



**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 08**

# **Sistema Pluvial Multiuso Autônomo**

**Instrução Normativa SESAN nº 48, de 11 de novembro de 2024\***

\* 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.....                                   | 4  |
| 4.1. Mobilização, seleção e cadastro das famílias.....                      | 4  |
| 4.2. Processos formativos.....  | 7  |
| 4.3. Processo construtivo da tecnologia .....                               | 9  |
| 5. Custos diretos e indiretos para a implementação da tecnologia .....      | 28 |
| 5.1. Considerações em relação ao meio rural da Amazônia .....               | 29 |
| 6. Finalização e prestação de contas.....                                   | 29 |
| 7. Resumo das atividades e dos custos que compõem a tecnologia social ..... | 31 |

## 1. Definição da tecnologia

O Sistema Pluvial Multiuso Autônomo é um modelo de tecnologia social composto por uma estrutura para captação de água de chuva do telhado, um dispositivo de tratamento da água, um reservatório individual elevado de 1.000 litros, um reservatório complementar de 5.000 litros, uma instalação sanitária domiciliar com 4 pontos de uso e uma fossa simplificada.

Além disso, a presente tecnologia prevê ainda a ampliação do telhado de domicílio em 20 m<sup>2</sup>, como forma de viabilizar a captação de volume adequado de água nos casos em que o beneficiário não disponha de área suficiente ou material adequado para essa captação, a exemplo de telhados de palha.

Seu objetivo é proporcionar a cada unidade familiar a capacidade de captação e armazenamento de água com qualidade, acessibilidade e privacidade, associado a processos formativos para a gestão da água e construção e manutenção da tecnologia.

Como resultado, espera-se que a tecnologia e o envolvimento dos beneficiários em sua gestão e operacionalização possam promover a segurança alimentar e nutricional por meio da garantia do direito humano de acesso à água.

### O que é uma tecnologia social?

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

## 2. Público-alvo

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

## 3. Componentes/etapas

A implantação de implantação da tecnologia social segue três etapas:

- Mobilização, seleção e cadastro dos beneficiários, envolvendo a realização das seguintes atividades:
  - Encontro de mobilização territorial/regional;
  - Reunião com os beneficiários.

- Processos formativos, envolvendo:
  - a gestão da água;
  - o uso adequado da tecnologia e da água armazenada e disponibilizada; e
  - técnicas para construção e manutenção dos componentes físicos da tecnologia;
- Construção/instalação dos componentes físicos associados à tecnologia;

## 4. Detalhamento da tecnologia social

### 4.1. Mobilização, seleção e cadastro das famílias

O processo é deflagrado pela entidade executora e envolve a identificação e mobilização das famílias que se enquadram nos critérios do Programa e estão localizadas em região com características ambientais adequadas para serem contempladas com a tecnologia.

São atividades integrantes deste componente o encontro de mobilização territorial/regional e a reunião junto às famílias a serem beneficiadas.

#### 4.1.1. Encontro de mobilização territorial/regional

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

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

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

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

1. famílias com perfil Bolsa Família, com renda *per capita* mensal de até R\$ 218,00 (duzentos e dezoito reais), denominada linha de pobreza;
2. famílias de povos e comunidades tradicionais ou povos indígenas;

3. famílias chefiadas por mulheres;
4. famílias com maior número de crianças de 0 a 6 anos;
5. famílias com maior número de crianças e adolescentes em idade escolar; e
6. famílias com pessoas com deficiência.

Alternativamente poderão ser adotados outros critérios de priorização, a depender da localidade e da especificidade de cada projeto.

### **Sobre a Lista Orientadora**

A lista orientadora é a relação de famílias enquadradas nos critérios de atendimento do Programa Cisternas, conforme disposto no art. 2º do Decreto nº 9.606, de 2018. Trata-se, como o próprio nome sugere, de um documento orientador para o planejamento da execução, sendo possível o atendimento de famílias que não estejam nela inseridas. Assim, no processo de mobilização poderá ser realizada busca ativa de famílias que não constam da lista orientadora, mas que possuem o perfil e, por isso, podem ser atendidas mediante a prévia inserção no Cadastro Único com apoio do gestor municipal

No caso de beneficiários em terras indígenas ou unidades de conservação de uso sustentável, o atendimento deverá ser realizado na perspectiva de universalização do acesso à água da população que vive nesses territórios. Além disso, a entrada nesses territórios específicos, e qualquer atividade junto a essas populações, deve ser precedida de diálogo e articulação com as instituições responsáveis pela gestão ou atuação nesses territórios.

O produto da atividade será uma lista de possíveis unidades familiares a serem beneficiadas, e que farão parte das próximas ações de mobilização.

#### **4.1.2. Reuniões com as famílias beneficiadas**

Trata-se de atividade a ser realizada com os futuros beneficiários, com o objetivo de levantar informações e realizar o cadastro desses beneficiários no sistema informatizado de gestão do Programa Cisternas.

Nessa reunião, os beneficiários serão apresentados ao projeto, incluindo a descrição dos componentes físicos da tecnologia e as condicionantes de participação ao longo de cada etapa.

O número de reuniões varia de acordo com a quantidade de beneficiários do projeto, enquanto seu formato depende da forma de agrupamento dessas famílias no território. De qualquer forma, deve ser garantida a participação na atividade de todas as famílias que vierem a ser beneficiadas.

A atividade de utilizar metodologia participativa, destacando o papel dos beneficiários ao longo das etapas de implementação e no processo de autogestão após o recebimento da tecnologia.

Ao final da reunião, serão coletados dados sobre as características socioeconômicas, culturais e ambientais das famílias. A perspectiva é conhecer melhor a realidade das localidades a serem atendidas, de forma a facilitar o planejamento das ações no território.

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

- I. Beneficiários compreendam o tipo de tecnologia que será implementada no território, estando cientes das responsabilidades compartilhadas;
- II. Levantamento das características topográficas das unidades familiares, condições das moradias (tipo de telhado, altura do pé direito da casa etc.), e georreferenciamento dos locais de moradia e do local de implementação da tecnologia. Essas informações serão utilizadas para a definição das quantidades e tipos de materiais que serão utilizados nos componentes físicos da tecnologia social proposta; e
- III. Beneficiários identificados e cadastrados em sistema informatizado de gestão do Programa Cisternas.

Durante a reunião, técnico de campo deverá convidar o beneficiário e os atores sociais envolvidos com a saúde e o saneamento no território, como Agentes Comunitários de Saúde e Agentes de Saneamento, se for o caso, para participarem dos processos formativos, de forma que tenham condições de desenvolver atividades educativas junto aos beneficiários.

### **Povos e comunidades tradicionais**

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.

Caso a entidade executora seja selecionada e contratada por meio de Edital de Chamada Pública, esse requisito deve ser definido previamente, no próprio instrumento de seleção.

#### Custos Financiados e formas e comprovação

O processo de mobilização e cadastro dos beneficiários envolve a realização de um encontro ou assembleia territorial de até dois dias e com até 100 participantes, e de

reuniões ou visitas às comunidades visando o cadastro dos beneficiários no SIG Cisternas.

A quantidade de encontros e reuniões está diretamente associada ao total de tecnologias a serem implementadas em cada território. Dessa forma, na composição do valor unitário da tecnologia está prevista a realização de um encontro ou assembleia para cada meta de até 100 famílias atendidas e de reuniões para o cadastramento de todos os beneficiários.

A realização do encontro ou assembleia inclui despesas com alimentação (lanche, almoço ou outro tipo), incluindo cozinheiro para o preparo das refeições, durante todos os dias, transporte/deslocamento dos participantes para o local, incluindo aluguel de embarcação, se for o caso, além do material de consumo a ser utilizado.

Para a reunião com as famílias, estão previstas despesas com alimentação dos participantes, além da logística de técnicos do ente/entidade executora para visitas às famílias para coleta de dados e cadastro dos beneficiários.

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

#### **4.2. Processos formativos**

A formação de beneficiários para a gestão da água é parte essencial para a sustentabilidade da tecnologia. O envolvimento dos beneficiários, e sua devida conscientização e orientação, são condições para se garantir a adequada utilização da tecnologia e a maximização dos benefícios dela decorrentes.

