



Reúso da Água Servida

Realização



Polo da Borborema



AS-PTA
agricultura familiar e agroecologia



INNOVA
Agricultura Familiar

Parceria



Financiadores



Investindo nas populações rurais





Reúso da Água Servida

Realização



Polo da Borborema



AS·PTA
agricultura familiar e agroecologia



Parceria



Financiadores



FIDA

Investindo nas populações rurais



AS·PTA
agricultura familiar e agroecologia
Esperança
2022

Reúso da Água Servida

Texto

Adriana Galvão Freire, José Camelo da Rocha (AS-PTA)

Revisão técnica

Salomão de Sousa Medeiros

Antônio Carlos

Copidesque

Sandra Resende

Projeto Gráfico

Edson Figueiredo – Z.dizain Comunicação

Ilustrações

Marcela de Holanda – Z.dizain Comunicação

Fotografias

Acervo AS-PTA e INNOVA

Realização

Polo da Borborema

AS-PTA Agricultura Familiar e Agroecologia

INNOVA

Parceria

Patac

Financiadores

FIDA | IICA

Polo da Borborema

BR104 Km 06 – Distrito de São Miguel

Esperança | Paraíba | CEP: 58135-000

Caixa Postal: 37

E-mail: poloborborema@uol.com.br

 [polodaborborema](https://www.facebook.com/polodaborborema)

AS-PTA Agricultura Familiar e Agroecologia

BR104 Km 06 – Distrito de São Miguel

Esperança | Paraíba | CEP: 58135-000

Caixa Postal: 33

E-mail: asptapb@aspta.org.br

www.aspta.org.br

 [asptaagroecologia](https://www.facebook.com/asptaagroecologia)

 [agroecologiaaspta](https://www.instagram.com/agroecologiaaspta)

INNOVA-AF

O projeto busca fortalecer as capacidades das famílias camponesas por meio da gestão participativa do conhecimento e da disseminação de boas práticas para a adaptação às mudanças climáticas. Implementado durante 2018 – 2022 em oito países da América Latina e do Caribe, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e inclusivo do meio rural.

<https://innova-af.iica.int>

SUMÁRIO

Reúso das águas cinza e total	6
Água total: uma proposta para o saneamento básico rural	7
Como funciona um sistema de reúso.....	8
Como usar e quais são os cuidados necessários.....	11
O que nunca fazer com as águas de reúso...	12
Como construir um sistema de reúso	13
Reúso de água cinza	15
Reúso de água total	25



Quem mora no semiárido já sabe que cada gota de água precisa ser armazenada, zelada e reutilizada para garantir qualidade de vida a todos que ali vivem. Em algumas regiões da Borborema, esse recurso é conhecido como “uso da água servida”, cuja ciência geralmente fica a cargo das mulheres. Com base em um conjunto de conhecimentos passados de mãe para filha, as mulheres conseguem multiplicar os usos da água: a da lavagem do feijão vai para o pezinho de planta medicinal; aquela usada na pia segue para os pés de frutas do quintal; a do tanquinho é aproveitada na lavagem do banheiro e no vaso sanitário. Assim, classificadas por seu uso anterior e por sua qualidade, as águas são reutilizadas e vão girando a engrenagem da vida, enquanto as águas mais limpas e zeladas são utilizadas para beber e cozinhar.

As práticas de reúso da água são bem antigas e têm sido exercitadas em todo o mundo. No entanto, no semiárido brasileiro, dois fenômenos têm nos levado a pensar e planejar de forma mais estruturada o reúso das águas. De um lado, temos a construção de mais de um milhão de cisternas para armazenamento de água para beber por meio dos programas executados em parceria

com a ASA Brasil e outras instituições, disponibilizando água potável na porta de casa e melhorando a qualidade de vida de inúmeras famílias. De outro lado, temos comunidades rurais dessa mesma região que vivem, em seu dia a dia, os efeitos das mudanças do clima e o agravamento da escassez desse recurso. Assim, há uma necessidade cada vez maior do uso racional e eficiente da água, tal como as mulheres do semiárido já fazem há muitos anos para controlarem as perdas e desperdícios.

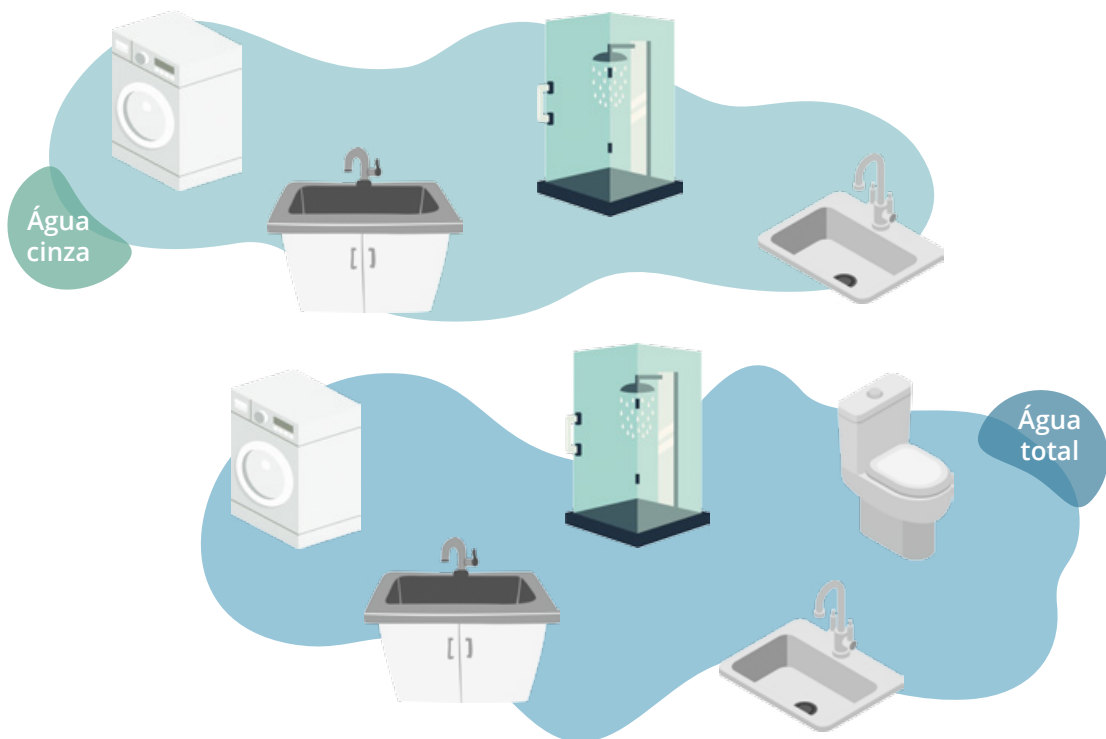
O tratamento das águas servidas vem ganhando centralidade no planejamento e na gestão das águas, e seu uso vem sendo aprimorado também na agricultura. Toda água utilizada no funcionamento da casa, uma vez tratada, pode ser reutilizada no plantio de grãos e frutas, na manutenção de plantas forrageiras ou nos viveiros de mudas. A reutilização da água gera muitos benefícios: movimenta a economia, pois quando aumentamos a eficiência de seu uso, aumentamos a produtividade na produção de alimentos; melhora o ambiente, já que além de otimizar seu uso, as águas chegam com maior quantidade de matéria orgânica, melhorando a qualidade do solo (mais água disponível aumenta também a biodiversidade); melhora a saúde da família e dos animais, já que água não corre mais em valas, sem tratamento.

