
**Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e
Outras Tecnologias Sociais de Acesso à Água**

**MODELO DA TECNOLOGIA SOCIAL DE ACESSO À
ÁGUA Nº 09**

CISTERNAS DE FERROCIMENTO DE 16 MIL LITROS

Anexo da Instrução Normativa SESAN nº 55, de 19 de novembro de 2024

SUMÁRIO

1. Definição da tecnologia	3
2. Público-alvo	3
3. Componentes/etapas	3
3. Detalhamento da tecnologia social	4
3.1. Mobilização, seleção e cadastro das famílias.....	4
3.1.1. Encontro territorial/regional	4
3.1.2. Mobilização de comissão municipal para a seleção das famílias.....	4
3.1.3. Cadastro dos beneficiários	5
3.2. Processo formativo	6
3.2.1. Gestão da Água para Consumo Humano (GRH).....	7
3.2.2. Técnicas para a construção de cisternas	8
3.3. Processo construtivo da tecnologia.....	9
3.3.1. Escolha das telas.....	10
3.3.2. Contrapiso para instalação do fundo de ferrocimento da cisterna	10
3.3.3. Confeção das placas de cobertura.....	11
3.3.4. Confeção da base de fundo da cisterna	12
3.3.5. Confeção da armadura da parede da cisterna	12
3.3.6. Aplicação da argamassa	15
3.3.7. Confeção da cobertura	16
3.3.8. Sistema de captação da água de chuva.....	18
3.3.9. Retoques e acabamentos	18
3.3.10. Instalação da placa de identificação.....	19
3.3.11. Instalação do dispositivo automático para proteção da qualidade da água	20
3.3.12. Entrega do filtro de barro.....	23
3.3.13. Remuneração e outros custos financiados nos processos construtivos.....	23
3.4. Custos diretos e indiretos para a implementação da tecnologia.....	24
4. Finalização e prestação de contas	24
5. Resumo das atividades e dos custos que compõem a tecnologia social	25

1. Definição da tecnologia

A cisterna de ferrocimento de 16 mil litros é um modelo de tecnologia social de acesso à água composto por um sistema de captação de água de chuva do telhado de domicílio rural, um reservatório de ferrocimento com capacidade para armazenar até 16 mil litros de água e itens acessórios que possibilitam a oferta de água de qualidade para o consumo humano e a segurança do equipamento.

O que é uma tecnologia social?

É um conjunto de técnicas e de métodos aplicados para a captação, o armazenamento, o uso e a gestão da água, desenvolvidos a partir da interação entre o conhecimento local e técnico, apropriados e implementados com a participação da comunidade. (Decreto nº 9.606, de 10 de dezembro de 2018).

2. Público-alvo

O público-alvo potencial são famílias rurais de baixa renda, consideradas aquelas com renda per capita de até meio salário-mínimo, e atingidas pela seca ou falta regular de água de qualidade adequada para consumo.

3. Componentes/etapas

A implantação de implementação da tecnologia social segue basicamente três etapas:

- Mobilização, seleção e cadastro das comunidades e dos beneficiários;
 - Encontro territorial/regional
 - Mobilização de comissão municipal para a seleção das famílias
 - Cadastro dos beneficiários
- Processos formativos, envolvendo:
 - a gestão da água;
 - o uso adequado da tecnologia e da água armazenada e disponibilizada; e
 - técnicas para construção e manutenção dos componentes físicos da tecnologia;
- Construção dos componentes físicos associados à tecnologia.

3. Detalhamento da tecnologia social

3.1. Mobilização, seleção e cadastro das famílias

Diz respeito ao processo de identificação e mobilização das comunidades e famílias com perfil socioeconômico para serem contempladas com a tecnologia.

A previsão é que sejam realizadas as seguintes atividades: encontro territorial/regional, mobilização de comissão municipal para seleção das famílias e cadastro dos beneficiários.

3.1.1. Encontro territorial/regional

O objetivo dessa atividade é constituir espaço de participação e diálogo, na perspectiva de se identificar as comunidades com perfil adequado e prioritárias para o atendimento.

Na atividade serão apresentadas informações relacionadas à implementação da tecnologia, incluindo orientações gerais sobre o processo construtivo. Nesses encontros devem estar presentes lideranças locais, instâncias responsáveis pela gestão e saúde ambiental no território, membros de instituições representativas em âmbito local, como o poder público local, e outros atores a serem envolvidos no projeto.

A partir das discussões realizadas, serão identificadas as comunidades com potencial para serem atendidas com o projeto, considerando os critérios mínimos para garantir a implantação e participação, a metodologia de trabalho e os critérios de priorização e seleção dos beneficiários.

3.1.2. Mobilização de comissão municipal para a seleção das famílias

A identificação inicial dos potenciais beneficiários deverá ser realizada a partir de reunião com representantes da sociedade civil e do poder público local, constituídos como comissão municipal, momento no qual serão discutidos os critérios de elegibilidade e os procedimentos para a seleção das famílias.

A seleção dos beneficiários deverá ser realizada a partir de lista orientadora a ser encaminhada pelo Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome, obtida junto ao Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal.

De posse da lista de famílias com potencial para serem atendidas, a entidade responsável pela execução tem duas possibilidades de atuação, associadas a um tipo de estratégia ou proposta em âmbito local, conforme especificado abaixo.

3.1.2.1. Universalização do atendimento

- a. o projeto deverá ser apresentado à comissão municipal, visando conferir maior legitimidade e controle social ao Programa;
- b. os técnicos de campo da entidade deverão ir a campo para validar as informações sobre as famílias, obtidas inicialmente a partir de lista orientadora encaminhada pelo Ministério.

3.1.2.2. Atendimento progressivo

- a. a entidade executora deverá apresentar o projeto à comissão local;
- b. a partir de lista orientadora encaminhada pelo Ministério, deverão ser utilizados os seguintes critérios de priorização para atendimento, nessa ordem:
 - i. famílias com perfil Bolsa Família, com renda per capita mensal de até R\$ 218,00 (duzentos e dezoito reais), denominada linha de pobreza;
 - ii. famílias de povos e comunidades tradicionais ou povos indígenas;
 - iii. famílias chefiadas por mulheres;
 - iv. famílias com maior número de crianças de 0 a 6 anos;
 - v. famílias com maior número de crianças e adolescentes em idade escolar; e
 - vi. famílias com pessoas com deficiência.

3.1.3. Cadastro dos beneficiários

Trata-se de atividade a ser realizada após a identificação dos potenciais beneficiários, por meio de reunião coletiva e/ou visitas individuais, momento no qual as famílias serão apresentadas ao Programa e orientadas quanto à participação em cada uma das etapas.

Espera-se que ao final da atividade, sejam obtidos os seguintes resultados:

- I. Beneficiários compreendam o tipo de tecnologia que será implementada e as atividades que serão realizadas;
- II. Levantamento das características socioeconômicas das unidades familiares, condições das moradias e georreferenciamento do local de implementação da tecnologia; e
- III. Comunidades e beneficiários identificados e cadastrados em sistema informatizado de gestão do Programa Cisternas, o SIG Cisternas.

