



ANEXO I - TERMO DE REFERÊNCIA

ATO CONVOCATÓRIO 025/2021

CONTRATO DE GESTÃO 028/2020/ANA

ENQUADRAMENTO PAP 2021-2025:

Finalidade: 1 - Gestão de recursos hídricos

Programa: 1.8 - Segurança hídrica e eventos críticos

Ação: 1.8.4 - Estudos, planos, projetos e obras para implantação, expansão ou adequação de estruturas hidráulicas para aumento da segurança hídrica

Subação POA 2021: 1.8.4.8 - Execução Projetos semiárido Submédio SF: Salvando as veias do São Francisco - a luta para recuperar nascentes nas serras de Jaguarari-BA

CONTRATAÇÃO DE PESSOA JURÍDICA PARA IMPLANTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA SUSTENTABILIDADE HÍDRICA NO SEMIÁRIDO, NO MUNICÍPIO DE JAGUARARI - BAHIA

Junho de 2021



Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	18
2. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	20
3. JUSTIFICATIVA.....	21
4. OBJETIVOS.....	22
4.1 OBJETIVO GERAL.....	22
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
5. DECLARAÇÃO DO ESCOPO DO PROJETO	22
5.1 BARRAGENS SUBTERRÂNEAS	23
5.2 BARRAMENTO DE CONTENÇÃO DE SE SEDIMENTOS	24
5.3 VIVEIRO DE MUDAS.....	25
5.4 CISTERNAS DE PRODUÇÃO DO TIPO CALÇADÃO.....	25
6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO PROJETO	26
6.1 VIVEIRO DE MUDAS.....	26
6.2 PROCESSO CONSTRUTIVO DA BARRAGEM SUBTERRÂNEA.....	41
6.3 BARRAMENTO.....	51
6.4 CISTERNA DE PRODUÇÃO DO TIPO CALÇADÃO – 52 MIL LITROS	55
6.5 IMPLANTAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS E INSTALAÇÃO DE PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO.....	69
6.6 DESENVOLVIMENTO DE TRABALHO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CAPACITAÇÃO	71
7. EQUIPE TÉCNICA.....	77
7.1 ENGENHEIRO RESPONSÁVEL TÉCNICO	77
7.2 ENCARREGADO DA OBRA	78
7.3 TOPÓGRAFO.....	78
7.4 PROFISSIONAL DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....	78
8. ÁREA DE ATUAÇÃO	79
9. PRODUTOS ESPERADOS.....	83
9.1 PRODUTOS ESPERADOS	83
10. PRAZO DE EXECUÇÃO	84
11. REFERÊNCIAS	86
12. ANEXOS	92





1. INTRODUÇÃO

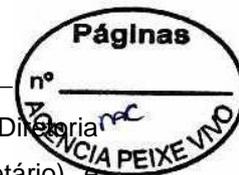
A Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo (APV) é uma associação civil de direito privado, composta por empresas usuárias de recursos hídricos e organizações da sociedade civil, tendo como objetivo a execução da Política de Recursos Hídricos deliberada pelos Comitês de Bacia Hidrográfica a ela integrados. Criada em setembro de 2006, a APV tem suas funções equiparadas à Agência de Bacia Hidrográfica (denominação das Agências de Água definida no Estado de Minas Gerais, de acordo com a Lei Estadual nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999) desde o ano de 2007, por solicitação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Integram a sua composição a Assembleia Geral, o Conselho de Administração, o Conselho Fiscal e a Diretoria Executiva.

Atualmente, a APV está legalmente habilitada a exercer as funções de Entidade Equiparada às ações de Agência de Bacia do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) nº. 114, de 10 de junho de 2010 e prorrogada em 23 de setembro de 2015 pela Resolução nº 170, a qual delega competência à Agência Peixe Vivo para o exercício de funções inerentes à Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, bem como o CBH do Rio Verde. Além desses Comitês federais, a APV está legalmente habilitada a exercer as funções de Agência de Bacia para dois Comitês estaduais mineiros, o CBH Rio das Velhas (UPGRH SF5) e o CBH Rio Pará (UPGRH SF2).

Dentre as finalidades da APV está a prestação de apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas para as quais ela exerce as funções de Agência de Bacia, incluindo as atividades de planejamento, execução e acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados por cada CBH ou pelos Conselhos Estaduais ou Federal de Recursos Hídricos. Tendo por missão atuar na gestão de Recursos Hídricos de forma integrada com os entes do Sistema para contribuir na melhoria da quantidade e qualidade das águas.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) é o órgão colegiado responsável por realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia do Rio São Francisco. Integrado por representantes do poder público, sociedade civil e empresas usuárias de água, em um total de 62 membros titulares, visa à proteção dos seus mananciais e ao seu desenvolvimento sustentável. Com atribuições normativas, deliberativas e consultivas, foi criado por Decreto Presidencial em 5 de junho de 2001. O CBHSF é vinculado ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), órgão colegiado do Ministério do Meio Ambiente (MMA), e se reporta à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), órgão responsável pela coordenação da gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos no país.





As atividades político-institucionais do CBHSF são exercidas, de forma permanente, por uma Diretoria Colegiada (DIREC), que abrange a Diretoria Executiva (presidente, vice-presidente e secretário), e pelos coordenadores das Câmaras Consultivas Regionais (CCRs) das quatro regiões fisiográficas da bacia: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco. As ações do CBHSF abrangem essas quatro regiões e objetivam implementar a política de recursos hídricos aprovada em plenária, estabelecendo as regras de conduta em favor dos usos múltiplos das águas.

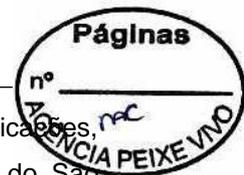
No ano de 2016, o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (PRHSF) foi aprovado pela Deliberação CBHSF nº 91 de 15 de setembro de 2016. Elaborado para o período de 2016 a 2025, o PRHSF definiu as ações necessárias para a utilização sustentável dos recursos hídricos e constatou que a ação conjunta da seca com as variações climáticas e as atividades humanas inadequadas dos recursos naturais são fatores responsáveis pela desertificação nas zonas semiáridas brasileiras.

De acordo com o PRHSF, o semiárido brasileiro abrange 377 municípios pertencentes à bacia hidrográfica do rio São Francisco, correspondendo a uma área de 343.105 km², o que corresponde a 54% da bacia hidrográfica. Nessa região, a taxa de evaporação média anual é de 2.000 mm. Combinado a essa taxa de evapotranspiração com a irregularidade das chuvas características da região da bacia hidrográfica do Rio São Francisco contida no território semiárido, pode-se concluir que a perda de água potencial para a atmosfera é sempre superior à água precipitada, o que causa o esvaziamento dos açudes de pequeno porte. Sendo assim, destaca-se a importância da gestão de recursos hídricos nessa região, prevendo-se ações prioritárias para o reforço do abastecimento de água, criação de condições de adaptação às alterações climáticas e para capacitação técnica.

Para tanto, o PRHSF apresentou, dentre os 6 (seis) eixos de atuação, o Eixo IV – Sustentabilidade hídrica do semiárido que contempla um conjunto de atividades complementares a outras já consideradas em outros eixos de forma a assegurar o atingimento completo dos objetivos definidos para a sustentabilidade hídrica dessa região de características particulares. As atividades previstas para esse eixo são: (a) coleta e manejo de água, (b) nova matriz energética, menos dependente da madeira, (c) planejar para as mudanças climáticas.

Em 17 de dezembro de 2020, a Deliberação CBHSF nº 120, aprovou o novo Plano Plurianual, no qual confirma a previsão da ação essencial 1.8.4 de elaboração de 8 (oito) projetos piloto para sustentabilidade hídrica no semiárido no valor total de R\$ 8,64 milhões, bem como a Deliberação nº 121 que aprova o Plano de Execução Orçamentária Anual de 2021 (POA-2021), o qual foi elaborado a partir dos grupos de finalidade, programas e ações presentes no PAP 2021-2025.





Este Termo de Referência, portanto, apresenta as demandas, orientações, especificações, quantificações e demais informações necessárias para que o Projeto salvando as veias do São Francisco - a luta para recuperar rios e nascentes nas serras de Jaguarari - BA possa ser executado.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

Mais da metade da área da bacia do São Francisco (54%), integra a região semiárida brasileira. Nas quatro regiões fisiográficas (Alto, Médio, Submédio e Baixo) da bacia existem porções pertencentes ao semiárido. Este é caracterizado pela alta evapotranspiração e por uma precipitação pluviométrica marcada por baixos valores totais anuais e uma grande variabilidade interanual, sendo uma característica marcante a ocorrência de secas periódicas e estacionais, o que dificulta o desenvolvimento das atividades agropastoris, por meio das quais a maioria da população do semiárido tira seu sustento. Por consequência, tem-se uma exploração desequilibrada dos recursos naturais existentes e uma degradação ambiental bastante significativa.

O acesso à água em quantidade, qualidade e regularidade adequadas para população rural se constitui em importante fator limitador da sustentabilidade da vida no semiárido. Essa região não pode ser considerada inóspita ou imprópria à vida. Ao contrário, possui alta diversidade ecológica, diversas potencialidades econômicas, solos férteis e precipitações (entre 300 e 800 mm) bastante superiores às registradas nas demais regiões áridas e semiáridas do mundo. O problema do acesso à água relaciona-se não à ausência de chuvas, mas à sua irregularidade, bem como a outros fatores de ordem socioeconômica e política.

Jaguarari está inserido na mesorregião do Centro-Norte Baiano e Microrregião de Senhor do Bonfim (CIDADE-BRASIL, 2020). Jaguarari com área de 2.466,009 km² e população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para o ano de 2020, de 33.746 habitantes (IBGE, 2017a). Seus municípios vizinhos são: Campo Formoso, Juazeiro, Curaçá, Uauá, Andorinha, Senhor do Bonfim e Antônio Gonçalves (CIDADE-BRASIL, 2020).

Na Figura 2.1 encontra-se o mapa de localização do município de Jaguarari.



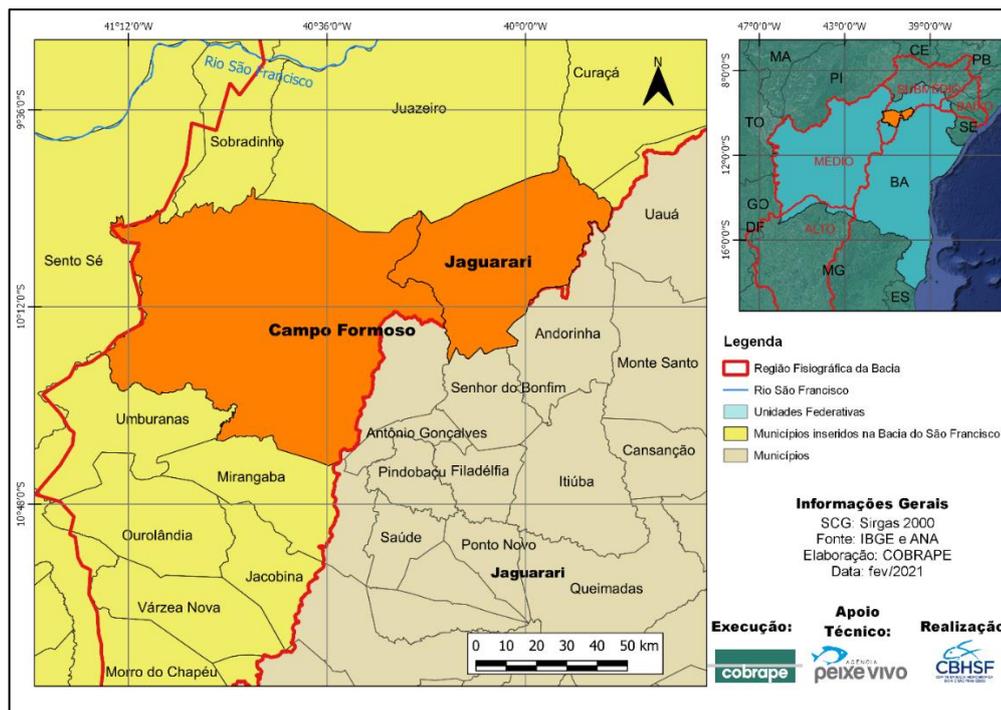


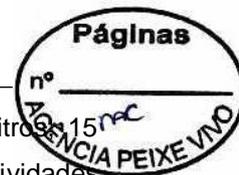
Figura 2.1 - Mapa de localização do município de Jaguarari - BA

3. JUSTIFICATIVA

O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais dos estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe de 2013, mostram que no período compreendido entre 1991 e 2010 as regiões mais afetadas por fenômenos de estiagem e de seca correspondem às zonas do submédio (76% de área afetada e 22% dos eventos ocorridos), do Médio (80% de área afetada e 50% dos eventos ocorridos) e do Baixo São Francisco (87% de área afetada e 22% dos eventos ocorridos).

Nesse contexto, o CBHSF com apoio da APV publicou no dia 01 de julho de 2019, o Chamamento Público nº 02/2019 para a seleção de projetos com foco na sustentabilidade hídrica no semiárido. Esse chamamento teve como público alvo municípios, associações, cooperativas, ONGs, prefeitura dentre outros que não possuíssem fins lucrativos. O requisito principal exigido na apresentação das propostas era a compatibilização entre uma das três linhas definidas no PRHSF 2016-2025, ou seja, fornecimento e instalação de cisternas para consumo humano e/ou produção rural, implantação de painéis fotovoltaicos e estruturas acessórias para geração de energia em comunidades rurais, construção de barragens subterrâneas e/ou barreiras trincheiras e/ou outras estruturas para recarga artificial de aquíferos.

Ao final, oito projetos foram selecionados pela CBHSF, sendo um deles objeto desse Termo de Referência, no município de Jaguarari – CCR Submédio 003. As propostas de ação no povoado de Serra dos Morgados, município de Jaguarari e Serra da Berinjela, município de Campo Formoso



consistem, basicamente, em: construção de 20 (vinte) cisternas de produção de 52 mil litros (quinze) barramento, 3 (três) barragens subterrâneas, 1 (um) viveiro de mudas e atividades educativas de capacitação das famílias beneficiadas.

Responsável por boa parte da produção de frutas, verduras e café para a região norte da Bahia, as comunidades desses povoados vêm observando a drástica redução das suas principais culturas devido à diminuição da oferta de água. O desmatamento e a seca associados ao excesso de perfuração de poços artesianos ilegais e as atividades minerárias são os principais fatores para que várias nascentes e rios da serra secassem. Um exemplo é o rio Estiva, base da memória da comunidade, o qual hoje, está totalmente seco.

Dessa forma, torna-se necessário desenvolver ações para ampliar as condições de captação, armazenamento e utilização das águas pluviais através da construção de estruturas que possam facilitar o acesso à água das propriedades, permitindo a elevação do nível de água no leito do rio para que se possa captá-la.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Implantar estruturas de armazenamento de água para garantir a sustentabilidade hídrica no semiárido da Serra dos Morgados (Jaguarari - Bahia) e aumentar a resiliência diante da escassez e redução da disponibilidade hídrica.

4.2 Objetivos Específicos

- Construir barragens subterrâneas para recarga de aquíferos;
- Implantar viveiro de mudas nativas;
- Construir cisternas de captação de água de chuva para produção agrícola;
- Diminuir a dependência do abastecimento de água por meio de caminhões-pipa no período de estiagem.

5. DECLARAÇÃO DO ESCOPO DO PROJETO

De acordo com os problemas identificados e com os objetivos previamente considerados, foram quantificados as intervenções e os serviços a serem executados, conforme Tabela 5.1.

Tabela 5.1 - Quantitativos de intervenções e serviços

Intervenções e serviços	Quantitativo
Construção de Viveiro de Mudanças	1 unidade





Intervenções e serviços	Quantitativo
Construção de barragem subterrânea	3 unidades
Construção de barramento de contenção de sedimentos	15 unidades
Construção de cisterna de produção de 52 mil litros	15 unidades
Placa de Identificação de Projeto	1 unidade
Placas informativas sobre o executor do projeto (60 cm x 40 cm) para serem afixadas nas cisternas	39 unidades
Mobilização Social	
Produção de Convites	100 unidades
Produção de Banners	2 unidades
Produção de Cartilhas	100 unidades
Seminários	2 (inicial e final)
Oficinas de capacitação e educação ambiental	4 cursos

Na impossibilidade de se realizar eventos presenciais em razão da pandemia da COVID-19, a Contratada deverá oferecer alternativas para a realização de seminários e oficinas por meio do emprego de tecnologias de videoconferências em compatibilidade e levando em consideração o acesso dos beneficiários diretos do projeto em questão.

5.1 Barragens subterrâneas

A barragem subterrânea é uma estrutura que objetiva barrar (interceptar) a água que escoar na superfície e dentro do solo (fluxo de água superficial e subterrâneo) através de uma parede (septo impermeável) construída transversalmente com relação à direção das águas. A água do escoamento se infiltra lentamente, criando e/ou elevando o nível da água subterrânea, que será utilizado posteriormente para atividades de irrigação e plantio. Esse barramento faz armazenar água dentro do solo com perdas mínimas de umidade (evaporação lenta), mantendo a terra úmida por um período de 2 a 5 meses após a época chuvosa.

Uma ilustração da instalação de barragens subterrâneas é apresentada na Figura 5.1.



