

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 06

CISTERNA ESCOLAR DE 52 MIL LITROS

Anexo da Instrução Normativa SESAN nº 57, de 11 de março de 2025*

* Instrução regulamentada pela Lei nº 12.873, de 24 de outubro de 2013, Decreto nº 9.606, de 10 de dezembro de 2018 e Portaria nº 2.462, de 6 de setembro de 2018.

Sumário

1. Definição da tecnologia	3
2. Público-alvo	3
3. Componentes/etapas	3
4. Detalhamento da tecnologia social	3
4.1. Mobilização, seleção e cadastro das escola	3
4.1.1. Encontro territorial/regional	4
4.1.3. Reunião com comunidade escolar e cadastro dos beneficiários	4
4.2. Processos formativos	6
4.2.1. Gestão da Água e Práticas de Convivência/Adaptação	6
4.3. Processo construtivo da tecnologia	7
4.3.1. Escolha do local	8
4.3.2. Preparação da área	8
4.3.3. Locação ou marcação da área	8
4.3.4. Escavação do fosso da cisterna	9
4.3.5. Fabricação das placas de concreto/alvenaria	9
4.3.6. Fabricação dos caibros	12
4.3.7. Construção da laje de fundo (piso da cisterna) e da parede	13
4.3.8. Acabamento da cisterna	15
4.3.9. Construção e instalação da bandeja e dos caibros (vigas)	16
4.3.10. Instalação das placas de cobertura	17
4.3.11. Retoques e acabamentos	17
4.3.12. Sistema de captação de água de chuva	18
4.3.13. Instalação do dispositivo automático para proteção da qualidade da água	20
4.3.14. Instalação da placa de identificação	22
4.3.15. Abastecimento Inicial da Cisterna	22
4.3.16. Entrega do filtro de barro	23
4.3.17. Melhoria do sistema de captação e distribuição de água da escola	23
4.3.18. Remuneração e outros custos financiados no processo construtivo	25
4.4. Custos diretos e indiretos para a implementação da tecnologia	25
5. Finalização e prestação de contas	26
6. Resumo das atividades e dos custos que compõem a tecnologia social	27

1. Definição da tecnologia

A cisterna escolar de 52 mil litros é um modelo de tecnologia social de acesso à água composta por um sistema de captação de água de chuva do telhado de escolas públicas rurais, um reservatório com capacidade para armazenar até 52 mil litros de água e itens acessórios que possibilitam a oferta de água para consumo humano para alunos e profissionais de educação e a segurança do equipamento, associados à formação para a gestão da água e práticas contextualizadas de adaptação climática.

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 escolas públicas rurais, de preferência com mais de 50 alunos, 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 escolas;
 - Encontro territorial/regional
 - Mobilização de comissão municipal para a seleção das escolas
 - Cadastro das escolas
- Processos formativos, envolvendo:
 - a gestão da água e práticas contextualizadas de adaptação climática.
- Construção dos componentes físicos associados à tecnologia.

4. Detalhamento da tecnologia social

4.1. Mobilização, seleção e cadastro das escola

Diz respeito ao processo de identificação e mobilização das escolas rurais com perfil 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 escolas e cadastro das escolas em sistema informatizado.

Ressalta-se que o atendimento das escolas deve partir de lista orientadora a ser disponibilizada pelo Ministério, tendo como base preferencial o Censo Escolar. Qualquer inconsistência na informação apresentada ou caso demonstrada a inviabilidade no atendimento de escolas da lista, o parceiro contratante e o Ministério devem ser comunicados pela entidade executora, a fim de se proceder com os ajustes necessários.

4.1.1. Encontro territorial/regional

O objetivo dessa atividade é constituir espaço de participação e diálogo, na perspectiva de se identificar as escolas 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, incluindo secretarias municipais de educação, momento no qual o projeto será apresentado, constituindo espaço de interação, diálogo e acordos entre os 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, a metodologia de trabalho e os critérios de priorização e seleção das escolas.

4.1.2. Mobilização de comissão municipal para a seleção das famílias.

A identificação inicial das escolas deverá ser realizada a partir de reunião com a participação de representantes da sociedade civil e do poder público local, constituídos como Comissão Municipal ~~local~~, momento no qual serão discutidos os procedimentos para a seleção das escolas e metodologia de implementação das tecnologias.

Deverá ser realizada uma reunião de Comissão Municipal por município atendido.

A seleção das escolas deverá ser realizada a partir de lista orientadora a ser encaminhada pelo Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome, obtida preferencialmente junto ao Censo Escolar.

4.1.3. Reunião com comunidade escolar e cadastro dos beneficiários

Trata-se de atividade a ser realizada após a identificação das escolas, por meio de reunião com a comunidade escolar e familiares de alunos, momento no qual os mesmos serão apresentadas ao Programa e orientados 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. Escola cadastrada em sistema informatizado de gestão do Programa Cisternas, o SIG Cisternas.

Através da sensibilização e mobilização, as pessoas envolvidas têm conhecimento do Programa, desde parceiros envolvidos e metodologia de trabalho.

Durante a reunião, técnico da entidade executora convidará os professores e demais gestores e funcionários da escola para participarem de formação específica, de forma que tenham condições de desenvolver atividades educativas contextualizadas de adaptação climática, por meio do trabalho pedagógico nas escolas e possam realizar a gestão adequada da tecnologia e da água a ser armazenada.

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 das escolas envolve a realização de I) um encontro territorial de até dois dias e com até 50 participantes; II) uma reunião com representantes da sociedade civil e do poder público local, constituídos como comissão municipal, de dois dias e com até 10 participantes, e; III) de uma reunião com professores, familiares de alunos, funcionários e gestores da escola a ser atendida, em reunião de um dia e com pelo menos 20 participantes.

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 de mobilização.