Através da sensibilização e mobilização, as famílias têm conhecimento do Programa, desde parceiros envolvidos, critérios de seleção e metodologia de trabalho.

Durante a reunião/visita, técnico da entidade executora deverá convidar o beneficiário para participar dos processos formativos em gestão da água para o consumo humano.

No caso de povos e comunidades tradicionais e povos indígenas, nos processos de mobilização deverá ser garantida a tradução e interpretação ou adaptação do conteúdo para a língua ou para as características culturais a partir de prestador de serviço devidamente habilitado.

Custos financiados e formas de comprovação

O processo de mobilização e cadastro dos beneficiários envolve a realização de I) um encontro territorial de até dois dias e com até 30 participantes; II) uma reunião com representantes da sociedade civil e do poder público local, constituídos como comissão para a seleção das famílias, de dois dias e com até 20 participantes, e; III) de reuniões coletivas ou visitas aos beneficiários visando seu cadastro no SIG Cisternas.

Para o desenvolvimento dessas atividades, serão custeadas despesas associadas à alimentação (lanche, almoço ou outro tipo) dos participantes dos encontros e das reuniões, transporte/deslocamento dos participantes para o local das reuniões, hospedagem (no caso dos encontros regionais), além de material de consumo a ser utilizado durante os encontros e reuniões/visitas de mobilização.

A quantidade de encontros e reuniões está diretamente associada ao total de tecnologias a serem implantadas pela entidade executora. Dessa forma, na composição do custo unitário da tecnologia está vinculado um encontro territorial para cada meta de até 500 cisternas, de uma reunião de comissão local constituída para acompanhamento e seleção das famílias para cada meta de até 500 cisternas e de reuniões/visitas para o cadastramento de todas as famílias.

A título de comprovação da realização dos encontros e das reuniões deverá ser gerada, para cada dia, lista de presença com o nome completo, assinatura e CPF dos participantes, instituição que o participante representa, além do nome do município e local e da data de realização. No caso da reunião da comissão municipal também deverá ser redigida uma ata da atividade. As listas de presença e a ata deverão compor a Nota Fiscal da execução dos serviços pela entidade executora, para fins de aprovação das metas no SIG Cisternas.

3.2. Processo formativo

A formação de beneficiários para a gestão da água é parte essencial para a sustentabilidade da tecnologia. A experiência vem demonstrando que somente com o envolvimento direto dos beneficiários, e a devida conscientização e orientação, é possível garantir a adequada utilização da tecnologia e a maximização dos benefícios dela decorrentes.

O conteúdo dos processos formativos e as técnicas de ensino devem obrigatoriamente estar inseridos na realidade econômica e cultural dos beneficiários/participantes. O processo formativo deve ser norteado por uma educação apropriada em todos os níveis, tendo como objetivos:

- possibilitar uma compreensão adequada do clima do bioma, incluindo as potencialidades e limitações da região e do seu meio ambiente mais próximo;
- difundir os pressupostos da relação da disponibilidade de água ao longo do ano no bioma;
- detalhar todos os aspectos da tecnologia;
- orientar a família para a gestão adequada da tecnologia, considerando suas potencialidades para melhoria da saúde, do bem-estar e da segurança alimentar e nutricional.

Nesse contexto, estão previstos dois processos formativos, um relacionado à gestão da água e um relacionado a técnicas de construção da tecnologia.

3.2.1. Gestão da Água para Consumo Humano (GRH)

Essa atividade deve envolver um grupo de até 30 beneficiários, num processo que deve durar no mínimo 16 horas, distribuídas em pelo menos dois dias.

A metodologia incluirá espaços de formação e informação, ressaltando como a água da cisterna deve ser utilizada e com qual finalidade, priorizando o seu uso para beber e cozinhar, contemplando, pelo menos, os seguintes elementos:

- *Como efetuar a manutenção das cisternas:*
 - a. Como funciona uma cisterna e como deve ser usada (finalidade da água armazenada, controle de desperdício etc.);
 - b. Cuidados e limpeza (cadeado, tampa, coador, tela de proteção, calhas, canos, tinta, limpeza, vedação das entradas e saída de água);
 - c. Uso e manutenção do dispositivo automático de descarte da primeira água da chuva;
 - d. Uso e cuidados com a bomba manual;
 - e. Uso e manutenção do filtro de barro;
 - f. Manutenção e pequenos reparos na cisterna;
 - g. Cuidados com a adição de água de outras fontes.

- *Como cuidar da água reservada:*
 - a. Tipos de tratamento da água no ambiente doméstico (fervura, filtração, adição de hipoclorito de sódio ou água sanitária etc.);
 - b. Consequências do uso da água sem o devido tratamento;
 - c. Quais as verminoses mais frequentes na região;
 - d. Doenças contraídas pelo uso de água contaminada;

Essa atividade será realizada para um representante de cada unidade familiar, e deverá ser conduzida antes ou durante o processo de construção da cisterna.

O instrutor das atividades deverá ter um perfil condizente com a proposta do projeto, envolvendo habilidades pedagógicas adequadas, perfil voltado à educação popular e à prática da educação contextualizada. O material didático usado durante as atividades também deverá usar linguagem simples, dando preferência ao uso de ilustrações/figuras que mostrem as atitudes corretas, para que todos tenham acesso e entendimento do conteúdo exposto.

No caso de povos e comunidades tradicionais e povos indígenas, deverão ser garantidas a tradução e interpretação ou adaptação do conteúdo para a língua ou para as características culturais a partir de prestador de serviço devidamente habilitado.

3.2.2. Técnicas para a construção de cisternas

A atividade será realizada com até dez participantes, com duração de 40 horas, distribuídas em até cinco dias.

Os participantes serão orientados em relação às técnicas utilizadas no processo construtivo dos diversos componentes físicos. A atividade é teórica e prática, envolvendo a construção demonstrativa de uma ou mais cisternas, e deve ser coordenada por um instrutor experiente, responsável por explicar e demonstrar todo o processo construtivo.

O objetivo é estabelecer um padrão de atuação dos responsáveis pela construção que garanta a qualidade da tecnologia, evitando falhas que possam prejudicar ou até comprometer o funcionamento adequado da tecnologia. O conteúdo deverá contemplar, pelo menos, habilidades relativas à:

- Definição adequada da localização da cisterna;
- Definição da capacidade de captação de água a partir das dimensões do telhado;
- Técnicas adequadas de construção, incluindo:
 - a. Confeção das placas da cobertura;
 - b. Marcação da base da cisterna;
 - c. Escavação da base;
 - d. Confeção do contrapiso;
 - e. Montagem e Colocação do cilindro de painel de telas;
 - f. Colocação das escoras do “cilindro” do painel de telas,
 - g. Colocação do cano de saída;
 - h. Aplicação da argamassa – 2 camadas externas;
 - i. Aplicação da argamassa – 2 camadas internas;
 - j. Aplicação argamassa sobre o painel de telas da base da cisterna;
 - k. Colocação do suporte provisório das placas de cobertura;
 - l. Colocação e junção das placas da cobertura e do vão sobre o escoramento;
 - m. Colocação do cano “sangrador” para escoamento do excesso d’água;
 - n. Confeção das calhas;
 - o. Retoques e acabamentos;
 - p. Fixação da placa de identificação (conforme modelo padrão).

