

---

# **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 32**

# **RECUPERAÇÃO DE CISTERNA DE PLACAS DE 16 MIL LITROS**

**Anexo da Instrução Normativa SESAN nº 56, de 19 de novembro de 2024**

---

---

## SUMÁRIO

1. Definição da tecnologia.....	3
2. Público-alvo.....	3
3. Componentes/etapas.....	3
4. Detalhamento da tecnologia social.....	4
4.1. Mobilização, seleção e cadastro das famílias.....	4
4.2. Processo formativo.....	6
4.3. Processo construtivo da tecnologia.....	8
4.3.1. Recuperação de cobertura da cisterna.....	9
4.3.2. Recuperação do piso da cisterna.....	14
4.3.3. Recuperação de parede da cisterna.....	15
4.3.4. Retoques e acabamentos.....	16
4.3.5. Água para abastecimento inicial (1 m <sup>3</sup> ).....	17
4.3.6. Instalação da placa de identificação.....	17
4.3.7. Instalação do dispositivo automático para proteção da qualidade da água.....	17
4.3.8. Confeção e instalação da bomba manual.....	20
4.3.9. Entrega do filtro de barro.....	22
4.3.10. Remuneração e outros custos financiados nos processos construtivos.....	22
4.4. Custos diretos e indiretos para a implementação da tecnologia.....	23
5. Finalização e prestação de contas.....	23
6. Resumo das atividades, custos financiados e forma de comprovação.....	25

## 1. Definição da tecnologia

A cisterna de placas 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 para armazenamento da água e itens acessórios que possibilitam a melhoria da qualidade da água e a segurança do equipamento.

A recuperação da cisterna de placas de 16 mil litros tem como objetivo recuperar a funcionalidade de cisternas construídas há mais de dez anos e que devido ao tempo de uso perderam parcialmente ou integralmente sua funcionalidade.

### 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, e que já contam com tecnologias sociais de captação de água de chuva de 16 mil litros para abastecimento doméstico que apresentam alguma patologia estrutural comprometedor da capacidade de armazenamento da água.

## 3. Componentes/etapas

A implantação desta tecnologia social segue basicamente três etapas:

- Mobilização, seleção e cadastro dos beneficiários:
  - Mobilização de comissão municipal;
  - Diagnóstico da demanda de reparo por família/tecnologia;
  - Cadastro dos beneficiários.
- Processos formativos, envolvendo:
  - A gestão da água;
  - O uso adequado da tecnologia e da água armazenada e disponibilizada;
  - Técnicas para construção e manutenção dos componentes físicos da tecnologia;
- Recuperação dos componentes físicos associados à tecnologia.

---

## 4. Detalhamento da tecnologia social

### 4.1. 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 recuperação da tecnologia.

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

#### 4.1.1. Mobilização de comissão municipal

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 do levantamento de tecnologias sociais de captação de água de chuva de 16 mil litros que demandam reparos.

De posse da lista de famílias com potencial para serem atendidas, a entidade responsável pela execução deve orientar a atuação da seguinte forma:

- a. Os técnicos de campo devem visitar as famílias para validar as informações da família e da tecnologia a ser recuperada.
- b. Para os casos de famílias com tecnologias passíveis de recuperação, devem ser adotados 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.

#### 4.1.2. Diagnóstico da demanda por tipo de recuperação da cisterna

Esse procedimento é parte elementar do processo metodológico de seleção das famílias visto que determinará com mais precisão quais cisternas enquadram-se dentro das possibilidades e critérios para a recuperação.

Esta fase consiste na ida da equipe técnica à casa de cada um dos potenciais beneficiários para identificar as patologias construtivas, avaliar objetivamente a viabilidade da reforma da cisterna e o enquadramento da família dentro dos critérios do programa.

### 4.1.3. 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. No momento do cadastro, espera-se que as famílias sejam 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 intervenção 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 os beneficiários 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 e uma reunião de comissão local para cada meta de até 750 recuperações de cisternas. Além disso estão previstas reuniões/visitas para o cadastro 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 comprovação junto à contratante.

#### **4.2. Processo formativo**

A formação de beneficiários para a gestão da água é parte essencial para a sustentabilidade da tecnologia. O envolvimento dos beneficiários, e sua devida conscientização e orientação, são condições para se 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 e discutir a sazonalidade das chuvas e sua relação com a 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 recuperação/construção da tecnologia.

