

sempresustentavel.com.br

[Apresentação](#)

[Energia Hídrica](#)

[Energia Solar](#)

[Energia Terrena](#)

[Energia Eólica](#)

[Outros Projetos](#)

[Novidades](#)

[Cursos](#)

[Fale Conosco](#)

CLIQUE AQUI
e
CADASTRE-SE
(nome e e-mail)
para receber
as novidades

PROJETO EXPERIMENTAL DA
MINICISTERNA PARA RESIDÊNCIA URBANA
ou
MINICISTERNA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA ESCOLAS
MANUAL DE CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO
Versão 1.0



Introdução

Preocupados com a preservação do meio ambiente, e após muito estudo sobre o **Aproveitamento da Água de Chuva**, tomamos a iniciativa de desenvolver e disseminar o projeto experimental da **Minicisterna para Residência Urbana**, que poderá servir também como ferramenta didática para escolas. É importante saber que as dimensões dos tubos e conexões, assim como o reservatório podem ser de qualquer tamanho, bastando que se faça alterações seguindo as mesmas proporções ou conforme a necessidade. Nesse exemplo adotamos os tubos e conexões de 75mm por serem os mais usados nas tubulações pluviais para as residências urbanas, e para o reservatório usamos uma bombona de 200 litros por ser barata e ocupar pouco espaço.

Os principais objetivos desse projeto são:

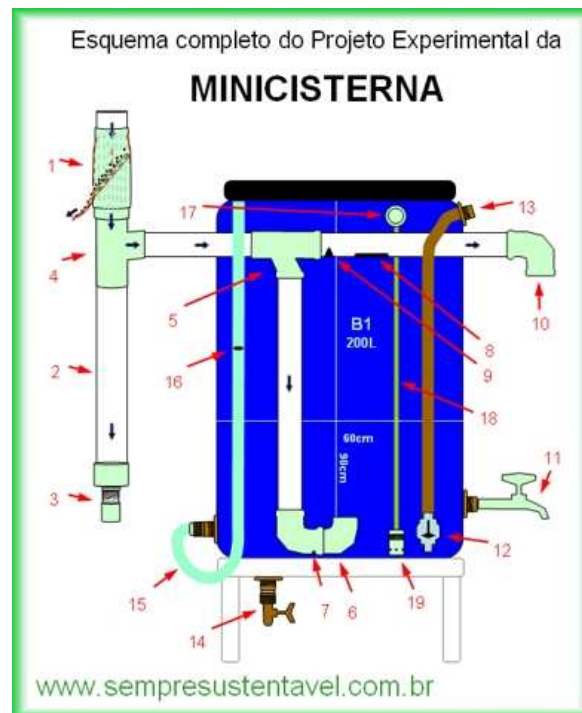
- incentivar a população a fazer o aproveitamento correto da água de chuva;
- fazer com que toda casa urbana tenha pelo menos uma Minicisterna;
- servir de instrumento didático;
- minimizar o escoamento do alto volume de água nas redes pluviais durante as chuvas fortes;
- usar a água para irrigações nos jardins e para lavagens de pisos externos. Assim, essa água vai infiltrar na terra e ir para o lençol freático; preservando o ciclo natural da água.
- se necessário usar a água de chuva para as descargas no vaso sanitário.

IMPORTANTE: antes da água da chuva entrar na Minicisterna, é necessário que a água passe primeiro por um [Filtro de Água de Chuva](#) e depois pelo [Separador de Águas de Chuva](#).

Veja (EM BREVE) os Manuais do Filtro e do Separador clicando nas fotos ao lado =>



No desenho a seguir, é mostrado o esquema do Projeto Experimental da Minicisterna, e a direita as descrições dos detalhes.