Custos financiados e formas de comprovação

Para a realização dessas atividades serão custeadas despesas com alimentação para cada dia (lanche, almoço ou outro tipo), incluindo cozinheiro para o preparo das refeições, transporte/deslocamento dos participantes para o local do treinamento, além do material a ser utilizado nas oficinas e o pagamento de instrutor responsável por ministrar cada oficina.

No caso da capacitação técnica para a construção da cisterna, a previsão é que seja realizada pelo menos uma atividade para cada 500 cisternas a serem construídas.

A título de comprovação da realização das atividades, deverá ser gerada, para cada dia, lista de presença com a assinatura ou digital dos participantes, contendo o nome do instrutor/facilitador, o local de realização, o nome completo e CPF do participante, e a identificação da comunidade do beneficiário.

Por fim, as atividades também deverão ser registradas no SIG Cisternas.

3.3. Processo construtivo da tecnologia

A tecnologia social cisterna de ferrocimento de 16 mil litros é um tipo de reservatório de água cilíndrico de ferrocimento, que permite a captação e o armazenamento de águas das chuvas a partir do seu escoamento nos telhados das casas, por meio da utilização de calhas de zinco ou PVC.

O reservatório, fechado é protegido da evaporação e das contaminações causadas por animais e dejetos trazidos pelo vento.

Esse tipo de cisterna, diferentemente da cisterna de placas, não fica enterrada no chão. Por esse motivo, deve ser construída na parte mais baixa do terreno ao redor da casa, para receber a água do telhado que escoar pela calha por gravidade.

A base da cisterna de ser construída sobre um contrapiso, o qual é construído em uma área escavação pouco profunda, suficiente apenas para retirar a camada orgânica do solo.

Os componentes da cisterna de ferrocimento (base do fundo, parede e cobertura) são construídos com painéis de telas, que são compostos por com uma tela de arame mais grosso (tela de aço soldada nervurada, malha quadrada de 10 cm e fio de 5 mm) envolta por uma tela de arame mais fina (tela de arame galvanizada hexagonal) em duas camadas uma na parte interna e outra na parte externa.

Sobre os painéis de telas aplica-se a argamassa em quatro camadas finas de argamassa, sendo duas na parte interna e duas na parte externa. A espessura total da argamassa deve ser de 3 cm, o que confere a resistência necessária aos componentes da cisterna.

Para cobrir a cisterna, são utilizadas placas de argamassa que são construídas da mesma forma que a parede e a base do fundo da cisterna, porém são construídas sobre forma de ferro, para posteriormente serem utilizadas na montagem da cobertura da cisterna.

O processo de construção da cisterna ocorre a partir das etapas principais, apresentadas abaixo com informações e recomendações técnicas.

3.3.1. Escolha das telas

Para o processo construtivo do ferrocimento foram escolhidos dois tipos de tela, que irão garantir as características estruturais e de estanqueidade necessárias. Essas telas são:

- a) Tela de aço soldada nervurada, malha quadrada de 10 cm e fio de 5 mm (padrão Q-196 da ArcelorMittal ou equivalente);
- b) Tela de arame galvanizada, hexagonal, malha ½", fio 0,56 mm (24 AWG).

No processo construtivo adotado, deve haver consolidação estrutural de todas as superfícies que compõem o reservatório da cisterna: base do fundo, paredes laterais e cobertura. Para tanto, as telas adotadas devem permitir o perpasso das mesmas na região das juntas dessas três superfícies.

Todas as superfícies do reservatório (fundo, paredes laterais e cobertura) serão armadas da mesma maneira com as telas acima discriminadas. De maneira geral, a armadura será executada com a tela de aço nervurada recoberta com duas telas de arame galvanizado, uma em cada lado, sendo que a amarração dessas telas será feita usando arame de amarração para gabião.

3.3.2. Contrapiso para instalação do fundo de ferrocimento da cisterna

Antes de iniciar a marcação e a construção da base da cisterna deve-se verificar os seguintes aspectos.

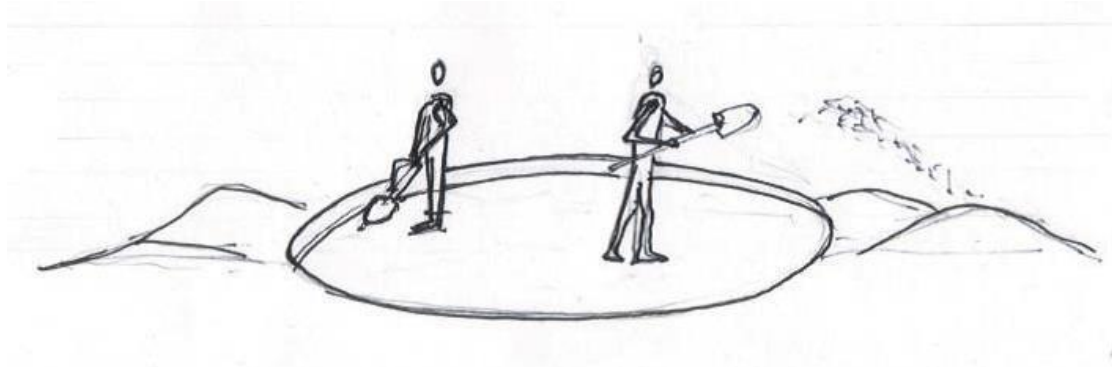
- A construção deve ser próxima à casa;
- O tipo de terreno influi na profundidade da escavação da base da cisterna;
- Não construir próximo a árvores.

Uma vez definido o local, o terreno deve ser nivelado e um círculo de 3,50 metros de diâmetro deve ser marcado na área nivelada. Vale destacar que essa área é maior do que o diâmetro da base da cisterna (3,05 metros).

No círculo com 3,5 metros de diâmetro deve ser feita uma escavação pouco profunda, suficiente apenas para retirar a camada orgânica do solo. Feito isso, a terra deve ser recoberta por um contrapiso com cerca de 5 cm, com a finalidade de permitir a construção da base da cisterna de ferrocimento em cima desse contrapiso.

Após a compactação do contrapiso, conferir o nivelamento e traçar um círculo com 3,05 m de diâmetro sobre o qual será colocada a base do fundo da cisterna.

Figura 1: Ilustração do processo de limpeza e preparação da área



3.3.3. Confeção das placas de cobertura

A segunda etapa é a confecção de 16 placas de cobertura, considerando que para fazer a “cura da argamassa” recomenda-se manter as placas sempre molhadas e cobertas na sombra por aproximadamente 10 dias, até que estejam sólidas. Como descrito anteriormente, as placas de cobertura serão armadas com as três telas (tela de aço soldado nervurada recoberta nos dois lados com tela de arame galvanizado).

