

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

CISTERNA ESCOLAR DE 52 MIL LITROS

MODELO DA TECNOLOGIA SOCIAL DE ACESSO À ÁGUA Nº 6

Anexo da Instrução Normativa SESAN nº 76, de 30 de julho de 2026*

Sumário

1. Definição da tecnologia	3
2. Público beneficiário	3
3. Componentes/etapas	3
4. Detalhamento da tecnologia social	4
4.1. Mobilização, seleção e cadastro das escolas.....	4
4.1.1. Mobilização de comissão municipal.....	4
4.1.2. Reunião com comunidade escolar e cadastro dos beneficiários	5
4.2. Processos formativos.....	6
4.2.1. Gestão da Água e Práticas de Convivência/Adaptação.....	7
4.3. Processo construtivo da tecnologia.....	10
4.3.1. Escolha e preparação do local	10
4.3.2. Marcação e escavação do buraco	12
4.3.3. Construção do reservatório de 52 mil litros.....	13
4.3.4. Sistema de captação de água de chuva.....	28
4.3.5. Instalação do sistema de bombeamento	30
4.3.6. Instalação do dispositivo automático para proteção da qualidade da água	33
4.3.7. Melhoria do sistema de captação e distribuição de água da escola.....	36
4.3.8. Instalação da placa de identificação.....	43
4.3.9. Abastecimento Inicial da Cisterna	43
4.3.10. Entrega do filtro de barro	43
4.3.11. Remuneração e outros custos financiados no processo construtivo	43
4.5. Custos indiretos operacionais	44
5. Finalização e prestação de contas	46
Anexo I: Resumo das atividades que compõem a tecnologia social	48
Anexo II: Lista de verificação do processo construtivo	49
Anexo III: Modelo padrão da placa de identificação	51

1. Definição da tecnologia

Este documento estabelece as orientações técnicas e operacionais para a implementação da tecnologia social de acesso à água denominada **cisterna escolar de 52 mil litros**, no âmbito do Programa Cisternas.

A tecnologia destina-se à captação, armazenamento e uso de água de chuva, contribuindo para a segurança hídrica e alimentar de profissionais da educação e estudantes de escolas públicas rurais.

O objetivo é viabilizar o acesso descentralizado à água segura, por meio da captação de água de chuva do telhado da escola, armazenamento em reservatório de 52 mil litros, permitindo o uso ao longo de períodos de estiagem, associados a processos formativos para a gestão da água.

Como resultado, espera-se que os beneficiários possam ter garantido o direito humano de acesso à água, contribuindo para a melhoria do bem-estar, da saúde e da segurança alimentar.

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 beneficiário

O público-alvo potencial são escolas públicas rurais atingidas pela seca ou falta regular de água de qualidade adequada para consumo.

3. Componentes/etapas

A implementação da tecnologia social segue três etapas:

- Mobilização, seleção e cadastro das escolas, envolvendo a realização das seguintes atividades;
 - Mobilização de comissão municipal para a seleção das escolas; e
 - Cadastro das escolas em sistema informatizado.
- Processos formativos, envolvendo:
 - a gestão da água e práticas contextualizadas de adaptação climática.

- Construção da estrutura de captação e armazenamento de água; e
- Processo avaliativo a partir de encontro territorial ou microrregional.

4. Detalhamento da tecnologia social

4.1. Mobilização, seleção e cadastro das escolas

Esta etapa compreende o conjunto de ações destinadas à identificação, mobilização e seleção das escolas com perfil compatível com o atendimento pelo Programa, bem como à organização do controle social da implementação das cisternas.

O processo tem como objetivo assegurar que a seleção das escolas ocorra de forma participativa, transparente e alinhada aos critérios estabelecidos, garantindo a adequada identificação dos estabelecimentos prioritários e o correto cadastro das informações no sistema de gestão do Programa.

As atividades previstas incluem:

- mobilização e constituição da comissão municipal;
- seleção das escolas prioritárias;
- realização de visitas individuais;
- cadastro das escolas no sistema informatizado do Programa.

4.1.1. Mobilização de comissão municipal

A identificação inicial das escolas prioritárias deverá ocorrer por meio de reunião com representantes da sociedade civil - com participação mínima de dois terços de seus membros - e do poder público local, organizados em comissão municipal.

Essa comissão terá papel fundamental na análise das condições estruturais das escolas e do perfil socioeconômico dos estudantes, contribuindo para a definição das escolas prioritárias para atendimento.

Durante as reuniões deverão ser considerados, entre outros aspectos:

- condições de acesso à água;
- vulnerabilidade socioeconômica dos estudantes;
- características territoriais; e
- demandas locais relacionadas à segurança alimentar.

Como instrumento de apoio à seleção, será disponibilizada lista orientadora contendo escolas com perfil de atendimento, obtida junto ao Censo Escolar mais recente. A lista deverá ser utilizada como referência inicial, sem restringir a identificação de outras escolas elegíveis em determinado município.

4.1.2. Reunião com comunidade escolar e cadastro das escolas

Após a definição das escolas prioritárias, a entidade executora deverá iniciar o processo de seleção das escolas beneficiárias, acompanhado e validado pela comissão local.

Além das escolas constantes na lista orientadora, poderá ser realizada busca ativa para identificação de escolas que possuam perfil compatível, mas ainda não estejam no Censo Escolar.

Após a definição das escolas beneficiárias, deverão ser realizadas visitas às unidades selecionadas, tendo como finalidade:

- apresentar o Programa e seus objetivos;
- explicar as etapas de implementação da tecnologia;
- orientar sobre responsabilidades e participação nas atividades;
- sensibilizar quanto ao uso adequado da cisterna;
- coletar informações necessárias ao cadastro.

Durante a visita, a equipe técnica deverá promover diálogo com professores, gestores e outros funcionários da escola, além das famílias dos estudantes matriculados, garantindo compreensão sobre a metodologia do Programa, os parceiros envolvidos e as etapas futuras.

Ao final desta etapa, espera-se alcançar os seguintes resultados:

- professores, gestores e outros funcionários da escola informados sobre a tecnologia a ser implantada e sobre as atividades previstas;
- levantamento das condições estruturais da escola;
- georreferenciamento do local previsto para implantação da tecnologia;
- identificação e cadastro das escolas no SIG Cisternas.

Durante a visita, o técnico responsável deverá também convidar professores, gestores e outros funcionários da escola para participar dos processos formativos relacionados à gestão da água.

Nos casos envolvendo escolas indígenas ou localizadas comunidades tradicionais, deverá ser assegurada a tradução, interpretação ou adaptação metodológica dos conteúdos, respeitando idioma, cultura, formas de organização social e especificidades locais, mediante apoio de profissional ou prestador de serviço habilitado.

Custos financiados e formas de comprovação

O processo de mobilização, seleção e cadastro contempla I) a realização de reunião da comissão municipal e II) visitas individuais às escolas beneficiárias para sensibilização da comunidade escolar, coleta de dados e cadastramento.

A reunião da comissão municipal deverá ter duração de até dois dias, envolver até 10 participantes e contar com representantes da sociedade civil e do poder público local.

As visitas deverão abranger todas as escolas previstas para atendimento, com participação de até 10 pessoas, incluindo profissionais de educação e familiares dos alunos.

Serão financiadas despesas relacionadas a:

- alimentação dos participantes das reuniões;
- transporte e deslocamento;
- materiais de consumo utilizados nas reuniões e visitas;
- insumos necessários ao processo de mobilização e cadastramento.

A quantidade de reuniões deverá ser proporcional ao total de tecnologias previstas.

Para fins de composição de custos, considera-se uma reunião de comissão local para cada grupo de até 15 cisternas previstas e visitas individuais para cadastramento de todas as escolas.

A comprovação da realização das reuniões deverá incluir lista de presença contendo:

- município
- nome completo, CPF e assinatura dos participantes;
- instituição representada ou comunidade de residência dos participantes;
- local e data de realização.

No caso da reunião da comissão municipal, deverá ser elaborada ata contendo, no mínimo data e local de realização, participantes, instituições representadas, informações discutidas e encaminhamentos e decisões tomadas.

As listas de presença e atas deverão ser mantidas em meio físico ou digital pelas entidades executoras, para fins de comprovação junto à contratante, ao MDS e aos órgãos de controle.

4.2. Processos formativos

A formação dos professores, gestores e outros funcionários da escola constitui etapa essencial para potencializar os resultados da tecnologia, especialmente na melhoria da segurança alimentar e nutricional.

O envolvimento direto dos beneficiários, aliado à conscientização e à orientação adequada, é condição fundamental para garantir o uso correto da tecnologia, ampliar sua durabilidade e maximizar os benefícios sociais e ambientais decorrentes de sua implantação.

Os processos de mobilização e conscientização voltados à convivência com o bioma,

bem como à utilização e manutenção da cisterna, devem considerar obrigatoriamente a realidade econômica, social e cultural das comunidades.

As atividades formativas deverão adotar abordagem educativa apropriada, em todos os níveis, com os seguintes objetivos:

- possibilitar a compreensão das características do bioma, incluindo suas potencialidades, limitações e aspectos ambientais locais;
- promover o entendimento da sazonalidade das chuvas e sua relação com a disponibilidade hídrica ao longo do ano;
- apresentar detalhadamente a tecnologia, incluindo funcionamento, uso adequado e manutenção em linguagem acessível;
- orientar os beneficiários para a gestão adequada da água, considerando suas potencialidades para melhoria da saúde, do bem-estar e da segurança alimentar e nutricional.

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

4.2.1. Gestão da Água e Práticas de Convivência/Adaptação

A implementação das cisternas escolares deverá ser acompanhada de processo formativo destinado a fortalecer as capacidades da comunidade escolar para o uso adequado da tecnologia, a gestão segura da água armazenada e a incorporação de práticas de convivência e adaptação às condições climáticas do território.

O processo formativo será estruturado em quatro momentos ou oficinas complementares. Um deles será direcionado às pessoas responsáveis pelo manejo direto da água no cotidiano da escola, especialmente merendeiros, manipuladores de alimentos, auxiliares de serviços gerais e demais profissionais responsáveis pelo abastecimento de filtros, preparo de alimentos, limpeza e outras atividades que envolvam o uso da água. Os outros três momentos serão destinados prioritariamente a professores, gestores escolares e coordenadores pedagógicos, podendo envolver outros profissionais da educação cuja participação seja considerada relevante.

Cada atividade deverá envolver grupo de até 30 participantes, reunindo representantes de, no máximo, 15 escolas, e terá duração total de um a dois dias, conforme a metodologia adotada, as condições locais e o conteúdo a ser trabalhado.