- 1- entrada da água de chuva na Minicisterna;
- 2- TÊ que direciona a água para o tubo redutor de turbulência e o excesso para o ladrão;
- 3- freio redutor de turbulência;
- 4- pequeno orifício para escoar toda a água de dentro do redutor de turbulência, para quando esvaziar a Minicisterna;
- 5- pequena barreira para forçar com que o fluxo de água passe pela Minicisterna pelo item 3, para depois sair pelo ladrão através do item 6;
- 6- saída do excesso da água de chuva para o ladrão (extravasor), levando junto as sujeiras que ficam na superfície da água;
- 7- ladrão ou saída para mais uma bombona ou cisterna;
- 8- torneira para usar a água da Minicisterna;
- 9- válvula de retenção (válvula de pé ou válvula de poço). Obs.: esse item é opcional;
- 10- saída para conectar a uma bomba de água para retirar a água da Minicisterna. Obs.: esse item é opcional;
- 11- válvula de tanque (ralinho) com registro para eliminar toda a água de dentro da Minicisterna;
- 12- mangueira (externa) para visualizar o nível da água (medidor volumétrico) de dentro da Minicisterna;
- 13- indicador do nível da água - bolinha flutuante preta;
- 14- abertura com tampa para colocar o clorador dentro da Minicisterna;
- 15- cordinha para prender o clorador na tampa (fio de PET);
- 16- clorador submerso (pequeno pote com alguns furinhos) ver mais detalhes a seguir.

Obs.: todos esses itens podem ser alterados ou adaptados conforme a sua disponibilidade ou necessidade.

Construção e instalação da Minicisterna:

Antes de começar a montagem do nosso reservatório de água da chuva, a Minicisterna, que será feita com uma bombona de plástico de 200 litros, escolha o local e a altura exata onde ela deverá ficar.

Para o local, o ideal é que fique perto do tubo de descida da calha e que seja de fácil acesso.

A base pode ser feita em alvenaria, metal com proteção contra ferrugem, ou madeira bem resistente, com as partes presas com parafusos e pintada com tinta esmalte (com cor clara) para garantir maior durabilidade. No exemplo da foto ao lado, a base foi feita super reforçada com madeiras encontradas em uma caçamba (sobra de construção).

Para a altura, o ideal é que o suporte tenha +/- 45cm de altura. Essa altura será suficiente para caber um balde grande embaixo de uma torneira instalada na lateral bem embaixo da bombona, e ao mesmo tempo poder ter acesso fácil a tampa da Minicisterna.

Obs.: dependendo da necessidade, pode-se instalar a Minicisterna mais alta, para ter maior pressão caso deseje usar uma mangueira por exemplo.



Agora vamos fazer os buracos na bombona para encaixar as

peças.

Os dois primeiro buracos a serem feitos são os de entrada e saída da água que desce do telhado para a bombona. Esses buracos devem ser feitos logo abaixo dos anéis da boca da bombona.

Obs.: esses anéis dão a resistência na estrutura da bombona, portanto, não podem ser alterados, furados ou cortados.

Os buracos devem ficar de frente um para o outro e com um declínio horizontal de 1cm para o buraco da saída, ou seja, o buraco da saída deve ser 1cm mais baixo que o buraco da entrada.

A tubulação usada para esse circuito é de 75mm, logo o diâmetro dos furos devem ter essa medida, mas, como a parte mais alta da bombona é curva, os furos também devem acompanhar essa curvatura para ficarem bem ajustados.



Para fazer os furos, você vai precisar de uma furadeira com broca de +/- 6mm, uma grossa ou lima grossa, lixas, régua e um lápis.

O primeiro passo é riscar na bombona o diâmetro desses dois furos (evite cortar ou furar nas emendas de fabricação feitas no plástico).