As dimensões de cada placa estão apresentadas na figura abaixo.

Figura 2: Modelo das placas da cobertura



Material:
cantoneira de 1/2"

A curvatura, „raio“
corresponde à
distância entre o topo
do cone e à parede da
cisterna, neste caso
1,71 m

Travessa de cantoneira a 10 cm da extremidade da forma



Uma das placas deve ser preenchida pela metade, apenas o lado da “ponta”, de modo a deixar uma abertura na cobertura da cisterna, onde deverá ser instalada uma tampa.

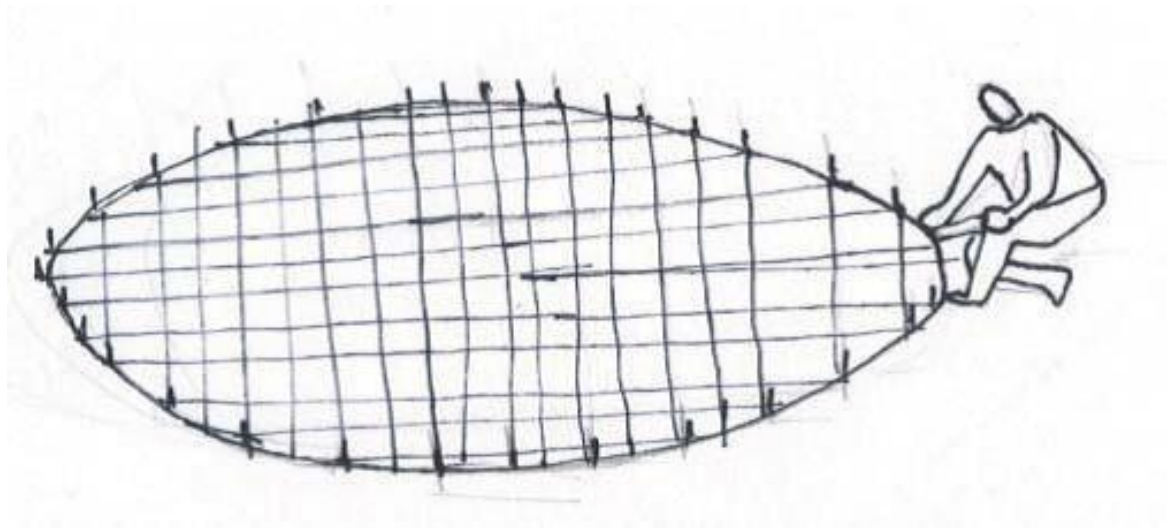
Em outra placa deve ser feito um furo de 100 mm para de diâmetro colocação do cano de entrada da água de chuva que é captada no telhado.

3.3.4. Confecção da base de fundo da cisterna

A montagem do painel de tela da base do fundo, segue a mesma lógica da parede da cisterna, ou seja, um painel de telas (tela de aço soldado nervurada recoberta nos dois lados com tela de arame galvanizado) o qual reveste todo o fundo da cisterna.

As pontas desse painel deve estar acima do nível do chão cerca de 20 cm para possibilitar a superposição da tela da base do fundo com o painel de tela da parede.

Figura 3: Ilustração do processo confecção da base de fundo da cisterna



Partindo do princípio que a espessura da argamassa de todos os componentes da cisterna deve ter 3 cm é importante garantir um afastamento de 1,5 cm entre o painel de telas e o contrapiso.

Assim, espaçadores de 1,5 cm deverão ser posicionados entre o contrapiso e o painel de telas.

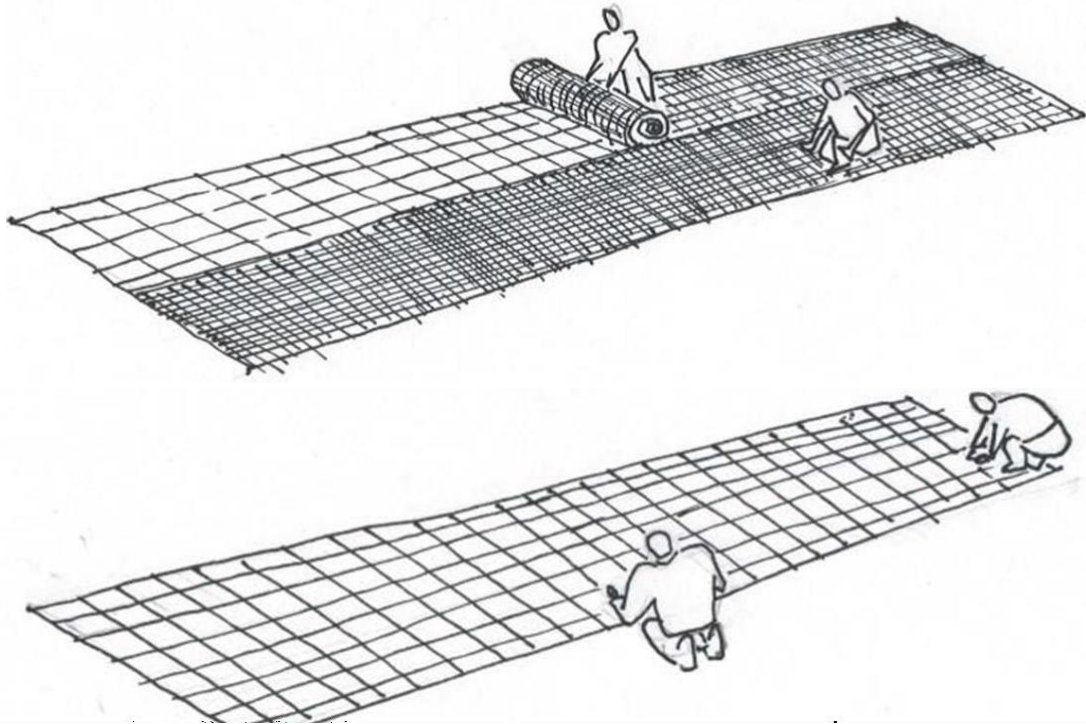
O painel de telas da base de fundo da cisterna é posicionado sobre esses espaçadores, garantindo que após a aplicação da argamassa uma camada de 1,5 cm fique voltada para o lado do contrapiso e a outra camada de argamassa de 1,5 cm fique no lado interno da cisterna.

3.3.5. Confecção da armadura da parede da cisterna

Para a confecção do painel de telas da parede da cisterna é preciso armar sobre o solo um painel de telas (tela de aço soldado nervurada recoberta nos dois lados com tela de arame galvanizado) com as dimensões 10 X 2,45 m.