A quantidade de encontros e reuniões está diretamente associada ao total de escolas a serem atendidas. Dessa forma, na composição do custo unitário da tecnologia está vinculado um encontro territorial para cada meta de até 30 escolas a serem atendidas, de uma reunião de comissão local em cada município atendido, e de reuniões para a apresentação do projeto para a comunidade escolar e o cadastro de todas as escolas.

A título de comprovação da realização dos encontros e das reuniões deverá ser gerada, para cada dia, lista de presença com o nome completo e assinatura dos participantes, instituição que o participante representa, além do nome do município, local e da data

de realização. No caso da reunião da comissão municipal também deverá ser redigida uma ata da atividade.

4.2. Processos formativos

A formação dos professores, gestores e outros funcionários da escola 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 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 os beneficiários para a gestão adequada da tecnologia, considerando suas potencialidades para melhoria da saúde, do bem-estar e da segurança alimentar e nutricional.

Nesse contexto, está previsto um processos formativo, relacionados à gestão da água.

4.2.1. Gestão da Água e Práticas de Convivência/Adaptação

Cada escola deverá participar de um processo formativo composto por quatro momentos ou oficinas, sendo uma voltada para as pessoas responsáveis pelo manejo direto da água, seja para preparar os alimentos ou para abastecer os filtros da escola – especialmente merendeiros e zeladores, e três voltadas para professores e gestores da escola.

Essa atividade deve envolver um grupo de até 30 beneficiários, num processo que deve durar de um a dois dias, para representantes de até 15 escolas.

A metodologia do processo de formação dos merendeiros e zeladores contemplará espaços de formação e informação, adequados ao contexto escolar local, num primeiro momento ressaltando como e para que finalidade a água da cisterna deve ser utilizada, e num segundo momento apresentando técnicas para o tratamento e manejo adequado da água.

A formação para os professores, gestores e coordenadores pedagógicos, por sua vez, contemplará, além do conteúdo anterior, a sensibilização para a importância da educação contextualizada e da educação alimentar e nutricional, além de

metodologia de ensino e da produção do conhecimento nas escolas na perspectiva da convivência ou adaptação climática.

A definição do melhor momento para a realização do processo formativo deve partir de um acordo com a direção escolar e a coordenação pedagógica, de forma que não haja prejuízo ao calendário escolar e permita catalisar da melhor forma possível o conteúdo a ser apresentado.

Avalia-se que a formação pedagógica dos funcionários da escola, incluindo os professores, tem grande potencial para motivar a contínua preocupação com a cisterna e a qualidade da água armazenada, além de construir metodologias apropriadas para o desenvolvimento de atividades educacionais, na perspectiva de fomentar práticas de convivência junto aos alunos, configurando-se estratégia complementar a outros processos formativos associados de adaptação climática.

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 também deverá utilizar linguagem simples, dando preferência ao uso de ilustrações/figuras que mostrem as atitudes corretas, para que assim todos tenham acesso e entendimento do conteúdo exposto.

No caso de escolas localizadas em comunidades tradicionais e aldeias 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.

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.

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 escolar de 52 mil litros é um tipo de reservatório de água cilíndrico, coberto e semienterrado, que permite a captação e o armazenamento de

água da chuva a partir do seu escoamento no telhado da escola, por meio de calhas de zinco.

4.3.1. Escolha do local

Considerando que a captação da água se dá por meio do telhado da escola, a cisterna deve ser construída nas suas proximidades.

Além disso, como a cisterna fica enterrada no chão, é necessário também fazer uma sondagem no subsolo para verificar se existe espessamento rochoso (piçarra ou salão) em profundidade inferior a 2,00 m, que pode ser feito com uma pequena escavação circular, conhecida por “buraco de poste”.

Se for constatada a presença de rocha, o local não é indicado para a locação da cisterna, pois a escavação ficaria difícil e onerosa.

4.3.2. Preparação da área

A área a ser limpa deve ser suficiente para a locação da cisterna, e de um espaço adicional para depósito de areia e outros materiais a céu aberto e a confecção das placas e caibros de concreto.

Deverá ser feita a roçada dos arbustos, a capina, destoca e remoção dos restos vegetais.

O ideal é que toda a área seja cercada, mas, se não for possível, é preciso vedar pelo menos o espaço destinado à confecção das placas e caibros para evitar o pisoteio e outros danos causados pelos animais domésticos.

4.3.3. Locação ou marcação da área

Para a construção da cisterna, deverá ser feita uma escavação cilíndrica com 8 m de diâmetro e até 2 m de profundidade, deixando um espaço para área de trabalho do pedreiro.