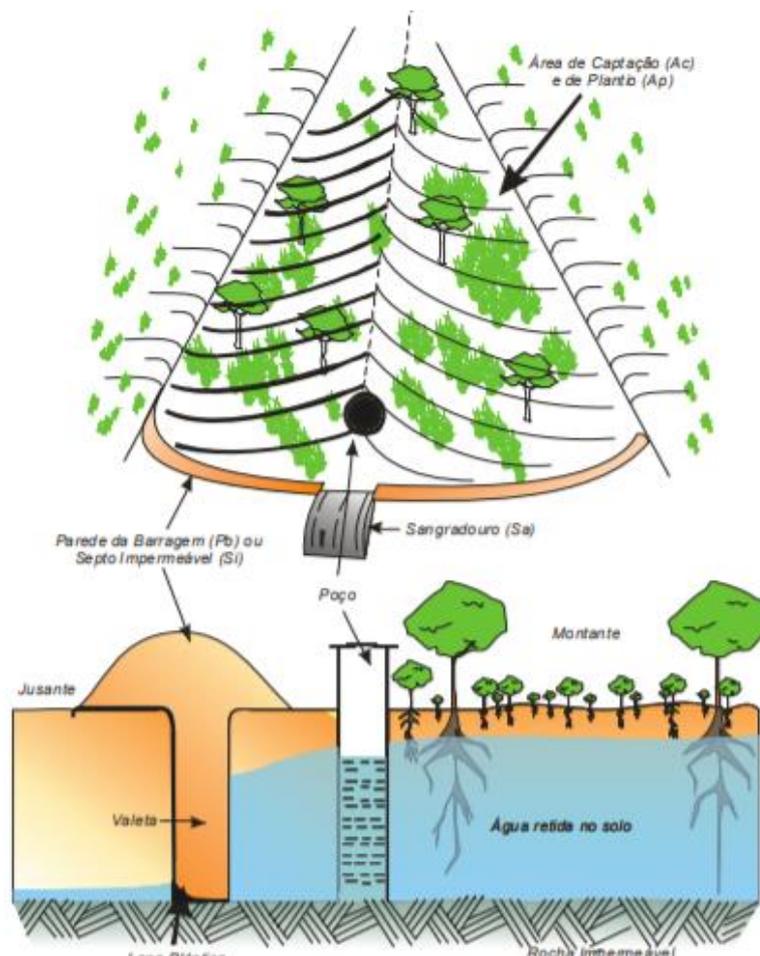


Figura 5.1 - Modelo Ilustrativo de Barragem Subterrânea

Fonte: SILVA et al. 2007

5.2 Barramento de contenção de se sedimentos

São enrocamentos sucessivos de contenção de sedimentos construídos com pedras soltas, cuidadosamente arrumadas e em formato de arco romano deitado, realizada na rede de drenagem da microbacia hidrográfica, cujo objetivo é a retenção dos sedimentos gerados pelo processo erosivo à montante das áreas cultivadas, em consequência do mau uso do solo.

Esse tipo de obra recomenda a observância de alguns parâmetros técnicos que, embora não exijam exatidão milimétrica, ajudarão a encontrar a melhor maneira de construir essas barragens.

A implementação dessas barragens visa promover o assoreamento gradativo dos leitos erodidos e rochosos dos pequenos cursos, dentro da microbacia hidrográfica; reduzir o assoreamento dos rios e promover a dessalinização do solo e a oferta de água em quantidade e qualidade nos riachos da microbacia.



5.3 Viveiro de Mudanças

Viveiro florestal consiste em uma superfície de terreno com características próprias, designada à produção, ao manejo e à proteção das mudas até que essas tenham idade e tamanho adequados para serem plantadas em local definitivo, de modo que já consigam resistir às condições adversas encontradas e possam ter um crescimento satisfatório.

Alguns dos parâmetros morfológicos utilizados para avaliar a qualidade das mudas de espécies florestais são: altura da parte aérea; diâmetro do coleto; peso de matéria seca total; peso de matéria seca da parte aérea; peso de matéria seca das raízes, a relação entre a altura da parte aérea e o diâmetro do coleto; a relação entre a altura da parte aérea e o peso de matéria seca da parte aérea; a relação entre o peso de matéria seca da parte aérea e o peso de matéria seca das raízes, etc.

O projeto apresenta uma proposta de instalação de um viveiro com capacidade aproximada de 60.000 mudas/ano, podendo ser ampliado com outros módulos, conforme a necessidade de produção. Dessa maneira, optou-se por materiais de simples instalação, fácil acesso e baixa manutenção para que possibilite uma expansão futura.

O viveiro contará com área total de 2.770m² incluindo todas as estruturas a serem implantadas, como área de produção – 611m², área de rustificação das mudas – 330m², sementeira – 57,40m², edificação de apoio com administração, saguão de exposição, recepção, laboratório, armazenamento de sementes, banheiros e estacionamento – 122m² e área de galpão – 50m². Para o funcionamento do viveiro de mudas, está previsto também a implantação de uma cisterna de produção do tipo calçadão de 52.000 litros.

A distribuição dessas unidades e respectivas dimensões estão apresentadas nas plantas de arquitetura, que são parte integrantes deste TR. Convém expor que se trata de estudo preliminar não possuindo detalhamento de projeto nem especificação de materiais.

Quanto a sua orientação, o viveiro será voltado para a face leste por ser mais quente, ensolarada e propiciar proteção contra o vento.

Vale salientar que a operação e manutenção do viveiro após o término da implantação será de responsabilidade da Associação das Mulheres Agricultoras e Artesãs de Serra dos Morgados.

5.4 Cisternas de Produção do tipo Calçadão

A cisterna calçadão é um tipo de reservatório de água cilíndrico, coberto e semienterrado, 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, o reservatório 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, é 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.

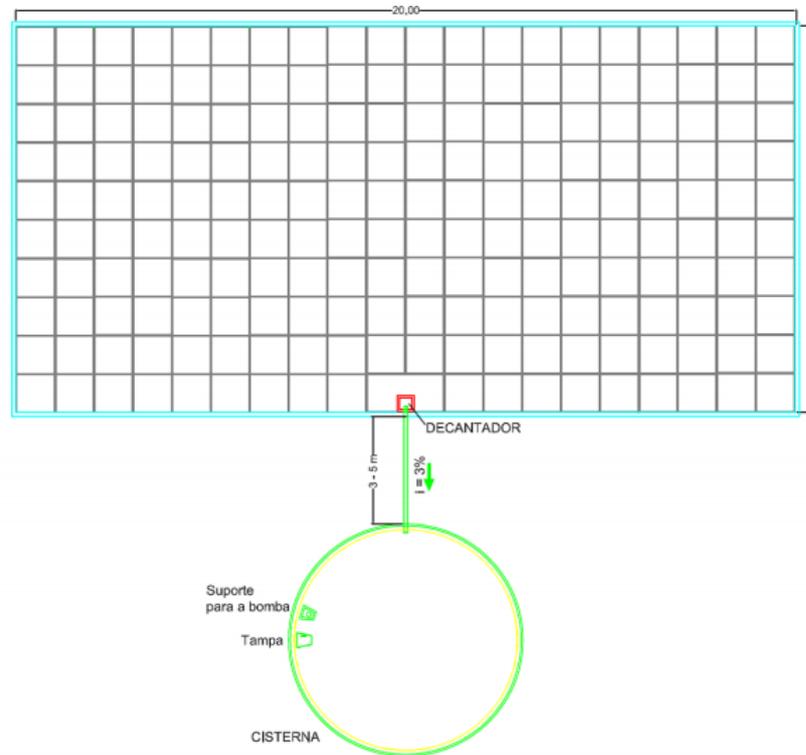


Figura 5.2 - Desenho Esquemático da Cisterna de Calçadão

Fonte: Programa Cisterna - MDS

6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO PROJETO

6.1 Viveiro de Mudanças

A construção e funcionamento do viveiro de mudas deverá estar de acordo com as legislações fitossanitárias e ambientais, principalmente a Lei nº 10.711 de 05 de agosto de 2003 que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças (SNSM), bem como o Decreto nº 5.153/2004, o qual regulamenta a lei citada.

Assim, é de responsabilidade da Associação das Mulheres Agricultoras e Artesãs de Serra dos Morgados realizar a legalização do Viveiro de Mudanças, procurando a Superintendência do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), para efetuarem a competente regularização.



De acordo com o Capítulo 3, art. 8 da Lei nº 10.711, devem fazer a inscrição no RENASEM as pessoas físicas e jurídicas que exerçam as atividades de produção, beneficiamento, embalagem, armazenamento, análise, comércio, importação e exportação de sementes e mudas ficam obrigadas à inscrição no RENASEM”.



Figura 6.1 - Foto da área de implantação do viveiro de mudas



Figura 6.2 - Foto da área de implantação do viveiro de mudas

6.1.1 Locação do Viveiro

O viveiro será implantado na Serra dos Morgados, distando 8,6km da sede do município de Jaguarari/BA, Figura 6.3.

O terreno foi definido em conjunto com o beneficiário e equipe técnica da Agência Peixe Vivo, através de visita de campo e por meio de dados secundários visando, dessa maneira, a escolha adequada do local e as intervenções necessárias.

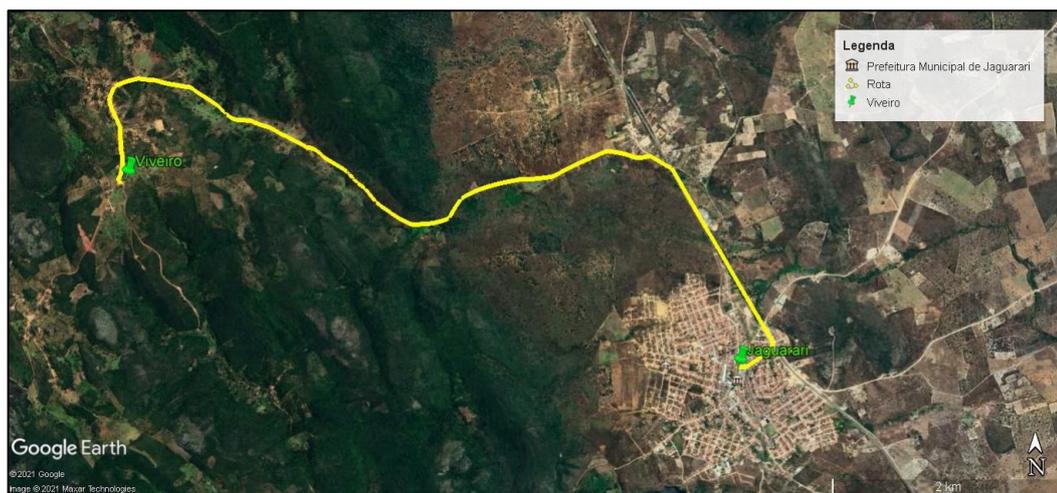


Figura 6.3 - Acesso ao local de implantação do viveiro de mudas

A região na qual será implantado o viveiro é abastecida pela Companhia de Engenharia Ambiental e Recursos Hídricos da Bahia - CERB, podendo, dessa maneira complementar o abastecimento de água que está previsto por cisterna de produção do tipo calçadão para suprir as necessidades de irrigação diária. Esta cisterna encontra-se detalhada no 5.4.

Na Figura 6.4 apresentamos a locação do viveiro de mudas a ser implantado e na Tabela 6.1 apresentamos as coordenadas de referência que deverão ser utilizadas como base para fins de locação do cercamento que deverá ser executado em torno do viveiro.

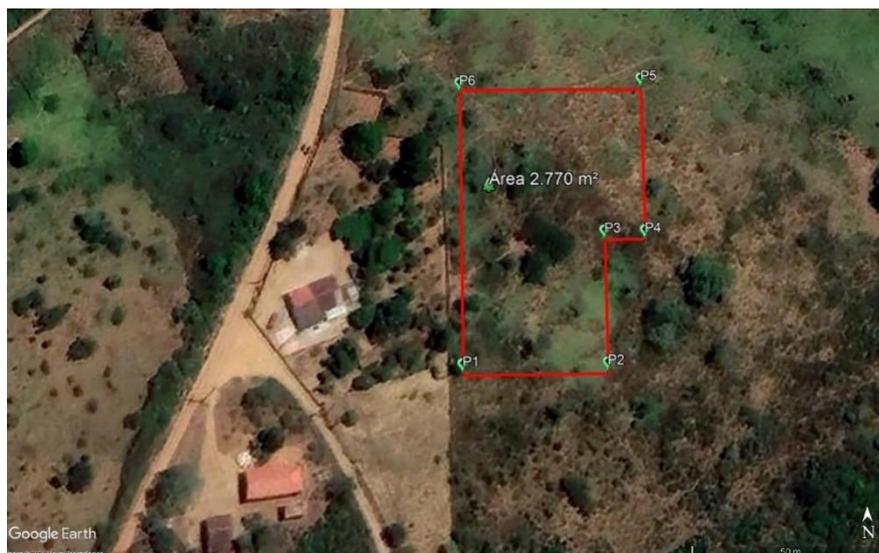


Figura 6.4 - Local de implantação do viveiro de mudas

Tabela 6.1 - Coordenadas de Localização do Viveiro de Mudanças

Ponto	Longitude (m) UTM 24S	Latitude (m) UTM 24S	Altitude (m)
P1	364076.00	8867403.00	942,80
P2	364111.00	8867403.00	942,80
P3	364111.00	8867435.00	940,20
P4	364121.00	8867435.00	939,60
P5	364121.00	8867473.00	936,70
P6	364076.00	8867472.00	937,70

6.1.2 Serviços Iniciais

a) Serviços de Topografia

São considerados serviços de topografia os trabalhos de engenharia relacionados à coleta de informações topográficas e outros dados técnicos de uma área definida. Fazem parte desse serviço os levantamentos planialtimétricos contendo todas as informações necessárias para a movimentação de terra e definição dos níveis de locação da obra. Para a execução do levantamento planialtimétrico, a contratada deverá inicialmente apresentar o perímetro da área a ser levantada para aprovação da Fiscalização e implantar uma poligonal fechada, a qual dará apoio a todo o serviço.

Após a realização do serviço de campo, deverá ser realizada a triangulação dos pontos e a geração das curvas de nível, de metro em metro e apresentar as respectivas plantas planialtimétricas, de acordo com as normas técnicas da ABNT contendo os pontos, contornos e curvas de nível, bem



como cópia da caderneta de campo em mídia digital e impressa, consolidando metodologias, parâmetros e referências básicas.

Abaixo apresentamos a Figura 6.5 e a Tabela 6.2 com indicação da área a ser levantada pelos profissionais de topografia para balizamento dos projetos complementares de implantação do Viveiro de Mudas, com área de 6.011 m².



Figura 6.5 - Definição dos pontos para realização de Topografia

Tabela 6.2 - Locação dos pontos para realização de topografia

Ponto	Longitude (m) UTM 24S	Latitude (m) UTM 24S
P1	364065.00	8867391.00
P2	364130.00	8867391.00
P3	364130.00	8867482.00
P4	364065.00	8867482.00

Além do levantamento planialtimétrico, na época da execução da obra, deverão ser demarcados os locais onde serão realizadas as obras e demais intervenções. A locação e o estaqueamento deverão ser feitos pela Contratada, utilizando-se equipamentos topográficos tais como “GPS Geodésico RTK” ou “Teodolito e Nível Estequiométrico” ou “Estação Total”. Já o estaqueamento deve ser materializado com estacas de madeira de boa qualidade, com 40 cm de comprimento (ripa de 1,0 x 4,0 cm), contendo a identificação dos pontos e áreas contempladas, devendo ser executado o gabarito da obra, conforme determinado pelas normas brasileiras.

Finalizada a etapa de locação, os pontos deverão ser nivelados e contranivelados, visando-se obter as suas cotas e a movimentação de terra necessária para o atingimento das cotas de implantação e a

inclinação prevista de 3%. É importante ressaltar que os serviços de topografia também deverão ser realizados para a locação das cercas.

Após os ajustes de localização dos dispositivos, a Contratada deverá solicitar a aprovação da Contratante que, por sua vez, irá autorizar a sua implantação ou solicitará nova locação, caso a situação local esteja em desacordo com os requisitos previstos no presente Termo de Referência, sendo feitas tantas locações quantas forem necessárias até a aprovação, sem qualquer pagamento adicional à empresa contratada.

Na Figura 6.6 é apresentada fotografia que exemplifica a locação topográfica utilizada em projetos hidroambientais já executados na bacia do Rio São Francisco.



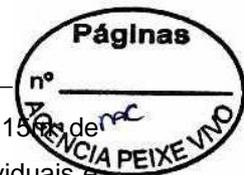
Figura 6.6 - Exemplo de locação topográfica utilizada nos projetos hidroambientais da bacia do rio São Francisco. Fonte: CBHSF (2015)

Encerrada a execução das intervenções previstas neste Termo de Referência, a equipe responsável pelos serviços de topografia deverá realizar o levantamento detalhado dos dados para a elaboração do "as built".

b) Realização de Sondagem a Percussão (SPT) para conhecimento do solo:

Para conhecimento do solo para fins de elaboração do projeto estrutural da edificação de apoio, bem como da implantação do viveiro, é aconselhável a realização de sondagem a percussão (SPT).

Para a realização desse serviço, deverão ser seguidas as diretrizes aplicáveis que constam do Manual de Sondagens da ABGE – Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, bem como a ABNT NBR6484 – Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT.



Para fins de orçamento foi considerada a realização de 2 furos de aproximadamente 15cm de profundidade. Seus resultados deverão ser apresentados no Relatório Mensal em perfis individuais e representados no perfil do terreno estudado.

c) Limpeza do Terreno

Para a implantação do viveiro de mudas, deverá ser realizado serviço de capina, limpeza e remoção de entulhos de toda a área onde será locado o viveiro, de forma a deixar o terreno livre de raízes, detritos e materiais orgânicos. Essa limpeza deverá também ser realizada em uma faixa de aproximadamente 20m do seu entorno para evitar o aparecimento de grilos ou outras pragas.

d) Movimentação de Terra

Deverá ser executada a terraplanagem do terreno, prevendo uma plataforma com inclinação entre 1 a 3%, com acesso na cota 939, a qual deverá ser confirmada na época da execução da topografia. Para o acerto do terreno deverão ser executados taludes de aterro 3:2 (L:H) e de corte 3:2 no entorno do viveiro.

6.1.3 Área de Produção (Vegetação)

A área de produção está dividida em 2 (dois) módulos de 22,40x12,20 m perfazendo uma área total de 606,37m², considerando as áreas de circulação pavimentadas com brita nº 2 com espessura de 5cm, para facilitar o acesso de máquinas, veículos e pessoas e permitir uma melhor drenagem.

Os canteiros da Área de Produção serão sobre o chão e possuirão comprimento de 12,20 m e largura de 1,0 m, sempre dispostos perpendicularmente à linha do declive, totalizando 341,60 m² de área útil destinada ao desenvolvimento das plantas. O espaçamento entre eles será de 0,60 m para facilitar a circulação de pessoas e seu alinhamento será através de piquete de madeira com altura h=15cm ligados por 2 fios de arame liso para evitar o tombamento dos recipientes, conforme Figura 6.7.



**Figura 6.7 - Canteiro com marcação em piquetes de madeiras ligados por arame liso**

Fonte: Jornal Folha Rural (27/10/2020)

O piso da área de vegetação será recoberto com ráfia, que é uma tela de monofilamento com o intuito de evitar o crescimento de plantas daninhas, diminuir o risco de erosão, a necessidade do uso de produtos químicos no controle das plantas daninhas, manter a limpeza do local, bem como deixar um aspecto estético bem agradável.