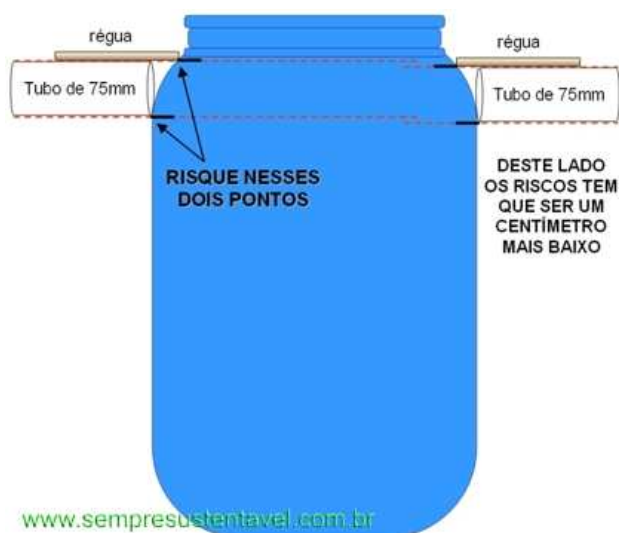
Para isso, pegue um pedaço de tubo de 75mm, uma régua ou pedaço de madeira bem reta, e aproxime horizontalmente da bombona o tubo com a régua sobre ele, formando um ângulo de 90° em relação a bombona.

Obs.: peça ajuda de mais uma pessoa para riscar esse furo.

Assim você vai poder riscar, primeiro a linha que deverá determinar o ponto mais baixo do furo. Essa linha é muito importante porque vai indicar o limite inferior do furo, ou seja, você não pode ultrapassá-la, para garantir o desnível de 1cm entre os furos; depois com outra pessoa segurando o tubo, mova a régua ao redor desse tubo para fazer várias marcar, desenhando assim o furo a ser feito.

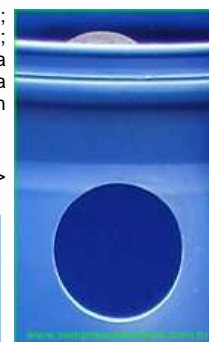
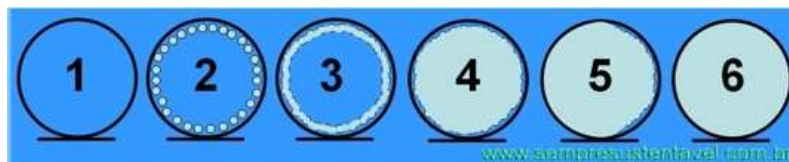
Depois faça a mesma coisa do lado oposto, MAS, com 1cm mais baixo.

Veja detalhes no desenho ao lado => www.sempresustentavel.com.br



Agora vamos fazer os dois furos conforme sequência demonstrada no desenho a seguir. Depois de riscado o furo (1), pegue a furadeira e faça vários furinhos próximos do risco (2); depois ainda com a furadeira, junte esses furinhos (3); depois retire o miolo do furo (4); depois com a grossa ou lima grossa, vá modelando a borda do furo (sempre com a ferramenta na horizontal) até que o tubo ultrapasse o furo (o tubo tem que entrar em linha horizontal, conforme mostrado no desenho anterior); por último, faça um acabamento com lixa (6).

Lembre-se, nunca ultrapasse a linha inferior do furo. Veja detalhes na foto ao lado =>



Agora, examinando por dentro o fundo da bombona, encontre o local mais baixo para instalar uma válvula de tanque (ralinho) de 1 1/4". A função dessa válvula será a de permitir o esgotamento total da água de dentro da Minicisterna. Isso será muito bom para fazer uma boa limpeza interna quando necessário.

Importante: é recomendado que use uma válvula bem resistente, de preferência de metal. Assim poderá instalar a válvula pressionando a

bombona contra a base, deixando-a bem fixa. Veja detalhes a seguir.



Após escolher esse local, coloque a bombona sobre o suporte posicionando-a exatamente no local que deverá ficar em definitivo, com os tubos de entrada e saída da água da chuva já alinhados para a conexão com o Filtro e Separador das água de chuva.



Depois verifique se esse local escolhido não coincide com alguma barra ou viga debaixo do suporte. Se estiver livre como na foto a seguir, faça um furo na bombona com broca de +/- 6mm; depois retorne a bombona para o local definitivo (tudo bem alinhado novamente) e marque na base um ponto usando o furo que fez na bombona como guia. Para isso, use um lápis amarrado na ponta de um cabo de vassoura, ou se preferir, pregue um prego na ponta do cabo de vassoura, corte a cabeça do prego e faça uma ponta para servir de marcador.

