

MODELO DA TECNOLOGIA SOCIAL DE ACESSO À ÁGUA Nº 02

CISTERNA CALÇADÃO DE 52 MIL LITROS



Versão
Maio, 2015

SUMÁRIO

1. OBJETIVO.....	3
2. ETAPAS.....	3
3. DETALHAMENTO DA TECNOLOGIA SOCIAL.....	3
3.1. Mobilização, seleção e cadastramento dos beneficiários	3
3.1.1. Encontros Locais e Territoriais/Regionais	3
3.1.2. Mobilização de Comissões Municipais para a Seleção das Famílias.....	3
3.1.3. Cadastramento das Famílias	4
3.2. Capacitações	5
3.2.1. Gestão da Água para a Produção de Alimentos (GAPA).....	5
3.2.2. Sistema Simplificado de Manejo de Água para a Produção (SISMA).....	7
3.2.3. Capacitação para a Construção das Cisternas.....	8
3.2.4. Intercâmbio de Experiências	8
3.3. Implementação da Cisterna Calçadão de 52 mil litros	9
3.3.1. Processo Construtivo	9
3.3.2. Remuneração dos Envolvidos no Processo Construtivo	16
3.4. Implementação do Caráter Produtivo	17
4. FINALIZAÇÃO E PRESTAÇÃO DE CONTAS	18
5. APOIO OPERACIONAL PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA.....	18
ANEXO I – ATIVIDADES QUE COMPÕEM A TECNOLOGIA SOCIAL.....	19
ANEXO II - ILUSTRAÇÕES.....	20

1. OBJETIVO

O objetivo da tecnologia é proporcionar o acesso à água para a produção de alimentos e/ou dessedentação animal a famílias de baixa renda e residentes na zona rural, por meio da implementação de cisternas de placas de 52 mil litros com área de captação e armazenamento de água de chuva por meio de um calçadão de 200 m², associada a capacitações técnicas e formação para a gestão da água.

Como resultado, espera-se que as famílias beneficiadas possam melhorar suas condições de vida, facilitando o acesso à água para a produção de alimentos, contribuindo para a garantia da segurança alimentar e nutricional das mesmas.

2. ETAPAS

A metodologia de implementação dessa tecnologia segue basicamente três etapas:

- I. Mobilização, seleção e cadastramento das famílias;
- II. Capacitações de beneficiários sobre o manejo da água na perspectiva da produção agroalimentar, incluindo intercâmbios de experiências, e dos responsáveis pela construção;
- III. Implementação das cisternas;
- IV. Implementação do caráter produtivo.

3. DETALHAMENTO DA TECNOLOGIA SOCIAL

3.1. Mobilização, seleção e cadastramento dos beneficiários

Diz respeito ao processo de escolha das comunidades e mobilização das famílias que serão contempladas com a construção das cisternas. O processo é deflagrado pela entidade executora e deve contar com a participação de instituições representativas da localidade, tais como integrantes de conselhos locais e lideranças comunitárias.

3.1.1. ENCONTROS LOCAIS E TERRITORIAIS/REGIONAIS

É parte do processo de mobilização social a realização de encontros locais e territoriais/regionais. Tais encontros constituem ciclos de atividades/processos onde as famílias de agricultores, entidades da sociedade civil, gestores e executores do Programa planejam, monitoram e avaliam continuamente as ações a serem desenvolvidas. Nesse sentido, tais encontros devem contar com a participação de membros de instituições representativas em âmbito local, em momentos nos quais o projeto será apresentado, constituindo espaço de interação e diálogo entre os envolvidos no projeto.

3.1.2. MOBILIZAÇÃO DE COMISSÕES MUNICIPAIS PARA A SELEÇÃO DAS FAMÍLIAS

A identificação inicial dos potenciais beneficiários deverá ser realizada a partir de reunião com comissão constituída por instituições representativas locais, momento no qual são

apresentados o Programa e os critérios de seleção, tendo como base o Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (Cadastro Único).

A entidade executora deverá apresentar o projeto a lideranças locais em reunião de até dois dias, visando conferir maior legitimidade e transparência à execução do Programa em nível local.

O público alvo potencial são as famílias com renda de até meio salário mínimo *per capita* residentes na zona rural do município e sem acesso à água potável, devendo ser utilizados os seguintes critérios de priorização para atendimento, nessa ordem: famílias em situação de extrema pobreza (conforme definição do parágrafo único do art. 2º do Decreto nº 7.492/2011), famílias com perfil Bolsa Família, famílias chefiadas por mulheres, famílias com maior número de crianças de 0 a 6 anos, famílias com maior número de crianças em idade escolar; famílias com pessoas portadoras de necessidades especiais; famílias chefiadas por idosos (neste caso admite-se renda bruta familiar de até três salários mínimos).

3.1.3. CADASTRAMENTO DAS FAMÍLIAS

Após identificados os potenciais beneficiários, deverá ser realizada reunião coletiva ou visita individual, momento no qual as famílias serão apresentadas ao Programa e orientadas quanto a participação em cada uma das etapas. Através da sensibilização e mobilização, as famílias têm conhecimento do Programa, desde Parceiros envolvidos, critérios de seleção, metodologia de trabalho e funcionamento.

Durante a reunião/visita, técnico da entidade executora deverá convidar o beneficiário para a capacitação em gestão da água para a produção de alimentos e, por fim, coletará as informações em formulário específico para o cadastro no SIG Cisternas.

Custos financiados

No processo de mobilização social, serão custeadas despesas para a realização de **até dois encontros**, sendo um em nível comunitário/municipal, de um dia e com até 50 participantes, e outro em nível regional/territorial, de até dois dias e com até 50 participantes, de **uma reunião** com instituições representativas locais constituídas em comissão para a seleção das famílias, de dois dias e com até 20 participantes, além de reuniões e/ou visitas aos beneficiários visando o seu cadastramento.

Para o desenvolvimento dessas atividades, serão custeadas despesas associadas à alimentação (lanche, almoço ou outro tipo) dos participantes dos encontros e das reuniões, deslocamento, hospedagem, além de material de consumo a ser utilizado durante os encontros e reuniões/visitas de mobilização.

A quantidade de encontros e reuniões está diretamente associada com o total de tecnologias a serem implementadas pela entidade executora. Dessa forma, na composição do custo unitário da tecnologia está vinculado um encontro local para cada meta de até 100 cisternas, de um encontro territorial para cada meta de até 200 cisternas, de uma reunião de

comissão municipal para a seleção das famílias para cada meta de até 200 cisternas e de reuniões/visitas para o cadastramento de todos os beneficiários.