A formação destinada aos profissionais responsáveis pelo manejo da água deverá combinar conteúdos teóricos e atividades práticas, adequados à realidade das escolas participantes. Deverá abordar, inicialmente, a finalidade da cisterna escolar, os usos previstos para a água armazenada e os cuidados necessários para preservar a qualidade da água desde sua captação até o consumo ou utilização final. Deverão ser trabalhados, entre outros aspectos, os procedimentos de captação e descarte das primeiras águas, quando aplicáveis; a proteção da área de captação e dos componentes do sistema; a

limpeza e manutenção da cisterna, calhas, tubulações, filtros e demais dispositivos; as formas adequadas de retirada e armazenamento da água; a prevenção de contaminações; e os procedimentos de tratamento da água compatíveis com os usos previstos.

A formação deverá ainda contribuir para que os profissionais da escola sejam capazes de identificar situações que possam comprometer o funcionamento da tecnologia ou a segurança da água, adotando medidas preventivas e comunicando à gestão escolar eventuais necessidades de manutenção, reparo ou orientação técnica. O objetivo é favorecer a construção de uma rotina de gestão da água na escola, com definição clara de responsabilidades e adoção permanente de boas práticas de manejo.

As atividades voltadas a professores, gestores e coordenadores pedagógicos deverão incorporar os conteúdos relacionados ao funcionamento da tecnologia e à gestão segura da água, ampliando-os para a dimensão pedagógica. O processo deverá promover a compreensão da cisterna escolar não apenas como infraestrutura de acesso à água, mas também como recurso educativo capaz de estimular aprendizagens relacionadas à água, alimentação, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas e realidade socioambiental do território.

Nesse sentido, deverão ser abordados princípios da educação contextualizada, da educação alimentar e nutricional e da convivência e adaptação climática, estimulando a integração desses temas às práticas pedagógicas e ao projeto político-pedagógico da escola. Sempre que possível, deverão ser apresentadas metodologias que permitam utilizar a própria tecnologia social e as dinâmicas locais de acesso e uso da água como instrumentos de observação, pesquisa, experimentação e produção do conhecimento pelos estudantes.

A formação poderá contemplar, por exemplo, atividades relacionadas ao ciclo da água, regime de chuvas, captação e armazenamento da água de chuva, consumo responsável, qualidade da água, produção de alimentos, segurança alimentar e nutricional, impactos das mudanças climáticas e estratégias desenvolvidas pelas comunidades para enfrentar períodos de escassez ou irregularidade hídrica. As abordagens deverão ser adequadas às diferentes etapas e modalidades de ensino e às características ambientais, sociais e culturais de cada território.

A definição das datas e da organização das atividades deverá ser realizada de comum acordo com a direção da escola e a coordenação pedagógica, de modo a evitar prejuízos ao calendário escolar e favorecer a participação dos profissionais envolvidos. Sempre que pertinente, recomenda-se que a formação seja articulada com momentos de planejamento pedagógico ou outras atividades coletivas da escola, ampliando as possibilidades de incorporação dos conteúdos às práticas educativas.

O processo formativo deverá contribuir para o estabelecimento de uma relação contínua de cuidado com a tecnologia social e com a água armazenada, evitando que a

responsabilidade pela cisterna fique restrita ao período imediatamente posterior à sua instalação. Espera-se, ao contrário, fortalecer a corresponsabilidade da comunidade escolar pela conservação da estrutura, pela qualidade da água e pelo uso racional do recurso, promovendo a sustentabilidade da intervenção ao longo do tempo.

Do ponto de vista pedagógico, a formação deverá estimular o desenvolvimento de atividades capazes de relacionar os conteúdos escolares às condições concretas de vida das comunidades atendidas, contribuindo para que estudantes compreendam os desafios relacionados à disponibilidade e à gestão da água e reconheçam práticas de convivência e adaptação climática existentes em seus territórios. Dessa forma, a cisterna escolar poderá atuar como elemento articulador de processos educativos que ultrapassem os limites da escola e favoreçam a disseminação de conhecimentos e práticas junto às famílias e às comunidades.

Os profissionais responsáveis pela condução das atividades formativas deverão possuir experiência e perfil compatíveis com a proposta, incluindo capacidade de mediação pedagógica, domínio dos conteúdos relacionados ao acesso e à gestão da água e, preferencialmente, experiência com educação popular, educação contextualizada e metodologias participativas. A formação deverá privilegiar a troca de saberes, a participação ativa dos profissionais da escola e a valorização dos conhecimentos e práticas existentes nas comunidades.

Os materiais didáticos deverão apresentar linguagem clara e acessível e ser adequados ao perfil do público participante, priorizando recursos visuais, ilustrações, esquemas e demonstrações práticas que facilitem a compreensão dos procedimentos relacionados ao uso, tratamento, manejo e conservação da água e da tecnologia.

Nas escolas situadas em territórios de povos indígenas, povos e comunidades tradicionais ou outros grupos com especificidades linguísticas e socioculturais, o processo formativo deverá respeitar os modos próprios de organização, comunicação, aprendizagem e relação com a água e o território. Quando necessário, deverão ser assegurados serviços de tradução, interpretação ou mediação intercultural, inclusive para línguas indígenas, realizados por profissionais ou pessoas devidamente habilitadas, bem como a adaptação dos conteúdos, materiais e metodologias às características culturais da comunidade atendida.

Custos financiados e formas de comprovação

Serão custeadas despesas relacionadas à realização das atividades formativas, incluindo:

- alimentação dos participantes durante os dias de atividade (lanche, almoço ou equivalente);
- contratação de cozinheiro ou equipe de apoio para preparo das refeições;
- transporte e deslocamento dos participantes até o local de realização das atividades;

- aquisição de materiais de consumo e insumos utilizados nas oficinas;
- remuneração de instrutores e facilitadores responsáveis pela condução das atividades formativas.

A comprovação da realização das atividades deverá ser feita mediante lista de presença diária contendo:

- nome completo, CPF e assinatura ou digital do participante;
- identificação do instrutor/facilitador, com nome completo e CPF;
- município e comunidade onde a atividade foi realizada;
- local de realização da atividade.

As listas de presença e os dados referentes aos processos formativos deverão ser inseridos no SIG Cisternas ou, em caso de indisponibilidade, em sistema alternativo indicado pelo MDS.

4.3. Processo construtivo da tecnologia

A cisterna escolar de 52 mil litros é uma tecnologia social destinada à captação e ao armazenamento de água da chuva para atendimento das necessidades da escola, especialmente em localidades com dificuldade de acesso regular à água.

O sistema utiliza o telhado da escola como superfície de captação. A água das chuvas é conduzida por calhas e tubulações até a cisterna, passando por dispositivo que permite o descarte das primeiras águas, que podem carregar poeira, folhas e outras impurezas acumuladas na cobertura. Após o descarte inicial, a água é direcionada para o reservatório, que deve permanecer protegido contra entrada de sujeira, animais e luz solar.

A água armazenada é retirada por sistema de bombeamento e utilizada conforme a finalidade prevista para a tecnologia, observando-se os procedimentos de tratamento, manejo e controle da qualidade da água.

Para que esse sistema funcione corretamente, **é fundamental que todas as etapas da construção respeitem os parâmetros técnicos estabelecidos, especialmente no que se refere às dimensões, ao nivelamento e à impermeabilização das estruturas.**

4.3.1. Escolha e preparação do local

A definição do local de implantação da cisterna deverá considerar, de forma integrada, as condições de captação da água da chuva, as características do terreno, a segurança sanitária e as condições futuras de operação e manutenção da tecnologia.

Como a área de captação é constituída, em regra, pelo telhado da escola, a cisterna deverá ser implantada preferencialmente em local próximo à edificação, de modo a reduzir a extensão das calhas e tubulações de condução, diminuir perdas de carga e facilitar a instalação, a inspeção e a manutenção do sistema. A localização deverá,

contudo, preservar as condições de circulação e segurança da comunidade escolar e não poderá comprometer acessos, rotas de fuga, áreas de recreação ou outras estruturas existentes ou previstas.

O terreno escolhido deverá apresentar condições adequadas de estabilidade e drenagem, evitando-se áreas sujeitas a alagamentos, enxurradas, erosão, deslizamentos ou concentração de águas superficiais.

Sempre que possível, a cisterna deverá ser implantada em terreno firme e relativamente plano, ou em área cuja regularização possa ser realizada sem comprometer a estabilidade da estrutura. Deverá ser considerada também a necessidade de condução segura da água proveniente do extravasor, evitando que o excedente provoque erosão, encharcamento do solo ou danos às edificações próximas.

Antes da definição do local, deverão ser verificadas as condições do subsolo, especialmente porque a cisterna é uma estrutura semienterrada e sua implantação exige escavação de dimensões compatíveis com o reservatório. Essa verificação poderá ser realizada por meio de sondagem ou escavação exploratória simples, como o denominado “buraco de poste”, em profundidade compatível com a cota prevista para a fundação da cisterna, recomendando-se a investigação até, pelo menos, 1,20 m quando essa profundidade for necessária à implantação da tecnologia.

A investigação deverá identificar a ocorrência de afloramentos ou camadas rochosas, materiais extremamente compactos, como determinadas formações localmente denominadas piçarra ou salão, solos pouco estáveis, aterros não consolidados, presença excessiva de matéria orgânica ou outras condições que possam dificultar a escavação ou comprometer a estabilidade da estrutura. Também deverá ser observada, quando pertinente, a presença de água subterrânea em nível elevado, que pode dificultar a execução da obra e produzir esforços sobre a estrutura da cisterna.

Quando for constatada a presença de rocha ou camada de elevada resistência em profundidade que interfira significativamente na escavação necessária, deverá ser priorizada a escolha de outro local tecnicamente adequado. A escavação em material rochoso pode exigir equipamentos específicos, elevar significativamente os custos e dificultar a execução da tecnologia. Caso não exista alternativa de localização, a situação deverá ser objeto de avaliação técnica específica antes do início da obra.

O local também deverá estar afastado de fontes potenciais de contaminação, como fossas, sumidouros, redes ou pontos de lançamento de esgoto, áreas de armazenamento de resíduos, currais, pocilgas e outras estruturas que possam comprometer a qualidade sanitária do entorno da cisterna ou da água armazenada.