Reúso das águas cinza e total

É chamada de **água cinza** a água utilizada nos tanquinhos e máquinas de lavar roupa, no banho e nos lavatórios da cozinha ou do banheiro.

Já a **água total** é composta de todos os tipos de água cinza, mas a eles também é somada a água usada no vaso sanitário.

Apesar de se chamarem água cinza ou total, suas cores podem variar entre transparente e cinza escuro. Independente disso, elas carregam sujeiras ou substâncias químicas como sabões, amaciantes, alvejantes, sabonetes, shampoos e excreções do corpo. Se vierem da cozinha, podem conter restos de comida e gordura. Os sistemas de reúso são os responsáveis por limpá-las.



Água total: uma proposta para o saneamento básico rural

Saneamento básico é um conjunto de serviços fundamentais aos seres humanos como abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos que impactam diretamente o ambiente e a saúde das famílias, como infecções intestinais ou doenças transmitidas por mosquitos ou outros animais. Vimos, nos últimos anos, que esforços foram feitos no sentido de melhorar o abastecimento de água para as famílias nas comunidades rurais, mas houve pouco ou nenhum investimento no esgotamento sanitário, ou seja, no aprimoramento da coleta e do tratamento dos dejetos humanos. Pensando em soluções para o tratamento do esgoto é que instituições de pesquisa e de assessoria vêm se somando aos movimentos sociais, buscando desenvolver sistemas que aumentem a disponibilidade hídrica na agricultura ao mesmo tempo em que coletam e tratam a água. Experiências nesse sentido já vêm sendo desenvolvidas no Cariri paraibano e em outras regiões do Semiárido brasileiro, e têm demonstrado resultados animadores na melhoria da saúde e na conservação dos recursos hídricos e do meio ambiente. Vale destacarmos, inclusive, o aumento da produção agrícola e da geração de renda para as famílias agricultoras.

Como funciona um sistema de reúso

Conheceremos agora duas tecnologias diferentes: o reúso da água cinza; o tratamento da água total de casa.

Reúso de água cinza

O tratamento da água cinza (Figura 1) se dá a partir da filtragem dos resíduos da água e por um trabalho de digestão e absorção da matéria orgânica retida pelas minhocas.

A produção da água cinza varia conforme o tamanho da família, a oferta e o uso de água por seus membros. A água cinza (vinda da pia, do chuveiro, da lavagem de roupa) passa por uma **caixa de gordura (1)** que exerce a primeira filtragem, retendo os materiais grosseiros e a gordura que saem da pia da cozinha.

A água segue para um **filtro biológico (2)**, que é organizado de forma a continuar a limpeza da água. Ele é importante para continuar retirando sujeiras e odores da água, para que ela possa ser reutilizada na agricultura. Disposto em 1 m de altura por 1,50 m de largura, é organizado em camadas de seixo, brita, areia lavada, raspas de madeira ou fibra de coco triturada e, finalizando, húmus de minhoca. A água passa pela primeira camada e desce até a camada de seixo no fundo da caixa.

Cada filtro com esse tamanho e essas camadas tem a capacidade de filtrar **400 litros de água por dia**. Se na casa o uso de água for maior do que esse, será necessário construir mais de um filtro.

A água, depois de filtrada, segue para o **tanque de armazenamento de água tratada (3)**. Esse tanque possui 1 m de altura por 1,5 m de largura e tem a capacidade de armazenar cerca de 2 mil litros de água. O ideal é que esse tanque seja fechado, para que não cresçam algas ou larvas de insetos como o mosquito da dengue. A água armazenada do tanque de reúso pode ser utilizada na irrigação de forragens, frutas, viveiros etc.

No momento da construção, para evitar o contato direto da água com a mão, sugere-se fazer com que a caixa de armazenamento possa irrigar as plantas por gravidade, instalando-se um **sistema de irrigação por gotejamento (4)** que sai do fundo da caixa de reúso. É possível, também, adaptar uma bomba para ligá-la ao sistema de irrigação. Por fim, pode-se construir uma **caixa elevada (5)** com 1,5 m de altura. Nesse caso, a bomba se ocupará de enchê-la e a irrigação ocorrerá por gravidade.

Figura 1 – Fluxo do tratamento da água cinza



Reúso de água total

O sistema de reúso da água total não difere muito dos princípios do sistema anterior. Por gravidade, a água passa pelas partes do sistema até completar seu tratamento.

Toda água utilizada na casa segue para uma **caixa de gordura (1)** com capacidade de 31 litros.

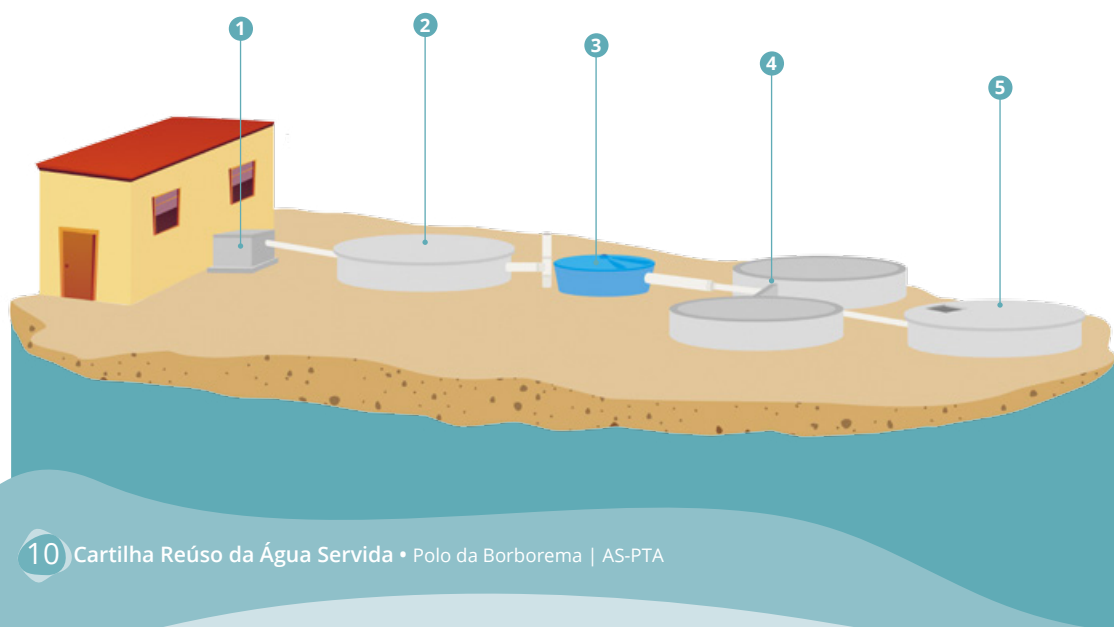
De lá, a água segue para um **tanque de equalização (2)** que consiste em um depósito construído com 1 m de profundidade por 1,5 m de diâmetro. É responsável por controlar a vazão da água de acordo com sua entrada de forma a manter a mesma vazão de saída, garantindo, assim, o funcionamento adequado do sistema de tratamento.

Em função da distância, pode-se fazer uma caixa a mais, que seja específica para passar a água do vaso sanitário. O ideal é fazê-la com a tampa vedada e só abrir se acontecer algum entupimento.