O conteúdo dos processos formativos e as técnicas de ensino devem obrigatoriamente estar inseridos na realidade econômica e cultural dos beneficiários/participantes.

O processo formativo deve ser norteado por uma educação apropriada em todos os níveis, tendo como objetivos:

- possibilitar uma compreensão adequada do 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;

- capacitar a família para a gestão adequada da tecnologia, considerando suas potencialidades para melhoria da saúde e do bem-estar.

Nesse contexto, estão previstos dois processos formativos, um relacionado à gestão da água e saúde ambiental e um relacionado a técnicas de construção e manutenção dos componentes físicos da tecnologia.

#### **4.2.1. Gestão da água e saúde ambiental**

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

As atividades contemplarão informações e orientações sobre as formas de utilização e gestão da água a ser disponibilizada, sendo que os principais temas a serem abordados são exemplificados abaixo:

- Cuidado com e tratamento da água reservada para consumo humano dentro do contexto do domicílio;
- Manuseio e tratamento da água utilizada para consumo humano;
- Monitoramento da qualidade da água disponibilizada;
- Levantamento de doenças relacionadas ao saneamento;
- Relação entre saneamento, ambiente e saúde (doenças e como evitá-las);
- Operação e manutenção de todos os componentes da tecnologia.

O instrutor das atividades deverá ter habilidades pedagógicas adequadas ao contexto social e cultural dos beneficiários, com perfil voltado à educação popular e à prática da educação contextualizada.

O material didático usado durante as atividades também deverá usar linguagem simples, dando preferência ao uso de ilustrações/figuras que mostrem as atitudes corretas, para que todos tenham acesso e entendimento do conteúdo exposto.

No caso de aldeias indígenas, deverá ser garantida a tradução e interpretação do conteúdo para a língua indígena a partir de prestador de serviço devidamente habilitado.

#### **4.2.2. Técnicas para a construção e manutenção dos componentes físicos**

A capacitação técnica para a construção das estruturas físicas da tecnologia social será realizada com até 10 pessoas, com duração de 40 horas, distribuídas em pelo menos cinco dias.

Os participantes serão orientados em relação às técnicas utilizadas no processo construtivo dos diversos componentes físicos. A atividade é teórica e prática, envolvendo a construção demonstrativa das estruturas físicas, e deve ser coordenada



por um instrutor experiente, responsável por explicar e demonstrar todo o processo construtivo.

O ideal é que essa atividade seja realizada de forma concomitante ao processo construtivo de uma tecnologia prevista no projeto.

Os principais temas a serem abordados nessa atividade estão exemplificados abaixo:

- Diagnóstico das unidades familiares: levantamento topográfico, caracterização dos domicílios, elaboração de um croqui da unidade familiar com a parte “urbanizada” e componentes ambientais (fontes de água etc.);
- Definição do local adequado para implementação do sistema complementar de abastecimento de água;
- Compreensão dos critérios de locação dos componentes físicos da tecnologia;
- Beneficiamento e construção dos componentes da instalação sanitária domiciliar;
- Construção e implantação dos componentes para captação da água da chuva;
- Construção e implantação do sistema de abastecimento de água complementar;
- Implantação da instalação sanitária domiciliar.
- Operação e manutenção de todos os componentes que compõem a tecnologia;

#### Custos financiados e formas de comprovação

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

No caso da capacitação técnica para a montagem e manutenção dos componentes físicos da tecnologia, a previsão é que seja realizada uma oficina para cada 100 tecnologias a serem implementadas.

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

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

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

A tecnologia social Sistema Pluvial Multiuso Autônomo tem como objetivo proporcionar a cada unidade familiar um sistema domiciliar de captação e reserva de água de chuva, de forma a disponibilizar um nível de acesso à água para o consumo humano em

quantidade, qualidade e acessibilidade que garanta benefícios à saúde, bem-estar e privacidade para famílias beneficiadas.

A tecnologia é constituída por um componente para captação de água de chuva do telhado, dispositivo de tratamento, um reservatório individual elevado de 1.000 litros, um reservatório complementar de 5.000 litros, uma instalação sanitária domiciliar, 4 pontos de uso (chuveiro, vaso sanitário e pia no banheiro, além de uma pia na cozinha), e um filtro de 8 litros com vela.

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

### Orientações

Os desenhos esquemáticos da tecnologia procuram representar a concepção de seus componentes físicos para o atendimento de suas funcionalidades face aos objetivos esperados.

Consequentemente, a relação dos itens de cada componente representa uma estimativa média da quantidade empregada no processo construtivo.

Para cada tecnologia implementada é necessário o levantamento detalhado da quantidade de material necessário, a partir do diagnóstico realizado em campo.

#### 4.3.1. Escolha do local para implementação da tecnologia

A primeira etapa, antes de iniciar o processo construtivo, é identificar o melhor local para a instalação da tecnologia, processo esse que deve ser realizado integrando a equipe técnica das entidades executoras e os beneficiários.

Considerando que a captação da água de chuva se dá por meio de calhas instaladas no telhado da unidade familiar, a tecnologia deve ser construída nas suas proximidades.

Apesar de não ser possível determinar previamente a localização exata da instalação da tecnologia em relação ao domicílio dos beneficiários, existem algumas variáveis que devem ser consideradas independentemente das condições ambientais do domicílio, conforme especificado abaixo.

- O acesso à instalação sanitária domiciliar deve ser feito a partir da casa com a menor distância possível;
- A cota do piso do banheiro deve evitar inundação e ser suficiente para se atingir a fossa, cujo topo também deve evitar inundação;

- Tanto a instalação sanitária domiciliar como a fossa devem estar em pontos os mais elevados possíveis, para garantir melhor qualidade do solo e evitar escoamento em época de inundação e/ou alagamentos;
- A cota da instalação sanitária domiciliar deve permitir a chegada da água da caixa de 1.000 litros por gravidade até os pontos de uso;
- A caixa de 1.000 litros que recebe água da chuva deve estar integrada a uma calha em boas condições e a uma pequena distância da instalação sanitária domiciliar, pois a água vai até ela por gravidade por meio de uma tubulação;
- Em situações em que haja interesse em ampliar a casa, pode-se pensar na locação da instalação sanitária domiciliar para atender a essa ampliação;
- Evitar localizar a instalação sanitária domiciliar ou o suporte para a caixa d'água em local com solo comprometido (formigueiro, fossa antiga, dificuldade de escavação, locais desnivelados).

Uma vez que definido o local, é possível avançar com os demais procedimentos necessários à montagem e instalação dos seguintes componentes: i) estrutura para captação da água de chuva domiciliar; ii) instalação sanitária domiciliar com pontos de uso e pia de cozinha e iii) sistema de abastecimento de água complementar.

#### **4.3.2. Componente para captação de água de chuva**

O componente para captação da água de chuva envolve o posicionamento e montagem das calhas de coleta de água de chuva no beiral do telhado da unidade domiciliar e é instalado ao longo de uma das águas do telhado.

A calha deve ser instalada de forma adequada para coletar e transportar a água da chuva captada no telhado. O condutor deve ser instalado para conduzir a água da chuva por gravidade até parte superior do reservatório. Entre a calha e o reservatório deve ser instalado um dispositivo de descarte da primeira água da chuva.

Uma vez instalado o componente para captação de água de chuva, ajusta-se a instalação do componente de descarte da primeira água, que deverá estar localizada nas proximidades da caixa d'água de 1.000 litros.

A calha deve ser instalada no telhado, garantindo que o desnível seja favorável para que o fluxo da água da chuva seja direcionado por gravidade para a caixa d'água de 1.000 litros.

O tratamento mínimo pelo qual a água deve passar é a passagem da água por um separador de folha e pelo descarte da água da primeira chuva, normalmente contaminada por fezes de animais, como pássaros, ratos e gatos, poeira, fuligem etc.

O componente de descarte da primeira água chuva é composto por uma tubulação vertical de 100 mm e um registro na base. Depois de cada chuva, o registro deverá ser

aberto para descartar a água acumulada na tubulação vertical. Essa tubulação vertical do descarte deve ser escorada por uma estrutura de madeira.