A cobertura será realizada utilizando-se sombrite a 50% de interceptação da luz solar, costurada a fim de atender ao tamanho ideal ao cobrimento total de maneira esticada e bem presa.

A estrutura será através de pilares em mourões de eucalipto com diâmetro de 19 cm e altura de 3,10 m, tratados e padronizados. Deverá ser escavada uma vala de 40x60 cm (LxA), despejado 10 cm de brita compactada no fundo da vala, de modo a deixar nivelado, e só assim instalar o pilar e preencher com concreto.

A sustentação do sombrite será feita com arame liso galvanizado apoiado sobre pilares e tensionados linha a linha até os esticadores dispostos em todas as laterais do viveiro, a cada 3,20 m. O arame será disposto de forma longitudinal, perpendicular e transversal, possibilitando ótimo apoio para o sombrite. Com o tensionamento do arame, projeta-se uma aba de 2,20 m de comprimento, que servirá de quebra vento e auxiliará na uniformização da luminosidade nas laterais do viveiro, ver Figura 6.8 e Figura 6.9 e Figura 6.10.



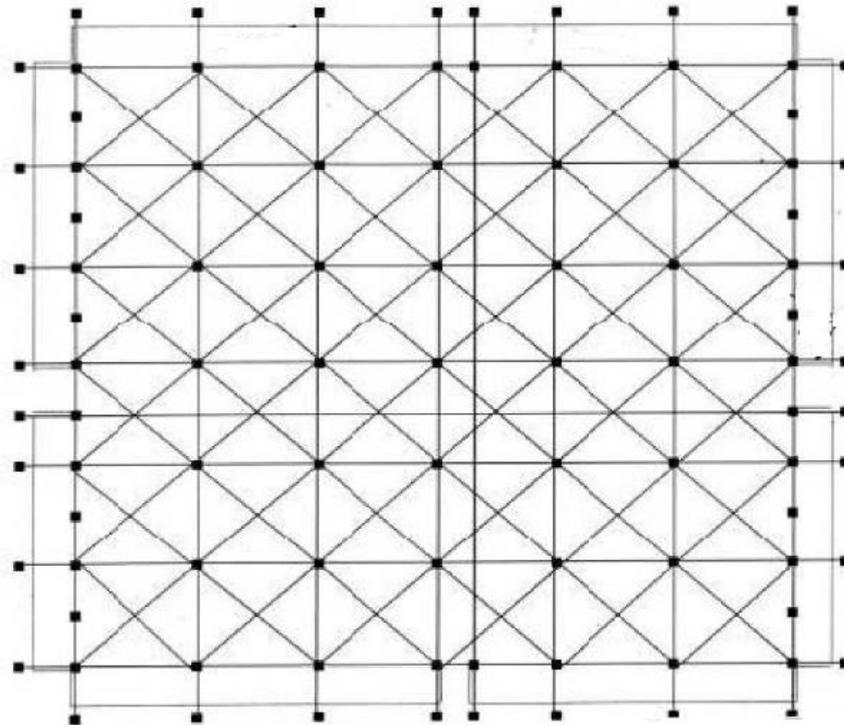


Figura 6.8 - Modelo de Planta do Aramado

Fonte: Embrapa

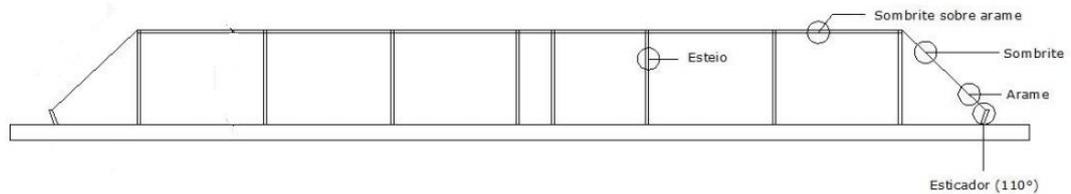


Figura 6.9 – Modelo de corte de sombrite e quebra vento

Fonte Embrapa





Figura 6.10 - Vista lateral de viveiro com esticador nas laterais

Fonte: Embrapa

As especificações da construção da área de vegetação são descritas a seguir na Tabela 6.3.

Tabela 6.3 - Casa de sombra

Cultura	Mudas florestais
Área interna (m ²)	606,37 m ²
Dados Técnicos	
Cobertura	
Pilares	Eucalipto tratado Ø19 cm e h=3,10 m (0,60 cm engastado no solo e 2,50 m livre) 100 unidades
Vala para instalação	Ø40 cm e h=60 cm, com 10 cm de brita compactada no fundo da vala e preenchimento em concreto magro 100 unidades
Sombrite	Tela de Monofilamento com 50% de sombreamento 970 m ²
Tensionador de madeira	Eucalipto tratado 10x10 cm 110 m lineares
Esticador	Eucalipto tratado a ser instalado a 110º do chão com 1 m de comprimento, ficando 30 cm acima do solo 40 unidades
Aramado	Arame galvanizado 1.074,22 m



Canteiros		
Demarcação dos canteiros	Piquete de madeira – h=15 cm (a cada 1,20 m), ligados com 2 fios de arame galvanizado	560 unidades de piquetes e 740 m lineares de arame galvanizado
Piso da área de vegetação	Ráfia	606,37 m ²

6.1.4 Sementeira

Esse canteiro será utilizado na fase inicial de produção, para semeadura e início de desenvolvimento das mudas, que depois deverão ser repicadas para sacolas.

A sementeira será construída em solo e terá proteção em alvenaria, em solo bem drenado, com dimensões de 2,15 m de largura, 26,70 m de comprimento e 0,20 m de profundidade efetiva, totalizando uma área de 57,40m para a germinação de sementes.

Como substrato a sementeira terá 100% do seu volume em areia média lavada peneirada com cobertura de vermiculita, esterco de gado bem curtido ou substrato comercial a base de *Pinnus* sp. compostada. Após o enraizamento, essas mudas são retiradas da sementeira e transplantadas nos saquinhos sendo levadas à casa de vegetação para posterior desenvolvimento.

Como à área de vegetação, esse canteiro estará à sombra, coberto pela estrutura de sombrite – Ver projeto (Anexo I).

Abaixo Figura 6.11 com exemplo de sementeira implantada no solo, bem como a Tabela 6.4 com as especificações e quantitativos para construção desse canteiro.





Figura 6.11 - Foto de exemplificação da Sementeira

Tabela 6.4 - Dados técnicos da sementeira

Comprimento	26,70 m
Largura	2,15 m
Demarcação em alvenaria com altura de 0,20m	1,20 m
Areia lavada peneirada	11,50 m ³

6.1.5 Rustificação

A área de aclimação (rustificação) é necessária para que as mudas, antes do plantio, sejam expostas às condições mais próximas das encontradas no campo, passando por um processo de aclimação. Nessa etapa, são reduzidas as irrigações e as mudas ficam a pleno sol.

A área de aclimação terá 295 m², com largura de 13,40 m e comprimento de 26,60 m e visa comportar toda a produção da casa de vegetação no período de aclimação até a expedição das mudas. Nessa área não será necessário sistema de sombreamento.

Os canteiros possuirão 13,40 m de comprimento por 1,0 m de largura e como na área de vegetação, terão espaçamento entre eles de 0,60 m para facilitar a circulação de pessoas e seu alinhamento será através de piquete de madeira com altura h=15 cm ligados por 2 fios de arame liso para evitar o tombamento dos recipientes.



O solo deverá estar compactado e bastante homogêneo para aplicação da rafia de solo, sendo “amarrada” em todo seu perímetro por brita.

Tabela 6.5 - Dados Técnicos da Área de Rustificação

Comprimento	13,40 m
Largura	1,00 m
Demarcação dos canteiros com piquete de madeira – h=15 cm (a cada 1,20m), ligados com 2 fios de arame galvanizado	442 unidades de piquetes e 980 metros lineares de arame galvanizado
Piso da área de rustificação em rafia	330,00 m ²

6.1.6 Rega

A rega nos canteiros será realizada manualmente, com regadores de crivo fino, mangueira, sempre procurando evitar erosão do substrato e perda de água.

6.1.7 Edificação de Apoio

Para suporte à produção e operação dos diversos sistemas que envolverão o viveiro, deverá ser construído uma edificação com estrutura em concreto armado e vedação em tijolo cerâmico 19x19x29 cm, sendo que a execução deverá atender o estudo apresentado no Anexo I.

As portas internas serão em madeira semi-ocas envernizadas e as portas externas maciças, todas com as dimensões conforme o projeto.

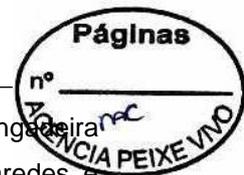
Todas as portas terão soleiras de granito em seus vãos, de maneira a dar um acabamento perfeito do piso de um ambiente para outro.

As janelas serão de correr, com marco e estrutura em alumínio anodizado e vidro liso com espessura mínima de 4mm. A janela do banheiro será em maxim ar, vidro com espessura mínima de 6 mm com marco e estrutura de alumínio anodizado.

Serão executados peitoris de granito nas janelas, de maneira que o mesmo se projete para fora da alvenaria, no mínimo 2,00 cm e tenha um vinco em sua parte inferior, como pingadeira para evitar infiltração.

Para a cobertura da edificação deverá ser utilizada telha de fibrocimento com inclinação de 10% e para a cobertura do galpão, telha cerâmica com inclinação de 30%. A estrutura de ambos deverá ser em madeira tratada equivalente da região.





As calhas serão em chapas de zinco e as capas das platibandas serão em concreto tipo pingadeira sobre a alvenaria. Os rufos também deverão ser em chapa de zinco arrebitadas nas paredes e vedados com vedacalha.

Todas as paredes de alvenaria internas da edificação, bem como as paredes de alvenaria externa deverão receber chapisco de argamassa de cimento e areia média no traço 1:3, com espessura mínima de 3mm. Depois da sua cura completa, as paredes externas receberão emboço de cimento e argamassa básica grossa no traço 1:10, com espessura média de 2,00 cm e as paredes internas receberão emboço de cimento e argamassa básica grossa no traço 1:15, espessura média de 1,5 cm.

As paredes externas e internas e elementos estruturais receberão acabamento em pintura com tinta e aditivos de 1ª qualidade. As paredes internas e laje receberão acabamento com uma demão de selador acrílico pigmentado, duas demãos de massa corrida e três demãos de tinta acrílica. As paredes externas receberão uma demão de selador acrílico pigmentado, textura acrílica e duas demãos de tinta acrílica.

As paredes do banheiro serão revestidas em azulejo liso de cor branca 25x30 cm, assentado até a altura da laje com cimentocola e rejuntado cimento branco.

O contrapiso será executado após compactado o solo, com uma pequena camada de brita, com espessura mínima de 3,0cm e após uma camada de concreto simples de espessura 7,0cm.

Em toda a edificação deverá ser assentado piso cerâmico esmaltado com PEI mínimo 4 sobre argamassa de cimentocola, com espessura 0,5 cm e rejuntado com juntas de aproximadamente 3 mm. Os rodapés serão do mesmo tipo com altura de 7,0 cm e com mesmo modo de assentamento.

Asa louças sanitárias serão da marca Deca ou similar do modelo Ravena e serão instalados conforme determinação do fabricante. Os metais sanitários e acessórios serão de aço inox marca Deca ou similar e também deverão ser instalados conforme determina o fabricante para que possam apresentar perfeito funcionamento.

Os projetos Elétrico, Hidrossanitário, Estrutural e de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico, caso necessário, deverão ser elaborados pelo Contratante para posterior execução do projeto.

O projeto padrão considerado para fins de orçamentação da edificação de apoio foi o GI: galpão industrial composto de um galpão com área administrativa, banheiro, vestiário e depósito e consta de materiais de construção, mão de obra, despesas administrativas e equipamentos, conforme Tabela 9 da ABNT NBR 12721:2006.





6.1.8 Cercamento

O viveiro será protegido por cerca constituída de mourões de eucalipto tratado, sendo estes divididos em mourões de suporte, mourões esticadores e mourões escoras, arame farpado e grampos de fixação. Na Tabela 6.6 são apresentadas a função e a especificação técnica de cada um dos materiais a serem utilizados nas cercas.

Tabela 6.6 - Função e especificação básica dos materiais utilizados na construção de cercas

Material	Função	Especificações Técnicas
Mourões de Eucalipto	Dar sustentação ao arame para evitar a passagem de animais e pessoas	Empregar tratamento conforme definido pela NBR9480:2009
Arame Farpado	Promover o isolamento da área	Respeitar as características definidas na NBR 6317:2012
Grampos de fixação	fixar os fios de arame aos mourões de eucalipto, de forma a dar mais firmeza à estrutura	Deverão ser de aço zincado com as seguintes características: 9BWGx7/8"

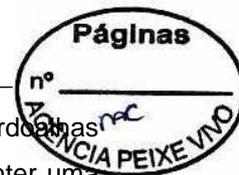
A madeira utilizada deverá ser tratada, retilínea e isenta de fendas, rachaduras ou outros defeitos que inabilitem a sua função e em seu topo chanfrado deverão ser implantadas as “aranhas” ou grades metálicas visando evitar o rachamento da madeira.

Os mourões de suporte dos fios de arame deverão ter o diâmetro comercial de 11 cm. Estes mourões devem ser fixados no solo com uma distância, de eixo a eixo, de 2,5 m. Além disso, deverá ter o comprimento mínimo de 2,20 m, dos quais 0,50 m devem ser enterrados no solo. O diâmetro da escavação para colocação do mourão de suporte deve ter no mínimo 36 cm, e o reaterro deverá ser compactado em camadas de 20 cm.

Já os mourões esticadores, aqueles que têm a função de realizar o esticamento dos fios de arame, localizados tanto nas mudanças de alinhamento como quando for atingida uma distância máxima de 50 m entre eles, deverão ter um diâmetro comercial de 11 cm. Também os mourões esticadores deverão ter um comprimento mínimo de 2,20 m, dos quais 0,50 m deverão ser cravados no solo.

O diâmetro da escavação para colocação do mourão esticador deve ter no mínimo 54 cm, e o reaterro deverá ser compactado em camadas de 20 cm. É importante ressaltar que os mourões esticadores deverão ser escorados através de uma “mão-francesa” engastada no solo ou travados com um mourão de eucalipto paralelo aos fios de arame. Independente da metodologia utilizada, o eucalipto tratado deverá ter o mesmo diâmetro do mourão esticador.





O arame farpado utilizado no cercamento deverá ser zincado, possuindo duas cordoões entrelaçadas de diâmetro de 1,6 mm e carga de ruptura de 350 kgf. O fio inferior deve manter uma distância de 25 cm a partir do solo, de modo que deverão ser mantidas as seguintes distâncias: 25 cm (solo ao fio inferior da cerca) e 15 cm (fio superior da cerca, ao topo do mourão). No caso da área de projeto as cercas deverão ser constituídas de 5 (cinco) fios de arame farpado, para se ter um eficiente isolamento e impedimento de entrada de animais de pequeno porte.

É importante destacar que essas estruturas demandam manutenções periódicas, devido ao tempo de implantação (deterioração temporal) e ação física dos animais que tentam transpô-las. A seguir, são listadas algumas recomendações para a manutenção de cercas:

- Reciclagem da cerca: desmanche do trecho de cerca que necessita de manutenção e aplicação de material novo no trecho (parte da cerca desmanchada);
- Instalação de balancins nos intervalos entre mourões, quando o espaçamento entre os fios estiver propiciando a passagem de animais por entre eles;
- Não aplicar grampos sobre os fios da cerca pressionando-os nos mourões. Este procedimento impede que o arame corra dentro do grampo e danifique a estrutura do arame, criando pontos de enfraquecimento do fio.

6.1.9 Placas Informativas

Deverá ser confeccionada uma placa informativa, de aço galvanizado, de dimensões 60cm x 40cm, devendo ter o *layout* e conteúdo definido e aprovado juntamente com a Agência Peixe Vivo/Fiscalização. Esta placa será afixada no cercamento próximo a entrada do viveiro

6.2 Processo Construtivo da Barragem Subterrânea

O processo de construção da barragem subterrânea, ilustrada na Figura 6.12, deverá ser realizado de acordo com as etapas apresentadas a seguir.



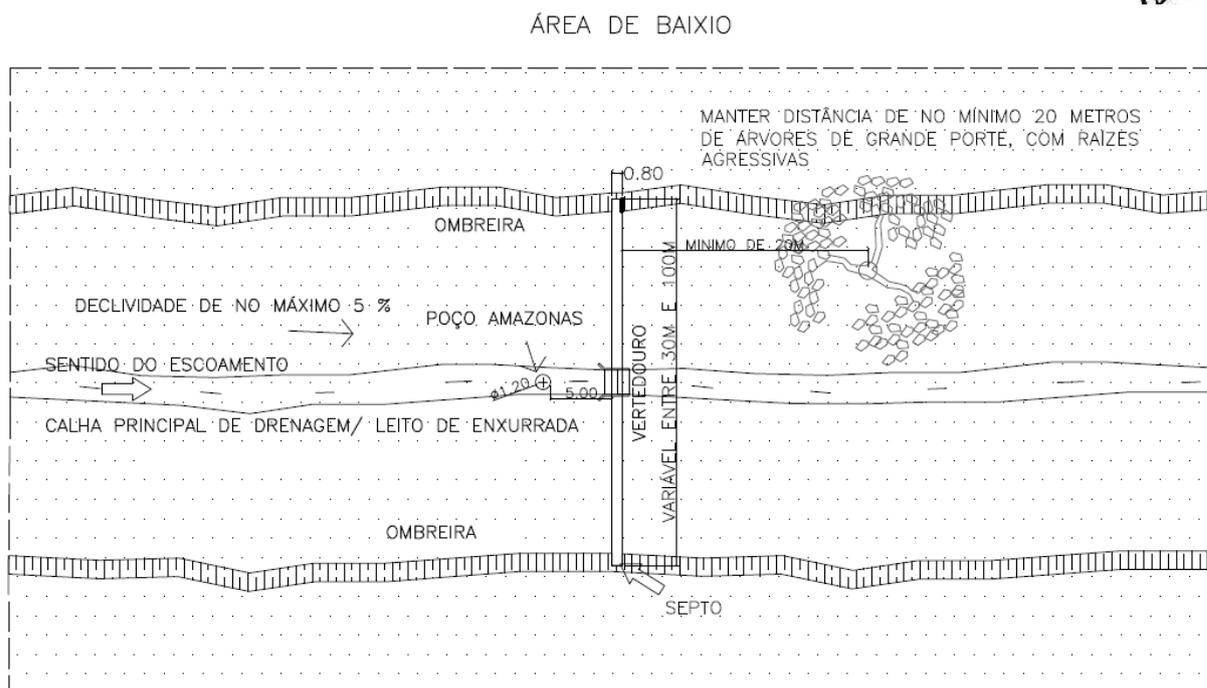


Figura 6.12 - Planta da Barragem subterrânea

6.2.1 Locação das Barragens Subterrâneas

As barragens subterrâneas deverão ser locadas, após execução da topografia, reconhecimento do terreno e validação da Fiscalização, de acordo com as coordenadas apresentadas na Tabela 8.2 desse Termo de Referência.