Na escolha da área deverão ainda ser identificadas previamente redes enterradas ou aéreas de água, esgoto, drenagem, energia elétrica, telecomunicações ou outras infraestruturas, evitando interferências durante a escavação e a construção. Recomenda-se também evitar locais muito próximos a árvores de grande porte, cujas

raízes possam interferir na estrutura, bem como áreas onde futuras ampliações ou obras da escola possam exigir a remoção ou alteração da cisterna.

Por fim, o local deverá permitir acesso adequado para a execução, transporte de materiais, realização de inspeções, limpeza, manutenção e eventual reparo dos componentes da tecnologia. A definição deverá ser realizada em conjunto com a direção da escola e com os responsáveis técnicos pela implantação, registrando-se previamente a localização escolhida e eventuais condicionantes identificados durante a vistoria do terreno.

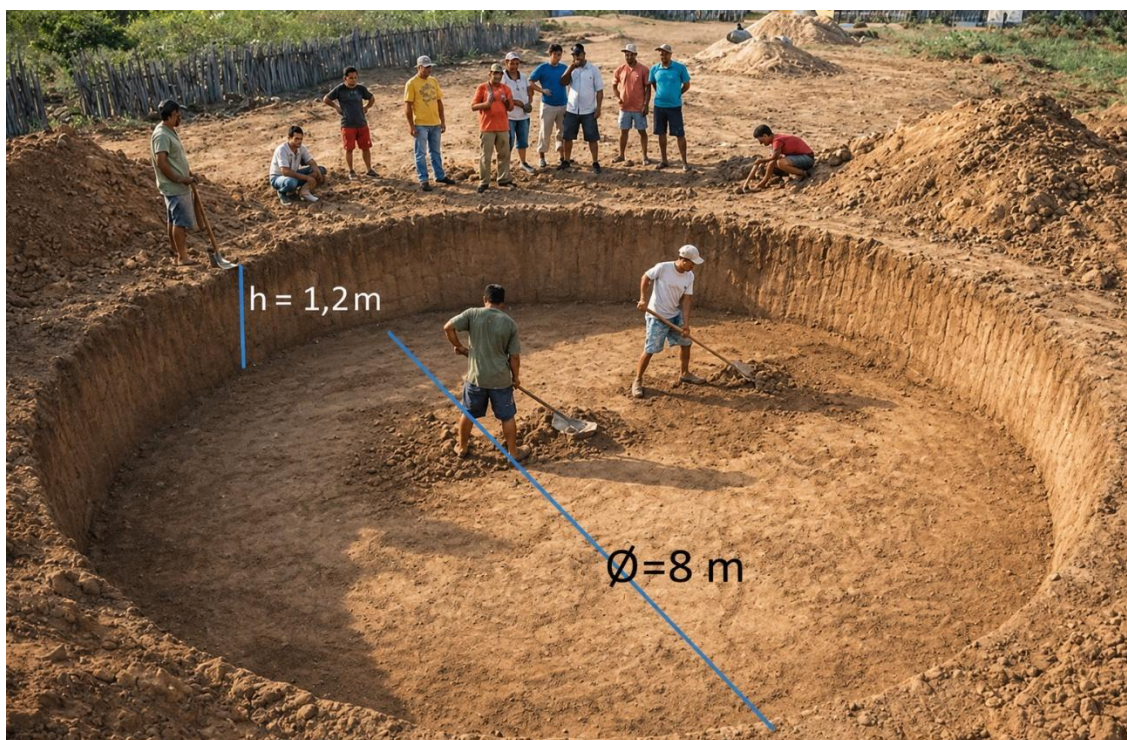
4.3.2. Marcação e escavação do buraco

A construção da cisterna começa com a marcação do terreno, que deve ser feita com precisão. **Para a marcação da cisterna, utiliza-se uma estaca central e um cordão com 4 metros de comprimento para traçar o círculo correspondente ao diâmetro da escavação, que deve ser de no mínimo 8 metros.** Ao redor desse círculo, são posicionadas estacas de referência para orientar a escavação, preferencialmente de 30 em 30 cm.

A escavação deve ser realizada com o auxílio de máquinas, que deverá parar a escavação antes de se alcançar 1,20 metro de profundidade, garantindo o nivelamento e a compactação adequados. É importante respeitar esse limite, pois escavações mais profundas podem comprometer a estabilidade da estrutura.

O fundo do buraco deve ser cuidadosamente nivelado e compactado, garantindo uma base firme para a execução da laje.

Figura 1: Acabamento manual do fundo da escavação



Em solos mais instáveis, recomenda-se que as paredes da escavação sejam inclinadas ou escalonadas, reduzindo o risco de acidentes.

Durante a escavação, a terra retirada deve ser depositada a uma distância segura da borda, evitando desmoronamentos.

4.3.3. Construção do reservatório de 52 mil litros

A construção do reservatório é o núcleo da tecnologia e exige atenção especial em todas as suas etapas.

- **Laje de fundo**

Inicialmente, executa-se a laje de fundo, que deve ser feita em concreto armado, dimensionada para suportar o peso da água armazenada e da estrutura superior. Essa laje funciona como base da cisterna e deve apresentar perfeita regularização.

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 6,55 m de diâmetro.

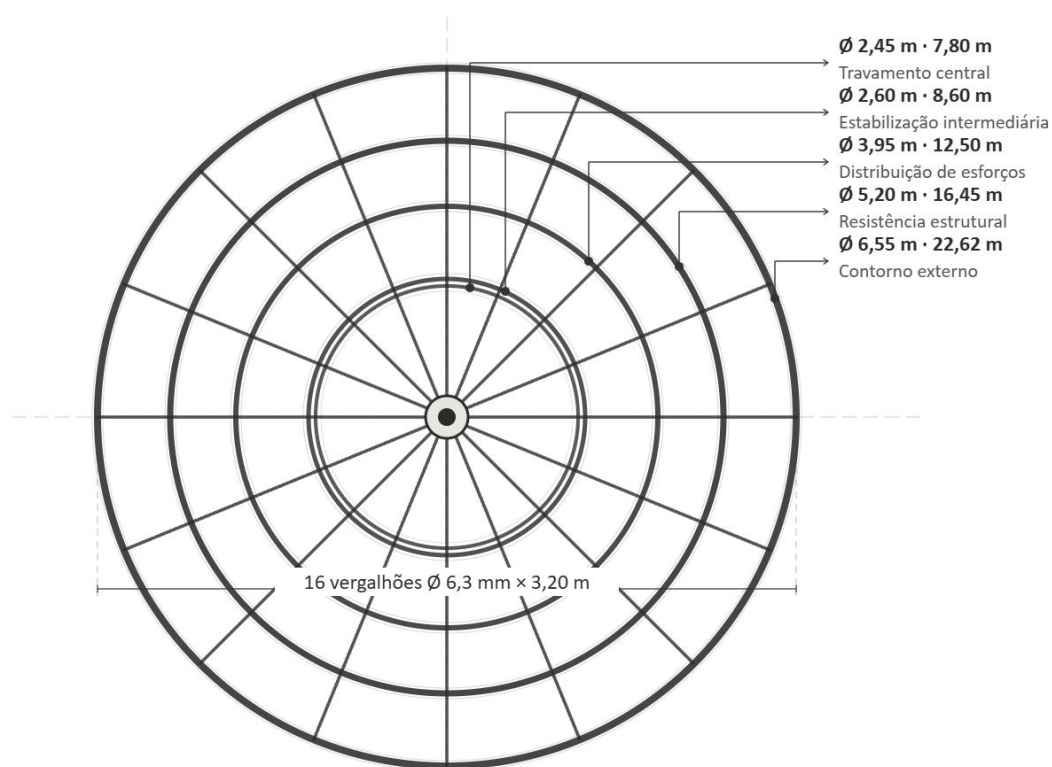
A armadura é composta por dois sistemas estruturais principais:

1. **Barras radiais (estrutura principal):** composta por 16 barras de ferro, com 3,2 metros cada, em disposição que parte do centro, formando raios igualmente espaçados (a cada 22,5°). Sua função é resistir aos esforços de tração radial e distribuir cargas.
2. **Arcos concêntricos (anéis de travamento):** montados a partir de segmentos de vergalhão com traspasse de 5 cm (0,05 m), formando circunferências completas, conforme detalhado abaixo.

Figura 2: Construção da laje do fundo da cisterna



Figura 3: Armadura de ferro da laje do fundo da cisterna



Anel	Diâmetro	Compr. total	Função estrutural
1º	2,45 m	7,80 m	Travamento central
2º	2,60 m	8,60 m	Estabilização intermediária
3º	3,95 m	12,50 m	Distribuição de esforços
4º	5,20 m	16,45 m	Resistência estrutural
5º	6,55 m	22,62 m	Contorno externo

● Parede da cisterna

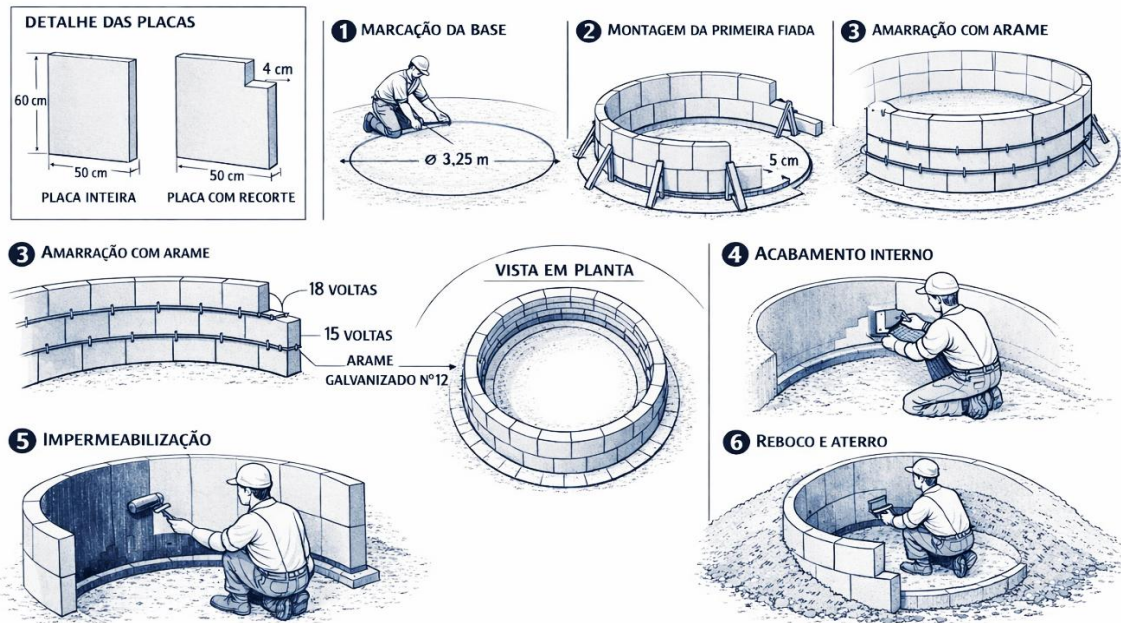
A construção da parede da cisterna constitui uma das etapas mais importantes do processo construtivo, pois é responsável por garantir a estabilidade estrutural do reservatório e a sua capacidade de armazenamento seguro da água.

