

# MANUAL DO AGENTE INDÍGENA DE SANEAMENTO

# FUNASA



## ORIENTAÇÕES TÉCNICAS



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde

# **Manual do Agente Indígena de Saneamento**

**Brasília, 2008**

© 1994. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde.

2006 – 2<sup>a</sup> edição revisada

2007 – 1<sup>a</sup> reimpressão

2008 – 2<sup>a</sup> reimpressão

Editor:

Assessoria de Comunicação e Educação em Saúde – Ascom/Presi/**Funasa/MS**

Núcleo de Editoração e Mídias de Redes – Nemir/Ascom/Presi/**Funasa/MS**

Setor de Autarquias Sul, Quadra 4, Bl. N, 2º Andar – Ala Norte

70.070-040 – Brasília-DF

Distribuição e Informação:

Departamento de Engenharia de Saúde Pública, Fundação Nacional de Saúde/MS

SAS – Setor de Autarquias Sul, Quadra 4, 6º Andar, Ala Norte

Telefone: (061) 314-6262

CEP: 70.070-040 – Brasília-DF

Tiragem: 1.414 exemplares

Impresso no Brasil/*Printed in Brazil*

ISBN: 85-7346-040-7

Brasil. Fundação Nacional de Saúde.

Manual do agente indígena de saneamento. / Fundação Nacional  
de Saúde – Brasília: Funasa, 2008.

122p.

1. Saneamento Básico. 2. Saúde do povos indígenas. I. Título

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

Impresso no Brasil

*Printed in Brazil*

## Apresentação

Dados do final do Século XX, consolidados em relatórios da Funai e da **Funasa**, apontam que, de um modo geral, as doenças infecciosas e parasitárias, especialmente as respiratórias, as parasitoses intestinais, a tuberculose e a malária figuram entre as principais causas de adoecer e morrer dos povos indígenas no Brasil. São doenças que evidenciam a situação de precariedade das condições sanitárias do ambiente nas aldeias indígenas do país.

Entre as diversas áreas indígenas essa situação é bastante diferenciada. Porém, mesmo nos casos em que a definição de limites e o processo de demarcação das terras indígenas tenham ocorrido de forma satisfatória, assegurando-se as condições indispensáveis para o futuro dos ocupantes, e mesmo que estes se incluam entre os grupos mais isolados e com contatos menos freqüentes com a sociedade, há demandas importantes colocadas na interface entre meio ambiente e saúde para a população indígena.

A ocupação do entorno das terras indígenas e a sua intermitente invasão por terceiros, com desmatamento, queimadas, assoreamento e poluição dos rios, têm afetado a disponibilidade de água limpa e de animais silvestres que compunham a alimentação tradicional nas aldeias. As relações de contato alteraram profundamente as formas tradicionais de ocupação, provocando concentrações demográficas ou deslocamentos das comunidades, com grande impacto sobre as condições sanitárias das aldeias e sobre a disponibilidade dos recursos naturais básicos no seu entorno.

As ações de saneamento na saúde pública em áreas indígenas devem ser direcionadas pelos critérios epidemiológicos, sanitários, ambientais e socioculturais, estando a cargo do gestor do Distrito Sanitário Especial Indígena, com a participação ativa do Conselho Distrital de Saúde Indígena.

A equipe de gerência do Distrito Sanitário Especial Indígena será a responsável pela promoção das ações de saneamento e a Divisão de Engenharia em Saúde Pública das coordenações regionais da **Funasa** será responsável pela elaboração e execução de projetos e obras de saneamento em sua área de abrangência, definido pelo Plano de Saúde aprovado pelo Conselho Distrital de Saúde. O Dsei deverá acompanhar a execução das atividades de saneamento, além de viabilizar treinamento e supervisão constante dos Agentes Indígenas de Saneamento (Aisan), para operar e manter os sistemas de saneamento implantados.

O Curso de Capacitação de Aisan é parte complementar do Programa de Capacitação de Agentes Indígenas utilizando a mesma proposta metodológica estabelecida e será executada de forma integrada com o Desai. O enfoque principal deste processo de formação objetivará capacitar pessoas da própria comunidade para atuar nos sistemas de saneamento das aldeias.

O programa de formação do Aisan está estruturado em sete seqüências de atividades, a saber:

### 1 – Percebendo nossa realidade

Esta atividade faz aproximações sucessivas do Aisan ao Dsei, da sua compreensão de ocupação da terra pelo seu povo, até as consequências sobre sua saúde provocadas pelo contato com o não-índio.

## **2 – Entendendo o processo saúde/doença**

O Aisan, nesta atividade, discutirá os problemas de saúde de sua aldeia/comunidade, as doenças tradicionais e as doenças que atualmente existem em sua comunidade, os condicionantes e os porquês de elas adoecerem.

## **3 – Operando e mantendo o sistema de abastecimento de água**

Esta atividade pretende propiciar ao Aisan a discussão da relação de seu povo com a água e de como operar e manter o seu sistema de abastecimento de água. Destaca-se nesta atividade a discussão e compreensão do visível e o invisível, principalmente no que se refere a bactérias presentes na água de beber.

## **4 – Intervindo no esgotamento sanitário**

Esta atividade discute a água suja, rio poluído, as fezes no ciclo de doenças e de como interromper este ciclo.

## **5 – Conhecendo e aproveitando os resíduos sólidos**

Discutem-se nesta atividade os problemas para a natureza, referentes à não destinação correta do lixo e de como se poderá trabalhar esta questão na comunidade.

## **6 – Conhecendo e organizando nosso serviço de saneamento**

Esta atividade analisa e discute os procedimentos organizativos e de rotinas do Aisan.

## **7 – Desenvolvendo o estágio orientado**

Esta atividade será desenvolvida pelo instrutor/supervisor com o Aisan na aldeia, de forma que o Aisan adquira confiança e segurança no desenvolvimento de suas atividades na aldeia e com a comunidade.

Este Manual vai ajudar o agente indígena de saneamento a aprender e tirar dúvidas sobre a implantação, operação e manutenção do sistema de saneamento das comunidades indígenas e compreender por que e como envolver a comunidade na busca de hábitos que ajudem a evitar e a prevenir as doenças causadas pela falta de saneamento nas aldeias.

## Introdução

O Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp), em conjunto com o Departamento de Saúde Indígena (Desai), elaboraram, em 1999, o Programa de Formação de Agentes Indígenas de Saneamento com o mesmo o objetivo de atuação nos sistemas de saneamento das aldeias, identificando e encontrando os meios para solucionar os problemas de operação e manutenção desses sistemas, atuando no processo de educação sanitária e na discussão da disponibilidade da tecnologia alheia ao cotidiano dos povos indígenas.

Algumas tentativas têm logrado êxito nesta ação, outras têm mostrado dificuldades e até fracassos. Umas das alternativas, neste caso, é o trabalho em conjunto com a população indígena nos serviços de operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água, tendo como perspectiva o envolvimento da população indígena na concepção do projeto, o estabelecimento da relação formal com o representante indígena que se responsabilizará pelo sistema, previsão de recursos financeiros para o custeio de peças de reposição, combustível, ferramentas e outras necessidades para a manutenção dos sistemas, supervisão de rotinas nos sistemas de saneamento, cursos de capacitação e reciclagem para o responsável pelo sistema, educação sanitária durante a implantação e operacionalização do projeto de saneamento e adequação tecnológica própria dos hábitos e da percepção de cada cultura indígena.

Para enfrentar os problemas descritos, foram capacitados 46 instrutores/supervisores da **Funasa**, utilizando-se a tendência pedagógica “crítico-social dos conteúdos”, estendendo-se este método aos cursos de formação dos Aisans. Busca-se, assim, a construção de conteúdos vivos, concretos e indissociáveis das realidades locais, preparando o Aisan para a ação dentro de sua comunidade, fornecendo o instrumental por meio de aquisição de conteúdos para uma participação organizada e ativa na comunidade.

Os conteúdos de formação do Aisan constituem domínios de conhecimento que são avaliados permanentemente perante a realidade de cada aldeia. O Manual do Aisan não é fechado, mas refratário às realidades locais. Não basta que os conteúdos sejam ensinados, ainda que bem ensinados, mas que se liguem aos padrões culturais de cada aldeia/comunidade.

O Manual do Aisan está estruturado no método pedagógico crítico-social. Não parte de um saber artificial, depositado de fora para dentro, nem do saber espontâneo, mas de uma relação direta com a experiência do Aisan, confrontado com o saber trazido de fora. Desta forma, o processo de formação do Aisan parte do entendimento de que o processo de aprender, pensar e conhecer está baseado em duas variáveis importantes: a assimilação e os processos culturais

A assimilação refere-se às formas de ação que serão desenvolvidas para o conhecimento de determinada coisa, que poderá ser externa e visível, como exemplo, no caso do saneamento o fato de poder manipular uma determinada ferramenta de trabalho de um sistema de abastecimento de água, ou ainda, podendo ser interna e não visíveis, como no caso da ação de conceituar uma água contaminada.

Os esquemas de assimilação variam de etnia para etnia, de acordo com o processo de aproximação de cada uma e a sua relação com o projeto de saneamento proposto e realizado. A evolução do processo de assimilação poderá ser sinteticamente descrita da seguinte maneira:

- O índio conhece pela manipulação e utilização concreta da tecnologia de saneamento adotada;
- O índio pode pensar mais além do que vê, procura explicações diferentes e até divergentes a respeito das características do projeto de saneamento;
- O índio torna-se gradualmente independente da manipulação, quando a situação o requer e pode conhecer, observando o sistema de saneamento;
- O índio torna-se independente, estabelecendo relações mais amplas e complexas do projeto de saneamento.

Na formação do Aisan, os processos culturais, são considerados como fator preponderante, não só a respeito da etnia a que pertence, mas principalmente a seus padrões culturais, visão de mundo, mitos, tradições, estrutura familiar ou comunitária, tronco lingüístico, etc. É importante considerar e trabalhar como cada etnia, aldeia ou comunidade concebe seu próprio corpo e a relação entre o processo saúde/doença, meio ambiente, modo de viver e trabalhar e a relação com a água do rio, da chuva, do açude, do lago e também com a água subterrânea.

As ações de saneamento na área indígena são uma resposta às consequências e causas de morbimortalidade das doenças infectoparasitárias nas populações indígenas, e constitui uma estratégia fundamental para a implantação do Subsistema de Atenção à Saúde Indígena, principalmente nos aspectos referentes à troca de saberes, escolha da tecnologia e principalmente na compatibilidade entre o entendimento da linguagem da população indígena e os interesses da comunidade.

## Sumário

### Capítulo 1

A política nacional de saúde indígena.....	9
1. A proposta do Dsei.....	9
2. Saneamento básico água, esgoto e lixo .....	13

### Capítulo 2

O processo saúde/doença .....	15
1. Saúde.....	15
2. Doenças transmissíveis e doenças não transmissíveis.....	16
3. Formas de transmissão das doenças .....	17
4. Principais doenças relacionadas à falta de saneamento.....	20

### Capítulo 3

A importância da água para a vida .....	33
1. O ambiente.....	33
2. O ciclo hidrológico.....	35
3. A importância da água .....	36
4. A qualidade da água .....	37
5. Abastecimento de água.....	42
6. Elementos usados na construção do poço tubular profundo .....	49
7. Tratamento.....	55
8. Tipos de sistemas mais utilizados.....	62
9. Peças e acessórios dos sistemas simplificados de abastecimento de água .....	62
10.Operação e manutenção de sistemas de abastecimento de água.....	68
11.Limpeza .....	77
12.Limpeza e desinfecção de reservatórios com capacidade superior a 5 m <sup>3</sup> .....	77
13.Pintura de reservatórios metálicos:.....	78
14.Rede de distribuição .....	78
15.Reparo de vazamentos nas tubulações.....	79
16.Desinfecção de redes em uso.....	80
17.Registros .....	83
18.Conjunto motobomba .....	84
19.Pontos que devem ser observados ao iniciar o bombeamento .....	85
20.Verificação da vazão.....	87
21.Preparações de soluções cloradas .....	88
22.Preparação de valas .....	89
23.Preparo da base da tubulação .....	89

### Capítulo 4

Esgotamento sanitário .....	93
1. Considerações gerais.....	93
2. Esgotos.....	94
3. Doenças relacionadas com os esgotos .....	95
4. Soluções para o tratamento e destino adequado dos esgotos das casas .....	95

**Capítulo 5**

Resíduos sólidos (lixo) .....	109
1. Soluções para os resíduos sólidos (lixo).....	109
2. Lixo hospitalar ou resíduos sólidos de postos de saúde .....	112

**Capítulo 6**

A participação da comunidade.....	115
1. A comunidade.....	115
Referências bibliográficas .....	119

## Capítulo 1

### A Política Nacional de Saúde Indígena

#### 1. A proposta do Dsei

A população indígena brasileira é estimada em mais de 350 mil pessoas, pertencentes a cerca de 210 povos. A maioria vive em aldeias distribuídas em mais de quinhentas terras indígenas que ocupam 11% do território nacional, sendo quase 99% dessas terras localizadas na Amazônia e Centro-Oeste, onde vivem aproximadamente 60% da população indígena. A parcela restante ocupa pequenas áreas espalhadas pelo Nordeste, Sudeste e Sul.

O Ministério da Saúde/Fundação Nacional de Saúde (**Funasa**), incorpora as decisões das II e III Conferência Nacional de Saúde dos Povos Indígenas, onde foi proposta a criação de Distritos Sanitários Especiais Indígenas (Dsei), como forma de garantir aos povos indígenas seu direito universal e integral à saúde, optando-se pela instalação dos distritos vinculados à administração central da **Funasa**, utilizando-se as unidades gestoras das coordenações regionais.

O Distrito Sanitário Especial Indígena é, portanto, uma unidade organizacional da **Funasa**, responsável por um conjunto de ações de saúde necessárias à atenção básica das comunidades indígenas, sendo parte integrante do Sistema Único de Saúde (SUS). O Distrito é composto por equipe mínima necessária para executar suas ações e conta com os conselhos locais e distrital de saúde que fazem o controle social.

A Política Nacional de Saúde Indígena é o nome dado a um conjunto de direitos e ações para os índios. Os direitos que estão assegurados na Constituição Federal, na Medida Provisória nº 1.911/1980, de 29/7/1999 e na Lei nº 9.836, de 23/9/1999, que dispõe sobre a responsabilidade para o Ministério da Saúde e a Fundação Nacional de Saúde (**Funasa**) e o estabelecimento do Subsistema de Atenção à Saúde Indígena. A finalidade dessa política é garantir aos povos indígenas o acesso e atenção integral à saúde em todos os níveis.

As diretrizes da atenção à saúde indígena, instruções que deverão ser seguidas para alcançar o objetivo das ações de saúde são:

- a) Organização dos serviços de atenção à saúde dos povos indígenas nos distritos sanitários especiais indígenas, pólos-base e aldeias, em que a atenção primária e os serviços de referência devem estar funcionando.



- b) Preparação de recursos humanos para a atuação nas áreas indígenas, tais como a formação do Agente Indígena de Saneamento (Aisan), Agente Indígena de Saúde (AIS), equipes multidisciplinares (médicos, dentistas, enfermeiros e auxiliares de enfermagem), incorporando as práticas já existentes nas várias etnias.



- c) Controle das ações de saúde dirigidas aos povos indígenas, acompanhando e avaliando a política de saúde para os povos indígenas, com base nos Sistemas de Informação de Atenção à Saúde Indígena (Siasi) e no Sistema de Informação de Saneamento na Área Indígena (Sisabi), com objetivo de reunir os dados das atividades realizadas no Dsei e para contribuir com o planejamento e o controle das atividades do Plano Distrital de Saúde.



- d) Articulação dos sistemas tradicionais indígenas de saúde, respeitando os sistemas de conhecimento de tratamento de cada etnia.



- e) Promoção do uso adequado de medicamentos, de acordo com a necessidade e realidade epidemiológica de cada Dsei, procurando envolver o conhecimento e o uso de plantas medicinais e outras formas utilizadas no tratamento de doenças e outros danos à saúde.



- f) Controle Social, com a participação da população indígena nas etapas de planejamento, fiscalização e acompanhamento das ações previstas no Plano Distrital de Saúde.





## 2. Saneamento básico - água, esgoto e lixo

“Os índios de antigamente tinham poucas doenças. Quem descobria e curava a doença era o pajé. Ele usava remédios da mata. Remédio bom que cura as pessoas. Bom para picada de cobra, picada de escorpião, picada de aranha, para queimadura, para mulher ter filho, para diarréia e para tirar feitiço.”

O contato com os “brancos” trouxe para os povos indígenas muitas doenças desconhecidas que causam diarréia (quando a criança tem diarréia faz cocô a todo o momento, o cocô fica mole ou parecido com água) e que o pajé não sabe tratar.

A diarréia é uma doença muito grave para a criança. Se não tratar logo, a criança pode morrer. Assim, os Agentes Indígenas de Saneamento (Aisan), preparados em cursos realizados pela Fundação Nacional de Saúde (**Funasa**) e orientados por este Manual, ajudarão a comunidade indígena a prevenir e a evitar as “doenças de branco”.

O Agente Indígena de Saneamento busca contribuir para a higiene de sua comunidade, para prevenir as doenças, atuando no saneamento da aldeia. Saneamento é um conjunto de ações sobre o ambiente, cujo objetivo é proteger a saúde da comunidade ou da aldeia. Em outras palavras, fazer saneamento na aldeia é oferecer as seguintes benfeitorias às comunidades indígenas:

- abastecimento de água;
- coleta, tratamento e destino adequado dos esgotos;
- coleta, tratamento e destino adequado do lixo ou resíduos sólidos.

A construção de sistemas de abastecimento de água busca resolver problemas de abastecimento das comunidades indígenas, de forma a garantir água potável (água sem contaminação) e em quantidade suficiente para o consumo da comunidade ou da aldeia. É formado pela captação, adução, tratamento, reservação e distribuição da água à comunidade, pelos chafarizes ou rede de distribuição com ligações domiciliares.

Os esgotos domésticos são formados por fezes, urina e água usada no banho, na lavagem de roupas, de vasilhas, de alimentos e das mãos. É necessária a construção de sistemas de esgotamento sanitário que afaste os esgotos do contato com a comunidade, com as águas de abastecimento, com os animais domésticos, com os insetos (moscas e baratas) e com os alimentos, tendo em vista que o esgoto é uma fonte de contaminação e de disseminação de doenças. A solução para os problemas relacionados à exposição dos esgotos pode ser individual ou coletiva.

As soluções individuais para o esgotamento sanitário são adotadas nas pequenas comunidades, pela construção de privadas higiênicas. A escolha do tipo de privada será de acordo com as condições locais, podendo ser privada de fossa seca, onde as fezes e a urina são lançadas diretamente na fossa, sem o auxílio de água; e privada com vaso sanitário, onde as fezes e a urina são depositadas e depois transportadas por meio da água até o tanque séptico e em seguida para o sumidouro.

O lixo ou resíduos sólidos são materiais que resultam das atividades humanas e da própria natureza, como: restos de comida, folhas, plástico e outros. Por se tratar de materiais que poluem (sujam) o ambiente, deve ser coletado e enviado para um local adequado (próprio para receber o lixo). Nas aldeias indígenas, o lixo produzido deve ser enterrado ou queimado.

## Capítulo 2

### O processo saúde/doença

#### 1. Saúde

Saúde é um estado de harmonia entre o homem e o ambiente em que ele vive, influenciado pelos fatores:

- **físico** – lugar em que vive, moradia;
- **biológico** – animais, plantas, rios, frutas;
- **social** – trabalho, renda, educação, alimentação, lazer, comunicação e cultura.



## 2. Doenças transmissíveis e doenças não transmissíveis

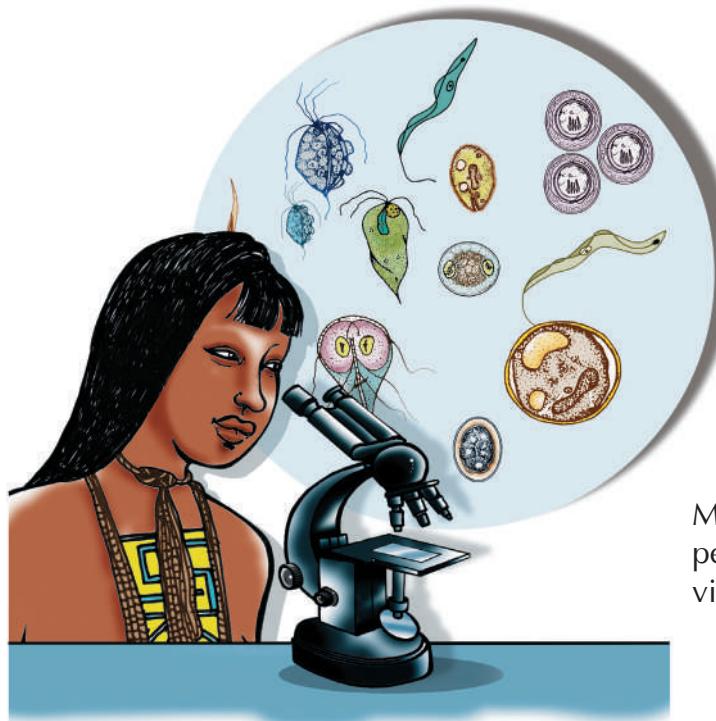
Doença é a reação natural do organismo que pode levar o homem ao estado de enfraquecimento e até à morte, quando não é tratada.

As doenças que ocorrem numa comunidade podem ser separadas em dois grupos: as doenças transmissíveis e as doenças não transmissíveis. As doenças transmissíveis são aquelas que passariam de pessoa ou animal doente para uma pessoa sadia. Portanto, são doenças que as pessoas “pegam” de outras pessoas ou de um animal.

O reumatismo, o câncer, a asma, a desnutrição, as doenças do coração são doenças não transmissíveis.

O sarampo, a tuberculose, a sífilis, esquistossomose ou barriga-d’água são doenças transmissíveis. As doenças transmissíveis mais importantes para a saúde da população são as parasitoses. Parasitas são pequeníssimos animais que se alimentam de sangue, vivendo às custas de outros seres vivos. As principais parasitoses são: as verminoses, as diarréias infecciosas, a ascaridíase, a amebíase e outras.

Os parasitas, microorganismos ou micróbios vivem às custas do organismo humano, prejudicando e reduzindo a capacidade de trabalho e, muitas vezes, levando à morte.



Microorganismos, micróbios ou germes são pequeníssimos organismos que só podem ser vistos pelo microscópio.

### 3. Formas de transmissão das doenças

a) **Pelo contágio direto** - pelo beijo, pela relação sexual e pela tosse.



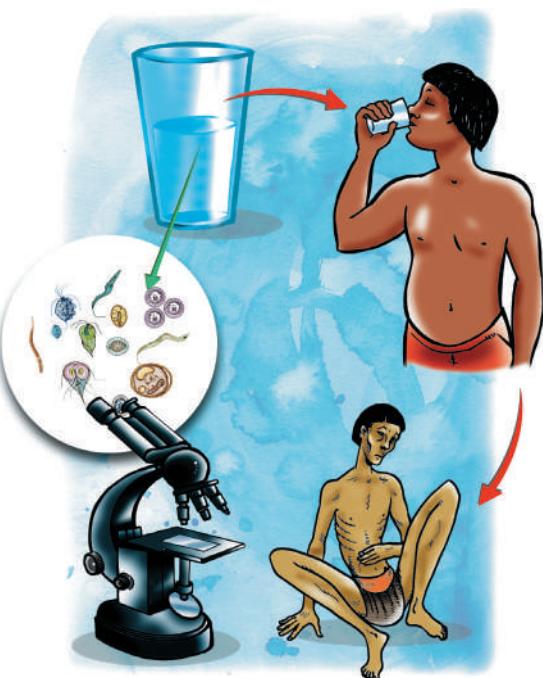
b) **Pelo contágio indireto** - pelas mãos, brinquedos, lenços, roupas, fezes, água e solo contaminados e por meio de insetos e roedores.



O mosquito *Anopheles* é o transmissor da malária.

As moscas transportam parasitas no seu corpo, transmitindo as doenças das pessoas doentes para as saudáveis.

Uma pessoa sadia pode ficar doente bebendo água que contenha micróbios.



O rato é responsável pela transmissão da leptospirose.

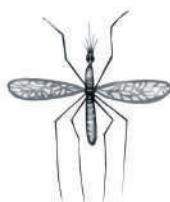
Os insetos transmitem doenças pela sua picada ou depositando material contaminado na pele de uma pessoa saudável, nos alimentos ou em objetos que entram em contato com as pessoas.



Os insetos de maior importância para a saúde pública como transmissores de doenças são: a mosca; o mosquito; (a muriçoca; carapanã ou pernilongo); a barata e a pulga.



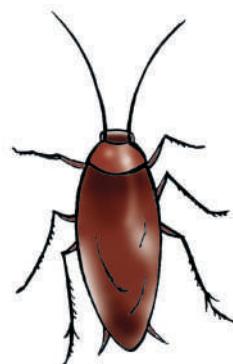
mosca



mosquito



pernilongo



barata



pulga

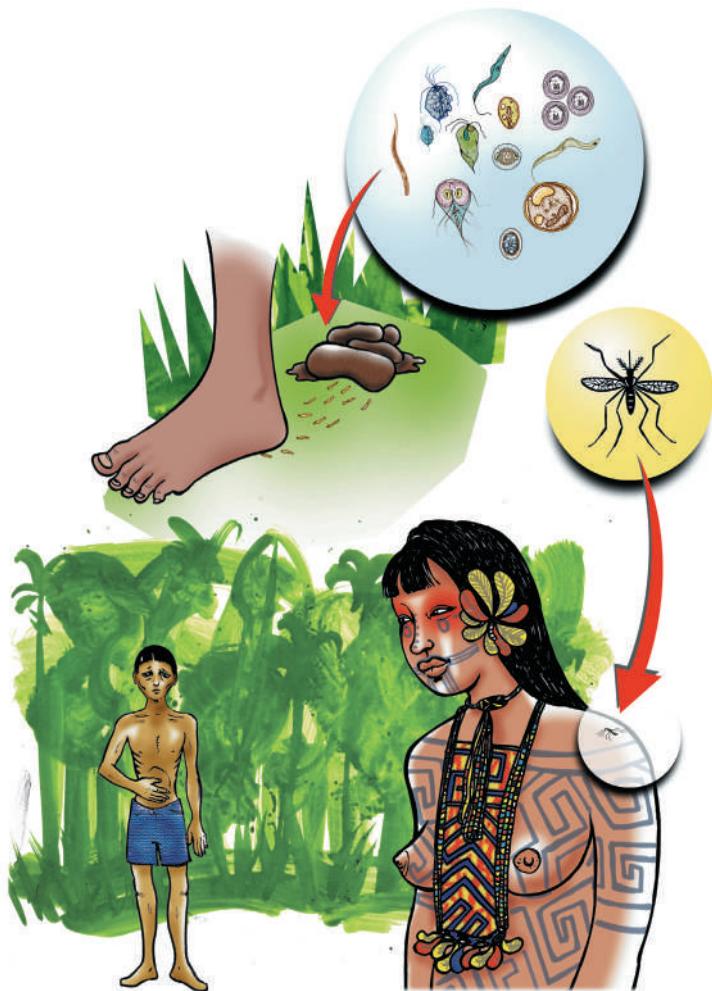
Obs.: Os parasitas penetram em nosso organismo pela boca, pela pele e pelo nariz.

Pela boca os parasitas penetram em nosso organismo, localizando-se no estômago ou no intestino. Os micróbios chegam à nossa boca pela água, alimentos, solo, mãos e objetos contaminados, podendo causar:

- verminoses: ascaridíase, oxiuríase, teníase ou solitária e trichuríase;
- amebíase;
- giardíase;
- disenteria bacilar (diarréia);
- febres tifóide e paratifóide;
- hepatite;
- cólera.

A entrada dos parasitas pela **pele** se dá por meio de feridas, pelos poros, picadas de insetos, cortes, arranhões ou rachaduras, podendo causar:

- ancilostomíase (amarelão);
- esquistossomose (barriga-d'água);
- doença de Chagas;
- tétano;
- raiva;
- leishmaniose;
- malária;
- febre amarela;
- dengue.





Por meio do **nariz** os parasitas penetram em nosso organismo e vão se localizar nos pulmões, causando:

- sarampo;
- difteria;
- meningite;
- poliomielite (paralisia infantil);
- pneumonia, gripe e bronquite.

## 4. Principais doenças relacionadas à falta de saneamento

### 4.1. Ancilostomíase

a) O que é:

Infecção intestinal causada pelo parasita ancilóstomo, também conhecida como amarelão, opilação.

b) Como é transmitida:

O doente de ancilostomíase elimina os ovos do parasita nas fezes que, uma vez no solo, libertam as larvas, que aguardam a oportunidade de penetrar na pele de outra pessoa, vindo localizar-se no seu intestino, onde passam a produzir milhares de ovos por dia.



c) O que fazer para **prevenir** ou **evitar**:

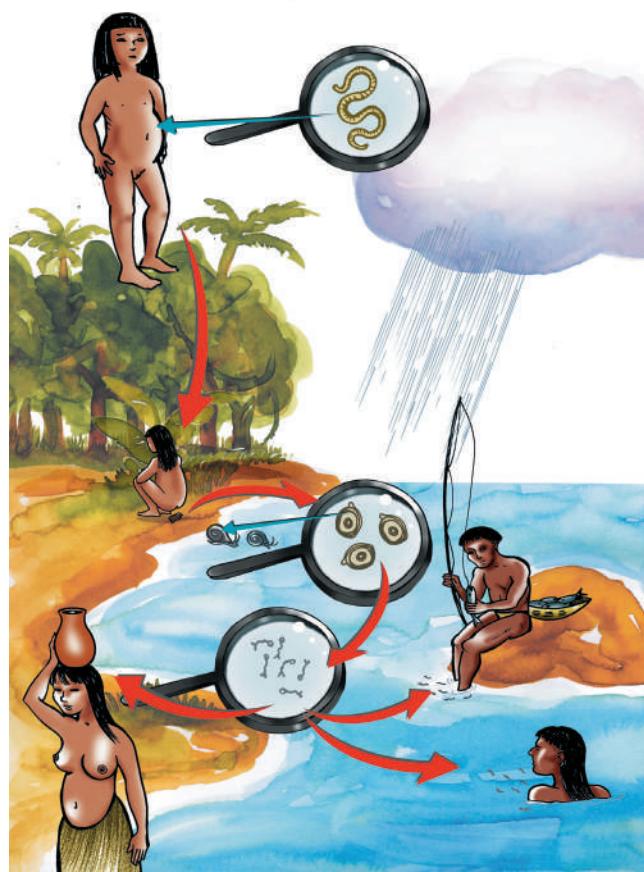
Uma das formas é usar privadas higiênicas, evitando a contaminação da superfície do solo.



## 4.2. Esquistossomose (barriga-d'água)

a) O que é:

Infecção causada pelo parasito *schistosoma mansoni*. É uma doença também conhecida como barriga-d'água que tem como principal hospedeiro o homem.



b) Como é transmitida:

Os ovos do *schistosoma mansoni* são eliminados nas fezes do doente de esquistossomose e, ao entrarem em contato com a água, libertam uma larva chamada miracídio, que irá se alojar no caramujo, saindo depois em forma de cercárias, que ficam livres nas águas naturais. O contato direto da pele com as águas contaminadas por cercárias leva o homem a adquirir a esquistossomose.

c) O que fazer para **prevenir** ou **evitar**:

- Usar privadas higiênicas, evitando a contaminação das águas de superfície (lagoas, córregos e outros);
- Evitar o banho em córregos e lagos nas regiões onde houver incidência de esquistossomose; e
- Ter água potável na comunidade.