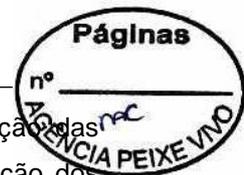
A barragem deverá ser construída perpendicularmente ao sentido de escoamento da água. Para a seleção da locação, foram consideradas as áreas de baixio, com declividade reduzida (no máximo 5%); existência de trechos caracterizados como riachos temporários e/ou leito de enxurrada, que conduzem um bom volume de água no período chuvoso; existência de ombreiras bem definidas de lado a lado; potencial da presença de camada rochosa impermeável entre 2,00 a 4,00 m de profundidade; distância segura (de no mínimo 20,00 m) de árvores de grande porte, com raízes agressivas, capazes de causar dano a estruturas construídas.

6.2.2 Serviços Iniciais

a) Levantamento Planialtimétrico

Para locação da área de captação, área de plantio, parede da barragem e sangradouro, é recomendado fazer um levantamento topográfico (planialtimétrico) da área.

b) Realização de Sondagem a Trado para conhecimento do solo:



Para conhecimento do solo para fins de implantação da barragem subterrânea e validação das locações, deverão ser realizadas sondagens a trado no local onde está previsto a instalação dos barramentos transversais, ou seja, os septos das barragens. Deverão ser executadas no mínimo 2 (duas) perfurações por seção transversal, bem distribuídas ao longo do comprimento do barramento, com espaçamento máximo de 15,00 m entre elas. Uma vez constatada a existência de espessamento rochoso impermeável entre 2,00 a 4,00 m de profundidade, pode-se prosseguir o processo de construção. Caso isso não ocorra, deverá ser definido um novo local para instalação da barragem e solicitado a aprovação da Contratada para início dos trabalhos.

Para a realização desse serviço, deverão ser seguidas as diretrizes aplicáveis que constam do Manual de Sondagens da ABGE – Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental.

Para fins de orçamento foi considerada a realização de 3 furos de aproximadamente 5,00 m de profundidade. Seus resultados deverão ser apresentados no Relatório de Locação em perfis individuais e representados no perfil do terreno estudado.

c) Limpeza e Marcação da Barragem Subterrânea:

Após a validação da locação da barragem, previamente definida neste Termo de Referência, deverá ser realizada a limpeza do terreno. A área a ser limpa precisa ser suficiente para a realização da marcação da barragem, operação da retroescavadeira, bem como para depósito da terra retirada na escavação da vala. Recomenda-se a limpeza de uma área considerando, a partir da vala, 10,00 m para montante e 10,00 m para jusante. Na limpeza deve ser feito a capina, roçada de arbustos, destoca e remoção dos restos vegetais. Caso haja a presença de pequenos animais ou gado no local selecionado, é necessário cercar a área.

A marcação da barragem deve ser feita ao longo de seu comprimento e largura, utilizando-se estacas e/ou risco de cal, de maneira a orientar o operador da retroescavadeira.

6.2.3 Escavação da Vala

A escavação da vala, conforme Figura 6.13, deverá ser de 2,00 a 4,00 m de profundidade e deverá ocorrer, respeitando-se esses limites, até ser encontrado o espessamento rochoso impermeável. A escavação deverá ser mecânica para otimização do tempo de execução e deverá ter uma largura de 0,80 m. Caso não seja possível o acesso ao local por retroescavadeira, a escavação poderá ser manual, porém a vala deverá ter 1,00 m de largura para que os trabalhadores tenham maior segurança na execução do serviço.

Vale ressaltar que é recomendável que, quanto mais arenoso for o solo, maior seja a largura da vala, com o intuito de evitar o desmoronamento.



MONTANTE

JUSANTE

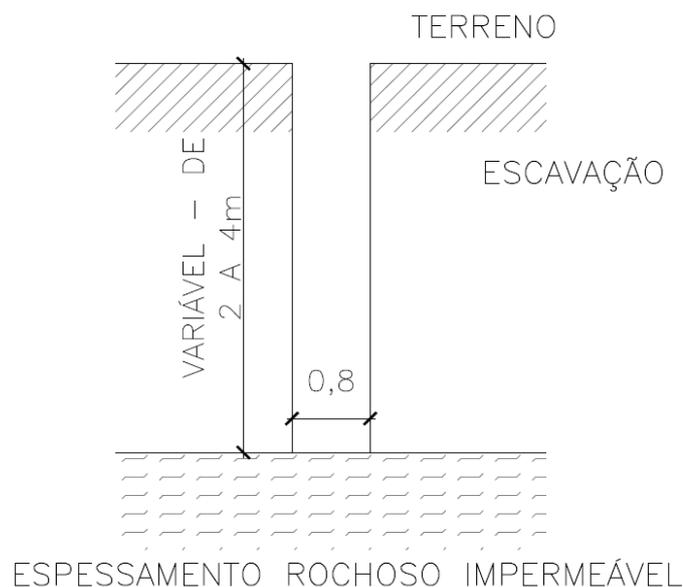


Figura 6.13 - Escavação da Barragem Subterrânea

O início da escavação deverá se dar pela ombreira em nível mais elevado (parte mais alta da seção transversal). A escavação deverá seguir cortando o eixo do leito da enxurrada, sempre buscando encontrar a rocha impermeável a cada trecho escavado. Ao encontrar a rocha, antes do deslocamento da máquina para escavação de um novo trecho, deve ser removida toda a terra solta no fundo da vala, fazendo-se um movimento com a pá semelhante ao de uma enxada deitada. O solo escavado deverá ser depositado a montante da vala, no lado de chegada da água, de modo a facilitar o reaterro já que a manta de PEAD ficará na face oposta, para o lado de jusante. Caso sejam encontradas pedras pesadas durante a escavação, elas devem ser separadas e depositadas no lado de jusante da barragem, para posterior retorno à vala.

Na medida em que a máquina percorre a seção de escavação da vala, é importante que o fundo e laterais sejam limpos de forma cuidadosa, com o auxílio de enxadas, promovendo um acabamento mais fino, principalmente na face que receberá a manta PEAD, retirando raízes, pedras pontiagudas, bem como quaisquer materiais que possam perfurá-la ou prejudicar sua acomodação. O fundo da escavação deve ser levemente compactado.

Durante a escavação, caso o solo retirado seja mais arenoso, deve-se sempre esperar que a parede estabilize, a fim de evitar desmoronamentos. Nesses casos, a manta PEAD deverá ser colocada a cada trecho escavado e acabado, na medida em que a operação avança.

No caso de surgimento de água, a escavação também deve ser procedida de maneira a evitar o risco de desabamento, podendo ser necessário escoramento para a segurança dos trabalhadores. A

manta PEAD deverá ser acomodada a cada trecho escavado e deverá ser apoiada, no fundo da vala, por pedras pesadas, evitando que possa boiar.

6.2.4 Colocação da Manta de PEAD (Polietileno de Alta Densidade):

A manta de PEAD deve ser instalada, conforme Figura 6.14, na vala na face de jusante, com o objetivo de barrar o fluxo subterrâneo da água. O ideal é que seja instalada após o término da escavação, com o trabalho de limpeza da vala perfeitamente concluído. Caso isso não seja possível em virtude do solo arenoso ou da presença de água durante a escavação, a manta deve ser acomodada por trechos na medida em que a escavação avança, após feita a limpeza mais fina, como mencionado acima.

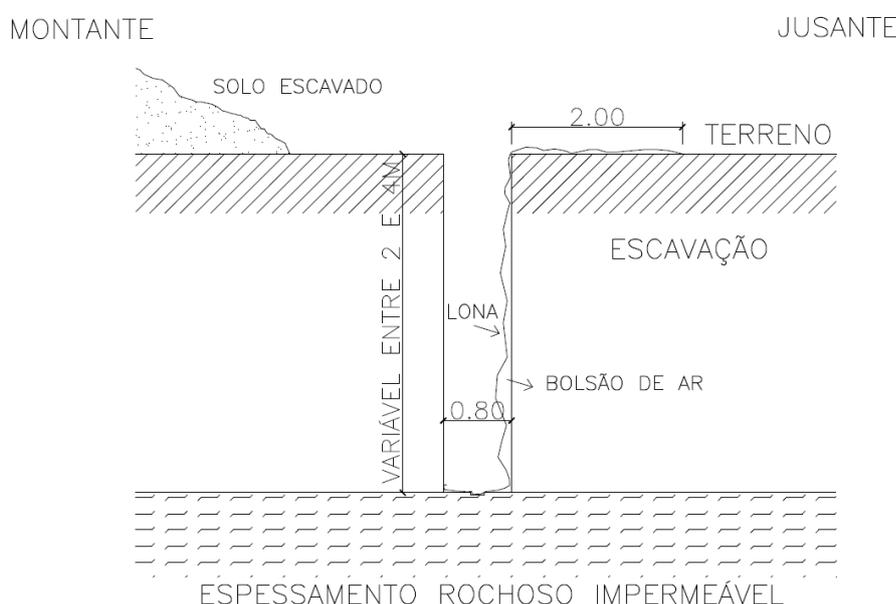


Figura 6.14 - Instalação da lona

Para fixação da manta, recomenda-se a abertura de um sulco de largura pequena (0,15 m) no fundo da vala, ao longo da parte central, como mostra a Figura 6.15.

A manta deve ser estendida ao longo da vala, deixando como sobra (para fora da vala na parte superior) uma borda mínima de 2,00 m, a qual deverá ser presa com pedras ou montículos de areia. Deve ser desdobrada cuidadosamente até que atinja o fundo. Sua extremidade deve ser fixada no fundo, por sobre o sulco no centro da vala, sendo chumbada com argamassa de cimento preparada em traço 1:4, ou seja, 1 lata de cimento e 4 latas de areia média lavada e peneirada. É importante deixar uma sobra da manta de PEAD, para além do sulco central, até o encontro com a parede oposta da vala.

Na acomodação da manta de PEAD, ao longo do processo de abertura, desde o talude, na parte superior, até o sulco, no fundo da vala, é importante que ela fique bem aderida ao solo, de maneira a evitar a formação de bolsões de ar e ajustes/acomodações abruptas com o despejo da terra no momento do aterramento.



Figura 6.15 - Detalhe do sulco central no fundo da barragem subterrânea

6.2.5 - Aterramento da barragem

O processo de aterramento é a parte mais delicada na construção da barragem subterrânea. Com a retroescavadeira posicionada a montante da barragem, o solo escavado deve ser empurrado gradualmente num ângulo de 45° em relação ao eixo da vala, de maneira que a manta não se desloque do ponto inicial de fixação. Após feito o aterramento, é preciso o cuidado de impedir que a retroescavadeira trafegue sobre a vala ou muito próximo dela, para não prejudicar a estrutura.

Além do preenchimento da vala em si, acima dela, é necessário montar uma barreira/maciço de terra com altura de 0,50 m em relação ao terreno, acompanhando sua declividade. O maciço deve ser construído com terra, compactada manualmente. Este barramento proporcionará a retenção da água por mais tempo, possibilitando a formação de uma lâmina d'água temporária. A seguir, na Figura 6.16, é possível visualizar o corte do barramento, com as dimensões indicadas. Como se pode observar, ele é feito exatamente por cima da vala escavada, exceto na área destinada ao vertedouro.

A água excedente deve ser escoada pelo vertedouro, construído na parte central do leito da enxurrada.

O maciço será composto das seguintes partes:

- Base total de 1,80m;
- Crista de 0,30m;
- Altura de 0,50 m

Partindo de montante para jusante considerando-se o sentido de fluxo da água, a largura da base do talude ascendente possui 0,50m e o talude descendente possui 1,00m de largura.

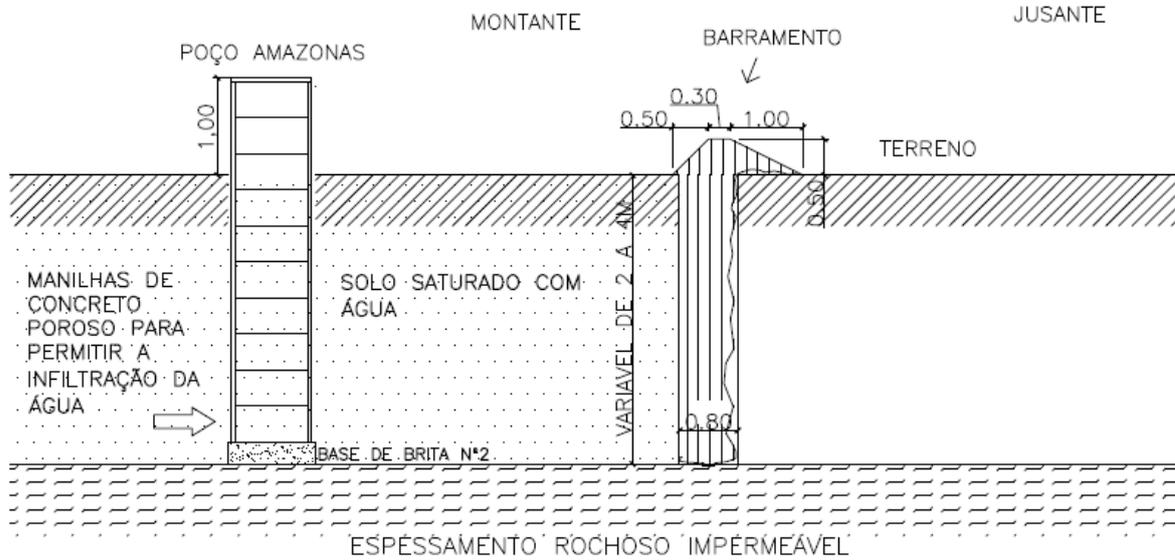


Figura 6.16 - Detalhe do barramento superficial de terra

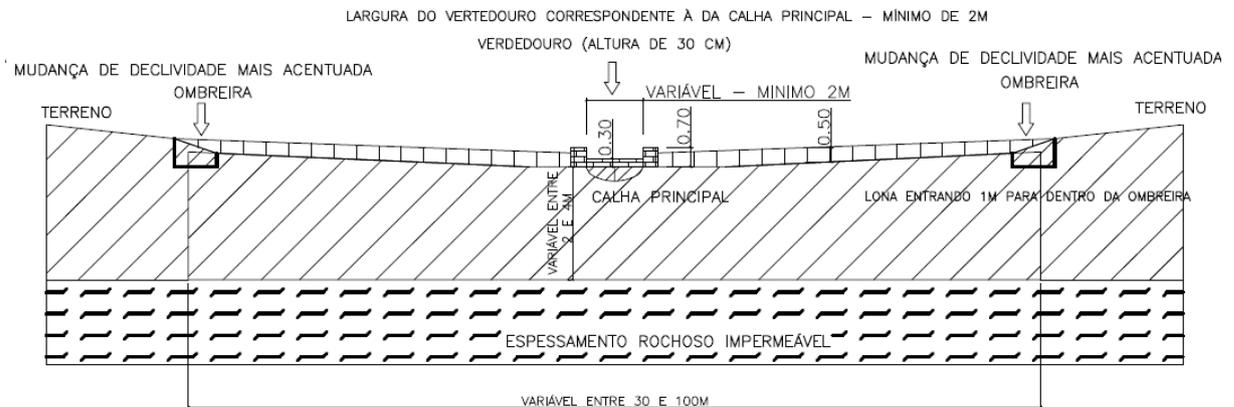


Figura 6.17 - Corte da barragem subterrânea

6.2.6 Vertedouro/Sangradouro

O vertedouro deverá ser construído para permitir que o excedente de água acumulado na barragem possa extravasar. Ele deve ser construído em alvenaria, com parede em altura de aproximadamente 0,70 m. Sua altura deve ser de 0,30 m e seu comprimento deve ser correspondente à largura da seção do leito principal de encurrada, devendo ser de no mínimo 2,00 m, conforme a Figura 6.18.

O vertedouro em alvenaria consiste na parte central do barramento (correspondente à largura do leito) com altura menor do que o restante, justamente para garantir que o fluxo de água excedente se concentre no centro da estrutura, preservando o barramento e evitando formação de caminhos preferenciais da água indesejados.

A estrutura deve apresentar um degrau de 15,00 cm, feito para que o fluxo de água perca energia, amenizando o impacto do encontro com o leito natural e evitando erosão.

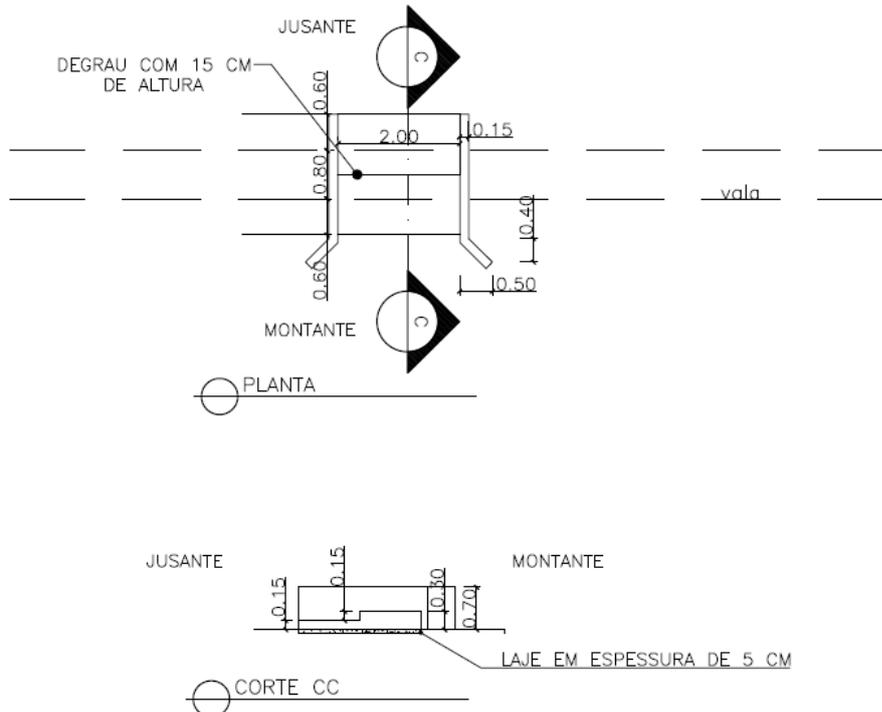


Figura 6.18 - Detalhe do Vertedouro

6.2.7 Poço Amazonas

O poço Amazonas, mostrado na Figura 6.19, deverá ser construído para permitir a retirada de água da barragem subterrânea, bem como verificar o nível d'água no seu interior e grau de concentração de sais dissolvidos. É recomendável que seja feita ao menos uma análise da concentração de sais na água por ano. Essa análise será de responsabilidade do proprietário da barragem.