Depois dessa etapa, a água passa pelo **reator UASB (3)**. O reator é uma tecnologia de tratamento biológico de esgotos baseada na decomposição da matéria orgânica em um ambiente sem oxigênio. Esse reator pode ser confeccionado por empresas que trabalham com fibra de vidro.

As águas seguem para duas **lagos de polimento (4)**, estruturas de 1,5 m de diâmetro e 1 m de profundidade, responsáveis pelo tratamento final da água. Lá são mortos os organismos patogênicos, por meio da incidência do sol e da elevação do pH.

Figura 2 – Fluxo do tratamento da água total



Por fim, as águas são armazenadas em um **reservatório de armazenamento (5)** para melhor organização de seu uso por meio de um sistema de irrigação, por gotejamento direto nas plantas, por gravidade ou com a utilização de bombeamento.

Como usar e quais são os cuidados necessários

A qualidade da água dependerá muito dos cuidados e do manejo durante a sua filtragem. Para isso, é importante a limpeza da caixa de gordura e do sistema de filtragem.

- ≈ Caixa de gordura: o ideal é que a cada semana se faça uma limpeza da caixa, retirando as gorduras. Para isso, separe uma lata com areia seca e vá colocando o material da limpeza – um procedimento importante para não sair pingando água no chão. Esse material pode ser colocado na esterqueira, junto aos basculhos secos, para virar estrume. Esse simples procedimento evita mau cheiro na água e entupimentos no sistema de filtragem.
- ≈ Sistema de filtragem: sempre que notar que a água está demorando a passar pelo sistema de filtragem, é hora de fazer manutenção e substituir a areia.

Ainda que o objetivo seja melhorar a qualidade dessa água, não se recomenda que ela encoste em partes do corpo como mãos, pés ou pernas. Assim:

- ≈ só utilize a água de reúso na produção de fruteiras, forragens para os animais e produção de mudas. Faça o sistema de irrigação e gotejamento direto nas plantas;
- ≈ a água de reúso pode ser utilizada na limpeza da pocilga (chiqueiro dos porcos). Porém, deve-se ter o cuidado de utilizar luvas e botas, para evitar o contato direto com essa água.

O que nunca fazer com as águas de reúso



Mesmo que a água de reúso ganhe uma aparência limpa, você deve tomar alguns cuidados:

- ≈ não beba;
- ≈ não use para tomar banho;
- ≈ evite o contato com a pele (caso aconteça no momento do manuseio do sistema de irrigação, lave logo com água limpa);
- ≈ não dê para os animais beberem;
- ≈ não dê banho nos animais domésticos;
- ≈ não regue as plantas comestíveis (hortaliças, legumes e raízes).



Como construir um sistema de reúso

Conheceremos agora o passo a passo da construção dos sistemas de reúso. Vale lembrarmos que o bom uso e a eficiência de um sistema, seja ele de água cinza ou total, dependerá do manejo que a família faz para a sua manutenção.



Reúso de água cinza

1

Passo a passo

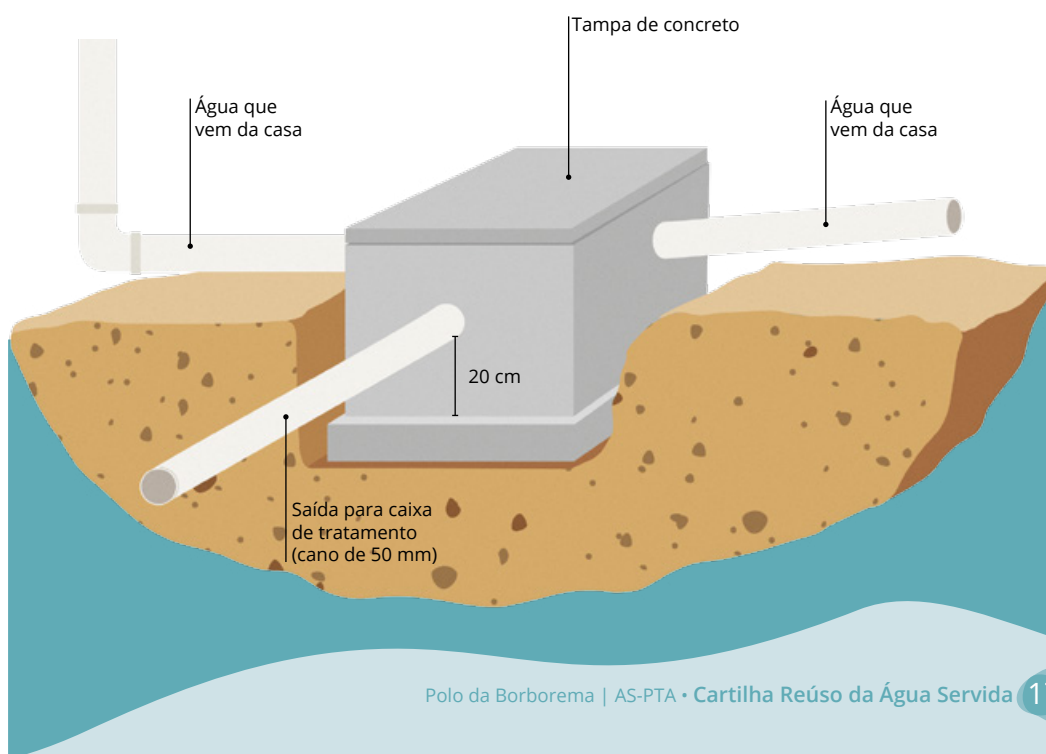
1.1 Escolha do terreno

- ≈ Escolha um local onde se localiza a maior parte das saídas de água cinza da casa e que, ao mesmo tempo, esteja perto da área em que você utilizará a água.
- ≈ O ideal é que o terreno tenha um leve desnível para otimizar o funcionamento do filtro biológico, já que a água escoar por gravidade. Se o seu terreno for plano, é necessário considerar o desnível durante a escavação. É recomendável que a construção seja medida com nível de mangueira, para que a escavação se dê na medida certa e que a distância entre um tanque e outro não seja grande.
- ≈ Sempre que possível, construa o sistema de reúso na posição contrária ao vento, para evitar mau cheiro na casa.

1.2 Construção da caixa de gordura

- ≈ Como vimos, a caixa de gordura é importante para reter os resíduos sólidos e a gordura.
- ≈ Cave um buraco com as seguintes dimensões: 80 cm X 80 cm, com 40 cm de altura (Figura 3).
- ≈ Nesse buraco, a caixa será construída com 40 cm x 40 cm de distância interna e 40 cm de altura.
- ≈ A entrada de toda a água da casa na caixa de gordura deve ficar um pouco mais alta do que a saída dela para a caixa de tratamento.
- ≈ A saída da caixa deve ficar a 20 cm acima do fundo, no mínimo.
- ≈ Reboque a estrutura por dentro e por fora e monte em um fundo de concreto. Faça também a cobertura com uma tampa, também de concreto.
- ≈ Para a conexão com a tubulação saindo da caixa de gordura para o filtro biológico, utilize um cano de esgoto 50 mm e reduza a distribuição da água no filtro biológico para 32 mm.
- ≈ Coloque um registro.