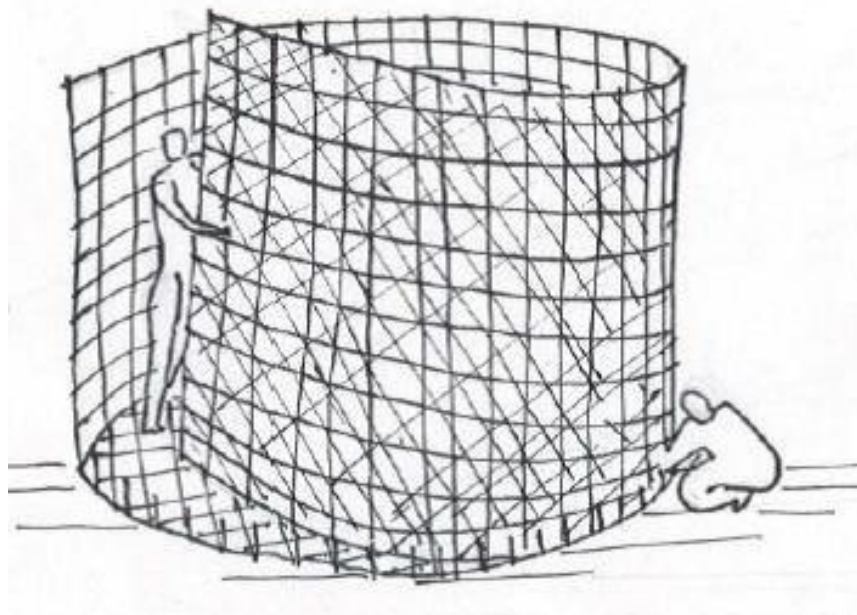
Caso seja necessário realizar emendas nas relas é preciso garantir uma sobreposição de 20 cm entre as telas e uma amarração entre elas com arame.

Figura 4: Ilustração do processo de confecção da armadura da parede da cisterna



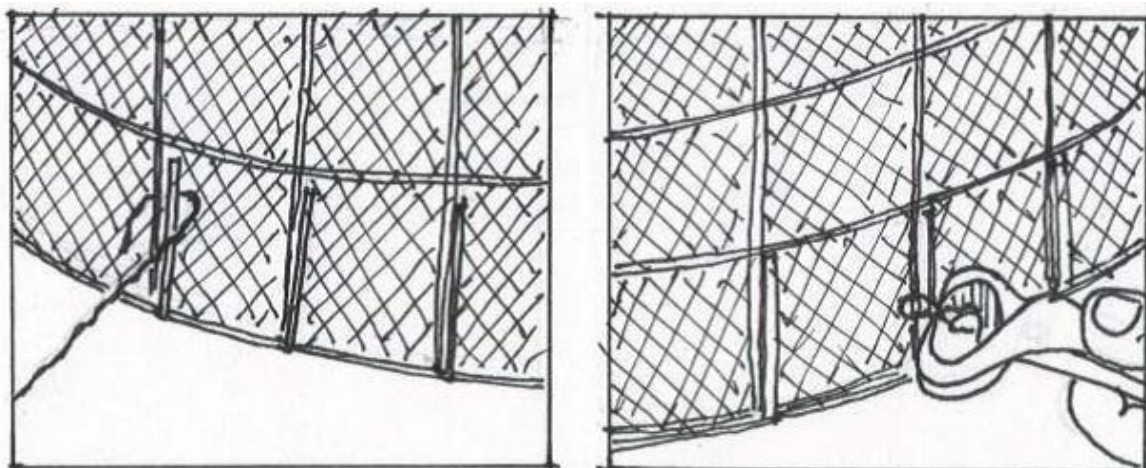
Após a montagem do painel de telas o mesmo deve ser erguido formado um cilindro dobrando as duas extremidades, de forma que o cilindro tenha um diâmetro de 3,05 metros. Esse cilindro deverá ser posicionado sobre o painel de telas da base da cisterna conforme a ilustração abaixo.

Figura 5: Ilustração do processo de confecção da armadura da parede da cisterna



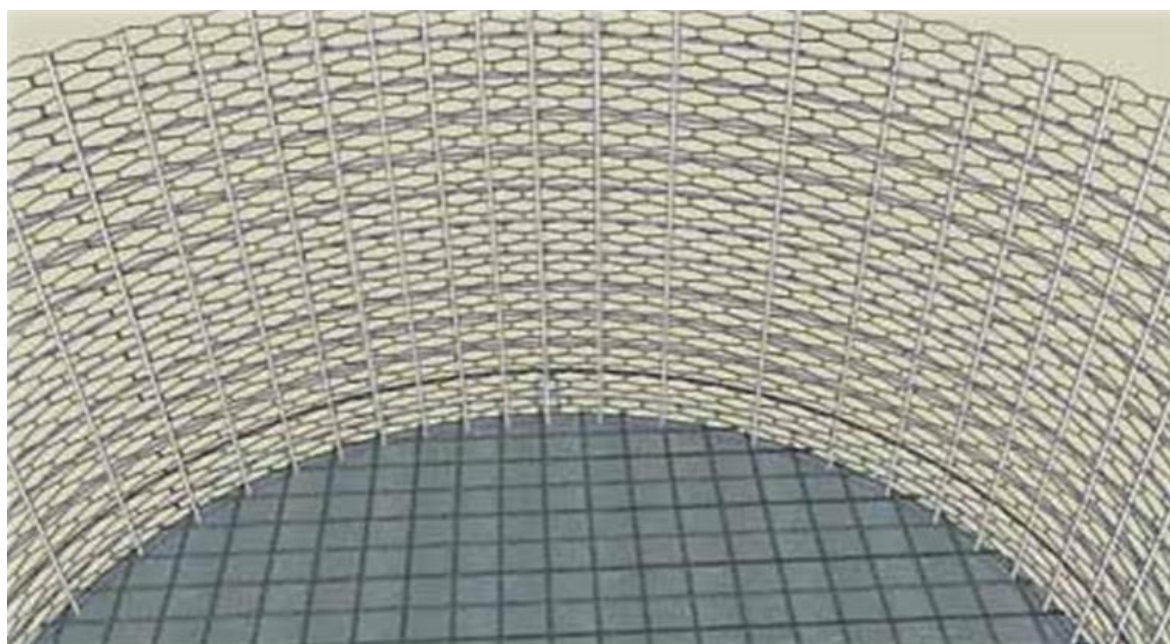
Em seguida, fazer um gancho com o arame para amarrar as sobras do painel de fundo que foram dobradas para cima na tela da parede, procurando a coincidência entre elas, conforme ilustrado abaixo.

Figura 6: Ilustração da amarração com gancho



A figura abaixo é um modelo esquemático dos painéis de telas da parede e da base da cisterna montados prontos para receber a argamassa.

Figura 7: Ilustração do modelo esquemático dos painéis de telas de parede e da base da cisterna



É importante que as medidas de todos os painéis de telas sejam montadas e verificadas com gabarito para permitir o encaixe perfeito entre os painéis de telas (base do fundo e da parede) e as placas de cobertura.

Destaca-se, que a estrutura precisa ficar muito bem nivelada. Para isso, sugere-se utilizar o nível de mangueira, para obter um nivelamento com a melhor precisão possível.