Depois faça o furo na bombona usando uma serra copo de 1 1/4" e usando o furo que fez com a broca como guia (centro do furo de 1 1/4"). Essa medida será para passar a válvula (ralinho). Depois faça o mesmo furo na base para poder instalar a válvula.

Obs.: caso não tenha a serra copo, faça esse furo usando o mesmo método que usou anteriormente para os furos de 75mm.

Depois de instalado a válvula, instale um registro para fechar ou liberar a saída de água. Para isso, monte o conjunto de peças a seguir: adaptador para válvula de tanque de 1 1/4" x 40mm (branco), uma luva soldável de 40mm (branco), uma bucha de redução soldável longa de 40mm x 25mm, uma luva soldável e com rosca de 25mm x 3/4" e um registro esfera com borboleta de 3/4".

Obs.: se preferir, instale a válvula só depois de terminar todos os furos. Assim vai poder limpar melhor o interior da bombona antes da instalação final.



Agora instale uma torneira, tipo torneira de jardim, com rosca na ponta, que dá para conectar uma mangueira, +/- 10cm próximo ao fundo da bombona. Para isso instale primeiro um adaptador soldável com anel para caixa de água DN 25; depois, cole um pedacinho de tubo de 25mm com 4cm de comprimento nesse adaptador e depois uma luva soldável e com rosca de 25mm x 3/4" para conectar a torneira. Mas, antes de colar essas peças, veja a observação a seguir.



Obs.: como a bombona é meio oval nessa altura, talvez

seja melhor colar no adaptador um pedacinho de tubo de 25mm com 8 cm de comprimento, depois um joelho de 90° soldável e com rosca de 25mm x 3/4", para depois instalar a torneira de forma que fique bem na horizontal, conforme está sendo ilustrado na foto anterior e na foto ao lado.



Para monitorar o nível de água dentro da Minicisterna, instale o mais baixo possível, um adaptador soldável com anel para caixa de água DN 20; depois cole nesse adaptador um pedacinho de tubo de 20mm com 4cm de comprimento e uma luva soldável e com rosca de 20mm x 1/2" para conectar um nipel roscável de 1/2" e depois conectar nesse nipel uma mangueira meio transparente.

Essa mangueira deve ter o tamanho necessário para dar uma pequena volta e ir até a boca da bombona, onde deve ser presa com um gancho feito de fio de cobre.

Veja exemplo na foto ao lado =>



Para facilitar a leitura do nível da água dentro dessa mangueira, coloque uma bolinha flutuante preta.

Assim fica bem fácil de ver o nível da água de dentro da Minicisterna =>

Obs.: o nome correto desse indicador de nível é Medidor Volumétrico.



Agora vamos instalar as peças internas da Minicisterna. Para isso, primeiro coloque a bombona no suporte, na posição definitiva e instale a válvula de tanque conforme orientações anteriores.

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

O redutor de turbulência é composto por um Tê de 75mm, um pedaço de tubo de 75mm e dois joelhos de 90° de 75mm.

A instalação do Tê é feita no meio da tubulação de 75mm (aquela que fizemos os dois furos de 75mm, 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 mostrada na foto ao lado =>



Para isso, primeiro corte o tubo que vem desde a saída do separador das águas de chuva (saída lateral do Tê) até

dentro da Minicisterna. Essa medida deve ser calculada para que o pedaço que vai ficar para dentro da Minicisterna tenha na ponta uma bolsa para encaixar o TÊ do conjunto do redutor de turbulências, e que esse Tê fique +/- no meio da Minicisterna.

Agora, para fazer a ponta do redutor de turbulências, primeiro corte de um joelho de 90° de 75mm o suporte para o anel de borracha, para deixá-lo mais baixo. Esse joelho vai ficar na ponta do redutor, com a boca virada para cima. Veja foto ao lado =>

Depois junte os dois joelhos usando o anel de borracha. Depois encaixe a ponta do tubo de 75mm que tem a bolsa com suporte para anel. Caso não tenha, faça uma bolsa lisa para encaixar o joelho de 90° conforme foto ao lado =>

Para calcular e cortar o comprimento desse tubo, encoste a ponta com os joelhos no fundo da Minicisterna e meça exatamente onde vai ficar o encaixe desse tubo na boca inferior do Tê de 75mm. Foto anterior.



