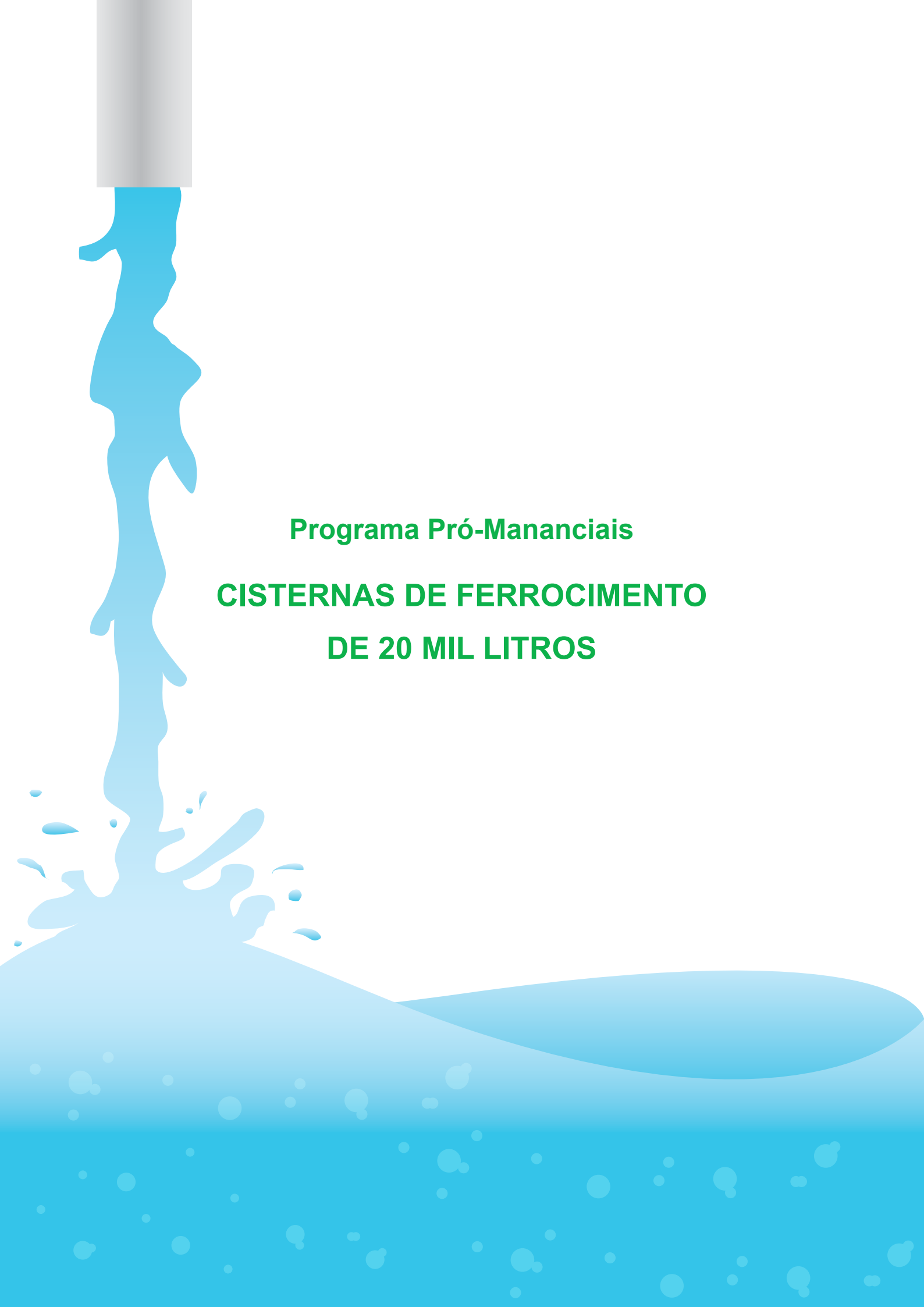


Programa Pró-Mananciais

CISTERNAS DE FERROCIMENTO DE 20 MIL LITROS

COPASA

FUNDAÇÃO

Sumário

Prefácio 4

Apresentação 5

A cisterna de captação de água de chuva em ferrocimento 5

Lista materiais - Cisterna em ferrocimento de 20.000 litros 6

Cálculo do tamanho e capacidade da cisterna 7

Cálculo da área necessária de telhado 7

Cálculo do volume captado (m³) 7

PASSO A PASSO 8

1 -Definição do local, preparação do terreno e da circunferênia 8

2 -Preparação da base da cisterna 9

3 - Preparação das paredes 10

4 - Preparação da armação da tampa da cisterna 11

5 - Revestimento com argamassa 12

6 - Reboco final e finalização da cisterna 14

7 - Instalação das calhas, canos e filtro de descarte 15

8 - Desinfecção da água 16

9 - Manutenção da cisterna 16

Prefácio

Prefácio

É com grande satisfação que a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa) apresenta o Pró-Mananciais que é um programa para mitigação e prevenção dos efeitos das mudanças climáticas que vem agravando as questões hídricas, e consequentemente, o abastecimento de água para a população.

O Programa, aprovado e incluído em 2017, na composição tarifária da empresa pela Agência Reguladora dos Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário de Minas Gerais (Arsae-MG), visa a proteção e recuperação das microbacias hidrográficas e as áreas de recarga dos aqüíferos utilizados para o abastecimento público dos municípios operados pela Copasa.

Por meio de parcerias com as comunidades locais, são desenvolvidas ações que visam minimizar os aspectos negativos e gerar impactos positivos possibilitando a recuperação e a revitalização desses mananciais e a melhoria da qualidade e quantidade da água que favorece a sustentabilidade ambiental, econômica e social.

Dentro deste contexto, a Copasa e a Fundação Banco do Brasil firmaram parceria que propiciará a reaplicação de tecnologias sociais em municípios de Minas Gerais, potencializando a execução das ações do Programa Pró-Mananciais.