Medidas mais comuns da cisterna escolar de 52 mil litros

Diâmetro da cisterna: 7 m

Diâmetro do buraco: 8 m

Profundidade da cisterna: 1,80 m

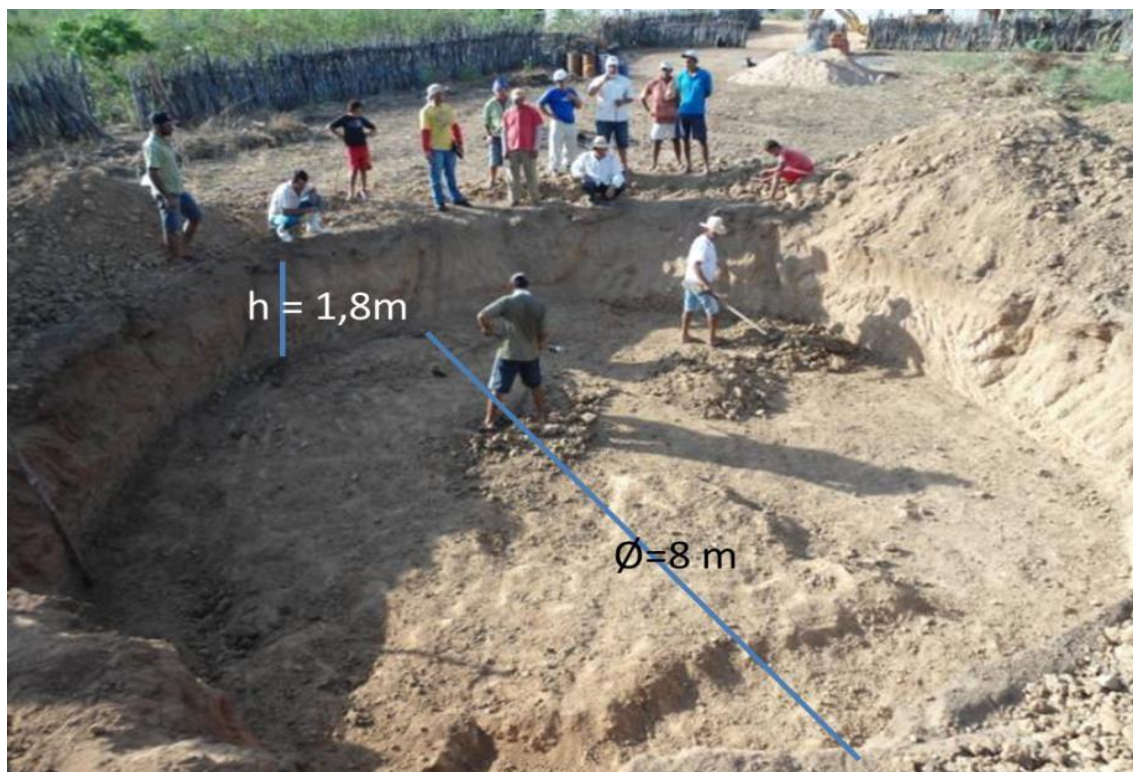
Uma maneira prática para marcar as bordas da escavação é prender uma das pontas de um cordão rígido em uma estaca cravada no local onde será o centro do buraco. Em seguida, mede-se 4 metros com o cordão bem esticado, onde é amarrada outra estaca com uma das extremidades pontuda, e ir girando e riscando o chão, devagar e cuidadosamente mantendo o cordão esticado, até completar o desenho de um círculo no chão.

Este círculo terá 8 m de diâmetro. Sobre a linha deste círculo riscado no chão deverão ser cravadas estacas de 30 em 30 cm, de modo a balizar a escavação do buraco.

4.3.4. Escavação do fosso da cisterna

A cavidade onde será construída a cisterna deverá ser escavada com a utilização de retroescavadeira.

Figura 1: Ilustração do processo de escavação e limpeza do buraco



O operador deve observar atentamente o balizamento para que o buraco tenha no mínimo 8 metros de diâmetro, tendo o cuidado de não aprofundar além dos 2 metros previstos.

Escavar mais que o especificado além de desnecessário é prejudicial, pois o aterramento corretivo mal compactado pode comprometer a estabilidade do piso (fundo) da cisterna.

Recomenda-se corte em seção retangular para terrenos firmes; nos casos de terrenos instáveis, devem ser executadas paredes inclinadas ou escalonadas, com a finalidade de evitar desmoronamento do talude.

A terra retirada deve ser depositada observando uma distância suficiente para que não desmorone para dentro do buraco, deixando um espaço de pelo 0,5 em torno da borda da cavidade, tendo o cuidado de amontoar a terra em dois semicírculos, dispostos lateralmente, deixando um espaço de pelo menos 1 metro entre eles, para facilitar o acesso dos trabalhadores e dos materiais ao fosso.

4.3.5. Fabricação das placas de concreto/alvenaria

As placas serão utilizadas para o levantamento da parede e 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.

As placas das paredes deverão ser moldadas com a utilização de uma forma de madeira ou de ferro, com as seguintes dimensões:

Altura: 60 cm;

Largura: 50 cm

Espessura: 5 cm.

Para a construção da parede da cisterna são necessárias 111 placas, sendo 74 inteiriças e 37 com um corte de 10 x 10 cm no canto superior esquerdo.

Ao invés de fazer o corte nas placas com o concreto ainda mole, é mais prático preencher o espaço de 10 x 10 cm no canto indicado do molde, parafusando um quadrado de madeira com as dimensões indicadas, de modo a obter as placas diferenciadas.

Figuras 2: Confeção das placas da parede da cisterna



Para confecção das placas da cobertura são necessários quatro diferentes moldes na forma de trapézio isósceles, cada um com medidas específicas:

Molde 1:

Lados paralelos: $a = 49 \text{ cm}$; $c = 40 \text{ cm}$

Lados não paralelos: $b = d = 71 \text{ cm}$

Molde 2:

Lados paralelos: $a = 39 \text{ cm}$; $c = 29 \text{ cm}$

Lados não paralelos: $b = d = 71 \text{ cm}$

Molde 3:

Lados paralelos: $a = 28 \text{ cm}$; $c = 18 \text{ cm}$

Lados não paralelos: $b = d = 68 \text{ cm}$

Molde 4:

Lados paralelos: $a = 16 \text{ cm}$; $c = 4,5 \text{ cm}$

Lados não paralelos: $b = d = 71 \text{ cm}$

Figura 3: Fôrma das 4 diferentes placas da cobertura da cisterna



Figura 4: Conjunto de placas da cobertura da cisterna



São necessários 37 conjuntos de quatro placas cada, com as dimensões acima especificadas. Como medida de segurança, é aconselhável confeccionar um conjunto a mais, totalizando 152 placas.

4.3.6. Fabricação dos caibros

O caibro deve ser entendido como uma viga de concreto pré-moldado reforçada com uma barra de ferro de 8 mm, com as seguintes dimensões:

Comprimento da barra de ferro: 3,10 m

Comprimento do caibro: 2,95 m a 3,00 m

Verifica-se que a barra de ferro excede o comprimento do caibro em 0,15 m. Esse excedente deve ser dobrado em 0,05 m, formando um gancho que deve ficar fora da forma.