O poço deverá ter no mínimo 1,00 m de diâmetro interno e no mínimo 1,00 m de altura a partir do nível do solo com tampa em concreto devidamente cimentada na "boca do poço", deixando apenas uma pequena abertura de seção quadrada, também com tampa móvel, com cerca de 0,5 m de lado e ainda um furo no centro para instalação de tubulação para bombeamento. O poço deve estar localizado no leito principal de enxurrada, a montante da barragem, distando aproximadamente 5,0 m.

Sua escavação poderá ocorrerá por retroescavadeira, devendo ser aberto um buraco com 2,10 m de diâmetro, ou seja, 1,00 m a mais do que o diâmetro do poço. Sua profundidade corresponderá a profundidade da vala escavada para construção da barragem. Deverá ser construído por meio de manilhas de concreto poroso com base apoiada em um leito de brita 02 de espessura de 30 cm (aproximadamente 1,20x1,20x0,30 m). O empilhamento deve ocorrer pelo encaixe natural dos anéis, sem que seja feita junção por meio de argamassa.



Figura 6.19 - Poço Amazonas

O poço deve possuir bomba manual para retirada de água para eventual consumo. Propõe-se nesse Termo de Referência a utilização da bomba manual utilizada pelo MDS - Ministério da Cidadania em seu “Programa Cisternas”, a qual encontra-se detalhada no item 6.2.8.

6.2.8 Bomba Manual

Para a retirada da água da cisterna estamos propondo nesse Termo de Referência a utilização da bomba manual utilizada pelo MDS - Ministério da Cidadania em seu “Programa Cisternas”. A escolha por esse modelo de bomba, além de possuir maior eficiência o torna mais indicado para o uso em cisternas implantadas na região do semiárido pelos seguintes fatores: (1) cilindro e embolo com maiores diâmetros que conseqüentemente permitem maior vazão de bombeamento; (2) facilidade de aquisição dos materiais e simples montagem, (3) pouca manutenção e quando necessária é de simples execução, (4) custo reduzido.

A bomba deverá ser acoplada no corpo da cisterna e sua confecção (com saída de água livre do cilindro) deverá ser realizada conforme modelo MDS a seguir:

As válvulas de retenção direcionam o fluxo da água durante o “puxa empurra” no cilindro, ou seja, a água entra por uma válvula (V1) e sai pela outra (V2), seguindo uma única direção. Quando êmbolo é puxado a Válvula V1 se abre permitindo a entrada da água, enchendo o cilindro, enquanto a Válvula

V2 permanece fechada. Depois, quando o êmbolo é empurrado, a Válvula V2 se abre permitindo a passagem para a água sair do sistema, enquanto a Válvula V1 se fecha impedindo o retorno da água (Figura 6.20).

A bomba deve ser acoplada no corpo da cisterna e sua instalação deve ser realizada antes da cisterna ser enchida com água, de forma a viabilizar a correta instalação da tubulação interna de captação de água.

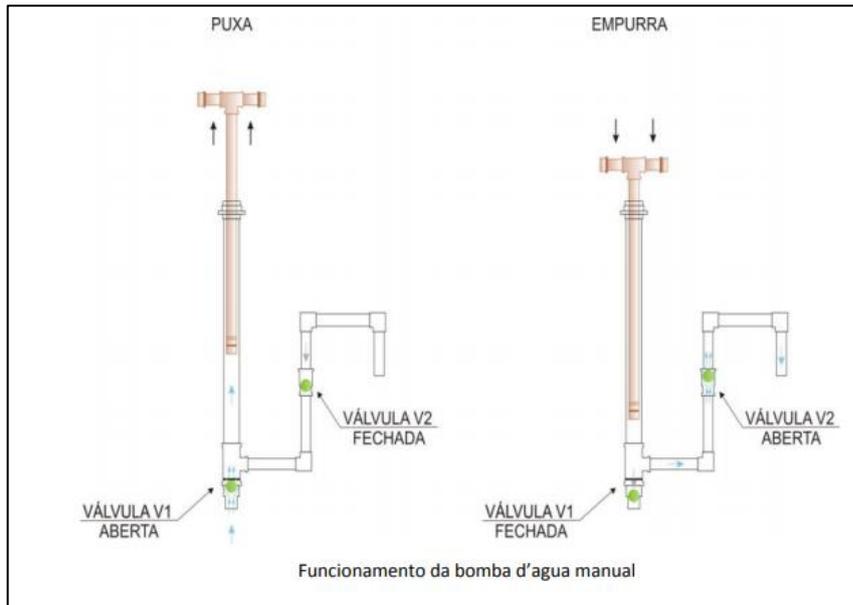


Figura 6.20 - Funcionamento da Bomba Manual

Tabela 6.7 - Especificações da barragem subterrânea

Geral	
Leito natural (de enxurrada) adotado	2,00 m
Comprimento adotado para o barramento	30,00 m
Largura da vala	0,80 m
Profundidade da vala	2,00 a 4,00 m (ou até encontrar camada impermeável, não podendo ultrapassar 4 m)
Maciço	
Largura total da base do maciço	1,80 m
Largura da crista	0,30 m
Altura do maciço	0,30 m no vertedouro e 0,50 m no restante
Insumos	
Brita 02	0,432 m ³ /poço do tipo amazonas



Manta PEAD com espessura mínima de 200 micra	120 m ² /barragem subterrânea
Alvenaria	9,64 m ²
Manilha de concreto poroso de 1000mm	5,0 m/poço do tipo amazonas
Tampa em concreto com sobretampa para permitir o manuseio da água acumulada	1 unidade/poço do tipo amazonas
Terra para barramento	14,70 m ³ /barragem subterrânea

6.2.9 Placas Informativas

Deverão ser confeccionadas placas informativas, de aço galvanizado, de dimensões 60cm x 40cm, devendo ter o *layout* e conteúdo definido e aprovado juntamente com a Agência Peixe Vivo. Estas placas serão afixadas nas cisternas de consumo em locais visíveis.

6.3 Barramento

O processo de construção dos barramentos deverá ser realizado de acordo com as etapas apresentadas a seguir:

6.3.1 Locação dos barramentos:

As barragens deverão ser locadas de acordo com as coordenadas apresentadas nesse Termo de Referência na Tabela 8.2.

Para a locação foi verificada a calha do antigo rio Estiva em diversos pontos e foram selecionadas as melhores seções para a implantação das barragens seguindo os seguintes critérios:

- Seções do leito para implantação dos barramentos de aproximadamente 6 metros de largura;
- Facilidade de acesso aos funcionários;
- Desnecessidade de supressão vegetal e limpeza do terreno;
- Distâncias entre as barragens aproximadas.

A instalação dos barramentos necessita de uma grande quantidade de rochas de comprimento entre 10 a 60 cm. A aquisição e o transporte de rochas até o local da instalação foi considerada no orçamento deste TR, mas sugere-se a coleta e utilização do máximo de rochas soltas encontradas no local de instalação. As rochas naturais se encaixam melhor umas com as outras para a execução da barragem e se adequam melhor ao terreno, causando menor interferência e diminuindo a necessidade de transporte de material.



Vale ressaltar que a construção deverá ser iniciada sempre de jusante para montante do fluxo d'água, conforme Figura 6.21.



Figura 6.21 - Sequenciamento de barramentos

6.3.2 Marcação e Escavação do Terreno:

Após a validação da locação do barramento previamente definida neste Termo de Referência, deverá ser realizada a marcação no solo em estacas formando um arco de raio e 120°. O raio do círculo utilizado no projeto é de 5 m, para o curso d'água de 6 m de largura, mas o leito do rio é variável em função da locação e pode ser alterado conforme a necessidade do local.

Em seguida deverão ser demarcados outros 3 arcos paralelos ao arco inicial, distantes em 0,5 m, 0,85 m e 2,35 m respectivamente. Os arcos centrais demarcam a crista do barramento enquanto o arco inicial e o final serão o início e o fim do talude de rochas da barragem. Os arcos devem ser realizados com a curvatura no sentido do fluxo da água, conforme desenho esquemático da Figura 6.22 a seguir:

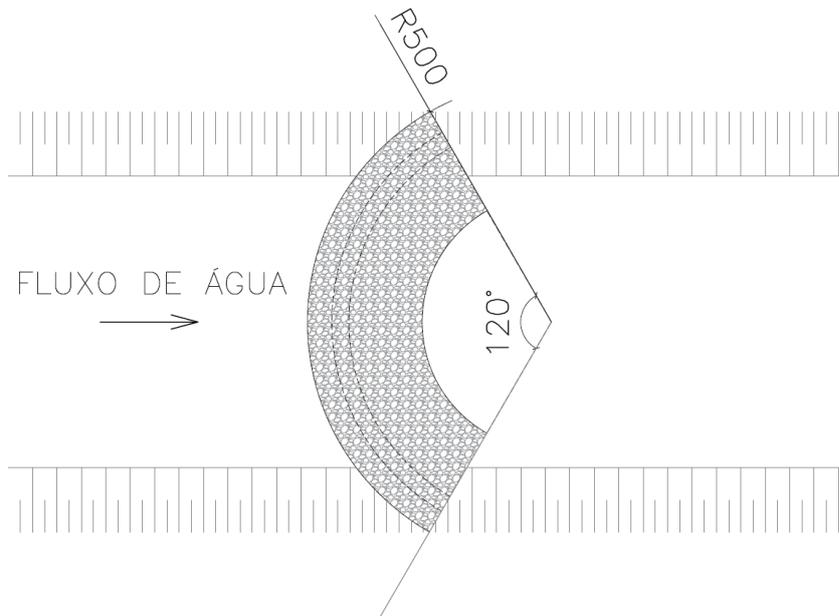


Figura 6.22 - Layout locação do barramento

A escavação para assentamento das rochas é rasa, com apenas 10cm de profundidade e deve ser realizada em toda a extensão do arco na largura que está compreendida entre o arco inicial e o arco final. A escavação deverá ser realizada manualmente, para minimizar os impactos de acesso de maquinário até os pontos de instalação dos barramentos.

O maciço será composto das seguintes partes:

- Base total de 2,35 m;
- Crista de 0,35 m;
- Altura de 1,10 m, sendo 10 cm enterrados no solo e 1,00 m sobre o solo;

Os 50 cm inferiores de altura do maciço serão realizados com pedregulhos e os outros 60 cm com rachão.

Partindo de montante para a jusante em relação ao sentido de fluxo da água, a largura da base do talude ascendente possui 50 cm de largura e o talude descendente possui 1,50 m de largura, conforme Figura 6.23 a seguir.

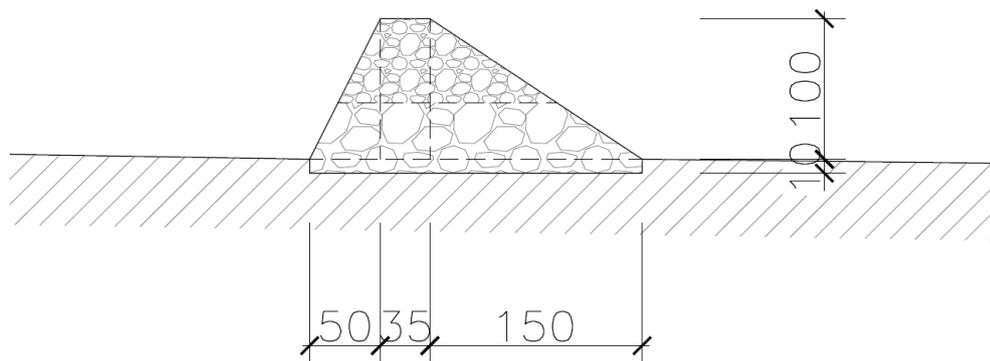


Figura 6.23 - Seção transversal do barramento

6.3.3 Assentamento das rochas maiores (pedregulho) parte inferior do barramento

Após a escavação da área a ser assentada o barramento, deve-se proceder na colocação das rochas maiores (pedregulhos) com comprimentos de cerca de 40 cm. As rochas devem ser cuidadosamente assentadas para garantir o equilíbrio e estabilidade da barragem.

O assentamento dos pedregulhos irá representar uma altura de 50 cm da barragem, 10 cm abaixo do nível do terreno e 40 cm acima do nível do terreno, e o rachão preencherá os 60 cm subsequentes, conforme Figura 6.24 a seguir.

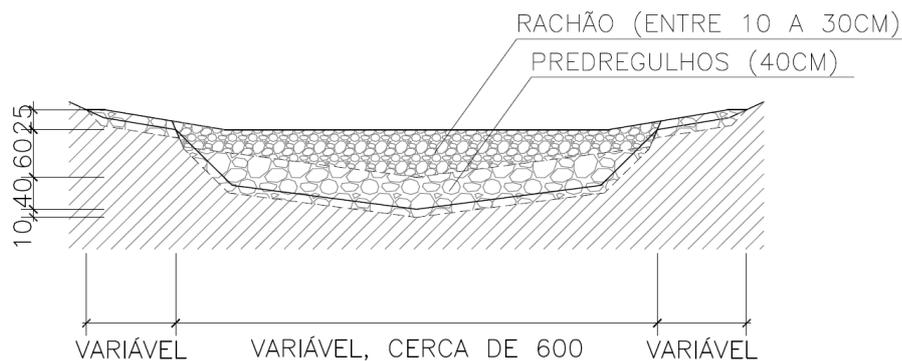


Figura 6.24 - Layout locação do barramento

Se possível, deve ser realizada a amarração da estrutura sobre as quatro rochas maiores, situadas à margem do riacho, as quais servirão de ponto de ancoragem da obra. Na impossibilidade ou não existência dessas pedras, que naturalmente afloram sobre as margens, a sustentação ou ancoragem da estrutura deve ser feita artificialmente, com a implantação ou arrumação de blocos de pedras maiores nas extremidades dos arcos.

6.3.4 Assentamento das rochas menores (rachão) parte superior do barramento

Para o assentamento da parte superior da barragem as rochas tipo pedregulhos não são boas para o acabamento da crista, dessa forma deve ser realizado o assentamento com rochas do tipo rachão e pedra de mão, com comprimentos entre 10 a 30 cm. Novamente, deve-se atentar para realizar o assentamento das rochas de forma bem cuidadosa, encaixando bem as rochas entre elas, para garantir o equilíbrio e estabilidade da barragem.

6.3.5 Execução das ombreiras

As ombreiras excedem a altura da crista da barragem, e seguem em conformidade ao leito natural do rio. Deve-se garantir uma altura pelo menos 25 cm superior à da crista para as ombreiras, mas essa altura, bem como o comprimento dessa ombreira é variável em função das condições topográficas do local de instalação. Sempre que possível, será realizada a ancoragem da estrutura em rochas maciças que afloram na região, caso não haja essas rochas, deverá ser realizada a ancoragem de forma artificial com a colocação de rochas de maior diâmetro nas extremidades dos arcos.

O assentamento das rochas de maior comprimento será realizado de forma semelhante ao do restante da barragem, realizando a escavação de 10 cm no leito natural e assentando cuidadosamente as rochas de maior comprimento até atingir a altura recomendada.

Na Tabela 6.8 é apresentado o conjunto de especificações e quantitativos para a construção de um barramento de pedras.

**Tabela 6.8 - Especificações do barramento**

Geral	
Leito natural adotado	6,00 m
Raio central	5,00 m
Ângulo do arco	120°
Maciço	
Largura total da base do maciço	2,35 m
Largura da crista	0,35 m
Altura do maciço	1,10 m (10 cm enterrado e 1,00 m acima do solo)
Insumos	
Volume de pedregulhos	6,90 m ³
Volume de rachão	3,42 m ³

6.4 Cisterna de Produção do tipo Calçadão – 52 mil litros

O processo de construção da cisterna de placas pré-moldadas deverá ser realizado de acordo com as etapas apresentadas a seguir:

6.4.1 Locação das Cisternas Calçadão:

As cisternas deverão ser locadas de acordo com as coordenadas apresentadas nesse Termo de Referência (Anexo V).

Para a escolha da locação foram considerados os fatores: proximidade do ponto em relação às áreas de cultivo; nível do terreno em relação às áreas de cultivo, procurando privilegiar a distribuição da água da cisterna por gravidade; área preferencialmente mais plana para a implantação do calçadão; distância de 10 a 15 m em relação a fossas negras, currais, chiqueiros, bem como em relação a árvores com raízes mais agressivas, com espalhamento superficial e capacidade para danificar estruturas de concreto, causando vazamentos nas cisternas.

É importante ressaltar que o tipo de terreno onde será implantada a cisterna também foi levado em conta, uma vez que o terreno pedregoso e raso dificulta a construção, pois reduz a capacidade de armazenamento da cisterna, e o argiloso é pouco adequado, pois quando encharcado dilata e seca, contraindo-se, o que pode provocar rachaduras nas paredes das cisternas.





6.4.2 Serviços Iniciais

a) Realização de Sondagem a Trado para conhecimento do solo:

Como a cisterna ficará 1,85 m enterrada no solo, é aconselhável a realização de um furo de sondagem a trado em cada local de implantação das cisternas para verificação da existência de espessamento rochoso (piçarra ou salão) em profundidade inferior a 2,50m. Caso seja constatada a presença de rocha, a locação da cisterna pode tornar a escavação difícil e onerosa. Assim, deverá ser estudada a escavação com menor profundidade ou analisado um novo local para apresentação à Agência Peixe Vivo para aprovação.

Para a realização da sondagem, deverão ser seguidas as diretrizes aplicáveis que constam do Manual de Sondagens da ABGE – Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental.