3.2. Capacitações

A capacitação de beneficiários é parte essencial para a sustentabilidade do projeto. A experiência vem demonstrando que somente com o envolvimento das famílias, e a devida conscientização e orientação, é possível garantir a adequada utilização da tecnologia e a maximização dos benefícios dela decorrentes. O processo de mobilização e conscientização para a convivência com o bioma e para a manutenção e utilização adequada da cisterna deve obrigatoriamente estar inserido na realidade econômica e cultural das famílias.

As capacitações das famílias beneficiadas devem ser norteadas por uma educação apropriada em todos os níveis, tendo como objetivos:

- a) possibilitar às famílias a ter uma compreensão adequada do clima do bioma, ajudando-as a entender sobre as potencialidades e limitações da região, e do seu meio ambiente mais próximo;
- b) difundir os pressupostos de convivência com o bioma;
- c) detalhar todos os aspectos da cisterna calçadão;
- d) capacitar a família para a exploração adequada do caráter produtivo considerando suas opções em relação aos alimentos a serem produzidos.

Neste contexto, deverão ser realizadas pelo menos as seguintes capacitações para as famílias beneficiárias:

- a) Gestão da água para produção de alimentos;
- b) Sistemas simplificados de manejo da água, incluindo capítulos relativos às atividades produtivas bem como o manejo e manutenção da cisterna calçadão.

3.2.1. GESTÃO DA ÁGUA PARA A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS (GAPA)

Cada oficina de capacitação de beneficiários em gestão da água para a produção de alimentos envolverá um grupo de no máximo 30 beneficiários, num processo que deve durar no mínimo 24 horas, dividida em três dias de capacitação.

Essa capacitação é um momento onde os representantes de cada família beneficiada refletem junto com seus pares da comunidade, as estratégias de manuseio e gestão das aguadas disponíveis em seus sistemas de produção, para além das construídas pelo projeto. Como a chegada de uma nova aguada não consegue satisfazer as várias necessidades de água nos subsistemas de produção das famílias, estas são convidadas a refletir sobre os vários usos e interfaces na utilização e gerenciamento das aguadas disponíveis.

Esta capacitação deve ser realizada antes do início da construção da cisterna calçadão e deve ter pelo menos o seguinte conteúdo programático:

- I. Introdução
 - a. apresentação entidade executora, do projeto e do MDS;
 - b. abordagem sobre cidadania/segurança alimentar/agroecologia/Meio ambiente;
 - c. pressupostos de convivência com o bioma;

- II. Manejo da água
 - a. caminho das águas – identificação das aguadas da comunidade e seus usos;
 - b. compreensão do conceito de tecnologias sociais apropriadas de coleta e reservação de águas pluviais e de produção na perspectiva da convivência com o bioma;

- III. A cisterna calçadão;
 - a. recomendações quanto à escolha do local para construção;
 - b. descrição da cisterna calçadão (o que é; como funciona e para que serve);
 - c. recepção e guarda dos materiais e acompanhamento da construção;
 - d. opções de produção da família em função do volume de água reservada;
 - e. reflexão sobre a compatibilidade das opções;
 - f. registro das opções de produção de cada família.

- IV. Prática de campo - a turma deve ser dividida em grupos
 - a. Grupos são levados para uma visita organizada a uma propriedade, de preferência equipada com cisternas de água de beber e calçadão;
 - b. Na escolha dessa propriedade deve ser levada em consideração a disposição da família em compartilhar suas experiências com os capacitandos, bem como ter as cisternas bem cuidadas e uma boa utilização do caráter produtivo;
 - c. os instrutores devem orientar os pontos focais a serem observados pelos capacitandos;
 - d. de volta à sala de aula, cada grupo desenha o mapa da propriedade visitada, locando as aguadas, instalações, plantações, etc.;
 - e. usando o mapa, cada grupo apresenta suas reflexões a partir da realidade da família visitada.

O processo de capacitação também deverá levar em consideração a organização prévia das comunidades com estruturação de grupos de trabalho, no âmbito de cada comunidade, para acompanhamento e controle das construções das unidades familiares.

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

A título de comprovação da realização das oficinas de capacitação, deverá ser gerada, para cada dia de oficina, lista de presença com a assinatura ou digital dos beneficiários ou pessoa que venha a representa-lo, contendo o nome do instrutor, o local de realização, o nome completo do beneficiário com CPF e a identificação da comunidade do beneficiário.

3.2.2. SISTEMA SIMPLIFICADO DE MANEJO DE ÁGUA PARA A PRODUÇÃO (SISMA)

Cada oficina de capacitação de beneficiários em sistema simplificado de manejo de água para a produção de alimentos envolverá um grupo de no máximo 30 beneficiários, num processo que deve durar no mínimo 24 horas, dividida em três dias de capacitação.

No conteúdo desse módulo devem ser trabalhadas técnicas simples que possibilitam às famílias o uso racional da água da cisterna calçadão, além de serem disponibilizados os materiais previstos no projeto apropriados para irrigação bem como os destinados à criação de pequenos animais, a partir de escolha realizada pela própria família.

Esta capacitação deve ter pelo menos o seguinte conteúdo programático:

- I. Sobre o caráter produtivo:
 - a. agroecologia e produção orgânica;
 - b. planejamento da produção integrada: horta/pomar/roçado/pequenos animais/apicultura, considerando o volume de água disponível;
 - c. uso das tabelas de consumo de água pelas diferentes atividades agropecuárias;
 - d. tecnologias sociais de produção – canteiros econômicos, canteiros elevados, cobertura seca, sombreamento;
 - e. sementes tradicionais/paixão;
 - f. prática de irrigação simplificada/uso do kit de irrigação oferecido pelo projeto;
 - g. conservação do solo;
 - h. adubos orgânicos e compostagem;
 - i. defensivos naturais;
 - j. manejo de pequenos animais;
 - k. produção e estocagem de alimentos para animais.

- II. Manejo e manutenção da cisterna e do calçadão
 - a. usos da água armazenada e controle de desperdício;

- b. cuidados e limpeza da cisterna (cadeado, tampa, ralo, bomba, tela de proteção, canos, pintura, limpeza, vedação das entradas e saída de água);
- c. uso da bomba elétrica;
- d. manutenção e pequenos reparos;

3.2.3. CAPACITAÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO DAS CISTERNAS

A capacitação para a construção das cisternas envolve a organização de equipes de até dez beneficiários/pessoas para participar do processo orientado de aprendizagem de técnicas e suas aplicações na construção da cisterna de placas. É destinada àqueles que desejarem aprender as técnicas de construção de cisternas.