A forma, por sua vez deve ter as seguintes medidas internas:

Comprimento: 2,95 m

Altura: 0,08 m

Largura: 0,08 m

São necessários 37 caibros, que serão dispostos de forma circular, apoiados de um lado, na bandeja da coluna central da cisterna e do outro, nos cortes das placas da parede da cisterna. Destinam-se a sustentar as placas da cobertura.

É importante observar que a extremidade com a sobra de ferro em forma de gancho deve ser apoiada na bandeja da coluna central da cisterna.

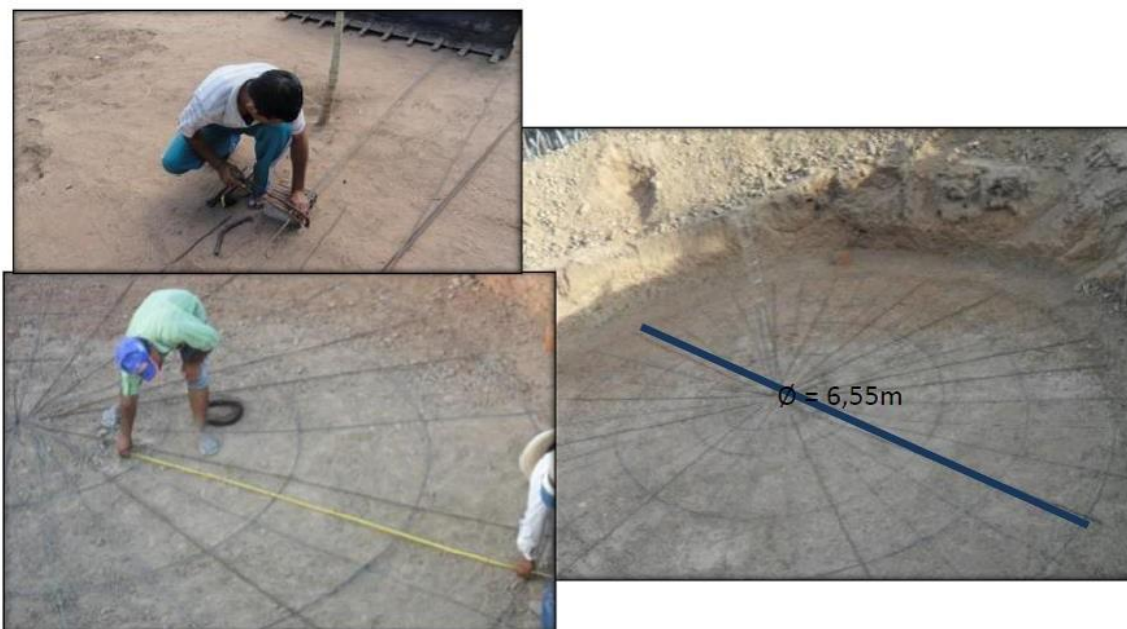
Figura 5: Confeção dos caibros da cobertura da cisterna



4.3.7. Construção da laje de fundo (piso da cisterna) e da parede

A laje de fundo da cisterna deve ser construída em concreto armado em virtude da carga resultante da pressão da coluna de água bem como da parede da cisterna e do pilar erguido no centro para apoiar a cobertura.

Figura 6: Armadura de ferro da laje do fundo da cisterna



Após compactar e nivelar o fundo do buraco, faz-se a marcação do círculo onde será executada a laje do piso da cisterna, que deve ter um raio de 3,10 m ou 6,20 m de diâmetro.

A armadura deve ser construída com Aço C 50 $\frac{1}{4}$ (6,3 mm), com 5 arcos concêntricos e 16 barras de ferro dispostos em raios.

A marcação da parede deve ser feita com 3,10 m de raio, devendo as placas serem assentadas e escoradas uma a uma por fora do risco de marcação e com a face curvada voltada para dentro. Dessa forma deve ficar uma sobra de aproximadamente 0,05 m da laje do piso do lado de fora da parede. Nesta condição serão necessárias 37 placas para cada fileira.

A primeira fila deve ser amarrada com 18 voltas de arame galvanizado nº. 12. A segunda e a terceira fileiras devem ser amarradas com 15 voltas cada uma. É importante que o arame seja bem ajustado e apertado junto às placas.

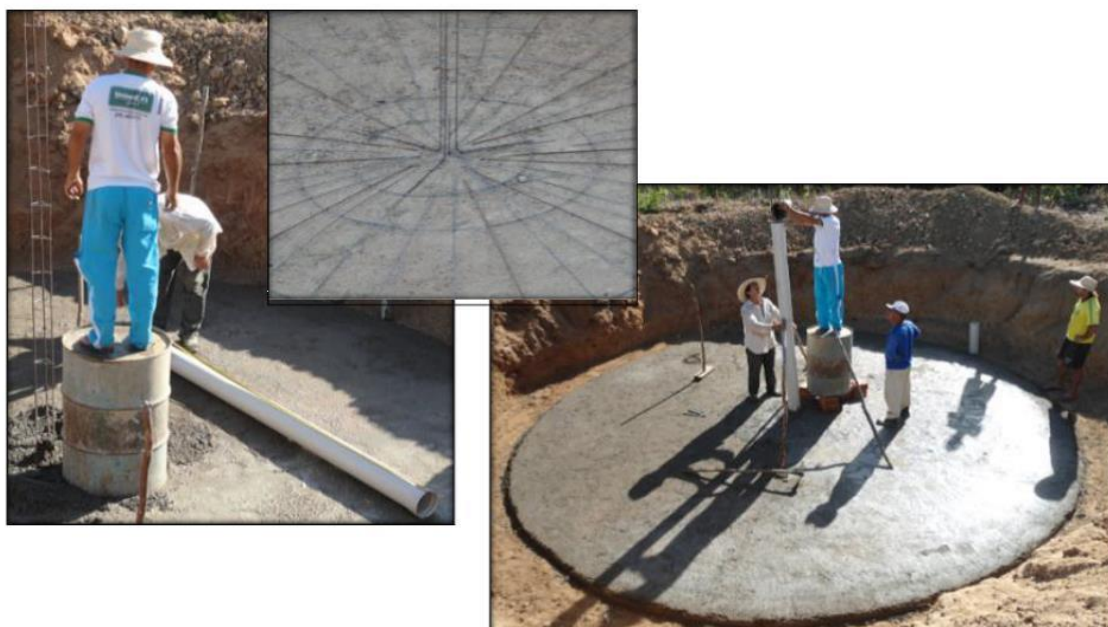
Figura 7: Construção da parede da cisterna