##### 4.2.1. Gestão da Água para Consumo Humano (GRH)

Essa atividade deve envolver um grupo de até 30 beneficiários, num processo que deve durar no mínimo 8 horas, em pelo menos um dia.

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. Cuidados e limpeza (cadeado, tampa, coador, tela de proteção, calhas, canos, tinta, limpeza, vedação das entradas e saída de água);
  - b. Uso e manutenção do dispositivo automático de descarte da primeira água da

---

chuva;

- c. Uso e cuidados com a bomba manual;
  - d. Manutenção e pequenos reparos na cisterna;
  - e. 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 recuperação 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.

#### 4.2.2. Técnicas para a construção e recuperação 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 e de recuperação dos diversos componentes físicos da cisterna. A atividade é teórica e prática, envolvendo a construção/recuperação 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 recuperação 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:

- Identificação e avaliação das principais patologias que afetam a estrutura de cisternas de placas;
- Orientações técnicas para as formas de recuperação de cisternas e construção coletiva de soluções construtivas para cada patologia destacada, incluindo:

- Técnicas adequadas para a recuperação de parede da cisterna;
- Técnicas adequadas para a recuperação do piso da cisterna;
- Técnicas adequadas para a recuperação da cobertura da cisterna.

#### 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, hospedagem no caso do curso de técnicas de construção, 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/recuperação da cisterna, a previsão é que seja realizada pelo menos uma atividade para cada 500 cisternas a serem recuperadas.

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.

As listas de presença, assim como os dados dos processos formativos, deverão ser inseridas no SIG Cisternas ou, na indisponibilidade deste, em outro sistema que vier a ser indicado pelo Ministério.

### **4.3. Processo construtivo da tecnologia**

A tecnologia social cisterna de placas de 16 mil litros é um tipo de reservatório de água cilíndrico, coberto e semi enterrado, 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, enterrado no chão até mais ou menos dois terços de sua altura e construído próximo à casa da família, é protegido da evaporação e das contaminações trazidas pelo ar.

A recuperação da cisterna de 16 mil litros será definida a partir da patologia física de cada construção. Desse modo, **há três formas principais de intervenção construtiva, sendo elas: a reconstrução do teto/cobertura da cisterna; a reconstrução do piso; e o reparo de vazamentos laterais.**

**Quadro 1: Tipos de patologias a serem recuperadas**

Patologia	Intervenção Construtiva
Cisterna sem vedação superior (teto) ou com a vedação superior precária do ponto de vista estrutural.	<b>Reconstrução do teto</b>
Base da cisterna rachada ou com fissuras (Vazamento inferior)	<b>Reconstrução do piso</b>



Paredes com fissuras (Vazamento lateral)	<b>Reparos nas fissuras, no revestimento interno e Impermeabilização</b>
--	--

As tipologias de recuperação foram especificadas para atender as situações mais recorrentes para o contexto de beneficiários que possuam uma cisterna parcialmente degradada, isto é, que possua patologias com possibilidade viável de recuperação.

A descrição apresentada nesta seção é referencial/exemplificativa, podendo ser ajustada com base no levantamento exato das quantidades e itens necessários para a implementação das tecnologias em cada uma das comunidades ou domicílios a serem atendidos. Tal levantamento deverá ser realizado pela entidade executora após a definição do local para implementação dos componentes da tecnologia.

#### 4.3.1. Recuperação de cobertura da cisterna

A recuperação da cobertura da cisterna consiste na instalação de uma nova cobertura com placas e caibros de concreto, com tampa e bomba manual, incluindo a instalação de reforço na primeira fiada de placas.

- Fabricação das placas de concreto/alvenaria

As placas serão utilizadas para a montagem da cobertura da cisterna, sendo fabricadas a partir de concreto pré-moldado, utilizando-se de formas de madeira ou ferro e, preferencialmente, confeccionadas no próprio local da construção.

A necessidade da reforma iniciar com a fabricação das placas se dá devido ao tempo necessário para o endurecimento e cura desses elementos antes do assentamento das mesmas.

**Figura 1: Confeção das placas de concreto**



Para a confecção das placas, é utilizada a mistura/traço de 4 latas de areia e 1 lata de cimento.