A capacitação ocorre paralelamente à construção demonstrativa de uma ou mais cisternas, tendo suas etapas coordenadas por um instrutor já experiente, que explica e demonstra as técnicas e os procedimentos de construção.

O objetivo do curso é estabelecer um padrão de atuação dos responsáveis pela implementação que garanta a qualidade da tecnologia evitando falhas de construção, o que pode prejudicar ou até comprometer o funcionamento adequado da cisterna.

A capacitação de pedreiros deverá contemplar, pelo menos, habilidades relativas à:

- I. Definição adequada da localização da cisterna;
- II. Técnicas adequadas de construção, incluindo:
 - a) Marcação da borda da cisterna;
 - b) Escavação;
 - c) Confecção de placas;
 - d) Confecção de piso e assentamento de placas;
 - e) Amarração da parede;
 - f) Reboco;
 - g) Construção do chapéu (cobertura superior da cisterna);
 - h) Marcação do calçadão
 - i) Construção do calçadão de 200 m².
 - j) Retoques e acabamentos;
 - k) Fixação de Placa de Identificação (conforme modelo padrão).

3.2.4. INTERCÂMBIO DE EXPERIÊNCIAS

Os intercâmbios são momentos em que agricultores e agricultoras têm oportunidade de conhecer experiências desenvolvidas por outras famílias de agricultores em estratégias de convivência com o bioma e outras técnicas produtivas inovadoras. Para tanto, serão identificadas experiências exitosas com o uso de tecnologias sociais de captação e armazenamento de água de chuva para a produção de alimentos, além de outros aspectos relacionados à produção agroecologia.

Estes intercâmbios favorecem dinâmicas geradoras de processos de interações das agricultoras e dos agricultores de comunidades entre si num mesmo município, bem como destes com agricultoras e agricultores de outros municípios e regiões.

A troca horizontal de conhecimentos possibilita o resgate e valorização das agricultoras e dos agricultores como inovadores técnicos e sociais e, portanto, detentores de conhecimentos e experiências, que, compartilhados, estimulam e motivam as famílias a melhorar seus sistemas produtivos.

Considerando os efeitos multiplicadores dessa metodologia, cada beneficiário deverá participar de pelo menos um intercâmbio, municipal ou intermunicipal.

Cada intercâmbio de experiências envolverá um grupo de no máximo 20 beneficiários, em dois dias de visita, de forma que todos os participantes tenham oportunidade de trocar idéias entre si e com a família anfitriã.

Custos financiados

No processo de capacitação, serão custeadas despesas para a realização de **capacitações em gestão da água para a produção de alimentos, em sistema simplificado de manejo de água para a produção e de intercâmbios de experiência para todos os beneficiários**, além de capacitações dos responsáveis pela construção de cisternas, sendo uma para cada 100 cisternas a serem construídas, com duração de até 15 dias e com a participação de até 10 agricultores.

Para a realização dessas capacitações e intercâmbios, serão custeadas despesas associadas à alimentação (lanche, almoço ou outro tipo), deslocamento dos participantes, hospedagem, no caso de intercâmbio de experiências, além do material a ser utilizado nas oficinas e intercâmbios e o pagamento de instrutor.

A título de comprovação da realização das oficinas de capacitação e dos intercâmbios, 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 do participante, o CPF do participante e a identificação da comunidade do beneficiário, devendo a capacitação e o intercâmbio também ser registrados no SIG Cisternas.

3.3. Implementação da Cisterna Calçadão de 52 mil litros

A construção da cisterna calçadão no domicílio do beneficiário deverá ser iniciada apenas após a confirmação da participação do mesmo ou de pessoa que venha a representá-lo na capacitação em gestão da água para a produção de alimentos.

3.3.1. PROCESSO CONSTRUTIVO

A cisterna calçadão é um tipo de reservatório de água cilíndrico, coberto e semi-enterrado, que permite a captação e o armazenamento de águas das chuvas a partir de um

calçadão de 200 m². O reservatório com 3,2 m de raio e 1,8 m de profundidade tem capacidade de armazenar aproximadamente 52 m³ de água. Coberto e fechado, é protegido da evaporação e das contaminações causadas por dejetos de animais e outras impurezas trazidas pelo vento.

A área de captação de água de chuva, chamada calçadão, tem sua área delimitada por um meio fio, e fica num plano mais elevado que o reservatório, dotado de uma pequena declividade visando conduzir a água para uma caixa de decantação e daí para o reservatório. (figura 1)

I. Escolha do local/sondagem (figura 2)

Se as condições do terreno o permitirem, a cisterna calçadão deve ser construída preferencialmente na área do quintal ou nas proximidades, para facilitar sua utilização pela família.

O ideal é que o terreno seja plano, ou levemente inclinado, de modo a evitar cortes e aterros. Recomenda-se evitar local a cisterna calçadão em terreno muito irregular e com declividade acima de 5%, que dificulta, encarece e compromete a qualidade e a durabilidade do calçadão.

Como a cisterna fica enterrada no chão, é necessário fazer uma sondagem no subsolo para verificar se existe espessamento rochoso (piçarra ou salão) em profundidade inferior a 1,80 m, que pode ser feito com uma pequena escavação circular, conhecida por “buraco de poste”. Se for constatada a presença de rocha, o local não é indicado para a locação da cisterna, pois a escavação ficaria difícil e onerosa.

II. Preparação da área

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

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

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

III. Marcação (figura 3)

A cisterna e o calçadão devem ser marcados concomitantemente, aproveitando o desnível natural do terreno, devendo o calçadão ser locado num plano mais elevado para que a água de chuva coletada escorra naturalmente para a cisterna.

O calçadão deverá ser marcado de maneira a ter um formato retangular¹, cujas medidas dos lados podem variar de acordo com a conformação do terreno, desde que a superfície resultante da multiplicação dos lados adjacentes seja igual ou muito aproximada de 200 m² ($200 = a.b$). A marcação do calçadão poderá ser executada com utilização de cordão e estacas, devendo ter especial cuidado com o esquadreamento.

Para a construção da cisterna, deverá ser feita uma escavação cilíndrica com 8,00 m de diâmetro e 1,80 m de profundidade.