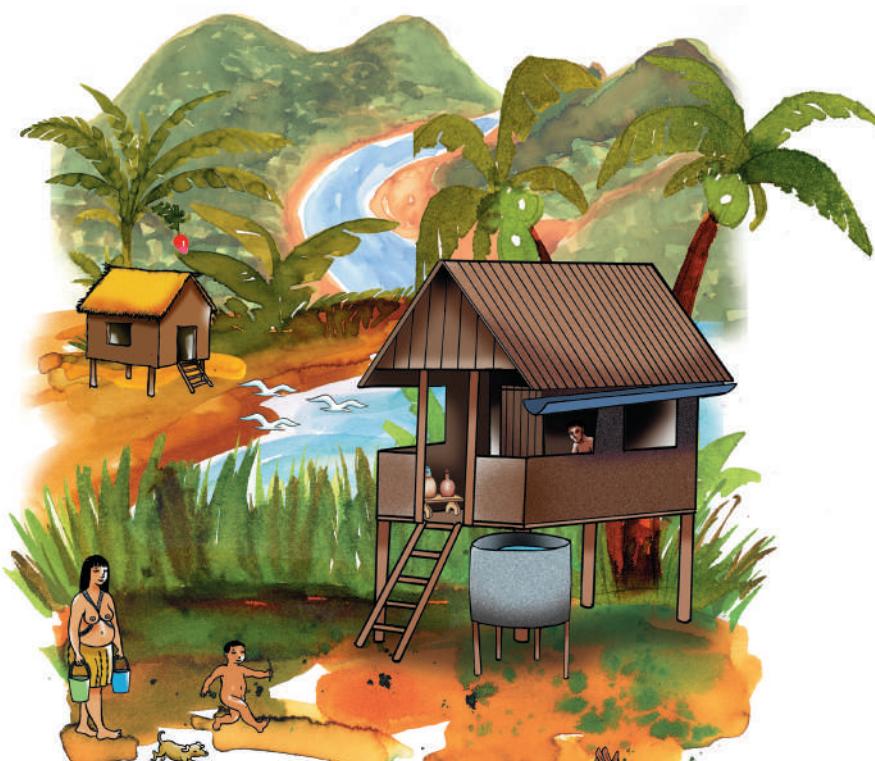


#### 4.3. Ascaridíase

a) O que é:

Doença parasitária do homem causada por helmintos. Existem vários tipos de vermes e outros parasitas que vivem no intestino das pessoas e animais que causam doenças.

Alguns vermes, às vezes, podem ser vistos nas fezes como: lombrigas, solitária e oxiúros.



b) Como é transmitida:

Pela ingestão de água ou alimentos contaminados pelas fezes do doente de ascaridíase, onde são eliminados os ovos do parasita.



c) O que fazer para **prevenir** ou **evitar**:

- Usar privadas higiênicas, de modo a evitar a contaminação do solo, das águas e dos alimentos;
- Lavar os alimentos com água potável;
- Beber água potável; e
- Ter água potável na comunidade.

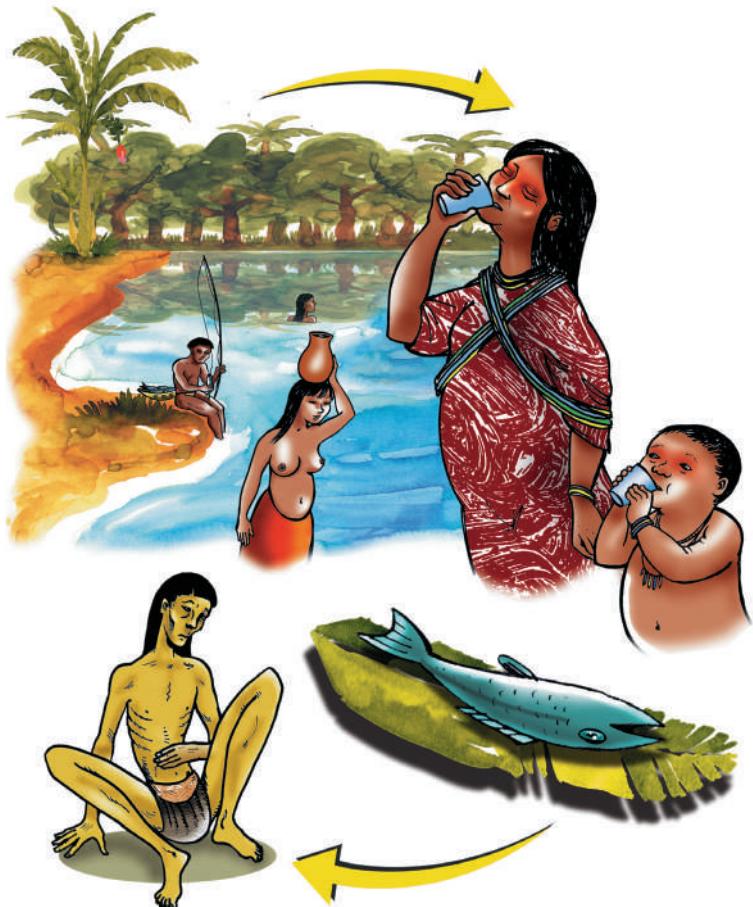
#### 4.4. Febres tifóide e paratifóide

a) O que é:

São doenças infecciosas agudas produzidas por um micrório, a *Salmonella*, que ataca o intestino e outros órgãos da pessoa.

b) Como é transmitida:

Dá-se pela ingestão de água ou alimentos contaminados. Essa contaminação se dá pelos doentes por meio do manuseio dos alimentos.



c) O que fazer para **prevenir** ou **evitar**:

- Ter água potável na comunidade.
- Beber água potável;
- Lavar bem os alimentos com água potável;
- Lavar as mãos antes das refeições, depois de usar a privada e quando for preparar os alimentos.



#### 4.5. Amebiase

a) O que é:

É uma infecção causada por um parasito que ataca o intestino.

b) Como é transmitida?

Pela ingestão de alimentos, principalmente, verduras regadas com água contaminada ou diretamente pela ingestão de fezes.





c) O que fazer para **prevenir** ou **evitar**:

- Usar privadas higiênicas;
- Lavar frutas e verduras em água potável;
- Evitar o uso de águas contaminadas na irrigação de hortaliças.
- Ter água potável na comunidade.

#### 4.6. Diarréia infecciosa

a) O que é:

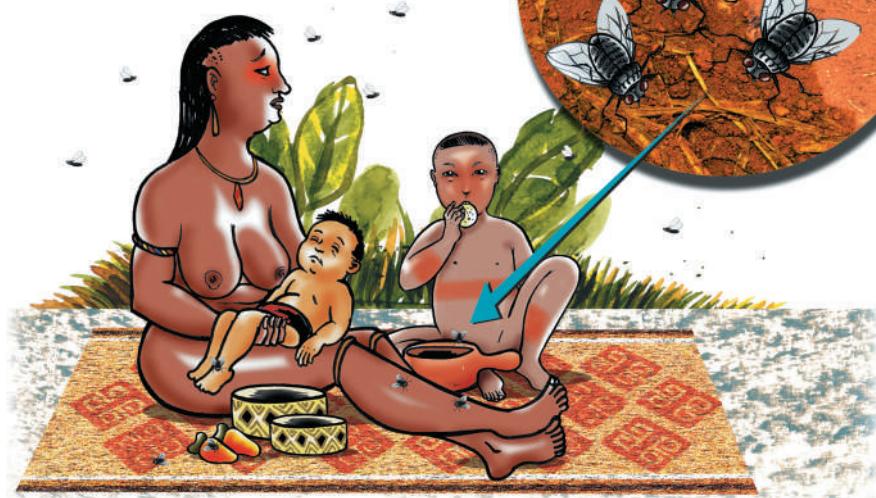
É uma doença contagiosa que ocorre, com maior freqüência, em crianças. É perigosa porque a criança perde substâncias indispensáveis ao funcionamento do organismo.

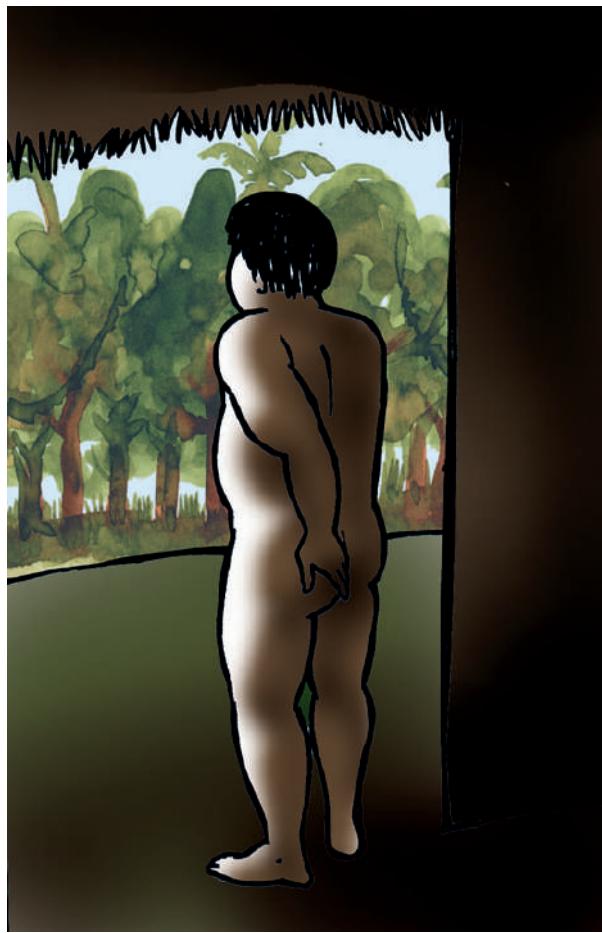
Estas perdas ocorrem pela diarréia constante, vômitos, suor e febre, que vão enfraquecendo o corpo e causando a desidratação que, se não cuidada a tempo, pode levar a criança à morte.

b) Como é transmitida:

- Pela ingestão da água e alimentos contaminados e também pela mosca.

A mosca pousa em locais contaminados por fezes e depois nos alimentos, contaminando-os. A pessoa se contamina ao ingerir esses alimentos.





- Pela ingestão de alimentos diretamente contaminados pela mão das pessoas. Este é o principal modo de transmissão das diarréias infecciosas, que são as grandes responsáveis pela alta mortalidade infantil.

c) O que fazer para **prevenir** ou **evitar**:

- Ter água potável na comunidade.
- Proteger os alimentos e eliminar os focos de proliferação de moscas;
- Usar privadas higiênicas;
- Lavar as mãos após o uso da privada, antes de lidar com alimentos ou cuidar de crianças pequenas.



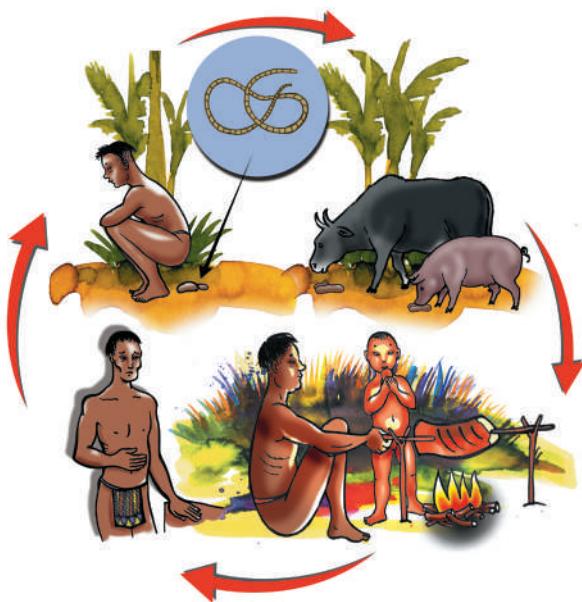
## 4.7. Teníase

a) O que é:

Denomina-se teníase a parasitose intestinal causada por cestóide (que tem forma de fita ou de cinto) e é provocada pela presença da forma adulta, da *Taenia solium* ou *Taenia sarginata* no intestino do homem.

A *Taenia solium* é a tênia da carne do porco e a *Taenia sarginata* é a da carne do gado. Estes vermes são também chamados de “solitárias”, pois a pessoa, em geral, é parasitado por apenas um exemplar.

No intestino, a “solitária” cresce e pode medir até nove metros de comprimento.



b) Como é transmitida:

As pessoas pegam a teníase (solitária) ao comer carne de porco ou de gado crua, malcozida ou mal-assada contaminada, que contenha as larvas da *Taenia solium* ou *Taenia sarginata*.

c) O que fazer para **prevenir** ou **evitar**:

- Usar privadas higiênicas, evitando a contaminação das pastagens e impedindo a ingestão de fezes pelos porcos;
- Cozinhar ou assar bem as carnes.



## 4.8. Hepatites A e E

a) O que é:

São doenças contagiosas transmitidas por vírus que agridem o fígado, durante uma ou duas semanas (quando leve), e até meses (quando grave).

b) Como é transmitida:

A hepatite é transmitida pelas fezes de uma pessoa doente para uma pessoa saudável, pela água, alimentos contaminados e dos objetos que o doente esteja usando. Pode ser transmitida, também, por meio de transfusão de sangue contaminado.



c) O que fazer para **prevenir** ou **evitar**:

- Usar privadas higiênicas, evitando a contaminação das águas de abastecimento e dos alimentos;
- Ter água potável na comunidade.

- Usar água limpa e tratada para o consumo;



- Lavar as mãos após o uso da privada, antes de preparar os alimentos e ao cuidar de crianças pequenas.



- Separar os objetos de uso pessoal do doente de hepatite.



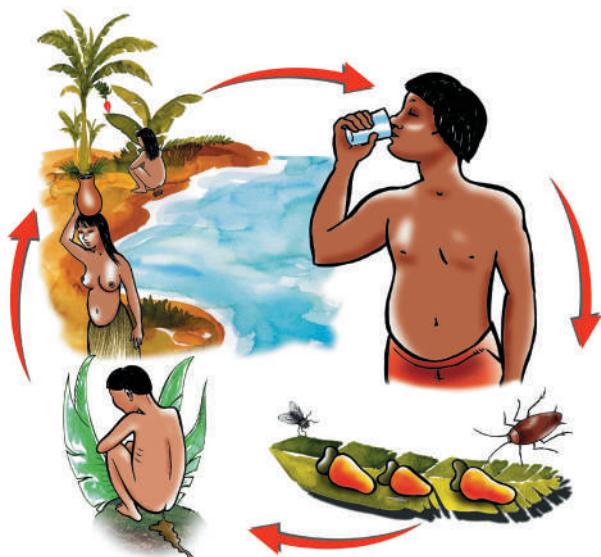
## 4.9. Giardíase

a) O que é:

É uma doença causada por um parasito microscópico que vive no intestino e é uma causa comum de diarréia, principalmente, em crianças. As fezes são amolecidas e expelidas com dor de barriga, com sangue ou muco (catarro). Outras vezes ocorre prisão de ventre.

b) Como é transmitida:

A giardíase é transmitida pela água contaminada, pelas fezes, pelos alimentos, contaminados pelo contato direto das pessoas que pegam nos alimentos ou pelas moscas e baratas.





c) O que fazer para **prevenir** ou **evitar**:

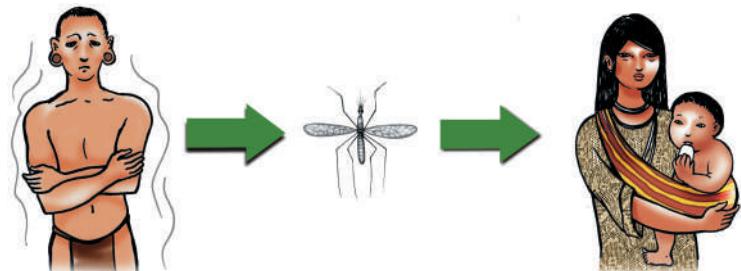
- Usar privadas higiênicas;
- Beber água potável;
- Ter água potável na comunidade.
- Proteger os alimentos e eliminar os focos de proliferação (reprodução) das moscas.



#### 4.10. Malária

a) O que é:

É uma doença causada pelo parasita *Plasmodium*, caracterizada por febre alta, acompanhada de calafrios, suores e dores de cabeça.



b) Como é transmitida:

A transmissão da malária se dá por meio de um mosquito, o anofelino, que, ao picar uma pessoa doente, se infecta e ao picar uma pessoa sadia transmite a doença. Outra forma de transmissão se dá por meio de transfusão de sangue e o uso por várias pessoas da mesma seringa.

c) O que fazer para **prevenir** ou **evitar**:

- Em áreas de focos da doença, construir casas longe das margens de córregos e rios;
- Não tomar banho e não se aproximar de córregos e rios ao amanhecer e ao anoitecer;
- Evitar lagos de água parada próximo às casas;
- Manter a área ao redor das casas sempre limpa.

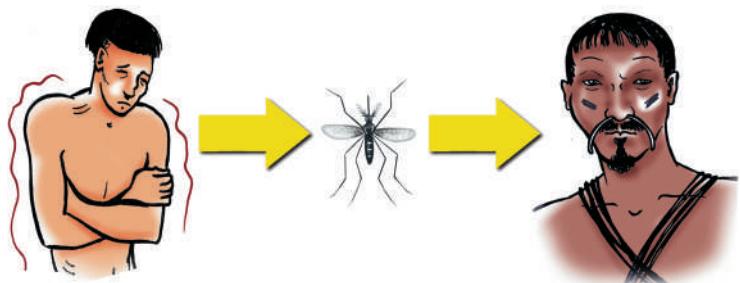
## 4.11. Dengue

a) O que é:

É uma doença causada por um vírus que entra no sangue do homem pela picada do mosquito *Aedes aegypti* causando dores de cabeça, dores nas juntas, falta de apetite e dor nos olhos.

b) Como é transmitida:

A transmissão da dengue se dá por meio de um mosquito, o *Aedes aegypti*, que ao picar uma pessoa doente se infecta e ao picar uma pessoa saudável transmite a doença.



c) O que fazer para **prevenir** ou **evitar**:



- Manter tampados os potes, filtros e reservatórios de água (caixa-d'água);



- Colocar o lixo em vasilhas que tenham tampa;

- Manter qualquer vasilha que acumule água como: garrafas, latas, pneus e cabaças com a boca virada para baixo, de forma a evitar o acúmulo de água de chuva dentro delas.





## Capítulo 3

### A importância da água para a vida

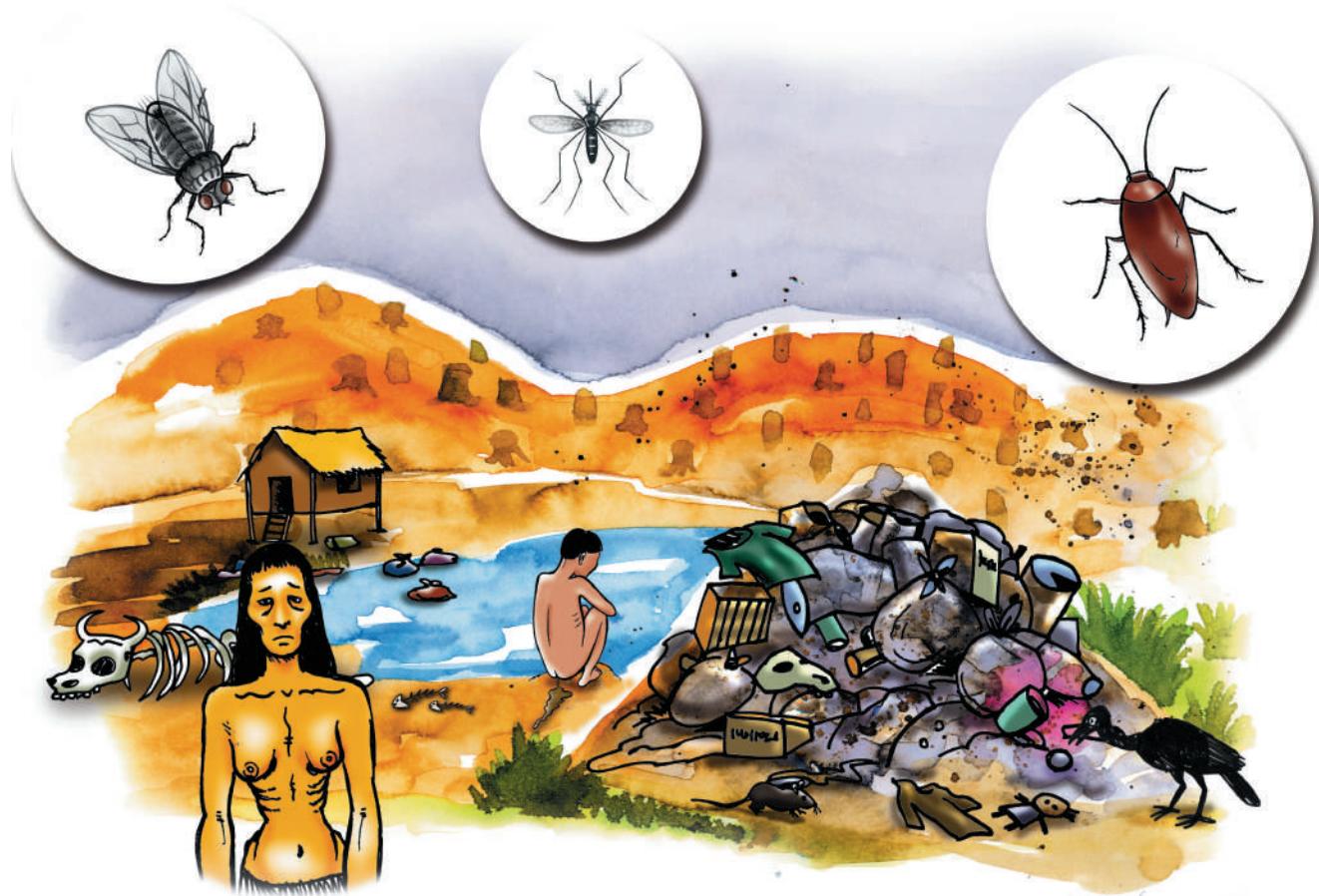
#### 1. O Ambiente

O ambiente compreende o meio físico, biológico e social que nos rodeia.

A qualidade da vida do homem está diretamente relacionada à sua ação sobre o ambiente em que vive. Por exemplo, as doenças podem surgir como uma consequência da ação de destruição do ambiente pelo homem.



A contaminação ou poluição ambiental é uma alteração do ambiente, que pode prejudicar a saúde dos seres vivos (pessoas, plantas e animais). Compreende a contaminação do ar, da água, do solo e dos alimentos, do desmatamento e queima das matas. O garimpo e a utilização de veneno na agricultura perto dos rios são exemplos de contaminação e poluição do ambiente.



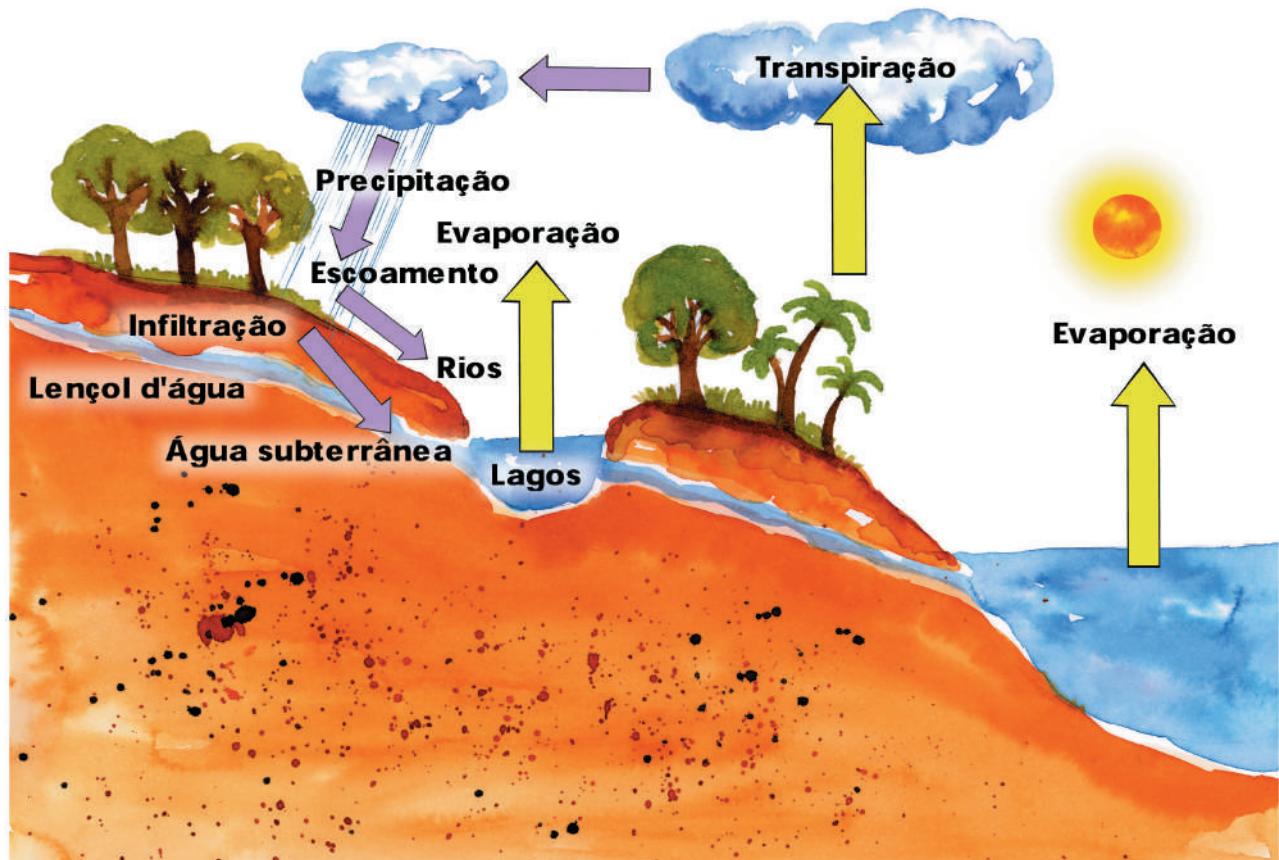
A poluição das águas ocorre mais rapidamente que a poluição atmosférica e do solo. A quantidade de poluentes que causam doenças lançada nas águas é muito maior que os poluentes encontrados no ar. Nos esgotos das casas, garimpos, indústrias e fazendas e nos resíduos que resultam da agricultura estão as principais fontes de contaminação das águas que podem ser:

- fezes contaminadas por bactérias, protozoários, vírus e helmintos;
- fertilizantes e agrotóxicos;
- metais (mercúrio, chumbo e outros).

A contaminação ou poluição das águas, do ar e do solo causam doenças ao homem, reduzindo a qualidade e o seu tempo de vida.

## 2. O Ciclo hidrológico

É o contínuo movimento da água no nosso planeta, envolvendo os fenômenos: precipitação, escoamento superficial, infiltração, evaporação e evapotranspiração.



### 2.1. Evaporação

A água dos rios, lagos, oceanos e mares, quando aquecida pelos raios do sol, libera vapor que vão formar as nuvens. O vapor condensado em forma de nuvens na atmosfera, quando é resfriado, cai em forma de chuva.

### 2.2. Precipitação

É a formação de pequenas gotas que ficam em suspensão na forma de nuvem e cai como chuva, orvalho, granizo (chuva de gelo e neve).

### 2.3. Escoamento superficial

É a água de chuva que cai sobre o solo, corre sobre a superfície do terreno, preenche suas brechas, fica retida em obstáculos e vai parar nos córregos, rios, lagos e oceanos.

## 2.4. Infiltração

É por meio da infiltração que a água de chuva entra no solo, alimentando os lençóis subterrâneos de água.

## 2.5. Evapotranspiração

Parte da água acumulada pela infiltração no lençol freático é devolvida à atmosfera por meio da evaporação direta do solo e pela transpiração das plantas, através das folhas. A este conjunto de evaporação e transpiração, chamamos de evapotranspiração.

## 3. A importância da água

Assim como sem alimento e sem a luz do sol, sem água os seres não vivem. A água representa mais da metade do peso do corpo do homem. Sem a água o ser humano não pode viver. A água serve para beber, cozinhar, tomar banho, lavar roupas, lavar vasilhas, irrigar plantas, brincar, pescar, usar como meio de transporte e outros.



Quando a água não é de boa qualidade, ou está contaminada, pode servir como meio de transmissão de muitas doenças; febre tifóide, hepatite, diarréias, verminoses; e outras doenças causadas por bactérias, vírus, helmintos e protozoários.

## 4. A qualidade da água

A água, em seu ciclo, junta componentes da natureza como: areia, barro, sais minerais, folhas, raízes, microorganismos (bactérias, vírus, protozoários, helmintos e outros), que podem comprometer a sua qualidade. Algumas ações do homem, tais como: o uso de pesticidas e de adubos, o lançamento de esgotos não tratados, resíduos de garimpos e lixo, também introduzem componentes que poluem e contaminam a água, tornando-a imprópria para o consumo humano.



O homem quando bebe e toma banho em água poluída e contaminada pode adoecer.

Para ajudar na preservação da saúde, as pessoas devem beber, cozinhar, tomar banho, lavar vasilhas e roupas com água potável, que é a água sem contaminantes, limpa, sem cor, gosto e cheiro. A água potável é saúde.



Para verificar se a água está contaminada ou não ela deverá ser analisada em laboratório.

O Aisan deve coletar em frascos apropriados, fornecidos pela **Funasa**, a amostra de água a ser analisada no laboratório podem ser também, garrafas de água mineral, esvaziadas no instante da coleta. As amostras deverão ser enviadas para o laboratório com máxima urgência.

O tempo máximo permitido entre a coleta da amostra de água e a análise é de seis a oito horas para águas pouco poluídas, e de até 24 horas para água clorada.

#### 4.1. Cuidados com a amostra de água para análise (exame)

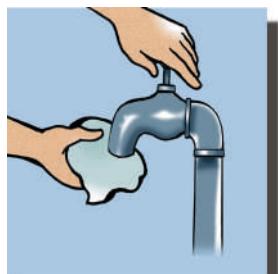
- verificar se o ponto de coleta da amostra recebe água diretamente da rede de distribuição e não de caixas d'água e cisternas;
- em caso de água de torneira ou bombas, deixar correr as primeiras águas (de torneira de dois a três minutos e de bombas cinco minutos);
- não tocar com os dedos na parte interna da tampa.

#### 4.2. Passos a serem seguidos na coleta de amostras de água de torneiras

- a) Preparar todo o material necessário para a coleta (sabão, papel higiênico, isqueiro ou fósforo, frasco, pincel, caneta, tesoura, algodão, álcool, ficha de identificação da amostra, isopor, gelo e fita adesiva);



b) Lavar as mãos com água e sabão;



c) Limpar a torneira;



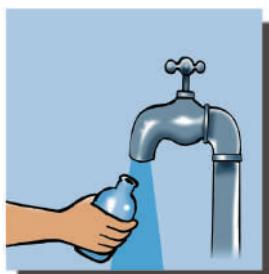
d) Deixar escorrer a água por dois a três minutos;



e) Flambar ou desinfetar a torneira;



f) Deixar a água escorrer por dois a três minutos;



g) Coletar a amostra de água;



h) Deixar pequeno espaço vazio;



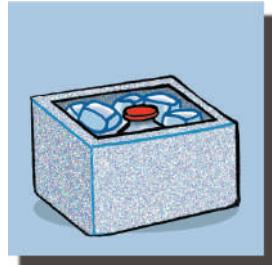
i) Colocar a tampa e identificar a amostra;



j) Marcar o frasco com o número da amostra, correspondente ao ponto de coleta;



k) Preencher a Ficha de Identificação da amostra de água;



l) Colocar o frasco da amostra na caixa de isopor com gelo;



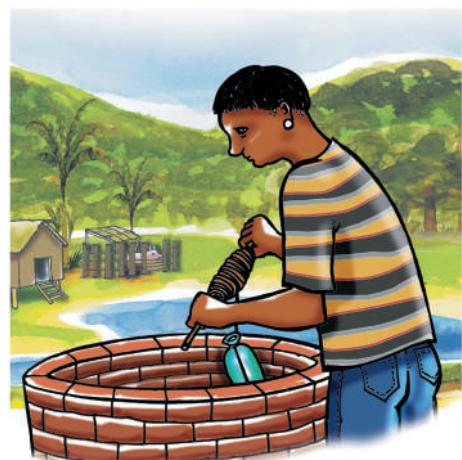
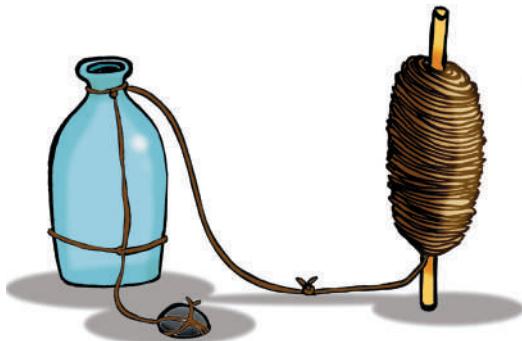
m) Lacrar, identificar e enviar a caixa para o laboratório. O transporte deve ser feito no máximo até seis horas após a coleta.