Para fins de medição foram consideradas a realização de furo de 2,50 m de profundidade.

b) Marcação e Escavação do Terreno:

Após a validação da locação da cisterna previamente definida neste Termo de Referência, deverá ser realizada a marcação no solo de um círculo de 4,0 m de raio para orientar a escavação do tanque de armazenamento. O raio externo da cisterna é de 3,35 m, mas a escavação de 4,0 m facilitará a movimentação dos trabalhadores durante a construção da mesma.

A montante da cisterna deve ser marcado o local do calçadão na forma retangular de 20m de comprimento e 10 m largura, totalizando uma área de 200 m². A área do calçadão deverá ser terraplanada, de forma que a declividade seja de 1,0% em direção à caixa de sedimentação na saída do calçadão. É importante garantir uma declividade mínima de 2,5% entre a saída da tubulação do calçadão e a entrada da cisterna. Recomenda-se um espaçamento de 3,50 m entre os dispositivos, esse espaçamento pode ser variável a depender das condições do terreno.

A escavação da área da cisterna deverá ter 1,85 m de profundidade e poderá ser manual ou mecânica. Para fins de orçamento estamos considerando a escavação mecânica para otimização do tempo de execução.

6.4.3 Fabricação das Placas Cimentícias:

As placas cimentícias deverão ser confeccionadas no próprio local da construção ou em canteiro de obras próximo ao local de instalação das cisternas. Essas placas serão utilizadas nas paredes e cobertura da cisterna, fabricadas a partir de concreto pré-moldado utilizando formas de madeira ou de ferro.



a) Confeção das Placas das Paredes:

As placas das paredes deverão ser em forma de arcos retangulares, com ângulo central de 9,2°, espessura de 4 cm, largura do arco de 54 cm e altura de 50 cm e espaçamento de 1,5 a 2 cm entre elas para aplicação da argamassa de rejunte, conforme Figura 6.25 a seguir:

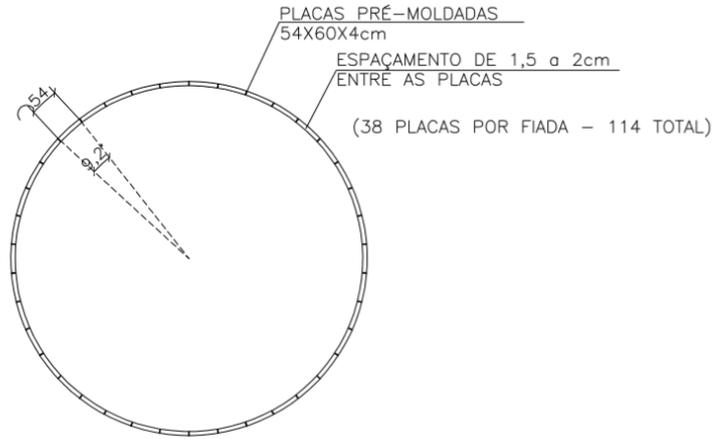


Figura 6.25 - Planta - Disposição das placas da parede

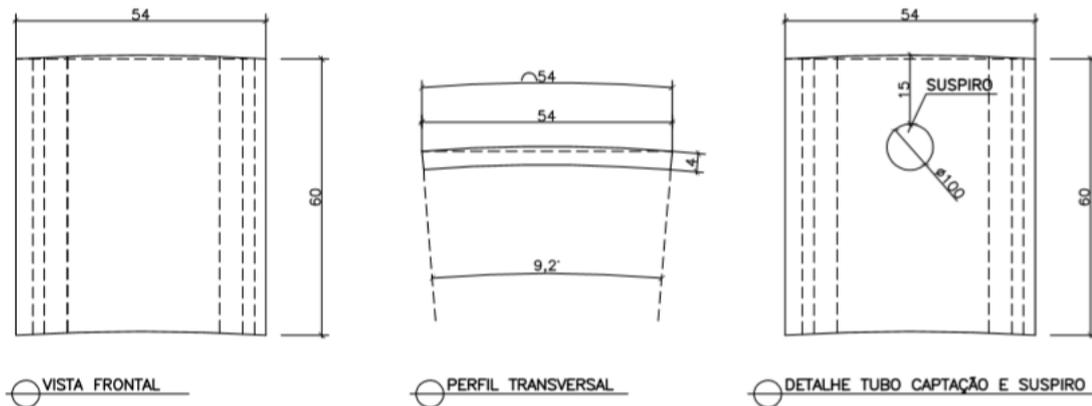


Figura 6.26 – Cortes – Placas da parede

Serão construídas 117 placas para cada cisterna, 3 (três) delas para eventualidade de quebra ou defeito, sendo 38 da fiada superior com fenda (mossa) para receber os caibros da tampa. Duas das placas deverão ter um orifício de 100 mm para funcionar como tubo de entrada da captação de água e outro de suspiro e devem estar localizados aproximadamente a 15 cm da borda superior da parede conforme Figura 6.26.

b) Confeção das Placas da Cobertura:

As placas da cobertura serão triangulares, com altura de 1,70 mm, base de 54 cm e espessura de 4 cm, divididos em 4 partes trapezoidais e espaçamento de 2 cm entre elas para aplicação da argamassa de rejunte, conforme Figura 6.27 e Figura 6.28. **Erro! Fonte de referência não**

encontrada. e outra deverá ter um orifício com diâmetro de 40 mm para a colocação da tubulação da bomba. Essa placa deverá ser construída com reforço de cimento.

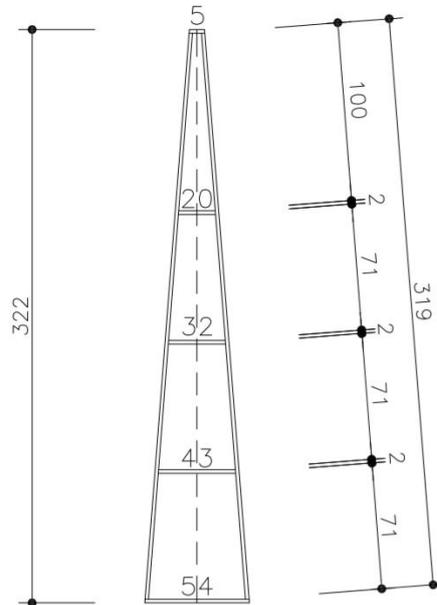


Figura 6.27 - Gabarito – Placas da cobertura

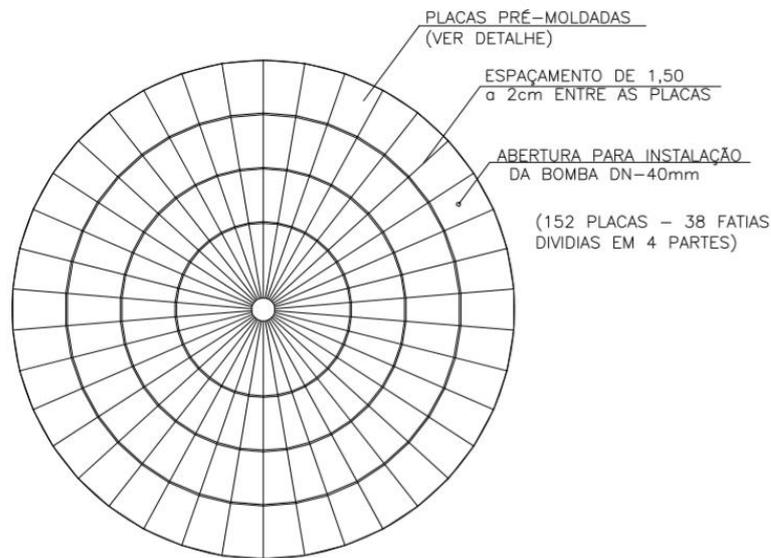


Figura 6.28 - Planta das placas da cobertura

Observar que o traço de concreto ideal para as placas das paredes bem como para as placas da cobertura deverão ser de 1:4, ou seja, 1 lata de cimento e 4 latas de areia média lavada e peneirada.

As formas devem ser preenchidas com essa massa de maneira bem homogênea e compactada com a colher de pedreiro, para que não ocorram espaços vazios e após a cura, retirar cuidadosamente.

O concreto fresco em processo de cura, exposto ao ambiente, perde água muito rapidamente por evaporação, podendo gerar fragilidade, trincas ou pequenas fissuras. Assim, devem-se manter as placas de concreto umedecidas durante o tempo de cura, molhando-as periodicamente.

c) Fabricação dos caibros:

Os caibros serão utilizados na cobertura, servindo de estrutura para sustentar as placas de concreto. A confecção dos caibros deverá ser realizada a partir de formas de madeira, gerando 38 (trinta e oito) caibros de 3,00m de comprimento, 6cm de largura e 8cm de espessura.

Serão utilizadas 38 (trinta e oito) varas de vergalhão de ¼ de polegadas interno ao caibro. Esse vergalhão deverá ter comprimento de 3,15 m, formando um gancho na extremidade de cada caibro nos seus 15 cm finais.

O croqui da Figura 6.29 demonstra as dimensões a serem adotadas dos caibros e vergalhões.

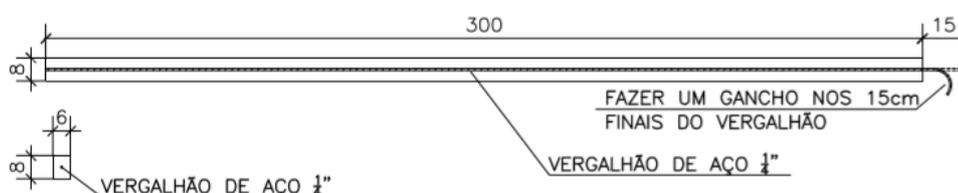


Figura 6.29 - Detalhes – Caibros da cobertura

Para os caibros, o traço do concreto deverá ser 1:2,1:2,5, ou seja, 1 lata de cimento, 2,1 latas de areia grossa e 2,5 latas de brita nº 1.

Quando da sua execução, deve-se preencher a metade da forma com o concreto, depois posicionar o vergalhão, deixando o gancho de fora e, em seguida, completar o enchimento da forma. Atentar para manter os caibros de concreto umedecidos durante o tempo de cura, molhando-os periodicamente.

6.4.4 Laje e contrapiso:

Após a escavação, o solo deverá ser nivelado, umedecido e compactado com um soquete, para o recebimento do concreto.

A marcação da laje de fundo deverá ter um círculo de 3,30 m de raio a partir do centro do buraco. Posteriormente, será lançado o concreto de forma homogênea, usando a colher de pedreiro para vibrar a massa, evitando a formação de espaços vazios e atentando ao nivelamento da laje. A laje deverá ter 7 cm de espessura e o contrapiso 3 cm (Figura 6.30 e Figura 6.31).

Em caso de terreno arenoso, deve-se realizar uma camada com brita nº 2 e outra camada superior de areia média, bem compactadas, sob a laje do piso da cisterna.

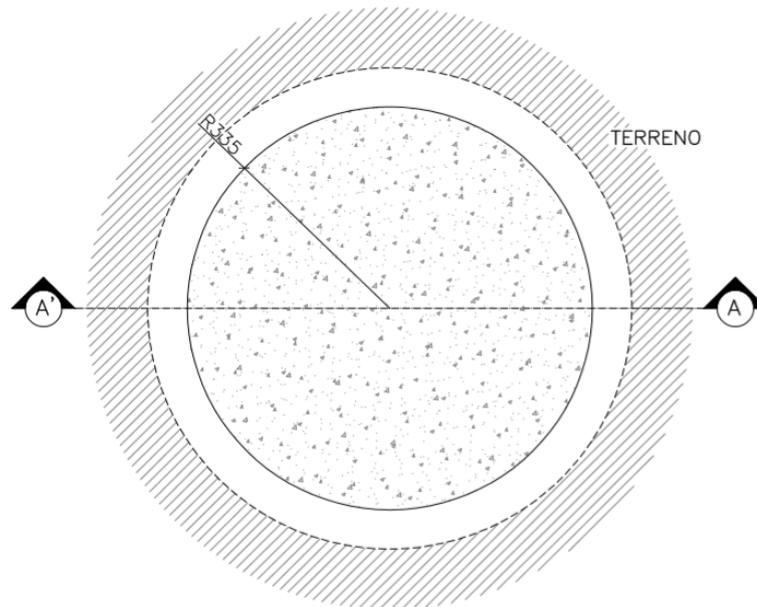


Figura 6.30 - Planta - Laje do piso

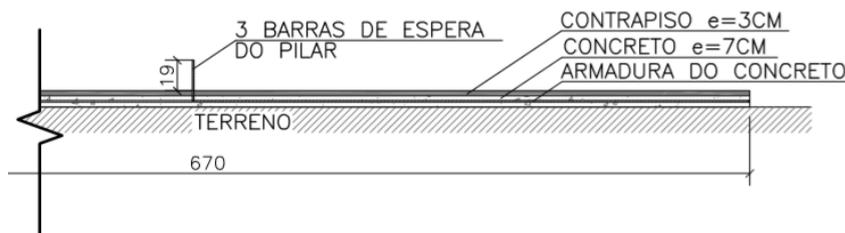


Figura 6.31 - Corte - Laje do piso

O concreto da laje do piso da cisterna, como consta na Figura 6.32, deverá ser armado da seguinte forma:

- 5 Armaduras circulares com ferragens tipo CA-50, 10 mm e os seguintes diâmetros:
- D1=6,50 m, D2=5,20 m, D3=3,90 m, D4=2,60 m e D5=1,45 m.
- 16 Armaduras radiais com ferragens tipo CA-50, 10 mm de 3,25 m. Três dessas ferragens devem ter comprimento de 3,51m para deixar esperas para a armadura do pilar.

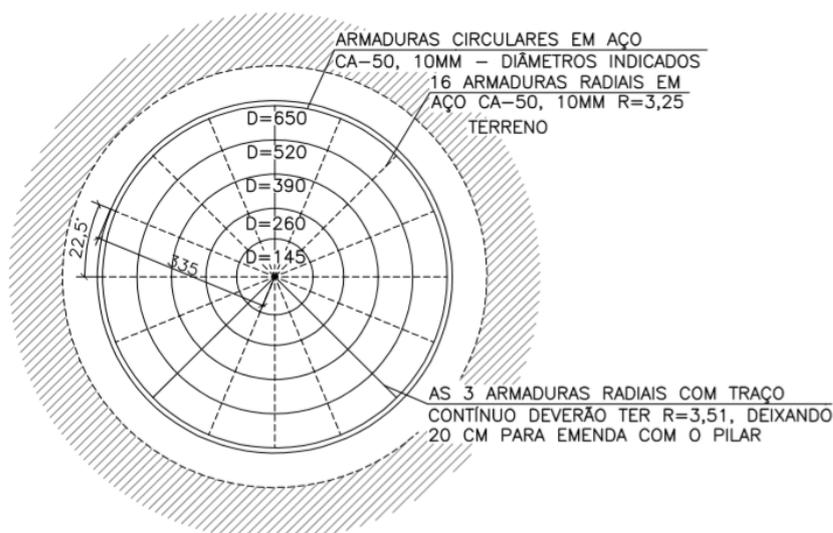


Figura 6.32 - Armadura – Laje do piso

O traço do concreto deverá ser 1:4,5:4,5 ou seja, 1 lata de cimento, 4,5 latas de areia grossa e 4,5 latas de brita nº 1.

6.4.5 Construção da parede:

A montagem das placas deverá ser realizada de forma circular, obedecendo o diâmetro de 6,70m. Antes de colocar as placas, realizar uma medição prévia com um gabarito idêntico às placas, deixando uma folga de 2,0cm entre as medidas para o rejunte.

Deverão ser realizadas 18 medições com o gabarito e colocar as três últimas placas de uma maneira que os espaços entre elas fiquem iguais.

Na montagem da primeira fileira, iniciar com a instalação de 7 placas e fazer o rejunte, depois mais 7 placas e rejuntar. Fazer nova medição para que a distância entre todas as placas seja a mais idêntica possível.

Na colocação das placas utilizar escoras com sarrafos na parte interna e externa de cada placa, as quais poderão ser retiradas após a secagem do rejunte (aproximadamente após 10h). Nas fileiras seguintes, as placas deverão ser instaladas intercaladamente, para garantir a boa sustentação da parede e os rejuntas deverão ficar no centro da placa de baixo para a boa fixação.

Serão erguidas 3 fiadas de placas cimentícias, sendo que as placas da última fiada deverão ter uma moessa (fenda) voltada para cima para o encaixe dos caibros da cobertura conforme indicado na Figura 6.33.

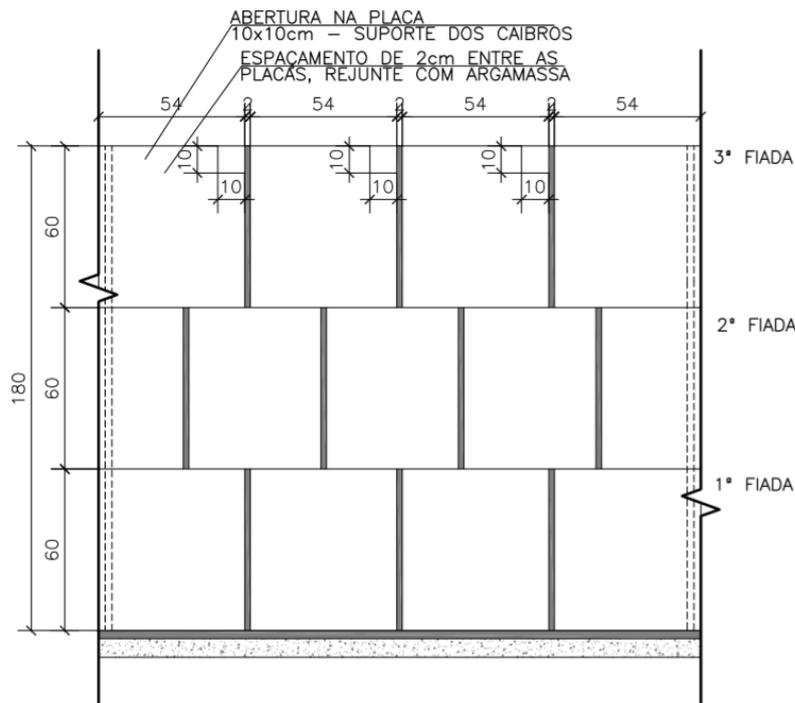


Figura 6.33 - Paginação da parede

Para o assentamento das placas, utilizar argamassa com traço ser 1:2, ou seja, 1 lata de cimento e 2 latas de areia média.