Uma maneira prática para marcar as bordas da escavação é prender uma das pontas de um cordão rígido em uma estaca cravada no local onde será o centro do buraco. Em seguida, mede-se 4 metros com o cordão bem esticado, onde é amarrada outra estaca com uma das extremidades pontuda, e ir girando e riscando o chão, devagar e cuidadosamente mantendo o cordão esticado, até completar o desenho de um círculo no chão. Este círculo terá 8,00 m de diâmetro. Sobre a linha deste círculo riscado no chão deverão ser cravadas estacas de 30 em 30 cm, de modo a balizar a escavação do buraco.

IV. Escavação do fosso da cisterna (Figuras 4 e 5)

A cavidade onde será construída a cisterna poderá ser escavada à mão ou com a utilização de retroescavadeira.

O operador deve observar atentamente o balizamento para que o buraco tenha no mínimo 8,00 m de diâmetro, tendo o cuidado de não aprofundar além dos 1,80 previstos. Escavar mais que o especificado além de desnecessário é prejudicial, pois o aterramento corretivo mal compactado pode comprometer a estabilidade do piso (fundo) da cisterna.

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

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

V. Confecção das placas da parede da cisterna (Figuras 6 e 7)

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

Altura: 60 cm;

Largura: 50 cm

¹ Por definição o retângulo é um quadrilátero equiângulo, onde todos os ângulos internos medem 90° e cujos lados opostos são iguais.

Espessura: 4 cm.

Para a construção da parede da cisterna são necessárias 114 placas, sendo 76 inteiriças e 38 com um corte de 10 x 10 cm no canto superior esquerdo.

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

VI. Confecção das placas da cobertura da cisterna (Figuras 8 e 9)

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

Molde 1: Lados paralelos: $a = 49 \text{ cm}$; $c = 40 \text{ cm}$

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

Molde 2: Lados paralelos: $a = 39 \text{ cm}$; $c = 29 \text{ cm}$

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

Molde 3: Lados paralelos: $a = 28 \text{ cm}$; $c = 18 \text{ cm}$

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

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

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

São necessários 38 conjuntos de quatro placas cada, com as dimensões acima especificadas. Como medida de segurança, é aconselhável confeccionar um conjunto a mais, totalizando 156 placas.

VII. Confecção dos caibros da cobertura (Figura 10 e 11)

O caibro deve ser entendido como uma viga de concreto pré-moldado reforçada com uma barra de ferro CA -50 de 10 mm com as seguintes dimensões:

Comprimento da barra de ferro: 3,10 m

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

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

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

Comprimento: 2,95 m

Altura: 0,08 m

Largura: 0,06 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. Destinam-se a sustentar as placas da cobertura.

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

VIII. Execução da laje de fundo da cisterna (Figura 12)

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

Após compactar e nivelar o fundo do buraco, faz-se a marcação do círculo onde será executada a laje do piso da cisterna, que deve ter um raio de 3,275 m ou 6,55 m de diâmetro.

A armadura deve ser construída com Aço C 50 ¼ (6,3 mm), com 5 arcos concêntricos e 16 barras de ferro, com 3,2 m cada, dispostas em raios.

Os vergalhões devem ser cortados nas medidas a seguir, a partir do centro, de modo a formar os arcos, com traspasse de 0,05 m cada, para amarração.

1.º círculo: diâmetro de 2,45 m – 7,8 m de vergalhão

2.º círculo: diâmetro de 2,6 m – 8,6 m de vergalhão

3.º círculo: diâmetro de 3,95 m – 12,50 m de vergalhão

4.º círculo: diâmetro de 5,2 m – 16,45 m de vergalhão

5.º círculo: diâmetro de 6,55 m – 22,62 m de vergalhão

IX. Construção da parede da cisterna (Figura 13)

A marcação da parede deve ser feita com 3,25 m de raio, devendo as placas serem assentadas e escoradas uma a uma por fora do risco de marcação e com a face curvada voltada para dentro. Dessa forma deve ficar uma sobra de aproximadamente 0,05 m da laje do piso do lado de fora da parede. Nesta condição serão necessárias 38 placas para cada fileira.

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

X. Construção da coluna central da cisterna. (Figura 14)

No centro do piso da cisterna deve ser fixada uma coluna sobre a qual será assentada uma bandeja de concreto para dar sustentação à cobertura. Como molde da coluna, deve ser utilizado um cano de PVC branco tipo esgoto com 150 mm de diâmetro e 2,50 m de comprimento.

Dentro do cano deve ser colocada 1 barra de ferro CA - 50 de 10 mm com 2,90 m de comprimento, de modo a conferir resistência à coluna. A ferragem vai extrapassar em 20 cm as duas extremidades do cano de PVC, para fixação no piso na extremidade inferior e da bandeja na extremidade superior.

XI. Construção da bandeja ou coroa de apoio dos caibros (Figura 15)

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

Primeiramente faz-se o lançamento de concreto até a altura de 0,04 m (4 cm). Em seguida, coloca-se a armadura de aço, e sobre ela, lançar mais 0,04 m (4 cm) de concreto. A armadura deve ser de aço CA 50 1/4 com os elementos dispostos em cruz.

XII. Acabamento da Cisterna – amarração, reboco externo e interno (Figura 16)

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

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

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

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

XIII. Colocação da bandeja e dos caibros (Figura 17)

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

As 38 vigas são colocadas uma de cada vez em posições opostas para não desequilibrar a bandeja e a coluna.

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

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

XIV. Colocação das placas da cobertura (Figura 18)

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

XV. Reboco da Cobertura

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

XVI. Vedação e pintura da cisterna

Após um dia do término da cisterna, deve ser feita uma pincelada de impermeabilizante, preparado com 3 latas de cimento e 3 litros de vedacit e após secar, proceder a pintura com cal.

XVII. Construção do calçadão (Figura 19)

a) Preparo do leito do calçadão

Conforme já recomendado, o leito do calçadão deve ter um declive suave, com desnível de 20 cm na direção do decantador e 10 cm nas laterais em direção ao centro da calçada.

b) Construção do meio fio do calçadão

O perímetro do calçadão deve ser cercado por um meio fio de alvenaria, construído com 4 fiéis de tijolos de 6 furos, ficando com uma altura média de 0,45m sendo a metade enterrada no chão.