### 4.3. Coleta de amostra de água em poço raso

- a) Preparar o material para a coleta (sabão, papel higiênico, barbante, frasco, pincel, caneta, álcool, ficha de identificação da amostra, isopor, gelo e fita adesiva);  
b) Lavar as mãos com água e sabão;



- c) Usando um cordão de 20 m, amarre no frasco da coleta uma pedra, desinfetada com álcool, de tamanho adequado;



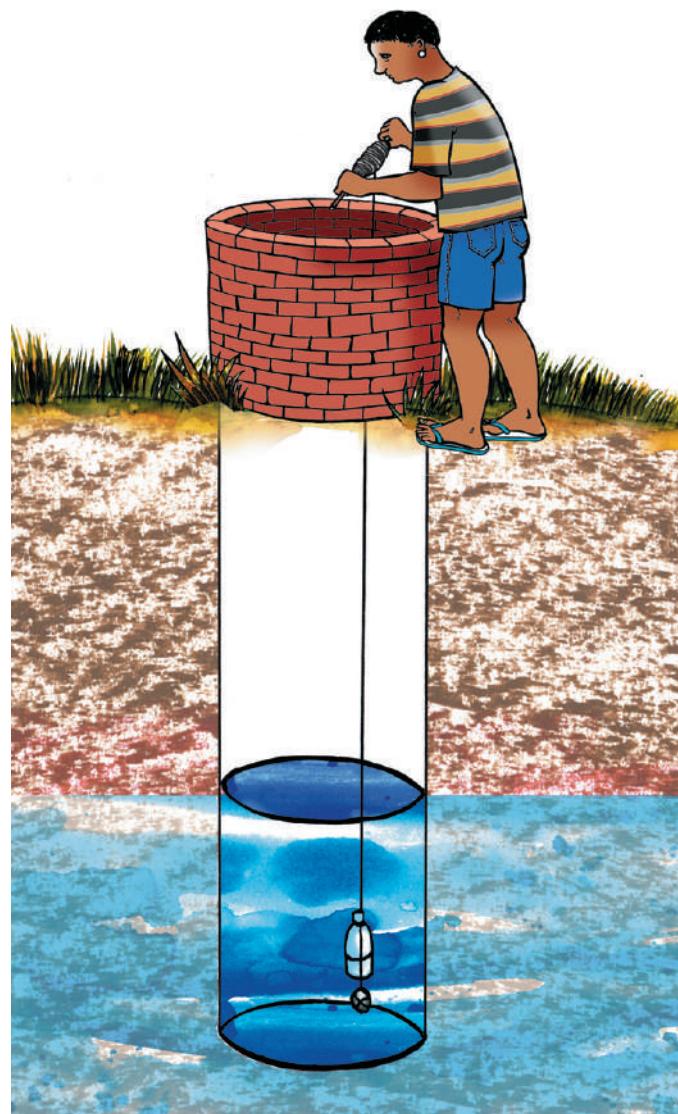
- d) Desenrolando lentamente o cordão, descer o frasco dentro do poço. O peso da pedra levará o frasco para baixo. Não permitir que o frasco toque nas paredes do poço;

- e) Mergulhar o frasco na água e deixá-lo até o fundo do poço;
- f) Quando o frasco estiver cheio, enrolar o cordão para subir o frasco. Se estiver completamente cheio, derramar uma parte de água para criar um espaço de ar dentro do frasco;

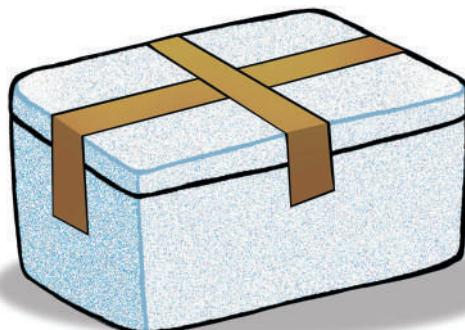
- g) Identificar o frasco de coleta com o número da amostra;



- h) Colocar a amostra em caixa de isopor contendo gelo;



- i) Lacrar, identificar e enviar a caixa para o laboratório. O transporte deve ser feito no máximo até seis horas após a coleta.



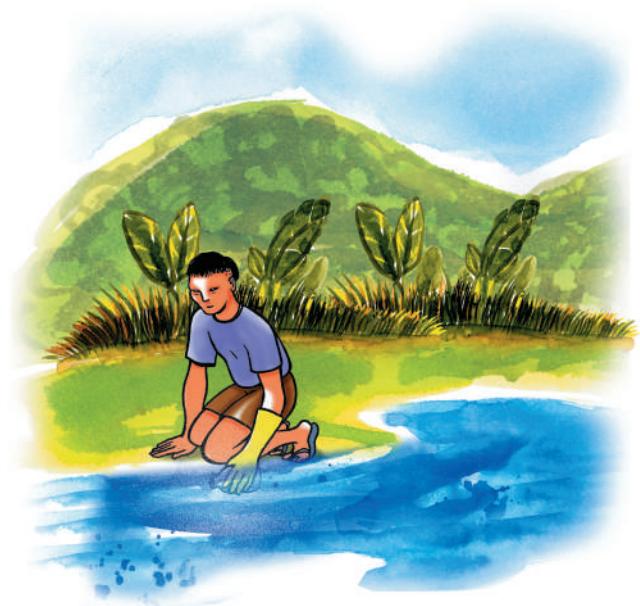
#### 4.4. Coleta de amostra de água em fontes superficiais (rios, lagos e outros)

a) Preparar o material para a coleta (sabão, papel higiênico, frasco, luvas de borracha, pincel, caneta, álcool, ficha de identificação da amostra, isopor, gelo e fita adesiva);

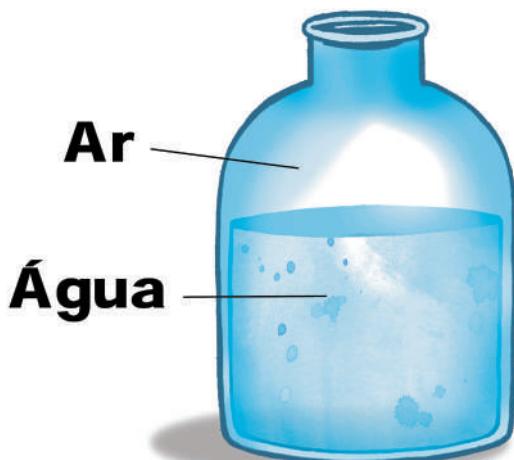
b) Lavar as mãos com água e sabão;



c) Mergulhar o frasco 30 cm na água com a boca para baixo. Voltar a boca do frasco para o lado contrário à correnteza da água.



d) Depois de retirar o frasco da água, derramar uma parte de água para criar um espaço de ar dentro do frasco;



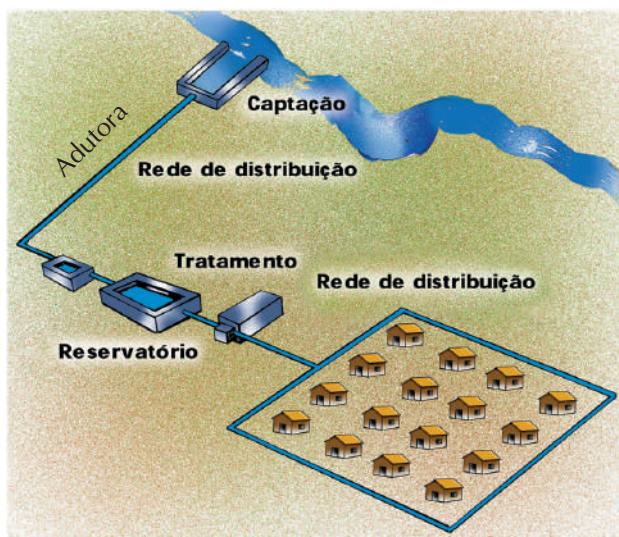
e) Fechar o frasco logo depois da coleta;



## 5. Abastecimento de água

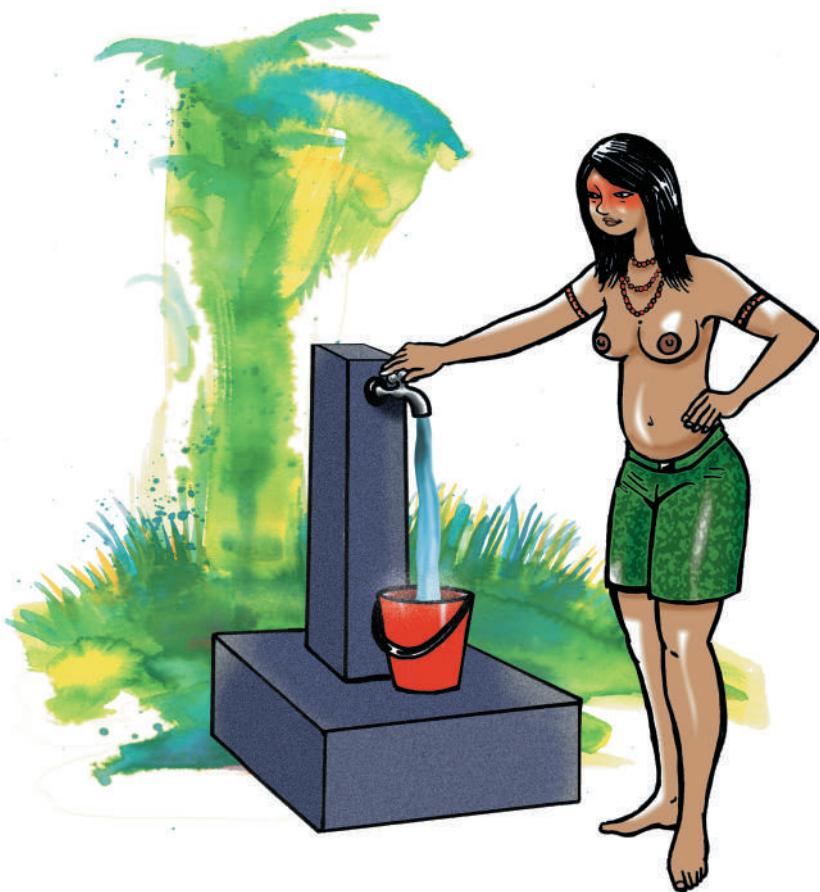
Uma água que não apresenta boa qualidade, antes de ser consumida pelos seres humanos, deve ser tratada para remover a sujeira e os contaminantes presentes nela.

A água para uso da comunidade deve ser captada, transportada, tratada, armazenada e distribuída. Estas diversas etapas formam o sistema de abastecimento de água, que deve ser construído com equipamentos e materiais adequados.



Em pequenas comunidades são adotados os sistemas simplificados de abastecimento de água, por serem mais fáceis de construir e operar e por apresentarem menor custo e facilidade de adequação à realidade da localidade e da comunidade.

Nas aldeias têm sido construídos sistemas simplificados de abastecimento de água para garantir a qualidade da água e assegurar a saúde da população abastecida na aldeia.



Sistema de abastecimento de água simplificado tipo chafariz.

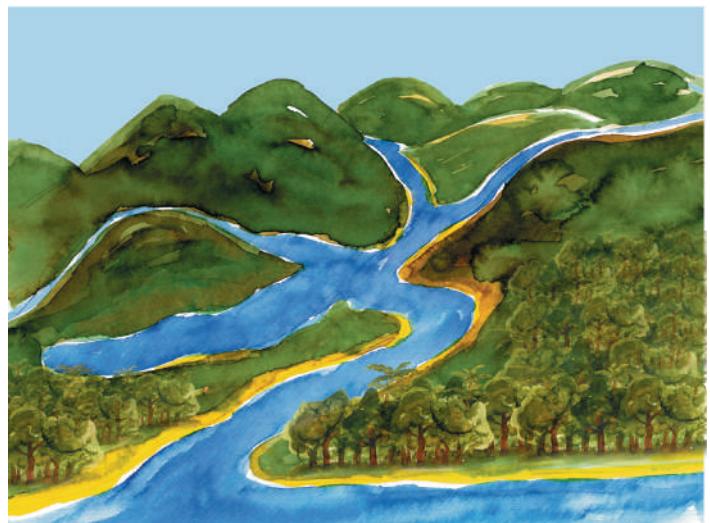
## 5.1. Fontes ou mananciais de água para abastecimento

É toda fonte de água utilizada para abastecer uma comunidade. As fontes ou mananciais de água podem ser: fontes atmosféricas, fontes superficiais e fontes subterrâneas.



### a) Fonte atmosférica:

São as águas de chuva que podem ser utilizadas como fonte de abastecimento individual (da casa, da escola e outros), devendo ser captada e armazenada.



### b) Fonte superficial:

São as águas que estão na superfície do solo, como nos rios, nos riachos, nos lagos, açudes, igarapés e outros.



### c) Fonte subterrânea:

São os mananciais formados por infiltração na terra, compreendendo os lençóis freáticos e artesiano ou confinado.

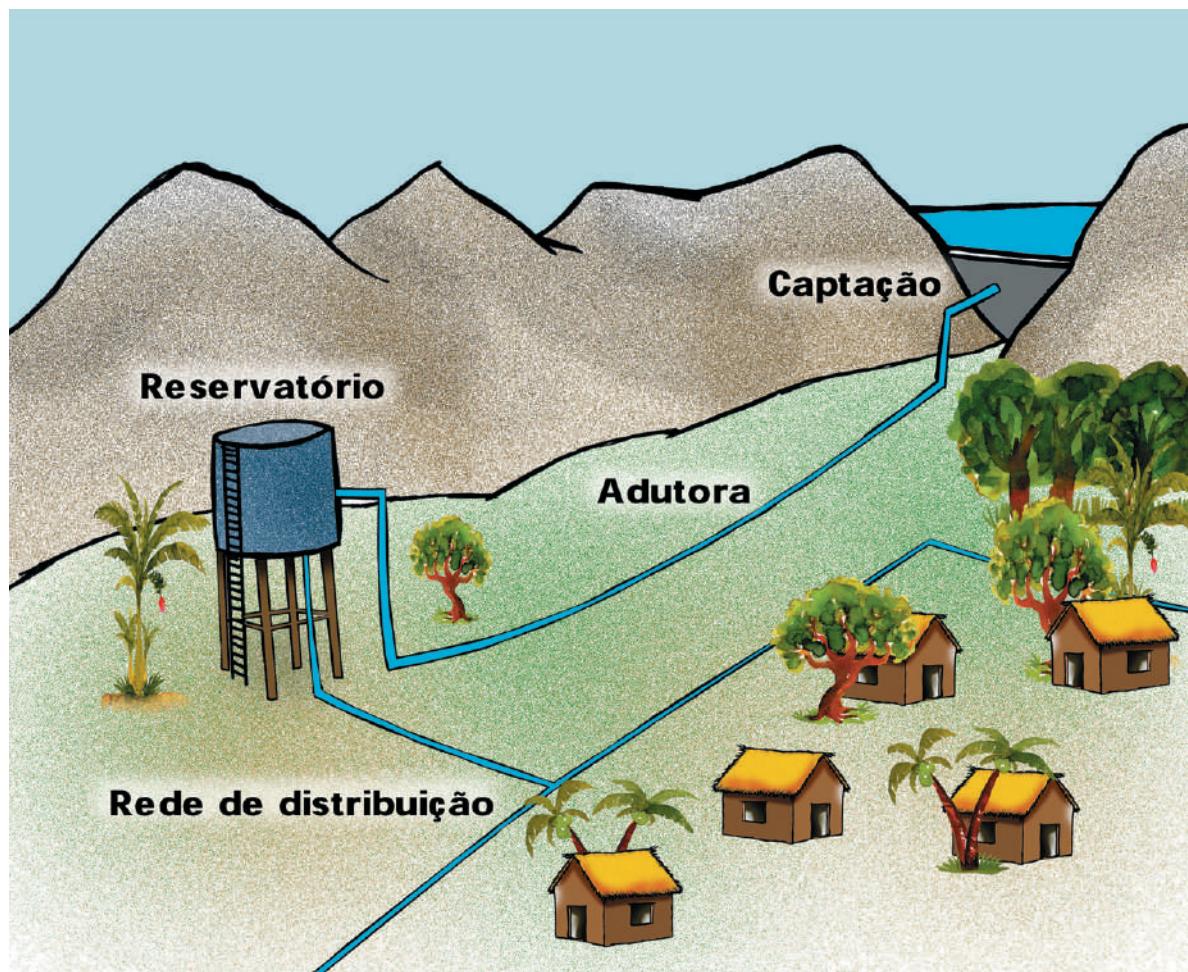
## 5.2. Formas de captação de água de acordo com o tipo de fonte

De acordo com o tipo de fonte podemos classificar as diferentes formas de captação. A captação é um conjunto de equipamentos e instalações utilizado para a tomada de água da fonte ou manancial.

Para armazenamento da água de **fonte atmosférica** (água de chuva) são usadas cisternas de alvenaria ou concreto, que são reservatórios utilizados para acumular a água da chuva que cai na superfície dos telhados e são captadas por calhas e tubulações. Há também os reservatórios mais simples, que são os de tambores metálicos e os de plástico.

As primeiras águas da chuva, irão lavar o telhado, retirando a sujeira dos pássaros, dos animais e a poeira e, por causa disso, deverão ser desprezadas.

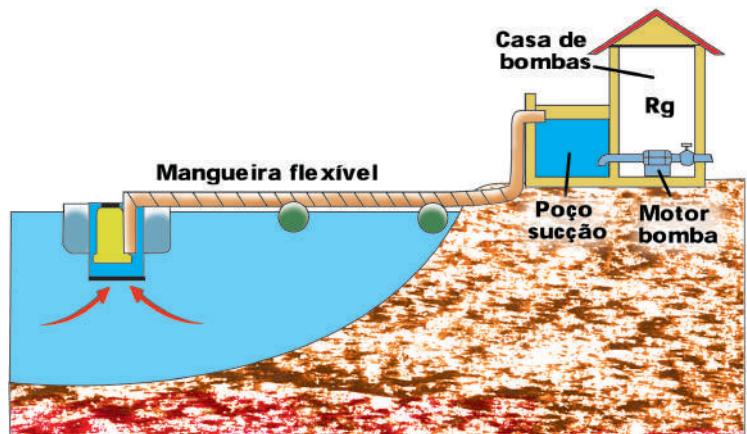
A água de **fonte superficial** pode ser captada pelo bombeamento direto da fonte ou de captação flutuante, ou de barragens de nível ou acumulação.





Em fonte superficial de água pouco profundas, as barragens de nível ou barragens de acumulação são utilizadas para facilitar a retirada da água, permitindo que a tubulação fique mergulhada.

A captação flutuante é utilizada em rios, açudes e lagos com grandes mudanças no nível de água.



A captação direta do rio é feita através de canal de tomada de água ou de tubulações de interligação e poços de sucção e casa de bomba.

A captação da água das **fontes subterrâneas** é feita por:

- **fonte de encosta** - para o aproveitamento da água das nascentes deve ser construída uma caixa de tomada, com as paredes impermeabilizadas, tampa, canaletas para afastamento das águas de chuvas e bomba para retirada da água. A caixa de tomada de água deverá ser construída em locais distantes de currais, chiqueiros, fossas e deverá ter cerca de proteção contra entrada de animais.

### Nascente

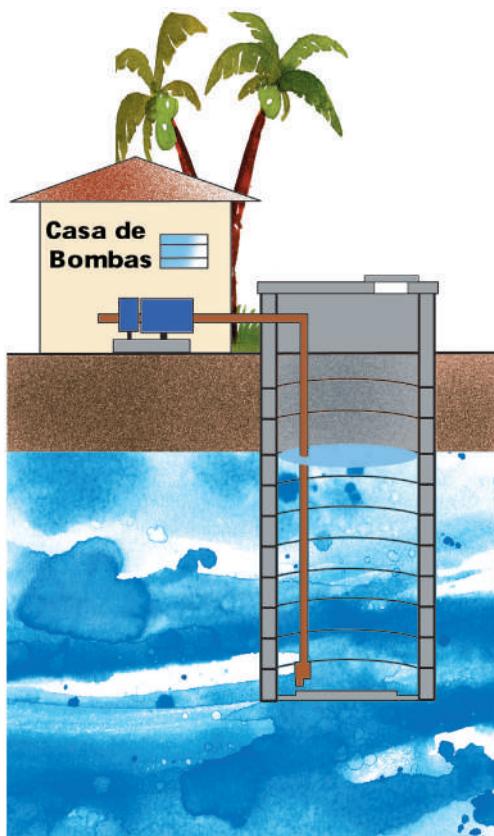
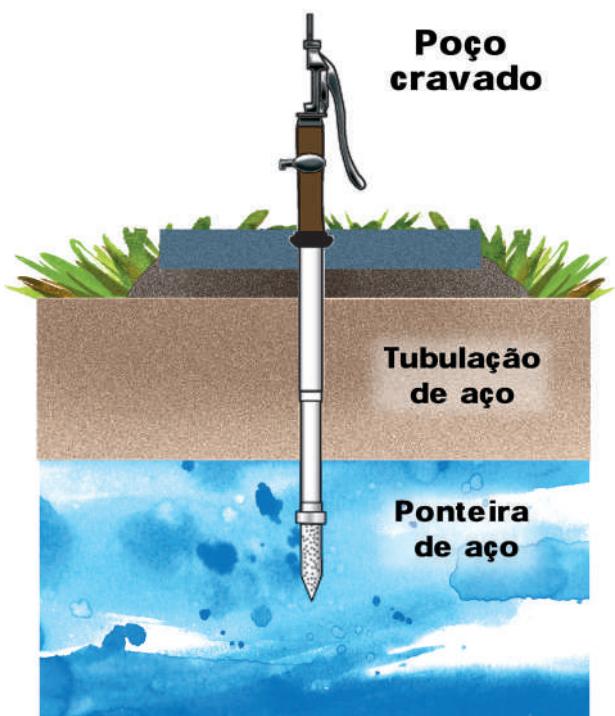


### Caixa de tomada de água



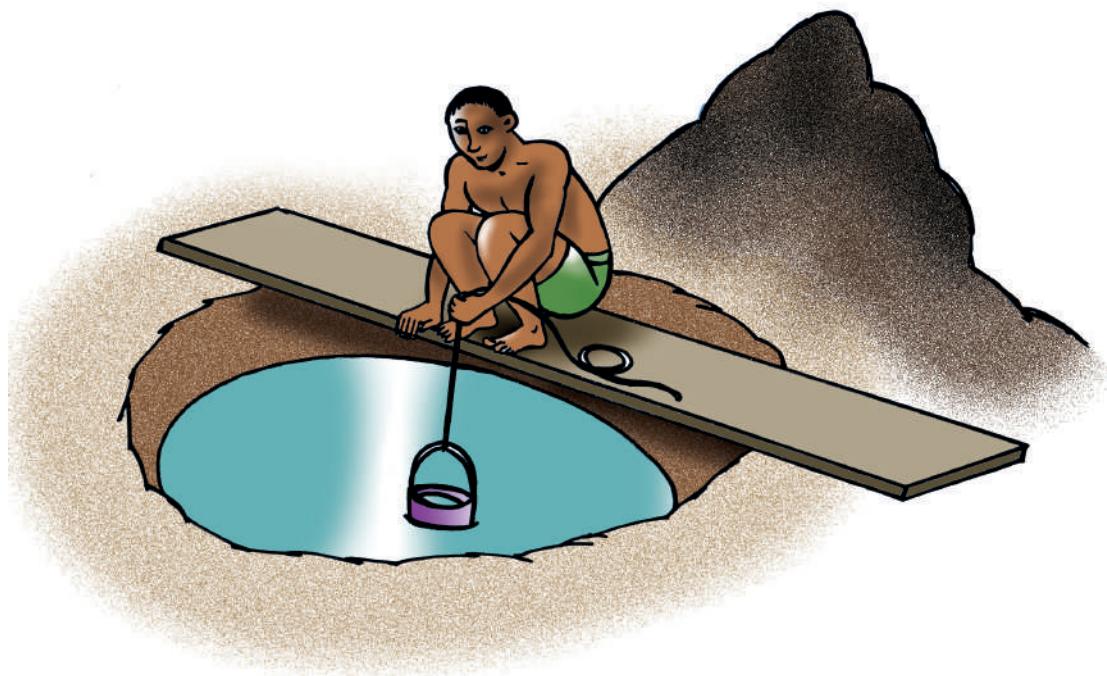
**Poços rasos** são utilizados para o aproveitamento da água do lençol freático e podem ser:

**Poço cravado** usado quando a profundidade e a vazão são pequenas e a água está em terreno arenoso. É feito em tubulação de aço com uma ponteira de aço ou madeira fincada no solo com marreta ou jato de água até atingir o lençol freático.

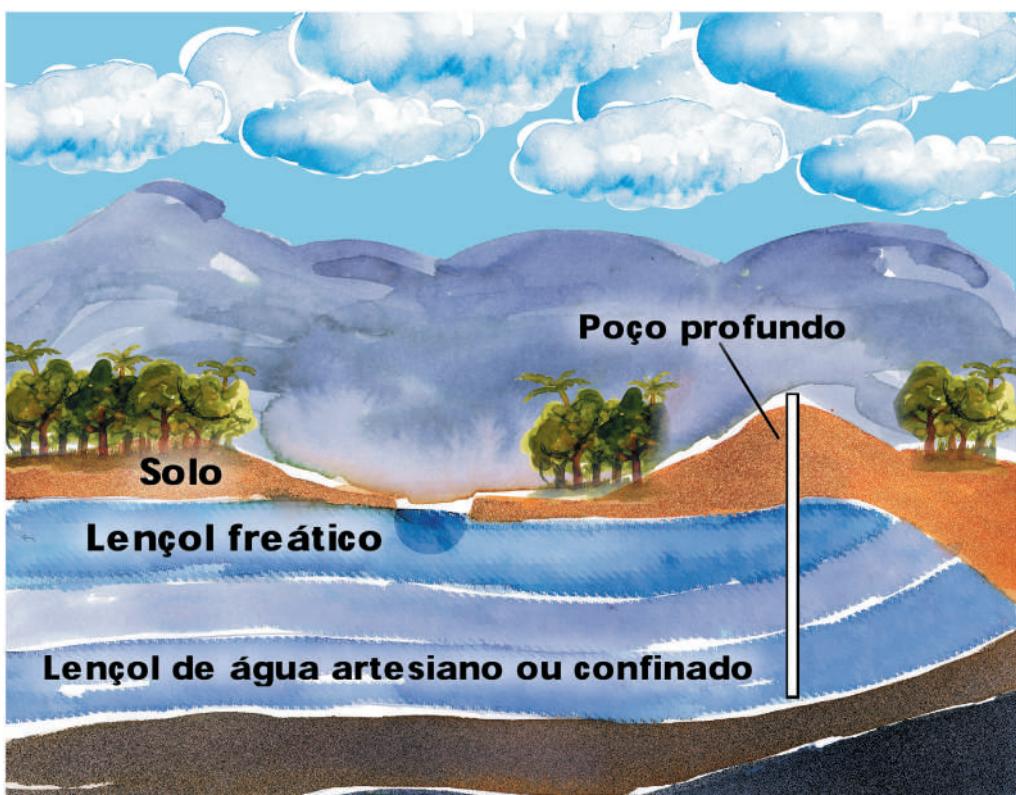


**Poço amazonas** - é escavado manualmente, com diâmetro de 1,5 a 6,0 m e profundidade de 4,0 a 15 m; revestido em alvenaria de tijolo ou anéis de concreto, ultrapassando o nível do terreno para proteger o poço da água da chuva, e coberto com laje de concreto.

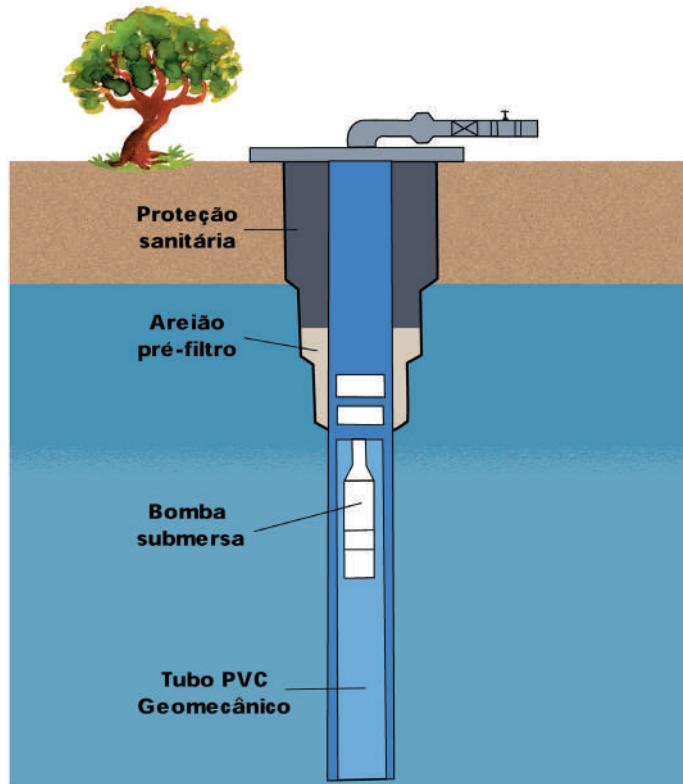
**Poço escavado ou cacimbão** - é escavado manualmente, com profundidade em torno de 20 metros e diâmetro variando entre 0,90 a 6,00 m. Normalmente, não é revestido e não possui tampa. Este tipo de poço só deverá ser usado em último caso, devido à facilidade de contaminação da água.



**Poço tubular profundo** - os poços tubulares captam água dos lençóis profundos chamados aquíferos. Esses aquíferos podem ser de natureza freática, quando encontram-se com a atmosfera e confinados ou artesianos, quando sob pressão. Os diâmetros mais utilizados são de 100 mm a 200 mm e a profundidade pode variar de 60 a 300 metros ou mais, dependendo da profundidade do lençol confinado.



## 6. Elementos usados na construção do poço tubular profundo



### 6.1. Adução

Adução consiste em levar através de tubulação a água bruta (sem tratamento) até a Estação de Tratamento (ETA) e da ETA até os reservatório de distribuição, adutora de água tratada.

Em sistemas simplificados de abastecimento de água, a adução é feita através da tubulação que leva a água do poço até o reservatório.

Dependendo da energia usada para movimentar a água, a adutora pode ser:

- **por gravidade** - saindo do ponto mais alto para o mais baixo do terreno.
- **por recalque** - quando a captação estiver localizada em um nível mais baixo que o reservatório. A adução de água será feita através de equipamento de recalque.

### 6.2. Recalque

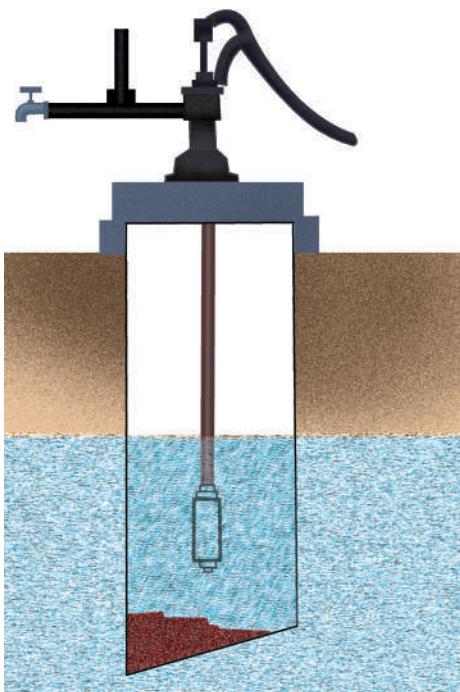
Quando se necessita elevar a água para reservatório ou parte mais alta do terreno utilizamos equipamentos de recalque. Estes podem ser bombas de diversos tipos.

### 6.3. Tipos de bombas

Para cada sistema de abastecimento de água é escolhido um tipo de bomba, dependendo da profundidade do poço, altura de recalque, disponibilidade de energia e custo, qualidade da água, facilidade de reparo e manutenção, vazão (quantidade de água captada) necessária e durabilidade.