No centro do piso da cisterna deve ser fixada uma coluna sobre a qual será assentada uma bandeja de concreto para dar sustentação à cobertura.

Como molde da coluna, deve ser utilizado um cano de PVC branco tipo esgoto com 150 mm de diâmetro e 2,85 m de comprimento.

Figura 8: Instalação da coluna central da cisterna



Dentro do cano devem ser colocadas 2 barras de ferro 5/16 (8 mm) com 3,2 m de comprimento, de modo a conferir resistência à coluna. A ferragem vai extrapassar em 17 cm as duas extremidades do cano de PVC, para fixação no piso na extremidade inferior e da bandeja na extremidade superior.

4.3.8. Acabamento da cisterna

O reboco, tanto externo quanto interno, deve ser executado sem interrupção, para evitar emendas que podem causar infiltração.

Figuras 9: Arrumação da parede e reboco externo da cisterna



O reboco interno deve ser ligado ao piso da cisterna com o rodapé arredondado para evitar vazamento.

Em torno da base da coluna central, deve ser feito também um rodapé arredondado até a altura de 10 cm, que corresponde ao pedaço do cano que foi retirada.

Depois que o reboco externo secar, deve-se preencher o espaço entre a parede da cisterna e a borda do buraco utilizando a terra da escavação do buraco.

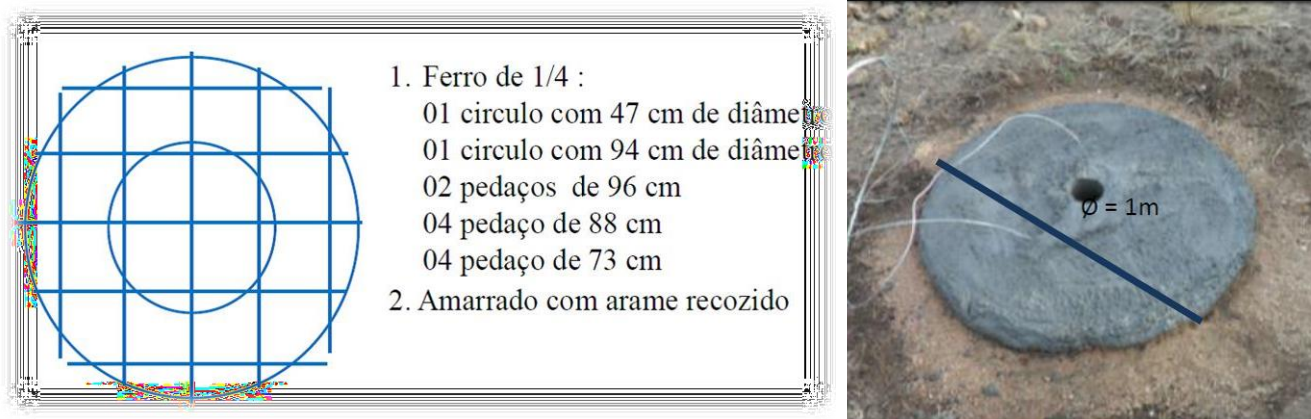
4.3.9. Construção e instalação da bandeja e dos caibros (vigas)

Para a construção da bandeja de concreto armado é necessária uma fôrma circular com 0,80 m de diâmetro e 0,08 m de altura, com um furo de 150 mm de diâmetro no centro.

Primeiramente faz-se o lançamento de concreto até a altura de 0,04 m (4 cm).

Em seguida, coloca-se a armadura de aço, e sobre ela, lançar mais 0,04 m (4 cm) de concreto. A armadura deve ser de aço CA 50 5/16 (8 mm) com os elementos dispostos em cruz.

Figura 10: Bandeja de Apoio ou coroa



Para a instalação dos caibros é necessário montar um andaime em volta da coluna central, com 1,5 m de altura. A bandeja deve ser encaixada na coluna e ser apoiada por no mínimo 4 escoras sendo que as sobras de ferro da coluna central devem ser entortadas sobre a bandeja.

Figuras 11: Colocação dos caibros e da coroa



As 37 vigas são colocadas uma de cada vez em posições opostas para não desequilibrar a bandeja e a coluna.

Os ganchos das vigas devem ser amarrados com arame galvanizado nº 12. Em seguida, deve ser feita uma amarração na parede na altura das vigas com 20 voltas de arame.

Sobre a bandeja e os caibros devidamente amarrados deve ser lançado concreto suficiente para cobri-los, formando um capuz.

4.3.10. Instalação das placas de cobertura

As placas devem ser colocadas de baixo para cima, a partir da borda da cisterna. O acabamento da cobertura é feito somente na parte externa, devendo ser feito um rejunte sobre a amarração de arame no pé das vigas.

Figura 12: Colocação das placas de cobertura



Ao rebocar as placas da cobertura deve ser colocada a tampa e instalada a bomba manual, se for o caso.