O meio fio deve ser rebocado interna e externamente

c) Construção do coletor/decantador (Figura 20)

A caixa de coleta e decantação deve ser construída em uma cavidade quadrangular com 0,45 m de lado e 0,35 m de profundidade, previamente demarcada e construída antes do assentamento do piso do calçadão.

A caixa deve ter duas saídas: uma rente ao fundo, com um cano de 32 mm, que terá a função de esgotar a água remanescente, para evitar a proliferação de mosquitos e também os resíduos por ocasião da limpeza do decantador; a outra saída, situada a 0,20 m do fundo leva a água coletada à cisterna através de um cano de PVC de 100 mm.

d) Construção do piso do calçadão (Figura 21)

Após sistematizar devidamente o leito de terra, o piso de concreto deve ser construído de forma segmentada, com placas de 1 m² e 0,05 m de espessura (1m x 1 m x 0,05 m), no próprio local, utilizando-se de uma fôrma de madeira, deixando um espaço de no máximo 5 cm entre elas, que serão rejuntados com argamassa posteriormente.

XVIII. Pintura

Utilizar uma lata de cal e 10 litros de água.

XIX. Especificação dos itens do processo construtivo da cisterna

SINAPI	Especificação	Quant.	Unid.
00000032	Aço CA-50 1/4" (6,35 mm)	36	Kg
00000034	Aço CA-50 10 mm	90	kg
00000337	Arame Recozido 18 BWG - 1,25mm - 9,60 G/M	1	Kg
00000342	Arame Galvanizado 12 BWG - 2,60mm - 48,00 G/M	40	Kg
00000367	Areia Grossa	22	M ³
00001200	Cap PVC Sold P/ Esgoto Predial Dn 100 Mm	1	Unid.
00020157	Joelho PVC Série R P/ Esgoto Predial 90g DN 100mm	2	Unid.
00004721	Pedra Britada n. 1 ou 19 mm	4,5	M ³
00005090	Cadeado Latão Cromado H = 25mm	1	Unid.
00007271	Tijolo Cerâmico Furado 8 Furos 09 X 19 X 19 cm	1.000	Unid.
00007325	Impermeabilizante P/ Concreto E Argamassa Tp Vedacit Ou Marca Equivalente	12	Kg
00009836	Tubo PVC Serie Normal - Esgoto Predial Dn 100mm - Nbr 5688	12	M
00009869	Tubo PVC Soldável Eb-892 P/Água Fria Predial Dn 32mm	3	M
00010511	Cimento Portland Composto Cp I-32 50kg	90	Saco
00011161	Cal Hidratada P/ Pintura	20	Kg
00020065	Tubo PVC Serie Normal - Esgoto Predial Dn 150mm - Nbr 5688	3	M
00006042	Retroescavadeira com carregadora sobre pneus	6	H
00000729	Bomba Centrifuga c/ Motor Elétrico Monofásico 1/3hp Bocais 1 X 3/4	1	Unid
-	Tampa	1	Unid.
-	Água Para Construção	2	Carro
-	Placa de Identificação	1	Unid.

3.3.2. REMUNERAÇÃO DOS ENVOLVIDOS NO PROCESSO CONSTRUTIVO

A remuneração dos envolvidos em todo o processo construtivo está incluída no valor de referência da tecnologia, bem como a alimentação das pessoas durante o processo construtivo, conforme especificado abaixo.

3.3.2.1. Mão de obra

A mão de obra envolvida na construção da cisterna e instalação de seus acessórios deverá receber uma remuneração mínima de R\$ 1.415,00, compreendendo tanto o cisterneiro responsável quanto a mão de obra de auxiliar (ajudante).

O recurso deve ser repassado à família, a título de contribuição, sendo que o beneficiário deverá assinar recibo contendo o valor e a discriminação dos serviços remunerados.

3.3.2.2. Alimentação

Nas despesas associadas à construção das cisternas deverão ser previstos custos com a alimentação dos responsáveis pela construção, no valor de R\$ 25,50 por dia de construção, até o limite de 12 dias, pagos à família beneficiária a título de contribuição à família.

3.4. Implementação do Caráter Produtivo

Para que a cisterna atenda as expectativas de aumento da capacidade produtiva, integrando-se ao sistema familiar de produção de alimentos, é importante que esta infraestrutura esteja associada a elementos que permitam potencializar desde a produção de frutas e hortaliças à criação de pequenos animais, como aves, caprinos e ovinos.

Nesse sentido, o caráter produtivo é composto por um conjunto de insumos, ferramentas e infraestrutura de apoio produtivo, que deve ajustar-se a diversidade das famílias agricultoras, de modo que a vocação produtiva da família seja valorizada e potencializada. Nesta perspectiva, **o projeto prevê a aquisição de insumos, ferramentas e infraestrutura, no valor de R\$ 1.500,00**, podendo ser composto, de acordo com a necessidade produtiva familiar, a partir dos seguintes elementos ilustrativos: sementes de hortaliças, mudas de frutíferas, sementes de plantas nativas, ovinos, caprinos, aves e suínos, considerados insumos; carro de mão, regador, equipamentos para manejo de apiários, enxadas, pás, enxadecos, picaretas e facão, considerados como ferramentas; como material de infraestrutura poderão ser apoiados canteiros, caixa d'água, lona plástica, tijolo, telha, tela, material para sombreamento (sombrite), comedouro, bebedouro, ração, arame farpado e/ou recozido, madeira -, além de sistemas de Irrigação - cano de pvc, dentro do limite financeiro disponibilizado.

Deve-se assegurar, contudo, que a definição de cada família por um conjunto de elementos indutores do processo produtivo, será precedida de acompanhamento técnico, durante o processo de implantação das tecnologias, resultando na assinatura de um termo de recebimento específico para o caráter produtivo, com definição dos insumos, ferramentas e infraestrutura que serão utilizados.

É importante destacar também que **não deverá ser realizado repasse direto de recursos financeiros para as famílias**, sendo que os elementos do caráter produtivo deverão ser adquiridos dentro do processo normal de compras e repassados para as famílias.

Estes procedimentos serão importantes para evitar que as famílias adquiram outros bens ou contratem serviços não previstos no planejamento inicial.

4. FINALIZAÇÃO E PRESTAÇÃO DE CONTAS

Após construídas as cisternas, os técnicos de campo das entidades executoras locais deverão consolidar as informações das famílias beneficiadas em Termo de Recebimento, no qual deverá constar o nome e CPF do beneficiário, o número da cisterna e suas coordenadas geográficas, a data de início e de fim da construção da cisterna, o nome e assinatura do responsável pelas informações colhidas, além da assinatura do beneficiário.