Figura 3 – Construção da caixa de gordura

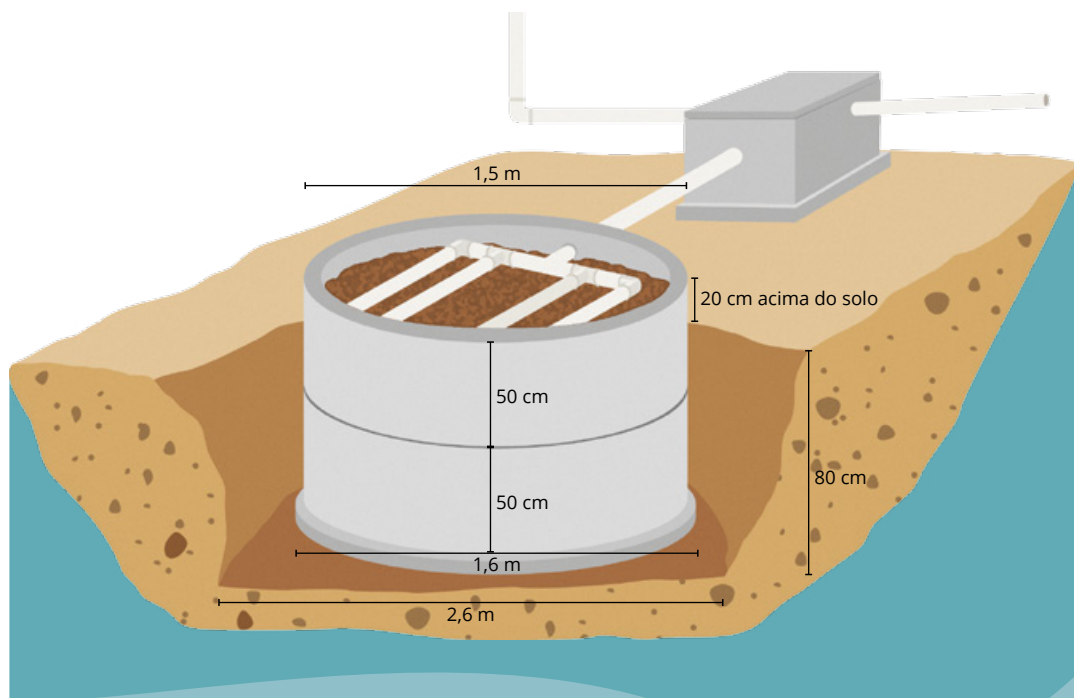


1.3 Construção do filtro biológico

- ≈ Marcação do buraco: fixe um ferro no chão, prenda no ferro um cordão que tenha cerca de 1,30 m e circule em torno, utilizando a extensão do cordão como medida. O buraco deve ter 2,60 m de diâmetro no fundo, para facilitar a construção do filtro, e 80 cm de profundidade (Figura 4).
- ≈ Contrapiso: deixe o piso nivelado e compactado. Meça um diâmetro de 1,60 m. Faça uma grade com ferro de $\frac{1}{4}$ e cubra com uma camada de concreto. Para o concreto, utilize 7 latas de areia, 5 latas de brita e um saco de cimento de 50 kg. O contrapiso deve ter 3 cm de altura.
- ≈ Construção do Filtro: você pode utilizar um anel de 1,50 m de diâmetro por 50 cm de altura. Serão necessários dois anéis que devem estar 20 cm acima do solo, para que não fiquem cheios de terra com as enxuradas.

Durante a construção do anel, passe óleo queimado na forma para que o cimento não grude. Para cada anel utilize o traço de 7 latas de areia, 5 latas de brita e um saco de 50 kg de cimento. Coloque a massa na forma, distribua bem e compacte para não precisar rebocar.

Figura 4 – Construção do filtro biológico



Também pode ser feito com placa de cimento, utilizando-se uma forma de 34,5 cm de largura por 50 cm de altura. Para bater as placas, utilize o traço de 12 latas de areia e um saco de 50 kg de cimento. Será necessária a confecção de 26 placas para uma caixa de 1,50 m x 1 m. Depois que assentar as placas, coloque duas cintas de arame 12 galvanizado. Reboque as placas por dentro e por fora, utilizando o traço de 7 latas de areia por um saco de 50 kg de cimento. Por fim, faça uma gorda de cimento utilizando 1,5 l de Vedacit.

≈ Piso: após a construção do anel ou da placa, faça o piso com mais 3 cm de altura, utilizando o mesmo traço do reboco. No total, o fundo ficará com 6 cm de altura (Figura 5).

≈ Instalação do filtro biológico: o fluxo da água no filtro é de cima para baixo e é composto de camadas de material orgânico (húmus e serragem de madeira) e três camadas de material inorgânico (areia, brita e seixo rolado).

Essas camadas são distribuídas de baixo para cima na seguinte ordem (Figura 5):

≈ 20 cm de seixo rolado ou pedra bruta;

≈ 10 cm de brita;

≈ 10 cm de areia lavada;

≈ 50 cm de raspas/serragem de madeira;

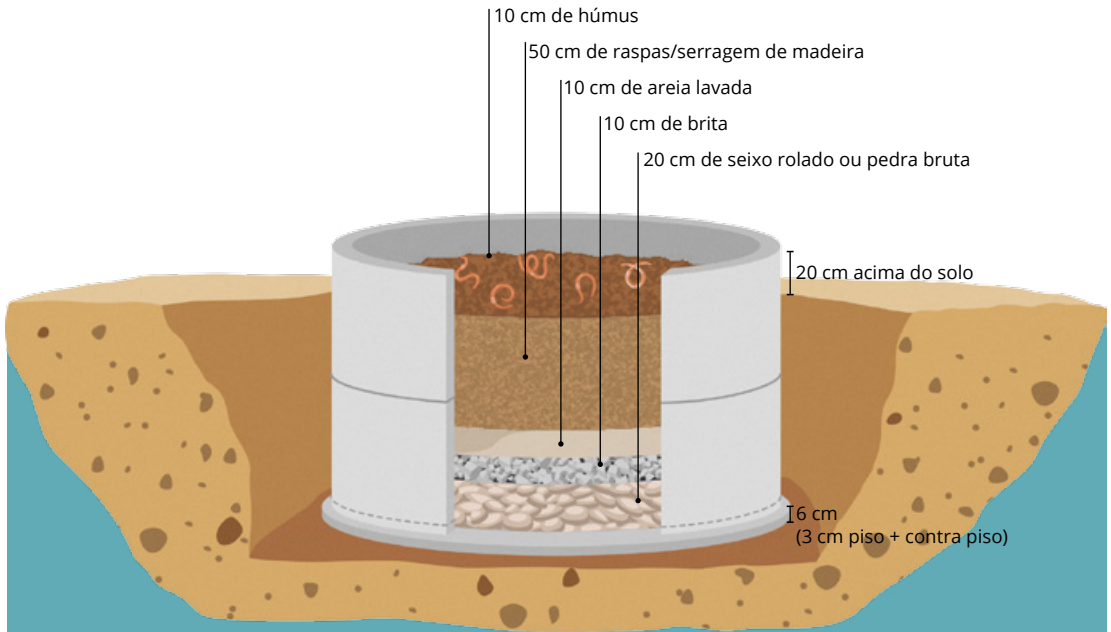
≈ 10 cm de húmus;

≈ 1 kg de minhocas (depois de colocada a cobertura).

O ideal é que o filtro seja cercado e coberto com pequena latada, para melhor cuidar das minhocas.

Obs: algumas experiências no Cariri não utilizam a camada de material orgânico.

