

Cartilha de Orientações para a Captação e Armazenamento da Água da Chuva

Programa Ambientes Verdes e Saudáveis
2015



PAVS
Programa Ambientes
Verdes e Saudáveis



**PREFEITURA DE
SÃO PAULO**
SAÚDE

Apresentação

O ano de 2014 foi um marco para a cidade de São Paulo. Houve pouquíssima chuva nos meses em que deveria chover (verão) e a temperatura subiu atrelada ao cenário mundial de mudanças climáticas que estamos vivendo.

Dessa forma, o reservatório de água do Sistema Cantareira, o maior e mais importante reservatório da Região Metropolitana de São Paulo, foi além da sua capacidade mínima de abastecimento e a cidade passou a ser abastecida com o volume morto, que também pode ser chamado de subsolo, se compararmos o nível da água do sistema com os andares de um prédio.

O consumo de água na cidade de São Paulo é de 188 l/hab/dia. Multiplicando isso por 12 milhões de habitantes, temos um descarga gigantesca de água, mostrando que qualquer reservatório chegará a seu limite se não houver uma gestão adequada da água por todos os atores envolvidos: indústrias, agricultura e consumo doméstico. Como cidadão consciente, vale a pena se aprofundar no assunto e ler a Política Nacional dos Recursos Hídricos (Lei das Águas) Lei Federal nº 9.433/1997.

A seguir são apresentados alguns infográficos e informações para você visualizar melhor o que estamos fazendo com a nossa água!

Por que no ano de 2014 faltou água em São Paulo?

O ano de 2014 foi crítico em relação à água por dois motivos relacionados ao clima!

Mudanças climáticas

Desde o século passado, com o início do desenvolvimento industrial e a intensificação da produção e da extração de recursos naturais, as emissões de gases de efeito estufa aumentaram significativamente, alterando o sistema natural e agravando um fenômeno conhecido como efeito estufa.

Esse fenômeno gera o aquecimento da superfície da Terra por meio da reação dos gases com os raios do sol criando um ambiente parecido com uma estufa ou como quando deixamos os vidros de um carro fechados em dia de sol.

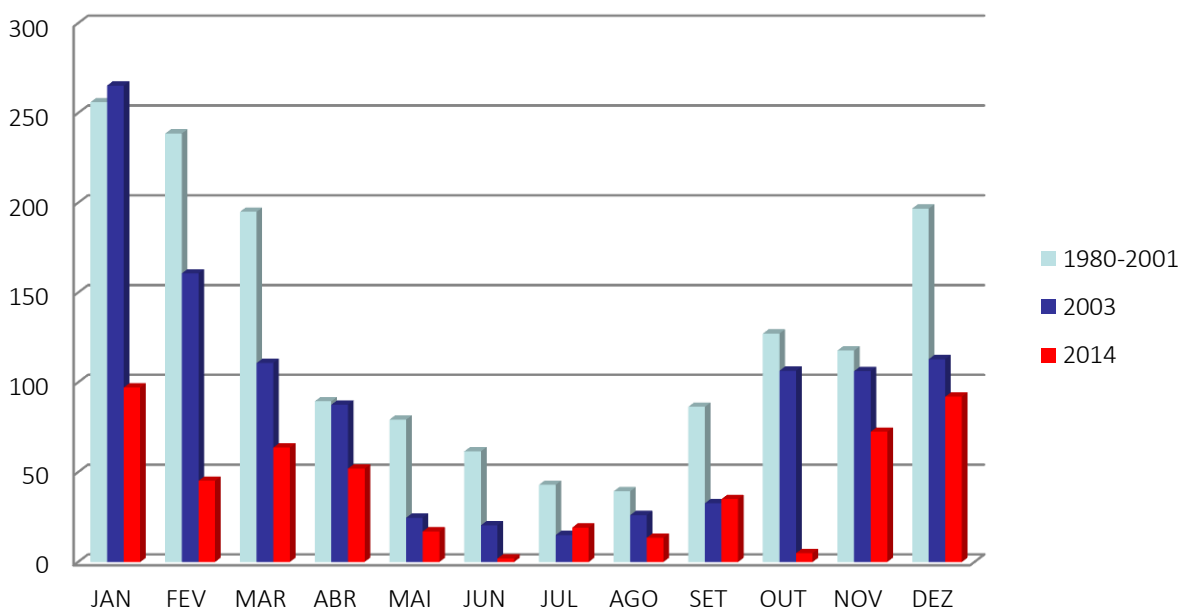
Esse efeito gera secas mais intensas em algumas regiões e, em outras, chuvas torrenciais que causam alagamentos e enchentes, comprometendo a qualidade de vida e de sobrevivência da população residente nessas localidades.