A Fundação Banco do Brasil instituiu o Banco de Tecnologias Sociais, sendo reconhecida como uma das principais difusoras e estimuladoras da reaplicação de tecnologias sociais que se constituem em soluções simples que podem ser reaplicadas em diversas localidades, respeitando as diferenças culturais, mas sempre com o envolvimento das pessoas e a sustentabilidade das soluções.

Desta forma, uma das alternativas adotadas dentro do Pró-Mananciais são os biodigestores que tem por objetivo eliminar o lançamento de dejetos animais nas águas. Inventado por chineses em 1936, o biodigestor teve outro modelo desenvolvido pelos indianos que introduziram o processo de biodigestão de matéria orgânica da qual resultava o biogás metano e resíduos decompostos, ricos em nutrientes e prontos para fertilizar os solos cultiváveis. Ambos os modelos funcionam até os dias atuais, sendo importantes para grande parte da população rural desses países.

O modelo apresentado nesta cartilha foi desenvolvido e elaborado pela Diaconia do estado de Pernambuco com a perspectiva de gerar conhecimento em sustentabilidade, de fortalecer as famílias de pequenas propriedades rurais do Brasil como uma ação de promoção e disseminação do biodigestor.

As informações contidas nesta cartilha, também estão disponíveis no Banco de Tecnologias Sociais, no site www.fbb.org.br/tecnologiasocial e no aplicativo de celular "BTS FBB". De acordo com o próprio conceito, a tecnologia social não se esgota aqui. A adaptação de modelos e processos deve ser adequada à realidade local para obtenção de uma solução mais efetiva.

Você, gestor público, movimento social, líder comunitário e cidadão: seja também um agente de transformação social da sua comunidade. Vamos juntos, construir um Brasil melhor.

Boa leitura!

Apresentação

Devido a intensa impermeabilização do solo e ao desmatamento descontrolado, a infiltração da água da chuva fica comprometida, prejudicando a recarga dos reservatórios subterrâneos de água. Quando chove, a água não encontra mais as condições que proporcionam a sua infiltração. Escorrendo sobre a superfície do solo vai rapidamente para os rios e consequentemente para os mares e grandes lagos. A água não se deposita mais na caixa de água natural (o solo).