O Termo de Recebimento deverá ser composto por dois registros fotográficos, que permitam a completa visualização dos elementos que compõem a tecnologia implementada. Nesse sentido os dois registros fotográficos deverão abarcar o beneficiário ou outro (s) membro (s) da família junto à cisterna de 52 mil litros, mostrando a tampa, a bomba, o calçadão de 200 m², além dos canteiros.

Como anexo ao Termo de Recebimento também deverá ser anexado Recibo do Caráter Produtivo, contendo a descrição dos insumos e do material de infraestrutura entregues ao beneficiário para o desenvolvimento/fomento de sua produção agroalimentar. Esse recibo deverá ser datado e assinado pelo beneficiário, contendo informação sobre o número da tecnologia, município e comunidade.

Finalizados esses procedimentos, o Termo de Recebimento e o Recibo do Caráter Produtivo deverão ser inseridos no SIG Cisternas, para fins de prestação de contas física junto ao MDS.

5. APOIO OPERACIONAL PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA

Para a implantação do projeto em âmbito local ou regional, é fundamental a formação de uma equipe técnica específica, de meios logísticos adequados e de uma estrutura administrativa que seja capaz de acompanhar toda a mobilização social, as capacitações e o processo construtivo, além de gerenciar os processos de aquisições e prestação de contas. Tal estrutura, e os custos inerentes a ela, compõem os custos com a operacionalização das atividades associadas à implantação da tecnologia.

De uma forma geral, a esses custos operacionais estão associados três subitens principais: o custeio com a equipe técnica, com despesas administrativas e com meios logísticos, considerados necessários para a implantação das tecnologias.

ANEXO I – ATIVIDADES QUE COMPÕEM A TECNOLOGIA SOCIAL

Atividades	Meta
1. Implementação da Tecnologia – Componente 1	
1.1 Mobilização, seleção e Cadastramento de Famílias	
1.1.1 Encontro Local	1 encontro para cada 100 cisternas
1.1.2. Encontro Territorial/Regional	1 encontro para cada 200 cisternas
1.1.3. Mobilização de Comissão Municipal	1 encontro para cada 200 cisternas
1.1.4. Cadastramento das famílias	Todos os beneficiários
1.2. Capacitações	
1.2.1. Gestão da Água para a Produção de Alimentos	Todos os beneficiários (1 participante por família)
1.2.2. Sistema Simplificado de Manejo de Água para Produção	Todos os beneficiários (1 participante por família)
1.2.3. Capacitação para a Construção das Cisternas	1 capacitação para cada 100 cisternas
1.2.4. Intercâmbios de Experiências	Todos os beneficiários (1 participante por família)
1.3. Implementação da tecnologia	
1.3.1. Cisterna Calçadão	Todos os beneficiários
2. Implementação da Tecnologia – Componente 2	
2.1. Caráter Produtivo	Todos os beneficiários

ANEXO II - ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Desenho esquemático do calçadão