De acordo com a Organização Mundial do Clima (WMO, na sigla em inglês), o ano de 2014 teve as temperaturas mais altas já registradas na história, o que nos leva a refletir sobre o futuro da espécie humana na Terra.

Diminuição do índice pluviométrico

No gráfico abaixo podemos visualizar os níveis médios de chuvas (mm) desde 1980 até o ano de 2014.

Média de chuvas (mm) - São Paulo



Água no Brasil: Nosso consumo e perdas pelo caminho...

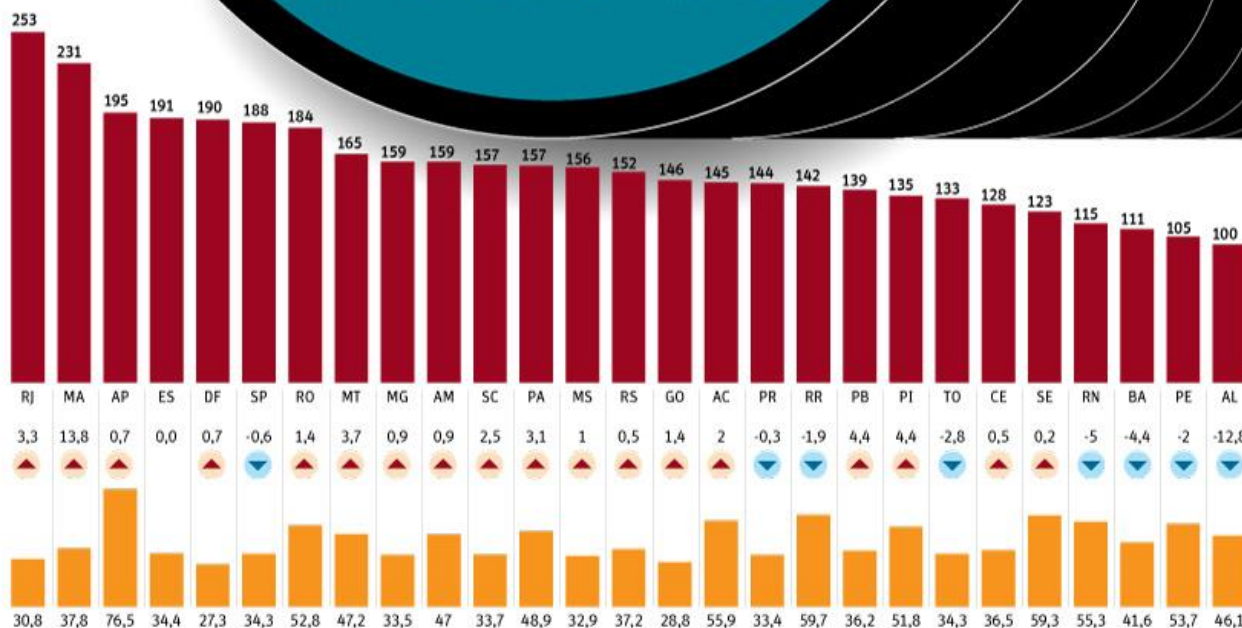
ÁGUA NO BRASIL

Enquanto o consumo de água por habitante cresce no país, perdas na distribuição têm melhora tímida



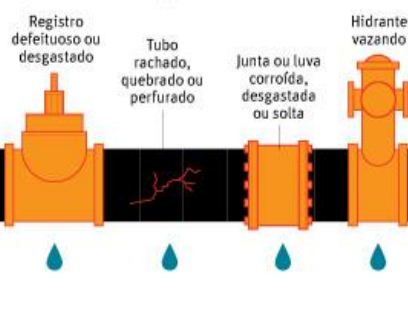
ESTADOS QUE CONSUMEM MAIS

Consumo per capita de água em 2013, em litros por habitante/dia



PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO

POR VAZAMENTOS



POR 'GATOS'

Perdas por ligações irregulares ou falhas na medição



ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO POR PAÍS



*2011/2012/2013
Fontes: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento/Ministério das Cidades, Organização Mundial da Saúde e Sabesp

E agora, o que fazer?

Considerando a quantidade reduzida de água da chuva e o nosso consumo, será que o sistema de abastecimento de água é a nossa única alternativa para termos água em casa?

Temos água da chuva, que vem de graça do céu; por que não utilizá-la?



Esta cartilha tem o objetivo
de responder 3 perguntas



Como posso armazenar água da
chuva em casa?

Quais os usos que posso fazer da
água da chuva?

Quais os cuidados que precisamos ter
para armazená-la de forma correta,
evitando causar outros problemas,
como a proliferação do mosquito da
dengue?

Como posso armazenar água da chuva em casa?

✓ Caminhão pipa, poço artesiano ou cisterna?

Todos eles são fontes alternativas de água.