Figura 5 - Camadas do fluxo de água



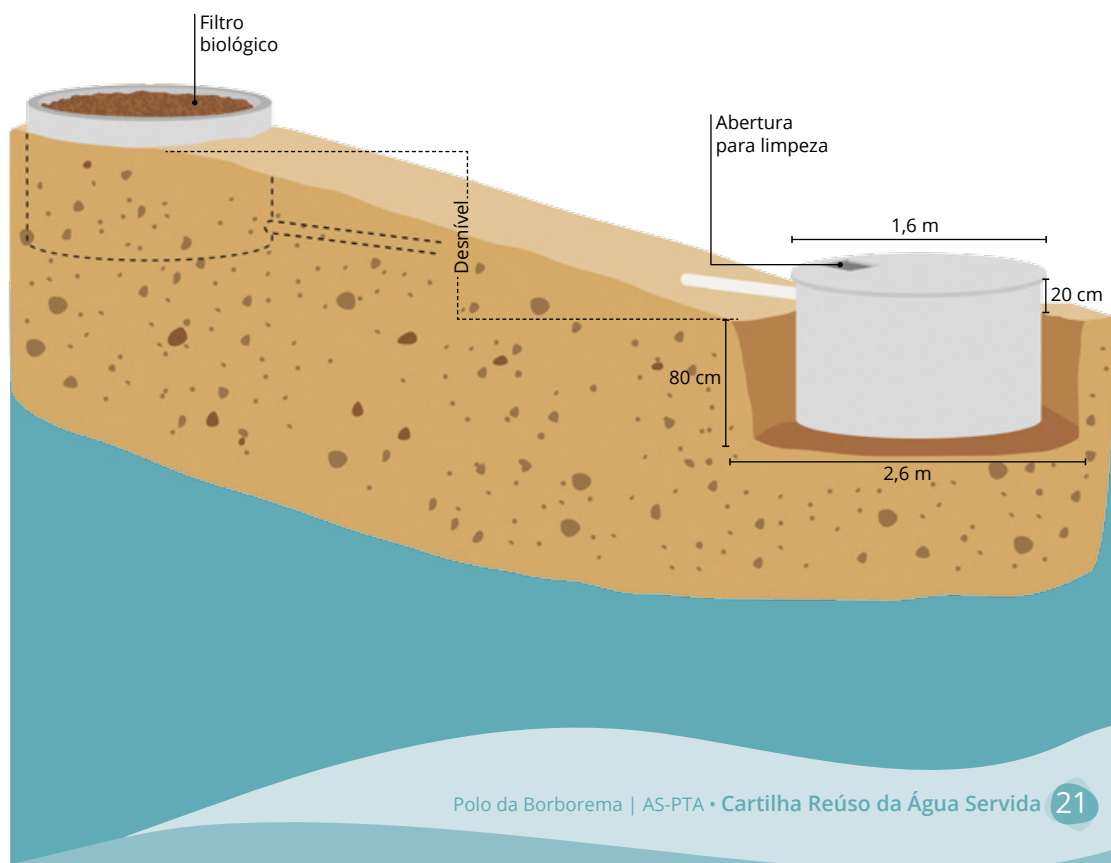
1.4 Tanque de reúso

≈ O tanque de reúso deve ser construído no desnível que recebe as águas que saem do fundo do filtro biológico para a boca do tanque de reúso ou 10 cm abaixo (Figura 6). O tanque deve ter o mesmo tamanho do filtro biológico e é construído de igual forma: cave o buraco com 2,60 m de diâmetro por 80 cm de profundidade, de modo que também fique 20 cm acima do solo. Caso seja necessário aprofundar o buraco por causa do desnível do terreno, aumente a altura do tanque, construindo mais um anel ou aumentando as placas de cimento. O procedimento de construção do tanque de reúso é o mesmo do tanque de filtragem.

≈ O tanque de reúso deve ser tampado para evitar a evaporação e a contaminação.

A tampa deve ser feita com 1,60 m de diâmetro. Faça uma grade com ferro de $\frac{1}{4}$ e deixe um orifício para colocar a tubulação da bomba elétrica. Deixe também uma abertura para fazer a limpeza do tanque.

Figura 6 - Construção do tanque de reúso



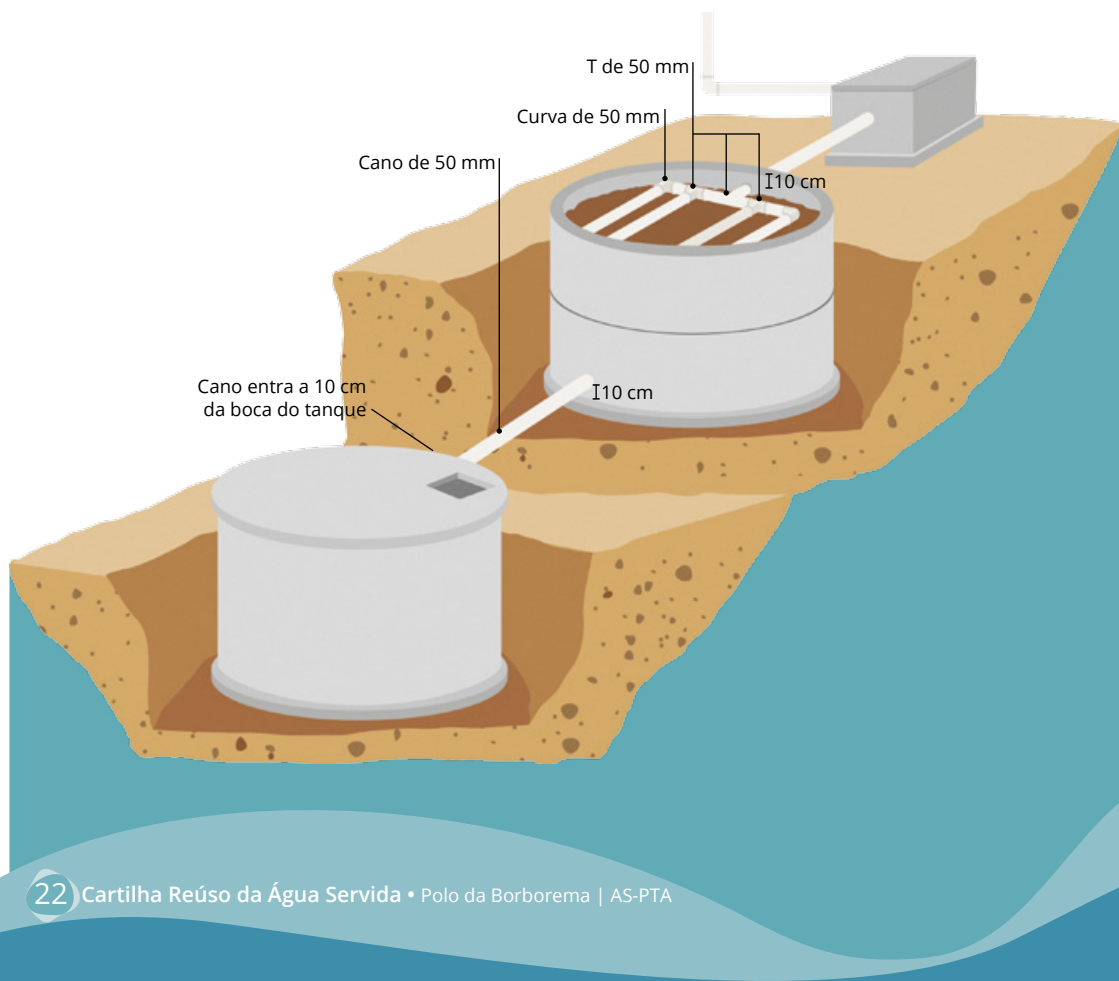
1.5 Preparação da instalação hidráulica

≈ Precisamos agora ligar todas as infraestruturas hídricas (Figura 7). A tubulação de saída das diversas fontes de água cinza deve ser feita a partir de um tubo PVC de esgoto de DN 50 (PN 40). Os tubos devem ser conectados com um joelho de 50 mm, visando à convergência de todas as águas para a caixa de gordura.