Em seguida, argamassa deve ser aplicada sobre o painel de telas da base do fundo da cisterna. É indispensável fazer uma boa compactação de argamassa com esse fundo.

Para manter o formato cilíndrico do painel de telas da parede e para não deformar quando a primeira camada de argamassa for aplicada, é necessária a colocação de escoras com 1 m de distância uma da outra, conforme ilustrado na figura abaixo.

Figura 8: Ilustração das escoras da parede da cisterna



Antes de começar a argamassa, uma luva soldável de 1 ou $\frac{3}{4}$ de polegada deve ser fixada onde será posteriormente instalado o cano e torneira, que será o ponto de uso da água armazenada na cisterna. Para garantir a perfeita aderência da luva de PVC à argamassa, passar cola de PVC sobre a luva e jogar areia sobre a mesma. A areia irá aderir à luva e posteriormente servirá de superfície rugosa para que o tubo fique bem firme.

A localização da luva deve ser rente a base da cisterna a fim de garantir o maior aproveitamento do volume da água armazenada na cisterna, após a instalação da torneira nesse ponto. Para facilitar o acesso à torneira é importante fazer uma pequena rampa no solo, na parte externa da cisterna para permitir a colocação de um recipiente que armazena a água que sai da torneira.

3.3.6. Aplicação da argamassa

O traço da argamassa aplicada nos painéis de telas utilizado na construção da cisterna de ferrocimento deve ser de:

- 3 latas de areia média lavada e peneirada
- 1 lata de cimento

A argamassa deve ser aplicada de baixo para cima, utilizando-se de uma espátula flexível. No processo de aplicação da argamassa é importante garantir que argamassa penetre bem nas telas de arame galvanizada.

O trabalho diário deve ser programado de modo que as duas camadas de argamassa dentro e fora sejam aplicadas e desempenadas numa mesma área, esse procedimento evita as rachaduras e vazamento. A camada de argamassa (3 cm) é muito fina e seca de forma muito rápida, atrapalhando a “cura”.

Para manter a parede úmida por mais tempo deve-se cobrir a cisterna com lona plástica após a aplicação de cada camada, conforme exemplificado na figura abaixo.

Figura 9: Cisterna coberta com lona plástica



Após a aplicação da argamassa a estrutura da cisterna deve ser molhada constantemente por uns 10 dias para obter uma boa cura.

No processo de aplicação das camadas da argamassa, recomenda-se deixar as pontas da parte de cima dos painéis de telas livres para haver sobreposição com as placas de cobertura.

3.3.7. Confecção da cobertura

O processo de montagem da cobertura da cisterna tem início com a montagem do suporte de madeira para apoiar provisoriamente as placas da cobertura. Este suporte de 2,5 metros será instalado no cento da cisterna colocando em sua extremidade superior um disco de madeira com 60 cm de diâmetro com resistência suficiente para suportar o peso das 16 placas.

Figura 10: Confecção da cobertura da cisterna



As placas devem ser colocadas uma de cada vez em sentidos opostos, deixando um espaço de 2,5 cm entre uma placa e outra.

O vão acima do disco de madeira, na junção das placas, e os vãos entre as placas devem ser preenchidos com argamassa com o mesmo traço que foi aplicado na parede e base da cisterna.

Figura 11: Confeção da cobertura da cisterna



Um ladrão deve ser instalado entre as placas da cobertura e a parede para permitir o escoamento do excesso de água, conforme a figura abaixo.

Figura 11: Instalação do vertedouro da cisterna



Por fim, deve ser realizada a aplicação do impermeabilizante no interior da cisterna, que deve ocorrer 1 ou 2 dias após sua construção. Para isso, misturar o impermeabilizante com cimento e passar até três demãos.

Orientações

Após a impermeabilização e conclusão da cisterna, deve ser colocado 1 mil litros de água para o processo de “cura”, evitando seu ressecamento e risco de rachaduras/trincas.

3.3.8. Sistema de captação da água de chuva

O sistema de captação é feito por meio de calhas de bica, que são presas aos caibros do telhado da casa e canos que ficam entre as calhas e o reservatório da cisterna.

As calhas de bica devem ser instaladas no telhado da casa para permitir a captação da água da chuva de toda a área do telhado da unidade familiar. Essa água deve ser conduzida por gravidade para dentro da cisterna de ferrocimento.

Na entrada da cisterna deve-se colocar um coador para evitar o ingresso de sujeira no seu interior.

Figura 12: Sistema de captação de água de chuva



Junto ao sistema de captação de água de chuva deve ser incluído dispositivo para descarte automático para proteção da qualidade da água de chuva captada e armazenada, conforme orientações apresentadas adiante.

3.3.9. Retoques e acabamentos

A cisterna deve ter seu acabamento finalizado com pintura com cal de toda parte externa do reservatório.

3.3.10. Instalação da placa de identificação

Finalizados os procedimentos relativos à pintura, deverá ser instalada a placa de identificação, conforme modelo padrão disponível em <https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/aceso-a-alimentos-e-a-agua/programa-cisternas/tecnologias-sociais>.

Tabela 1: Especificação exemplificativa dos materiais utilizados no processo construtivo da cisterna de ferrocimento

Especificação	Quant.	Unid.
CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	950	kg
PEDRA BRITADA N. 0, OU PEDRISCO (4,8 A 9,5 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	1,5	m ³
AREIA GROSSA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	4	m ³
TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M2), DIAMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	50	m ²
TELA DE ARAME GALVANIZADA, HEXAGONAL, FIO 0,56 MM (24 BWG), MALHA 1/2", H = 1 M	100	m ²
ARAME DE AMARRACAO PARA GABIAO GALVANIZADO, DIAMETRO 2,2 MM	1	kg
CAIBRO 5 X 5 CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	30	m
CAIBRO APARELHADO *6 X 8* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	30	m
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE DE PEGA NORMAL PARA ARGAMASSAS E CONCRETOS SEM ARMACAO, LIQUIDO E ISENTO DE CLORETOS	3	L
TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 75 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	12	M
CHAPA DE ACO GALVANIZADA BITOLA GSG 30, E = 0,35 MM (2,80 KG/M2)	26	kg
CAL HIDRATADA PARA PINTURA	10	kg
CAP PVC, SOLDAVEL, DN 75 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	1	Unid.
JOELHO, PVC SERIE R, 45 GRAUS, DN 75 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	3	Unid.
CAP PVC, SERIE R, DN 75 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	1	Unid.
JOELHO PVC, SOLDAVEL, PB, 90 GRAUS, DN 75 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	3	Unid.