Existem inúmeras iniciativas que podem ser feitas com o objetivo de não comprometer ainda mais os reservatórios subterrâneos e os mananciais, uma destas alternativas é captar e utilizar a água da chuva.

A cisterna de captação de água de chuva em ferrocimento

A cisterna de ferrocimento apresenta processo relativamente simples e de fácil construção, possibilitando o aprendizado por qualquer pessoa interessada e a possibilidade de reaplicação em sua comunidade, tornando-se uma forma popular de captação da água da chuva.

Trata-se de construção de baixo custo, com alta qualidade e durabilidade e pode ser adequada às condições e necessidades de cada família. A cisterna de ferrocimento é um reservatório de água cilíndrico, que permite o armazenamento de águas das chuvas a partir do seu escoamento nos telhados das casas, por meio das calhas de chapas galvanizadas ou PVC. O reservatório, fechado, é protegido da evaporação e das contaminações causadas por animais e dejetos trazidos pelo vento.

Esse tipo de cisterna, não fica enterrada, por isso deve ser construída na parte mais baixa do terreno ao redor da casa, para receber a água do telhado por gravidade.

Para construção da base deve ser feita uma escavação, suficiente apenas para retirar a camada orgânica do solo.

Tabela 1 - lista materiais - Cisterna em ferrocimento de 20.000 litros

Materias	Unid	Qt
Cimento CP II 50kg	saco	26
Pedra britada nº 1	m^3	1
Areia média lavada	m^3	3
Tela hexagonal malha 1/2” fio 0,56mm (tipo viveiro de passarinho). Duas camadas de tela hexagonal de 1,5 m de altura	m	72
Tela soldada Q-61 reforçada com barras 4,2mm	Pç	5
Arame preto recozido p/ armação de ferragem	Kg	2,5
Tela p/ sombreamento tipo “Sombrite” 50% 2 m de largura (*)	m	10,5
Tubo PVC P/ Esgoto Predial DN 75 (6 m)	m	12
Calha em Chapa Galvanizada Plana 30gsg 0,399mm 3,204kg/m^2	kg	15
Barra Chata largura 1/2” x espessura 2,5mm 0,25kg/m	Kg	1,75
Cal Hidratada P/ Pintura (saco 20Kg)	saco	1
Cap PVC Sold P/ Esgoto Predial DN 100	peça	1
Joelho PVC Serie R P/ Esgoto Predial DN 100	peça	3
T PVC Serie R P/ Esgoto Predial DN 100 X 100	peça	3
Torneira plástica ¾” p/ tanque	unid	1
Adesivo p/ PVC – bisnaga com 17 g	unid	1
Fita veda rosca – rolo c/ 10 m	unid	1
Lona plástica preta 150 µ	m^2	20
Prego polido c/cabeça 15 x 15	Kg	1
Ripa 5cm x 2 cm	m	42
Veda Calha	unid	1
Registro de Esfera Soldável DN 50	unid	2
Vergalhão 5/16 “	unid	1
Cabeceira de Calha DN 100	unid	2
Terminal de Calha DN 100	unid	2

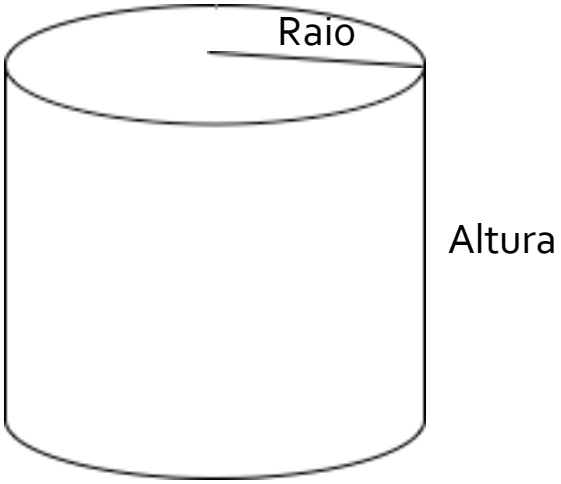
Tabela 2 - Lista de Ferramentas

Ferramentas necessárias	
Broxa	Balde
Colher de pedreiro	Peneira
Desempenadeira	Martelo carpinteiro
Carrinho de mão	Escada
Caixa para massa	Enxada e pá
Arco de serra	Serrote 22”
Torquês	Trena ou metro
Tesoura aviador	