A caixa de gordura é ligada ao primeiro tanque (filtro biológico), que deve ficar 10 cm abaixo da boca com tubo de PVC de DN 50. Aqui deve ser feito um chuveiro para melhor distribuição da água no filtro biológico. Serão utilizadas 2 curvas e 3 T de 50 mm, além de 4 tampões de 50 mm. Se você preferir reduzir para um cano de 40mm, é só utilizar uma redução de 50 para 40 mm e utilizar os joelhos e T de 40mm.

≈ Do filtro biológico, que fica a 10 cm do fundo, sai um cano de 50 mm para 10 cm abaixo da boca do tanque de reúso.

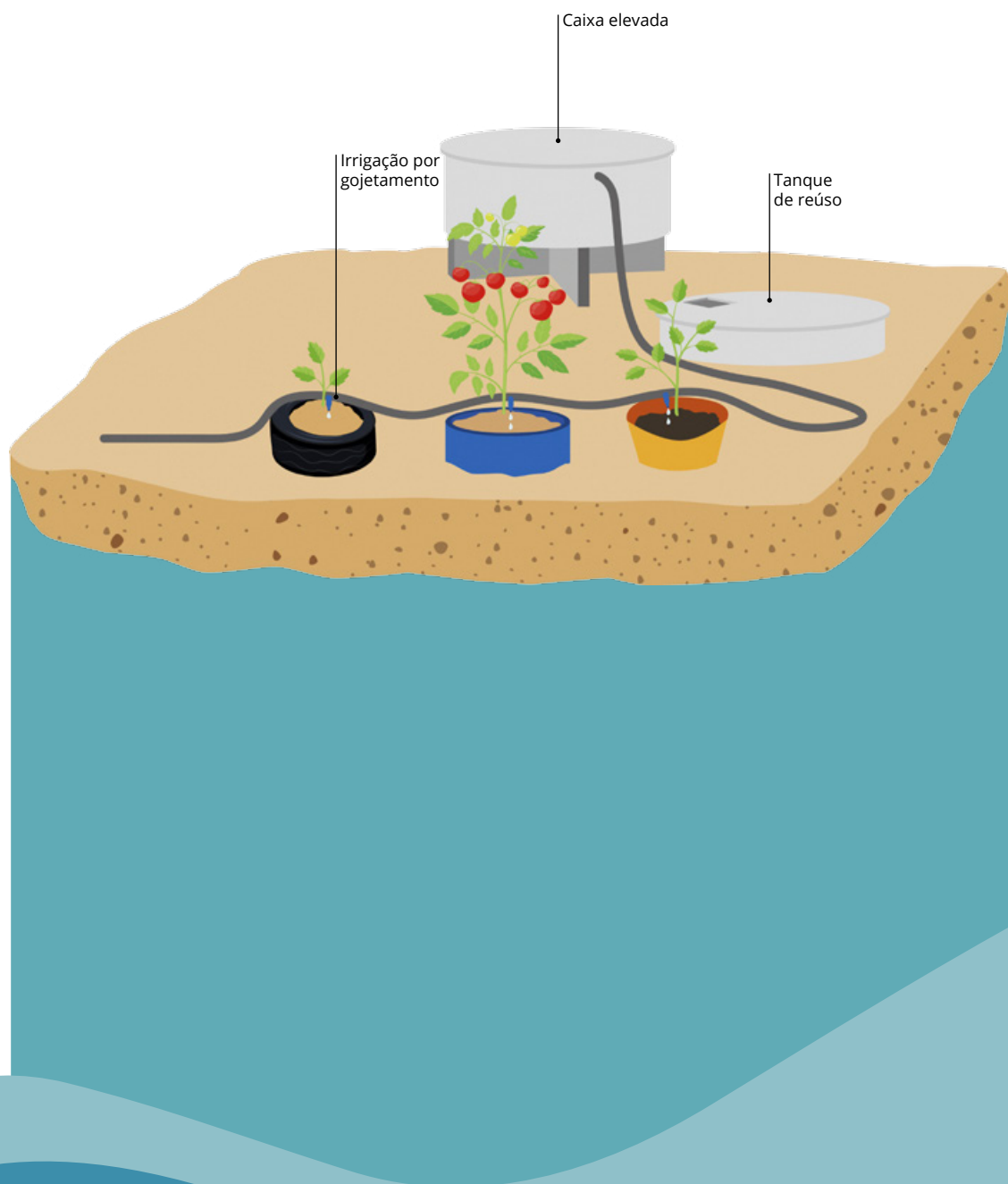
Figura 7 – Preparação da instalação hidráulica



1.6 Sistema de irrigação

A irrigação das plantas é feita por meio de um sistema simplificado composto do bombeamento da água ou da gravidade e canos para o gotejamento nas plantas (Figura 8).