A forma deve ser preenchida com essa mistura devendo ficar bem compactada e alisada com a colher de pedreiro e retirada cuidadosamente.

- Fabricação dos caibros

A confecção dos caibros é feita com utilização de forma de madeira, conforme ilustrado a seguir.

### Orientações

Utilizar areia média (nem grossa nem fina) lavada e peneirada.

É preciso evitar que o concreto fresco exposto ao sol e ao vento, perca a água da mistura por evaporação antes de endurecer, para que não resulte em um concreto fraco. Para impedir a evaporação é preciso molhar as placas periodicamente com um regador, procedimento denominado cura do concreto.

**Figura 2: Confecção dos caibros**



Para a confecção dos caibros deve ser realizados os seguintes passos:

1. Traço com 2 latas de areia, 2 latas de brita e 1 de cimento (areia grossa);
2. Forma com 4 tábuas de 1,30m comprimento, 6 cm de largura, 2 a 3 cm de espessura;
3. 17 varas de vergalhão de  $\frac{1}{4}$  de polegada;
4. Fazer um gancho na extremidade de cada vara de vergalhão nos 10 cm finais.

### Orientações

Preencher a metade da forma com a argamassa e colocar um vergalhão, deixando o gancho de fora. Em seguida completar o enchimento da forma.

Repetir a operação de modo a confeccionar os 17 caibros.

- Reforço da primeira fiada de placas de concreto

O reforço estrutural da primeira fiada de placas é fundamental para a amarração superior entre a parede e o teto da cisterna de modo a garantir a sustentação para ambos. Este procedimento é indispensável, uma vez que, é a partir da primeira fileira de placas de concreto que o peso do teto será distribuído até chegar ao solo.

**Figura 3: Confeção da primeira fileira de placas cimentícias**



Para realizar o assentamento das placas na posição vertical, deve ser utilizada argamassa com o traço de 2 latas de areia para 1 lata de cimento, a distância de uma placa para outra deve ser de 2 cm e para a amarração da parede deve ser utilizado arame galvanizado nº 12 de modo a dar no mínimo 4 voltas em torno da fiada de placas, amarrando os caibros na borda da cisterna, conforme ilustrado a seguir. Além disso, na reconstrução da primeira fiada, as formas devem prever encaixes para receber cada um dos 11 caibros. A amarração pode ser feita 1 hora após o levantamento das placas. Iniciar pela base (todas as voltas de arame deverão ser bem distribuídas na fiada restaurada da cisterna);

Após levantar e alinhar as placas, estas precisam ser rejuntadas com argamassa e escoradas pelo lado interno com sarrafos ou varetas retiradas da vegetação local. Após quatro horas, tempo necessário para a secagem dos rejuntas e estabilização das placas, as escoras podem ser retiradas.

Em seguida, faz-se a aplicação do reboco interno da parede, com traço de 3 latas de areia fina para 1 de cimento.

**Figura 4: Reboco da cisterna**



- Cobertura da cisterna

Para iniciar a vedação superior da cisterna o primeiro passo é fixar um pilar central e posicionar os caibros, conforme ilustrado a seguir (entre placas e pilar central).

**Figura 5: Fixação do pilar central e posicionamento dos caibros**



Em seguida, procede-se com a instalação das placas do teto, finalizando com o reboco superior e lateral, conforme demonstrado nas imagens abaixo.

**Figura 6: Instalação das placas e reboco do teto da cisterna**



Para o reboco do teto, deve ser utilizado traço de 5 latas de areia para 1 lata de cimento.

O reboco externo deve ser feito com traço de 5 latas de areia fina para 1 lata de cimento.

Para os acabamentos, deve ser feita uma cinta de argamassa para juntar os caibros à parede da cisterna. A argamassa deve ser feita com areia grossa e cimento, com traço de 5 latas de areia para 1 lata de cimento. Após a instalação da tampa é necessário fazer uma borda de argamassa ao redor da mesma no sentido de evitar a entrada de água de escoamento da cobertura. Também recomenda-se fazer a mesma borda no sangrador e no local de encaixe da bomba manual.

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

Por fim, deve ser realizada a aplicação do impermeabilizante no interior da cisterna, que deve ocorrer 1 ou 2 dias após sua recuperação. 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.