4.3.11. Retoques e acabamentos

Consiste em fazer uma cinta de argamassa para juntar os caibros à parede da cisterna. A argamassa deve ser feita com areia fina e cimento, com traço de 5 latas de areia para 1 lata de cimento.

Após um dia do término da cisterna, deve ser feita uma pincelada de impermeabilizante, preparado com cimento e vedacit e após secar, proceder a pintura com cal, sendo necessário 1 lata de cal e 10 litros de água.

4.3.12. Sistema de captação de água de chuva

O sistema de captação de água de chuva é feito por meio de calhas de bica, que são presas aos caibros do telhado da escola 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.

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

Figura 13: Filtro coador no modelo de PVC e suas reduções



Figura 14: Fixação das calhas de bica



Tabela 1: Descrição dos itens do processo construtivo da cisterna

ITEM / MATERIAL	QTD.	UNID.
ACO CA-50, 6,3 MM, VERGALHAO	29,4	KG
ACO CA-50, 8,0 MM, VERGALHAO	104,28	KG
ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	1	KG
ARAME GALVANIZADO 12 BWG, D = 2,76 MM (0,048 KG/M) OU 14 BWG, D = 2,11 MM (0,026 KG/M)	40	KG
AREIA GROSSA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	16	M3
PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 A 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	4,5	M3
CHAPA DE ACO GALVANIZADA BITOLA GSG 30, E = 0,35 MM (2,80 KG/M2)	52	KG
CADEADO SIMPLES, CORPO EM LATAO MACICO, COM LARGURA DE 25 MM E ALTURA DE APROX 25 MM, HASTE CEMENTADA (NAO LONGA), EM ACO TEMPERADO COM DIAMETRO DE APROX 5,0 MM, INCLUINDO 2 CHAVES	1	UN
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE DE PEGA NORMAL PARA ARGAMASSAS E CONCRETOS SEM ARMACAO, LÍQUIDO E ISENTO DE CLORETOS	12	L
CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	3500	KG
CAL HIDRATADA PARA PINTURA	10	KG
TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	16	M
TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 150 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	3	M
CAP PVC, SOLDAVEL, DN 100 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	1	UN
JOELHO, PVC SERIE R, 90 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	3	UN
TE, PVC, SERIE R, 100 X 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	1	UN
BOMBA CENTRIFUGA MOTOR ELETRICO MONOFASICO 0,49 HP BOCAIS 1" X 3/4", DIAMETRO DO ROTOR 110 MM, HM/Q: 6 M / 8,3 M3/H A 20 M / 1,2 M3/H	1	UN
PEDREIRO (HORISTA)	60	H
AUXILIAR DE PEDREIRO (HORISTA)	120	H
SERVIÇO DE ESCAVADEIRA HIDRÁULICA	1	UN
FILTRO / SEPARADOR DE FOLHAS	1	UN
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO (L 60 cm x A 50 cm)	1	UN
TAMPA	1	UN

ÁGUA PARA CONSTRUÇÃO	8	M3
ÁGUA PARA ABASTECIMENTO INICIAL – PROCESSO DE CURA DA CISTERNA	4	M3

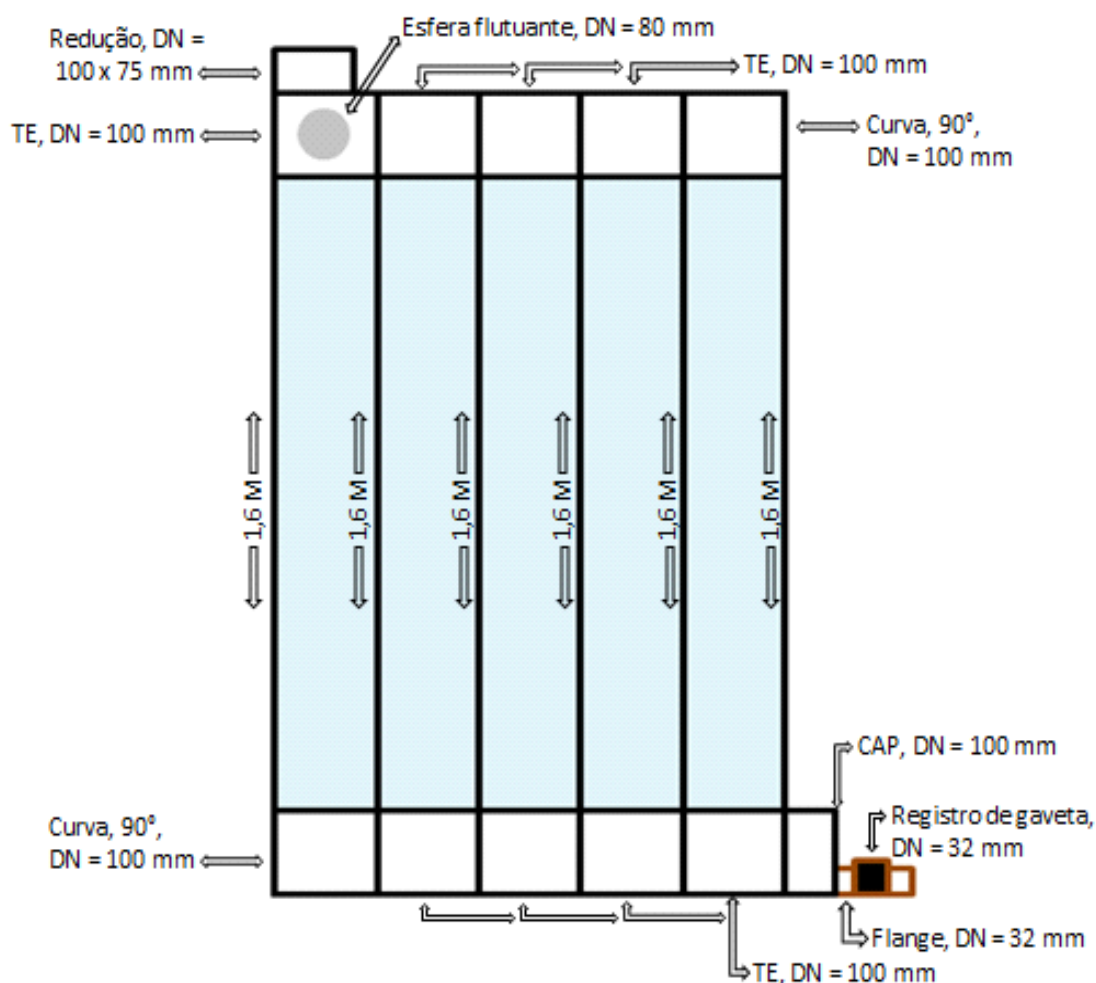
4.3.13. Instalação do dispositivo automático para proteção da qualidade da água