6.4.6 Amarração das paredes:

Para realizar a amarração da parede, como mostra a Figura 6.34, deve-se utilizar arame galvanizado nº 12, envolvendo a parede em 48 voltas. A amarração deve ser iniciada a partir da base, a uma altura de 5 cm da parede, sendo a 1ª fiada – 18 voltas e a 2ª e 3ª – 15 voltas. O restante do arame será utilizado para dar 4 voltas amarrando os caibros na borda da cisterna. As voltas de arame deverão ser bem distribuídas na parede da cisterna, de forma mais equidistante possível com cerca de 3 a 4cm de distância uma da outra.

Essa amarração poderá ser realizada 1h após o assentamento das placas das paredes.



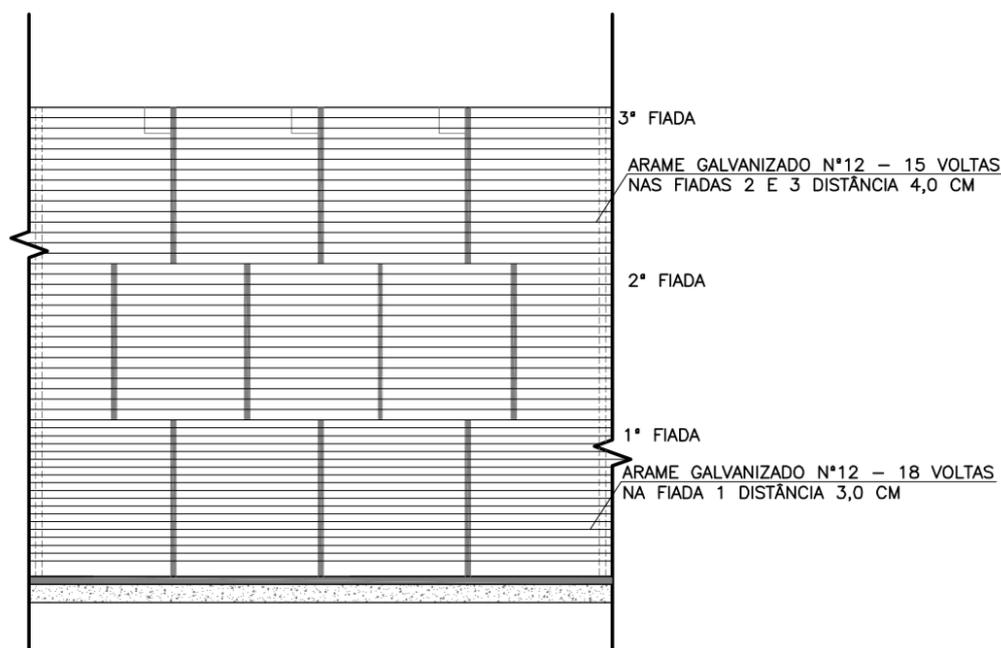


Figura 6.34 - Amarração da parede

6.4.7 Reboco interno e externo:

O reboco externo será iniciado após a amarração das paredes e deverá cobrir todo o arame, impedindo seu contato com a terra. Sua espessura deverá ser de 2 cm e o traço de 1:5, ou seja, 1 lata de cimento e 5 latas de areia fina.

Após a colocação das 3 fileiras, que já deverão estar rejuntadas, inicia-se o reboco interno e do piso. Essa operação deverá ser realizada no mesmo dia, sem emendas entre o reboco das paredes e do piso, com espessura de 2 cm e traço de 1:3, ou seja, 1 lata de cimento e 3 latas de areia fina. Vale ressaltar que deverá ser executado a meia cana entre o piso e as paredes.

O impermeabilizante deve ser aplicado 1 ou 2 dias após a aplicação do reboco, na parte interior da cisterna. Será realizada a mistura do impermeabilizante com cimento, aplicando 3 demãos cruzadas na parede e 2 demãos cruzadas no piso. A segunda demão será aplicada após a secagem da primeira e assim em diante.

6.4.8 Montagem da Cobertura:

Após a confecção do piso e a montagem das placas verticais da parede da cisterna e os rejuntas estiverem totalmente secos, deve-se realizar a execução do pilar central da cisterna, como consta na Figura 6.35 e Figura 6.36. Esse pilar será realizado com um tubo PVC de 150 mm preenchido em concreto armado e deverá ter comprimento de 2,50 m apoiado sobre o piso da cisterna.

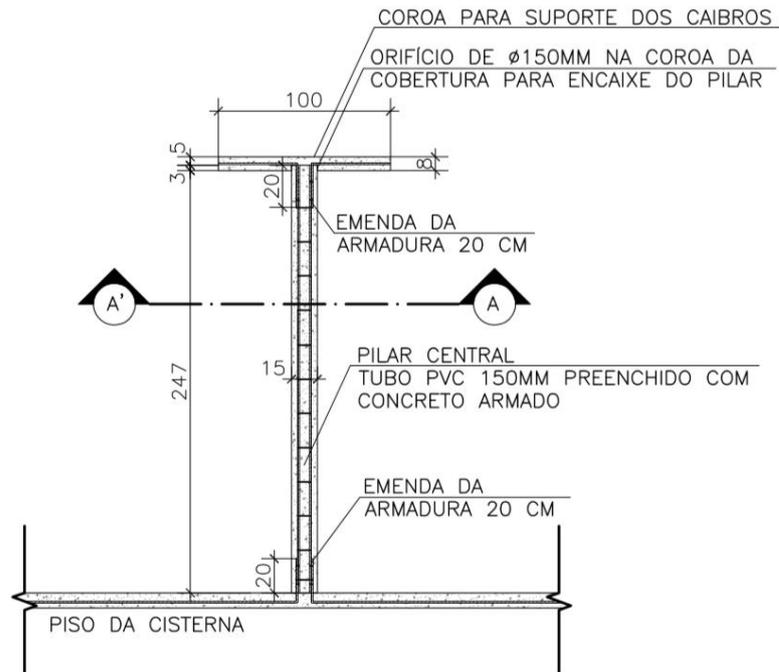


Figura 6.35 - Pilar central e coroa

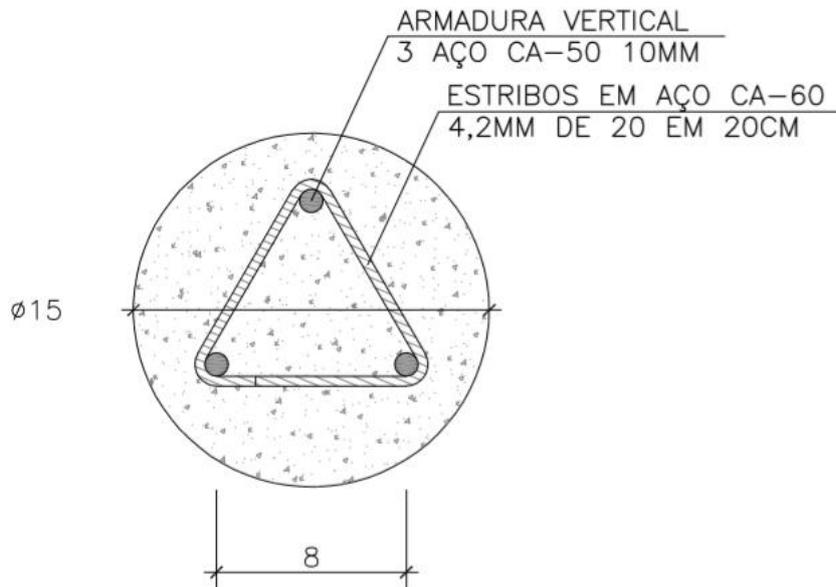


Figura 6.36 - Corte – Seção transversal do pilar central

Na extremidade superior será executado a coroa central para apoio dos caibros, em concreto armado, circular de 8 cm de espessura e 100 cm de diâmetro. A armadura da coroa será realizada em aço CA-50 de 10mm. O detalhe consta na Figura 6.37 e Figura 6.38.

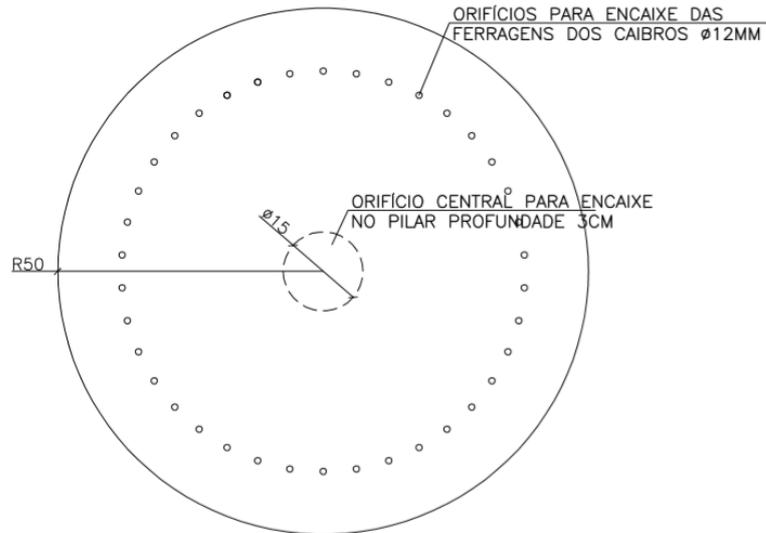


Figura 6.37 - Detalhe da coroa para suporte dos caibros

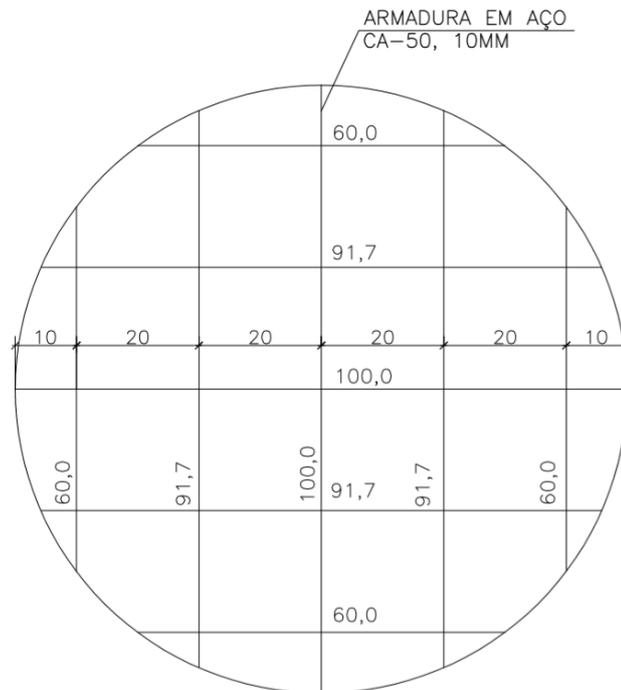
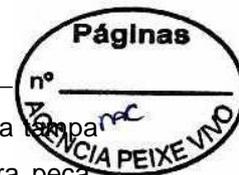


Figura 6.38 - Armadura da coroa para suporte dos caibros

Os caibros terão uma extremidade encaixada na fenda da placa da fileira superior e a outra com o gancho do vergalhão ficará apoiada sobre a coroa de concreto, no centro da cisterna. Os ganchos dos vergalhões deverão ser presos entre si e amarrados com arame galvanizado nº 12, de maneira que fiquem firmemente presos. Após, encher toda a área da coroa com concreto até cobrir totalmente as pontas dos caibros.



Após a secagem, encaixar as placas (que deverão ser colocadas da borda para o centro) da tampa sobre os trilhos. Sobre dois caibros, colocar um pouco de argamassa e colocar a primeira peça, assetando as demais até formar o círculo completo. Deixar solta uma das placas maiores para o acesso à limpeza, manutenção e retirada da água. A estaca central deverá ser retirada. O traço da argamassa de rejunte entre as placas deverá ser 1:2 e do reboco da cobertura deve ser 1:5.

a) Acabamento:

A cisterna deverá ser pintada na parede externa com cal, aplicando-se 3 demãos.

b) Aterramento:

O aterramento deverá ser realizado até a altura do terreno natural, com cautela para que a terra a ser utilizada não contenha raízes grossas e/ou pedras grandes, pois podem danificar a estrutura da cisterna, causando vazamentos.

6.4.9 Abastecimento inicial da cisterna

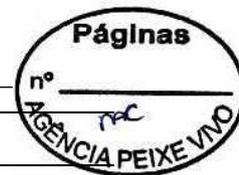
Após a finalização da cisterna, deverá ser realizado o abastecimento com 26 mil litros de água potável para garantir o umedecimento do reboco durante a cura, evitar rachaduras e garantir água para o consumo imediato dos beneficiários. Esse abastecimento será realizado, sempre que possível, a partir de uma tubulação provisória para coleta das águas de poços das propriedades rurais onde estão sendo instaladas as cisternas. Quando esse procedimento não for possível, deverá ser utilizado caminhões pipa.

Abaixo segue tabela com as especificações da cisterna adotada:

Tabela 6.9 - Especificações cisterna de consumo adotada

Item	Especificações	
Raio da Cisterna	3,30 m	
Profundidade do Furo	1,85 m	
Altura Total	2,90 m	
Peça	Quantidade	Especificações
Placas da Parede	117 unidades (38 por fiada + 3 de reserva)	Curva 3,35 m / Espessura 4 cm / Largura 54 cm / Altura 60 cm
Placas da Cobertura	40 unidades (38 + 2 de reserva)	Comprimento 3,22 m (altura do triângulo) / Espessura 4 cm / Largura borda 54 cm / Largura ponta 5 cm
Caibros da Cobertura	40 unidades (38 + 2 de reserva)	Comprimento 3,00 m / Largura 6 cm / Altura 8 cm / Vergalhão 3,15 m





Pilar Central	1 unidade	Diâmetro 15 cm / Altura 2,50 m
Coroa Central	1 unidade	Diâmetro 100cm / Espessura 8cm

6.4.10 Bomba manual

Para a retirada da água da cisterna estamos propondo a mesma bomba manual a ser manufaturada para instalação no poço amazonas, descrito no item 6.2.8 das barragens subterrâneas.

6.4.11 Calçadão

Para a construção do calçadão o terreno precisa estar nivelado com caimento de 1,0% no sentido da saída d'água, ou seja, 20 cm no sentido longitudinal e 5 cm transversalmente para o centro, conforme Figura 6.39.

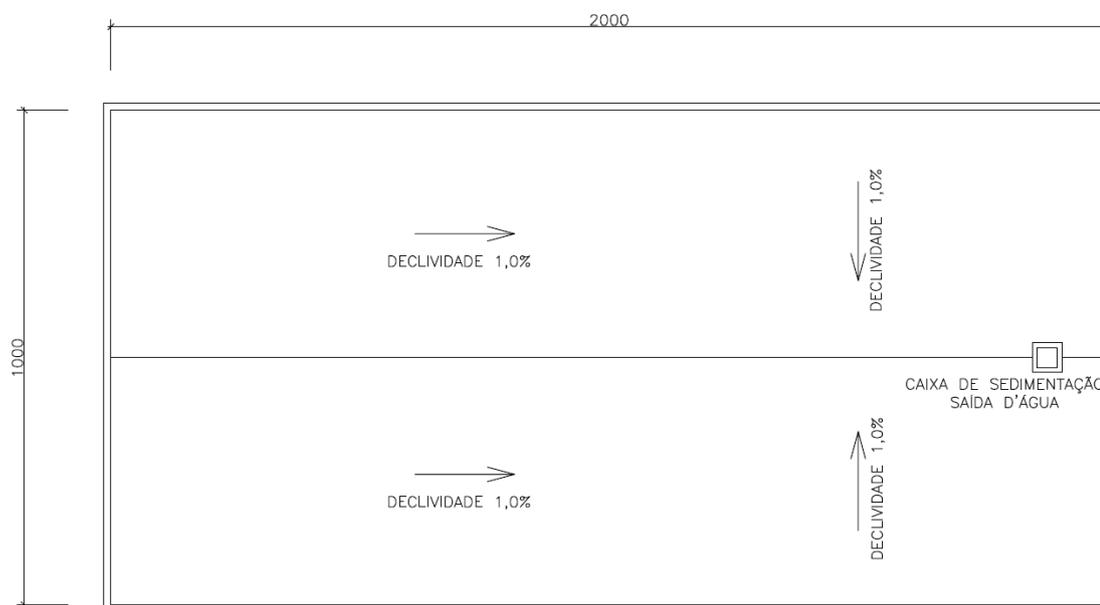


Figura 6.39 – Declividade do calçadão

Fonte: Programa Cisternas – MDS

Caso o terreno possua declive, deverá ser realizado o corte, deixando o caimento de 1,0% e o talude que se formará à montante do calçadão deverá ser realizado em proporção de 1:1 nos sentidos vertical e horizontal. Caso seja plano, deve-se escavar somente para alcançar a inclinação desejada. Não deverão ser realizados aterros na área a ser implantada o calçadão, pois podem gerar pontos de recalque no solo e geração de trincas.

Primeiramente deverá ser realizado o cercamento do perímetro de 20 m por 10 m com um meio fio de alvenaria. Esse meio fio será realizado a partir de 3 (três) fiadas de tijolos de 6 furos na posição



deitado, com dimensões de 9x14x19cm, com altura de 40 cm total, sendo 10 cm enterrados e 30 cm acima do solo.

Dentro do cercamento serão utilizadas formas de madeira para confecção das placas do piso de 98x98 cm e 2 cm de espaço entre as placas para rejunte em argamassa, com espessura de 5 cm conforme Figura 6.40 abaixo.