Essa etapa envolve duas fases principais: a **confecção das placas pré-moldadas** e a **montagem da estrutura cilíndrica no local da obra**.

Inicialmente, procede-se à confecção das placas de concreto que formarão a parede da cisterna. Essas placas devem ser moldadas previamente, utilizando formas de madeira ou metálicas, garantindo padronização dimensional e qualidade estrutural.

Cada placa deve possuir 60 cm de altura, 50 cm de largura e 4 cm de espessura.

Figura 4: Dimensões e montagem das placas da parede da cisterna



Para a construção completa da parede, são necessárias 114 placas, sendo 76 inteiras e 38 com um recorte de 10 x 10 cm no canto superior esquerdo, que tem a função de permitir o encaixe adequado dos elementos da cobertura.

Recomenda-se que esse recorte não seja feito diretamente no concreto ainda fresco, pois isso pode comprometer o acabamento e a resistência da peça. A prática mais adequada consiste em adaptar a forma, fixando um bloco de madeira com as dimensões do recorte no interior do molde. Dessa forma, a placa já é produzida com o encaixe necessário, garantindo maior precisão e uniformidade.

Durante a confecção das placas, é fundamental assegurar a correta dosagem do concreto, o adequado adensamento e, principalmente, o processo de cura.

Figura 5: Processo de confecção se secagem das placas





A cura deve ser feita mantendo as peças úmidas por tempo suficiente, evitando fissuras e garantindo resistência mecânica adequada. Placas mal curadas tendem a apresentar fragilidade, o que pode comprometer toda a estrutura da cisterna.

Com as placas prontas e devidamente curadas, inicia-se a etapa de montagem da parede no interior da escavação.

Figura 6: Montagem das placas da parede da cisterna





Antes disso, deve ser realizada a **marcação da parede** sobre a laje de fundo, utilizando um raio de aproximadamente 3,25 metros. Essa marcação define o alinhamento da parede e deve ser executada com precisão, pois qualquer erro nesse momento pode resultar em deformações na estrutura final.

As placas devem ser posicionadas uma a uma ao longo do traçado circular, sempre pelo lado externo da linha de marcação, com a face curva voltada para o interior da cisterna. Esse posicionamento é essencial para garantir o formato cilíndrico adequado da estrutura.

Ao final do assentamento da primeira fileira, deve-se observar que haverá uma pequena sobra da laje de fundo, da ordem de 5 cm, para o lado externo da parede, o que contribui para a estabilidade da base.

Cada fileira da parede é composta por 38 placas, distribuídas uniformemente ao longo da circunferência.

Durante a montagem, as placas devem ser escoradas provisoriamente com estacas de madeira ou ferro, de modo a manter o alinhamento, o prumo e a estabilidade até a conclusão da amarração.

Figura 7: Montagem das placas da parede da cisterna



A união das placas é realizada por meio de arame galvanizado nº 12, que deve ser cuidadosamente tensionado para garantir a coesão da estrutura. A primeira fileira deve receber 18 voltas de arame, enquanto a segunda e a terceira fileiras devem ser amarradas com 15 voltas cada.

É fundamental que o arame esteja bem ajustado e firmemente apertado junto às placas, evitando folgas que possam comprometer a rigidez do conjunto.

- **Acabamento e impermeabilização da parede**

Após a montagem completa da parede, inicia-se a etapa de **acabamento interno**, que inclui o reboco das superfícies e a execução do piso da cisterna. **Um ponto crítico nessa fase é a junção entre a parede e a base**, onde deve ser feita uma concordância adequada (cantoneira), evitando a formação de pontos de infiltração.

Em seguida, realiza-se a **impermeabilização interna**, que é essencial para garantir a estanqueidade da cisterna e evitar infiltrações perdas de água.

Na parte externa, a parede também deve receber **reboco**, protegendo a estrutura contra agentes externos e preparando-a para o aterramento.

Figura 8: Acabamento da cisterna (amarração, reboco externo e interno)



O aterro lateral deve ser executado com material adequado, preferencialmente areia, e devidamente compactado em camadas, de forma a evitar recalques e garantir a estabilidade da cisterna ao longo do tempo.

Ao final dessa etapa, a parede da cisterna deve apresentar-se perfeitamente alinhada, estável e impermeabilizada, constituindo uma estrutura segura para as fases seguintes da construção.

- **Cobertura da cisterna**

A cobertura da cisterna escolar é uma estrutura em concreto armado concebida para garantir proteção, durabilidade e estabilidade ao reservatório.

Seu funcionamento baseia-se em um sistema radial, no qual os esforços são distribuídos a partir de três elementos principais:

- **Pilar central (apoio principal)**
- **Vigas pré-moldadas / caibros radiais (estrutura de sustentação)**
- **Placas pré-moldadas (fechamento da cobertura)**

Esse sistema funciona como uma “cobertura em leque”, distribuindo os esforços da estrutura de forma equilibrada entre o centro e as paredes da cisterna.

O processo construtivo deve seguir uma sequência organizada, pois cada elemento desempenha função estrutural específica e depende da correta execução das etapas anteriores.

Pilar central e coroa de apoio

A execução da cobertura inicia-se pela **construção do pilar central**, que constitui o principal ponto de apoio da estrutura.

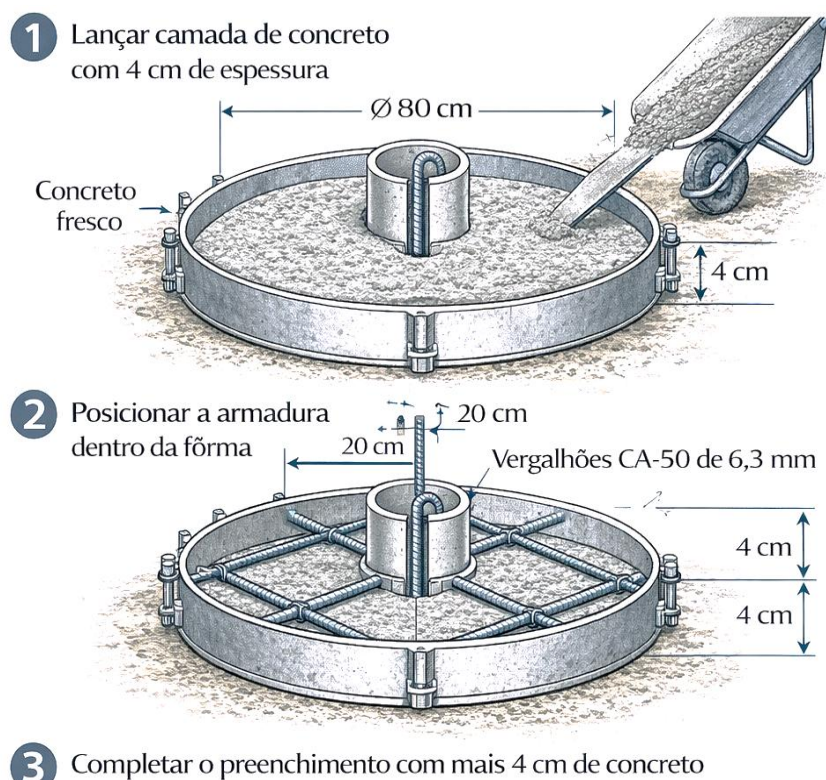
Figura 9: Construção do pilar central do reservatório





Esse pilar deve ser moldado utilizando um tubo de PVC branco, do tipo esgoto, com 150 mm de diâmetro e aproximadamente 2,50 metros de comprimento, que funciona como fôrma.

Figura 10: Confeção da bandeja de apoio ou coroa



No interior desse tubo, deve ser posicionada uma barra de aço CA-50 com diâmetro de 10 mm e comprimento de 2,90 metros. Essa barra deve ultrapassar cerca de 20 centímetros nas extremidades superior e inferior, permitindo sua ancoragem na laje de fundo e na estrutura superior.

Após o posicionamento da armadura, o tubo deve ser preenchido com concreto, garantindo o completo envolvimento da barra de aço e a formação de um elemento rígido e resistente.

Sobre o topo do pilar é executada a coroa (ou bandeja), que tem a função de distribuir os esforços da cobertura para os caibros. Essa peça deve ser moldada em concreto armado, utilizando uma fôrma circular com 0,80 metros de diâmetro e 8 centímetros de altura, contendo um furo central compatível com o diâmetro do pilar (150 mm).

A execução da coroa ocorre em três etapas: inicialmente, lança-se uma camada de concreto com aproximadamente 4 cm de espessura; em seguida, posiciona-se a armadura, composta por vergalhões CA-50 de 6,3 mm dispostos em cruz; por fim, completa-se o preenchimento com mais 4 cm de concreto.

A barra do pilar deve atravessar a coroa e ser dobrada sobre ela, assegurando a ancoragem entre os elementos.

Confecção e montagem dos caibros

Os caibros são elementos estruturais fundamentais da cobertura, funcionando como vigas radiais que transferem as cargas das placas para o pilar central e para a parede da cisterna.

Cada caibro deve ser moldado em concreto armado, com seção aproximada de 6 cm de largura por 8 cm de altura e comprimento entre 2,95 m e 3,00 m. São necessários 38 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.

A armadura de cada caibro é composta por uma barra de aço CA-50 de 10 mm, com cerca de 3,10 m de comprimento. Essa diferença de comprimento permite que a barra ultrapasse o concreto em aproximadamente 10 a 15 cm, sendo essa sobra dobrada em forma de gancho (com cerca de 5 cm), que deve permanecer exposta para possibilitar a fixação na coroa.

A moldagem dos caibros deve ser realizada previamente, em formas adequadas, com concreto bem adensado e submetidos à cura antes da instalação. Esse cuidado é essencial para garantir resistência e evitar fissuras precoces.