**Tabela 1: Especificação dos itens para recuperação da cobertura da cisterna**

Especificação	Quant.	Unid.
AÇO CA-50, 6,3 MM, VERGALHÃO	37	KG
ARAME GALVANIZADO 12 BWG, D= 2,76 MM (0,048KG/M) OU 14 BWG, D= 2,11 MM (0,026 KG/M)	5	KG
AREIA GROSSA- POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	2	M <sup>3</sup>
PEDRA BRITADA N.1 (9,5 A 19MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	0,2	M <sup>3</sup>
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE DE PEGA NORMAL PARA ARGAMASSAS E CONCRETOS SEM ARMAÇÃO, LÍQUIDO E ISENTO DE CLORETOS	3,6	L
TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 75 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	6	M
CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	250	KG
CAL HIDRATADA PARA PINTURA	10	KG

#### 4.3.2. Recuperação do piso da cisterna

A recuperação de piso da cisterna consiste na substituição integral do piso da cisterna, contemplando a completa remoção do piso danificado e posterior reconstrução.

- Remoção do piso

Para sanar as fissuras e rachaduras provenientes do vazamento inferior, decorrentes da degradação da laje de fundo da cisterna, faz-se necessário que a camada de piso cimentício que fica acima do contrapiso seja removida integralmente.

- Instalação da malha pop 20x20

Após a remoção do piso antigo, instala-se uma tela de aço CA-60 soldada em todos os pontos de cruzamento, com nervuras de 3,4mm. Tais especificações são fundamentais para promover ao concreto maior aderência, resistência mecânica e conseqüentemente um controle eficiente do fissuramento. Desse modo, a malha pop 20x20 fica posicionada entre o piso e o contrapiso da cisterna.

- Construção do novo piso

Por fim, prepara-se uma massa de concreto de modo manual ou com auxílio de betoneira com um traço de 1:4:3, isto é, uma lata de cimento, quatro latas de areia grossa e três latas

de brita. Essa massa deve ser distribuída pela superfície do contrapiso de fora para dentro formando um piso com espessura de 4 centímetros.

**Figura 7: Confeção do novo piso da cisterna**



**Tabela 2: Especificação dos itens para recuperação do piso da cisterna**

Especificação	Quant.	Unid.
AREIA GROSSA- POSTO JAZIDA/ FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	1	M <sup>3</sup>
TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA, CA-60 (TELA POP), FIO = 3,4MM, TAMANHO 2 M X 3	1	Unid
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE DE PEGA NORMAL PARA ARGAMASSAS E CONCRETOS SEM ARMAÇÃO	3,6	L
CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	100	KG
CAL HIDRATADA PARA PINTURA	10	KG

#### 4.3.3. Recuperação de parede da cisterna

A recuperação da parede da cisterna consiste na reparação integral de eventuais danos na parede da cisterna.

- Reparo de fissuras e aplicação de reboco com impermeabilizante

A reparação de fissuras e aplicação de reboco consiste no preparo de uma massa cimentícia com traço 1:3, ou seja, uma lata de cimento para três latas de areia fina, com o objetivo de

regularizar a superfície, eliminar fissuras e dar aderência à camada final.

**Figura 8: Acabamento interno do reboco lateral**



- Aplicação do impermeabilizante (camada final)

A adição do impermeabilizante pode ocorrer desde a primeira etapa no preparo do reboco interno, mas é fundamental que haja uma camada final constituída pela mistura do impermeabilizante líquido com água e cimento, essa camada deve revestir toda a superfície do interior da cisterna e sua aplicação deve ocorrer 1 ou 2 dias após o reboco interno em até 3 demãos.

Obs.: colocar água na cisterna após que a mesma esteja pronta, para não ressecar.

**Tabela 3: Especificação dos itens para recuperação da parede da cisterna**

Especificação	Quant.	Unid.
AREIA GROSSA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	0,5	M <sup>3</sup>
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE DE PEGA NORMAL PARA ARGAMASSAS E CONCRETOS SEM ARMACAO, LÍQUIDO E ISENTO DE CLORETOS	3,6	L
CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	100	KG
CAL HIDRATADA PARA PINTURA	10	KG
AREIA GROSSA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	0,5	M <sup>3</sup>

#### 4.3.4. Retoques e acabamentos

As cisternas recuperadas, independente do tipo de recuperação, devem ter seu acabamento



---

finalizado com pintura com cal de toda parte externa do reservatório.