O caminhão pipa tem um custo alto e é para usos emergenciais. No longo prazo, seu uso torna-se inviável. Imagine como seria complicado se aqueles 12 milhões de habitantes solicitassem um por dia...

A água subterrânea é de uso público; no entanto, seu uso é permitido com duas condições:

- 1) É preciso obter a outorga do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE).
- 2) É necessário fazer uma análise laboratorial da qualidade dessa água, pois em lugares como São Paulo existe o risco de contaminação por esgoto e metais pesados.

Dessas fontes alternativas, a que apresenta melhor custo-benefício considerando cenários críticos como o de São Paulo é a cisterna.

✓ Cisterna

A cisterna é um sistema de armazenamento de água que já foi muito utilizado em várias outras cidades, principalmente as que sofrem com secas, como o Nordeste brasileiro.

Há diversos modelos de cisterna para armazenar a água da chuva - modelos quadrados, retangulares, cilíndricos, cônicos, tubos em PVC. Geralmente é constituída por dois elementos: uma superfície de armazenamento (telhado da casa) e um reservatório. O reservatório pode ser de diversos materiais, como fibra de vidro, alvenaria, ferrocimento e concreto armado.

Os reservatórios construídos em fibra de vidro e alvenaria são mais empregados para pequenos volumes. Esses materiais são mais rígidos e têm pouquíssima chance de rachar com o tempo; no entanto, você pode adaptar esses sistemas para construir sua cisterna de maneira mais simples e que também seja funcional (seguindo os padrões da ABNT), como será apresentado a seguir.

Exemplos de cisternas

Cisterna Subterrânea



Carlos Augusto | Guto Jads | Jornal Grande Bahia, Com. Br

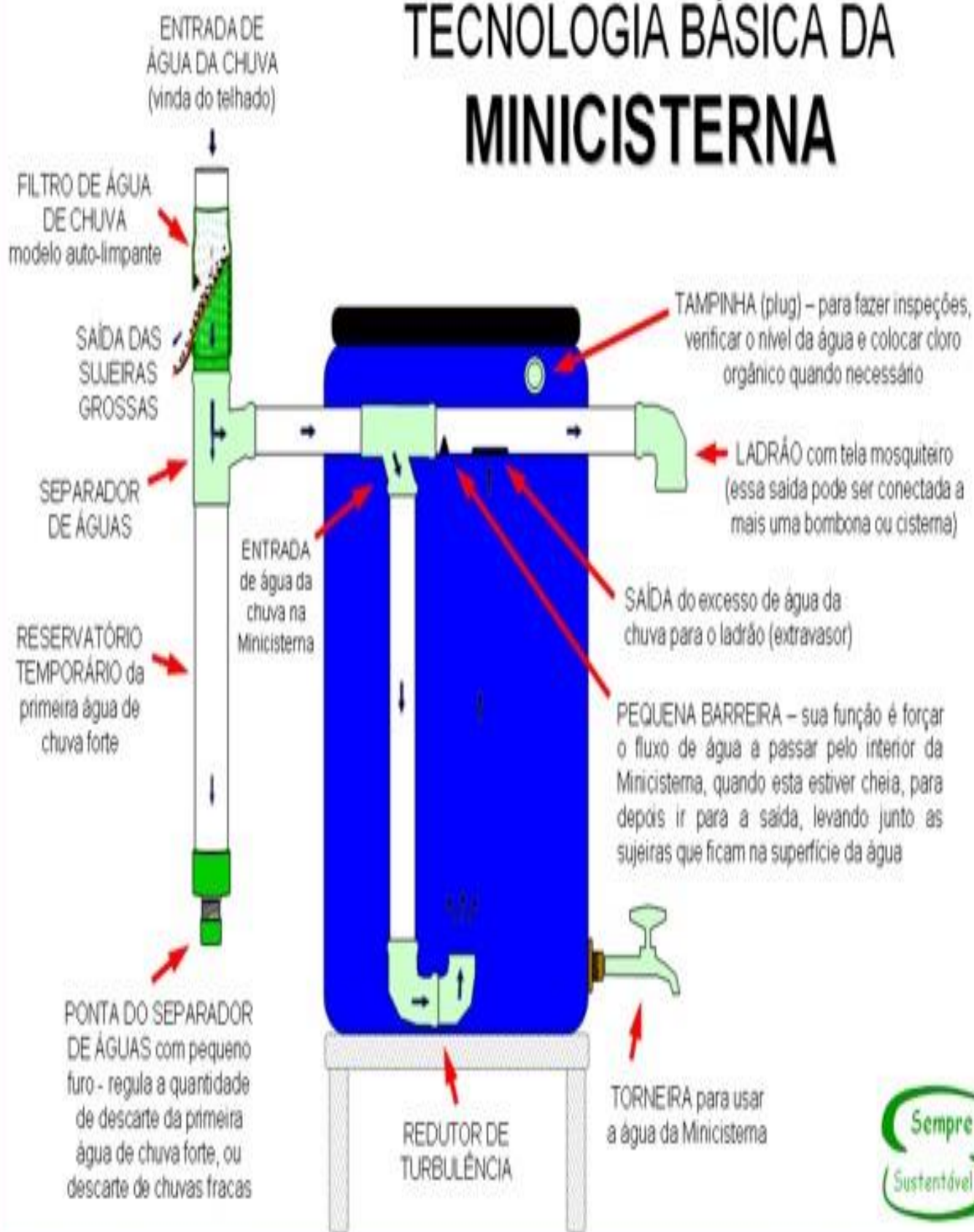
Comuns nas regiões mais secas do país, esses reservatórios têm capacidade para armazenar até 16 mil litros de água da chuva, o suficiente para abastecer uma família de cinco pessoas por até oito meses e, assim, amenizar os efeitos da seca prolongada.