Como etapa subsequente ao descarte da primeira água, recomenda-se o uso de um filtro para separação de material particulado fino.

Assim, a água armazenada na caixa de 1.000 litros é filtrada por um filtro de geossintético, para remoção de sólidos suspensos finos. Esse filtro está localizado na saída da caixa de 1.000 litros. Esse filtro é roscável na saída da caixa e é facilmente removido para limpeza.

Os geossintéticos não tecidos são mantas fabricadas pela deposição aleatória de fibras poliméricas (monofilamentos contínuos ou cortados), principalmente poliéster e polipropileno.

As principais vantagens proporcionadas pelos geossintéticos como elemento filtrante, em relação a outros meios convencionais, como a areia, estão especificadas abaixo e justificam sua escolha como meio filtrante da água de chuva:

- Menor espessura do filtro;
- Características controladas e regulares por se tratar de um produto industrial;
- Facilidade de instalação e manutenção; e
- Baixo custo.

Nos domicílios que não dispõe de telhado com material adequado para a captação da água de chuva, a exemplo telhado de palha, é possível a construção de uma área de captação de 20 m<sup>2</sup> (telhado) para viabilizar a captação de água de chuva na tecnologia.

Nesse caso, o telhado deve ser construído anexo à unidade domiciliar para garantir que o reservatório de 1.000 litros, que armazena a água da chuva, e a instalação sanitária domiciliar, fiquem próximos da unidade domiciliar.

O componente para captação da água de chuva envolve o posicionamento da calha de coleta de água de chuva no beiral dessa área de captação de 20 m<sup>2</sup> (telhado).

## Orientações

O componente de captação da água de chuva deve ser construído para garantir que a água captada no telhado seja conduzida por gravidade para o reservatório de 1.000 litros.

Um dispositivo de descarte da primeira água de chuva deve ser instalado entre a calha e a caixa de 1.000 litros. A tubulação vertical do descarte deve ser escorada por uma estrutura de madeira.

### **4.3.3. Estrutura para suporte do reservatório individual que abastece a Instalação Sanitária Domiciliar (ISD)**

O primeiro passo para a construção da ISD, independente do material utilizado para a construção, é a locação do espaço que será utilizado para construção dessa estrutura.

O local escolhido deverá ser regularizado e o nível do local deverá estar no mínimo 0,2 m do nível de alagação. Em cima desse local regularizado deverá ser implementado o contrapiso e piso.

A próxima etapa é implementação da estrutura de fixação da ISD, as paredes, portas, telhado e, por fim, a instalação hidráulica e o piso.

A observação dessas etapas de execução independe do material que será utilizado para a construção da ISD (placa ou tijolo). Vale destacar que, na escolha do material, deve-se optar por aquele que for mais adequado às características locais e à disponibilidade de materiais na região.

A água para abastecer os componentes hidráulicos da ISD ficará armazenada no reservatório de 1.000 litros de cada domicílio, que deverá ser posicionado em uma estrutura de suporte, que garanta a estabilidade do reservatório, anexa ao beiral do domicílio da família beneficiada, garantindo a integridade da ISD.

O dimensionamento da altura da estrutura de suporte tem como condicionante a altura da calha instalada no telhado. Ou seja, a água de chuva captada no telhado deve ser conduzida por gravidade da calha até a tampa da caixa d'água. Portanto, quanto mais baixa for a altura da caixa d'água de 1.000 litros disponível no mercado, melhor será o funcionamento do sistema.

Por sua vez, a altura da estrutura de suporte condiciona o posicionamento do chuveiro dentro da instalação sanitária domiciliar, sendo que o desnível entre a base da caixa d'água de 1.000 litros e o chuveiro deve ser de no mínimo 20 cm com o ponto de uso na instalação sanitária domiciliar. Isso é importante para garantir pressão para o uso da água no chuveiro, nos demais pontos de uso da instalação sanitária domiciliar e na pia de cozinha.

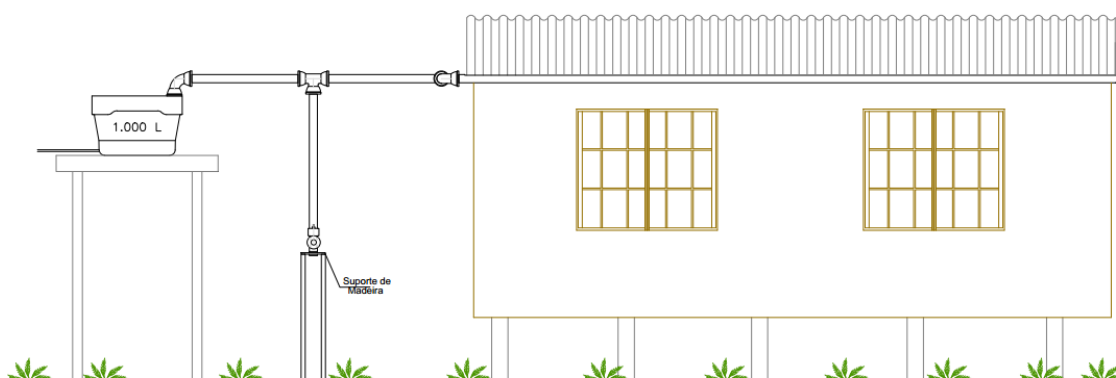
Para a construção da estrutura de suporte do reservatório individual é preciso preparar as madeiras que serão utilizadas para o suporte do reservatório. A quantidade de madeira utilizada para construção do suporte varia em função da altura do beiral do telhado.

O suporte é composto por 4 pilares e uma base de cerca de 2 x 2 metros. Os pilares devem ser enterrados cerca de 0,6 m e travados com uma estrutura na base que fixa um pilar no outro. Esse componente de trava é extremamente importante para garantir a estabilidade da estrutura e da caixa d'água posicionada acima dela.

Após a construção desse suporte, a parte hidráulica (caixa e canos) deve ser instalada e interligada ao componente para captação da água de chuva e aos componentes hidráulicos da instalação sanitária domiciliar.

A Figura 1 apresenta um desenho esquemático dos componentes de captação da água de chuva.

**Figura 1: Desenho esquemático com os itens que compõem o componente de captação da água de chuva.**



A tabela 1 descreve uma lista exemplificativa dos materiais e mão de obra considerados necessários para a instalação do componente de captação da água da chuva.

**Tabela 1: Descrição exemplificativa dos itens que compõem o componente de captação da água de chuva.**

| Especificação dos materiais   | Quant. | Unid. |
|---|--------|-------|
| JOELHO PVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 25 MM, COR MARROM, PARA ÁGUA FRIA PREDIAL             | 3      | unid  |
| TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)                      | 4      | m     |
| REDUCAO PVC PBA, JE, PB, DN 100 X 50 / DE 110 X 60 MM, PARA REDE DE ÁGUA              | 1      | unid  |
| CAIXA D'ÁGUA / RESERVATORIO EM POLIETILENO, 1000 LITROS, COM TAMPA                    | 1      | unid  |
| ADAPTADOR PVC SOLDAVEL, COM FLANGE E ANEL DE VEDACAO, 25 MM X 3/4", PARA CAIXA D'ÁGUA | 1      | unid  |

|  |    |      |
|--|----|------|
| CAP PVC, SOLDAVEL, DN 100 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL  | 1  | unid |
| REGISTRO DE ESFERA, PVC, COM VOLANTE, VS, SOLDAVEL, DN 60 MM, COM CORPO DIVIDIDO                       | 1  | unid |
| TE SANITARIO, PVC, DN 100 X 100 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL                                  | 1  | unid |
| SUORTE PARA CALHA DE 150 MM EM ACO GALVANIZADO   | 3  | unid |
| REGISTRO DE ESFERA, PVC, COM VOLANTE, VS, SOLDAVEL, DN 25 MM, COM CORPO DIVIDIDO                       | 1  | unid |
| PRANCHA APARELHADA *4 X 30* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO          | 20 | m    |
| VIGA NAO APARELHADA *8 X 16* CM EM ACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA   | 14 | m    |
| CAIBRO NAO APARELHADO *6 X 6* CM, EM ACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA | 24 | H    |
| VIGA NAO APARELHADA *6 X 12* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA | 12 | H    |
| TELHA DE FIBROCIMENTO ONDULADA E = 4 MM, DE 2,44 X 0,50 M (SEM AMIANTO)                                | 7  | m    |
| PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 19 X 33 (3 X 9)   | 1  | unid |
| MARCENEIRO (HORISTA)   | 16 | unid |
| ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO (HORISTA)   | 8  | unid |

Para os domicílios que não dispõem de telhado com material adequado para a captação da água de chuva, a exemplo telhado de palha, estão previstos materiais e mão de obra adicionais, discriminados de forma exemplificativa na Tabela 2.