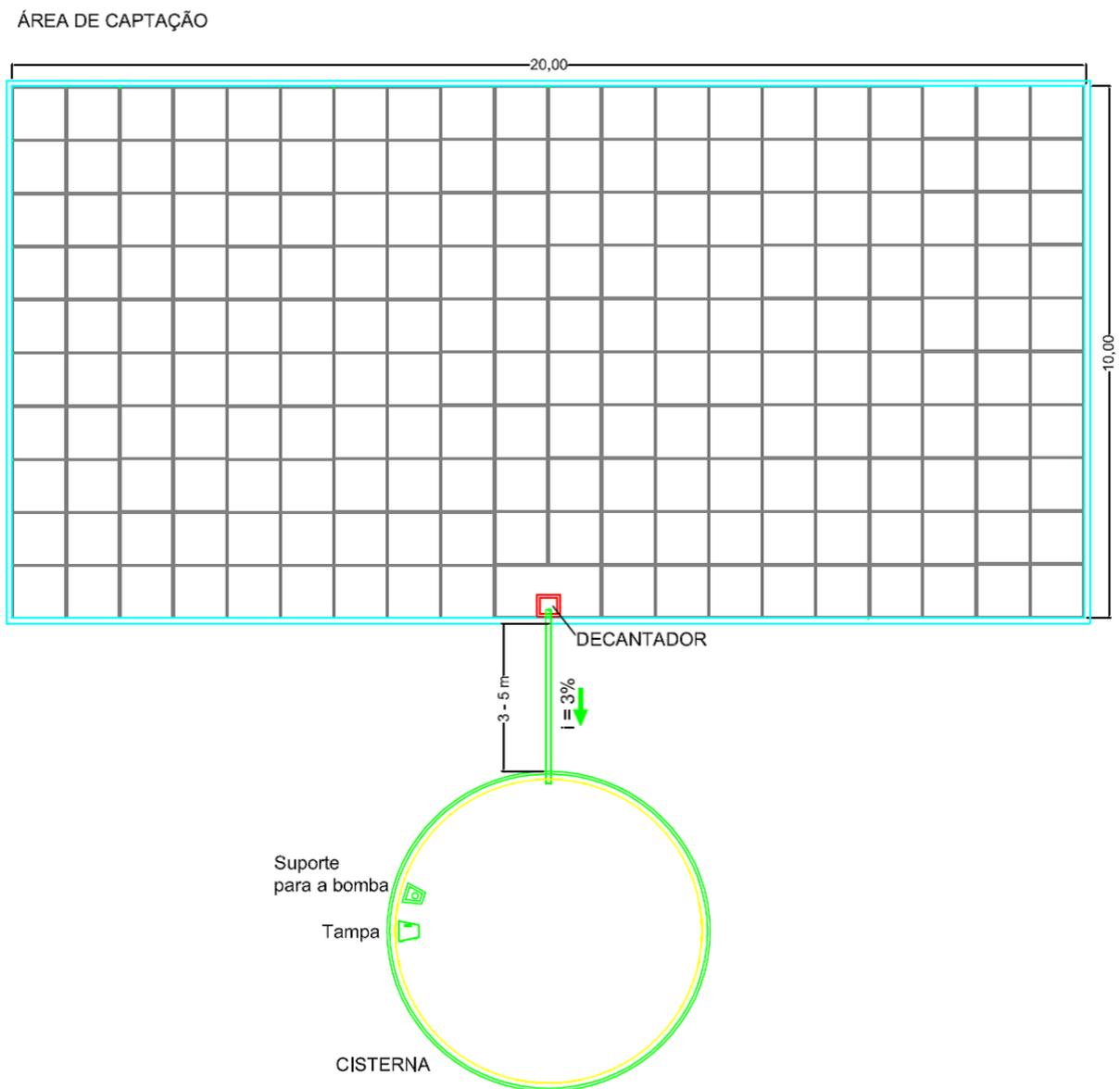


Figura 2 – Escolha do local/sondagem



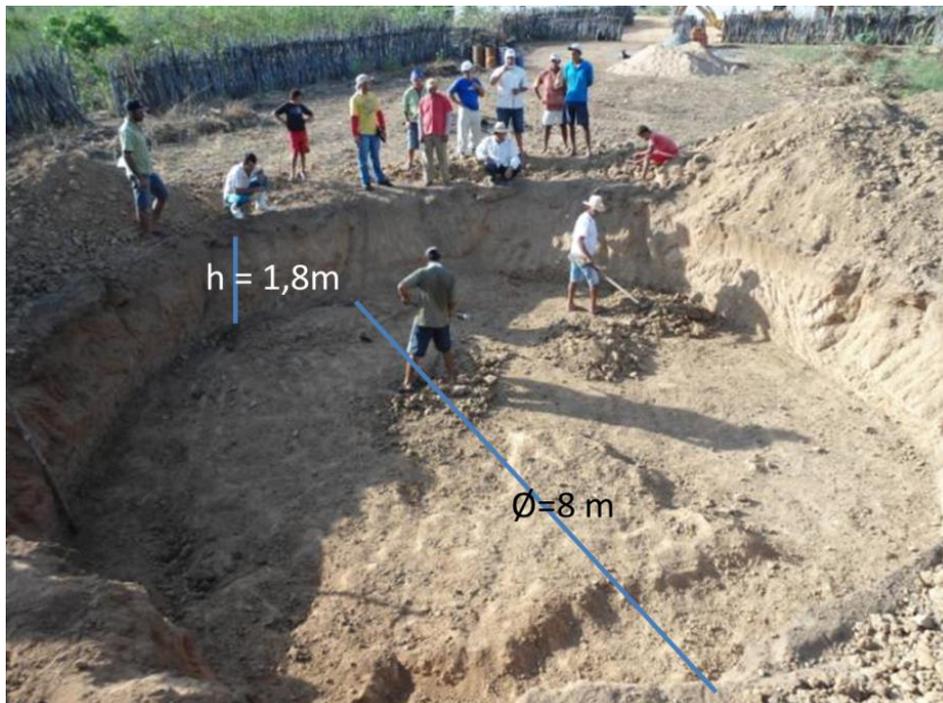
Figura 3 - Marcação



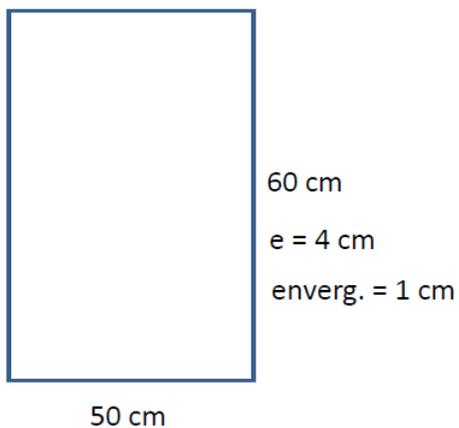
Figura 4. Escavação - não ultrapassar 1,8 m de profundidade