Importante: faça no fundo desse conjunto, no joelho que cortou o suporte do anel, um pequeno corte. Esse corte tem a função de escoar toda a água de dentro desse conjunto, quando o reservatório for esvaziado completamente.



Depois do Tê, instale usando o anel de borracha o tudo de saída (ladrão). Nesse tubo, faça um buraco com 50mm de largura e 150mm de comprimento, na parte de baixo.

A função desse buraco é de dar vazão a água de superfície durante a chuva, levando junto com essa água o acúmulo de sujeiras que ficam boiando, como por exemplo alguns tipos de poeiras.



No interior desse tubo, do lado que é encaixado no Tê, faça uma pequena barreira. Para isso corte um pedacinho de PVC formando uma meia lua de +/- 1,5cm de altura e cole com cola de PVC conforme esta sendo mostrado na foto ao lado =>

Depois reforce a traseira dessa barreira com Durepox (do lado que tem o furo de 150mm).

A função dessa barreira é de forçar com que a água da chuva desça pelo tubo do redutor de turbulências e depois saia pelo buraco inferior desse tubo (ladrão). Caso a chuva seja muito forte, a água vai ultrapassar essa barreira e seguir o fluxo normal para o ladrão.



Do lado de fora da bombona, podemos conectar uma extensão na ponta desse tubo (ladrão) para conectá-la a mais uma Minicisterna ou a uma cisterna (repetindo esse conjunto de tubulações dentro da nova Minicisterna ou cisterna), ou simplesmente fazer uma tubulação para liberar a água próximo do piso ou para uma tubulação ligada a rede pluvial da casa.

Veja exemplo na foto ao lado =>



Para o caso de liberar a água para o chão, é recomendável que instale uma tela mosquiteiro ou uma portinha anti refluxo na ponta dessa tubulação.

Para instalar a telinha, primeiro retire o joelho de 45°, cubra a ponta do tubo de 75mm com a telinha e encaixe novamente o joelho no tubo.

Depois com a ajuda de um martelinho de borracha ou um pedaço de madeira com uma toalha enrolada, vá batendo ao redor do joelho até encaixar completamente no tubo. Esse processo vai fazer com que a tela fique bem esticada dentro do tubo.



Depois, com um estilete, corte as sobras da telinha ao redor do tubo.



Instalando uma saída para bomba de água (manual ou elétrica):

O outro conjunto de peças que podemos instalar na Micicisterna (se houver necessidade) serão para oferecer uma conexão para uma bomba de água (manual ou elétrica). Para isso é necessário ter uma válvula de retenção no fundo da Micicisterna, uma tubulação que vai dessa válvula até um adaptador soldável com anel para caixa de água instalado bem no alto, acima do furo de saída do tubo ladrão, aquele com 150mm de comprimento. Do lado de fora desse adaptador instale uma luva soldável e com rosca para a conexão com a tubulação da bomba.

Esse conjunto de peças deve ser construído com algumas conexões roscáveis para facilitar a instalação.

O diâmetros da tubulação vai depender da exigência do manual da bomba. Normalmente para bombas pequenas "residenciais", são usados tubos de 25mm com conexões roscáveis de 3/4" ou tubos de 32mm com conexões roscáveis de 1".

No nosso exemplo, usamos tubos de 25mm com conexões de 3/4", e para a válvula de retenção usamos o modelo usado em nossa Bomba de água manual. Obs.: Ver detalhes dessa válvula no Manual de Manufatura da Bomba de água manual modelo puxa/empurra.