**Tabela 2: Descrição exemplificativa dos itens que compõem o componente de captação da água de chuva para os casos de domicílios que não dispõe de telhado com material adequado para a captação da água de chuva.**

| Especificação dos materiais   | Quant. | Unid. |
|---|--------|-------|
| JOELHO PVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 25 MM, COR MARROM, PARA ÁGUA FRIA PREDIAL             | 3      | unid  |
| TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)                      | 10     | m     |
| REDUCAO PVC PBA, JE, PB, DN 100 X 50 / DE 110 X 60 MM, PARA REDE DE AGUA              | 1      | unid  |
| CAIXA D'AGUA / RESERVATORIO EM POLIETILENO, 1000 LITROS, COM TAMPA                    | 1      | unid  |
| ADAPTADOR PVC SOLDAVEL, COM FLANGE E ANEL DE VEDACAO, 25 MM X 3/4", PARA CAIXA D'AGUA | 1      | unid  |

|   |    |      |
|---|----|------|
| CAP PVC, SOLDAVEL, DN 100 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL   | 1  | unid |
| REGISTRO DE ESFERA, PVC, COM VOLANTE, VS, SOLDAVEL, DN 60 MM, COM CORPO DIVIDIDO                        | 1  | unid |
| TE SANITARIO, PVC, DN 100 X 100 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL                                   | 1  | unid |
| SUPORTE PARA CALHA DE 150 MM EM ACO GALVANIZADO   | 4  | unid |
| REGISTRO DE ESFERA, PVC, COM VOLANTE, VS, SOLDAVEL, DN 25 MM, COM CORPO DIVIDIDO                        | 1  | unid |
| PRANCHA APARELHADA *4 X 30* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO           | 20 | m    |
| VIGA NAO APARELHADA *8 X 16* CM EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA   | 14 | m    |
| CAIBRO NAO APARELHADO *6 X 6* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA | 30 | H    |
| VIGA NAO APARELHADA *6 X 12* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA  | 22 | H    |
| TELHA DE FIBROCIMENTO ONDULADA E = 4 MM, DE 2,44 X 0,50 M (SEM AMIANTO)                                 | 20 | m    |
| PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 19 X 33 (3 X 9)  | 1  | unid |
| MARCENEIRO (HORISTA)  | 24 | unid |
| ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO (HORISTA)  | 8  | unid |

#### 4.3.4. Instalação Sanitária Domiciliar

A instalação sanitária domiciliar (ISD) consiste em uma estrutura física composta por um cômodo anexo ao domicílio que contém uma pia, um chuveiro, um vaso sanitário e uma fossa. Esse cômodo deve ser instalado próximo ao domicílio por dois fatores:

- garantir o aproveitamento da água de chuva e o transporte da água por gravidade; e
- para que alguns benefícios relacionados ao acesso à água viabilizado pela tecnologia social sejam alcançados, como por exemplo, conforto, acessibilidade à água e privacidade.



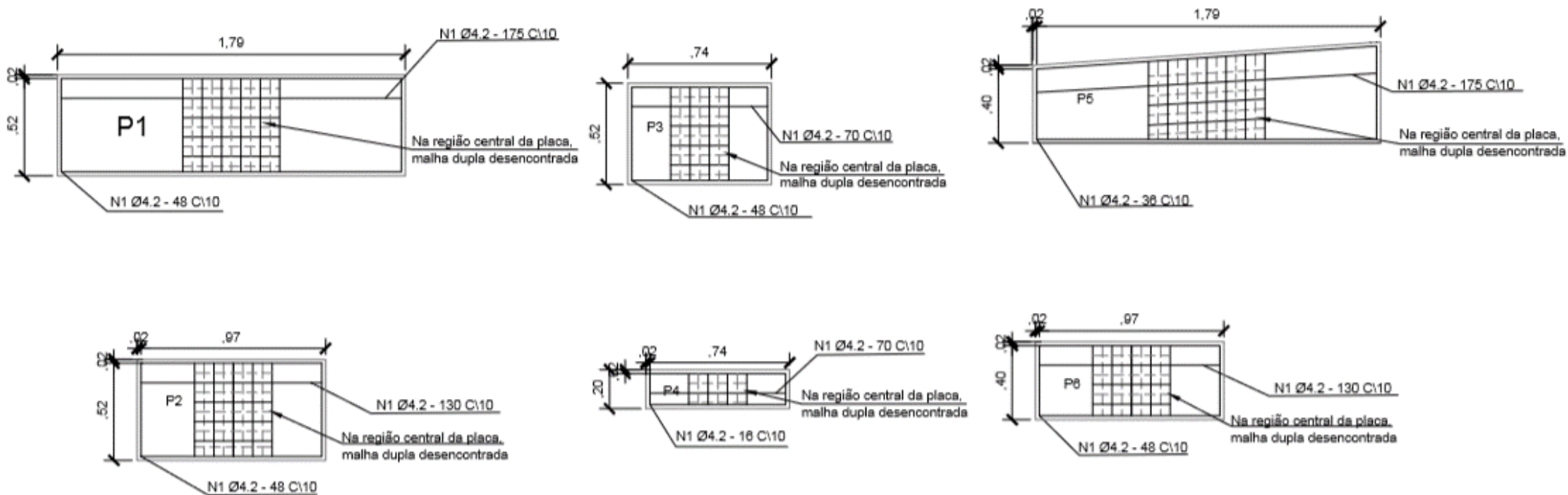
O material utilizado para a construção da estrutura física da ISD é variável e depende fundamentalmente da logística de transporte até a família beneficiada. Assim, para a região amazônica, podem ser utilizados dois tipos de materiais para a construção desse componente físico: placa de concreto pré-moldada ou tijolo com parede rebocada. Destaca-se que o custo para a implementação da ISD a partir de quaisquer desses materiais varia muito pouco.

#### **4.3.5. Processo construtivo da ISD de placas de concreto pré-moldado**

O primeiro passo para a construção da ISD com placas de concreto pré-moldado diz respeito à preparação das formas metálicas das placas e pilares. Uma vez construídas essas formas, inicia-se o processo de fabricação das placas e dos pilares de concreto pré-moldado.

As placas devem ser construídas com uma malha de ferro dupla no meio das placas, conforme detalha da figura abaixo.

Figura 2: Descrição da malha de ferro



Essa malha dupla é fundamental no processo construtivo das placas, pois reforça a estrutura e viabiliza um transporte seguro dela, principalmente quando o transporte de material se dá por longas distâncias e em condições precárias, que é o caso dos domicílios atendidos pelas tecnologias sociais na Amazônia.

Uma vez prontas, as placas serão transportadas até o domicílio do beneficiário, onde se inicia o processo de montagem da ISD.

Algumas partes da ISD são feitas de madeira, tais como a base do telhado e a porta. Portanto, o ideal é que as partes de madeiras sejam beneficiadas antes do transporte do material até a família a ser beneficiada.

Após a construção das placas e pilares, ocorre o transporte desse material até a família beneficiada, onde o ocorre a montagem da ISD. Para iniciar o processo de construção da ISD é preciso cavar buracos no solo para embutir os pilares que dão suporte a ISD.