Em pequenos sistemas de abastecimento de água as bombas mais usadas são:

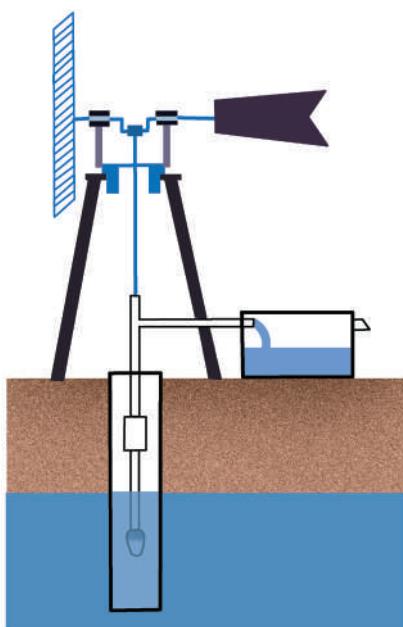
- de deslocamento por sucção - funcionam pela movimentação de um êmbolo em um cilindro aspirando e comprimindo a água. As mais conhecidas são:



- as bombas manuais de êmbolo para poços rasos - usadas para baixas vazões e baixas profundidades;



- as bombas de êmbolo instaladas com cata-ventos usadas para bombeiar (elevar) a água em poços de até 40 metros de profundidade;

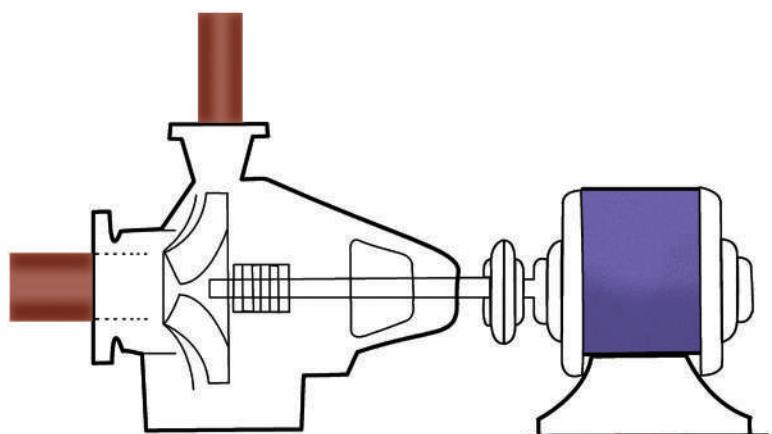


- as bombas de cavalete associadas a placas de energia solar usadas para bombeiar pequenas vazões de água, em poços com até 200 metros de profundidade.

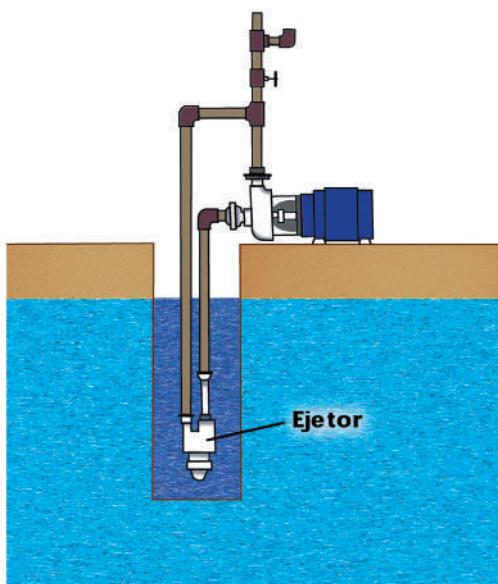


• bombas centrífugas - possuem um rotor dentro de uma carcaça onde a água entra pelo centro e é impulsionada pelo movimento de rotação contra a carcaça até a saída. Para seu funcionamento é utilizado um motor elétrico responsável pelo giro do rotor. Os tipos mais empregados são:

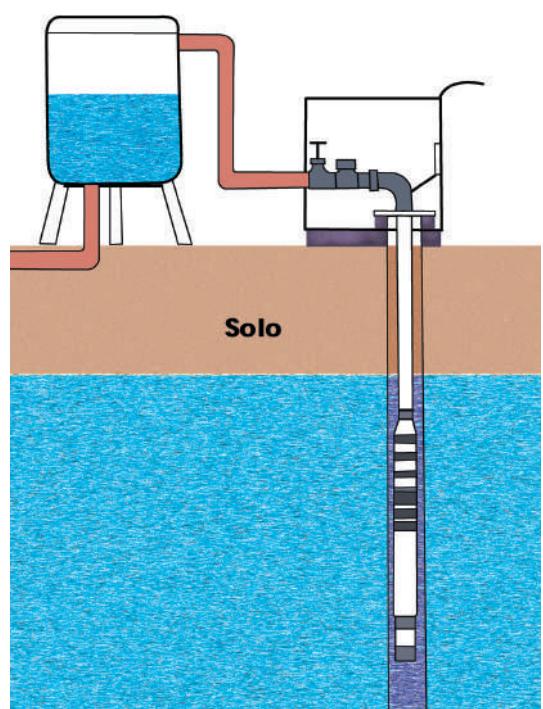
- bomba de eixo horizontal - usada para fontes de águas superficiais e cisternas. Possui bom rendimento para sucção e pode elevar a água a grandes e pequenas alturas.

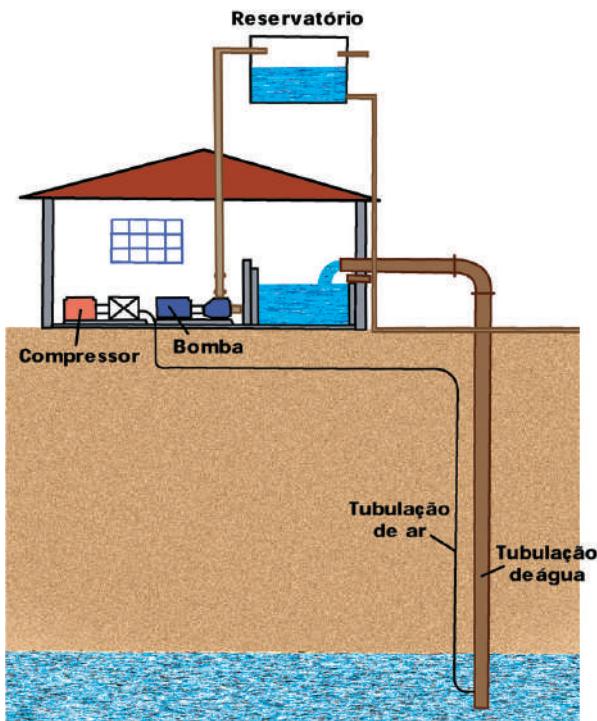


- bomba com ejetor - usada para poços tubulares de pequena profundidade, a bomba com o motor fica fora do poço e duas tubulações saem da carcaça da bomba e são interligadas a um ejetor localizado dentro do poço, abaixo do nível da água, elevando-a até a bomba pelo vácuo (vazio) que resulta da recirculação de parte da água, pelo corpo do ejetor.



- Bomba submersa - é uma bomba montada com o motor, que funciona embaixo d'água. São as mais eficientes e adequadas para poços tubulares profundos.



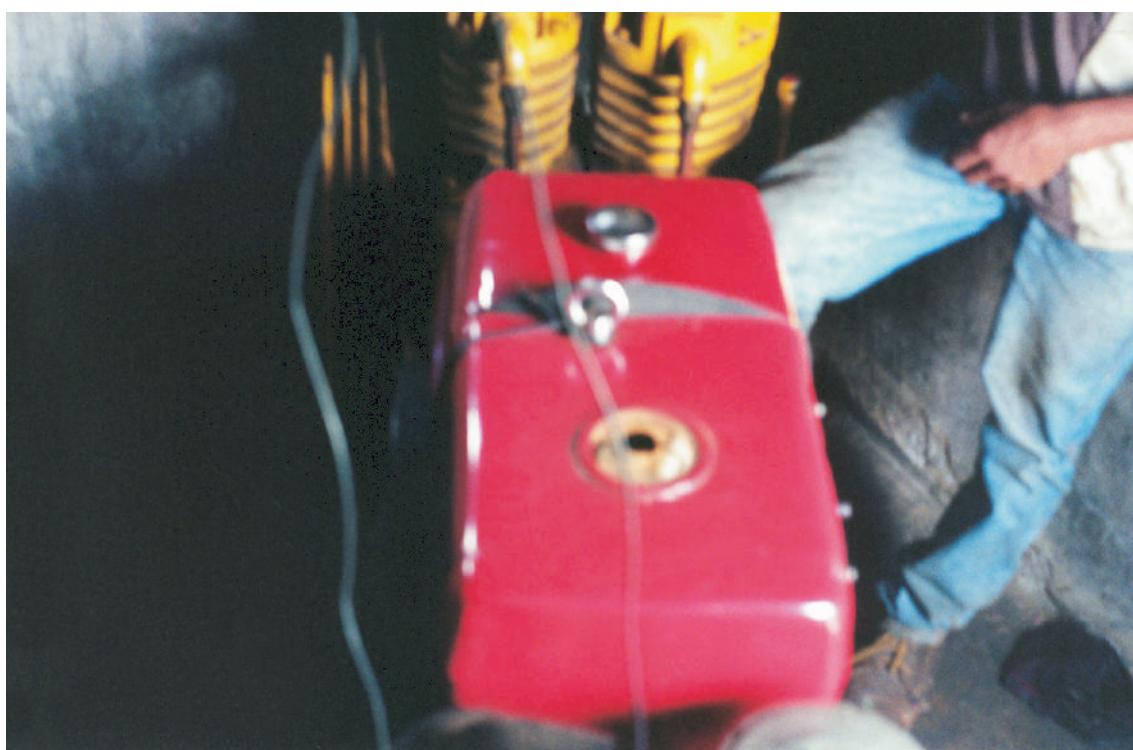


- Elevação de água com compressor (*air-lift*) é feita utilizando um compressor próximo ao poço que joga ar por uma tubulação dentro de um tubo mergulhado na água. O ar misturado faz a água ficar mais leve e subir pelo tubo até um reservatório na superfície.

#### 6.4. Fontes de energia para elevação da água

Para funcionamento das bombas, é preciso um motor que a faça girar e elevar a água. Normalmente, usamos motores elétricos ligados à rede pública da concessionária de energia elétrica. Quando há dificuldade de acesso à energia elétrica, podem ser usadas fontes alternativas como:

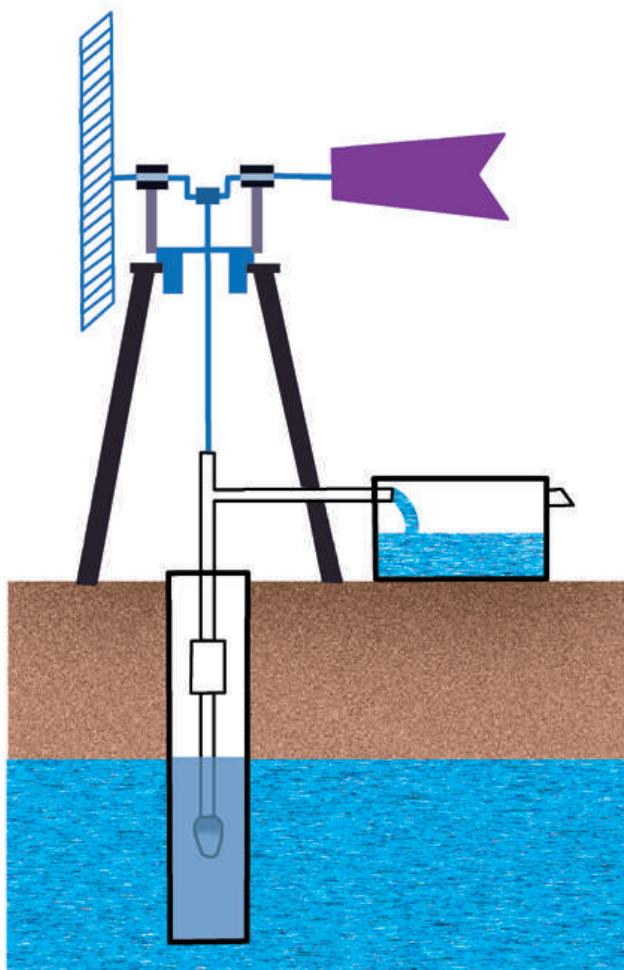
- gerador de energia elétrica a óleo diesel ou gasolina;



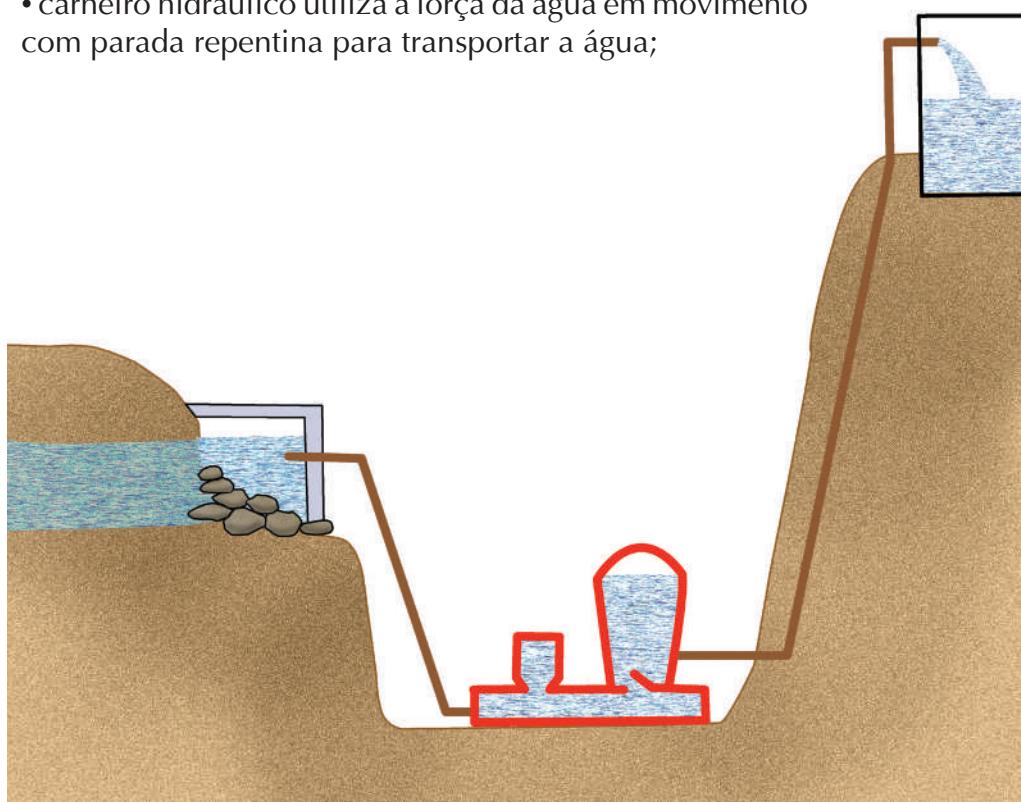
- placas fotovoltaicas (solares) para transformar a energia solar em elétrica;



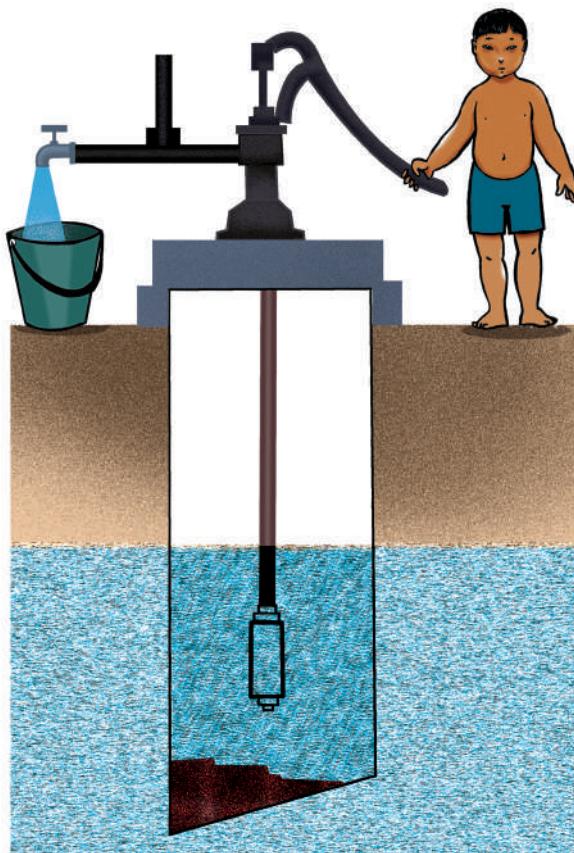
- cata-vento, que usa a força do vento para movimentar um êmbolo que bombeia a água;



- carneiro hidráulico utiliza a força da água em movimento com parada repentina para transportar a água;



- a força do homem é usada para movimentar a água a partir de uma alavanca acoplada (ligada) à bomba manual de êmbolo.



- a roda d'água utiliza o peso e o movimento da água para bombeamento;

## 7. Tratamento

A água para ser consumida precisa estar sem contaminantes e, também, não deve ter cor, sabor e odor. Nestas condições, a água é potável.

Só a água de chuva coletada e armazenada de forma adequada e a água de alguns lençóis subterrâneos podem ser consideradas potáveis. Quase sempre a água presente na natureza está contaminada e poluída. Por isso, antes de consumida a água deve ser tratada.

O tratamento da água está relacionado com:

- a cor, o sabor, o cheiro da água e a presença de substâncias químicas e microorganismos que podem causar doenças;
- O tipo de utilização da água. Se a água vai ser para abastecer as comunidades ou as indústrias.
- Pode variar de uma simples cloração até tratamentos mais complexos.



Para o abastecimento de cidades, quando a fonte de água é superficial e poluída, o sistema deverá possuir uma Estação de Tratamento de Água (ETA), que tem um grau de complexidade maior, o que não será descrito aqui por ser rara a sua utilização em pequenas comunidades.



## 7.1. Desinfecção

A desinfecção ou cloração da água é feita para matar os microorganismos patogênicos (germes que causam doenças) que existem nela.

Quando a água vem do sistema ou diretamente da fonte (rio, poço, lago, igarapé e outros) sem tratamento e é usada para beber, lavar e cozinhar alimentos deve ser desinfetada (clorada), podendo ser usado o hipoclorito de sódio, com 2,5% (dois e meio por cento) de cloro. A quantidade recomendada é de duas gotas por litro de água a ser tratada. Depois de colocado o hipoclorito de sódio na água deve-se misturá-la e aguardar 30 minutos, antes de consumi-la.



## 7.2. Filtração



Quando da ocorrência de partículas maiores na água (água barrenta) é recomendável que antes da desinfecção ela seja coada ou filtrada.

A filtração é recomendável, também, quando se utiliza água retirada de chafariz público, tendo em vista o percurso feito no transporte da água até a casa, que pode favorecer a entrada de poeira.

## 7.3. Fervura

O método mais seguro de tratamento para a água de beber, quando não é possível clorar a água, é a fervura.

A água deve ser fervida para matar os microorganismos que causam doenças. Ferver a água para beber é um hábito que deve ser adotado pela comunidade quando a qualidade da água não merece confiança (água retirada diretamente de rio, açude, lagoa, poço cacimbão e outros) e em épocas em que ocorrer muitos casos de uma doença.

Para que os microorganismos sejam totalmente eliminados (mortos) é necessário que a água, antes de ser fervida, seja coada ou filtrada e que ferva por, no mínimo, 30 minutos.

E para melhorar o sabor da água, recomenda-se que, após esfriada, a água seja aerada, passando-a diversas vezes de uma vasilha para outra, com o objetivo de recuperar o oxigênio perdido na fervura.

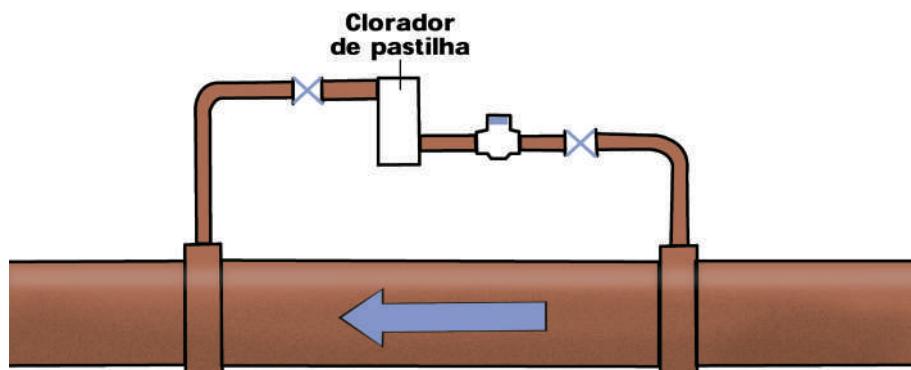


## 7.4. Tratamento de água para sistemas simplificados de abastecimento de água

Em sistemas simplificados de abastecimento de água, normalmente, não há estação de tratamento convencional (tratamento complexo), sendo a cloração a maneira mais praticada para a desinfecção da água.

O tratamento da água em sistemas simplificados poderá ser feito:

- diretamente na rede de distribuição, por meio do clorador de pastilhas;



- no reservatório de distribuição, onde o cloro é aplicado na água pelos dosadores de nível constante, que são aparelhos que regulam a quantidade de cloro a ser lançada, dando-lhe vazão constante.



Após o tratamento, deve-se acompanhar a qualidade da água tratada, medindo o residual de cloro e enviando as amostras de água para o laboratório, para que possam ser analisadas (examinadas).



**Reservação**

É uma unidade utilizada para armazenar água do sistema, com os seguintes objetivos:

- atender o consumo de água ao longo do dia;
- manter o abastecimento em caso de paralisação na captação de água;
- manter pressão adequada na rede de distribuição;

As caixas d'água ou reservatórios são utilizados para reservar água para distribuir à comunidade e, de acordo com a sua localização, podem ser:

- No início da rede de distribuição (reservatório de montante);
- No final ou em pontos estratégicos do sistema, podendo fornecer ou receber água da rede de distribuição (reservatório de jusante);

De acordo com a sua forma construtiva, os reservatórios podem ser:

**Elevados** - construídos sobre colunas, quando há necessidade de aumentar a pressão na rede. O tipo de terreno, se plano ou acidentado o que determina a altura do reservatório.



**Apoiados, enterrados ou semi-enterrados** - são aqueles cujo fundo está apoiado no terreno.



## 7.5. Materiais utilizados na construção de reservatórios

- concreto armado;
- aço (metálico);
- fibra de vidro;
- alvenaria; e
- argamassa armada.

A quantidade de água que cabe no reservatório deverá ser definida em relação a sua função no sistema, mas, recomenda-se que a quantidade de água armazenada seja igual ou maior a um terço da quantidade utilizada no dia de maior consumo.

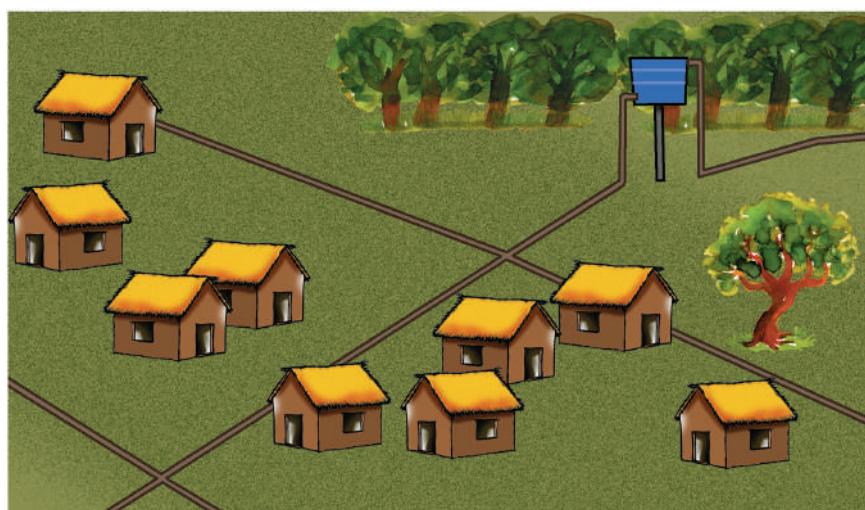
O reservatório é sempre um ponto fraco no sistema de distribuição de água, em razão da facilidade de contaminação da água armazenada nele. Por isso devem ser utilizados para a sua proteção: tubo de ventilação, impermeabilização (quando de alvenaria, concreto armado ou argamassa armada), tampa, sistema de drenagem com registro, abertura para limpeza (em caso de grandes reservatórios), ladrão ou extravasor e indicador de nível.

## 7.6. Distribuição

A distribuição tem como objetivo levar a água até a casa das pessoas ou o mais perto possível das casas. Os meios utilizados são a rede de distribuição e o chafariz.

## 7.7. A rede de distribuição

É a tubulação que sai do reservatório para alimentar os chafarizes ou as casas. A rede de distribuição que alimenta as casas, é formada por tubulações, que vão do reservatório de distribuição até onde partem as ligações domiciliares.



### a) Construção das redes

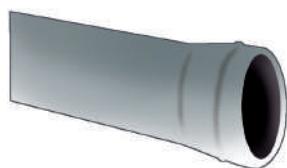
As redes devem ser construídas com cuidado, em valas preparadas de forma adequada, devendo ser observados seu alinhamento e sua profundidade. Em ruas com maior aglomeração de casas e que tenha rede de esgotos, a rede de água deve ser instalada preferencialmente de um lado da rua e a rede de esgotos de outro. Se houver cruzamento, a rede de água ficará acima da de esgotos. Na rua, a rede de água deve ficar sempre em nível superior à rede de esgoto e, em relação à sua localização, a rede de água deve ser instalada de um lado da rua e a rede de esgoto do outro.

Na aldeia, normalmente, a profundidade da vala adotada para o assentamento da rede de distribuição é de 60 cm.

A rede de distribuição deve ser projetada de forma a manter pressão mínima em qualquer ponto

### b) Materiais mais comuns das tubulações e conexões

- PVC linha PBA (ponta e bolsa e anel de borracha) e DEFOFO (diâmetro equivalente ao ferro fundido);



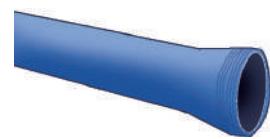
Tubo



Redução



Anel



Defofo

- Ferro fundido.



Tubos



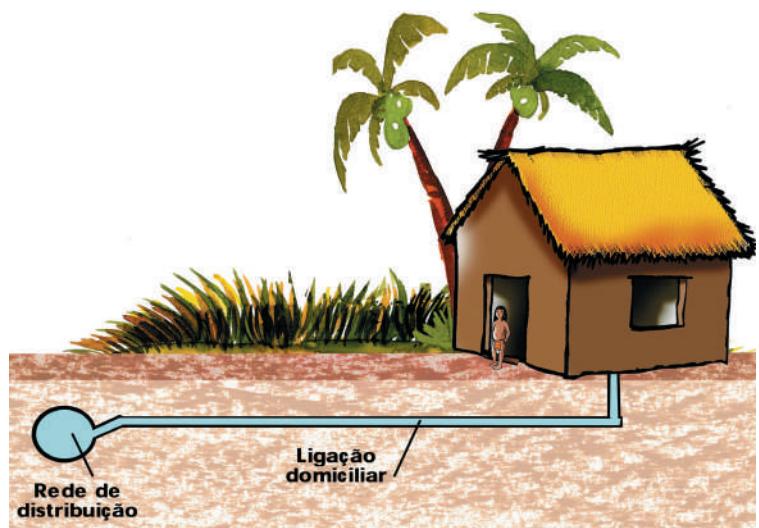
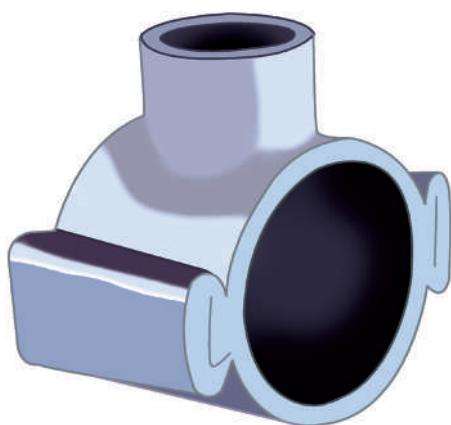
Conexões



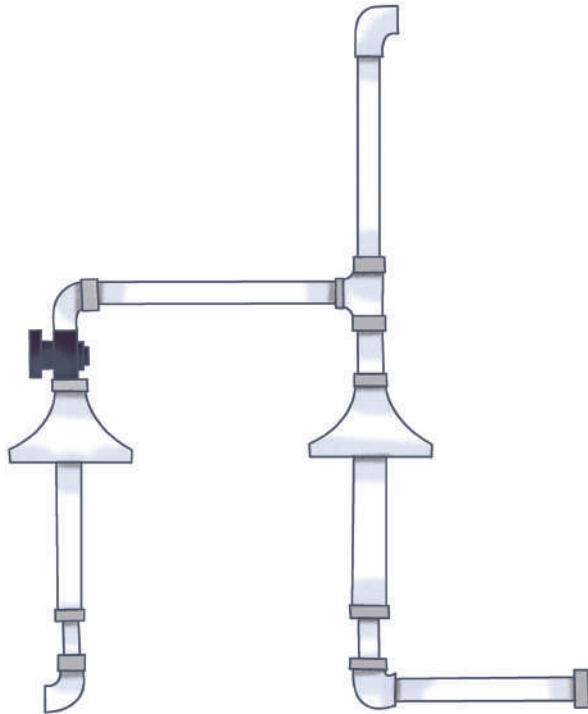
### c) Ligações domiciliares

A tomada da água da rede de distribuição até as casas é feita através de um ramal predial, com as seguintes características:

- **colar de tomada ou peça de derivação:** faz a conexão da rede de distribuição com o ramal domiciliar;



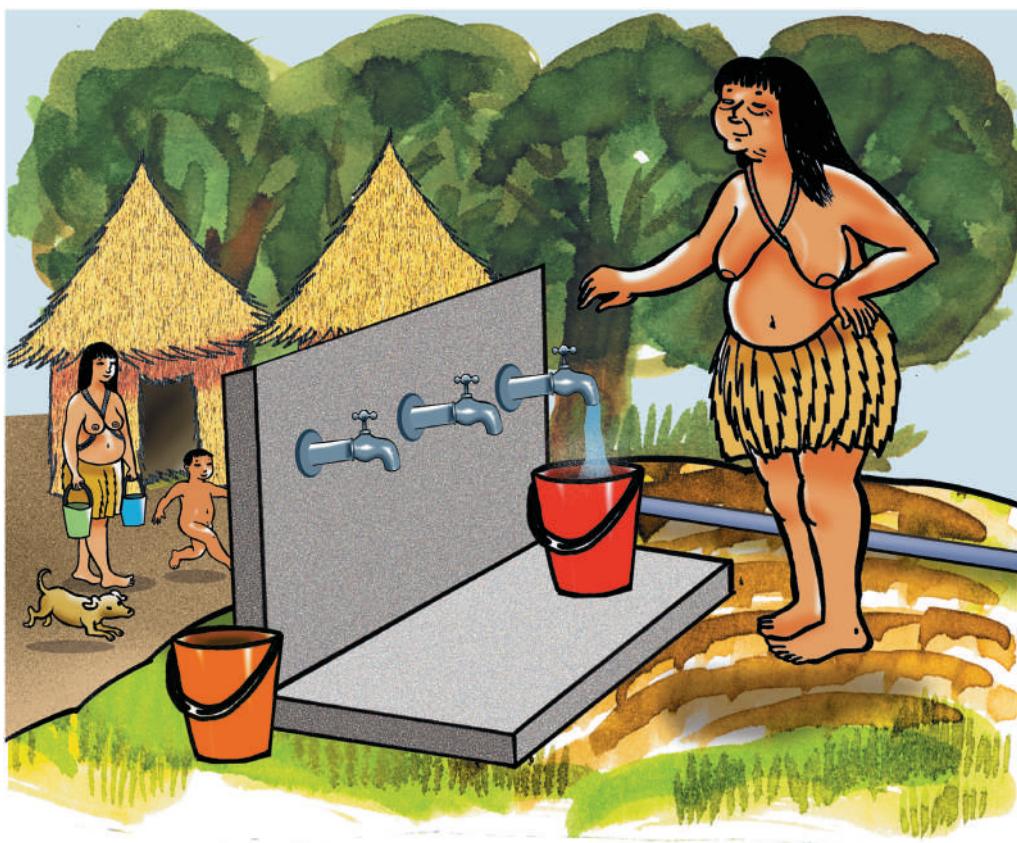
- **ramal predial:** tubulação compreendida entre o colar de tomada e o cavalete, nos casos em que houver instalação de hidrômetro (medidor de água). Não havendo o hidrômetro, é a tubulação que vai até o ponto de instalação da torneira, que corresponde à **ligação domiciliar**. A tubulação do ramal tem diâmetro de 20 mm;



- **cavalete:** conjunto de tubos, conexões e registro do ramal predial para a instalação do hidrômetro, ou limitador de consumo, que devem ficar acima do nível do terreno.

#### d) Chafariz

Em pequenas comunidades com casas afastadas, devido a dificuldade de implantação de redes de distribuição e, quando as redes não atendem toda a comunidade ou aldeia, é adotado como meio de distribuição de água o chafariz público.



O ideal é ter água encanada em casa. Na impossibilidade temporária de obtê-la é preciso que a população tenha, pelo menos, onde se abastecer com água de qualidade adequada e em quantidade suficiente. Para isto é que são construídos os chafarizes em locais com maior agrupamento de casas, perto de escolas e postos de saúde.