Figura 8 – Sistema de irrigação





Reúso
de água
total

2

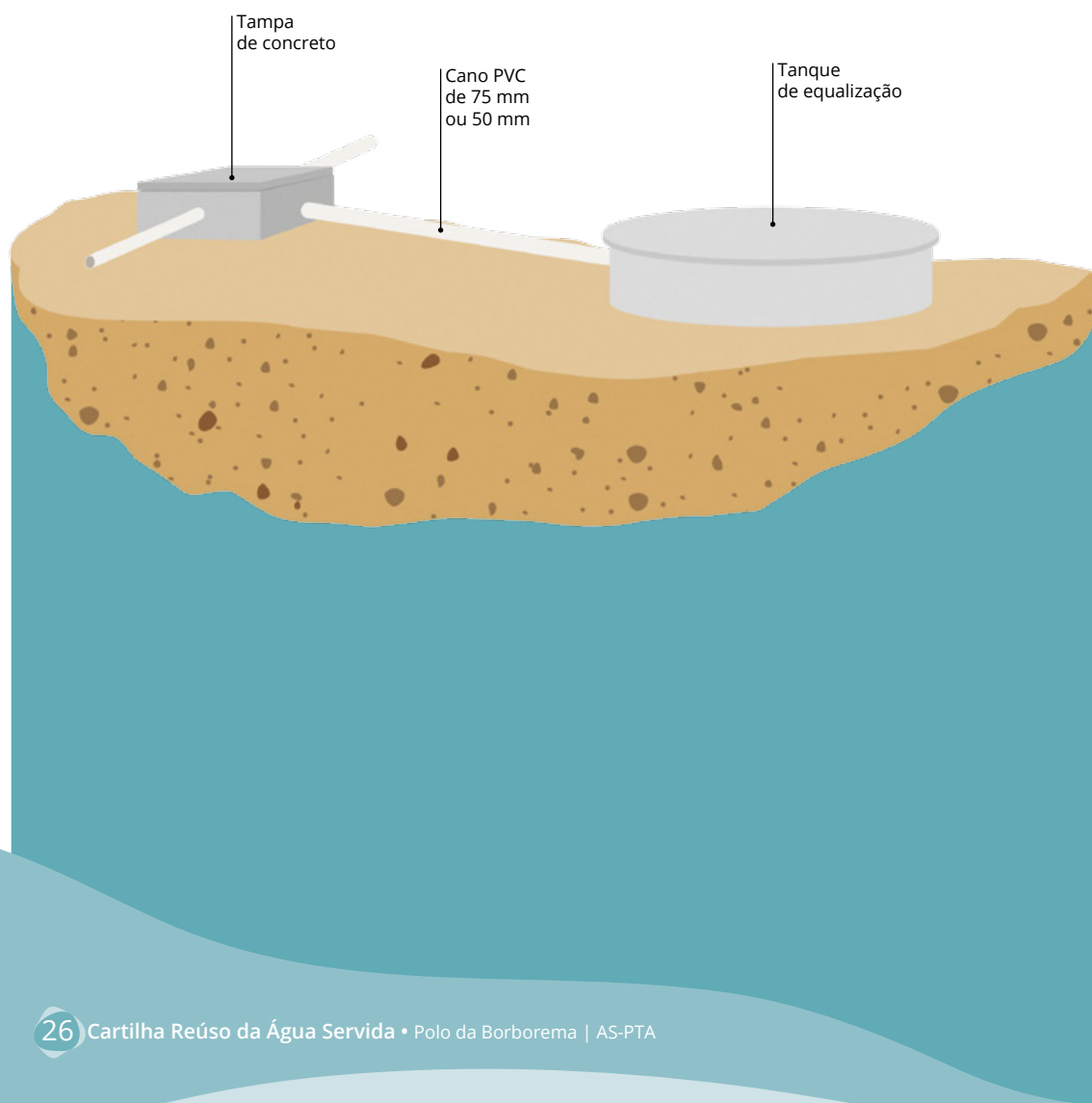
A construção de um sistema de reúso de água total é bastante parecida com a de água cinza. São acrescentadas ao sistema as instalações para o tratamento específico da água total.

Passo a passo

2.1 Construção da caixa de gordura

A construção segue as mesmas dimensões da caixa de gordura do sistema de água cinza. Todas as águas do uso da casa são canalizadas para a caixa de gordura. A diferença é que dela se passa para o tanque de equalização, utilizando-se um cano de PVC de 75 mm ou de 50 mm (Figura 9).

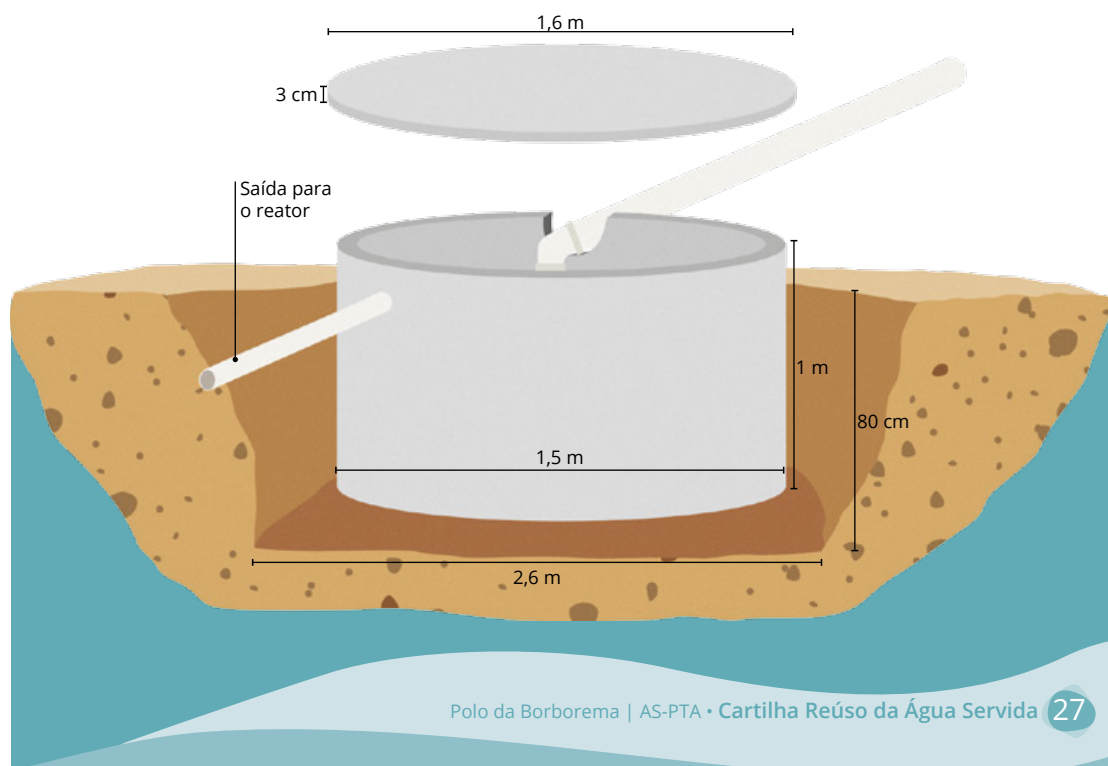
Figura 9



2.2 Tanque de equalização

- ≈ Escave um buraco de 2,60 m de diâmetro e 80 cm de altura. Será necessário considerar um desnível a partir da caixa de gordura (Figura 10).
- ≈ O tanque é feito com anel ou placas. A dimensão é de 1,50 m de diâmetro e 1 m de altura, deixando 20 cm acima do nível do terreno, para receber as águas do vaso sanitário.
- ≈ A saída das águas do vaso sanitário deve ser ligada diretamente no tanque de equalização, com cano de PVC de 100 mm. Você deve fazer um buraco na boca do tanque para passar o cano.
- ≈ Esse tanque é fechado com uma tampa de alvenaria feita com uma grelha de ferro, cuja dimensão é de 1,60 m de diâmetro e 3 cm de espessura.
- ≈ Dependendo da distância desse tanque da saída de água do vaso sanitário, você pode construir uma caixa com passagem direta de fezes e água. Essa caixa deverá ficar fechada; abra apenas quando acontecer algum entupimento.
- ≈ Uma saída da água do tanque de equalização para o reator deve ser construída mais baixa do que aquelas de entrada de água.

Figura 10 – Tanque de equalização



2.3 Reator UASB

- ≈ Para fixar o reator, você deve cavar um buraco abaixo do tanque de equalização, de modo que a altura da saída da água do reator fique em um nível mais baixo que a entrada da água do tanque de equalização (Figura 10).
- ≈ A água que vem do tanque de equalização entra na base do reator e só sai para a lagoa de polimento quando enchê-lo completamente e sangrar pelos furos localizados na parte de cima do reator.
- ≈ A saída de água do reator para as lagoas de polimento deve ser reduzida de 50 mm para 32 mm até a entrada na lagoa de polimento.