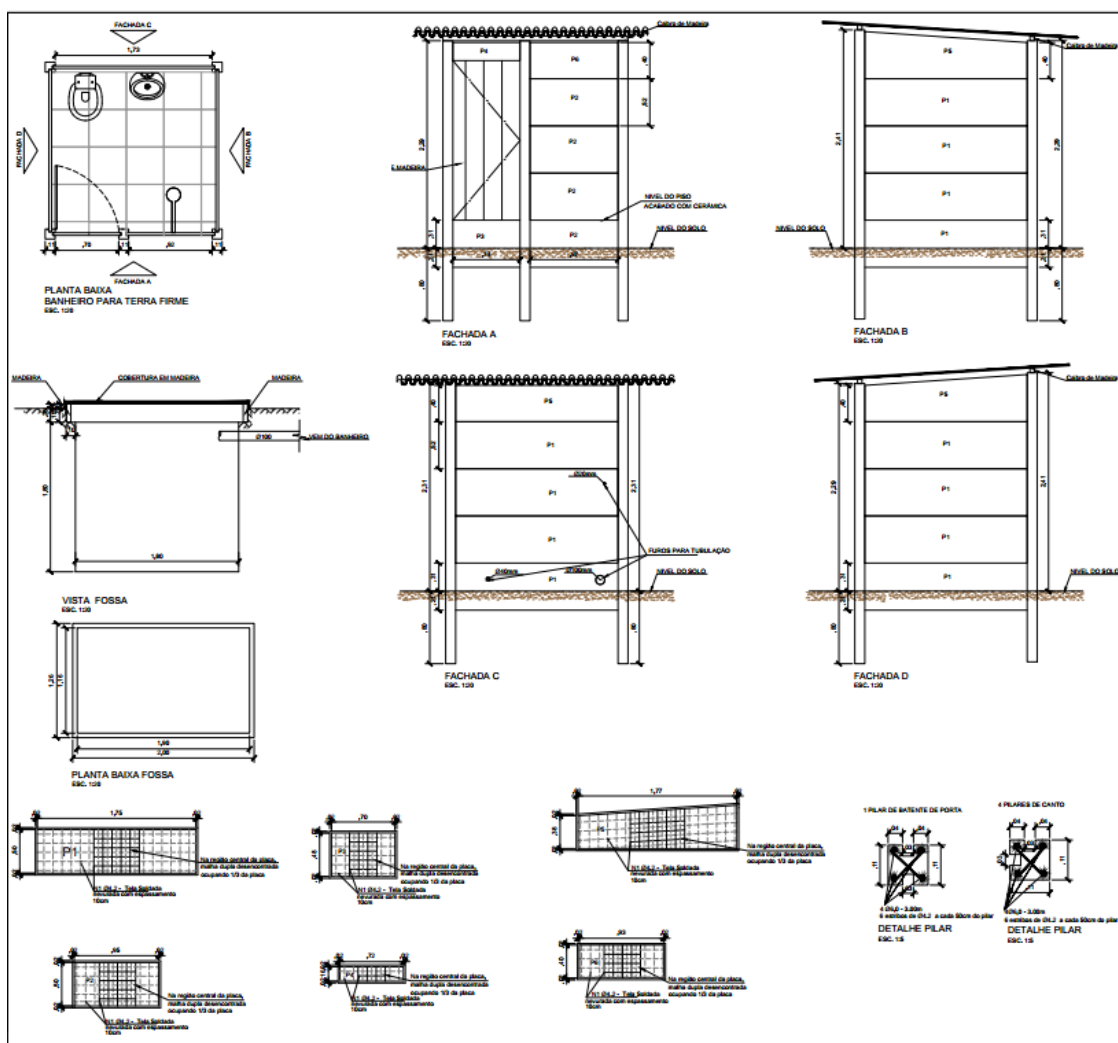
As placas são encaixadas nos pilares e rejuntadas com cimento na união das placas. A porta da ISD é construída com madeira. A cobertura da ISD é construída com ripas de madeira e a cobertura é de telhas.

Após essa etapa, a parte hidráulica é instalada.

A água cinza proveniente da pia da cozinha, do chuveiro e da pia da ISD são coletadas por tubulação única e seu destino é a infiltração no solo.

A base para se estimar a altura de construção da ISD em relação ao solo é o nível de alagação mais alto observado na área da família beneficiada.

**Figura 3: Desenho esquemático da Instalação Sanitária Domiciliar de placa de concreto pré-moldado adequada para ambiente de Terra Firme**



A tabela 3 abaixo descreve de maneira exemplificativa o material e mão de obra considerados necessários para a construção da ISD de placa de concreto pré-moldado.

**Tabela 3: Descrição exemplificativa dos itens que compõem a estrutura de construção da ISD- placa de concreto pré-moldado.**

| Especificação dos materiais  | Quant. | Unid. |
|--|--------|-------|
| ABRACADEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 3/4" E CUNHA DE FIXACAO  | 8      | unid  |
| ANEL DE VEDACAO, PVC FLEXIVEL, 100 MM, PARA SAIDA DE BACIA / VASO SANITARIO            | 1      | unid  |
| ARAME GALVANIZADO 12 BWG, D = 2,76 MM (0,048 KG/M) OU 14 BWG, D = 2,11 MM (0,026 KG/M) | 0,5    | kg    |

|  |     |      |
|--|-----|------|
| AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)   | 0,9 | M3   |
| ARGAMASSA COLANTE AC I PARA CERAMICAS  | 30  | Kg   |
| PISO EM CERAMICA ESMALTADA, COMERCIAL (PADRAO POPULAR), PEI MAIOR OU IGUAL A 3, FORMATO MENOR OU IGUAL A 2025 CM2  | 4   | M2   |
| ARRUELA EM ACO GALVANIZADO, DIAMETRO EXTERNO = 35MM, ESPESSURA = 3MM, DIAMETRO DO FURO= 18MM   | 100 | Un.  |
| ASSENTO SANITARIO DE PLASTICO, TIPO CONVENCIONAL   | 1   | unid |
| PARAFUSO M16 EM ACO GALVANIZADO, COMPRIMENTO = 500 MM, DIAMETRO = 16 MM, ROSCA MAQUINA, COM CABECA SEXTAVADA E PORCA   | 8   | unid |
| BUCHA DE REDUCAO DE PVC, SOLDAVEL, CURTA, COM 25 X 20 MM, PARA ÁGUA FRIA PREDIAL   | 2   | unid |
| CAIXA SIFONADA, PVC, 150 X 150 X 50 MM, COM GRELHA QUADRADA, BRANCA (NBR 5688)   | 1   | unid |
| DUCHA / CHUVEIRO PLASTICO SIMPLES, 5 ", BRANCO, PARA ACOPLAR EM HASTE 1/2 ", ÁGUA FRIA   | 1   | unid |
| CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32   | 450 | kg   |
| ADESIVO PLASTICO PARA PVC, FRASCO COM 175 GR   | 1   | unid |
| LAVATORIO DE LOUCA BRANCA, COM COLUNA, DIMENSOES *44 X 35* CM (L X C)  | 1   | unid |
| ACO CA-60, 4,2 MM OU 5,0 MM, DOBRADO E CORTADO   | 3   | Kg   |
| FERROLHO COM FECHO CHATO E PORTA CADEADO, EM ACO GALVANIZADO / ZINCADO, DE SOBREPOR, COM COMPRIMENTO DE 3" A 4", CHAPA COM ESPESSURA MINIMA DE 0,90 MM E LARGURA MINIMA DE 3,20 CM (FECHO SIMPLES / LEVE) (INCLUI PARAFUSOS) | 2   | unid |
| FITA VEDA ROSCA EM ROLOS DE 18 MM X 10 M (L X C)   | 2   | unid |
| JOELHO, PVC SERIE R, 90 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL  | 4   | unid |
| JOELHO PVC, SOLDAVEL, BB, 90 GRAUS, SEM ANEL, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL SECUNDARIO   | 6   | unid |
| JOELHO PVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 20 MM, COR MARROM, PARA ÁGUA FRIA PREDIAL  | 6   | unid |
| JOELHO PVC, SOLDAVEL COM ROSCA, 90 GRAUS, 25 MM X 1/2", COR MARROM, PARA ÁGUA FRIA PREDIAL   | 4   | unid |
| JOELHO PVC, SOLDAVEL, COM BUCHA DE LATAO, 90 GRAUS, 20 MM X 1/2", PARA ÁGUA FRIA PREDIAL   | 2   | unid |
| JOELHO PVC, SOLDAVEL, COM BUCHA DE LATAO, 90 GRAUS, 25 MM X 1/2", PARA ÁGUA FRIA PREDIAL   | 8   | unid |
| LIXA D'AGUA EM FOLHA, GRAO 100   | 6   | unid |
| LUVA SOLDAVEL COM ROSCA, PVC, 20 MM X 1/2", PARA ÁGUA FRIA PREDIAL   | 10  | unid |
| PARAFUSO ZINCADO 5/16 " X 250 MM PARA FIXACAO DE TELHA DE FIBROCIMENTO CANALETE 49, INCLUI BUCHA NYLON S-10  | 40  | unid |