Figura 5. acabamento manual do fundo da escavação



Figuras 6 e 7 – Dimensões e confecção das placas da parede da cisterna



Figuras 8 e 9 – Fôrma das 4 diferentes placas da cobertura da cisterna



Figuras 10 e 11. Confecção dos caibros da cobertura da cisterna



Figura 12. – Armadura de ferro da laje do fundo da cisterna

Ferro – confecção do fundo

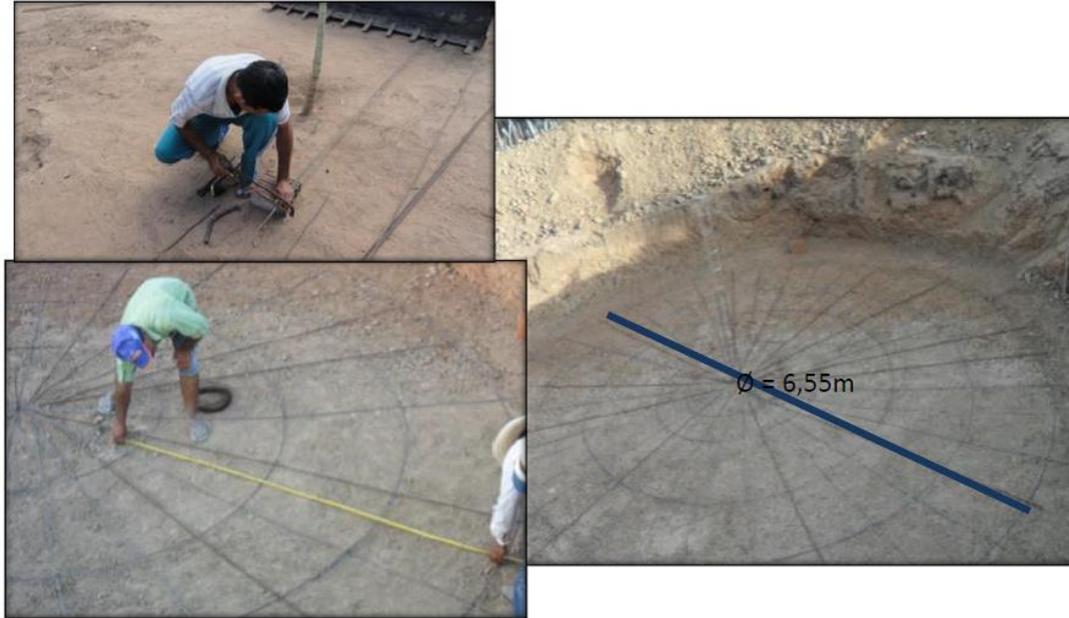


Figura 13. Construção da parede da cisterna

Levantamento da Parede - Cisterna



Figura 14. Construção da coluna Central

Coluna - Cisterna

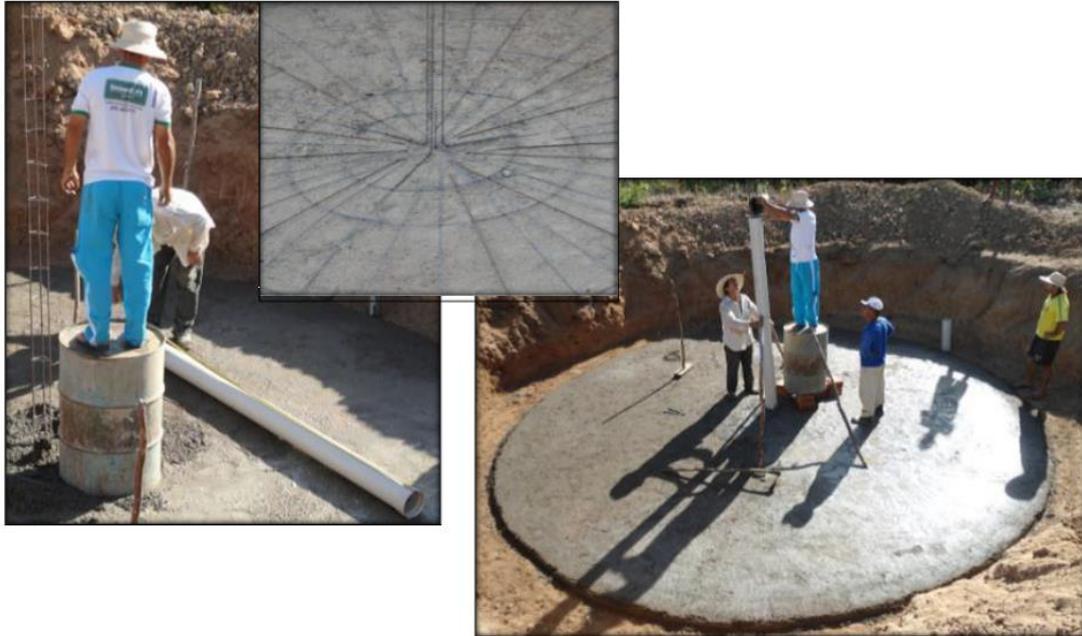
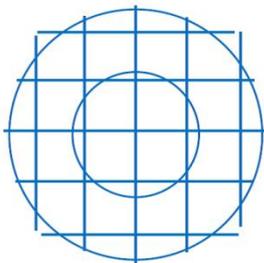


Figura 15. Bandeja de Apoio ou coroa

Ferro – confecção da coroa



1. Ferro de 1/4 :
 - 01 círculo com 47 cm de diâmetro
 - 01 círculo com 94 cm de diâmetro
 - 02 pedaços de 96 cm
 - 04 pedaço de 88 cm
 - 04 pedaço de 73 cm
2. Amarrado com arame recozido

Ferro – confecção da coroa

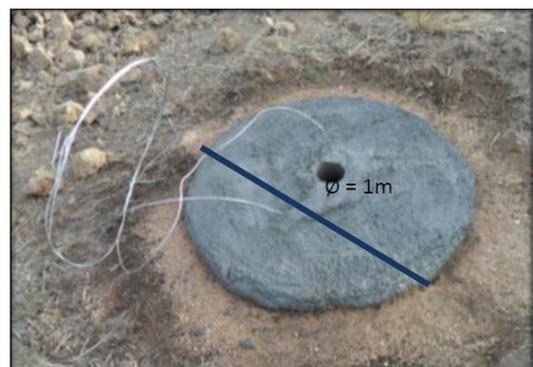
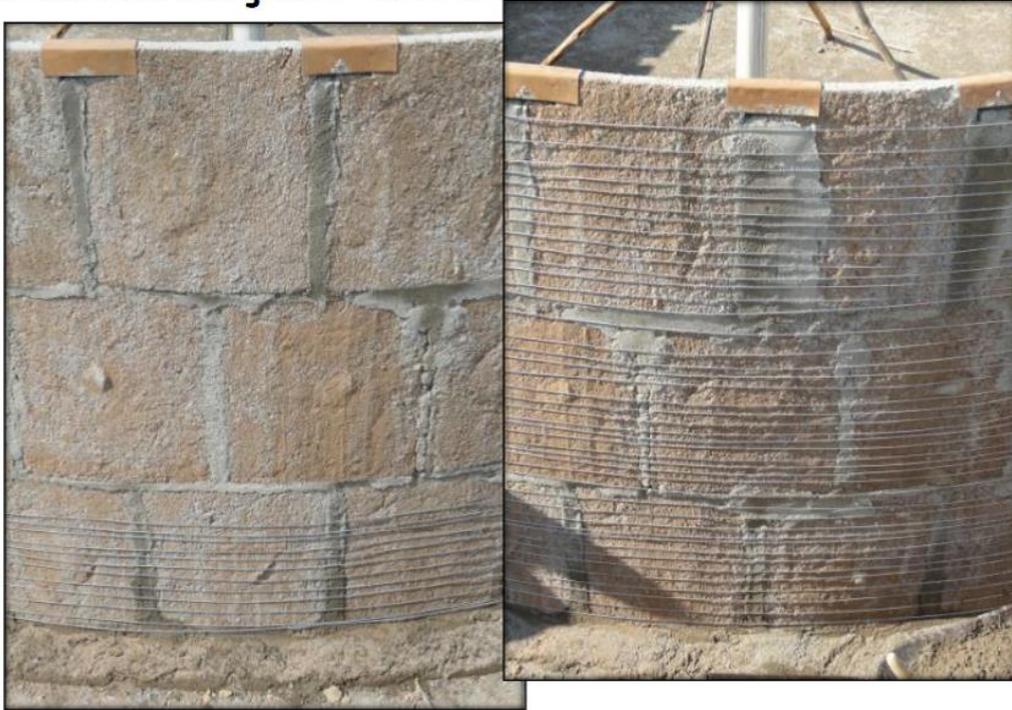


Figura 16. Acabamento da Cisterna – amarração, reboco externo e interno

Amarração da Parede - Cisterna



Reboco externo - Cisterna



Figura 17 – Colocação da Coroa e dos Caibros

Colocação da coroa



Colocação dos caibros



Figura 18. Colocação das placas de cobertura



Figura 19 – Construção do Calçadão



Figura 20. Posição do coletor e tubo conectando o calçadão com a cisterna



Figura 21. Calçadão concluído, mostrando as placas do piso devidamente rejuntadas