Tratamento da água na Micicisterna:

Desinfecção:

Para o tratamento da água, use apenas uma colherinha de chá meio rasa de cloro de origem orgânica granulado ou em pequeno tablete (cloro usado em piscinas) toda vez que entrar água nova na Minicisterna. Esse cloro deve ser colocado dentro de um pote pequeno de plástico com tampa com rosca, com alguns furinhos, +/- cheio de pedrinhas ou areia bem grossa (só para o cloro granulado) e amarrado com filete de PET ou linha de nylon a um Plug de 50mm.

Obs.: veja também a opção desse tipo de clorador feito com peças de PVC em Dicas úteis.



O Plug de 50mm deve se instalado próximo a boca da Minicisterna, em um nível acima do furo de saída do tubo ladrão, aquele com 150mm de comprimento. Veja exemplo na foto ao lado =>

Para fazer o anel dentro do plug para amarrar a linha, corte um pedacinho de tubo de 25mm, encaixe-o no vão dentro do plug e cole com adesivo plástico para PVC.

O filete feito de PET deve ter o comprimento um pouco maior que a altura da Minicisterna.

Obs.: o pote de plástico deve ter a rosca da tampa bem firme, e deve passar livremente pelo furo em que o plug de 50mm é encaixado.



Corrigindo o pH:

Como a água de chuva normalmente é muito ácida, é preciso corrigir o pH para tornar a água mais balanceada (neutra). Isso é importante para a água não agredir as plantas, pisos e louças (vaso sanitário, pias, azulejos, etc.) e metais (torneiras, tubos metálicos, etc.).

Para corrigir o pH da água de dentro da Minicisterna, você pode usar produtos próprios para isso (ver em casas de produtos para piscinas), ou você pode fazer uma pedra de calcária com Cal e cimento. Essa pedra você vai fazer usando um copinho de plástico de refrigerante +/- 200ml e colocar três porções de cal e uma de cimento. Misture bem, depois coloque água e continua misturando até ficar uma massa (+/- igual a textura de pasta de dente). Coloque essa massa dentro do copinho e introduza um pedaço de plástico, ou fio de cobre, ou linha de nylon, ou fita de PET, de tal forma que fique para fora (para cima) um anel para depois amarrar e pendurar essa pedra dentro da Minicisterna. Veja detalhes na figura ao lado =>



Obs.: essa pedra ainda está em teste; não sabemos por quanto tempo ela vai ser eficiente (29/12/2009).

Sugestão para a tampa da Minicisterna:

Para não ficar água empoçada na tampa que tem o formato de uma bacia, você pode fazer uma pequena cobertura vede, que além de melhorar o visual, vai ter a função de climatizar um pouco o interior da Minicisterna.

Veja exemplo na foto ao lado =>

Uma outra opção bem simples é fazer alguns pequenos furinhos para permitir a passagem da água da chuva para o interior da Minicisterna. Nesse caso, manter a tampa sempre bem limpa. Importante: esses furinhos não podem permitir a entrada de insetos, como por exemplo o mosquito transmissor da Dengue, o *Aedes aegypti*.



E assim ficou nosso protótipo do Projeto da

Minicisterna para Residência Urbana



-----///////////////-----

A seguir, um cálculo estimado do custo para montar essa Minicisterna (junho de 2009):