|   |     |       |
|---|-----|-------|
| PARAFUSO DE LATAO COM ACABAMENTO CROMADO PARA FIXAR PEÇA SANITARIA, INCLUI PORCA CEGA, ARRUELA E BUCHA DE NYLON TAMANHO S-10  | 2   | unid  |
| BANCADA/BANCA/PIA DE ACO INOXIDAVEL (AISI 430) COM 1 CUBA CENTRAL, COM VALVULA, ESCORREDOR DUPLO, DE *0,55 X 1,20* M  | 1   | unid  |
| PORCA ZINCADA, SEXTAVADA, DIAMETRO 5/8"   | 8   | unid  |
| PORTA DE MADEIRA, FOLHA MEDIA (NBR 15930) DE 600 X 2100 MM, DE 35 MM A 40 MM DE ESPESSURA, NUCLEO SEMI-SOLIDO (SARRAFEADO), CAPA LISA EM HDF, ACABAMENTO EM PRIMER PARA PINTURA | 1   | unid  |
| PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 15 X 18 (1 1/2 X 13)   | 1   | Kg    |
| BUCHA DE REDUCAO DE PVC, SOLDAVEL, CURTA, COM 50 X 40 MM, PARA ÁGUA FRIA PREDIAL  | 1   | unid  |
| REGISTRO DE ESFERA, PVC, COM VOLANTE, VS, SOLDAVEL, DN 20 MM, COM CORPO DIVIDIDO  | 1   | unid  |
| SEIXO ROLADO PARA APLICACAO EM CONCRETO (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)  | 0,4 | M3    |
| TE SANITARIO, PVC, DN 40 X 40 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL   | 1   | unid  |
| TE SOLDAVEL, PVC, 90 GRAUS, 20 MM, PARA ÁGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)  | 2   | unid  |
| TE SOLDAVEL, PVC, 90 GRAUS, 25 MM, PARA ÁGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)  | 5   | unid  |
| TE PVC, SOLDAVEL, COM ROSCA NA BOLSA CENTRAL, 90 GRAUS, 25 MM X 1/2", PARA ÁGUA FRIA PREDIAL  | 4   | unid  |
| TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-138, (2,20 KG/M2), DIAMETRO DO FIO = 4,2 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM  | 17  | M2    |
| TELHA DE FIBROCIMENTO ONDULADA E = 4 MM, DE 2,13 X 0,50 M (SEM AMIANTO)   | 5   | unid  |
| TINTA ACRILICA PREMIUM PARA PISO  | 18  | litro |
| TORNEIRA PLASTICA PARA TANQUE 1/2 " OU 3/4 " COM BICO PARA MANGUEIRA  | 1   | unid  |
| TORNEIRA PLASTICA DE MESA, BICA MOVEL, PARA COZINHA 1/2 "   | 1   | unid  |
| TUBO PVC, SOLDAVEL, DE 20 MM, ÁGUA FRIA (NBR-5648)  | 1   | unid  |
| TUBO PVC, SOLDAVEL, DE 25 MM, ÁGUA FRIA (NBR-5648)  | 3   | unid  |
| TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)  | 2   | unid  |
| TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)   | 4   | unid  |
| VALVULA EM PLASTICO BRANCO PARA LAVATORIO 1 ", SEM UNHO, COM LADRAO   | 1   | unid  |
| VALVULA EM PLASTICO BRANCO PARA TANQUE 1.1/4 " X 1.1/2 ", SEM UNHO E SEM LADRAO   | 1   | unid  |
| BACIA SANITARIA (VASO) COM CAIXA ACOPLADA, SIFAO APARENTE, DE LOUCA BRANCA (SEM ASSENTO)  | 1   | unid  |
| CHAPA DE ACO FINA A FRIO BITOLA MSG 20, E = 0,90 MM (7,20 KG/M2)  | 60  | Kg    |

|  |    |      |
|--|----|------|
| ACO CA-60, 6,0 MM OU 7,0 MM, DOBRADO E CORTADO | 5  | kg   |
| PLACA DE IDENTIFICAÇÃO                         | 1  | unid |
| FILTRO DE BARRO DE 8 LITROS                    | 1  | unid |
| MARCENEIRO (HORISTA)                           | 8  | H    |
| PEDREIRO (HORISTA)                             | 48 | H    |
| PINTOR (HORISTA)                               | 8  | H    |
| ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO (HORISTA)     | 24 | H    |

### Orientações

A instalação sanitária domiciliar (ISD) consiste na estrutura física de um cômodo anexo ao domicílio, composta por uma pia, um chuveiro, um vaso sanitário, e uma fossa. Todos os pontos de uso da ISD e a pia de cozinha devem ser abastecidos por gravidade com água armazenada nos reservatórios.

A ISD deve ser instalada próxima ao domicílio por dois fatores: 1) garantir o aproveitamento da água de chuva e o transporte da água por gravidade e 2) para que alguns benefícios relacionados ao acesso à água dentro dessa proposta de tecnologia social sejam alcançados, como por exemplo, conforto, acessibilidade à água e privacidade.

O piso da ISD deve ser construído acima do nível de alagação.

#### 4.3.6. Fossa simplificada

O volume das descargas dos vasos sanitários das ISD compõe o esgoto sanitário que é destinado para uma fossa simplificada implantada em cada domicílio. Assim os efluentes são coletados, tratados ou destinados de modo individual.

O projeto das instalações sanitárias domiciliares foi desenvolvido para a realidade das comunidades de comunidades localizadas na região Amazônica e foi elaborado considerando questões técnicas, ambientais, sociais, culturais e econômicas dessa região.

A fossa simplificada utilizada no projeto da tecnologia tem por objetivo receber excretas dos vasos sanitários com volume de descarga reduzido, denominado águas negras, e, portanto, não recebem esgoto como nas unidades convencionais onde todo o esgoto produzido na residência (com 95% de volume de água) é destinado à fossa séptica. Com esta separação dos efluentes entre águas negras e águas cinzas, o sistema concebido para essas comunidades tem o funcionamento muito semelhante ao de uma fossa seca, a qual tem sido utilizada como alternativa para disposição de excretas para o meio rural e por isso foi denominada de “fossa simplificada”.

A escolha dessa alternativa tecnológica considerou, além de aspectos ambientais, como o tipo de solo, questões socioeconômicas, notadamente a inexistência de serviços de limpa fossa na maioria das áreas rurais dos municípios da região Amazônica. A inexistência desses serviços inviabilizaria a operação e manutenção de propostas de fossas sépticas, quando essas alcançassem sua capacidade suporte, gerando assim, um problema de saúde pública e ambiental para os moradores das comunidades.

Por outro lado, a operação e a manutenção da fossa simplificada pressupõem que, uma vez que esta tenha atingido sua capacidade volumétrica máxima (estimada para cerca de 40 anos para uma família com 7 integrantes), ela seja desativada e se inicie a construção de uma nova fossa nas suas proximidades. Esse procedimento pode ser perfeitamente realizado pelos próprios comunitários, e o espaçamento entre as casas permite a implantação de nova unidade receptora.

A fossa deverá ser construída para ter um volume útil de 2 a 3 m<sup>3</sup>. Sugere-se que as fossas simplificadas sejam construídas com profundidade média de 1,5 m. O formato que garante a melhor estrutura da fossa é o circular, mas poderá haver variação no formato de acordo com o tipo de terreno onde as fossas forem instaladas. No caso de terrenos instáveis e arenosos a fossa deverá ser revestida com uma parede de tijolo desencontrado ou placas de concreto, a fim de conter o solo e dar estabilidade a estrutura da fossa. Ademais, sugere-se que sendo que a faixa 20 cm abaixo do solo e a faixa de até 20 cm acima do nível do solo deva ser feita com uma parede de tijolo continua e rebocada ou placas pré-moldadas. A fossa deverá ser coberta com uma tampa que seja uma estrutura segura que garanta o isolamento dela. Não é necessário revestir o fundo da fossa.