#### 4.3.5. Água para abastecimento inicial (1 m<sup>3</sup>)

As cisternas recuperadas, independente do tipo de recuperação, devem receber no mínimo 1 m<sup>3</sup> de água após as atividades de recuperação, visando evitar ressecamento precoce e eventuais rachaduras.

#### 4.3.6. Instalação da placa de identificação

Finalizados os procedimentos relativos à pintura, deverá ser instalada a placa de identificação, **conforme modelo padrão disponibilizado pelo Ministério.**

### **Importante!**

**A placa original da cisterna deve ser mantida. Ou seja: a cisterna recuperada ficará com duas placas de identificação: a placa original e a placa relativa à recuperação.**

#### 4.3.7. Instalação do dispositivo automático para proteção da qualidade da água

As cisternas recuperadas, independente do tipo de recuperação, devem receber a 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. A quantidade e/ou altura dos tubos deve ser dimensionada de acordo com o tamanho da área de captação do telhado.

Este dispositivo deve ser instalado em uma base de concreto e estabilizado chumbando-o com braçadeiras na parede da casa ou em vigas próximas à construção, conforme ilustrado na Figura 11 adiante.

O uso de vigas de estabilização deverá ser adotado necessariamente no caso de paredes que não podem suportar o peso do dispositivo quando cheio de água.

Ainda que não seja possível chumbar na parede, o dispositivo deve ser instalado de forma paralela à parede, visando minimizar a insolação e garantir maior proteção ao dispositivo.

A saída de água do dispositivo deve ficar acima do nível do piso, a pelo menos 30 cm de altura.

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 ou modelo desses dispositivos deve ser submetida para análise do Ministério, que se manifestará expressamente a respeito da adequabilidade e 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.

**Figura 9: Modelo do dispositivo DesviUFPE para proteção da qualidade da água**





JOELHO PVC, 90 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	3	UNID.
ADAPTADOR PVC SOLDÁVEL, COM FLANGE E ANEL DE VEDAÇÃO, 3/4", PARA CAIXA D' ÁGUA	1	UNID.
FITA VEDA ROSCA EM ROLOS DE 18 MM X 10 M (L X C)	1	UNID.
REGISTRO DE ESFERA, PVC, COM VOLANTE, VS, ROSCÁVEL, DN 3/4", COM CORPO DIVIDIDO	1	UNID.
BOLA DE ISOPOR ESFÉRICA 80 MM, MACIÇA	1	UNID.