Cálculo do tamanho e capacidade da cisterna

A partir da quantidade de água necessária, calcula-se o tamanho da cisterna aplicando-se a fórmula:

Raio x Raio x 3,14 x altura = Volume total (m^3), sendo todas medidas em metro



Exemplo: Deseja-se construir uma cisterna de 20 m^3 - que corresponde a 20.000 litros m^3 - e o raio da circunferência da cisterna adequado, em função da área disponível no terreno, foi definida em 2 m, então a altura da cisterna será de:

2 x 2 x 3,14 x altura = 20

12,56 x altura = 20

altura = 20 / 12,56

altura = 1,60 m

Cálculo da área necessária de telhado

Cada milímetro de chuva corresponde a um litro de água por metro quadrado. Portanto, uma chuva de 20 mm terá 20L por metro quadrado, um telhado de 70 m2 coletará 1.400 litros de água.

Cálculo do volume captado (m^3)

Volume de água = Área do telhado (m^2) x Precipitação anual (m)

Com estas informações e os índices pluviométricos de cada região, pode-se calcular o tamanho do telhado e da cisterna, para captar e estocar água conforme as necessidades de cada família/propriedade.

Por exemplo, a precipitação anual em Araçuaí é de 0,75 m, então um telhado de 60 m² poderá captar 45 m³ de água em um ano. Em São Sebastião do Paraíso, onde a precipitação anual é de 1,75 m, o mesmo telhado de 60m² poderá captar 105 m³ de água de chuva em um ano.

Conforme Bonifácio (2011), o volume suficiente para suprir a necessidade hídrica de beber e cozinhar para uma família de cinco pessoas, durante oito meses de estiagem, é de 16 m³.

PASSO A PASSO

1 -Definição do local, preparação do terreno e da circunferência

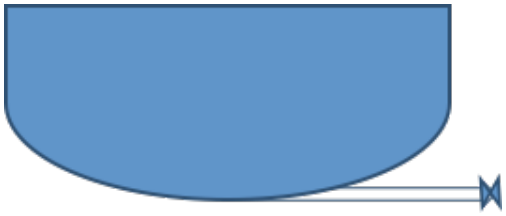
O local escolhido deve permitir a formação de uma base plana e sem pedras
A construção deve ser próxima à casa, os moradores podem ajudar a encontrar o melhor local
Não construir próximo a árvores e fossas
A captação da água não pode ser feita em telhado de amianto ou de palha!

2 -Preparação da base da cisterna

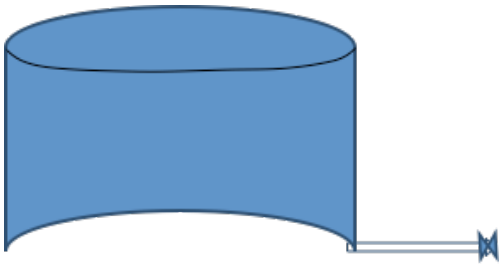
Fazer a marcação do círculo com o tamanho da cisterna - fixar uma haste no centro e com um pedaço de corda com o comprimento do raio da base desenhar o círculo;

a) Socar bem o terreno;

O fundo poderá ter esgotamento pelo centro, como um semi círculo com a boca para cima, desta forma, o esgotamento será feito por um tubo partindo do centro que deverá ser assentado com o joelho de PVC em uma vala aberta na base, conforme a figura abaixo:



Ou com esgotamento lateral, quando o fundo for abaulado com uma elevação de 20 cm ao centro:



b) Colocar 5 cm concreto magro para isolar o terreno das telas;

c) Colocar a malha de ferro cobrindo toda a circunferência no chão;

d) Cortar as pontas que ficarem para fora e dobrá-las para cima;

e) Amarrar a malha de ferro;

f) Cobrir a base com a massa de cimento, areia e água.