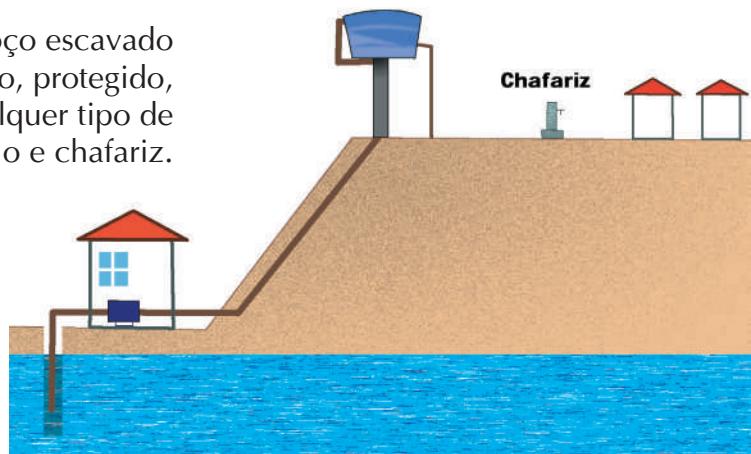
O chafariz requer do Aisan um trabalho permanente de educação e esclarecimentos à comunidade sobre o seu uso adequado e a sua manutenção. Torneiras quebradas, desperdício de água, sujeiras e lamaçais são algumas das consequências dessa falta de orientação à comunidade.

## 8. Tipos de sistemas mais utilizados

A ação básica de saneamento em uma comunidade é a instalação de um sistema público de abastecimento de água, que garanta à população indígena água com qualidade e em quantidade suficiente para suas necessidades principais, como a bebida, preparo de alimentos, lavagem, banhos.

Os sistemas simplificados de abastecimento de água com captação subterrânea são os mais utilizados, devido à facilidade de construção, operação e manutenção e podem ser:

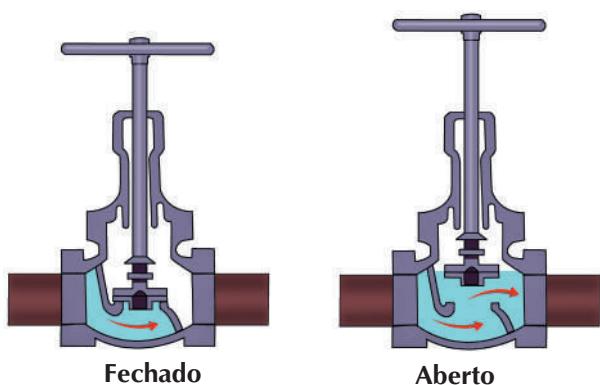
**Poço com chafariz:** É composto de poço escavado ou, de preferência, poço tubular profundo, protegido, dispondendo de bomba movida a qualquer tipo de energia, adutora, reservatório e chafariz.



**Poço com rede de distribuição:** É composto de poço escavado ou, de preferência, poço tubular profundo, protegido, dispondendo de bomba movida a qualquer tipo de energia, adutora, reservatório e rede de distribuição e ligações domiciliares.

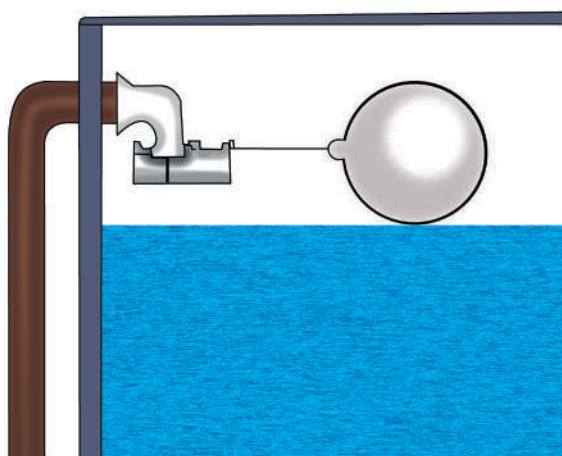
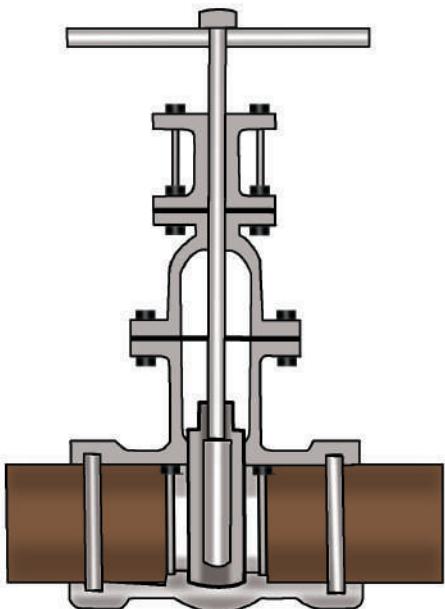
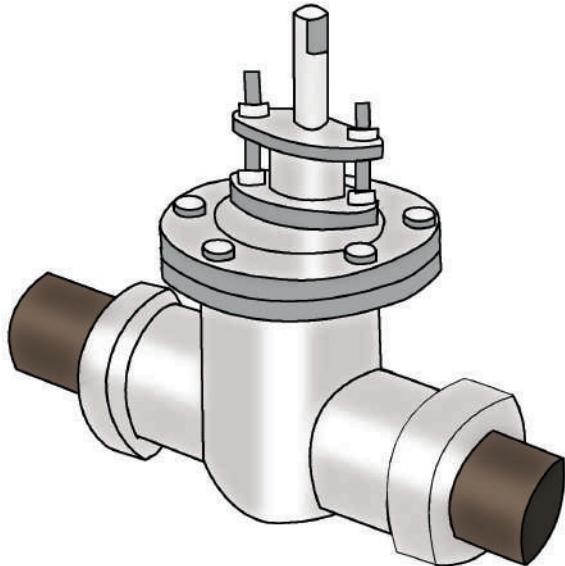
## 9. Peças e acessórios dos sistemas simplificados de abastecimento de água

Nos sistemas simplificados de abastecimento de água os registros e acessórios mais utilizados são:



**Registro de pressão** serve para regular ou fechar a passagem de água em uma tubulação. Usado para manutenção e manobra em redes de distribuição, entradas de ligações domiciliares, chafarizes, saídas e entradas de reservatórios e derivações de tubulações.

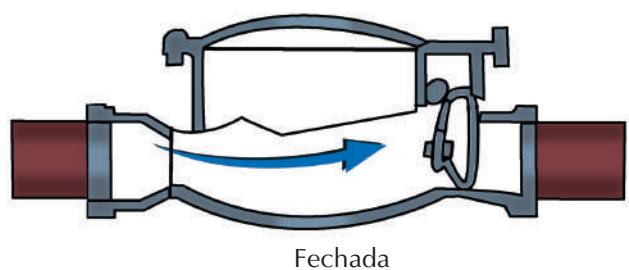
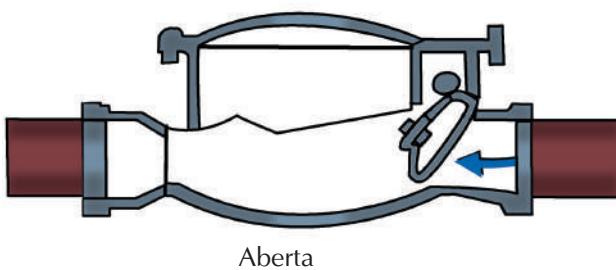
**Registro de gaveta:** É utilizado na saída de tanques de captação, na entrada e saída de reservatórios, nas caixas de quebra de pressão e em derivações dos ramais de distribuição. A comporta sobe ou baixa para dar maior ou menor pressão ao fluxo de água.



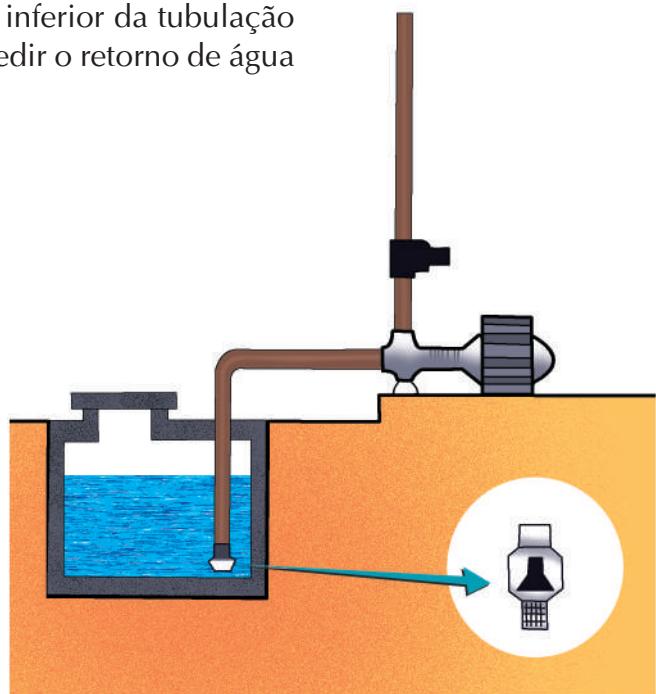
**Válvula de bóia:** É usada para evitar, de forma automática, que a água não ultrapasse um determinado nível no reservatório.

A bóia abre liberando a entrada da água quando o nível baixa ou fecha ao alcançar o nível determinado, impedindo que a água entre no reservatório.

**Válvula de retenção:** Possui a característica de permitir o fluxo de água numa tubulação em um sentido e impedi-lo no outro sentido. São usadas em saídas de estações de bombeamento, com a função de impedir o esvaziamento da tubulação e o golpe do peso da água na bomba, após uma parada brusca no bombeamento por falta de energia.



**Válvula de pé:** É instalada na extremidade inferior da tubulação de sucção de uma bomba, com a função de impedir o retorno de água da tubulação para fora.



**Cruzeta:** É usada em função do número de “bocas” necessárias para conduzir a água. Geralmente, as quatro “bocas” são de diâmetro igual, mas existem as de dois diâmetros diferentes.



**Tê e junção:** Podem ser encontrados com três bocas de diâmetro igual ou no caso do tê com uma boca de diâmetro diferente.



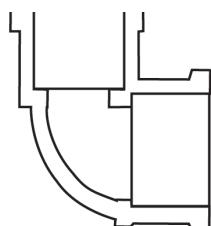
**Curva:** É fabricada em ângulos diferentes, para permitir a curvatura de raio conveniente ao projeto.



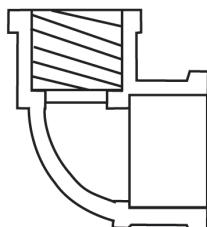
**Redução:** É utilizada para acoplar tubulações de diâmetros diferentes, de acordo com as necessidades do projeto.



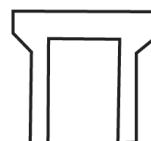
## Acessórios de tubulação de PVC



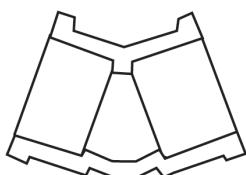
Joelho 90º soldável



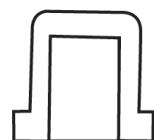
Joelho 90º com rosca



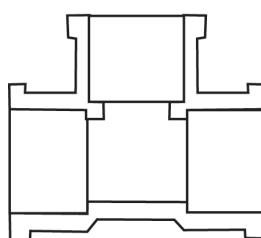
Plug



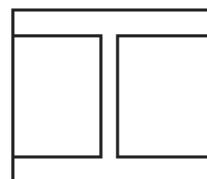
Joelho 45º soldável



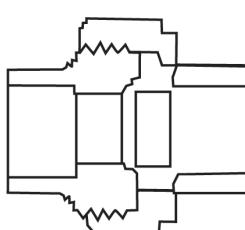
Cap



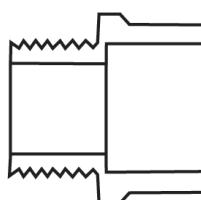
Tê



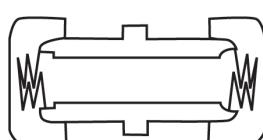
Luva



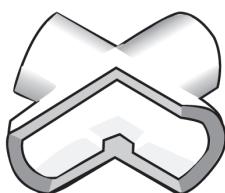
União



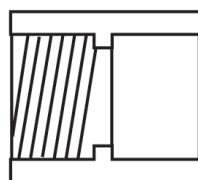
Adaptador Macho



Luva (de união)

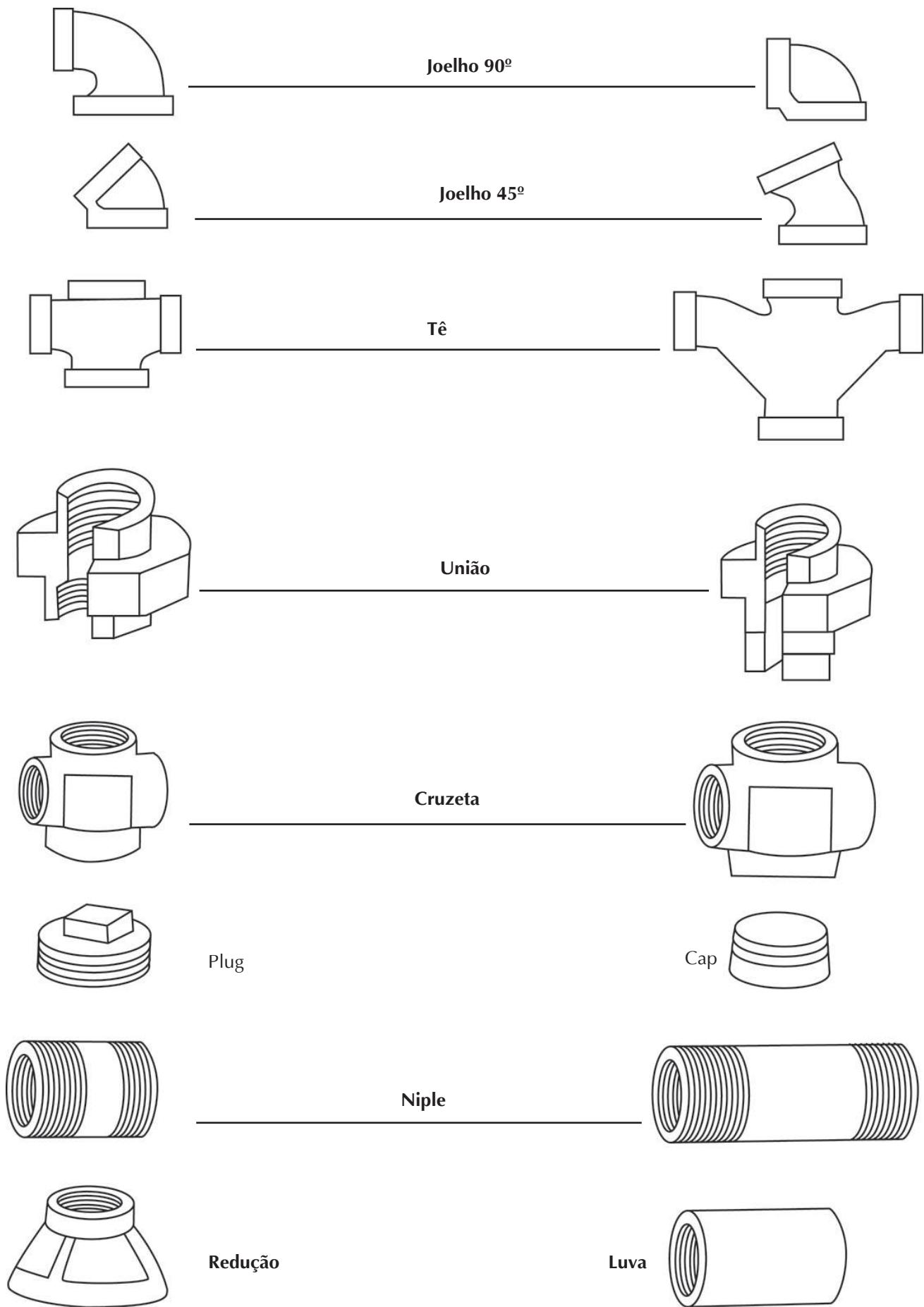


Cruzeta



Adaptador fêmea

## Acessórios de tubulação de ferro galvanizado



## 10. Operação e manutenção de sistemas de abastecimento de água

Para manter a qualidade da água, desde a fonte até o uso, devem-se adotar os seguintes cuidados: não remover a vegetação que protege os cursos d'água, não lançar fezes e lixo na água e fazer a manutenção preventiva e corretiva das unidades que compõem o sistema de abastecimento de água da aldeia.

Para o funcionamento de um sistema de abastecimento de água é necessário um conjunto de ações, que variam de acordo com a complexidade do próprio sistema e permitem que seu objetivo imediato seja alcançado, que é, fornecer água com qualidade e em quantidade suficiente para atendimento da comunidade alvo. O conjunto destas ações pode ser denominado de **operação**.

Outro grupo de ações a ser realizada periodicamente destina-se a garantir a conservação e o restabelecimento das condições de operação do sistema, que chamamos de **manutenção**.



Quando a ação é realizada antes que ocorra algum tipo de dano às instalações e equipamentos, chamamos de **manutenção preventiva**.

No caso do dano já ocorrido, deverá ser feita a manutenção corretiva. Quanto melhor for a manutenção preventiva, menor será a necessidade da **manutenção corretiva**, que sempre traz prejuízos à operação do sistema.



O agente responsável pela operação e manutenção do sistema de abastecimento de água deverá ser capacitado e comprometido com a qualidade de vida da comunidade no desempenho de seu trabalho.

Cada equipamento ou parte do sistema tem sua importância no bom funcionamento. Por isso, o agente de saneamento deve conhecer bem cada uma dessas partes, visando sempre à melhor qualidade e eficiência. Portanto, neste Manual, trataremos de alguns procedimentos básicos para a realização da operação e manutenção de pequenos sistemas de abastecimento de água.



## 10.1. Obras de manutenção na captação

### a) Captação de nascente

Limpe, a cada mês, a valeta de proteção e a área adjacente à nascente, retirando plantas, pedras, terra ou qualquer outra obstrução. Revise a cerca de proteção e a repare, se necessário. Isso impedirá o acesso de pessoas estranhas e de animais.



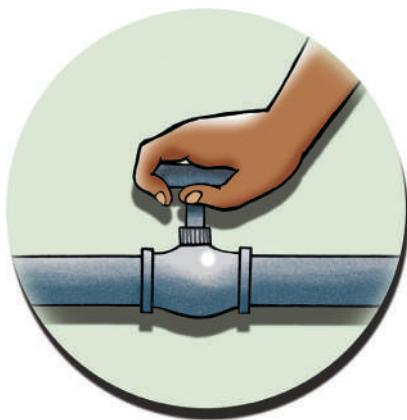
Observe se há deterioração na área próxima da fonte de água por desmatamentos, desmoronamentos, incêndios ou outros problemas.

Inspecione a área próxima à nascente para detectar possíveis fontes de contaminação, tais como, presença de animais domésticos, fezes, etc.



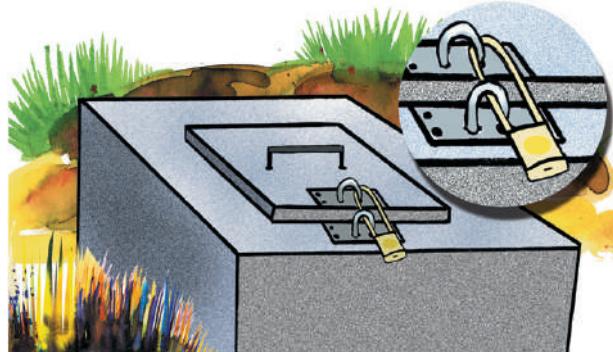
Observe se há empoçamentos ao redor da estrutura de captação que possam contaminar a água da caixa. Caso haja, construa valas para drenar completamente a água.

Observe, igualmente, se há fendas no terreno ou deslizamentos ao redor da caixa ou em sua base. Se necessário, informe a ocorrência a quem puder resolver.

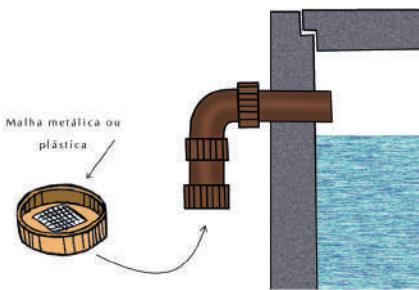


Acione os registros para verificar se giram com facilidade, mas tenha o cuidado de deixar cada registro conforme encontrou: aberto ou fechado. Se existirem partes quebradas ou vazamentos, repare-as; caso não seja possível, providencie a substituição.

Revise as tubulações, corrija os vazamentos existentes e pinte as partes metálicas com tinta anticorrosiva.



Cuide para que a tampa da caixa de captação esteja sempre fechada e tenha um dispositivo apropriado para impedir que pessoas estranhas a removam.



Proteja o extravasor (ladrão) com uma malha de plástico ou arame, a fim de evitar a entrada de insetos e outros pequenos animais domésticos na caixa de captação.

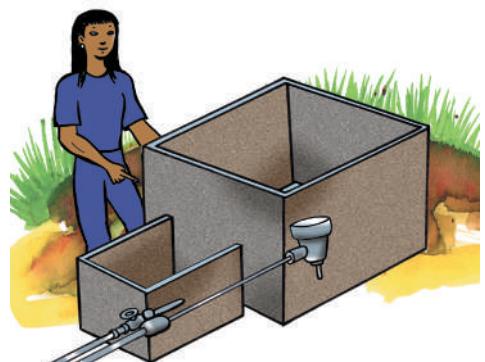
Se a rachadura atingir a parte interior da caixa de captação, deixe secar a mistura por um dia, antes de novamente permitir a entrada da água. Não esqueça de limpar e desinfetar a caixa, antes de colocá-la em funcionamento.



Revise a estrutura da captação e, caso encontre uma rachadura ou vazamento de água, conserte a parte danificada usando a seguinte mistura: uma parte de cimento + duas partes de areia fina + água em quantidade suficiente para formar uma mistura pastosa.



Com uma esponja ou pano limpo, limpe as paredes e o piso da caixa, deixando que a água corra até a descarga. Isto eliminará qualquer detrito acumulado no fundo. Em seguida, feche o registro de descarga.



Toda vez que efetuar um conserto, faça a limpeza e desinfecção da caixa de captação da seguinte forma:

Feche o registro de saída para a adutora e esvazie totalmente a caixa pela tubulação de descarga abrindo o registro respectivo.



Dissolva, em um balde de água, a quantidade necessária de composto clorado, de acordo com a capacidade da caixa, para obter uma solução de 100 miligramas por litro (ppm). Coloque o conteúdo do balde na caixa de captação e encha-a de água, mantendo-a assim durante duas horas. Em seguida, esvazie-a e deixe que a água saia pela descarga até que o cheiro de cloro não mais se faça sentir. Terminada esta etapa, ponha o sistema em operação, abrindo totalmente o registro de saída da adutora.

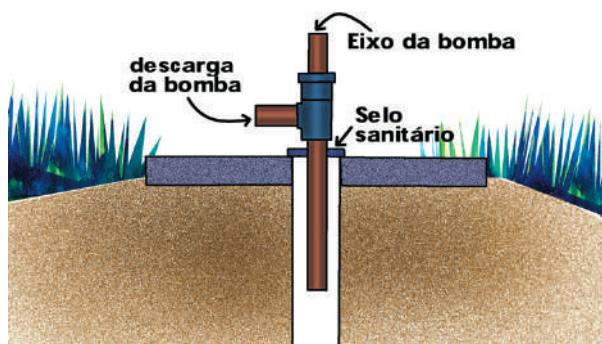
## b) Poços

Limpe, a cada mês, o terreno adjacente ao poço, tirando as moitas e os detritos vegetais ou animais.

Assegure-se de que não existem fontes de contaminação.

**Nota:** Verifique, a cada dois meses, a vazão do poço para observar se diminuiu sua capacidade. Caso isso ocorra bruscamente, comunique o fato a quem for responsável.

O poço deve estar sempre tampado, para evitar contaminação e obstrução.



Caso a bomba seja desmontada para reparos, haverá necessidade de desinfetar o poço. Para a desinfecção você deve colocar, dentro do poço, uma quantidade de composto clorado suficiente para obter uma concentração de cloro igual a 100 ppm. Para obter esta quantidade, aplique a fórmula ou as tabelas especificadas adiante.



Revise e conserte, se for o caso, as cercas de proteção.

Realize essas tarefas periodicamente. Iinspecione mensalmente, nas proximidades do poço, para assegurar-se de que não há presença de animais, fezes, ou qualquer outra fonte de contaminação.

O volume a ser considerado nesta fórmula é o volume do poço. Para calculá-lo, verifique ou meça seu diâmetro e a coluna de água, aplicando a seguinte fórmula:

$$\text{Volume} = \frac{3,14}{4} \times (\text{diâmetro})^2 \times \text{coluna de água}$$

Obs.: O diâmetro deverá ser em metro.

### **Exemplo:**

Para um poço perfurado de 10 polegadas de diâmetro e uma coluna de água de 60 metros, qual a quantidade de hipoclorito de cálcio, com 70% de cloro livre, que deverá ser usada para sua desinfecção?

### **Solução**

Para calcular o volume de água contida no poço, aplique a fórmula dada anteriormente:

Diâmetro = 10 polegadas = 25 centímetros = 0,25 metros.

Coluna de água dentro do poço (profundidade) = 60 metros.

$$\text{Volume} = \frac{3,14 \times (0,25)^2 \times 60}{4}$$

$$\text{Volume} = 2,94\text{m}^3 = 2.940 \text{ litros}$$

Para obter nesse volume de água uma concentração de 100 ppm de cloro (100 miligramas por litro), será necessário utilizar a seguinte quantidade de cloro:

para 1 litro: 100 mg

para 2.940 litros:  $2.940 \times 100 = 294.000\text{mg} = 294 \text{ gramas}$

Como o hipoclorito de cálcio de que se dispõe tem 70% de cloro ativo, na realidade será necessário utilizar:

$$\frac{294}{0,70} = 420 \text{ gramas deste composto clorado}$$

Preparação de soluções que contém 100 mg/litro (100 PPM de cloro livre)

Volume de solução clorada (100 ppm) que se deseja preparar	Quantidade de composto clorado a 30% a ser utilizado
m <sup>3</sup>	Litros
1	1.000
2	2.000
3	3.000
4	4.000
5	5.000
10	10.000
15	15.000
20	20.000
25	25.000
30	30.000
40	40.000
50	50.000
60	60.000
70	70.000
80	80.000
90	90.000
100	100.000
	Gramas
	Quilogramas
1	333
2	666
3	1.000
4	1.333
5	1.666
10	3.330
15	5.000
20	6.666
25	8.333
30	10.000
40	13.333
50	16.666
60	20.000
70	23.333
80	26.666
90	30.000
100	33.333

Se você dispõe de um composto clorado que contenha 70% de cloro livre, utilize as seguintes quantidades:

<b>Volume de solução clorada (100 ppm) que se deseja preparar</b>		<b>Quantidade de composto clorado a 70% a ser utilizado</b>	
m <sup>3</sup>	Litros	Gramas	Quilogramas
1	1.000	143	0,143
2	2.000	286	0,28
3	3.000	429	0,43
4	4.000	572	0,57
5	5.000	715	0,71
10	10.000	1.430	1,43
15	15.000	2.145	2,14
20	20.000	2.860	2,86
25	25.000	3.575	3,57
30	30.000	4.290	4,29
40	40.000	5.720	5,72
50	50.000	7.150	7,15
60	60.000	8.580	8,58
70	70.000	10.000	10,00
80	80.000	11.430	11,43
90	90.000	12.860	12,86
100	100.000	14.290	14,29
150	150.000	21.430	21,43
200	200.000	28.580	28,58

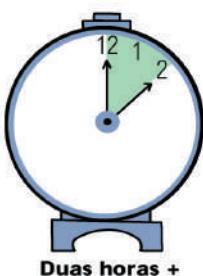
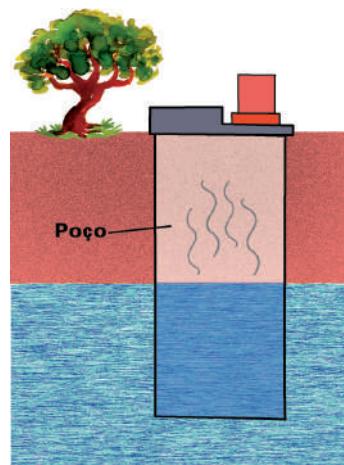
Em um balde com água limpa, dissolva, até que não fiquem grãos, a quantidade de composto clorado, de forma a obter a concentração de 100 ppm de cloro. Uma vez pronta a solução, despeje-a no poço.



Feche o registro da tubulação de recalque e faça funcionar o poço, durante dois ou três minutos, o que permitirá que a solução se distribua em toda a coluna de água.

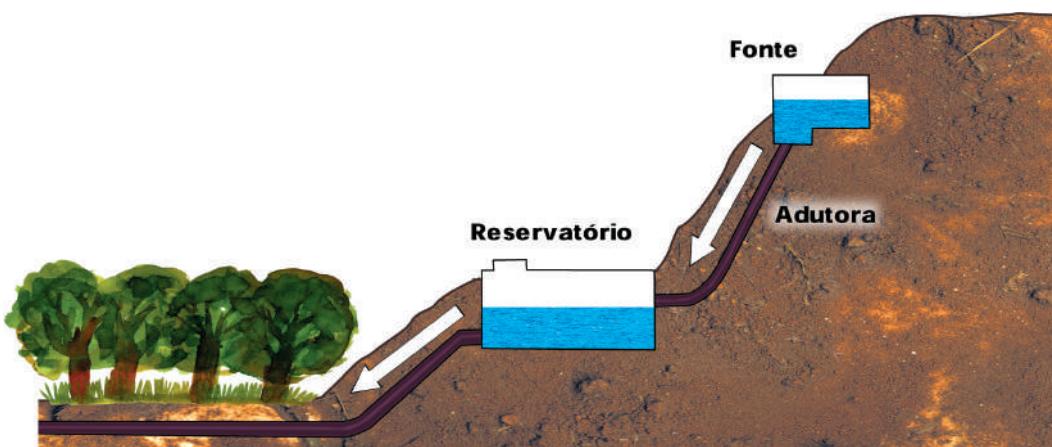
Deixe que a solução permaneça no poço durante duas horas, pelo menos. Em seguida, bombeie para descarga até não mais sentir o cheiro de cloro.

Findo este trabalho, coloque novamente o poço em funcionamento.



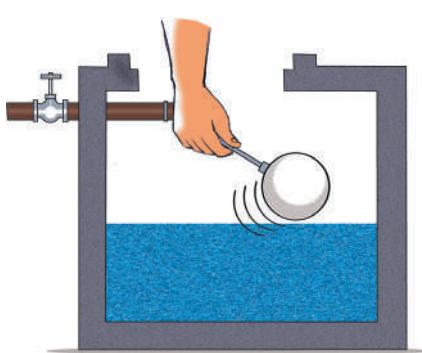
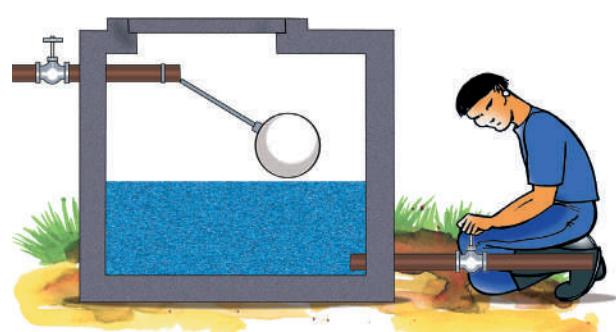
### c) Adutora

É a tubulação que une a estrutura de tomada ou captação com o reservatório.



### d) Caixas quebra-pressão

Opere o registro de limpeza para retirar os sedimentos acumulados. Proceda à limpeza das caixas quebra-pressão tirando o lodo e limpando, com uma escova, as paredes e o fundo da caixa. A seguir, faça a desinfecção.



Verifique o funcionamento da bóia; acione-a até em cima, para observar se está bem fechada. Em seguida, deixe-a na posição mais baixa para comprovar o fácil fluxo da água. Revise o flutuador, para observar se existem perfurações que permitam a entrada da água dentro dele.

## e) Reservatório

Na aldeia o Aisan deverá manter o reservatório sempre limpo e tampado e proceder à lavagem e desinfecção a cada seis meses, de acordo com os passos detalhados a seguir:



1) Feche o registro impedindo a entrada de água na caixa ou amarre a bóia.



2) Esvazie a caixa d'água abrindo as torneiras e dando descargas.



3) Firme bem a escada e cuidado com os fios elétricos



4) Quando a caixa estiver quase vazia, tampe a saída para a água que restou seja usada na limpeza e para que a sujeira não desça pelo cano, esfregue as paredes e o fundo da caixa.



5) Use somente panos e escovas para limpeza.