Lista de materiais usados para montar esse projeto:		
Descrição	Quantidade	Valor em R\$
Montagem da tubulação de entrada, redutor de turbulência e saída da água da chuva		
Tubo de 75mm x 3m (linha esgoto)	2m	19,00
Anel de borracha de 75mm linha esgoto	3	1,15 x 3 = 3,45
Tê de 75mm (linha esgoto)	1	9,42
Joelho de 90° de 75mm (linha esgoto - branco)	3	4,00 x 3 = 12,00
Joelho de 45° de 75mm (linha esgoto - branco)	2	4,60
Tela mosquiteiro com proteção U.V. 1m	1	2,50
Abraçadeira de metal tipo "U" de 3" (para prender a tubulação na parede) (opcional)	1	0,55
Parafusos com bucha nº 6 (opcional)	2	1,00
Reservatório - Minicisterna		
Bombona de 200 litros com tampa grande	1	50,00 ??
Ralinho do fundo da Minicisterna		
Válvula de tanque (ralinho) de 1 1/4" de metal	1	18,00
Adaptador para válvula de tanque de 1 1/4" x 40mm (branco)	1	0,90
Luva soldável de 40mm (branco)	1	0,85
Bucha de redução soldável longa de 40mm x 25mm	1	2,70
Luva soldável e com rosca de 25mm x 3/4"	1	
Registro esfera com borboleta de 3/4"	1	11,40
Saída para a Bomba (manual ou elétrica com tubulação de 25mm) (item opcional) obs.: respeitar o tamanho da bitola dos tubos exigidos pelo manual da bomba		
Luva soldável e com rosca 25mm x 3/4"	2	1,40 x 2 = 2,80
Tubo de 25mm x 1m (linha água fria - marrom)	1	1,40
Adaptador soldável com anel para caixa d'água 25mm (flange)	1	6,50
Adaptador Soldável curto com bolsa e rosca para registro 25mm x 3/4"	2	1,00 x 2 = 2,00
Joelho 45° soldável 25mm	2	0,75 x 2 = 1,50
Luva soldável e com rosca 25mm x 3/4"	1	0,85
Adaptador Soldável curto com bolsa e rosca para registro 25mm x 3/4"	x	-
Válvula de de Pé com crivo 25mm (usei válvula de retenção da Bomba puxa/empurra)	1	5,00
Saída para uma torneira de 1/2"		
Torneira para tanque 1/2"	1	15,00
Adaptador soldável com anel para caixa d'água 20mm (flange)	1	6,50
Tubo de 20mm x 1m (linha água fria - marrom)	1	5,50
Joelho 90° soldável e com rosca 20mm x 1/2"	1	2,00
Saída para a mangueira do medidor de nível (medidor volumétrico)		

Adaptador soldável com anel para caixa d'água 20mm (flange)	1	6,50
Tubo de 20mm x 1m (linha água fria - marrom)	x	1m = 1,83
Adaptador Soldável curto com bolsa e rosca para registro 20mm x 1/2"	1	0,80
Mangueira de cor transparente de 1/2" x 1m	1	3,10
Adaptador para mangueira de 1/2" (ou união ou Bico p/ torneira)	1	2,00
Abraçadeira rosca sem fim 1/2"	1	3,90
Tampa para inserir o pote com cloro (cloro granulado misturado com areia ou tablete de cloro de 14gr)		
Plug de 50mm (branco)	1	1,35
Filete cortado de garrafa PET	1	-
Potinho de plástico com tampa com rosca (de remédio)	1	-
Drenagem da tampa (se a Minicisterna ficar exposta e empoçar água sobre a tampa)		
estudar sistema simples com apenas uma mangueirinha	1	-
Diversos		
Trincha (pincel) 1/2" papa tinta esmalte	1	2,80
Lixas 60 e 120	2	0,60 x 2 = 1,20
Adesivo plástico para PVC 17gr	1	1,65
Durepox (pequeno) Pulvipox 100gr	1	2,08
Tinta esmalte sintético (verde folha) 225ml	1	8,90
Fita veda rosca 18mm x 10m	1	4,95
Total		
	Para ficar chique =	+/- R\$ 224,93
	Para ficar simples =	+/- R\$ 190,43
	Para ficar muito simples =	< R\$ 100,00

IMPORTANTE - Nunca use a água de chuva para fins potáveis (como beber, fazer comida, lavar verduras, legumes, frutas ou louças, tomar banho e lavar roupas) sem antes ter um laudo de um técnico sanitarista autorizando esse uso. Aconselhamos usar apenas o **cloro de origem orgânica** (cloro usado em piscinas) para evitar qualquer tipo de proliferação de bactérias, germes, vírus, etc. Solicite ao fabricante ou revendedor, mais informações sobre os cuidados e manuseios com esse cloro.

EDIURB - WEBDESIGNER e WEBMASTER

© Copyright - Todos os direitos reservados - All rights reserved