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.

Figura 15: Modelo do dispositivo DesvUFPE para proteção da qualidade da água



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. 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 16: Modelo do dispositivo DesvUFPE para proteção da qualidade da água



Tabela 2: Especificação dos materiais do dispositivo automático DesvUFPE

ITEM / MATERIAL	QTD.	UNID.
TE SANITARIO, PVC, DN 100 X 100 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	12	UN
REDUCAO EXCENTRICA PVC, DN 100 X 75 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	1	UN
TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	12	M
CAP PVC, SOLDAVEL, DN 100 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	1	UN
JOELHO PVC, SOLDAVEL, PB, 90 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	6	UN
ADAPTADOR PVC SOLDAVEL, COM FLANGE E ANEL DE VEDACAO, 25 MM X 3/4", PARA CAIXA D'AGUA	1	UN
FITA VEDA ROSCA, EM PTFE, ROLO DE 18 MM X 10 M (L X C)	2	UN
ABRACADEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO U SIMPLES, COM 4"	10	UN
BUCHA DE NYLON SEM ABA S10, COM PARAFUSO DE 6,10 X 65 MM EM ACO ZINCADO COM ROSCA SOBERBA, CABECA CHATA E FENDA PHILLIPS	20	UN
REGISTRO DE ESFERA, PVC, COM VOLANTE, VS, ROSCAVEL, DN 3/4", COM CORPO DIVIDIDO	1	UN
ANEL DE BORRACHA PARA VEDAÇÃO DE ESGOTO 100 MM	6	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.

4.3.14. 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/acesso-a-alimentos-e-a-agua/programa-cisternas/tecnologias-sociais>

4.3.15. Abastecimento Inicial da Cisterna

Após a conclusão do processo construtivo a cisterna deverá ser abastecimento com 4 mil litros de água, a fim de realizar a hidratação do cimento e viabilizar o endurecimento correto do concreto, um procedimento conhecido como “cura”.

4.3.16. Entrega do filtro de barro

Assim que finalizada a construção da cisterna, a escola beneficiada deverá receber quatro filtros 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.

4.3.17. Melhoria do sistema de captação e distribuição de água da escola

Na implantação da tecnologia também estão previstos recursos para a melhoria do sistema de captação e distribuição de água da escola.

O cálculo do valor a ser disponibilizado foi projetado a partir dos materiais e da mão de obra necessária para a instalação de uma caixa d'água de 1.000 litros, com base de sustentação construída a partir de estrutura de alvenaria para elevação dessa caixa d'água (de tijolo em cruzeta), e de materiais elétricos e hidráulicos para a captação da água da cisterna a partir da bomba elétrica instalada, seu direcionamento para a caixa d'água e posterior distribuição para a cozinha da escola, conforme detalhado abaixo.

Tabela 3: Especificação dos materiais para melhoria do sistema de captação e distribuição de água da escola

ITEM / MATERIAL	QTD.	UNID.
BLOCO CERAMICO / TIJOLO VAZADO PARA ALVENARIA DE VEDACAO, 8 FUROS NA HORIZONTAL DE 9 X 19 X 29 CM (L X A X C)	250	UN
CAIXA D'AGUA / RESERVATORIO EM POLIETILENO, 1000 LITROS, COM TAMPA	1	UN
TORNEIRA PLASTICA DE MESA, BICA MOVEL, PARA COZINHA 1/2"	1	UN
ADAPTADOR PVC SOLDAVEL, COM FLANGE E ANEL DE VEDACAO, 40 MM X 1 1/4", PARA CAIXA D'AGUA	1	UN
REGISTRO DE ESFERA, PVC, COM VOLANTE, VS, SOLDAVEL, DN 40 MM, COM CORPO DIVIDIDO	1	UN
BUCHA DE REDUCAO DE PVC, SOLDAVEL, CURTA, COM 40 X 32 MM, PARA ÁGUA FRIA PREDIAL	1	UN
ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO COM BOLSA E ROSCA, 32 MM X 1", PARA ÁGUA FRIA	3	UN
CURVA DE PVC 90 GRAUS, SOLDAVEL, 32 MM, COR MARROM, PARA ÁGUA FRIA PREDIAL	1	UN
TUBO PVC, SOLDAVEL, DE 20 MM, ÁGUA FRIA (NBR-5648)	12	M
TUBO PVC, SOLDAVEL, DE 40 MM, ÁGUA FRIA (NBR-5648)	3	M
TUBO PVC, SOLDAVEL, DE 32 MM, ÁGUA FRIA (NBR-5648)	9	M
JOELHO PVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 20 MM, COR MARROM, PARA ÁGUA FRIA PREDIAL	4	UN
JOELHO PVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 32 MM, COR MARROM, PARA ÁGUA FRIA PREDIAL	5	UN
JOELHO PVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 40 MM, COR MARROM, PARA ÁGUA FRIA PREDIAL	2	UN
VALVULA DE RETENCAO DE BRONZE, PE COM CRIVOS, EXTREMIDADE COM ROSCA, DE 1", PARA FUNDO DE POCO	1	UN
FITA VEDA ROSCA, EM PTFE, ROLO DE 18 MM X 10 M (L X C)	1	UN