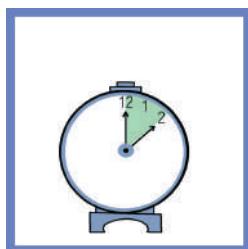
6) Nunca use sabão, detergente ou outros produtos.



7) Retire a água e o material que restaram da limpeza, usando pá, balde e panos. Deixando a caixa totalmente limpa.



8) Deixe entrar água na caixa até encher e acrescente um litro de água sanitária para cada 1.000 litros de água.



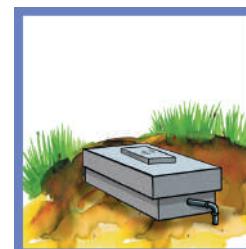
9) Não use de forma alguma esta água por duas horas.



10) Passadas estas duas horas feche o registro ou a bóia para entrar água na caixa.



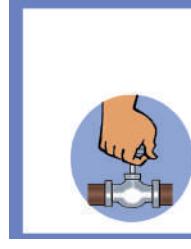
11) Ao esvaziar a caixa, esta água servirá também para limpar e desinfetar os canos.



12) Tampe a caixa d'água para que não entrem pequenos animais ou insetos.



13) Anote, do lado de fora da caixa a data da limpeza.

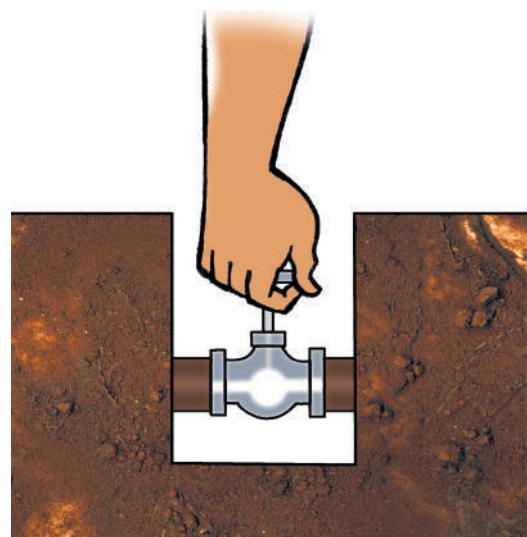


14) Finalmente abra a entrada de água. Esta água já pode ser usada.

## 11. Limpeza

Para efetuar a limpeza ou desinfecção do reservatório com capacidade inferior a 5.000 litros, proceda da seguinte forma:

- Impeda a saída da água, fechando o registro de rede de distribuição. Corte a entrada de água para o reservatório fechando o registro de entrada.
- Abra o registro de drenagem (de limpeza) para esvaziar.



- Abra a tampa de inspeção, entre no reservatório e limpe as paredes e o fundo com escovas metálicas; retire os resíduos da limpeza com água limpa.
- Abra o registro de entrada para o reservatório até enchê-lo. Adicione solução clorada, conforme item "Preparação de Soluções Cloradas".
- Remexa a água, até conseguir uma mistura uniforme. Feche o reservatório e deixe a solução atuar durante quatro horas.
- Abra o registro de drenagem (de limpeza) até esvaziar totalmente o reservatório, em seguida torne a fechá-lo.
- Abra o registro de entrada para o reservatório para pôr o sistema, novamente, em funcionamento.
- Abra o registro que dá passagem à rede de distribuição.

**Nota:** Essas operações de limpeza e desinfecção devem ser executadas a cada seis meses.

## 12. Limpeza e desinfecção de reservatórios com capacidade superior a 5 m<sup>3</sup> (5.000 litros)

Limpe e enxágüe o reservatório segundo explicação das páginas anteriores.

De acordo com o tamanho do reservatório, prepare, em baldes ou vasilhas apropriadas, uma quantidade suficiente (50, 100 ou mais litros) de solução que contenha 100 ppm de cloro.

Verifique se os registros de entrada de água para o reservatório e da saída para a linha de distribuição estão fechadas. Tire o tampão de inspeção e, após comprovar que está vazio, entre no reservatório.

Utilizando uma esponja ou pano limpo e a solução clorada que preparou, lave e esfregue as paredes, o fundo e a parte inferior da tampa do reservatório.

Para tal use luvas e sapatos de borracha, que deverão ser limpos e lavados cuidadosamente antes de entrar no reservatório

Após terminar essa operação, saia do reservatório, espere até que as paredes sequem (pelo menos duas horas) e, do tampão de inspeção, sem entrar no reservatório, utilize uma mangueira para lavar todo o seu interior, com um jato de água, deixando que ela saia pela tubulação de drenagem, até não mais sentir o cheiro do cloro.

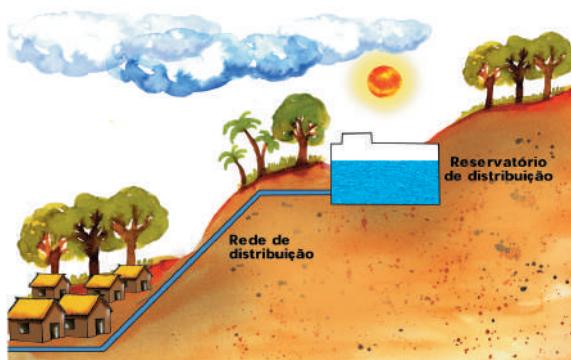
Coloque a tampa de inspeção, feche o registro de drenagem e ponha o reservatório para funcionar, abrindo o registro de entrada de água e de saída para a tubulação de distribuição.

## 13. Pintura de reservatórios metálicos

Pinte toda a estrutura e o reservatório, por fora, usando tinta anticorrosiva de alta qualidade. Para efetuar a pintura interna, procure o órgão responsável.

**Nota:** Essas operações devem ser executadas a cada três anos, exceto em sistemas próximos ao mar, caso em que o período deve ser de um ano.

## 14. Rede de distribuição



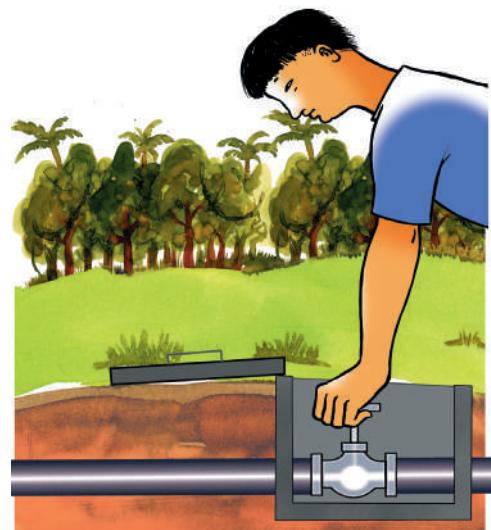
A rede de distribuição é constituída por todo o sistema de tubulações, desde o reservatório de distribuição até aquelas linhas de onde partem as ligações domiciliares.

Inspecione as vias nas quais está enterrada a rede de distribuição, para detectar vazamentos ou outras anormalidades.

Se possível, corrija-as; caso contrário, informe as ocorrências ao responsável.

Limpe e revise as caixas de registro.

**Nota:** Essas operações devem ser realizadas mensalmente pelo Aisan.



A cada seis meses, o Aisan deve: examinar se há vazamento ou danos nos componentes visuais da rede; verificar o funcionamento dos registros, fazendo-os girar lentamente, pois devem abrir e fechar sem dificuldade; observar se há vazamento nos registros e se suas peças externas estão completas e em bom estado; corrigir os defeitos, se necessário, ou mudar o registro; pintar os registros e acessórios que estão à vista.

## 15. Reparo de vazamentos nas tubulações

Para reparar os vazamentos verificados, proceda da seguinte forma:  
Feche o registro da rede de distribuição que abastece o trecho onde foi  
verificado o vazamento.



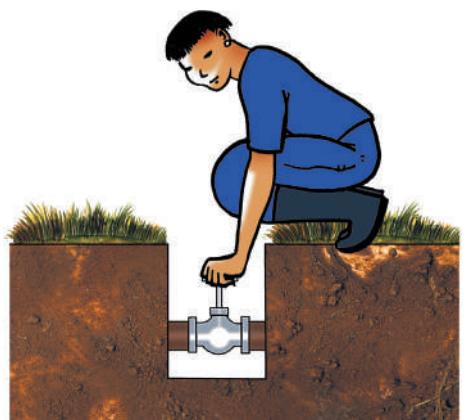
Descubra a tubulação, em uma extensão aproximada de um metro e observe qual o tamanho do dano nela produzido, para determinar se é necessário mudar todo o tubo ou só uma parte dele.

Se a tubulação empregada é de PVC, basta, geralmente, mudar a parte afetada. Para isso, corte com uma serra a parte danificada e faça a união, segundo indicado na figura abaixo.



Independentemente do tipo de tubulação utilizado, se a inspeção inicial houver aconselhado mudar todo o tubo, deve-se expor a tubulação em uma extensão igual ao comprimento de um tubo e meio. A largura da vala deve ser de modo tal que permita trabalhar comodamente para efetuar o reparo.

Terminado o serviço, deixe passar a água, abrindo o registro da rede de distribuição, que estava fechado para a realização do reparo.



Verifique se não existem vazamentos de água pelas juntas e, se o funcionamento estiver correto, torne a encher a vala.



## 16. Desinfecção de redes em uso

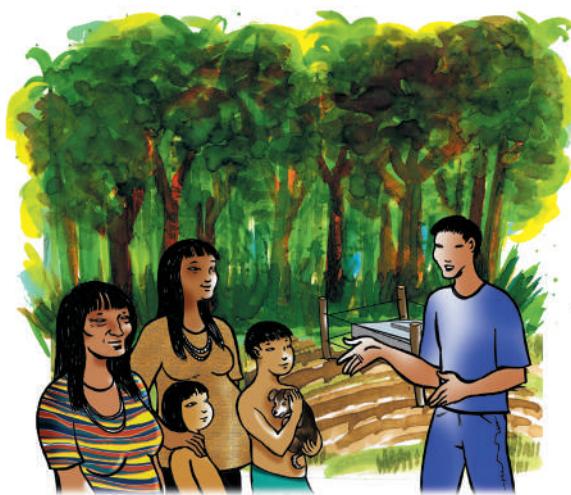


Você deve desinfetar a rede toda vez que estiver contaminada. Por exemplo, quando se rompe uma tubulação, dependendo do tipo de ruptura e o ponto onde ocorreu, poderá ocorrer contaminação em uma parte ou em todo o sistema de abastecimento.



Ao instalar a tubulação, cuide para que não entre, na rede, lodo ou água da vala onde está sendo realizado o reparo.

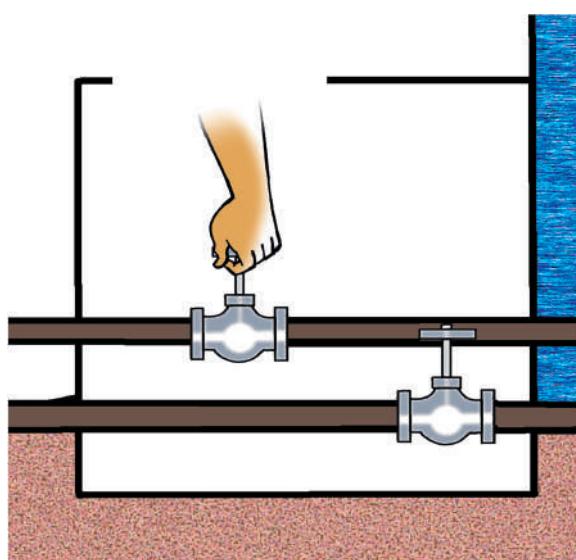
Tratando-se de abastecimento de água para uma localidade pequena de até 2.000 habitantes, a desinfecção da rede pode ser feita de uma só vez, sendo recomendável proceder do seguinte modo:



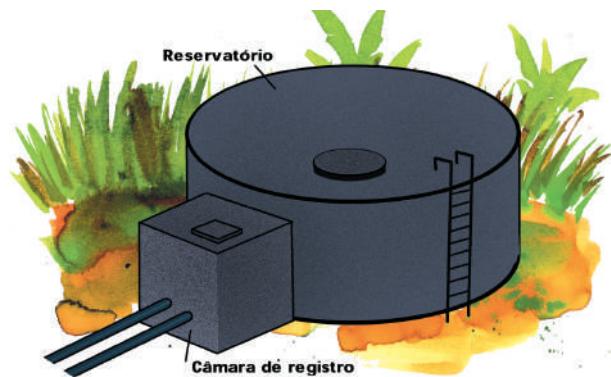
Discuta e obtenha a colaboração da comunidade. Alerta a população para a necessidade de ser realizada a desinfecção do sistema, durante a qual ele não poderá ser utilizado.

Este trabalho deverá ser realizado com a aprovação do responsável pelo sistema, efetuado, de preferência, durante a tarde ou no horário escolhido pela comunidade, para não causar muitos problemas.

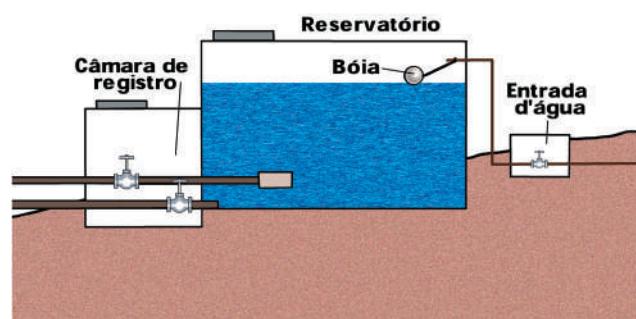
Se o abastecimento de água se realiza a partir de um reservatório, a solução clorada será preparada nele; em seguida encha as redes. Neste caso, o reservatório deve ser novamente limpo e desinfetado. Para maior segurança, proceda do seguinte modo:



Feche o registro de saída da água do reservatório e abra os registros de descarga da rede, até que se esvazie totalmente. Fechando-o depois.



Deixe encher o reservatório e, uma vez cheio, feche o registro de entrada.

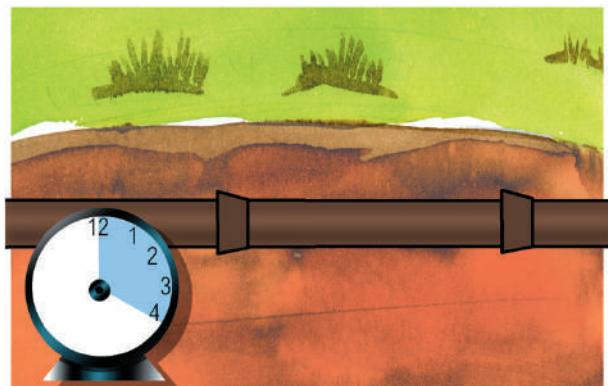




De acordo com o volume do reservatório, calcule a quantidade de composto clorado que deve ser adicionado, de forma a obter uma solução de 100 ppm de cloro.

Depois de preparada a solução clorada coloque-a no reservatório e remexa a água, até conseguir uma mistura uniforme.

Abra o registro de saída da água. Deixe a solução nas tubulações por, pelo menos, quatro horas. Transcorrido esse tempo, abra os registros de descarga da rede e as torneiras dos chafarizes. Esvazie totalmente a rede e coloque-a em serviço.



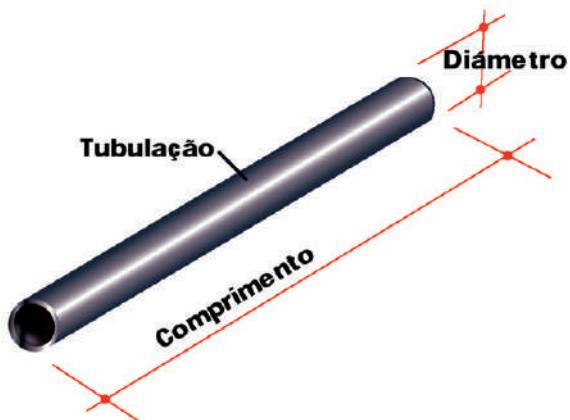
Deve-se aproveitar o esvaziamento da rede para desinfetar as ligações domiciliares. Para isso, efetue o esvaziamento pelas torneiras das casas. Avise a população para, numa hora determinada (que você fixará, considerando que a solução clorada tenha permanecido quatro horas nas tubulações), abrir as torneiras de suas casas e deixar correr a água até que não mais se perceba o cheiro de cloro.

Para saber qual o volume total de solução clorada necessária para desinfetar o sistema, é recomendável que, previamente, sejam observados, nos desenhos, os diâmetros e comprimentos das tubulações que integram o sistema.



Em seguida, aplique a fórmula:

$$\text{Volume} = \frac{3,14}{4} \times (\text{diâmetro})^2 \times \text{comprimento da rede}$$



Para cada um dos diâmetros usados em sua rede, tenha o cuidado de utilizar as mesmas unidades de medida (metros) para expressar a extensão e o diâmetro das tubulações.

Para saber o volume total de água que sua rede pode conter, some os volumes que obteve.

### Exemplo:

Em uma localidade rural deseja-se desinfetar uma rede de abastecimento de água, a qual consta de um reservatório de  $15\text{m}^3$  e 2.800 metros de rede (1.600 metros de 4" de diâmetro e 1.200 metros de 2"). Conta-se com um composto clorado que tem 70% de cloro livre.

### Solução:

Cálculo da vazão da água necessária para encher a rede:

$$\text{Volume} = \frac{3,14}{4} \times (\text{diâmetro})^2 \times \text{comprimento}$$

$$\text{Diâmetro} = 4'' = 0,10\text{m}$$

#### Para a rede de 4":

$$V = \frac{3,14 \times 0,01}{4} \times 1.600$$

$$V = 12,56\text{m}^3 = 12.560 \text{ litros}$$

$$\text{Diâmetro} = 2'' = 0,05\text{m}$$

#### Para a rede de 2":

$$V = \frac{3,14 \times 0,0025}{4} \times 1.200$$

$$V = 2,36\text{m}^3 = 2.360 \text{ litros}$$

$$\text{Volume total} = 12.560 + 2.360 = 14.920 \text{ litros}$$

Consulte a tabela para saber a quantidade de cloro necessária.

## 17. Registros

Abra e feche o registro lentamente, para evitar o golpe de aríete.

Comprove se o número de voltas e o sentido de rotação (ao fechar ou abrir) coincidem.





### Golpe de aríete

O registro, quando acionado rapidamente, produz alta pressão dentro da tubulação. Essa pressão exerce grande esforço sobre as paredes internas, chegando mesmo a romper-las. Este fenômeno é chamado de golpe de aríete.

Abra e feche, várias vezes, os registros, visando eliminar os depósitos que possam estar acumulados no assento da palmatória.

Essa tarefa deve ser realizada a cada seis meses.

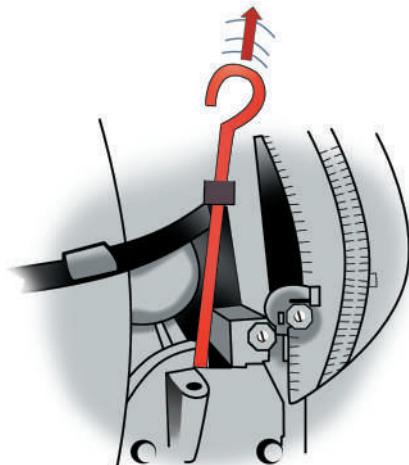
## 18. Conjunto motobomba

Aspectos a verificar antes de colocar o equipamento em funcionamento

No motor:

Verifique todos os dias, o nível de óleo do cárter, antes de dar partida ao motor em marcha.

Se o nível de óleo estiver correto, ele chegará até a marca superior indicada na vareta. Se estiver com o nível abaixo, complete-o.



**Nota:** Nunca verifique o nível do óleo com o motor em funcionamento, pois a leitura resultaria errada. Espere que baixe o óleo com o motor parado.

Deve-se efetuar a troca do óleo lubrificante com o motor quente, retirando o bujão magnético logo após ter desligado o motor. Deixe escorrer completamente o óleo do cárter em uma vasilha colocando em seguida o bujão, enchendo-o com óleo novo, até a marca superior.

**Nota:** O período de troca e os tipos de óleo serão os recomendados pelo fabricante do motor.

**Importante:**

Não jogar o óleo nos cursos de água.

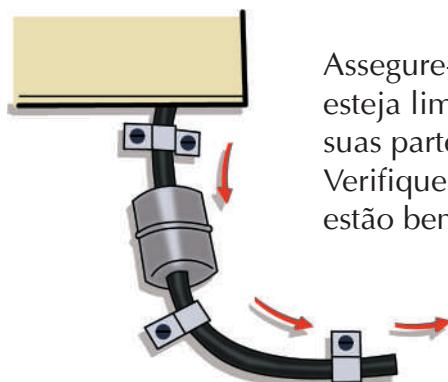


Tire a cuba para a troca de óleo.  
Lave a tela (filtro) usando querosene ou óleo diesel. Retire a sujeira da entrada do filtro e encha a cuba com óleo lubrificante, até a marca superior.

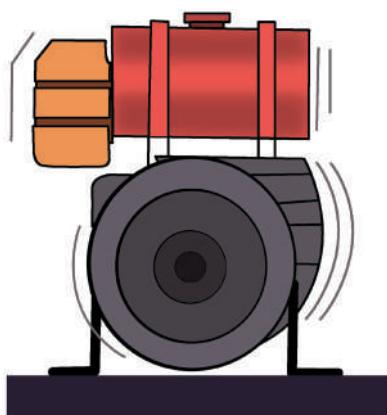




Certifique-se de que o tanque de combustível esteja com suficiente quantidade e, ao colocar a tampa do tanque, procure fixá-la bem. Verifique o filtro do óleo combustível, de acordo com a orientação do fabricante.



Assegure-se de que o motor esteja limpo, em todas as suas partes e bem ventilado. Verifique se os parafusos da base estão bem ajustados.



Ligue o motor e deixe-o trabalhar sem carga durante alguns instantes, a meia velocidade, para que esquente. Acelere lentamente até o ponto ideal de operação.  
Obs.: Siga sempre as orientações do manual do fabricante.

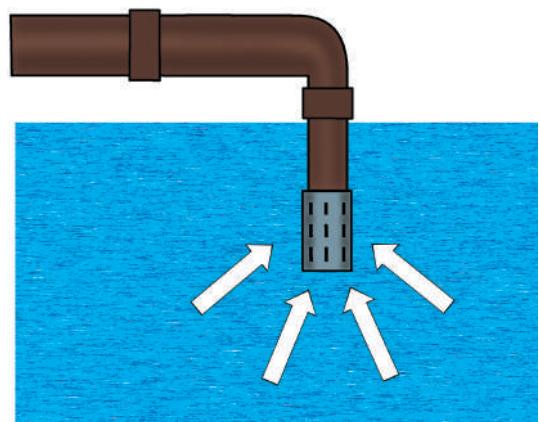
#### **Se seu equipamento tem bomba centrífuga:**

Certifique-se de que a câmara de sucção (caixa d'água, cisterna, etc.) tenha água suficiente.

Se a bomba perdeu a água da coluna de sucção, será necessário alimentá-la novamente.

Nunca opere a bomba sem água na coluna de sucção.

Nunca lubrifique a bomba quando ela estiver em funcionamento.



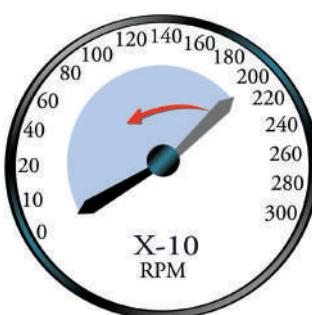
### **19. Pontos que devem ser observados ao iniciar o bombeamento**

Após realizar as verificações indicadas anteriormente, proceda da seguinte forma:

Feche o registro de saída da bomba. Dê partida e acelere o motor à velocidade de operação.

Para iniciar o bombeamento, abra lentamente o registro de saída da bomba, até alcançar a capacidade de carga requerida.

Observe o funcionamento do equipamento. Se notar que este não puxa a água, ou que há excessiva vibração ou ruídos estranhos, desligue-o imediatamente e comunique o fato ao responsável.



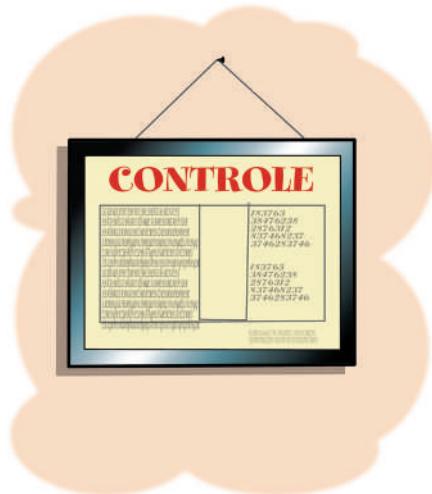
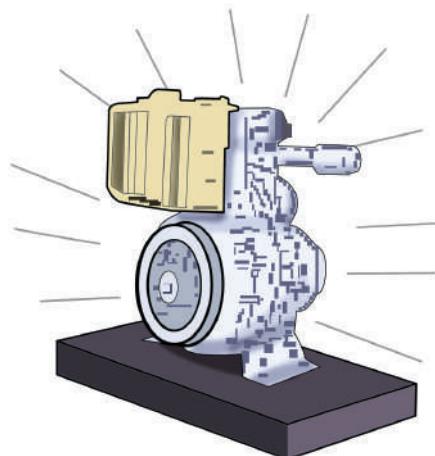
**a) Aspectos a serem considerados ao parar o bombeamento**

Não pare o motor repentinamente.

Baixe a velocidade do motor lentamente. Tire a carga e feche o registro de saída. Deixe-o trabalhar durante alguns instantes, para que esfrie e a parada seja menos brusca.

Limpe os resíduos de óleo e pó.

Lembre-se de deixar tudo sempre limpo e em ordem.



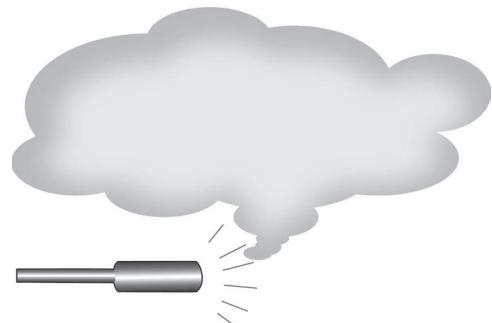
Não deixe de anotar no quadro de controle de manutenção do equipamento:

- as horas de bombeamento do dia;
  - combustível gasto;
  - outras ocorrências.

### **b) Precauções de Segurança do Motor**



Não encha o tanque de combustível quando o motor estiver funcionando ou quente, pois há perigo de incêndio.



Nunca faça o motor funcionar em um ambiente fechado, pois os gases que saem do escapamento podem acumular-se e alcançar concentrações perigosas para sua saúde.

Não faça ajustes no equipamento enquanto o motor estiver ligado. Isso evitará acidentes com o operador e o equipamento.

Obs.: Para a manutenção do conjunto motobomba, siga o manual do fabricante.

## 20. Verificação da vazão



Verificar a vazão é medir a quantidade de água fornecida por uma fonte, em litros por segundo (litro/segundo) ou metro cúbico por hora.

### Método Volumétrico

Para fazer a verificação da vazão, é necessário ter:

- uma lata ou balde de 20 litros;
- um relógio que marque os segundos.



### Procedimento:

Retire o cadeado que garante o fechamento da caixa de captação. Abra a tampa, para observar e localizar a entrada de água.



Em seguida, coloque o balde ou lata de 20 litros perto da boca do tubo para que se encha de água, e controle no relógio o tempo que o recipiente levará para ficar cheio.

Anote o número de segundos que o balde ou lata demorou para encher. Esvazie-o, repita a operação mais duas vezes, anotando o tempo de preenchimento.

1<sup>a</sup> verificação: 30 segundos

2<sup>a</sup> verificação: 32 segundos

3<sup>a</sup> verificação: 31 segundos

Soma = 93 segundos

dividido por 3

Média = 31 segundos

Vazão = Volume = 20 = 0,6 litros/segundos  
Tempo 31

Tire a média dos três tempos e escreva o resultado na folha de controle de vazão.

Repita a operação para cada entrada de água existente na caixa. Se existir mais de uma entrada, obtenha a vazão total somando as verificações feitas em cada um dos tubos de entrada.

Nos casos de poços, a medição da vazão é realizada na saída da bomba, pelo mesmo processo.



Desinfete a caixa caso tenha entrado dentro dela para realizar as verificações. Recoloque a tampa e certifique-se do fechamento, trancando o cadeado.



## 21. Preparações de soluções cloradas



Dá-se o nome de solução, quando a um líquido se mistura uma outra substância que nele se dissolve por igual.

Por exemplo, quando se adiciona uma colher de açúcar a um copo de água, o açúcar se dissolve, e a água fica doce.

Ao preparar uma solução que contenha 10 ppm de cloro livre, cada litro da solução deve ter de 10 miligramas de cloro livre, já que dizer 1 parte por milhão (1 ppm) é o mesmo que dizer 1 miligrama por litro.

Preparo de soluções que contém 1.000 mg/litro (1.000 ppm) de cloro livre

Volume de solução clorada (de 1.000 mg/litro) que se deseja preparar	Quantidade de composto clorado a 30% a ser utilizada	Volume de solução clorada (de 1.000 mg/litro) que se deseja preparar	Quantidade de composto clorado a 70% a ser utilizada
Litros	Gramas	Litros	Gramas
1	3,3	1	1,4
5	16,7	5	7,1
10	33	10	14
15	50	15	21
20	67	20	29
25	83	25	36
30	100	30	43
35	117	35	50
40	133	40	57
45	150	45	64
50	167	50	71
100	333	100	143

## 22. Preparação de valas

Na instalação da tubulação debaixo do solo, deve-se ter o cuidado especial de seguir as indicações técnicas, visando evitar o esmagamento, rompimento ou perfuração dos tubos, especialmente nos cruzamentos ou em terrenos usados para cultivos.

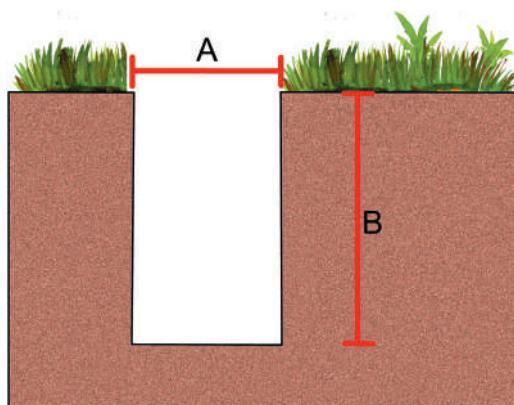
### a) Abrir valas

#### • Traçar

Determine a extensão da vala, de acordo com a quantidade de tubulação.

A largura da vala será de 40 cm. A profundidade será de 60 cm na rua ou nos caminhos por onde circularão máquinas pesadas. Nas áreas de cultivos, essa profundidade será de 80 cm.

Marque a vala com as medidas anteriormente determinadas. Alinhe-a por meio de um fio e piquetes.



#### • Escavar

Faça a vala seguindo as linhas traçadas e até a profundidade determinada, de acordo com o material e o diâmetro do tubo.

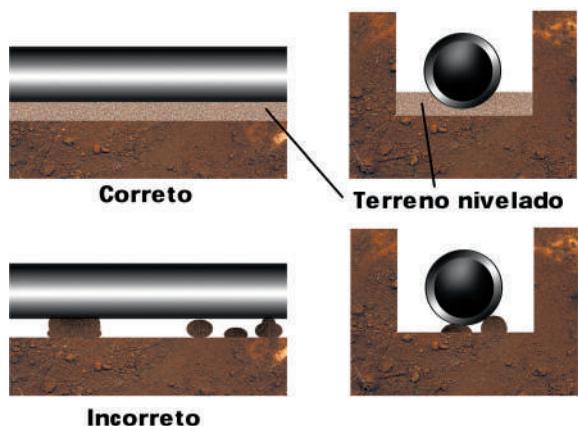
A Largura 40 cm

P Profundidade 60 cm ou 80 cm

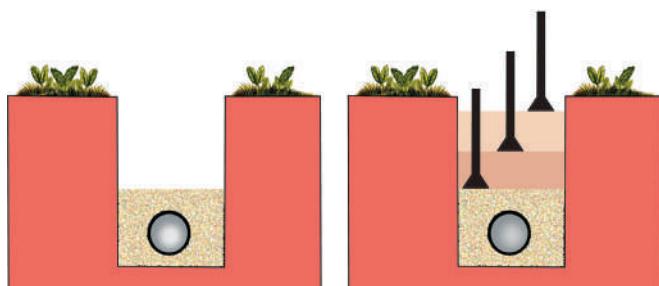
### b) Preenchimento das valas

Retire as pedras do fundo da vala e nivele-a, adicionando uma camada de areia na espessura de 10 cm.