A montagem dos caibros deve ocorrer após a instalação da coroa, sendo recomendada a utilização de um andaime com cerca de 1,5 m de altura ao redor do pilar central, de modo a facilitar o trabalho com segurança e precisão. A coroa deve ser mantida escorada com, no mínimo, quatro apoios provisórios.

A colocação dos 38 caibros/vigas deve ser feita de maneira alternada, sempre posicionando peças em lados opostos, para evitar esforços assimétricos que possam comprometer o alinhamento do conjunto. As extremidades com ganchos devem ser apoiadas sobre a coroa e amarradas com arame galvanizado nº 12.

Figura 11: Confeção dos caibros da cobertura da cisterna





Na extremidade oposta, junto à parede da cisterna, deve ser realizada uma amarração com arame, com cerca de 20 voltas, garantindo a fixação adequada.

Após a instalação de todos os caibros, recomenda-se o lançamento de uma camada de concreto sobre a coroa e sobre os pontos de apoio das vigas, formando um “capuz” estrutural que aumenta a rigidez do sistema e melhora a distribuição de cargas.

Figura 12: Colocação da coroa e dos caibros da cobertura da cisterna





Cobertura da cisterna

O fechamento da cobertura é realizado com placas pré-moldadas de concreto, em formato de trapézio isósceles, projetadas para permitir o encaixe circular sobre os caibros.

São utilizados quatro tipos de moldes, com dimensões específicas, que permitem a conformação da curvatura da cobertura:

- Molde 1: bases paralelas de 49 cm e 40 cm; lados de 71 cm
- Molde 2: bases de 39 cm e 29 cm; lados de 71 cm
- Molde 3: bases de 28 cm e 18 cm; lados de 68 cm
- Molde 4: bases de 16 cm e 4,5 cm; lados de 71 cm

Para a cobertura completa, são necessários 38 conjuntos dessas quatro placas, totalizando 152 unidades. Recomenda-se a produção de pelo menos um conjunto adicional (156 placas), como margem de segurança para eventuais perdas ou quebras.

As placas devem ser moldadas com concreto de boa qualidade, devidamente vibrado e

com armadura leve, garantindo resistência e durabilidade. A cura adequada é indispensável antes da instalação.

Figura 13: Forma das 4 diferentes placas da cobertura da cisterna



A colocação das placas deve ser iniciada a partir da borda da cisterna, avançando progressivamente em direção ao centro. Esse procedimento facilita o apoio correto das peças e contribui para o alinhamento da cobertura.

As placas devem ser assentadas diretamente sobre os caibros, com cuidado para manter o encaixe adequado e evitar folgas excessivas. Durante essa etapa, é importante verificar constantemente o alinhamento e a estabilidade das peças, garantindo que a geometria da cobertura seja mantida.

Após a colocação, as placas devem ser amarradas entre si e aos caibros, utilizando arame galvanizado, reforçando a integridade do conjunto.

Figura 14: Amarração das placas e dos caibros



Concluída a montagem estrutural, inicia-se a etapa de revestimento, que é essencial para garantir a vedação e a durabilidade 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 15: Reboco das placas da cobertura do reservatório



Após a montagem, realiza-se o reboco da cobertura, garantindo proteção e vedação.

O reboco, tanto na face interna quanto externa, deve ser executado preferencialmente de forma contínua, evitando interrupções que possam gerar juntas e pontos de infiltração. A argamassa deve ser aplicada de maneira uniforme, cobrindo todas as superfícies e juntas.

Na interface entre o piso e a parede da cisterna, assim como ao redor da base do pilar central, deve ser executado um rodapé arredondado (meia-cana), com cerca de 10 cm de altura. Esse detalhe construtivo é fundamental para evitar infiltrações e facilitar a limpeza interna da cisterna.

Acabamento e proteção

Após a cura do reboco externo, deve-se realizar o reaterro ao redor da cisterna, utilizando o próprio material da escavação. Esse preenchimento deve ser feito de forma cuidadosa e, sempre que possível, com leve compactação, contribuindo para a estabilidade da estrutura.

A cobertura, quando corretamente executada, cumpre papel essencial na proteção da água armazenada, evitando contaminações externas, reduzindo perdas por evaporação e garantindo melhores condições sanitárias para o uso da água.

Vedação e pintura da cisterna

Após a conclusão da construção da cisterna e decorridas aproximadamente 24 horas, inicia-se a **etapa de vedação e acabamento interno**, que tem como objetivo garantir a impermeabilidade da estrutura e a proteção sanitária da água armazenada.

A primeira etapa consiste na aplicação de uma camada de impermeabilização sobre toda a superfície interna da cisterna. Para isso, deve ser preparada uma mistura composta por **3 latas de cimento e 3 litros de aditivo impermeabilizante (tipo Vedacit)**, adicionando-se água até obter uma consistência fluida, adequada para aplicação com

brocha ou pincel.

Antes da aplicação, é importante que a superfície esteja limpa, levemente umedecida e livre de poeira ou resíduos, o que favorece a aderência do material. A mistura deve ser aplicada de forma uniforme, cobrindo completamente paredes e piso, com atenção especial às juntas e aos pontos de encontro entre parede e base, que são mais suscetíveis a infiltrações.

Após a secagem dessa camada impermeabilizante, realiza-se a pintura interna com cal, que contribui para a proteção da superfície e auxilia nas condições de higiene do reservatório. A pintura deve ser preparada utilizando-se **1 lata de cal para 10 litros de água**, formando uma solução homogênea.

A aplicação deve ser feita com brocha ou pincel, distribuindo o material de maneira uniforme por toda a superfície interna da cisterna. Caso necessário, pode-se aplicar uma segunda demão após a secagem da primeira, de modo a garantir melhor cobertura e acabamento.

Essa etapa final é fundamental para assegurar a vedação da estrutura, reduzir o risco de infiltrações, sendo recomendada sua execução cuidadosa e sem interrupções.

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

4.3.4. Sistema de captação de água de chuva

O sistema de captação de água de chuva da cisterna escolar é constituído pela superfície de captação, pelas calhas, condutores e conexões, pelos dispositivos de descarte da primeira água e retenção de materiais sólidos e pela tubulação responsável pela condução da água até o reservatório.

A cobertura da escola deverá ser utilizada como área de captação, desde que apresente condições adequadas de conservação e não seja constituída ou revestida com materiais que possam comprometer a qualidade da água armazenada. Antes da instalação do sistema, deverão ser verificadas as condições do telhado, incluindo a existência de telhas quebradas, infiltrações, acúmulo de resíduos ou outros problemas que possam prejudicar a captação ou contaminar a água.

As calhas deverão ser instaladas nos beirais das áreas de cobertura definidas para a captação, fixadas de maneira segura à estrutura do telhado e com inclinação suficiente para permitir o escoamento da água por gravidade até os pontos de descida. A instalação deverá evitar trechos com contracaimento, deformações ou pontos de acúmulo de água e resíduos.

O dimensionamento das calhas, condutores verticais e demais tubulações deverá ser compatível com a área de cobertura utilizada, com as características das chuvas locais e com a vazão de água a ser conduzida, de forma a minimizar transbordamentos e perdas

durante eventos de maior intensidade. Sempre que necessário, poderão ser utilizados mais de um ponto de descida ou diferentes trechos de captação.

As conexões entre calhas, condutores e tubulações deverão ser firmes e estanques, evitando vazamentos, desconexões ou entrada de contaminantes. Os componentes deverão ser confeccionados em materiais resistentes às condições de exposição e adequados ao contato com a água destinada aos usos previstos na escola.

Antes da entrada da água na cisterna, o sistema deverá dispor de dispositivo para retenção de folhas, galhos, insetos e outros materiais grosseiros provenientes da cobertura. Esse dispositivo, que poderá ser constituído por tela, grade, coador ou solução equivalente prevista no projeto da tecnologia, deverá ser instalado em posição acessível para inspeção e limpeza periódica, conforme ilustrado abaixo.

Figura 16: Filtro coador no modelo de PVC e suas reduções



Deverá ser previsto também mecanismo para descarte das primeiras águas da chuva, destinadas à lavagem inicial da cobertura e das calhas. Esse volume inicial tende a transportar poeira, fezes de animais, folhas e outras impurezas acumuladas no período sem precipitação, não devendo ser direcionado para o interior da cisterna. Após o descarte do volume previsto, o sistema deverá permitir que a água subsequente seja conduzida ao reservatório.

A tubulação de entrada deverá conduzir a água para o interior da cisterna de forma a evitar erosão, impactos excessivos sobre a estrutura ou ressuspensão de materiais eventualmente depositados no fundo do reservatório. A entrada deverá permanecer protegida contra a passagem de insetos, pequenos animais, resíduos e outras fontes de contaminação.

Todo o sistema deverá ser instalado de forma a permitir inspeção, limpeza e manutenção dos seus componentes. Calhas, telas, dispositivos de descarte e tubulações deverão permanecer acessíveis e ser verificados periodicamente, especialmente antes e durante o período chuvoso.

Após a conclusão da instalação e antes do início da utilização da cisterna, deverá ser realizada verificação do sistema, incluindo o alinhamento e a fixação das calhas, a estanqueidade das conexões, o funcionamento do descarte da primeira água, a

desobstrução das tubulações e o adequado direcionamento da água para o reservatório. A eficiência do sistema de captação depende não apenas de sua correta instalação, mas também da manutenção periódica da cobertura e dos componentes associados. Por essa razão, a comunidade escolar deverá receber orientação quanto à limpeza do telhado e das calhas, à retirada de resíduos dos dispositivos de retenção e ao acompanhamento das condições gerais do sistema, de modo a preservar sua capacidade de captação e a qualidade da água armazenada.

Figura 17: Fixação das calhas de bica



4.3.5. Instalação do sistema de bombeamento

O sistema de bombeamento da cisterna escolar tem a função de transportar a água armazenada no reservatório para um ponto de uso, podendo ser uma caixa d'água elevada (como um reservatório de 500 litros). Para esse fim, utiliza-se uma bomba elétrica de aproximadamente 0,49 HP, equipamento simples, de baixo custo e adequado para pequenas elevações de água.

A instalação deve ser realizada de forma cuidadosa, envolvendo tanto a parte hidráulica quanto a elétrica, garantindo o funcionamento eficiente do sistema e a segurança dos usuários.

Posicionamento e preparo da bomba

A bomba deve ser instalada em um local próximo à cisterna, preferencialmente protegido da chuva e do sol direto, como sob uma cobertura simples. É importante que esteja apoiada sobre uma base firme e nivelada, como uma pequena laje de concreto ou estrutura elevada, evitando o contato direto com o solo e possíveis acúmulos de água.