TE DE INSPECAO, PVC, SERIE R, 75 X 75 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	1	Unid.
TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	1	Unid.
TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	1	Unid.
ADAPTADOR PVC SOLDAVEL, COM FLANGE E ANEL DE VEDACAO, 25 MM X 3/4", PARA CAIXA D'AGUA	1	Unid.
ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO COM BOLSA E ROSCA, 25 MM X 3/4", PARA AGUA FRIA	1	Unid.
TORNEIRA PLASTICA PARA TANQUE 1/2" OU 3/4" COM BICO PARA MANGUEIRA	1	Unid.
ADESIVO PLASTICO PARA PVC, BISNAGA COM 75 GR	1	Unid.
FITA VEDA ROSCA EM ROLOS DE 18 MM X 25 M (L X C)	1	Unid.
LONA PLASTICA PESADA PRETA, E = 150 MICRA	20	m
LONA PLASTICA EXTRA FORTE PRETA, E = 200 MICRA	60	m
PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 30 (2 3/4 X 11)	1	kg
FILTRO / SEPARADOR DE FOLHAS	1	Unid.
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO (60 X 80 CM)	1	Unid.
TAMPA	1	Unid.
FILTRO DE BARRO DE 8 LITROS COM VELA	1	Unid.
ÁGUA PARA CONSTRUÇÃO	4	M ³
ÁGUA PARA ABASTECIMENTO INICIAL	1	M ³
ALIMENTAÇÃO DA MÃO DE OBRA PARA CONSTRUÇÃO	5	dias
REMUNERAÇÃO PARA O PREPARO DA ALIMENTAÇÃO DA MÃO DE OBRA PARA CONSTRUÇÃO	10	Horas
PEDREIRO (HORISTA)	30	Horas
AUXILIAR DE PEDREIRO (HORISTA)	30	Horas

3.3.11. Instalação do dispositivo automático para proteção da qualidade da água

Durante as estiagens e intervalos prolongados de ocorrência de chuva, acumulam-se sujeiras sobre o telhado, tais como poeira, fezes de pássaros, insetos, folhas etc. Quando chove, as primeiras águas promovem uma lavagem do telhado e escorrem carregadas de sujeiras, que

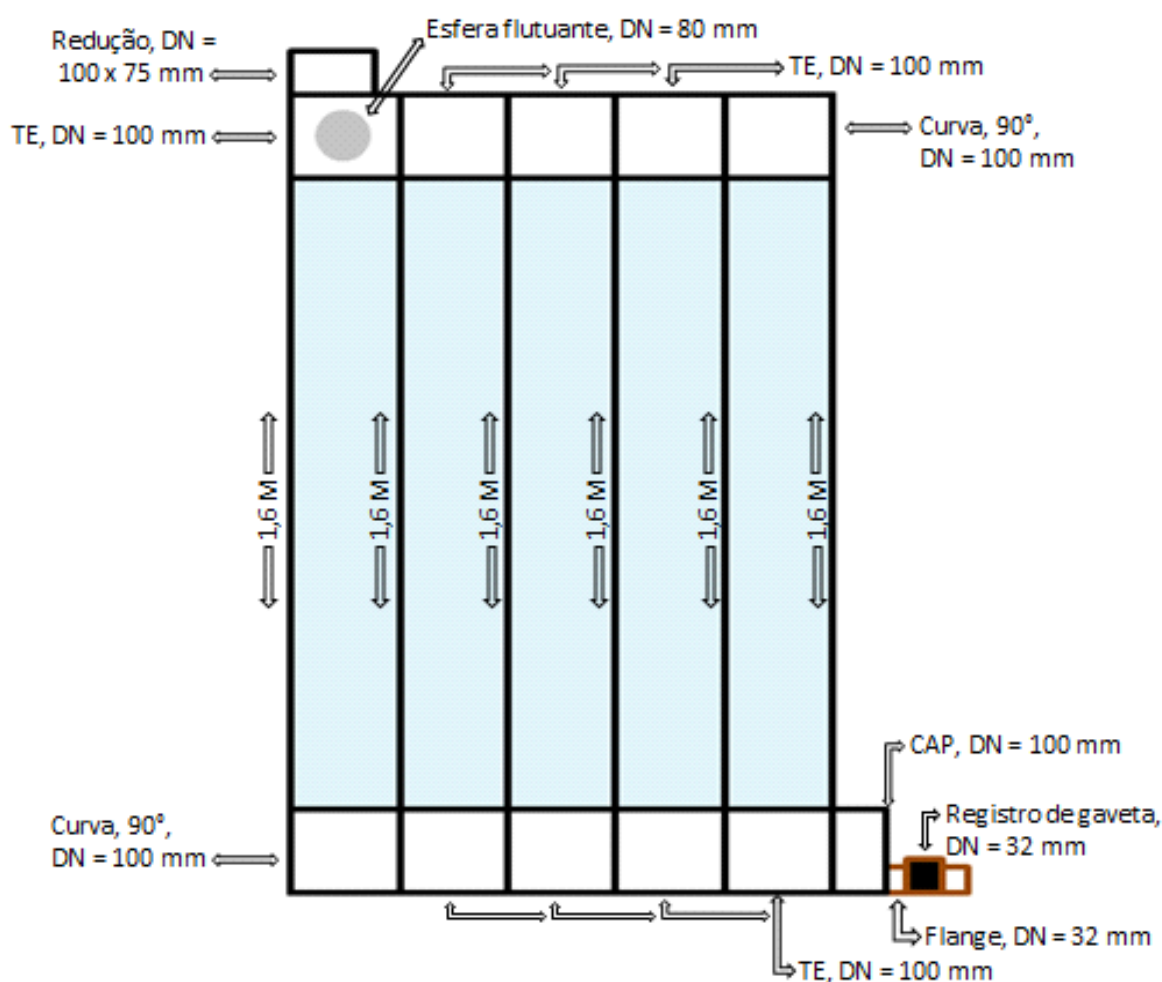
precisam ser descartadas para que não sejam levadas para a cisterna, comprometendo a qualidade da água que será usada para beber.

Dessa forma, esses dispositivos têm a finalidade de descartar, automaticamente, as primeiras águas de cada ocorrência de chuva, trazendo mais comodidade ao usuário, que não vai precisar sair na chuva para conectar o tubo depois de alguns minutos de chuva. Além disso, pode evitar também as perdas, pois às vezes a família se esquece de conectar o tubo.

Os dispositivos automáticos precisam ser dimensionados para desviar o primeiro milímetro de chuva, quantidade considerada adequada para a lavagem do telhado.

O modelo de dispositivo criado pela Universidade Federal de Pernambuco – DesvUFPE – é composto por tubos de PVC de 100mm dispostos em paralelo e ligados por conexões (reduções, joelho, “T”, CAP), incluindo ainda um registro de PVC para o controle da água que será descartada ou destinada para outros usos que não o consumo.

Figura 13: Modelo do dispositivo DesvUFPE para proteção da qualidade da água



A quantidade e/ou altura dos tubos deve ser dimensionada de acordo com o tamanho da área de captação do telhado.

Esse dispositivo deve ser instalado em uma base de concreto e estabilizado chumbando-o com braçadeiras na parede ou em vigas, conforme ilustrado abaixo.