Mini Cisterna

São vários os modelos, produzidos com tambores de diversos tamanhos, utilizados para captar e armazenar a água da chuva e também a água da máquina de lavar, por exemplo.



ESQUEMA DO PROJETO DA TECNOLOGIA BÁSICA DA MINICISTERNA



Passo a Passo para construção de uma cisterna

LISTA DE FERRAMENTAS NECESSÁRIAS PARA CONSTRUIR UMA MINICISTERNA

- 1 arco ou miniarco de serra. Sugestão: com serrinha Starrett unique 18D (inquebrável)
- 1 broca de aço rápido
- 1 extensão para ligar a furadeira (se necessário)
- 1 estilete
- 1 furadeira (importante: ver a voltagem do local)
- 1 grossa meia-cana
- 1 canetinha
- 1 lima grossa redonda
- 1 lima grossa meia-cana
- 1 serra copo de 38mm e 50mm (com suporte e broca guia)- obs.: desejável se já tiver
- 1 serra-copo (um jogo) para fazer buracos para flanges
- 1 trena 3m
- 2 m de tubo de PVC 75 mm
- 3 tês
- 2 luvas
- Durepóxi
- Tela tipo mosquiteiro
- 1 CAP para tubo de 75 mm com anel de vedação
- 2 conexões cotovelo de 90°
- 1 torneira (à escolha) e adaptador soldável com anel para caixa d'água DN 25

Obs.: as medidas do tubos devem ser as do sistema de calhas do telhado ao qual serão acoplados. Utilizamos 75 mm, que é o mais comum.

Passo a Passo para construção de uma cisterna

Antes de começar a montagem da cisterna, escolha o local e a altura exata onde ela deverá ficar.

Comecemos pelo filtro autolimpante:

Materiais:

1 tê, 1 pedaço de tubo PVC 75 mm e 1 pedaço de tela tipo mosquiteiro.

Corte um pedaço de tubo de mais ou menos 10 cm e em seguida corte uma das pontas em 45°.

No lado oposto ao corte, será necessário deixar apenas 1 cm de tubo a partir da base do corte de 45°. Faça um corte vertical com a serrinha no centro da base do corte de 45° para que esse tubo se encaixe no tê.

Coloque a tela tipo mosquiteiro sobre a parte cortada em 45° encobrendo toda essa lateral.

Encaixe dentro do tê de forma que a tela fique virada para a saída lateral dele.



Passo a Passo para construção de uma cisterna

Faça uma “lombada” interna com um pedaço de durepóxi, que vai servir para empurrar a água de chuva forte para o centro da tela que cobre o tubo inferior, proporcionando melhor aproveitamento dessa chuva. Grude um pedaço de durepóxi de aproximadamente 5 cm e posicione acima da abertura da saída lateral do tê.



Esse filtro vai separar folhas e eventuais objetos pequenos que possam estar no telhado quando começar a chover, jogando-os para fora da tubulação.

Na sequência, é preciso medir a distância entre o filtro e a entrada de água para a cisterna.

- Corte um pedaço de tubo na medida da distância e encaixe um novo tê. A saída lateral do tê será onde colocaremos um pedaço de tubo por onde a água entrará na cisterna.

Passo a Passo para construção de uma cisterna

Reservatório temporário da primeira água de chuva

Aproveitando o tê da entrada de água, montaremos nosso reservatório temporário para a primeira água de chuva, que geralmente é de má qualidade por causa da poluição do ar.

Tire a medida do tê da entrada da água para a cisterna até 5 cm da base da cisterna.