Além disso, a bomba deve ficar o mais próximo possível do ponto de captação da água, reduzindo o comprimento da tubulação de sucção e melhorando seu desempenho.

Antes de iniciar o funcionamento, é fundamental garantir que a bomba esteja devidamente fixada e alinhada, evitando vibrações que possam comprometer sua durabilidade.

Instalação hidráulica

A instalação hidráulica da bomba é composta por duas linhas: a de sucção (entrada) e a de recalque (saída).

A linha de sucção é responsável por conduzir a água da cisterna até a bomba. Essa tubulação deve ser bem vedada e instalada de forma a evitar a entrada de ar, o que pode prejudicar o funcionamento do equipamento. Na extremidade que fica dentro da cisterna, recomenda-se a instalação de uma válvula de retenção com crivo, conhecida como “pé com válvula”, que impede o retorno da água e evita a entrada de impurezas maiores.

Já a linha de recalque conduz a água da bomba até o ponto de uso. Essa tubulação pode ser direcionada para uma caixa d’água elevada. É recomendável a instalação de um registro nessa linha, permitindo o controle da vazão, além de conexões que facilitem a desmontagem para manutenção.

Antes da primeira utilização, deve-se realizar o escorvamento da bomba, ou seja, preenchê-la com água. Esse procedimento é indispensável, pois a bomba periférica não funciona corretamente quando está seca.

Instalação elétrica

A instalação elétrica deve ser executada com atenção às condições de segurança, garantindo proteção tanto do equipamento quanto do usuário.

A bomba deve ser conectada à rede elétrica utilizando cabos adequados à sua potência e à distância até o ponto de energia. É importante respeitar a tensão de funcionamento do equipamento (127 V ou 220 V) e assegurar que as conexões estejam bem fixadas.

Um componente essencial do sistema é o disjuntor, que deve ser instalado exclusivamente para a bomba. Ele tem a função de proteger o circuito contra sobrecargas e curtos-circuitos. Esse disjuntor deve estar em local de fácil acesso, permitindo o desligamento rápido em caso de necessidade.

Para facilitar a operação e a manutenção, recomenda-se a utilização de plugues elétricos. Nesse caso, instala-se um plugue macho no cabo da bomba e uma tomada (plugue fêmea) conectada à rede elétrica, já protegida pelo disjuntor. Esse arranjo permite que a bomba seja desligada ou removida com facilidade, sem necessidade de intervenção direta na fiação.

Teste e início de operação

Após a montagem completa, deve-se verificar cuidadosamente todas as conexões hidráulicas e elétricas. Com a bomba já escorvada, o sistema pode ser energizado por meio do disjuntor, iniciando-se o funcionamento.

Durante esse teste inicial, é importante observar se há vazamentos nas conexões, se o fluxo de água está adequado e se o funcionamento da bomba ocorre de forma estável, sem ruídos ou vibrações anormais.

Funcionamento e cuidados operacionais

Quando corretamente instalado, o sistema permite o uso eficiente da água armazenada, ampliando sua utilidade para atividades produtivas. No entanto, alguns cuidados são fundamentais para garantir sua durabilidade.

A bomba nunca deve operar sem água, pois o funcionamento a seco pode causar danos ao equipamento. A instalação elétrica deve ser mantida protegida da umidade, e qualquer intervenção deve ser realizada com o sistema desligado.

Também é recomendável realizar verificações periódicas, especialmente no ponto de sucção, para evitar obstruções que possam comprometer o desempenho do sistema.

Tabela 1: Descrição dos itens do processo construtivo da cisterna

Itens	Quant.	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, LIQUIDO 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
ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111HP), FROTA DE 7 CAMINHÕES	80	M3

BASCULANTES DE 10 M ³ , DMT DE 3 KM E VELOCIDADE MÉDIA 20 KM/H. AF_05/2020		
BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_05/2023	80	CHP
FILTRO / SEPARADOR DE FOLHAS	1	UN
FILTRO DE BARRO DE 8 LITROS COM VELA	2	UN
FRETE	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	4	M3
PEDREIRO (HORISTA)	80	H
AUXILIAR DE PEDREIRO (HORISTA)	160	H
ALIMENTAÇÃO DA MÃO DE OBRA	12	DIAS
REMUNERAÇÃO PARA O PREPARO DA ALIMENTAÇÃO DA MÃO DE OBRA	24	H

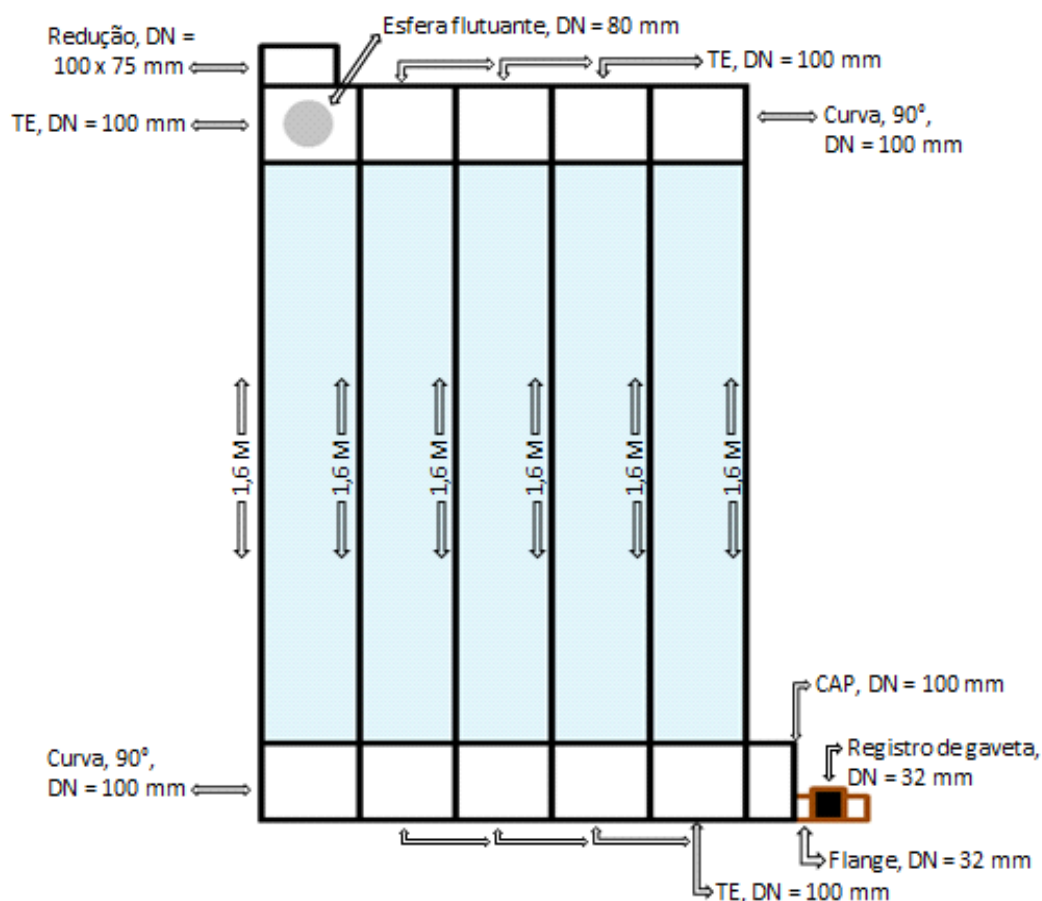
4.3.6. Instalação do dispositivo automático para proteção da qualidade da água

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 18: 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.

Para garantir a estabilidade da estrutura de descarte é importante planejar a implementação do dispositivo junto a uma base estável e uma estrutura estável e firme que ampare a estrutura vertical da tubulação de forma integrada. Com isso, a base da tubulação do dispositivo deve ser instalada e fixada sobre uma base de concreto e deve haver algum tipo de aparato firme que dê suporte e estabilidade para a parte vertical da tubulação do dispositivo. Esse aparato pode ser tanto a parede da escola, quando estruturas como esteio de concreto.

Figura 19: Modelo do dispositivo DesvUFPE para proteção da qualidade da água



O importante é que esse anteparo e base de concreto garantam que a estrutura do dispositivo fique firme e não gere instabilidade no sistema de tubulação responsável por direcionar a água da chuva captada no telhado até reservatório da cisterna.

Tabela 2: Especificação dos materiais do dispositivo automático DesvUFPE

Item	Quant.	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 SOLDÁVEL, 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.

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

A implantação da cisterna escolar de 52 mil litros deverá contemplar, além da construção do reservatório e do sistema de captação de água de chuva, recursos destinados à adequação ou melhoria da infraestrutura necessária para retirada, reserva intermediária e distribuição da água no interior da unidade escolar.

O valor previsto para essa finalidade foi estimado a partir de uma solução de referência composta pela instalação de uma caixa d'água de 1.000 litros, elevada em estrutura de sustentação em alvenaria, e pela implantação dos componentes hidráulicos e elétricos necessários para o bombeamento da água armazenada na cisterna, sua condução até o reservatório elevado e posterior distribuição, prioritariamente, para os pontos de utilização definidos no projeto da escola, especialmente a cozinha.

A solução de referência considera que a água seja retirada da cisterna por meio da bomba elétrica prevista entre os componentes da tecnologia, conduzida por tubulação adequada até a caixa d'água de 1.000 litros e, a partir desta, distribuída por gravidade ou por outra solução tecnicamente compatível com a instalação existente. A caixa d'água deverá funcionar como reservatório intermediário, contribuindo para regularizar o abastecimento dos pontos de consumo e reduzir a necessidade de acionamento contínuo da bomba.

A estrutura de sustentação da caixa d'água deverá ser implantada em local seguro, sobre

base estável e com capacidade para suportar, além do peso próprio da estrutura, a carga do reservatório completamente cheio. Considerando que 1.000 litros de água correspondem aproximadamente a 1.000 kg, a solução construtiva deverá garantir estabilidade, resistência e segurança durante toda a vida útil da instalação. A altura da estrutura deverá ser definida em função das condições locais e da pressão necessária nos pontos de utilização, observando-se também condições adequadas de acesso para inspeção, limpeza e manutenção.

A instalação hidráulica deverá ser executada com materiais apropriados para sistemas prediais de água fria e compatíveis com os diâmetros e conexões definidos para o sistema. As tubulações deverão ser fixadas de forma adequada, protegidas contra impactos e exposição indevida e instaladas de modo a reduzir vazamentos, perdas de carga e trechos sujeitos à acumulação indesejada de água. Deverão ser utilizados registros, válvulas de retenção, conexões e demais dispositivos necessários ao funcionamento, isolamento e manutenção da instalação.