#### 4.3.8. Confecção e instalação da bomba manual

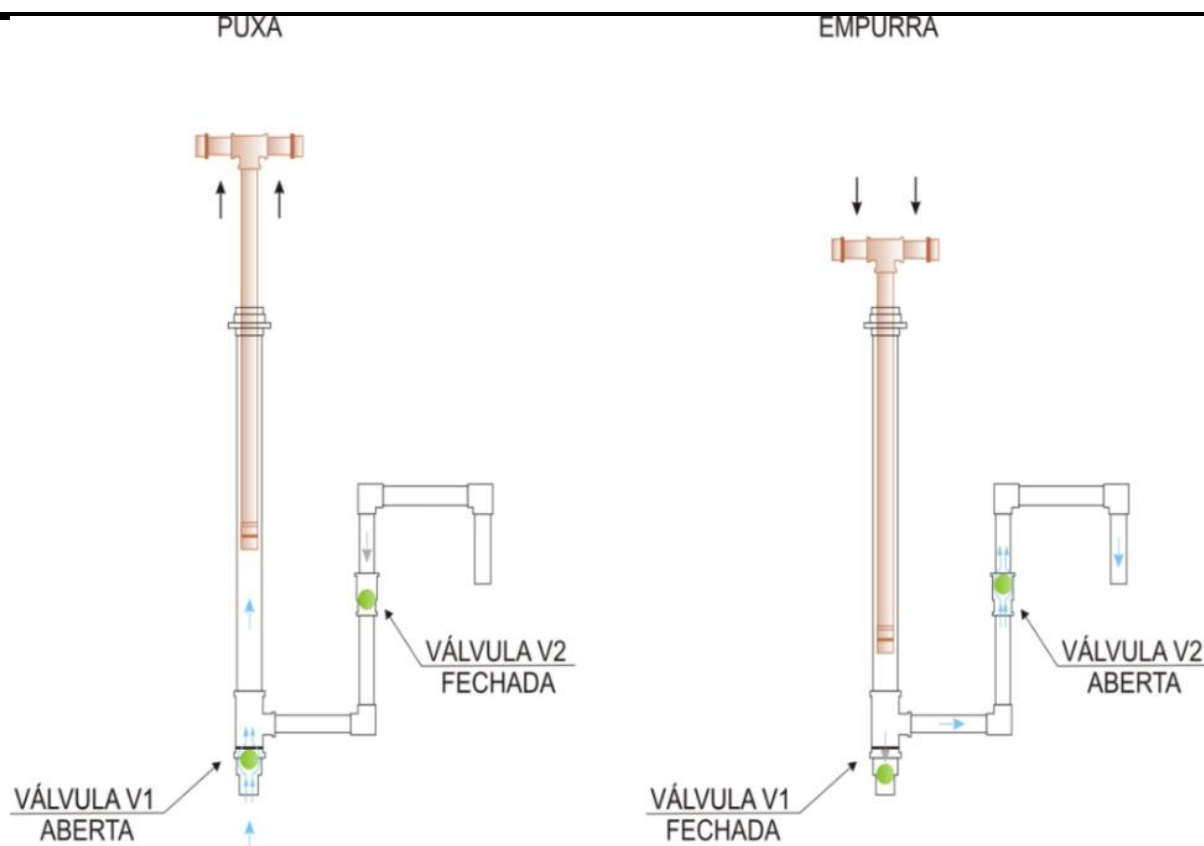
Quando houver recuperação de cobertura, as cisternas devem receber uma nova bomba manual.

Esse tipo de bomba possui a saída de água “livre” do cilindro, ou seja, há uma tubulação específica responsável por conduzir a água para fora do sistema.

Essa característica lhe garante duas vantagens hidráulicas importantes: 1) quando empurrado o êmbolo, a carga hidráulica disponível é maior; e 2) a perda de carga na saída da água é menor, pois a água passa praticamente livre, exceto pela existência da válvula de retenção (bola de gude).

As válvulas de retenção servem para direcionar o fluxo da água durante o “puxa-empurra” no cilindro, ou seja, a água entra por uma válvula (V1) e sai pela outra (V2), seguindo uma única direção, conforme ilustrado na figura abaixo.

**Figura 11: Funcionamento da bomba manual**



Quando o êmbolo é puxado a Válvula V1 se abre permitindo a entrada da água, enchendo o cilindro, enquanto a Válvula V2 permanece fechada. Depois, quando o êmbolo é empurrado, a válvula V2 se abre dando passagem para a água sair do sistema, enquanto a válvula V1 se fecha impedindo o retorno da água.

O modelo da bomba apresentado, além de possuir maior eficiência, também apresenta alguns aspectos positivos que o torna mais indicado para o uso em cisternas, sendo:

- Cilindro e êmbolo com maiores diâmetros que, conseqüentemente, permitem maior vazão de bombeamento;
- Facilidade de aquisição dos materiais e simples montagem;
- Requer pouca manutenção e, quando feita, é de simples execução; e
- Custo reduzido.

A tabela abaixo apresenta a relação dos materiais utilizados para confecção e instalação da bomba d'água manual especificada.

**Tabela 5: Especificação dos materiais da bomba d'água manual**

Especificação dos materiais da bomba manual	Quant.	Unid.
TUBO PVC SOLDÁVEL EB-892 P/ÁGUA FRIA PREDIAL DN 50MM	2,52	M