A locação da fossa deve considerar a declividade do terreno, de forma que a tubulação que está acoplada ao vaso sanitário esteja mais alta do que a inserção da tubulação na fossa.

O tubo utilizado para unir a saída do vaso sanitário à entrada da fossa deve ter no máximo 6 metros.

A tabela 4 descreve de maneira exemplificativa o material e mão de obra considerados necessários para a construção da fossa.

**Tabela 4: Descrição exemplificativa dos itens que compõem o material para construção da fossa.**

| Especificação dos materiais  | Quant. | Unid. |
|--|--------|-------|
| TAMPA DE CONCRETO ARMADO PARA FOSSA, D = 1,50 M, E = 0,05 M                | 1      | Und   |
| AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE) | 0,2    | M3    |
| CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32   | 100    | kg    |



|  |     |     |
|--|-----|-----|
| BLOCO CERAMICO / TIJOLO VAZADO PARA ALVENARIA DE VEDACAO, FUIROS NA VERTICAL, 9 X 19 X 39 CM (NBR 15270) | 110 | Und |
| PEDREIRO (HORISTA)   | 10  | H   |

### Orientações

A fossa deverá ser construída garantindo a estabilidade de sua estrutura.

A fossa deverá ser coberta com uma tampa que seja uma estrutura segura que garanta o isolamento dela.

#### 4.3.7. Sistema de abastecimento de água domiciliar complementar

A tecnologia pressupõe um sistema de abastecimento de água que viabilize o acesso à água suficiente para consumo humano com qualidade, acessibilidade e privacidade. Para tanto, é necessário um sistema de abastecimento complementar ao sistema de captação de água de chuva acoplado a instalação sanitária domiciliar para garantir o acesso à água ao longo dos meses de escassez de água da chuva.

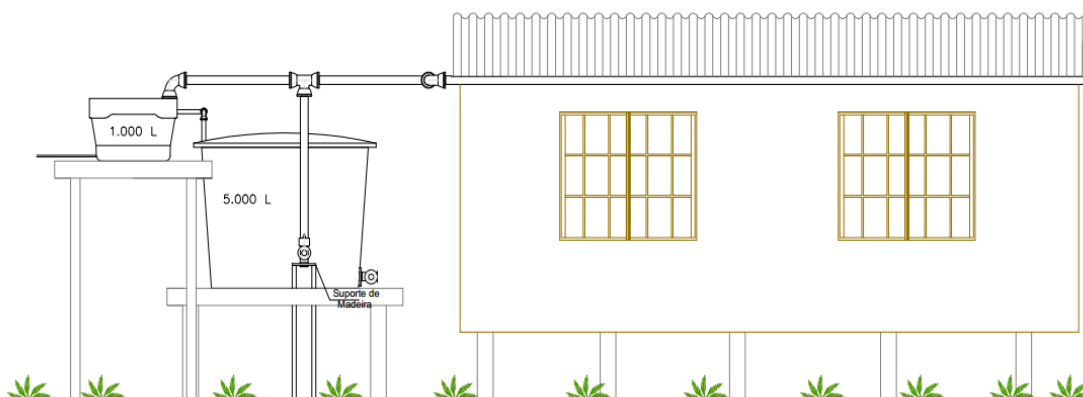
No caso de unidades domiciliares isoladas, esse sistema é composto por um sistema de reservação que amplia a capacidade de armazenamento da água de chuva. O volume da água da chuva captada no telhado do domicílio que exceder a capacidade de reservação da caixa d'água de 1.000 litros será direcionado para um reservatório que tenha uma capacidade de acumular 5.000 litros de água de chuva.

O desenho esquemático da presente tecnologia exemplificada esse volume de reservação com uma caixa d'água de 5.000 litros. Entretanto, no processo construtivo da tecnologia é possível compor esse volume com mais de um reservatório (por exemplo, um de 3 mil litros e um de 2 mil litros) a fim alcançar o acúmulo desejado de 5.000 litros. De qualquer forma, é fundamental que a água acumulada na caixa de 1.000 litros consiga passar para os outros reservatórios por gravidade.

O desenho esquemático da presente tecnologia exemplificada esse volume de reservação com uma caixa d'água de 5.000 litros. Entretanto, no processo construtivo da tecnologia é possível compor esse volume com mais de um reservatório (por exemplo, um de 3 mil litros e um de 2 mil litros) a fim alcançar o acúmulo desejado de 5.000 litros. De qualquer forma, é fundamental que a água acumulada na caixa de 1.000 litros consiga passar para o reservatório complementar por gravidade.

A altura da estrutura que dá suporte a caixa d'água de 5.000 litros deve ser regulada de forma que a parte alta da caixa esteja nivelada com a parte alta da caixa de 1.000 litros. Esse processo é importante para otimizar o uso da água por gravidade armazenada na caixa de 5.000 litros, conforme ilustrado na Figura 4.

**Figura 4: Desenho esquemático do componente complementar e componentes de captação de água de chuva.**

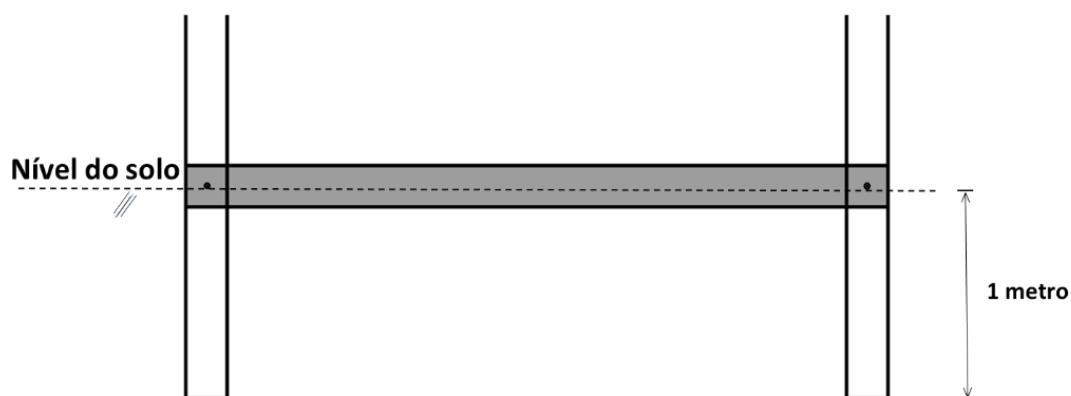


A estrutura que dá suporte a caixa de 5.000 litros deverá ter na sua base uma estrutura quadrada de amarração, a fim de aumentar a área de contato da estrutura com o solo, garantindo uma melhor distribuição do peso da caixa d'água no solo.

Para garantir a função de apoio estrutural dessa estrutura, é preciso que essa estrutura quadrada seja enterrada pela metade no solo a fim de garantir que toda a área adicional esteja efetivamente apoiada no solo. Essa proposta pode ser visualizada na Figura 5.

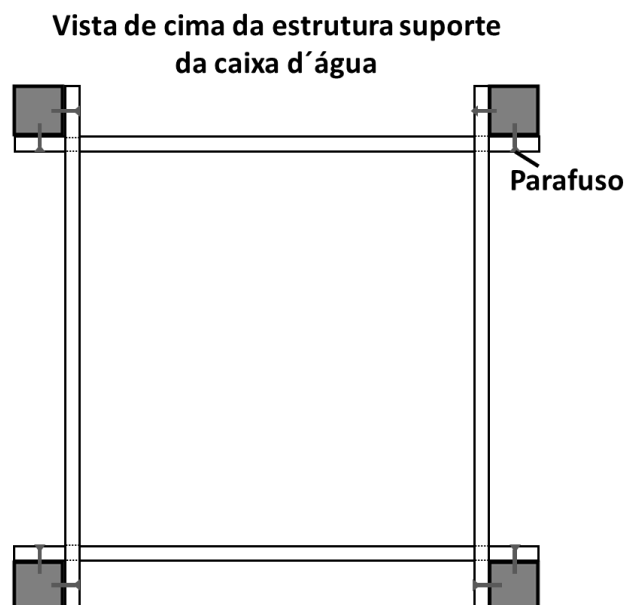
**Figura 5: Esquema da locação em relação ao solo da estrutura de amarração construída na base da estrutura que dá suporte a caixa de 5.000 litros.**

#### Estrutura suporte da caixa d'água



Vale destacar que a estrutura deve ser parafusada nos pilares a fim de garantir a sustentação da força exercida pelo peso da caixa d'água, conforme ilustrado na figura 6.