Os quantitativos constantes da Tabela 3 foram utilizados como referência para a composição do custo da melhoria, **podendo ser ajustados às condições efetivamente encontradas em cada escola**, desde que sejam preservados o objetivo da intervenção, a funcionalidade do sistema e o valor máximo previsto para essa finalidade.

Tabela 3: Materiais e serviços de referência para melhoria do sistema de captação e distribuição de água da escola

Item	Quant.	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 MOVEI, 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
PLUGUE FÊMEA 2 PINOS 10A + PLUGUE MACHO 2 PINOS 10A	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)	16	H

A tabela deverá apresentar os materiais, equipamentos e serviços considerados na composição do custo, incluindo, entre outros, caixa d'água, materiais para execução da estrutura de sustentação, tubos e conexões em PVC, registros, válvula de retenção, componentes elétricos e mão de obra.

A bomba elétrica prevista nas especificações construtivas da cisterna integra esse sistema e deverá ser instalada e testada juntamente com os demais componentes, de modo a assegurar a retirada da água do reservatório e seu encaminhamento até a infraestrutura de distribuição da escola.

O valor unitário da tecnologia contempla, portanto, parcela específica destinada à melhoria da infraestrutura de captação, bombeamento, reservação e distribuição de água. Os valores foram estimados de forma diferenciada por Unidade da Federação, considerando os custos de referência dos materiais e serviços.

Os materiais e quantitativos apresentados constituem uma **solução de referência para formação do custo**, não significando que todas as escolas deverão necessariamente receber a mesma configuração. Antes da execução, a entidade executora deverá realizar avaliação das condições existentes na unidade escolar, identificando a infraestrutura já disponível, os pontos de utilização da água, as necessidades de adequação e as intervenções mais apropriadas para assegurar o funcionamento integrado da tecnologia.

Quando a escola já dispuser de caixa d'água, estrutura de sustentação, bombeamento ou rede de distribuição em condições adequadas e suficientes para a integração com a cisterna, o recurso correspondente deverá ser aplicado em outras intervenções necessárias ao aperfeiçoamento do sistema de captação, reservação ou distribuição de água da própria unidade escolar.

Poderão ser realizadas, conforme diagnóstico prévio, intervenções como recuperação ou adequação do telhado utilizado como superfície de captação; instalação, substituição

ou ampliação de calhas e condutores; melhoria dos dispositivos de descarte da primeira água; adequação de tubulações; recuperação ou ampliação de outros reservatórios; instalação de registros, torneiras ou pontos de uso; adequações na rede elétrica necessária ao bombeamento; proteção dos componentes do sistema; ou outras intervenções diretamente relacionadas à melhoria da funcionalidade, segurança e sustentabilidade da tecnologia.

A aplicação dos recursos em solução diferente daquela utilizada como referência para composição do custo deverá ser tecnicamente justificada pela entidade executora e guardar relação direta com o sistema de acesso à água da escola. Não será admitida sua utilização em despesas desvinculadas da finalidade da tecnologia.

Concluída a intervenção, a entidade executora deverá verificar o funcionamento integrado do sistema, incluindo o acionamento da bomba, a condução da água até o reservatório intermediário, a estanqueidade das tubulações e conexões, o funcionamento dos registros e válvulas e a chegada da água aos pontos de utilização previstos.

A melhoria realizada deverá ser registrada e comprovada pela entidade executora por meio de documento específico, **acompanhado de registro fotográfico e descrição dos materiais ou serviços executados, a ser anexado ao Termo de Recebimento da tecnologia, conforme modelo padronizado disponibilizado pelo MDS.**

Roteiro de diagnóstico prévio da infraestrutura de água da escola

Antes da execução das melhorias associadas ao sistema de captação, bombeamento, reservação e distribuição de água, a entidade executora deverá realizar vistoria técnica na unidade escolar, com o objetivo de identificar a infraestrutura existente, as necessidades de adequação e a solução mais apropriada para integração com a cisterna escolar de 52 mil litros.

O diagnóstico deverá ser registrado em formulário próprio, preferencialmente acompanhado de registros fotográficos, e contemplar, no mínimo, os seguintes aspectos:

1. Área e condições de captação da água da chuva

Verificar:

- tipo e estado de conservação da cobertura;
- área aproximada do telhado disponível para captação;
- existência de telhas quebradas, infiltrações, sujeira excessiva ou materiais inadequados;
- existência, estado e dimensionamento das calhas e condutores;
- necessidade de instalação, substituição, ampliação ou correção de inclinação das calhas;

- possibilidade de instalação do descarte da primeira água e de dispositivos para retenção de resíduos.

2. Cisterna e percurso da água

Identificar o local previsto para implantação da cisterna e avaliar:

- distância entre telhado, cisterna, caixa d'água e principais pontos de consumo;
- possibilidade de instalação das tubulações;
- interferências com edificações, redes existentes ou circulação de pessoas;
- condições de acesso para operação e manutenção.

3. Reservação existente

Registrar:

- existência de caixa d'água ou outro reservatório;
- capacidade nominal;
- material e estado de conservação;
- existência e condições da tampa;
- altura em relação aos pontos de consumo;
- condições da base ou estrutura de sustentação;
- ocorrência de vazamentos, rachaduras ou outros problemas;
- suficiência da capacidade instalada para a finalidade pretendida.

Quando houver reservatório em condições adequadas, deverá ser avaliada a possibilidade de aproveitamento da estrutura existente.

4. Sistema de bombeamento

Verificar:

- existência de bomba já instalada;
- tipo, potência e estado de funcionamento;
- características da tubulação de sucção e recalque;
- existência de válvula de retenção ou válvula de pé com crivo;
- possibilidade de instalação e manutenção da bomba prevista na tecnologia;
- desnível e distância entre a cisterna e o reservatório elevado.

5. Instalação hidráulica

Avaliar:

- existência e estado da rede de distribuição;

- diâmetros e materiais das tubulações existentes;
- presença de vazamentos;
- existência e funcionamento de registros;
- condições das conexões;
- pontos de consumo atualmente abastecidos;
- necessidade de novos pontos de uso;
- possibilidade de integração do novo sistema à rede existente sem risco de retorno ou mistura inadequada entre fontes de abastecimento.

6. Instalação elétrica

Verificar as condições para alimentação da bomba, incluindo:

- existência de ponto de energia próximo;
- tensão disponível;
- estado aparente da instalação;
- existência de quadro de distribuição;
- possibilidade de instalação de circuito e dispositivo de proteção próprios;
- necessidade de extensão de cabeamento ou outras adequações.

A execução definitiva deverá respeitar as normas técnicas aplicáveis e, quando necessário, ser realizada por profissional habilitado.

7. Pontos de utilização da água

Identificar os locais que deverão ser atendidos, especialmente cozinha, área de preparo de alimentos e outros usos definidos para a tecnologia, registrando:

- distância até o reservatório;
- condições das torneiras e pontos existentes;
- necessidade de instalação ou substituição de componentes;
- pressão disponível ou necessária para o funcionamento adequado.

8. Necessidades de melhoria identificadas

A partir do diagnóstico, deverão ser relacionadas as intervenções necessárias, por ordem de prioridade. Poderão incluir, entre outras:

- instalação ou substituição de caixa d'água;
- construção ou adequação da base de sustentação;
- melhoria do telhado;
- instalação ou recuperação de calhas e condutores;

- adequação das tubulações;
- instalação de registros, válvulas e torneiras;
- adequação do bombeamento;
- adequações elétricas;
- melhoria dos dispositivos de descarte e filtragem;
- proteção ou recuperação de componentes existentes.

9. Solução técnica proposta

A entidade executora deverá apresentar breve descrição da solução a ser adotada, indicando:

- estruturas existentes que serão aproveitadas;
- novos componentes a serem instalados;
- serviços a serem executados;
- pontos que serão abastecidos;
- justificativa para eventual utilização dos recursos em solução diferente da composição de referência.

10. Registro da situação inicial

O diagnóstico deverá conter registros fotográficos que permitam identificar, sempre que pertinente:

- telhado e área de captação;
- calhas existentes;
- reservatórios;
- base da caixa d'água;
- rede hidráulica;
- instalação elétrica associada ao bombeamento;
- pontos de consumo;
- locais onde serão realizadas as melhorias.

Quadro síntese sugerido

Item avaliado	Situação existente	Necessita intervenção?	Intervenção proposta
Telhado/área de captação		Sim / Não	
Calhas e condutores		Sim / Não	

Reservatório elevado		Sim / Não	
Base de sustentação		Sim / Não	
Bomba e bombeamento		Sim / Não	
Rede hidráulica		Sim / Não	
Instalação elétrica		Sim / Não	
Pontos de utilização		Sim / Não	
Descarte/filtragem		Sim / Não	
Outras adequações		Sim / Não	

4.3.8. Instalação da placa de identificação

Finalizados os procedimentos relativos à construção do reservatório e do calçadão, deverá ser instalada a placa de identificação, **conforme modelo padrão disponibilizado pelo MDS**.

4.3.9. 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”.

4.3.10. 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.

4.3.11. 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.

4.5. Custos indiretos operacionais

A implementação da cisterna não se resume apenas à construção física da tecnologia. Para que todas as etapas sejam realizadas com qualidade, desde a mobilização das escolas até a entrega final e prestação de contas, é necessária uma estrutura de apoio composta por equipe técnica, organização administrativa e meios logísticos adequados.

Os custos associados a essa estrutura são denominados **custos indiretos** ou custos de operacionalização. Eles representam o conjunto de despesas necessárias para viabilizar a execução do projeto como um todo, garantindo que as tecnologias sejam implementadas de forma adequada, acompanhada e em conformidade com as normas do Programa Cisternas.

O que são os custos indiretos?

Os custos indiretos correspondem às despesas que não estão diretamente relacionadas à construção física da tecnologia, mas que são essenciais para que essa construção aconteça de forma organizada, segura e eficiente.

Esses custos permitem, por exemplo, que haja acompanhamento técnico dos beneficiários, planejamento das atividades, aquisição correta de materiais e registro das informações exigidas para prestação de contas.

Sem essa estrutura, a implementação das tecnologias ficaria comprometida.