A tubulação deve se ajustar completamente, sobre a base da vala, para evitar seu rompimento.



## 23. Preparo da base da tubulação



Terminada a instalação da tubulação, preencha a vala colocando a terra mais fina (sem pedras) até obter uma camada de 20 cm acima do tubo. Em seguida calque a terra. Continue colocando camadas de 20 cm, compactando-as até que a vala seja totalmente coberta.

### a) Assentamento de tubulações

Revise a tubulação e os acessórios que vão ser ajustados, para assegurar-se de que não estejam tampados, perfurados, quebrados, dobrados, etc.

**Nota:** Não use tubulações nem acessórios que apresentem defeito.



#### • Junta soldável PBS

Corte os tubos a esquadro, usando uma serra para metais. Terminando o corte, retire, com uma lima, as rebarbas externas e internas.

Tenha cuidado para evitar cortes defeituosos, pois permitirão vazamentos de água ao se instalar a tubulação.



Lixe e retire, com um pano limpo, o pó ou qualquer sujeira que atinja o tubo ou o acessório, interna e externamente, usando solução limpadora.

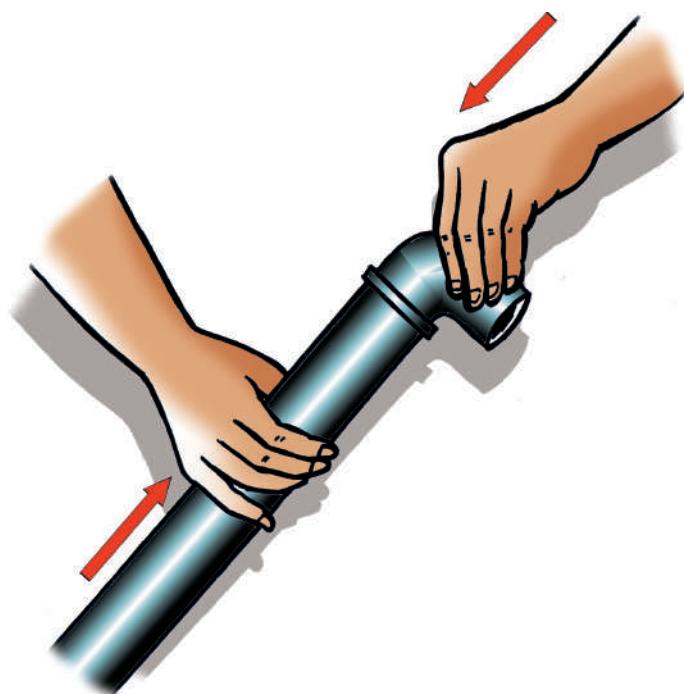
Esta operação é feita sobre a superfície que receberá a cola.

Examine os acessórios, ajustando-os ao tubo, sem usar cola, para verificar- se se encaixa facilmente e para que fiquem na posição correta de instalação.



Verifique se a cola que vai usar é especial para tubulação de PVC. A cola deve estar em bom estado; se estiver muito espessa, não use.





Passe a cola com um pincel, sobre o extremo do tubo e no acessório. Coloque o acessório no tubo, gire-o  $\frac{1}{4}$  de volta, ajuste-o na posição desejada e mantenha-o firme durante 15 segundos.

Em seguida, limpe o excesso de cola entre o acessório e o tubo.  
O excesso de cola pode tapar o tubo ou o acessório.



#### • Junta elástica PBA

Limpe, cuidadosamente, com um pano, a bolsa e a ponta, introduza o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo.

Aplique pasta lubrificante no anel de borracha e na parte do tubo. Não use óleos ou graxas.

Introduza a ponta do tubo até o fundo da bolsa e recue 1 cm.

Nota: As tubulações PBA e PBS devem ser colocadas com a bolsa no sentido inverso ao da água.



## Capítulo 4

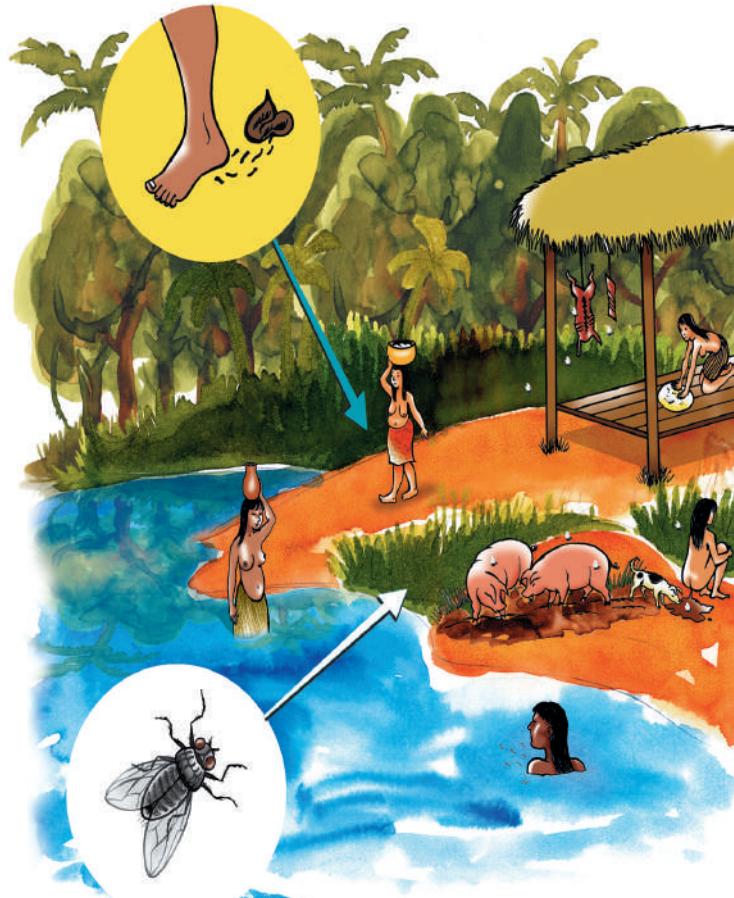
# Esgotamento sanitário

### 1. Considerações gerais

As fezes humanas podem conter germes patogênicos como bactérias, vírus, protozoários e helmintos, além de outros germes que provocam várias doenças, entre as quais febre tifóide e paratifóide, diarréias infecciosas, amebíase, ancilostomíase, esquistossomose, teníase, ascaridíase e outras. Por isso, deve-se evitar o contato das fezes com:

- as pessoas;
- as águas de abastecimento;
- as moscas, baratas e animais;
- os alimentos.

Observa-se que, devido à falta de saneamento, grande parte da comunidade tende a lançar as fezes diretamente sobre o solo, criando, desse modo, situações favoráveis à transmissão de doenças.

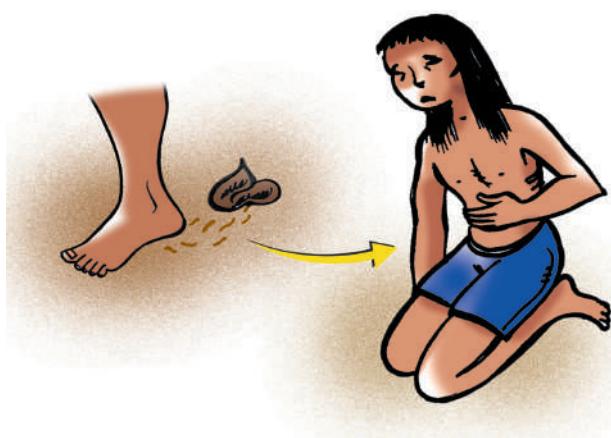


## 2. Esgotos

O esgoto doméstico é aquele que provém principalmente das casas, comércio ou qualquer edificação que disponha de instalações de banheiros, lavanderias e cozinhas.

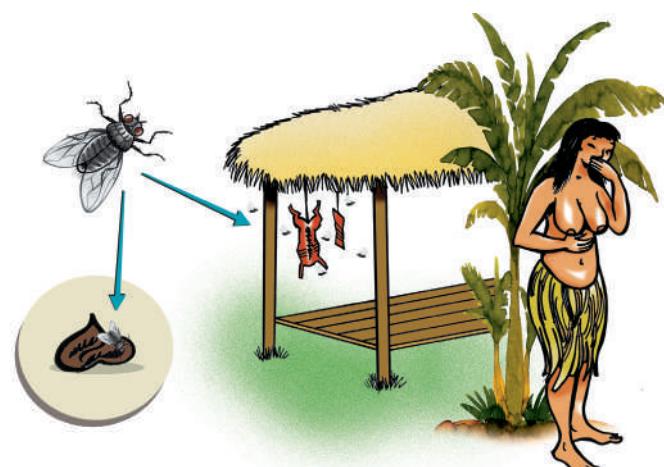
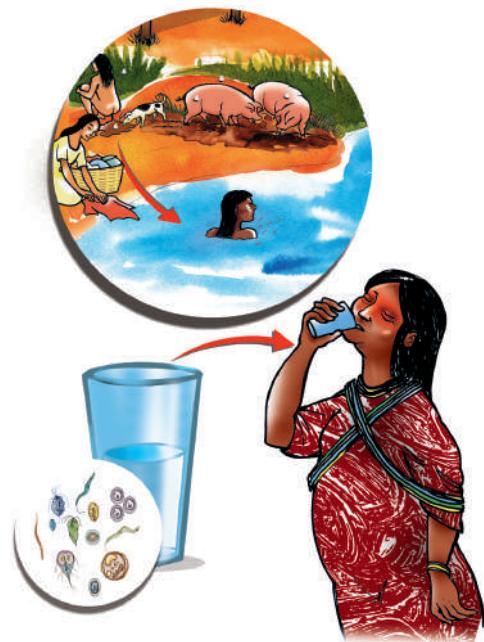
Compõem-se essencialmente de fezes, urina, água de banho, papel higiênico, restos de comida, sabão, detergentes e águas de lavagem de roupas e de vasilhas.

Nas fezes existem muitos microorganismos, estando presentes os germes patogênicos causadores de doenças que, quando lançados sobre o solo, favorecem a contaminação das pessoas de diversas formas:



Ao pisarem diretamente nas fezes ou no solo contaminado;

Ao comerem alimentos contaminados pelas moscas que pousam nas fezes e depois transportam os microorganismos até o alimento;



Ao lavarem roupas ou tomarem banho em rio contaminado;  
Ao beberem água contaminada.

### **3. Doenças relacionadas com os esgotos**

É grande o número de doenças cuja prevenção está relacionada ao destino adequado das fezes humanas. Algumas dessas doenças são: ancilostomíase, ascaridíase, amebíase, cólera, diarréia infecciosa, disenteria bacilar, esquistossomose, febre tifóide, febre paratifóide, teníase e outras. Essas doenças deixam a pessoa fraca e pode até levar à morte.



### **4. Soluções para o tratamento e destino adequado dos esgotos das casas**

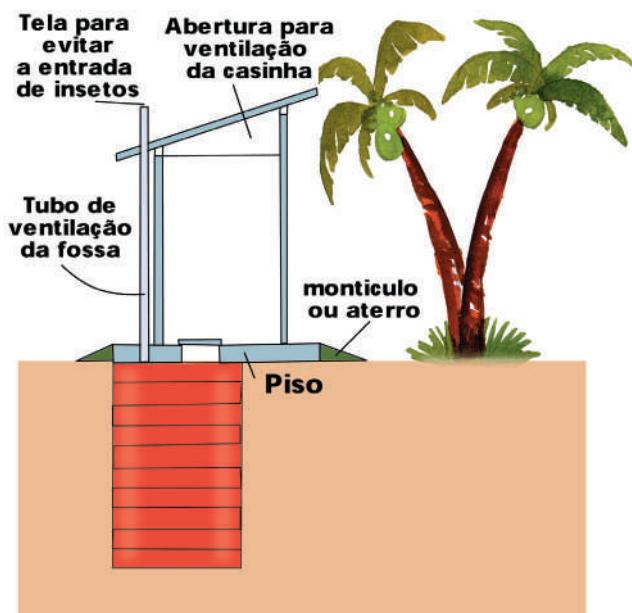
Considerando que as fezes contêm microorganismos que podem causar doenças nas pessoas, o Agente Indígena de Saneamento deverá orientar a comunidade a adotar medidas que afastem as fezes do contato com as pessoas, os insetos, as águas que abastecem a comunidade e os animais. Para isso, deverão ser construídas privadas higiênicas que, de acordo com a realidade local, podem ser:

- privada com fossa seca; e
- privada com vaso sanitário ligado ao tanque séptico e ao sumidouro.

## 4.1. Privada com fossa seca

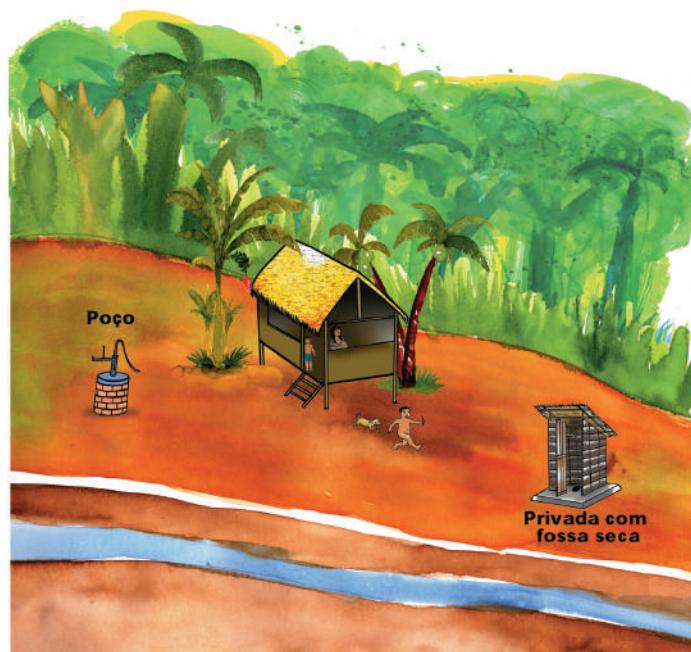
A privada com fossa seca deve ser construída em locais onde não existe água. Compreende a casinha de proteção e um buraco escavado no solo, destinado a receber somente fezes e urina. Nesse tipo de fossa não se pode jogar água.

### a) Privada com fossa seca com ventilação

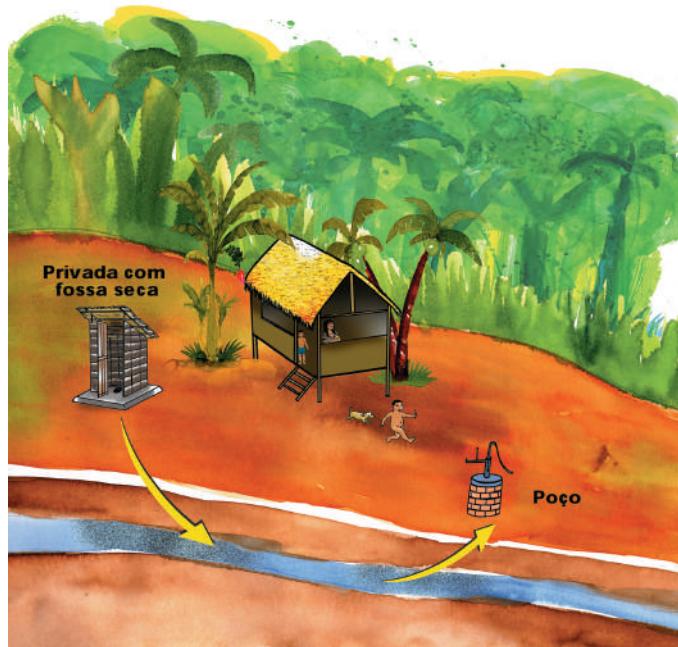


### b) Localização da privada com fossa seca

A privada com fossa seca deverá ser construída em lugares livres de enchentes, distante de poços e fontes de água e na parte mais baixa do terreno em relação a estas fontes, para evitar a contaminação delas. A distância entre a privada e o poço deve ser de, no mínimo, 15 metros.



Localização **correta** da privada com fossa seca



Localização **errada** da privada com fossa seca

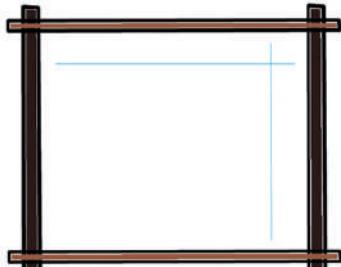
### c) Como construir uma privada com fossa seca

Na construção das privadas com fossa seca as dimensões mais indicadas são as seguintes:

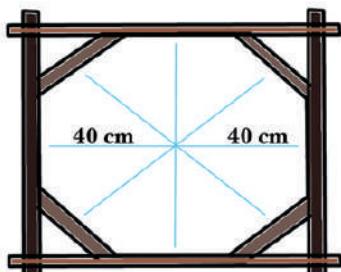
- abertura circular com 90 cm de diâmetro, ou quadrada com 80 cm de lado;
- a profundidade varia com as características do solo, o nível de água do lençol freático e outros.

### d) Detalhes para a construção da privada com fossa seca

- Escavação da fossa



Quadro de madeira usado para marcar as dimensões da escavação e servir de guia enquanto se escava.

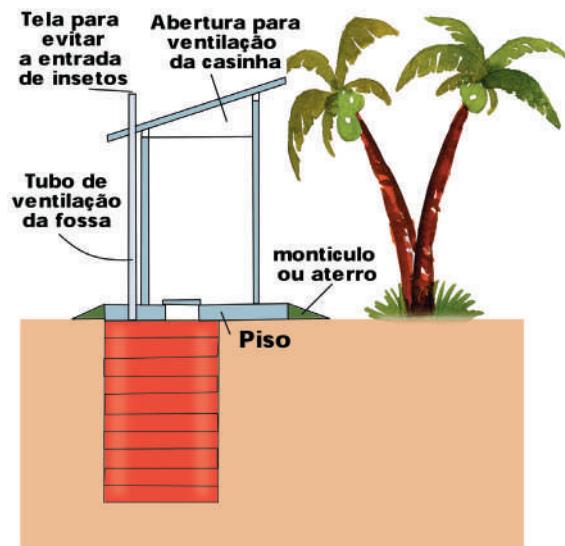


Para escavar o buraco circular, use o quadro de madeira como o da figura ao lado



### • Revestimento da fossa

Em terreno que desmorona com facilidade, a fossa será revestida com anéis de concreto armado, alvenaria de tijolo, madeira, e outros.



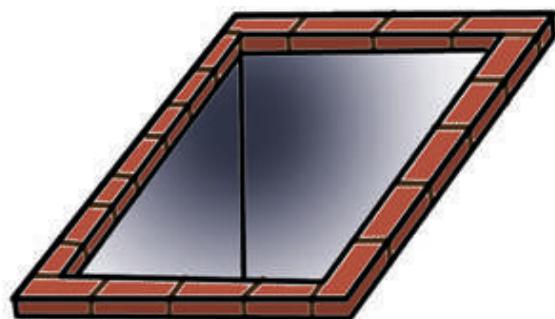
### • Assentamento da base

O material para a base poderá ser: tijolos, madeira, concreto armado, blocos de concreto e outros.

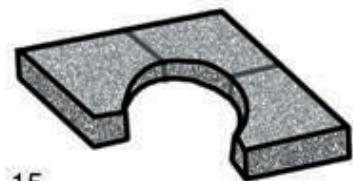
A finalidade da base é fazer a distribuição uniforme do peso da casinha sobre o terreno, servir de apoio ao piso e proteger a fossa, impedindo a entrada de pequenos animais (barata, roedores e outros). A base deve elevar-se a cerca de 20 cm da superfície do solo.



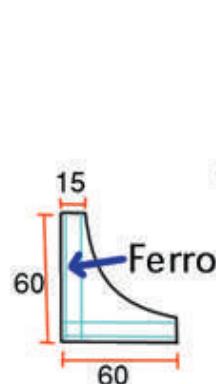
**Formato circular**



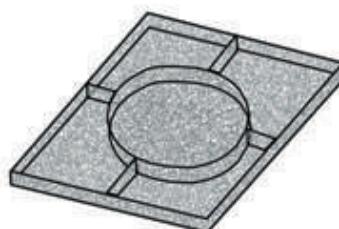
**Formato quadrangular**



15  
60 60  
12  
**Medida em cm**



15  
60  
Ferro  
60



**Forma de base**

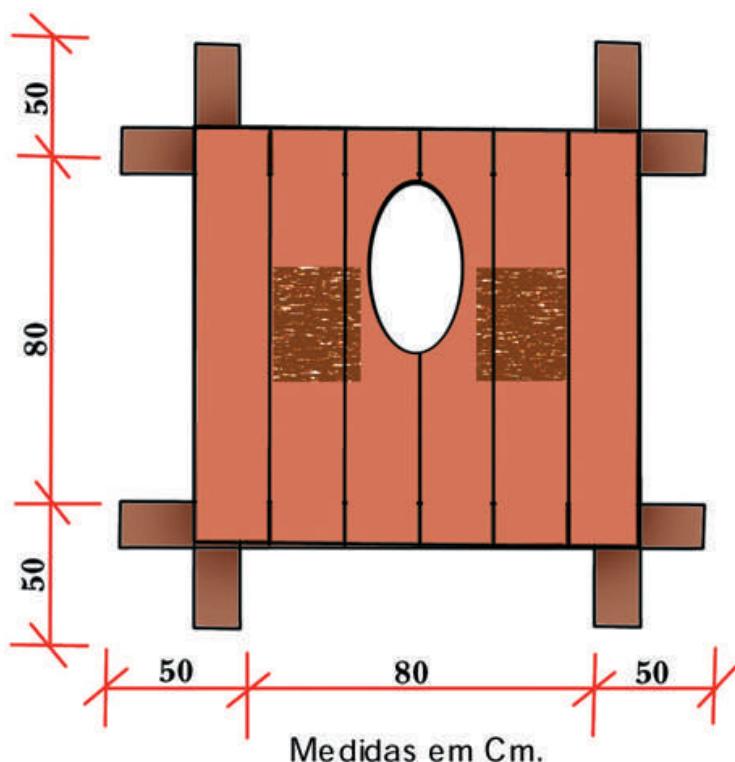


#### • Piso da privada

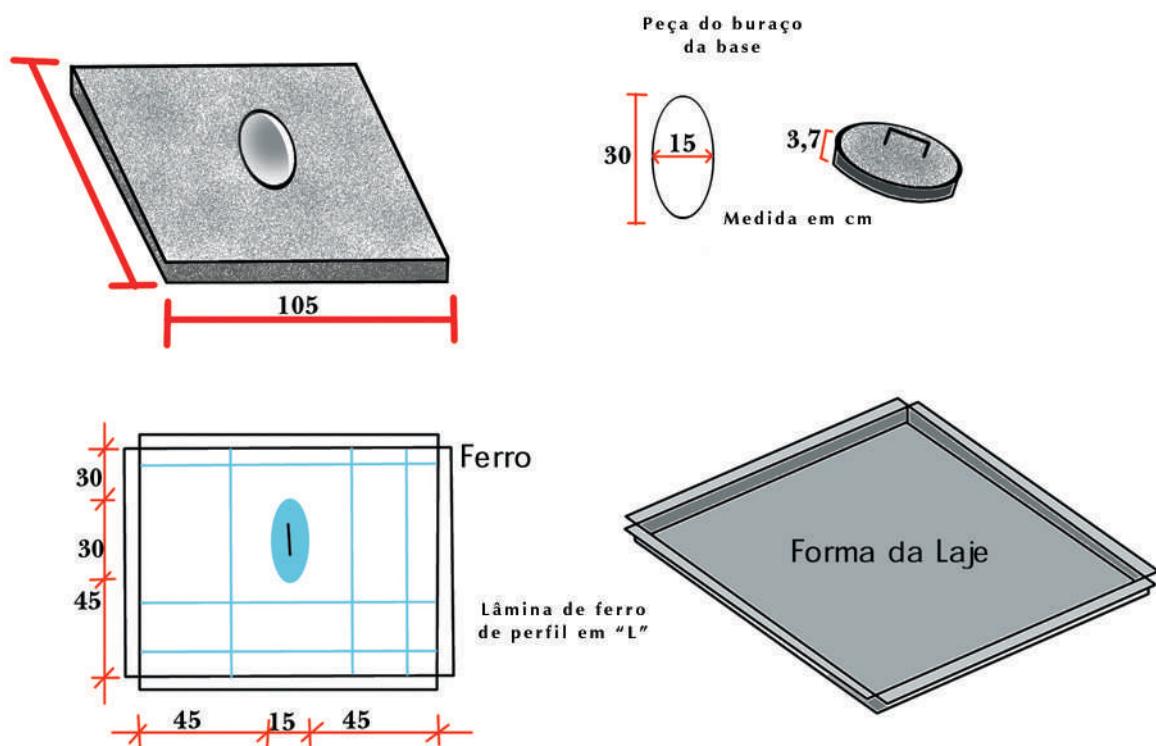
Deve ser colocado sobre a base, fazendo a cobertura da fossa.

Para suportar o peso de uma pessoa, a base deve ser construída com material resistente, como concreto armado ou a madeira de boa qualidade. O piso dispõe de uma abertura destinada à passagem dos excretas para dentro da fossa. Por motivos de higiene, é melhor não instalar assento sobre a abertura no piso.

#### • Base e piso de madeira para privada



- Laje de concreto para piso de privada



- Aterro de proteção (montículo)

Aproveitando a própria terra retirada na escavação da fossa, faça um aterro compactado até a altura da base, formando um montículo em torno da privada. Para maior durabilidade, é aconselhável gramar o montículo. Sua finalidade é proteger a base, desviar as águas de chuva e dificultar a penetração de roedores e de insetos.





### • Casinha

A finalidade da casinha é abrigar a pessoa e completar a proteção da fossa.

É adequado que a casinha seja mantida com pouca claridade, para evitar a presença de moscas. Por isso, a porta deverá permanecer fechada e a ventilação será feita através de pequenas aberturas no topo das paredes.

As medidas recomendadas para a casinha são: comprimento 1,0m; a largura 1,0m; a altura das paredes deve ser de 2,0m na frente e 1,75m atrás. A cobertura deverá ter um beiral de 30cm, para proteger as paredes.

Os materiais empregados na construção da casinha são:

- **na construção das paredes:** tijolos, madeira, adobe, taipa, blocos de concreto, placas de cimento armado e outros;
- **na construção do telhado:** telhas de barro, de cimento amianto, de madeira (cavaco), de zinco e de alumínio, placas de concreto armado, palha e outros.
- **A porta:** deverá ser construída de madeira.

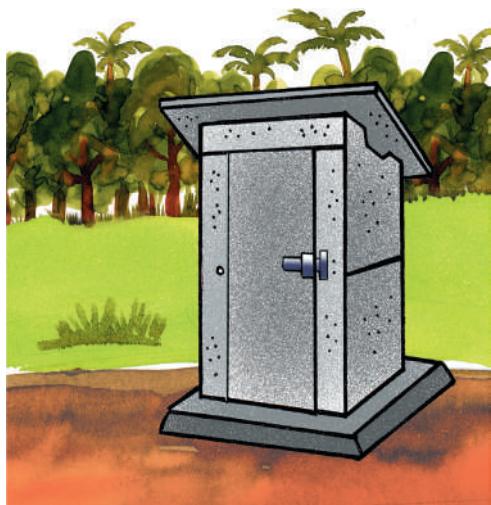


### e) Orientações de uso, manutenção e conservação da privada de fossa seca

A privada deverá ser usada para fazer cocô e xixi.



Deixe a porta da casinha sempre fechada, para evitar a entrada de moscas, mosquitos, baratas, ratos e animais domésticos.



Deixe a fossa sempre tampada, para evitar que os insetos entrem nela.



Varra dentro da casinha e ao seu redor todos os dias.



Quando a fossa estiver muito cheia ou com mau cheiro, jogue cinza dentro dela.

## 4.2. Privada com vaso sanitário

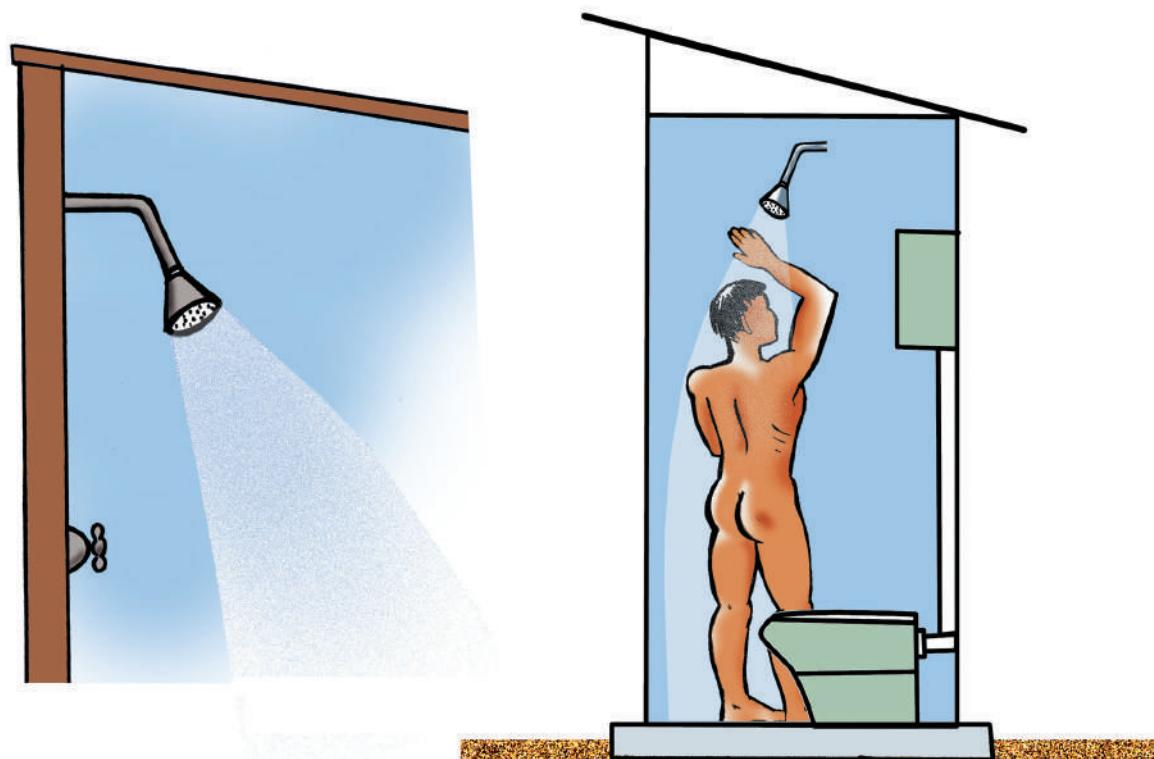
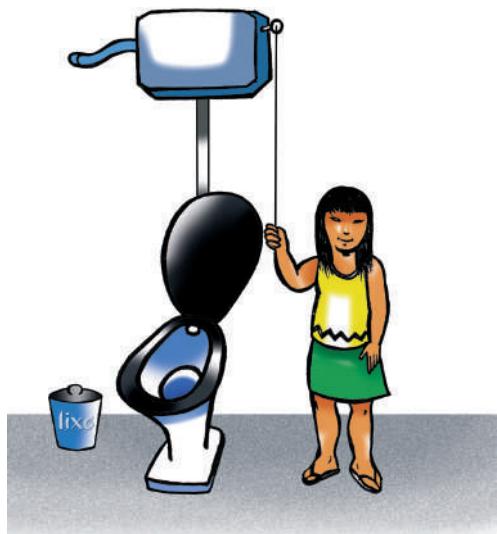
A privada com vaso sanitário deve ser construída em locais que possuam água encanada. Consta de um vaso construído para receber apenas às fezes e urina e permitir seu afastamento por meio de descarga de água. A maioria dos vasos tem forma especial com assento. O tipo denominado bacia turca possui pisadores onde o usuário apóia os pés, ficando de cócoras.

O vaso sanitário é construído de louça ou cerâmica esmaltada. Este material é o mais recomendado por ser de fácil limpeza e conservação. Existe ainda o vaso sanitário pré-fabricado de cimento e areia que apresenta menor custo e pode ser confeccionado pela própria comunidade.

O uso da privada com vaso sanitário exige a instalação de dispositivos para a descarga de água. A solução recomendada é a caixa de descarga, que necessita de água encanada na casa.