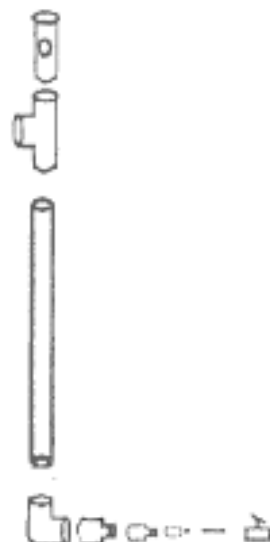
Usaremos um CAP conectado ao tubo; faça um pequeno furo bem no meio do CAP para que essa água goteje por esse furo e não fique armazenada por muito tempo.

Encaixe o CAP com o anel de vedação no tubo de PVC, e o outro lado do tubo deve ser encaixado no tê de entrada de água.

Está pronto! Limpe periodicamente esse buraquinho de gotejamento para que ele não entupa!

Obs.: para a altura da cisterna ao chão, o ideal é que o suporte tenha mais ou menos 45 cm de altura. Essa altura será suficiente para colocar um balde grande embaixo de uma torneira instalada na lateral (ou na frente) bem abaixo da bombona e, ao mesmo tempo, poder ter acesso fácil à tampa da minicisterna, sem necessitar de uma escadinha.

Descarte primeira água



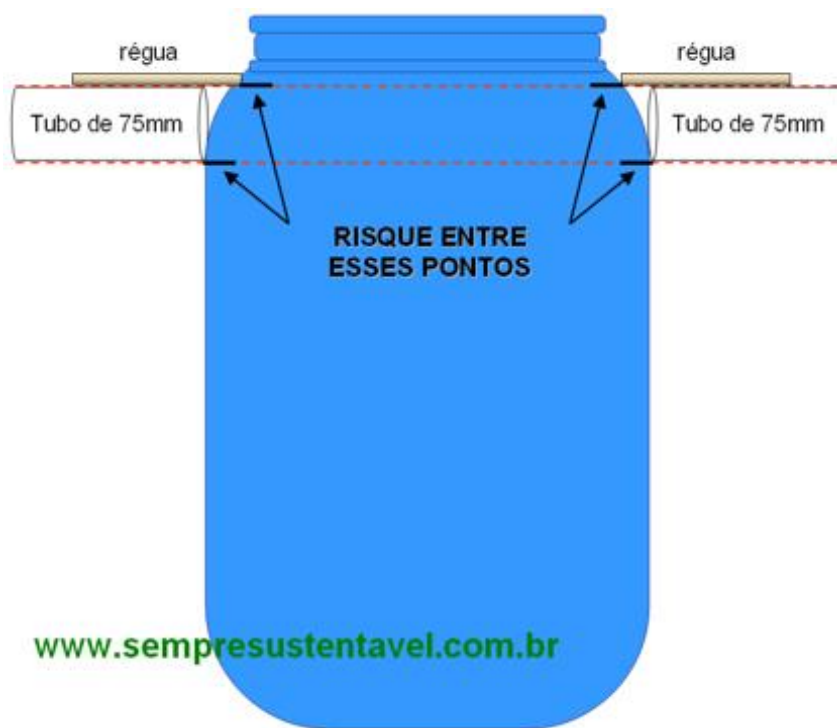
Passo a Passo para construção de uma cisterna

Perfurando a cisterna

Agora vamos abrir a entrada e a saída de água (ladrão) da cisterna.

Utilize o tubo de PVC e uma canetinha para fazer na cisterna o molde do corte. Com a furadeira, use a serra-copo para tubos de 75 mm ou uma broca.

É importante que em cisternas de plástico o corte para a entrada do tubo seja feito ao lado da marca de junção do plástico, nunca em cima.

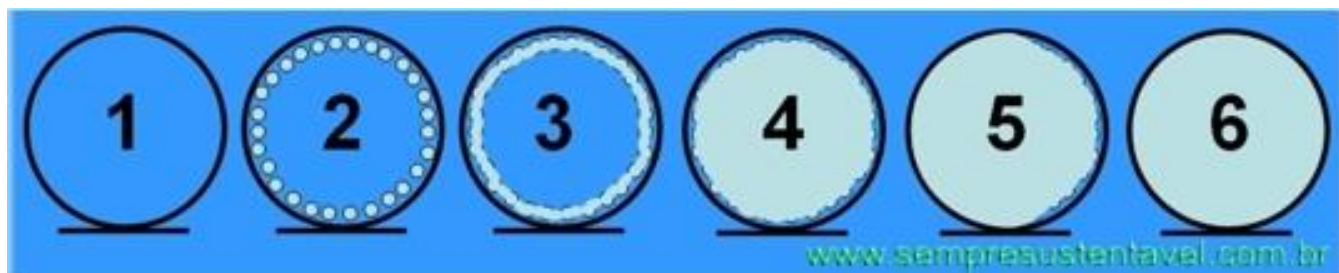


Exemplo para perfuração, porém a entrada e a saída de água da chuva podem estar posicionadas de acordo com o modelo da sua cisterna, ou seja, lateralmente ou na parte superior dela; escolha antes de furar!