TUBO PVC SOLDÁVEL EB-892 P/ÁGUA FRIA PREDIAL DN 25MM	3	M
TUBO PVC SOLDÁVEL EB-892 P/ÁGUA FRIA PREDIAL DN 20MM	2,73	M
TUBO PVC SOLDÁVEL EB-892 P/ÁGUA FRIA PREDIAL DN 32MM	0,4	M
CAP PVC SOLD P/ ÁGUA FRIA PREDIAL 32 MM	1	UN.
CAP PVC SOLD P/ ÁGUA FRIA PREDIAL 20 MM	3	UN.
CAP PVC SOLD P/ ÁGUA FRIA PREDIAL 25 MM	2	UN.
BUCHA REDUÇÃO PVC SOLD LONGA P/ ÁGUA FRIA PRED 50MM X 32MM	2	UN.
BUCHA REDUÇÃO PVC SOLD CURTA P/ ÁGUA FRIA PRED 32MM X 25MM	1	UN.
BUCHA REDUÇÃO PVC SOLD CURTA P/ ÁGUA FRIA PRED 25MM X 20MM	2	UN.
JOELHO PVC SOLD 45G P/ ÁGUA FRIA PRED 32 MM	1	UN.
TE PVC C/ROSCA 90G P/ ÁGUA FRIA PREDIAL 1/2"	1	UN.
TE REDUÇÃO PVC SOLD 90G P/ ÁGUA FRIA PREDIAL 50 MM X 32 MM	1	UN.
LUVA PVC SOLDÁVEL / ROSCA P/ÁGUA FRIA PREDIAL 32MM X 1"	1	UN.
LUVA PVC SOLDÁVEL / ROSCA P/ÁGUA FRIA PREDIAL 50MM X 1.1/2	1	UN.
ADESIVO P/ PVC BISNAGA C/ 17G	1	UN.
BUCHA REDUÇÃO PVC ROSCA 1 1/2" X 3/4"	1	UN.
LIXA P/ FERRO	1	UN.
ADAPTADOR PVC SOLDÁVEL CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO 32MM X 1"	1	UN.

### **Importante!**

**As bombas de repuxo manual de ferro fundido e a bomba hidráulica de PVC (com saída de água móvel) não são indicadas.**

#### 4.3.9. Entrega do filtro de barro

Assim que finalizada a recuperação da cisterna, independente do tipo de recuperação, a família beneficiada 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.

#### 4.3.10. 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.**

#### **4.4. Custos diretos e indiretos para a implementação da tecnologia**

Para a implementação da tecnologia estão previstos custos diretos e indiretos, associados à 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 o valor unitário da tecnologia.

#### **5. Finalização e prestação de contas**

Após a recuperação da cisterna, os técnicos de campo das entidades executoras deverão consolidar as informações da família beneficiada no Termo de Recebimento, no qual deverá constar o nome e CPF do beneficiário, a numeração da tecnologia de recuperação e as coordenadas geográficas, a data de início e de fim da recuperação, 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 teve a cisterna recuperada e recebeu 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.

Também deve ser registrada a placa original da cisterna.

O termo de recebimento deverá ser assinado pelo responsável ou integrante da família e, finalizados esses procedimentos, deverá ser inserido 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.



## 6. Resumo das atividades, custos financiados e forma de comprovação

Atividades	Meta	Atividades	Custos Financiados	Forma de Comprovação
<b>1. Mobilização, seleção e cadastro das famílias</b>				
1.1. Encontro de mobilização territorial/regional	1 encontro para cada meta de até 750 recuperações de cisterna	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 750 recuperações de cisterna	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	<b>Cadastro no SIG Cisternas</b>
<b>2. Processo formativo</b>				
2.1. Gestão da água para o consumo humano	Todos os beneficiários	1 dia, com até 30 participantes	Alimentação, transporte/deslocamento, material didático e instrutor	Lista de presença e <b>cadastro no SIG Cisternas</b>
2.2. Técnicas de construção/recuperação 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 <b>cadastro no SIG Cisternas</b>
<b>3. Processo construtivo da recuperação da cisterna de placas de 16 mil litros</b>				
3.1. Recuperação da cobertura da cisterna	Beneficiários selecionados para esse tipo de intervenção	Processo construtivo	Recuperação de cisternas construídas há mais de dez anos, que apresentem patologias passíves de	<b>Termo de Recebimento com foto, assinado pelo</b>

3.2. Recuperação do piso da cisterna	Beneficiários selecionados para esse tipo de intervenção	Processo construtivo	recuperação, incluindo instalação dispositivo automático para proteção da qualidade da água e e filtro de barro de 8 litros com vela.	<b>beneficiário e inserido no SIG Cisternas</b>
3.3. Recuperação da parede da cisterna	Beneficiários selecionados para esse tipo de intervenção	Processo construtivo		