Principais componentes dos custos indiretos

De forma geral, os custos indiretos estão organizados em três grandes grupos, que se complementam ao longo da execução do projeto:

Equipe técnica

Esse componente engloba os custos relacionados aos profissionais envolvidos na implementação do projeto. Trata-se de uma equipe responsável por acompanhar todas as etapas, incluindo:

- mobilização social das comunidades;
- seleção e cadastro dos beneficiários;
- formações sobre uso da água;
- orientação técnica durante a construção das tecnologias;

Incluem-se aqui despesas com remuneração, encargos e eventuais custos de deslocamento da equipe.

A presença dessa equipe é fundamental para garantir que a tecnologia não seja apenas construída, mas efetivamente apropriada pelos beneficiários.

Despesas administrativas

As despesas administrativas correspondem aos custos necessários para a gestão e organização do projeto. Envolve atividades que dão suporte à execução, tais como:

- planejamento e coordenação das ações;
- processos de aquisição de materiais e insumos;
- controle financeiro e contábil;
- organização da documentação;
- inserção de dados em sistemas como o SIG Cisternas;
- elaboração de relatórios e prestação de contas.

Essas despesas asseguram que o projeto seja executado de acordo com as exigências legais e administrativas, garantindo transparência e controle dos recursos públicos.

Meios logísticos

Os custos logísticos dizem respeito aos recursos necessários para viabilizar o deslocamento de pessoas, materiais e equipamentos durante a execução do projeto.

Incluem, por exemplo:

- transporte da equipe técnica até as comunidades;
- deslocamento de materiais de construção e insumos;
- uso e manutenção de veículos;
- combustível e eventuais serviços de apoio logístico.

Em áreas rurais, muitas vezes distantes e de difícil acesso, esse componente é essencial para garantir que todas as etapas sejam realizadas no tempo previsto.

Portanto, os custos indiretos são parte integrante do valor da tecnologia e devem ser compreendidos como um investimento necessário para assegurar a qualidade da implementação.

Eles garantem que:

- os beneficiários sejam adequadamente acompanhados e orientados;
- as tecnologias sejam construídas conforme os padrões técnicos;
- o projeto alcance seus objetivos sociais.

Dessa forma, os custos indiretos representam um componente importante para o

sucesso do Programa Cisternas, assegurando que a infraestrutura implantada gere resultados concretos na vida dos beneficiários.

5. Finalização e prestação de contas

Após a conclusão da construção das cisternas, inicia-se a etapa de finalização e prestação de contas, que tem como objetivo registrar formalmente a entrega da tecnologia, comprovar sua correta execução e garantir a rastreabilidade das informações junto ao MDS e ao contratante.

Esse processo deve ser conduzido pelos técnicos de campo das entidades executoras, que são responsáveis por organizar e validar todas as informações relacionadas aos beneficiários e às tecnologias implantadas.

Registro da entrega da tecnologia (Termo de Recebimento)

O primeiro passo consiste na elaboração do **Termo de Recebimento da Tecnologia**, documento que formaliza a entrega da cisterna à escola.

Nesse termo devem constar as seguintes informações:

- identificação da escola (nome e Código INEP);
- número da cisterna implantada;
- coordenadas geográficas da unidade;
- data de início e de conclusão da obra;
- assinatura gestor/professor responsável, confirmando o recebimento da tecnologia.

Esse documento representa a comprovação formal de que a cisterna foi construída e entregue, devendo ser preenchido com atenção e conferido antes da assinatura.

Registro fotográfico obrigatório

O Termo de Recebimento deve ser acompanhado de registros fotográficos que comprovem a implantação completa da tecnologia.

Devem ser incluídas, no mínimo, duas fotografias que permitam a visualização dos principais componentes do sistema, incluindo:

- a cisterna de 52 mil litros, com sua tampa;
- a bomba elétrica instalada;
- o sistema de captação de água de chuva do telhado da unidade escolar;
- o dispositivo de proteção da qualidade da água;
- profissionais da educação juntos à tecnologia; e

- sistema de melhoria da distribuição de água da escola.

As imagens devem ser nítidas e abrangentes, de modo a evidenciar o funcionamento e a integridade da estrutura implantada.

Registro no SIG Cisternas

Após a consolidação dos documentos, o Termo de Recebimento deve ser inserido no **SIG Cisternas** ou em outro sistema eletrônico indicado pelo MDS.

Esse registro é essencial para a **prestação de contas física**, permitindo o acompanhamento da execução do programa e a validação das entregas realizadas.

Anexo I: Resumo das atividades que compõem a tecnologia social

Atividades	Meta	Atividades	Custos Financiados	Forma de Comprovação
1. Mobilização, seleção e cadastro				
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 5 participantes	Alimentação e transporte/deslocamento do técnico de campo	Cadastro no SIG Cisternas
2. Processo formativo				
2.1. Gestão da água e práticas de convivência/adaptação	4 oficinas, com pelo menos 2 representantes de cada escola	Até 2 dias cada oficina, 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	Quantidade por escola depende da quantidade de beneficiários	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
3.2. Melhoria do sistema de captação e distribuição de água	1 por escola	Processo construtivo	Insumos e materiais para a melhoria da captação e distribuição de água da cisterna para a escola	
2. Processo avaliativo				
1.1. Encontro territorial/regional	1 encontro para cada 15 escolas atendidas	1 dia, com até 30 participantes	Alimentação, transporte/deslocamento, hospedagem e material de consumo dos participantes	Lista de presença

Anexo II: Lista de verificação do processo construtivo

✓	Funcionalidade / Item	O que verificar	Observações
1. CAPTAÇÃO - Sistema de coleta do telhado			
☐	Área de captação (telhado)	Telhado em boas condições e com área dimensionada para suprir a demanda escolar	
☐	Calhas	Instaladas ao longo das bordas do telhado, fixadas firmemente com leve inclinação para escoamento em direção aos tubos de descida; sem deformações ou vazamentos	
☐	Tubos de condução	Tubos de PVC conectando calhas à cisterna; conexões vedadas; sem vazamentos ou pontos de acúmulo	
☐	Filtro coador na entrada da cisterna	Coador instalado em PVC com reduções na entrada da cisterna; em bom estado e limpo	
2. PROTEÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA - Dispositivo de descarte da primeira chuva			
☐	Instalação do dispositivo	Dispositivo Cisterninha com tampa (ou outro modelo aprovado pelo MDS), dimensionado para descartar o 1º mm de chuva	
☐	Funcionamento verificado	Dispositivo desvia a primeira água e direciona o fluxo subsequente para a cisterna automaticamente; registro de esfera fecha corretamente após limpeza	
3. ARMAZENAMENTO PRIMÁRIO - Cisterna de 52.000 L			
☐	Local e terreno	Declividade máxima 5%; solo firme sem afloramento rochoso até 1,80 m; distância segura de fossas e currais	
☐	Escavação	Diâmetro mínimo de 8 m; profundidade máxima de 1,80 m; fundo plano, nivelado e compactado	
☐	Laje de fundo	Concreto armado, Ø 6,55 m; 16 barras radiais CA-50 Ø 10 mm + 5 anéis concêntricos conforme especificação	
☐	Parede (placas pré-moldadas)	114 placas (60 × 50 × 4 cm): 76 inteiras + 38 com recorte de encaixe; 3 fileiras de 38 placas; face curva para o interior; amarradas com arame galvanizado nº 12	
☐	Cobertura	Sistema radial com pilar central (tubo PVC Ø 150 mm + barra CA-50), coroa/bandeja, 38 caibros e 152 placas trapezoidais (4 tipos); caibros instalados em lados alternados	
☐	Impermeabilização e pintura internas	Camada de cimento + aditivo impermeabilizante (3 latas de cimento / 3 L de Vedacit); pintura com cal (1 lata / 10 L de água); meia-cana na junção piso-parede	
☐	Abastecimento inicial (cura)	Mínimo de 4.000 L de água inseridos após a conclusão para garantir a cura do concreto	

✓	Funcionalidade / Item	O que verificar	Observações
4. BOMBEAMENTO			
☐	Bomba elétrica	Bomba centrífuga monofásica ~0,49 HP; instalada em base firme, protegida de chuva e sol, próxima à cisterna	
☐	Linha de sucção	Tubulação vedada (sem entrada de ar); válvula de retenção com crivo (pé com válvula) na extremidade submersa	
☐	Linha de recalque	Registro de esfera para controle de vazão; conexões desmontáveis para manutenção	
☐	Instalação elétrica	Cabo adequado à potência; tensão compatível (127 V ou 220 V); disjuntor bipolar exclusivo; plugue macho/fêmea para desligamento seguro	
☐	Teste de operação	Sistema escovado antes do acionamento; verificados: ausência de vazamentos, fluxo adequado e funcionamento estável (sem ruídos ou vibrações anormais)	
5. ACESSÓRIOS			
☐	Tampa da cisterna	Instalada e em boas condições; vedação adequada para evitar contaminação e evaporação	
☐	Cadeado	Latão maciço, largura ~25 mm, haste em aço temperado, acompanhado de 2 chaves; instalado na tampa	
☐	Tela de proteção	Instalada para impedir entrada de insetos e detritos na cisterna	
☐	Placa de identificação	60 cm × 50 cm; modelo padrão MDS; instalada em local visível e legível	

Anexo III: Modelo padrão da placa de identificação



**Termo de Convênio
nº**

Logomarca do
programa ou projeto

Tecnologia nº:

00.000

Município: (Incluir nome do município)

Comunidade: (Incluir nome da comunidade)

Espaço para
inclusão de logo do
parceiro

Espaço para inclusão
de logo da entidade
executora



MINISTÉRIO DO
DESENVOLVIMENTO
E ASSISTÊNCIA SOCIAL,
FAMÍLIA E COMBATE À FOME



CRÍTICAS, SUGESTÕES E DENÚNCIAS: 0800-707-2003

Especificações técnicas da placa de identificação

- **Material padrão***
 - Chapa de aço galvanizado com partes do texto em alto relevo e com pintura automotiva; OU
 - Cerâmica com pintura durável.
 - **Outros materiais podem ser utilizados, desde que solicitado pelo parceiro e aprovado pelo MDS.**
- **Dimensões da placa por modelo de tecnologia:**
 - Largura: 60 cm x Altura: 50 cm
- **Sequência numérica**
 - A sequência da numeração obedece ao quantitativo de tecnologias estabelecido em cada parceria (convênio ou termo de colaboração ou fomento).
 - Caso exista mais de uma tecnologia na parceria, cada uma deve ter uma sequência própria.

Qualquer outra alteração do modelo também precisa ser solicitada pelo parceiro e aprovada pelo MDS.