Passo a Passo para construção de uma cisterna

Método de perfuração com broca:

Se for utilizar brocas para fazer o furo, siga o exemplo da figura.



A partir da figura nº 4, utilize a grossa meia-cana para modelar exatamente o furo ao tubo.

Obs.: nunca fure fora da marca do molde feita com a canetinha, pois o furo fica maior que o tubo.

Pronto, podemos fazer todos os buracos necessários dessa forma!

Passo a Passo para construção de uma cisterna

Após terminar os furos, encaixe os tubos de entrada e de saída de água nos buracos e coloque a cisterna sobre um suporte, posicionando-a exatamente no local em que deverá ficar em definitivo.

Agora será possível escolher onde será instalada a torneira: na frente, de um lado ou de outro.



Passo a Passo para construção de uma cisterna

Vamos montar as peças internas da cisterna.

O primeiro conjunto de peças é do redutor de turbulência e saída para o ladrão (ou para mais uma cisterna). A função do redutor de turbulência é evitar que a água de chuva que chega à cisterna crie muita turbulência, revolvendo toda a sujeira sedimentada no fundo.

Materiais:

1 tê de 75 mm, 1 luva de 75 mm, 1 pedaço de tubo de 75 mm e 2 conexões cotovelo de 90° de 75 mm.



A instalação do tê é feita no meio da tubulação de 75 mm (aquela em que fizemos os dois furos de 75 mm na cisterna, a tubulação de entrada e saída de água durante a chuva), com o lado do anel virado para a saída (ladrão), conforme a posição que está sendo indicada na foto.

Passo a Passo para construção de uma cisterna

Saída (ladrão)

Quando a água chegar ao limite comportado pela cisterna, precisará sair dela; para isso, fazemos um furo no tubo de PVC que está conectado ao tê, com a furadeira. Primeiro desenhemos dois círculos um ao lado do outro e furamos conforme furamos a cisterna; cortamos o que sobrou de tubo entre os furos e lixamos. Está feito o ladrão!



Obs.: esse furo do ladrão nunca pode ultrapassar o furo de saída que foi feito na cisterna, pois poderá permitir a entrada de insetos.

Encaixaremos esse tubo do ladrão no furo de saída de água da cisterna para descarte dessa água; do lado de fora conectaremos um cotovelo e mais um pedaço de tubo de PVC para direcionar a água caso seja necessário.

Importante: na conexão do cotovelo ao tubo de saída de água, devemos envolver o tubo com tela tipo mosquiteiro para evitar a entrada de insetos como o *Aedes aegypti*, o que tornaria a cisterna um foco de dengue!