ADESIVO PLASTICO PARA PVC, BISNAGA COM 75 GR	1	UN
CABO FLEXIVEL PVC 750 V, 2 CONDUTORES DE 1,5 MM2	20	M
DISJUNTOR TERMOMAGNETICO PARA TRILHO DIN (IEC), MONOPOLAR, 6 - 32 A	1	UN
FLANGE SEXTAVADO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 1 1/2"	1	UN
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3/4", ÁGUA FRIA PREDIAL	2	UN
CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	100	KG
PEDREIRO (HORISTA)	12	H

A esse sistema desse ser acoplada a bomba elétrica prevista na especificação dos itens do processo construtivo, que deve ser instalada junto com a cisterna.

Nesta perspectiva, no valor unitário da tecnologia estão previstas despesas para a melhoria do sistema de captação e distribuição da água da escola, que variam por Estado onde está localizada a escola, conforme discriminado abaixo.

Tabela 4: Especificação do valor associado à melhoria do sistema de captação e distribuição de água da escola

UF	VALOR
ACRE	1.719,62
ALAGOAS	1.648,71
AMAZONAS	1.739,85
AMAPÁ	1.672,50
BAHIA	1.641,58
CEARÁ	1.674,96
DISTRITO FEDERAL	1.782,09
ESPÍRITO SANTO	1.665,57
GOIÁS	1.727,50
MARANHÃO	1.718,74
MINAS GERAIS	1.685,24
MATO GROSSO DO SUL	1.705,48
MATO GROSSO	1.767,91
PARÁ	1.811,56
PARAÍBA	1.677,78
PERNAMBUCO	1.541,06
PIAUÍ	1.814,29
PARANÁ	1.755,57
RIO DE JANEIRO	1.772,86
RIO GRANDE DO NORTE	1.588,93
RONDÔNIA	1.861,74
RORAIMA	1.819,64
RIO GRANDE DO SUL	1.748,60
SANTA CATARINA	1.802,27

UF	VALOR
SERGIPE	1.473,56
SÃO PAULO	1.702,87
TOCANTINS	1.813,20

Em situações nas quais a escola a ser atendida já possua estrutura semelhante, tal recurso deverá ser aplicado em outras melhorias/reformas no sistema de captação e/ou de distribuição da escola, a exemplo do telhado, devendo também ser comprovado pela entidade executora, ou devolvido para o ente contratante.

A melhoria deve ser atestada por meio de documento a ser anexado ao Termo de Recebimento da tecnologia (conforme modelo padrão disponibilizado pelo MDS).

4.3.18. Remuneração e outros custos financiados no processo construtivo

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

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 escola ou familiares de alunos 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 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.

5. Finalização e prestação de contas

Após construída a cisterna, os técnicos de campo das entidades executoras deverão consolidar as informações da escola atendida em **Termo de Recebimento**, de acordo com modelo disponibilizado pelo Ministério, documento esse que **deverá ser inserido no SIG Cisternas**, para fins de aceite da tecnologia social contratada.

Além das informações sobre a escola e a tecnologia, o Termo de Recebimento deverá ser composto por pelo menos um registro fotográfico, em tomada que apresente a placa de identificação com o número da cisterna, a tampa, o sistema de descarte da primeira água da chuva e as calhas de ligação da cisterna ao telhado da escola.

Como anexo ao Termo de Recebimento também deverá ser anexado Recibo de Melhorias do Sistema de Captação e Distribuição da Água, contendo a descrição dos itens entregues e instalados na escola para melhoria da infraestrutura e/ou do sistema de captação e distribuição da água na escola, com quantidade e valor unitário. Esse recibo deverá ser datado e assinado pelo responsável pela escola, contendo informação sobre o instrumento firmado pelo contratante com o MDS, o número da tecnologia, UF, município e comunidade, além de um registro fotográfico, **conforme modelo disponibilizado pelo MDS**.

O Termo de Recebimento e o Recibo das Melhorias deverão ser inseridos no SIG Cisternas, para fins de prestação de contas física junto ao MDS.

Ao final da execução do contrato a entidade executora deverá apresentar relatório com registro das visitas de campo realizadas após a entrega das tecnologias, 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 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 territorial/regional	1 encontro para cada 30 escolas atendidas	2 dias, com até 50 participantes	Alimentação, transporte/deslocamento, hospedagem e material de consumo dos participantes	Lista de presença
1.2. Mobilização de comissão local	1 reunião por município	2 dias, com até 10 participantes por município	Alimentação, transporte/deslocamento e material de consumo dos participantes	Lista de presença
1.3. Reunião com Comunidade Escolar e Cadastro das escolas	1 reunião por escola	1 dia, com pelo menos 20 participantes	Alimentação e material de consumo	Cadastro no SIG Cisternas
2. Processo formativo				
2.1. Gestão da água e práticas de convivência/adaptação	4 oficinas, com 2 representantes de cada escola	Até 2 dias, com até 30 participantes	Alimentação, transporte/deslocamento, material didático e instrutor	Lista de presença e cadastro no SIG Cisternas
3. Processo construtivo				
3.1. Cisterna escolar de 52 mil litros	1 por escola	Processo construtivo	Reservatório de placas de 52 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, bomba elétrica, tampa, cadeado e 4 filtros de barro de 8 litros com vela	Termo de Recebimento com foto, assinado pelo gestor da escola e inserido no SIG Cisternas