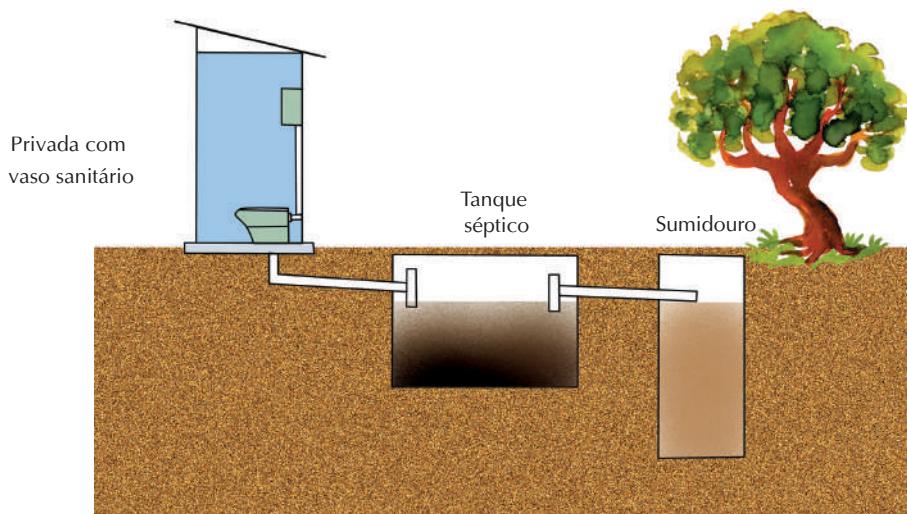
Na ausência de água encanada, é necessário dispor de depósito de água dentro da casinha da privada, com uma vasilha, para que com ela a água seja jogada dentro do vaso.

Tendo água encanada, a casinha poderá servir como local de banho, devendo ser instalado o chuveiro.



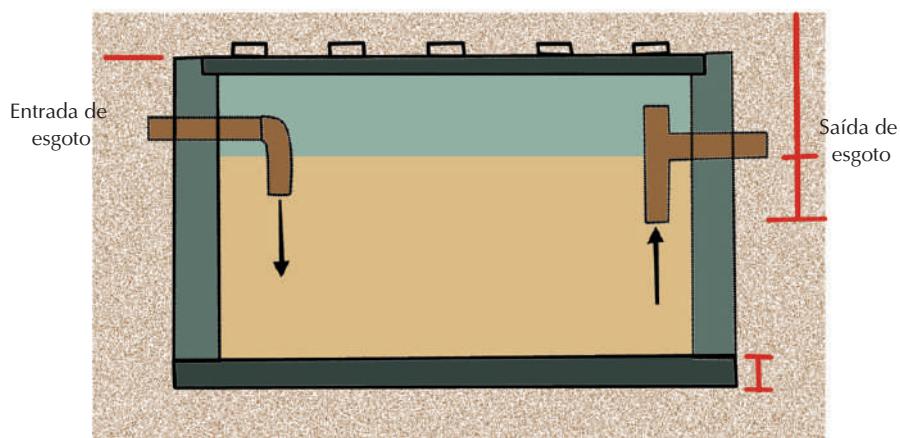
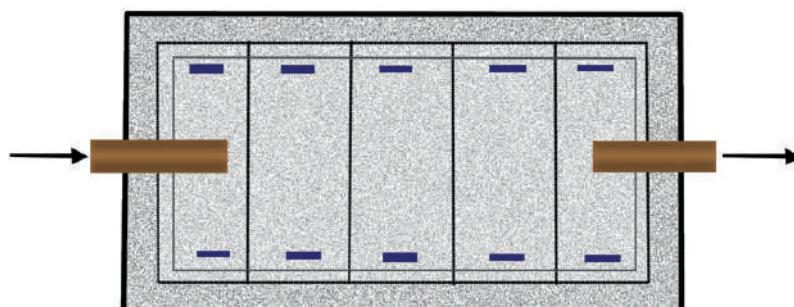
### a) Destino do esgoto do vaso sanitário

As fezes e a urina lançadas no vaso sanitário, após a descarga, são levadas à rede de esgoto por meio de tubos de PVC de 100 mm. Não havendo rede de esgoto, as fezes e a urina poderão ser levados por meio de tubos de PVC de 100mm a um tanque séptico e depois para um sumidouro.



### b) Tanque séptico ou fossa séptica

O tanque séptico é uma câmara fechada construída para receber e armazenar o esgoto que desce pelo vaso sanitário, por um período a ser definido pelo projetista. Sua função é possibilitar o tratamento do esgoto armazenado no tanque.



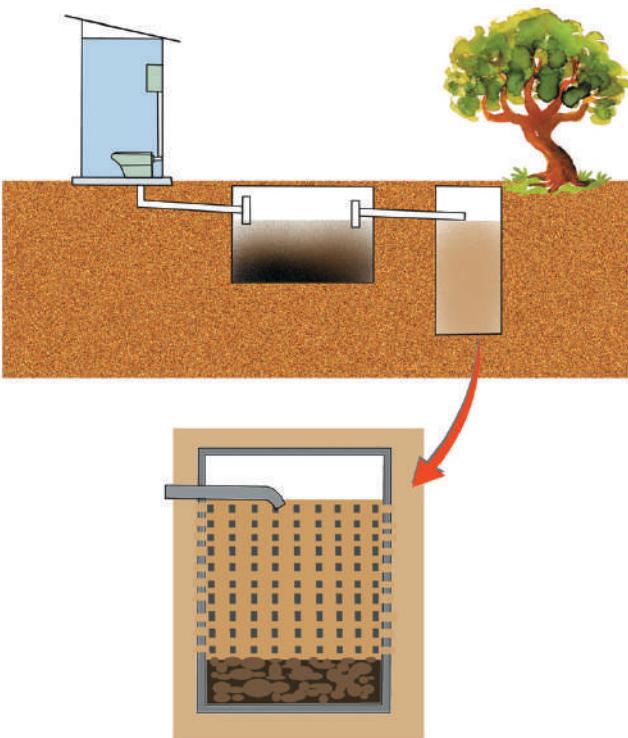
### c) Destino adequado do esgoto que sai do tanque séptico

O tanque séptico armazena a parte sólida do esgoto e libera a água contaminada. Para esta água contaminada deverá ser dado um destino adequado, que não contamine o solo.

A água contaminada do esgoto deverá ser levada pelo tubo em PVC de 100 mm para o sumidouro.

#### • Sumidouro

O sumidouro ou fossa absorvente é uma escavação feita no terreno para receber o esgoto líquido (água contaminada) que sai do tanque séptico e se infiltra no solo, pelas aberturas na parede.



### d) Detalhes construtivos

O sumidouro deve ser construído com paredes de alvenaria de tijolo. Os tijolos deverão ficar com os furos virados para a parede do buraco, para que a água possa infiltrar-se no solo. Poderá ainda ser revestido de anéis de concreto, com as paredes furadas. O sumidouro deverá ser construído a uma distância mínima de 1,50 m do tanque séptico. Depois de construído, o sumidouro deverá receber uma camada de pedra ou cascalho no fundo.

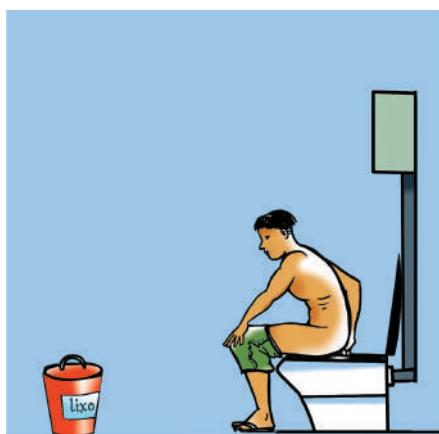
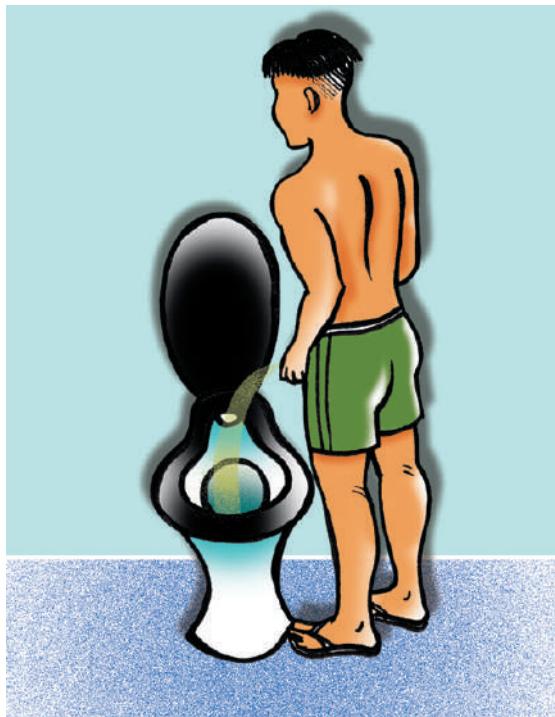
A tampa do sumidouro deve ser construída em concreto armado e ficar ao nível do terreno.

### e) Orientações de uso, manutenção e conservação da privada com vaso sanitário

- Programar o não uso do tanque quando for efetuar a limpeza;
- Abrir a tampa do tanque séptico e deixar entrar bastante ar. Não acender fósforo ou cigarro, pois o gás acumulado no tanque séptico pode explodir;
- A retirada da parte sólida do esgoto deve ser rápida e o Aisan deve utilizar luvas, para impedir o contato do esgoto com a pele. Essa atividade deverá ser feita anualmente ou atender a recomendações técnicas;
- O Aisan deve colocar o mangote dentro do tanque séptico para que a parte sólida do esgoto seja retirada com a ajuda de uma bomba;
- Ao fim dessa atividade, limpar o local e desinfetar os materiais utilizados.

O Aisan deverá orientar a comunidade sobre a forma adequada do uso da privada com vaso sanitário, a fim de garantir seu bom funcionamento e o total afastamento dos dejetos, conforme descrito a seguir:

Lançar no vaso sanitário somente as fezes e a urina;



Não jogar papel, folhas, talos de madeira, ou qualquer outro objeto no vaso, pois estes poderão entupi-lo;





Lavar a casinha e o vaso todos os dias com água e sabão;

Varrer ao redor da casinha todos os dias.





## Capítulo 5

# Resíduos sólidos (lixo)

### 1. Soluções para os resíduos sólidos (lixo)

Os resíduos sólidos são materiais que resultam dos processos da natureza (folhas, animais mortos) e principalmente das atividades humanas (sobras de cozinha, papel, plástico).

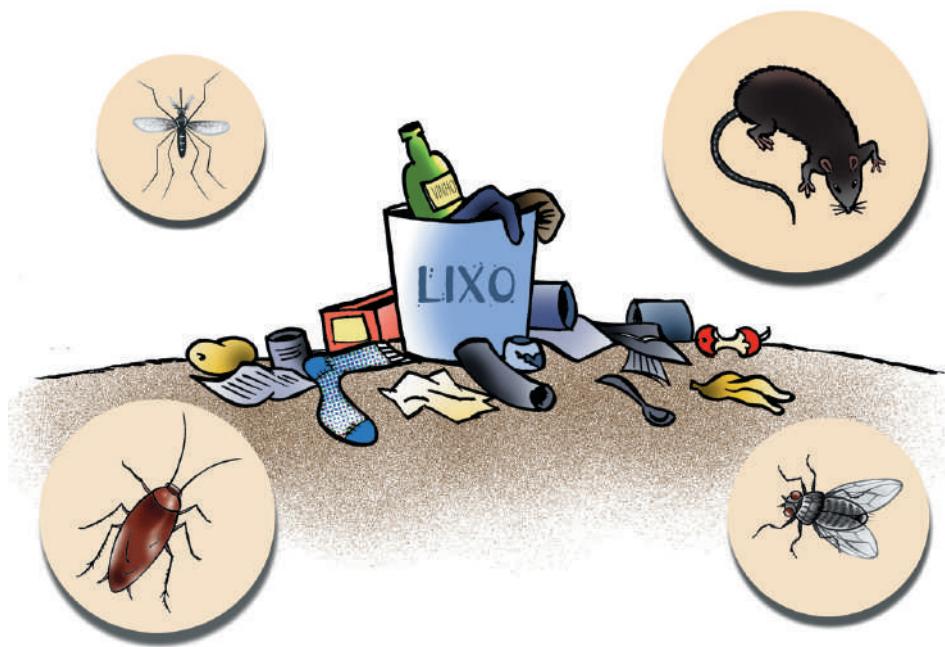


O lixo é constituído de:

- Lixo úmido ou orgânico: restos de comida, sobras de cozinha, folhas, capim, cascas de frutas, animais mortos e outros;
- Lixo seco ou inorgânico:
  - combustíveis: papel, papelão, trapo, pano, madeira, borracha, cabelo, pena de ave, osso e plástico;
  - incombustíveis: metal ferroso, vidros, pedras, cinzas, areia e cerâmica.

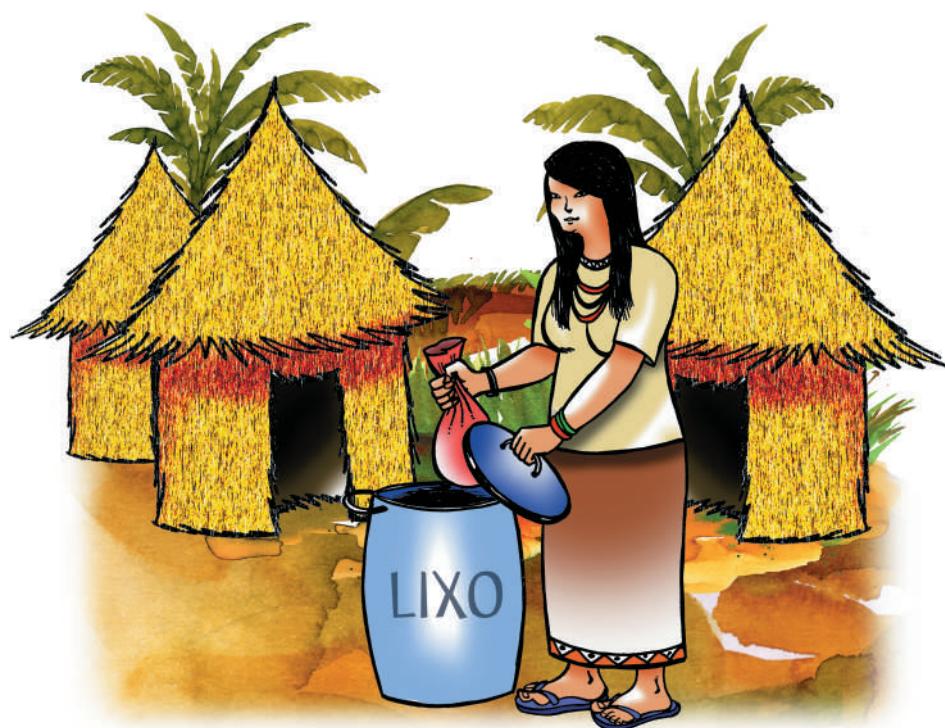
No lixo estão presentes microorganismos patogênicos (bactérias, vírus, helmintos e outros) que são prejudiciais à saúde humana, além de oferecer ambiente favorável à reprodução de vetores, ou seja, pequenos animais que transmitem doenças, tais como: moscas, ratos, baratas, mosquitos e outros.

Para evitar o aparecimento destes animais transmissores de doenças, o lixo nunca deve ficar espalhado pelo chão.



Os cuidados com o lixo começam dentro da casa, devendo ser tomadas algumas medidas, tais como:

- não deixar juntar lixo dentro de casa;
- manter a casa e o terreno sempre limpos;
- colocar o lixo em sacos plásticos, latas ou vasilhas feita de pneu, com tampa;
- colocar a vasilha com lixo do lado de fora da casa.



Depois de colocar o lixo na vasilha, ele deverá ser retirado das casas, podendo ser usado carrinho-de-mão ou carroça.

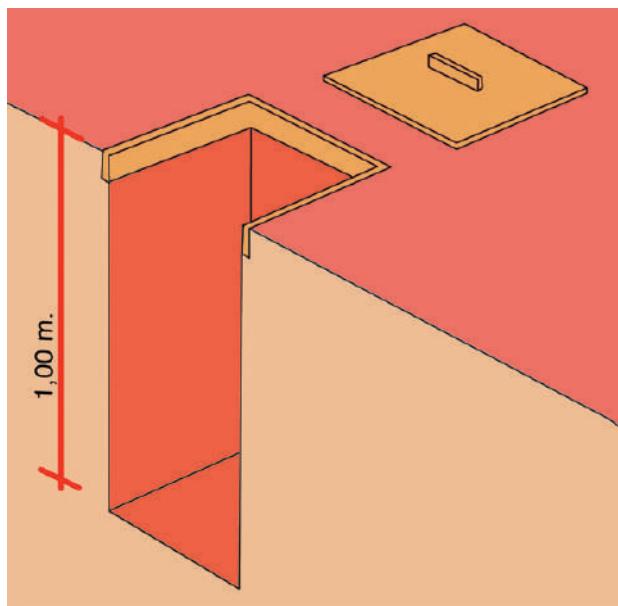
Em aldeias situadas próximas às cidades poderão ser utilizados recipientes maiores, contêineres e caçambas, onde será colocado o lixo que vem das casas para ser coletado pela prefeitura.

### a) Destino final para o lixo coletado

O lixo úmido e o lixo seco incombustível deverão ser enterrados.

### b) Como fazer para enterrar o lixo:

- escavar um buraco no terreno, com dimensões a serem definidas de acordo com as necessidades da aldeia; desde que a profundidade da vala não seja maior que 1 m.
- não escavar próximo às fontes de água;
- lançar diariamente o lixo no buraco escavado;
- cobrir diariamente (ao final do dia) o lixo despejado, com uma camada de terra de 10 cm de espessura, utilizando a terra retirada na escavação;
- preparar uma tampa de madeira ou placa de concreto, para manter o buraco sempre fechado, devendo a tampa ser retirada somente para colocar o lixo e a terra. Isto afastará o lixo do contato com o homem, com os animais e evitará a presença de insetos e roedores. A tampa deverá ser resistente e assentada de forma que as crianças não possam levantá-la.



O lixo seco combustível deverá ser queimado.

### c) Como fazer para queimar o lixo:

O lixo deverá ser queimado em um buraco escavado em local que não traga riscos às pessoas, às casas e, às matas.

Atenção: Esta solução deverá ser feita com muito cuidado, pois se tem o risco de fogo, não devendo de forma alguma ser feito por criança



## 2. Lixo hospitalar ou resíduos sólidos de postos de saúde

Resultam das atividades de prestação de assistência médica e de enfermagem, desenvolvidas nos postos de saúde.

### a) Cuidados com o lixo dos postos de saúde



O lixo dos postos de saúde são muito mais contaminados que o lixo das casas e podem contaminar o ambiente e prejudicar a saúde das pessoas. Por isso adote os cuidados a seguir:

- colocar o lixo, com muito cuidado, em recipiente com tampa, separando-se o lixo úmido do seco;
- enterrar o lixo úmido no buraco preparado para jogar o lixo das casas;
- queimar o lixo combustível. As cinzas e o material que não queimar deverá ser enterrado nas valas.
- Nunca utilizar agulhas, seringas usadas ou outro lixo hospitalar, pois isto pode transmitir várias outras doenças.

## b) Valas sépticas

Uma solução para destino final dos resíduos de serviços de saúde, é a utilização de VALAS SÉPTICAS, (figura 1), que consiste na utilização de valas em que se depositam o resíduo e a terra. A área a ser escolhida para tal finalidade deve ser numa parte alta e em solo argiloso e o lençol freático deve estar bem abaixo da vala, no mínimo três metros. A área deverá estar distante de pelo menos 1.000 (mil) metros de qualquer corpo hídrico e da população, ser cercada e ter sistema de drenagem superficial para água de chuva (figura 2).

A vala poderá ter as seguintes dimensões:

- Profundidade máxima = 2,0 metros;
- Largura máxima = 2,0 metros;
- Comprimento = variável.

O solo retirado da vala deverá ser armazenado lateralmente. Desta forma, os resíduos jogados na vala deverão ser recobertos por uma camada de cal virgem e imediatamente cobertos com a terra que foi retirada para a confecção da vala. A utilização da cal tem por objetivo a eliminação de mau cheiro. A cal, poderá ser substituída também por cinza.

Figura 1

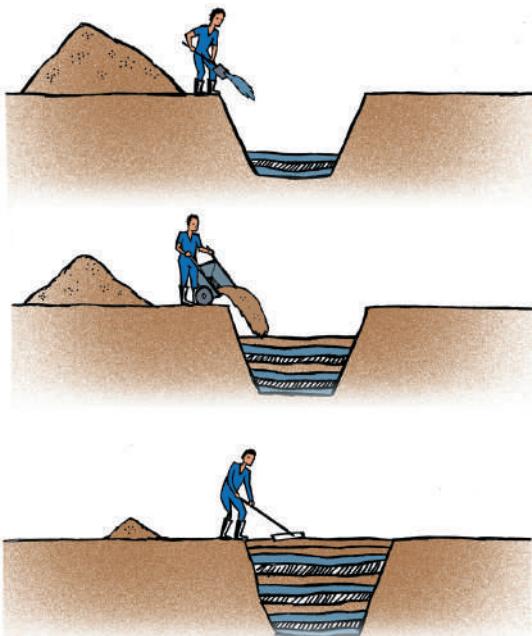
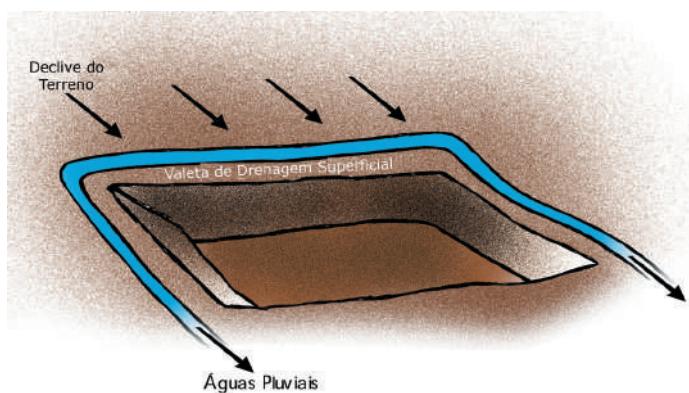


Figura 2





# Capítulo 6

## A participação da comunidade

### 1. A Comunidade

Um grupo de pessoas que vive em determinado lugar, que têm interesses comuns e um modo de vida semelhante denomina-se comunidade. Em todas as comunidades existem elementos de harmonia e de conflito que exercem profunda influência sobre a saúde e o bem-estar das pessoas. Essas diferenças precisam ser enfrentadas pelos que trabalham com saúde: os Agentes Indígenas de Saúde e de Saneamento e os demais profissionais envolvidos.



Considerando-se que a saúde é de interesse comum a todas as pessoas da comunidade, a participação torna-se fundamental para o alcance dos objetivos desejados. A participação constitui um processo em que a comunidade trabalha para superar os problemas e adquire maior controle sobre a saúde e suas próprias vidas.

Conhecer e respeitar crenças e tradições da comunidade, saber como ajudar as pessoas a reconhecerem os valores de suas tradições e identificar aqueles costumes que podem ser prejudiciais à saúde, introduzir novas idéias e avaliar as antigas, enfim, aprender com a comunidade e com ela construir o conhecimento é essencial no trabalho do Agente Indígena de Saneamento.



Para melhor conhecer a comunidade e estimular a sua participação, os instrumentos mais utilizados são as atividades educativas como: a visita domiciliar, o diagnóstico participativo da comunidade, as reuniões comunitárias e as palestras em escolas e igrejas.



Para garantir o bom funcionamento, a manutenção e a conservação do sistema de abastecimento de água e de outros serviços na aldeia, é indispensável que haja o envolvimento e o comprometimento da comunidade atendida.

Sendo o Agente Indígena de Saneamento responsável pelo funcionamento do sistema de abastecimento de água e de outros serviços na aldeia, ele deverá buscar mobilizar a comunidade mediante a realização de atividades educativas.

As atividades educativas têm como objetivos:

1. Ajudar as pessoas na identificação de seus problemas de saúde e a se preocuparem com eles;
2. Contribuir para que as pessoas promovam saúde por suas próprias ações e esforços, adotando atitudes e medidas de prevenção, proteção e promoção da saúde; e
3. Estimular a participação da comunidade nas diversas ações de saúde e saneamento.



As visitas domiciliares, as reuniões e palestras deverão ser realizadas de acordo com uma periodicidade programada com o supervisor, tendo por base a orientação técnica relativa ao trabalho de campo da área de saneamento, o tamanho da comunidade e seus problemas.

Uma atividade educativa, para ser bem feita, precisa ser planejada. Planejar é prever “o que fazer”, “o como”, “o quando”, “o porquê”, “o para quê”, “quem fazer” (os atores da atividade) e outros aspectos que podem ser pensados. É tentar responder, entre outras, a algumas questões como:

- Qual o seu principal objetivo?
- Como foi a última atividade? (avaliação)
- Qual o melhor momento, data e horário para fazer a atividade?

- Como é essa comunidade? Quais as suas principais dificuldades e potencialidades com relação à saúde e ao saneamento?

É importante ainda estar atento para o seguinte:

- Ter claro o motivo da atividade educativa e informar aos moradores sobre o porquê da atividade e sua importância;
- Ao visitar uma família pela primeira vez, é importante antes de qualquer coisa, fazer sua apresentação: diga seu nome, o trabalho que você faz, a importância deste para a saúde e para a vida das pessoas da comunidade e o motivo da visita;
- Verifique, também, se você pode ser recebido naquele momento;
- Escolher um bom horário e definir o tempo de duração da atividade, é recomendável;
- É preciso levar em conta os costumes, as crenças, o modo de ser, os problemas e os sentimentos das pessoas. Isto poderá ajudar o Agente a construir uma relação de confiança e respeito;
- Encarar a conversa com os moradores como uma oportunidade para ensinar e aprender. É bom fazer perguntas não só para conseguir informações ou para introduzir idéias diferentes, mas, principalmente, para construir, no diálogo, novos conhecimentos e novas atitudes com relação à saúde e ao saneamento. Um diálogo ou conversa que ajude à tomada de consciência sobre sua realidade, sua vida, seu modo de ser e de viver.



Durante a atividade educativa, o Agente deve ter uma atitude permanente de observação. Há muitas formas de observar uma mesma situação. Aprenda a perguntar, a descobrir os fatos, a analisar o sentido das coisas na busca de sua compreensão.

Por fim, uma atividade educativa não significa ficar somente na função de observador. Deve ser o início de um compromisso. Por isso, é importante olhar muito, escutar e ouvir com o coração e de modo inteiro. É sentir o meio físico e humano. É participar. É partilhar!

## Referências Bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Projeto, construção e operação de sistema de tanque sépticos:** NBR-7229/93. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.
- AZEVEDO NETTO, J. M.; SILVA, C. C. A. **Sistemas de esgotos sanitários.** São Paulo: CETESB; [s.d.].
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Centro Nacional de Epidemiologia. **Doenças infecciosas e parasitárias:** aspectos clínicos, vigilância epidemiológica e medidas de controle - guia de bolso. 2. ed. rev. e ampl. Brasília: Funasa, 2000.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento.** 3. ed. Brasília: FNS, 1999.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Modelos utilizados nas ações de melhorias sanitárias domiciliares:** manual de instruções. Brasília: FNS, 1998.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Programa de Agentes Comunitários de Saúde:** o trabalho do agente comunitário de saúde - Texto n. 1. Brasília: FNS, 1994.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Projeto para o controle do complexo Teníase/Cistecercose no Brasil.** Brasília: FNS, 1996.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Orientações básicas para a operação e manutenção de sistemas simplificados de abastecimento de água.** Brasília: MS, 1986.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde; Conselho Indigenista Missionário. **Conversando sobre a nossa saúde:** manual de saúde para os povos indígenas. Brasília: MS, 1999.
- CETESB. **Fossa séptica.** São Paulo: CETESB, 1990.
- CETESB. **Opções para tratamento de esgotos de pequenas comunidades.** São Paulo: CETESB, 1990.
- CHAGAS, R. **Texto saneamento nos DSEIs / DESAI.** Mimeo.
- DACACH, NG. **Saneamento básico.** 3. ed. Rio de Janeiro, 1990.
- FEEMA. **Manual do meio ambiente:** sistema de licenciamento de atividades poluíadoras. Rio de Janeiro: FEEMA, 1983.
- FOLHETO de Saneamento Rural da CERB, Bahia. Salvador: CERB, 1988.
- MENDONÇA, S. R. **Tópicos avançados em sistemas de esgoto sanitário.** Mimeo.
- NETO, C. O. A. **Apostila do curso de esgotos com ênfase no sistema condominial.** Mimeo.
- NETTO, A. **Manual de hidráulica.** 8. ed. São Paulo: Editora Edgar Blucher, 2000.
- PESSOA, C. A; JORDÃO, E. P. **Tratamento de esgotos domésticos - Volume 1.** 2. ed. Rio de Janeiro, 1982.
- RIO DE JANEIRO (Estado). **Sistema de disposição local de esgotos sanitários.** Rio de Janeiro: SUPET/SOSP, 1997.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios - volume 2.** Belo Horizonte: UFMG, 1995.

Responsáveis pela edição do manual:

Daniela Maria Viana Coimbra	Diesp/MA
João Luiz Pena	Eng. Antropólogo/Consultor
Lucimar Corrêa Alves	Densp/CGESA/Cosan
Récio Ellery Araújo	Diesp/CE
Ricardo Luiz Chagas	Consultor/Unesco - Densp/ <b>Funasa</b>
Marcos Rogerio Rodrigues	Sensp/RJ

Instrutores/supervisores dos Aisan, colaboradores do Manual:

Alberto Barros dos Santos	Diesp/AM
Alberto Castilho Brasil	Sensp/ES
Aldo Roberto França	Diesp/BA
Bráulio Damas dos Santos	Diesp/AL
Carlos Maurício Dal Ponte	Diesp/RO
Carlson Queiroz Barbosa de Paiva	Diesp/GO
Daniela Maria Viana Coimbra	Diesp/MA
Edvaldo Marques dos Santos	Diesp/BA
Francisco das Chagas Viana Moreira	Diesp/CE
Hamilton Brasil Feitosa	Diesp/RR
Irineu Felipe de Souza Sobrinho	Diesp/PR
Ivan Trindade Mendes	Diesp/TO
Jair Oehsendorf e Sousa	Densp
Lucimar Correa Alves	Densp
Luciano Bressan da Luz	ONG Rondonista/SC
Luís Carlos Kovalski	Diesp/PR
Luiz Gomes Ferreira Júnior	Sensp/RJ
Marcos Aurélio Barbosa Leal	Diesp/PE
Marioney Ferreira do Nascimento	Diesp/PA
Récio Ellery Araújo	Diesp/CE
Reginaldo de Souza Picanço	Diesp/AP
Ricardo Luiz Chagas	Consultor/Unesco - Densp/ <b>Funasa</b>
Vanildo Cardoso da Silva	Diesp/PB

Orientação pedagógica:

Ena de Araujo Galvão	Pronaf/MS
Wellington Muniz Ribeiro	<b>Funasa</b>

Revisão:

Antonio Jorge	Diesp/GO
Everaldo Rezende Silva	CGESA/Densp
Lucimar Correa Alves	Densp
Nilce Bazzoli	Diesp/MG
Ricardo Luiz Chagas	Consultor/Unesco - Densp/ <b>Funasa</b>

Apoio Antropológico:

Carlos Coloma	Consultor/Unesco - Desai/ <b>Funasa</b>
---------------	---

Agradecimentos:

Aos Agentes Indígenas de Saneamento, que diretamente participaram para a elaboração deste manual;  
Ao Vigisus/**Funasa**, pelo apoio financeiro ao projeto de formação dos Aisans

Ilustrações

Natalia Rosa Forcat

**Capa e Projeto Gráfico do Miolo**

Gláucia Elisabeth de Oliveira - Nemir/Codec/Ascom/Presi/**Funasa**/MS

**Diagramação**

Maria Célia de Souza – Nemir/Codec/Ascom/Presi/**Funasa**/MS

**Revisão Ortográfica e Gramatical**

Waldir Rodrigues Pereira- Nemir/Codec/Ascom/Presi/**Funasa**/MS

**Normalização Bibliográfica**

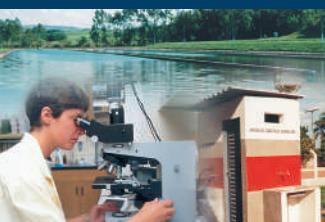
Raquel Machado Santos – Comub/Ascom/Presi/**Funasa**/MS





## MISSÃO

*Promover a inclusão social  
por meio de ações de  
saneamento ambiental e de  
ações de atenção integral à  
saúde dos povos indígenas,  
com excelência na gestão e  
em consonância com o  
Sistema Único de Saúde.*



Fundação  
Nacional  
de Saúde

Ministério  
da Saúde