Passo a Passo para construção de uma cisterna



Agora instale a torneira

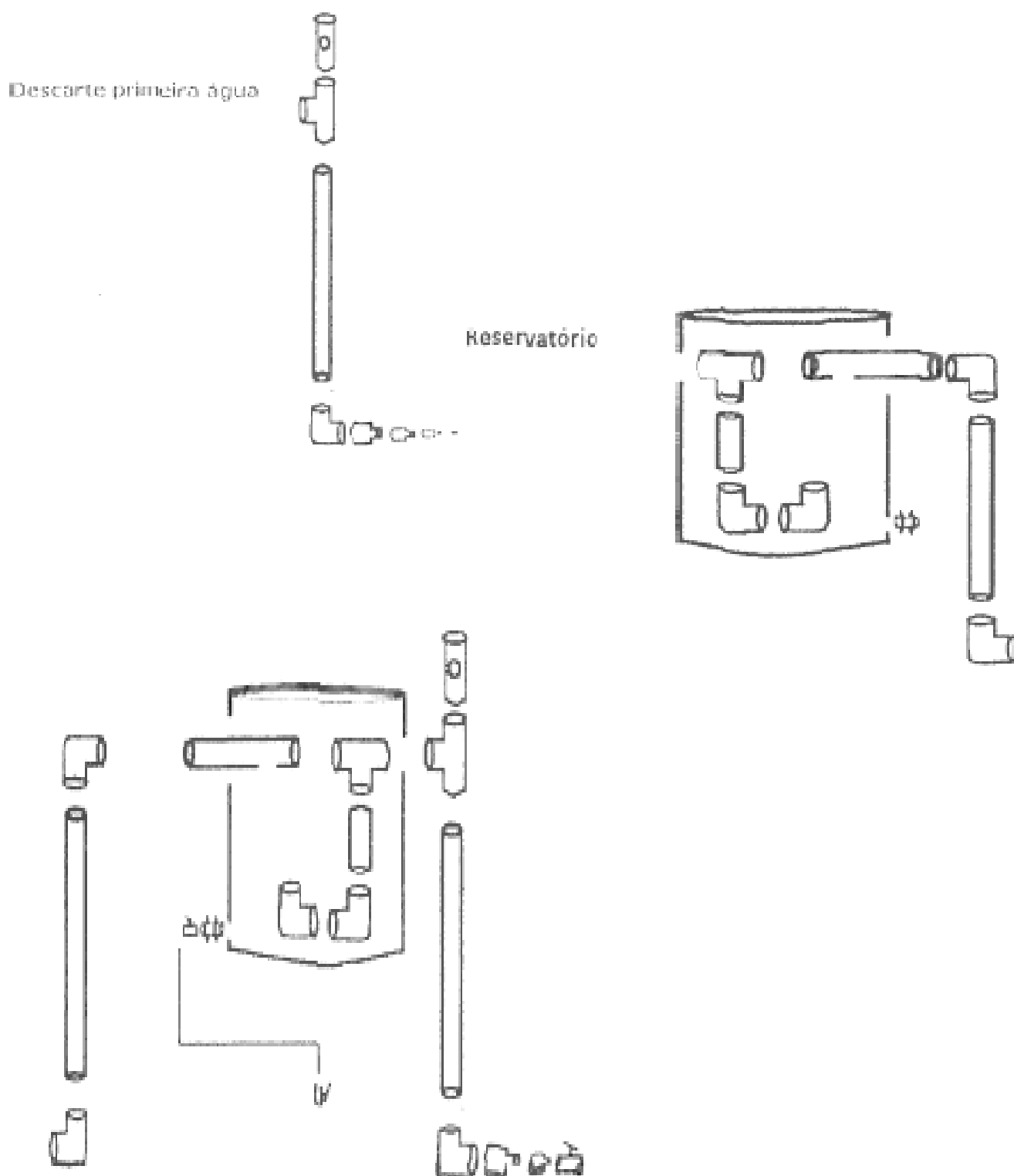
Se houver circulação de crianças no local, é aconselhável usar uma torneira de jardim com cadeado, assim não se corre o risco de a criança beber essa água.

Em muitos casos, a instalação deve ficar de lado para não atrapalhar a passagem de pessoas.

Instale a torneira mais ou menos 10 cm próximo ao fundo da cisterna usando um adaptador soldável com anel para caixa-d'água DN 25 na frente ou do lado da cisterna. O furo para instalação da torneira deve ser a medida do adaptador.

Passo a Passo para construção de uma cisterna

Veja nas figuras a montagem do sistema:



Passo a Passo para construção de uma cisterna

Está pronto! Agora é só chover!

Cuidados

- Utilize EPI e tenha cuidado com ferramentas cortantes e perfurantes e com locais altos
- Coloque tela tipo mosquiteiros nas entradas e saídas da caixa
- Mantenha a água clorada
- Utilize a água apenas para fins não potáveis (sem contato humano direto)
- Não permita a entrada de luz nos reservatórios
- Descarte a primeira água da chuva a cada três dias sem chuva
- Limpe o interior do reservatório a cada seis meses.

Quais os usos que posso fazer da água da chuva?

Água potável	Água não potável (e não contaminada)
<p>Fonte: Fornecida pela Sabesp por meio da rede pública, mineral ou de poços comprovadamente limpos, engarrafada ou em galões ou de caminhão-pipa com qualidade certificada.</p>	<p>Fonte: Chuva, drenagem do subsolo de edifícios, poço, nascente e reúso doméstico (água inicialmente potável que foi usada mas não teve contato com fezes).</p>
<p>Deve ser usada para: Beber (após filtração caseira, no caso da água da rede pública), escovar os dentes, cozinhar, tomar banho e higiene pessoal, lavar a louça, lavar roupas íntimas e de bebês.</p> <p>Observação: Precisa ser armazenada com segurança para se manter boa até o consumo.</p>	<p>Pode ser usada para: Limpeza em geral, rega de plantas, descarga no vaso sanitário; em alguns casos, lavar roupas. É preciso avaliar a qualidade para definir o uso.</p> <p>Observação: Água contaminada por microorganismos nocivos à saúde e/ou metais pesados e outros contaminantes químicos é imprópria para qualquer uso.</p>

Fonte: Manual de Sobrevivência para a Crise – SOS Mata Atlântica, 2015.

Onde posso utilizar esta água?

A água captada na cisterna **NÃO** pode ser utilizada para consumo humano, pois pode carregar restos de fezes de animais que sempre estão passando pelo telhado, como ratos e pombos, etc.

A água coletada da chuva pode ser utilizada para:

- limpeza em geral (lavagem de quintal, carros etc);
- regar plantas e jardins;
- descarga no vaso sanitário;
- em alguns casos, para lavar roupas.