**Figura 6: Visão de cima da estrutura de amarração construída na base da estrutura que dá suporte a caixa de 5.000 litros.**



A tabela 5 descreve um exemplo de material e mão de obra considerados necessários para a construção da ISD de placa de concreto pré-moldado.

**Tabela 5: Descrição exemplificativa dos itens que compõem o sistema de reservação individual complementar**

| Especificação dos materiais  | Quant. | Unid. |
|--|--------|-------|
| VIGA NAO APARELHADA *8 X 16* CM EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA | 16     | m     |
| PRANCHA APARELHADA *4 X 30* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO         | 30     | m     |
| CAIXA D'ÁGUA DE POLIETILENO DE 5000 LITROS, COM TAMPA                                    | 1      | unid  |
| REDUCAO EXCENTRICA PVC, SERIE R, DN 150 X 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL                    | 3      | unid  |
| TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)                         | 2      | unid  |
| TUBO PVC, SOLDAVEL, DE 20 MM, ÁGUA FRIA (NBR-5648)                                       | 45     | m     |
| REGISTRO DE ESFERA, PVC, COM VOLANTE, VS, SOLDAVEL, DN 20 MM, COM CORPO DIVIDIDO         | 2      | unid  |
| TE SOLDAVEL, PVC, 90 GRAUS, 20 MM, PARA ÁGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)                     | 1      | unid  |
| ADESIVO PLASTICO PARA PVC, FRASCO COM 175 GR   | 1      | unid  |
| ADAPTADOR PVC SOLDAVEL, COM FLANGE E ANEL DE VEDACAO, 20 MM X 1/2", PARA CAIXA D'AGUA    | 1      | unid  |
| UNIAO PVC, SOLDAVEL, 20 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL                                       | 3      | unid  |
| MARCENEIRO (HORISTA)   | 16     | H     |
| ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO (HORISTA)   | 4      | H     |

## Orientações

O componente complementar de reservação de água de chuva deverá viabilizar o acúmulo de 5.000 litros, sendo possível compor esse volume com mais de um reservatório.

A altura da estrutura que dá suporte ao reservatório deve ser regulada de forma que a parte alta da caixa esteja nivelada com a parte alta da caixa de 1.000 litros. Esse processo é importante para otimizar o uso da água da chuva por gravidade.

A estrutura que dá suporte ao reservatório deve ser amarrada/travada para garantir a estabilidade e distribuição de peso do reservatório.

### **4.3.8. Entrega de filtro de barro**

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

### **4.3.9. Placa de identificação**

Finalizados os procedimentos relativos à construção da tecnologia, deverá ser instalada a placa de identificação, conforme modelo padrão definido pelo Ministério.

### **4.3.10. Remuneração dos envolvidos no processo construtivo**

A remuneração dos envolvidos na construção está incluída no valor de referência da tecnologia e descrita em cada tabela que descreve os componentes físicos da tecnologia social.

## **5. 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.

### **5.1. Considerações em relação ao meio rural da Amazônia**

O valor unitário de referência para a etapa de apoio operacional está correlacionado e foi elaborado de acordo com as peculiaridades do meio rural amazônico, que destoa da grande parte do meio rural nas outras regiões Brasileiras.

Em se tratando de meio rural amazônico, deve-se considerar alguns aspectos tais como: a distância dos centros urbanos em relação aos locais de moradia; o espaçamento entre as moradias e a distribuição das moradias no interior da floresta ou nas áreas de várzea: por exemplo, o acesso a algumas moradias pode chegar a 40 horas de viagem de barco. Além disso, o acesso às moradias está diretamente relacionado com a sazonalidade climática (estação chuvosa e estação seca), uma vez que o acesso a algumas moradias só é possível pelo rio no período das chuvas, quando as cotas dos corpos hídricos são mais elevadas e, mesmo assim, cada viagem pode durar duas ou até semanas.

Essa sazonalidade climática na região amazônica determina igualmente a dinâmica de acesso e construção de estruturas físicas nas famílias beneficiadas. Assim, na estação chuvosa, regionalmente chamada de inverno, chove muito e os corpos hídricos estão com as maiores cotas, o que facilita o acesso às moradias e a logística de transporte de materiais. Na estação seca, chove pouco e os corpos hídricos estão com suas cotas mais baixas, o que pode implicar a na impossibilidade de acesso às moradias de algumas famílias pelos corpos hídricos e na inviabilização do transporte de material. Por outro lado, na estação seca, é logisticamente mais fácil executar a construção dos componentes físicos da tecnologia social.

Dessa forma, a execução de todas as etapas envolvidas na implantação da tecnologia social na região amazônica deve considerar o ritmo e custos diferenciados dessa região quando se compara à implantação da mesma tecnologia social e outras regiões rurais brasileiras.

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

Após montados e instalados os componentes físicos da tecnologia social, os técnicos de campo deverão consolidar as informações da família beneficiada em Termo de Recebimento, no qual deverá constar: o nome e CPF do beneficiário, a numeração da tecnologia social e suas coordenadas geográficas, a data de início e de fim da construção, o nome e assinatura do responsável pela coleta das informações, além de declaração assinada pelo beneficiário de que participou dos processos metodológicos de mobilização e de formação e que recebeu a tecnologia social com seus componentes em perfeitas condições de uso.

Além disso, os técnicos de campo deverão realizar registros fotográficos que permitam a visualização do beneficiário junto à tecnologia, em tomada que apresente a placa de identificação com o número da tecnologia social, a Instalação Sanitária Domiciliar, o componente para captação de água de chuva, a unidade de reservação de água de 1.000

litros e o sistema complementar de abastecimento de água de 5.000 litros, anexando-os ao Termo de Recebimento.

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

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

| Atividades   | Meta  | Atividades                               | Custos Financiados  | Forma de Comprovação   |
|--|---|--|---|--|
| <b>1. Mobilização, seleção e cadastro das famílias</b> |   |  |   |  |
| 1.1. Encontro de mobilização territorial/regional      | 1 encontro para cada meta de até 100 famílias | Até dois dias, com até 100 participantes | Alimentação, transporte/deslocamento e material de consumo dos participantes  | Lista de presença  |
| 1.2. Reunião às famílias                               | Todos os beneficiários                        | Reunião no domicílio da família          | Alimentação e transporte/deslocamento do técnico de campo   | Cadastro no SIG Cisternas  |
| <b>2. Processos formativos</b>                         |   |  |   |  |
| 2.1. Gestão da Água e Saúde Ambiental                  | Todos os beneficiários                        | 2 dias, com até 30 participantes         | Alimentação, transporte/deslocamento, material didático e pagamento do instrutor  | Lista de presença e cadastro no SIG Cisternas  |
| 2.2. Técnica para a construção das tecnologias         | 1 capacitação para cada 100 famílias          | Até 5 dias, com até 10 participantes     | Alimentação, transporte/deslocamento e material didático dos participantes, além de hospedagem e pagamento do instrutor   | Lista de presença e cadastro no SIG Cisternas  |
| <b>3. Implementação da tecnologia</b>                  |   |  |   |  |
| 3.1. Sistema Pluvial Multiuso Autônomo                 | Todos os beneficiários                        | 1 tecnologia por unidade familiar        | Componente para captação de água de chuva do telhado, dispositivo de tratamento, um reservatório individual elevado de 1.000 litros, um reservatório complementar de 5.000 litros, uma instalação sanitária domiciliar e a instalação de 4 pontos de uso, incluindo vaso sanitário, chuveiro, pia no banheiro e pia na cozinha. | Termo de Recebimento com fotos, assinado pelo beneficiário e inserido no SIG Cisternas |