Figura 14: Modelo do dispositivo DesvUFPE para proteção da qualidade da água



Tabela 2: Especificação dos materiais do dispositivo automático DesvUFPE

Especificação dos materiais do dispositivo automático para proteção da qualidade da água	Quant.	Unid.
TE SANITARIO, PVC, DN 100 X 100 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	6	UN
REDUÇÃO EXCENTRICA PVC P/ ESG PREDIAL DN 75 X 100 MM	1	UN
TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	6	M
CAP PVC, SOLDÁVEL, 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	1	UN
JOELHO PVC, 90 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	3	UN
ADAPTADOR PVC SOLDÁVEL, COM FLANGE E ANEL DE VEDAÇÃO, 3/4" , PARA CAIXA D' ÁGUA	1	UN
FITA VEDA ROSCA EM ROLOS DE 18 MM X 10 M (L X C)	1	UN

REGISTRO DE ESFERA, PVC, COM VOLANTE, VS, ROSCÁVEL, DN 3/4", COM CORPO DIVIDIDO	1	UN
BOLA DE ISOPOR ESFÉRICA 80 MM, MACIÇA	1	UN

Quando a chuva cessa, a água suja acumulada no dispositivo é descartada com a abertura do registro, que deve ser fechado novamente após a drenagem completa. Durante o período de chuvas, a água armazenada no dispositivo deve ser descartada a cada 48 horas, tempo suficiente para o acúmulo de sujeiras no telhado.

Qualquer alteração na concepção desse dispositivo deve ser submetida para análise do Ministério, que se manifestará expressamente a respeito da adequabilidade ou viabilidade do modelo alternativo proposto.

Na eventual adoção de outros dispositivos o parceiro contratante deverá apresentar ao Ministério, no decorrer da vigência do ajuste, os modelos adotados com especificações técnicas e materiais empregados para análise e posterior aprovação.

3.3.12. Entrega do filtro de barro

Assim que finalizada a construção da cisterna, a família beneficiada deverá receber um filtro de barro de 8 litros com uma vela, sendo esse equipamento considerado um dos mais eficientes para a retenção de partículas e microrganismos com potencial para causarem doenças.

3.3.13. Remuneração e outros custos financiados nos processos construtivos

A mão de obra dos responsáveis pela construção da cisterna e instalação de seus acessórios, incluindo eventual ajudantes, deverá ser remunerada.

O recurso deve ser repassado à família, a título de contribuição, sendo que o beneficiário deverá assinar recibo contendo o valor e a discriminação dos serviços remunerados, com o valor que foi repassado ao (à) cisterneiro (a) e ao (s) ajudante (s), se for o caso.

Nos custos para a construção também estão previstos recursos para a alimentação dos/as responsáveis pela construção, incluindo a remuneração para o preparo dos alimentos, se for o caso, em valor suficiente para a aquisição de alimentos e o preparo das refeições durante os dias de trabalho para a construção da cisterna. Portanto, nenhuma família deve arcar com essa despesa, assim como também não deverá preparar a alimentação sem que seja remunerada para essa atividade.

Importante!

Em nenhuma hipótese a família deve ser orientada ou incentivada a realizar qualquer tipo de contrapartida financeira ou participar de qualquer etapa ou processo, incluindo a construção ou alimentação da mão de obra, sem a devida remuneração.

3.4. Custos diretos e indiretos para a implementação da tecnologia

Para a implementação da tecnologia estão previstos custos diretos e indiretos, associados a estrutura de gestão, acompanhamento e operacionalização das atividades, composta por uma equipe técnica específica, de meios logísticos adequados ao contexto de realização do projeto e de uma estrutura administrativa que seja capaz de acompanhar todas as etapas/atividades, ou seja, a mobilização social, o processo formativo e o processo construtivo, além de gestão dos processos de aquisições e prestação de contas.

Tal estrutura e os custos inerentes a ela, compõem valor unitário da tecnologia.

4. Finalização e prestação de contas

Após construída a cisterna, os técnicos de campo das entidades executoras deverão consolidar as informações da família beneficiada em Termo de Recebimento, no qual deverá constar o nome e CPF do beneficiário, a numeração da cisterna e suas coordenadas geográficas, a data de início e de fim da construção, o nome e assinatura do responsável pela coleta das informações, além de declaração assinada pelo beneficiário de que participou dos processos de mobilização e seleção e capacitação e ainda que recebeu a cisterna e seus acessórios em perfeitas condições de uso (como o filtro de barro e o sistema de descarte automática das primeiras águas da chuva).

Além disso, os técnicos de campo deverão realizar pelo menos um registro fotográfico do beneficiário junto à tecnologia, em tomada que apresente a placa de identificação com o número da cisterna, a tampa, a bomba manual, o sistema de descarte da primeira água da chuva e as calhas de ligação da cisterna à casa do beneficiário, anexando-o ao Termo de Recebimento da cisterna.

O termo de recebimento deverá ser assinado pelo responsável ou integrante da família e, finalizados esses procedimentos, deverão ser inseridos no SIG Cisternas, para fins de aceite e aprovação da tecnologia social contratada.

Ao final da execução do contrato, o ente ou entidade responsável pela execução deverá apresentar relatório com registro das visitas de campo realizadas após a entrega das tecnologias aos beneficiários, atestando o seu adequado funcionamento. Esse relatório deverá compor a última Nota Fiscal e deverá ser requisito para a conclusão do serviço contratado.

5. Resumo das atividades e dos custos que compõem a tecnologia social

Atividades	Meta	Atividades	Custos Financiados	Forma de Comprovação
1. Mobilização, seleção e cadastro das famílias				
1.1. Encontro de mobilização territorial/regional	1 encontro para cada meta de até 500 cisternas	2 dias, com até 30 participantes	Alimentação, transporte/deslocamento, hospedagem e material de consumo dos participantes	Lista de presença
1.2. Mobilização de comissão local para a seleção dos beneficiários	1 reunião para cada meta de até 500 cisternas	2 dias, com até 20 participantes	Alimentação, transporte/deslocamento e material de consumo dos participantes	Lista de presença
1.3. Cadastro das famílias	Todos os beneficiários	Reunião no domicílio da família	Alimentação e transporte/deslocamento do técnico de campo	Cadastro no SIG Cisternas
2. Processo formativo				
2.1. Gestão da água para o consumo humano	Todos os beneficiários	2 dias, com até 30 participantes	Alimentação, transporte/deslocamento, material didático e instrutor	Lista de presença e cadastro no SIG Cisternas
2.2. Técnicas de construção de cisternas	1 capacitação para cada 500 cisternas	5 dias, com até 10 participantes	Alimentação, transporte/deslocamento, material didático e instrutor	Lista de presença e cadastro no SIG Cisternas
3. Processo construtivo				
3.1. Cisterna de ferrocimento de 16 mil litros	Todos os beneficiários	Processo construtivo	Reservatório de ferrocimento de 16 mil litros, interligado a um sistema de calhas instalado em telhado para a captação da água de chuva, e os seguintes acessórios: sistema de descarte automático da água de chuva, placa de identificação, ponto de consumo, tampa, cadeado e filtro de barro de 8 litros com vela	Termo de Recebimento com foto, assinado pelo beneficiário e inserido no SIG Cisternas