Quais os usos que posso fazer da água?

Além de destinar essa água para usos que não sejam de consumo humano, é importante fazer a cloração dela, para não correr o risco de criar larvas de mosquitos e outros microorganismos.

Como fazer a cloração?

Acrescente 1 colher de chá rasa de cloro orgânico granulado ou tablete (cloro usado em piscinas) toda vez que entrar água nova na minicisterna ou meia hora antes de usar essa água.

O cloro deve ser colocado dentro de um pote pequeno de plástico com tampa com rosca, com alguns furinhos, mais ou menos cheio de pedrinhas ou areia bem grossa (só para o cloro granulado) e amarrado, com filete de PET ou linha de náilon, a um plug de 50 mm instalado próximo à boca da minicisterna, em um nível acima do furo de saída do ladrão, aquele com 150 mm de comprimento.



ATENÇÃO:

Solicite ao fabricante ou ao revendedor informações sobre os cuidados com o cloro e se manuseio adequado. O manuseio do cloro de maneira inadequada pode causar sérios danos à sua saúde.

Quais os cuidados que precisamos ter para armazenar água de forma correta?



Deixe a chuva lavar bem o telhado antes de direcionar a água para a cisterna.



Lave a calha e o cano, uma vez ao mês, com água sanitária para desinfetar e não contaminar a água limpa da cisterna.



Faça a pintura externa da cisterna a cada dois anos. A pintura protege e evita furos.



Utilize o coador na boca da cisterna para evitar que areia, insetos e outras sujeiras entrem na água.



O balde de água da cisterna deve ser usado somente para pegar água dela.



Não deixe que animais durmam em cima da cisterna.

Quais os cuidados que precisamos ter para armazenar água de forma correta?



Não deixe a cisterna completamente seca durante o verão, pois isso pode ocasionar rachadura.



Limpe e conserte a cisterna sempre que necessário.



Retire os canos após as chuvas e guarde-os na sombra com as bocas fechadas.



Não utilize a água quando perceber que está suja e contaminada.



Para evitar a procriação do mosquito da dengue, coloque a medida de um copo de 200ml de água sanitária para cada 20 litros de água.

Como evitar focos de proliferação do mosquito da dengue?



Mantenha a caixa d'água sempre fechada com tampa adequada.



Remova folhas, galhos e tudo que possa impedir a água de correr pelas calhas.



Não deixe a água da chuva acumulada sobre a laje.



Lave semanalmente por dentro com escovas e sabão os tanques utilizados para armazenar água.



Mantenha bem tampados tonéis e barris d'água.



Encha de areia até a borda os pratinhos dos vasos de planta.



Se você tiver vasos de plantas aquáticas, troque a água e lave o vaso principalmente por dentro com escova, água e sabão pelo menos uma vez por semana



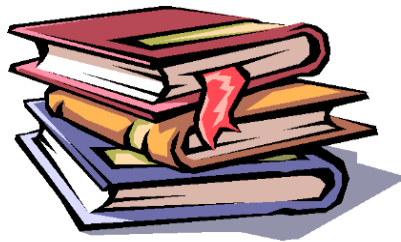
Guarde garrafas sempre de cabeça para baixo.



Entregue seus pneus velhos ao serviço de limpeza urbana o guarde-os sem água em local coberto e abrigados da chuva.



Coloque o lixo em sacos plásticos e mantenha a lixeira bem fechada. Não jogue lixo em terrenos baldios.



Referências consultadas

- ✓ Programa da Década da Água da ONU-ÁGUA sobre advocacia e comunicação (UNW-DPAC): O direito à água e saneamento. Disponível em:
http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief_por.pdf
- ✓ Brasil. Ministério da Saúde – FUNASA. Saneamento Domiciliar: Manual de instruções de uso das melhorias sanitárias domiciliares/ Ministério da Saúde, Fundação Nacional da Saúde. Brasília: Funasa, 2014.
- ✓ Sempre Sustentável: www.sempresustentavel.com.br
- ✓ Iandé: www.iandenosso.com.br
- ✓ Manual de Captação de Água de Chuva do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas):
<http://www.saopaulo.sp.gov.br/usr/share/documents/599.pdf>



Coordenação/elaboração: Equipe **PAVS** da SPDM-PAIS – CRS Norte e CRS Sudeste

Apoio: **SUVIS** CRS Norte e CRS Sudeste

Contatos:

PAVS SPDM: pavs@spdm-pais.org.br (Gestores Locais e Regional)

CRS Sudeste: 2063-5298/2591-3011 (Gestor Regional PAVS)



PAVS
Programa Ambientes
Verdes e Saudáveis



**PREFEITURA DE
SÃO PAULO**
SAÚDE