3 - Preparação das paredes

a) Amarrar as malhas umas as outras no chão;

b) Colocar a tela de ferro sobre a malha, amarrando uma a outra;

c) Levantar a armação, malha e tela, e coloca-la sobre a base da cisterna;

d) Transpassar em pelo menos 20 cm e amarrar a malha;

e) Amarrar a parede com os ferros da base em diversos pontos;

4 - Preparação da armação da tampa da cisterna

a) O raio da tampa deve ser 20 cm maior que o raio da cisterna;

b) Com a circunferência marcada, posiciona-se a malha de ferro e amarra-se para formar uma malha única;

c) Cortar os ferros que ficarem para fora do círculo e dobrar as pontas para cima;

d) Virar a malha, deixando as pontas para baixo;

e) Cortar a malha em cruz a partir do centro em 4 partes iguais;

f) Transpassar e amarrar uma parte a outra da malha em mais ou menos meio quadrado, de modo que o centro vai se levantando;

g) Depois de pronta a estrutura em malha de ferro da tampa, cobri-la com a tela tipo viveiro ou tela plástica, amarrando-a com arame em diversos pontos;

h) Fazer a abertura da tampa cortando aproximadamente 25 cm de diâmetro a tela e a dobrar a malha de ferro no topo;

i) Colocar a tampa em cima da armação, deixando as pontas de ferro para cima;

j) Amarrar as pontas de ferro da tampa com as pontas de ferro da armação lateral;

l) Escorar a tampa com varas ou ripas.

5 - Revestimento com argamassa

a) Preparar a massa na medida de uma parte de cimento para duas partes de areia e meia parte de água, para ficar no ponto de massa pastosa

b) Revestir a armadura da cisterna com a massa. A areia deverá ser peneirada antes de usar.

c) Durante a colocação da massa, segurar um anteparo que pode ser uma chapa de zinco ou de compensado na parte interna da cisterna bem encostada a armação de ferro

d) Revestir a tampa da cisterna com a massa

e) Traço da argamassa: 1:2:0,5

f) 1 unidade de cimento para duas unidades de areia seca e 400 a 500ml de água para cada 1Kg de cimento.

6 - Reboco final e finalização da cisterna

a) Antes de começar o reboco, fixar o cano de saída onde será colocado o registro. A altura da torneira deve ser adequada para colocar um vasilhame para coletar a água, aproximadamente 40 cm do chão.

b) Fazer o reboco com a massa, utilizando areia peneirada, pelo lado de dentro e pelo lado de fora da cisterna. Para ter acesso à parte interna da cisterna, utilizar duas escadas, uma escorando a outra. As escadas não podem tocar a parede da cisterna.

c) Fazer o polimento da cisterna, alisando o reboco com uma esponja umedecida.

d) Aguardar a massa secar por aproximadamente 24h e retirar a escora.

e) Encher a cisterna de água a medida que for sendo construída. Se não for possível encher a cisterna com água, deve-se mante-la umidecida pelo menos durante uma semana, para que não ocorram rachaduras.

f) Tampar o acesso a cisterna com uma tampa de ferrocimento ou do material que desejar. Deve ser bem vedado e não pode entrar luz, a fim de preservar a qualidade da água.

g) Pintar a cisterna com cal

7 - Instalação das calhas, canos e filtro de descarte

a) Instalar as calhas no telhado existente

b) Instalar tubulação entre calha e cisterna

c) Instalar um T na saída das calhas ou logo antes da entrada da tubulação na cisterna, evitando a entrada de impurezas vindas do telhado

d) Acoplar um tubo com um tampão na saída de baixo do T.

e) Quando começar a chover retirar o tampão e esperar alguns minutos, para limpar a água, colocá-lo de volta.

COPASA

FUNDAÇÃO