Figura 10 – Reator UASB



2.4 Lagoas de polimento

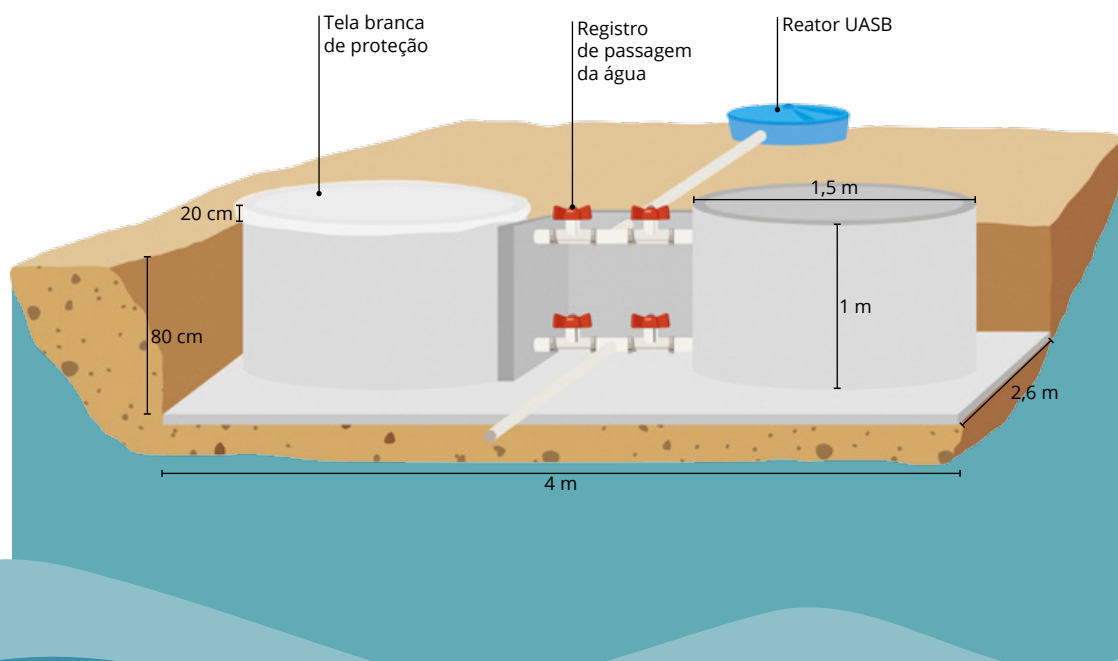
- ≈ Sempre tendo como atenção o deslocamento da água por gravidade, as lagoas de polimento são construídas abaixo do nível do reator.
- ≈ Semelhante aos tanques anteriores, marque a escavação de um buraco de 2,60 m de largura por 4 m de comprimento e 80 cm de profundidade. Neste buraco será feito um contrapiso com 1,60 m de largura e serão constru-

idos dois tanques (com anel ou placa de cimento) com 1,50 m de diâmetro por 1 m de altura, sempre deixando 20 cm acima do nível do solo. Dessa vez é preciso resguardar a parte que fica fora do solo, de modo que esteja abaixo do nível da saída da água do reator (Figura 11).

≈As lagoas ficam uma ao lado da outra e no meio é construída uma base para proteger a instalação hidráulica. Em cima, na boca da lagoa, está ligada a água que vem do reator por dois registros de passagem. Na parte de baixo também será instalada, a 10 cm do fundo da lagoa, uma saída da água para o tanque de reúso, com dois registros de passagem. Assim, quando uma lagoa enche, é fechado o seu respectivo registro e aberto o outro, da lagoa vazia. O que encheu primeiro fica recebendo sol por 5 a 7 dias, para matar os patógenos. Depois deste tempo será aberto o registro para que se possa encher o tanque de reúso. O mesmo processo será feito para a segunda lagoa, garantindo sempre que a água receberá no mínimo 5 dias de sol.

≈O ideal é cobrir as lagoas de polimento com uma tela branca, que deixe passar o sol. Assim você evitará a entrada de insetos como o mosquito da dengue.

Figura 11 – Lagoas de polimento



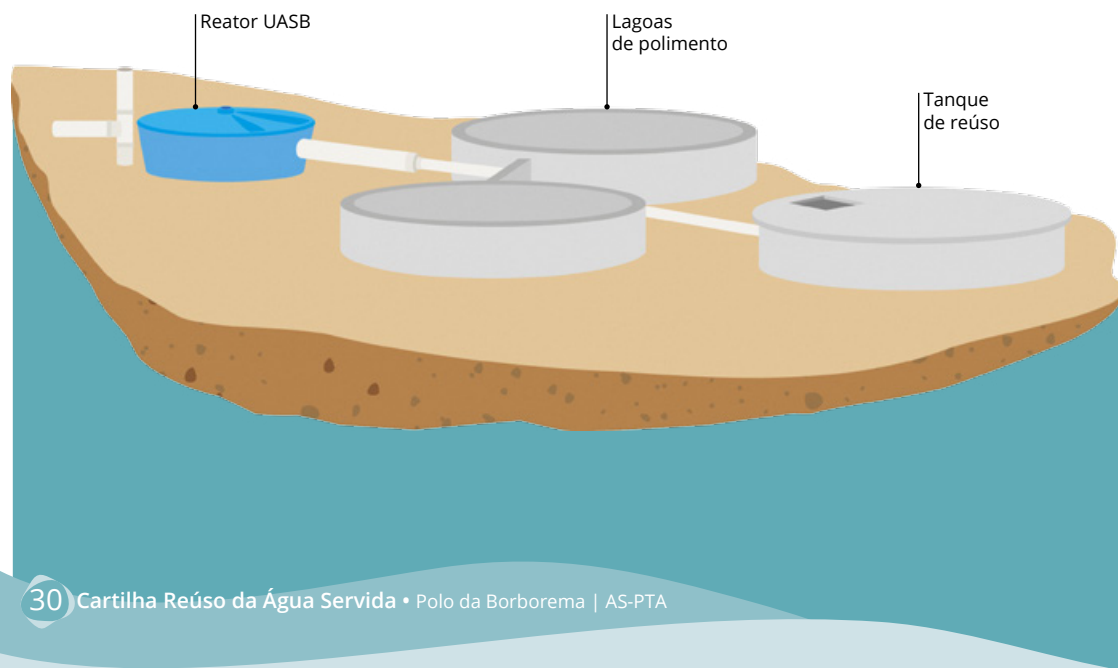
2.5 Tanque de reúso

- ≈ De forma igual, para receber as águas, o tanque de reúso deverá ser construído em um nível mais baixo que as lagoas de polimento.
- ≈ Para a construção, é necessário cavar um buraco com 2,60 m de diâmetro por 80 cm de profundidade, de modo que também fique 20 cm acima do solo. Caso seja necessário aprofundar o buraco devido ao desnível do terreno, você deve aumentar a altura do tanque, construindo mais um anel ou aumentando as placas de cimento. O procedimento de construção do tanque de reúso é o mesmo descrito no item 1.4 (Figura 12).
- ≈ O tanque de reúso deve ser tampado para evitar a evaporação e a contaminação. A tampa deve ser feita com 1,60 m de diâmetro. Faça uma grade com ferro de $\frac{1}{4}$ e deixe um orifício para colocar a tubulação da bomba elétrica. Deixe também uma abertura para fazer a limpeza do tanque. Em cima da caixa será construída a base para a instalação da bomba d'água.

2.6 Instalação hidráulica

A instalação hidráulica seguirá o mesmo procedimento descrito no item 1.5.

Figura 12 – Tanque de reúso



Realização



Parceria



Financiadores





Realização



Parceria



Financiadores