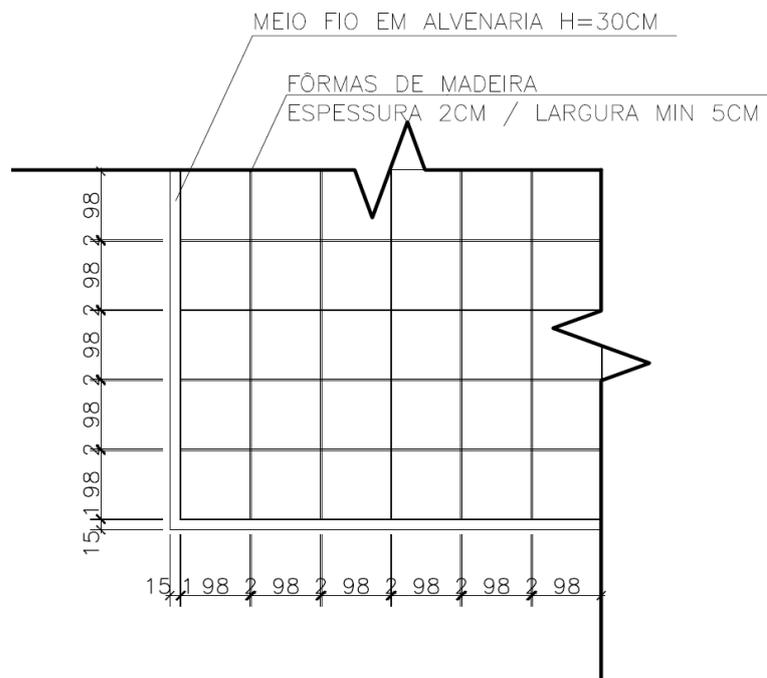


Figura 6.40 - Paginação do calçadão

Fonte: Programa Cisternas – MDS

As placas serão confeccionadas no traço de 1:4:1, ou seja, uma parte de cimento, quatro de areia e uma de brita. No acabamento final devem-se pintar as suas bordas com cal branca.

6.4.12 Cercamento

Deverá ser realizada uma cerca constituída de mourões de madeira para proteção do calçadão e restrição do acesso. Essas cercas serão constituídas conforme item 6.1.8.

a) Caixa de sedimentação

A saída d'água do calçadão será pela caixa de sedimentação com dimensões de 40 cm de comprimento, por 40 cm de largura e 30 cm de altura, que terá contará com 2 tubulações.

Uma das tubulações será de 100 mm a ser instalada enterrada a uma profundidade de 10 cm em relação a tampa da caixa, ligado à cisterna, com uma rede na entrada, para evitar a entrada de

sujeira no interior da cisterna. A outra tubulação será de 32mm, que funcionará como um sangradouro, usado no esgotamento da caixa. Detalhes da caixa estão representados na Figura 6.41.

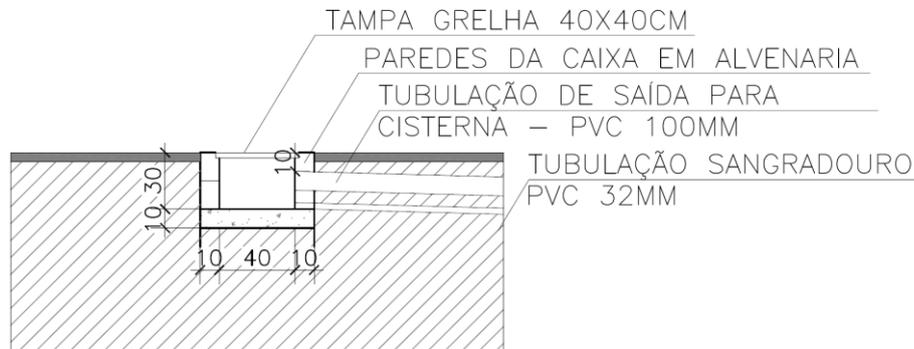


Figura 6.41 - Detalhe caixa de sedimentação e saída d'água

Fonte: Programa Cisternas – MDS

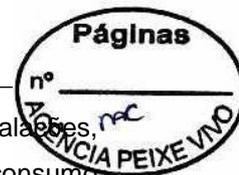
6.4.13 Placas Informativas

Deverão ser confeccionadas placas informativas, de aço galvanizado, de dimensões 60cm x 40cm, devendo ter o *layout* e conteúdo definido e aprovado juntamente com a Agência Peixe Vivo. Estas placas serão afixadas nas cisternas de consumo em locais visíveis.

6.5 Implantação do Canteiro de Obras e Instalação de Placas de Identificação do Projeto

A Contratada deverá implantar e manter um canteiro de obras até o término das obras e intervenções, com o objetivo de dar suporte local aos engenheiros e demais operários contratados. Esse local deverá servir como depósito do material que será utilizado para a execução das intervenções (utensílios, ferramentas etc.), garagem de apoio para o maquinário utilizado e para locação de sanitários e refeitório. Além disso, o canteiro deverá ter estrutura suficiente para a realização de reuniões. Para instalação do canteiro de obras está prevista uma área de aproximadamente 75 m², e deverá incluir, no mínimo, as seguintes estruturas:

- Escritórios;
- Vestiários;
- Sanitários;
- Bebedouros: para uso exclusivo dos funcionários, com água potável, filtrada e fresca para os trabalhadores na proporção de 1 (um) para cada grupo de 25 (vinte e cinco) trabalhadores ou fração;
- Refeitório;
- Almoxarifado geral;
- Suprimentos e instalações de água, esgoto sanitário e pluvial, luz e telefone.



Durante o decorrer da obra, ficará por conta e a cargo da Contratada a limpeza das instalações, móveis e utensílios das dependências da Fiscalização e a reposição do material de consumo necessário.

É recomendável a contratação de mão de obra local e aquisição de materiais e insumos no comércio local. Todo e quaisquer ônus decorrentes direta ou indiretamente das ligações de água, luz e força e dos respectivos consumos, é de inteira responsabilidade da Contratada.

Caberá à Contratada o tratamento dos esgotos sanitários provenientes do canteiro de obras obedecendo a NR18.

A Contratada deve estocar, em locais apropriados e em segurança os materiais para utilização nos serviços do objeto desta licitação, não podendo acumulá-los de forma que agridam o meio ambiente.

Ao término dos serviços, o canteiro deverá ser desmobilizado, juntamente com todas as máquinas e equipamentos utilizados, removendo completamente o canteiro de trabalho, e deixar os locais completamente limpos. Nesta etapa deverá ser feita a remoção das sobras e entulhos, e a limpeza e reconstrução perfeita do ambiente preexistente.

Para as edificações provisórias do canteiro de obras, deverão ser previstas a locação de instalações móveis (contêineres). Estes deverão ser posicionados de maneira a facilitar os trabalhos dentro do canteiro de obras, sempre priorizando a segurança.

As instalações móveis deverão observar as instruções constantes na NR-18, notadamente o item 18.4.1.3. Todos os ambientes deverão possuir forros e suas instalações elétricas, hidráulicas e sanitárias dimensionadas de acordo com a sua utilização e em obediência aos regulamentos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Além do canteiro de obras, a Contratada também deverá elaborar e providenciar a placa de identificação da obra/projeto. Esta deverá ser executadas em aço galvanizado e conter, minimamente, informações sobre o Responsável Técnico (RT) da obra, a denominação da área do projeto, os números do contrato e do ato convocatório, o valor da obra e o seu prazo de execução, assim como os slogans da Agência Peixe Vivo, do CBHSF, e da empresa que está executando a obra (Figura 6.42). No total, deverá ser instalada 01 (uma) placa com 8,0 m².





Figura 6.42 - Modelo de placa de Identificação de Projeto

A empresa contratada ficará responsável pela obtenção de todas as licenças necessárias para executar os serviços deste TR, sendo responsável por todas as etapas de obtenção de documentação e custos relativos para viabilizar execução das obras e seu funcionamento. Dessa forma, documentos tais como, ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), RRT (Registro de Responsabilidade Técnica), etc., pertinentes à execução da obra, licenças, emolumentos, taxas de obra, registros em cartório, impostos federais, estaduais e municipais, seguros em geral, contratos, selos, despachante e outros referentes à legislação da obra, todos são de responsabilidade exclusiva da Contratada.

Vale ressaltar demais custos que também serão de responsabilidade da Contratada (mas que não se limitam somente nesses) como:

- Despesas relativas ao transporte de todo o equipamento de construção, de propriedade da Empreiteira ou sublocado, até o canteiro de obra e sua posterior retirada.
- Despesas relativas à movimentação de todo o pessoal ligado à Empreiteira, em qualquer tempo, até o canteiro de obras e posterior regresso a seus locais de origem;
- Despesas relativas às viagens necessárias para execução dos serviços, ou determinadas pela contratante, realizadas por qualquer pessoa ligada à Empreiteira, qualquer que seja sua duração ou natureza.

6.6 Desenvolvimento de Trabalho de Mobilização Social, Educação Ambiental e Capacitação

As atividades de mobilização social têm por objetivo engajar a população/comunidade a ser beneficiada com as intervenções relativas a esse escopo no processo de sua implantação e



manutenção, mantendo abertos os canais de comunicação entre os interessados e promovendo a educação ambiental da população beneficiada.

Tais atividades deverão ser desenvolvidas em paralelo à implantação das obras e estruturas previstas no presente Termo de Referência. A mobilização será composta por diversas atividades, dentre elas a realização de reuniões, seminários e oficinas, com o objetivo principal de apresentar as ações do projeto para a comunidade em geral e os seus beneficiados.

Considera-se, para o desenvolvimento das atividades de capacitação e educação ambiental, a necessidade de disponibilização de espaço adequado, contendo, minimamente, mesas e cadeiras, sanitários, kit multimídia (computador, projetor) e local para projeção. Quando necessário, também devem ser disponibilizados para os participantes, material didático complementar, como cartilhas e/ou apostilas informativas.

6.6.1 Atividades previstas

As atividades de mobilização social e capacitação ambiental previstas são descritas a seguir:

- a) **Seminário Inicial:** Neste evento, a Contratada irá apresentar informações sobre o projeto. Deverão ser convidados membros do CBHSF, da Agência Peixe Vivo, da Prefeitura Municipal e a população beneficiada. É importante ressaltar que este seminário deverá ocorrer em até 30 (trinta) dias decorridos da emissão da Ordem de Serviço, visto que, sem a realização do mesmo, a Contratada não poderá dar início às intervenções propostas.
- b) **Mobilização in loco:** Prevê um contato mais próximo entre a Contratada e a população diretamente beneficiada pelo projeto, por meio de visitas aos proprietários a serem beneficiados. Esse tipo de ação deve se iniciar, pelo menos, 1 (um) mês antes do início das obras e se estender durante todo o período de vigência do contrato. Seu objetivo é permitir um maior esclarecimento das ações a serem realizadas, sanar dúvidas e favorecer o estreitamento de laços entre os atores envolvidos no projeto, assim como o seu maior envolvimento com o mesmo. Nessa ação deverão ser validados os termos de aceite dos beneficiários para a intervenção nas suas propriedades. Ressalta-se que esse Termo já foi assinado quando dos cadastramentos dos locais a serem implantadas as cisternas – Ver Anexo VI.
- c) **Capacitação de Beneficiários em Gerenciamento dos Recursos Hídricos:** a capacitação de beneficiários é de fundamental importância para o alcance das metas e objetivos propostos. A experiência demonstra que a participação de pessoas com conhecimento em áreas específicas do processo de formação tem sido referência na multiplicação da formação para um melhor envolvimento e aprendizagem das famílias beneficiárias, pois devido a um acúmulo recente de aprendizagem por parte dos multiplicadores e repassado em tempo real para as famílias tem





gerado uma maior conscientização e orientação, garantindo uma melhor utilização da cisterna e a maximização dos benefícios dela decorrentes.

O processo de mobilização e conscientização para a convivência com as mudanças climáticas, e utilização das tecnologias a serem implantadas através deste Termo de Referências deve obrigatoriamente estar inserido na realidade econômica e cultural das famílias. Cada curso de capacitação de beneficiários envolverá um grupo de no máximo 30 beneficiários. Serão realizados 4 (quatro) cursos, com duração e carga horária variáveis dependendo da temática. Esses cursos deverão ser realizados o mais próximo possível da comunidade a ser beneficiada para facilitar a locomoção de todos os envolvidos.

(i) Viveiro de Mudas

- Planejamento e instalação de viveiros:
 - ✓ Instalação de um viveiro, exemplificando os tipos de viveiros existentes; as instalações necessárias e as instaladas; ferramentas, máquinas e outros equipamentos necessários; recipientes a serem utilizados para a produção de mudas; substratos a serem usados para a produção de mudas; parâmetro de qualidade das mudas; pragas, doenças e ervas daninhas e o transporte de mudas para o plantio e venda;
 - ✓ Manuseio da Infraestrutura instalada do Viveiro de Mudas, demonstrando e caracterizando cada equipamento pertencente ao sistema, bem como demonstrando seu funcionamento, dentre outras atividades que julgar pertinentes;
 - ✓ As instalações insumos para operação do viveiro;
 - ✓ As legislações e normas pertinentes à legalização e funcionamento do viveiro.

- Produção de Mudas:
 - ✓ informações necessárias, tanto teóricas quanto práticas, das etapas do sistema de produção, desde a coleta de sementes, da qualidade da semente, passando pela casa de germinação, formas de reprodução, coleta de sementes nativas, tratamento fitossanitário, preparo de substratos, recipientes, semeadura, irrigação, desbaste, luminosidade, transplante, controle de pragas e doenças até a destinação final das mudas, visando assegurar a eficácia de cada etapa.

O curso deverá ter carga horária mínima de 16h.

(ii) Gestão da Água para a produção de alimentos





- Introdução
 - ✓ Abordagem sobre cidadania/segurança alimentar/agroecologia;
 - ✓ Pressupostos de convivência com o bioma;

- Manejo da água
 - ✓ Caminho das águas – identificação das aguadas da comunidade e seus usos;
 - ✓ Compreensão do conceito de tecnologias sociais apropriadas de coleta e reservação de águas pluviais e de produção na perspectiva da convivência com o bioma;

- A Barragem subterrânea
 - ✓ Descrição da tecnologia (o que é, como funciona e para que serve);
 - ✓ Opções de produção em função do volume de água reservada.

O curso deverá ter carga horaria mínima de 8h.

(iii) Sistema Simplificado de Manejo de água para a produção

- Sobre o caráter produtivo
 - ✓ Agroecologia e produção orgânica;
 - ✓ Planejamento da produção integrada: horta/pomar/roçado/pequenos animais/apicultura, considerando o volume de água disponível;
 - ✓ Uso das tabelas de consumo de água pelas diferentes atividades agropecuárias;
 - ✓ Tecnologias sociais de produção – canteiros econômicos, canteiros elevados, cobertura seca, sombreamento;
 - ✓ Conservação do solo;
 - ✓ Adubos orgânicos e compostagem;
 - ✓ Defensivos naturais;
 - ✓ Manejo de pequenos animais;
 - ✓ Produção e estocagem de alimentos para animais.

- Manejo e manutenção da barragem subterrânea
 - ✓ Uso da água armazenada e controle de desperdício;
 - ✓ Manutenção e pequenos reparos.

O curso deverá ter carga horaria mínima de 16h divididos em dois dias de capacitação.





(iv) Como efetuar a manutenção das cisternas construídas:

- ✓ Como funciona uma cisterna e como deve ser usada, bem como a finalidade da água armazenada, seu controle e desperdício;
- ✓ Cuidados e limpeza da cisterna (cadeado, tampa, coador, bomba, tela de proteção, calhas, canos, tinta, limpeza, vedação das entradas e saída de água);
- ✓ Uso da bomba manual;
- ✓ Manutenção e pequenos reparos;
- ✓ Adição de água de outras fontes.

O curso deverá ter carga horária mínima de 8h.

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 deverá usar linguagem simples, dando preferência ao uso de ilustrações/figuras que mostrem as atitudes corretas, para que assim tenha 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 representá-la, contendo o nome do instrutor, o local de realização, o nome completo do beneficiário com CPF e a identificação da comunidade do beneficiário.

d) Seminário Final: neste momento, a Contratada deverá apresentar os resultados do projeto realizado e os impactos previstos com a sua implantação. Deverá ser reforçada a necessidade de manutenção pelos beneficiários das “estruturas” implantadas, de modo a garantir o sucesso do seu funcionamento e o alcance dos objetivos esperados. Sugere-se a apresentação de casos de sucesso de projetos similares para servir de exemplo e estímulo aos participantes. Os convidados devem ser os mesmos do Seminário Inicial.

Complementarmente, deverão ser elaborados relatórios mensais descrevendo todo o processo de mobilização social desenvolvido pela Contratada, detalhando as atividades e eventos realizados, as dificuldades enfrentadas e os resultados obtidos. Aos relatórios devem ser anexadas as listas de presença e os registros fotográficos das reuniões e eventos.

É importante ressaltar que antes do agendamento dos eventos de mobilização social, a Contratada deverá conversar com os atores-chave da região do projeto para conciliar o melhor dia e horário para a sua realização e divulgar o evento com até 15 dias de antecedência, visando à participação de um maior número de pessoas. Adicionalmente, será de responsabilidade da empresa Contratada fornecer *coffee break* para os participantes, em todos os eventos previstos, e, no caso das oficinas de





capacitação, também deverá ser fornecido almoço, visto que estes eventos, geralmente, têm duração.

6.6.2 Produção de material gráfico:

Deverão ser elaborados convites e cartilhas que apresentem e divulguem o projeto, e, principalmente, os benefícios socioeconômicos e ambientais provenientes da sua execução. Além disso, deverá estar prevista a confecção de banner contendo informações gerais sobre o projeto, a serem expostos em todas as reuniões e eventos relacionados às atividades de mobilização social.

Os materiais educativos e de comunicação social serão destinados a todos os beneficiários do projeto. As cartilhas deverão conter texto resumido, apresentando o contexto e o histórico dos projetos no âmbito do CBHSF, dados da contratação do projeto junto à Agência Peixe Vivo, assim como informações detalhadas das estruturas a serem implantadas.

A seguir, são detalhadas as especificações técnicas dos materiais de divulgação anteriormente citados, os quais devem receber aprovação prévia da Agência Peixe Vivo/Fiscalização para posterior impressão e veiculação:

- a) **Convites:** Produção de 100 (cem) convites de 13 cm x 19 cm, em papel couchê 120 g com brilho, para serem entregues em envelopes A5 para o público a ser alcançado pelos eventos de mobilização social;
- b) **Banners:** Produção de 02 (dois) banners de 1,20 m x 0,90 m, em lona, com bastão e corda, a ser utilizado nas reuniões e demais eventos a serem realizados, contendo informações sobre o CBHSF, a Agência Peixe Vivo, o projeto a ser implantado, as parcerias, apoios etc.;
- c) **Cartilhas:** Produção de 100 (cem) cartilhas contendo informações sobre as tecnologias a serem implantadas, bem como o CBHSF e a APV, no formato 21 cm x 28 cm, 10 páginas de miolo, 3 x 3 cores + capa 4 x 3 cores, no papel couchê fosco 90 g.

É de responsabilidade da Contratada a elaboração da arte e do texto dos materiais, buscando e acatando orientações da Agência Peixe Vivo. Deverá ser produzida prova digital, a ser aprovada pela Contratante.

É importante ressaltar que todos os eventos do projeto (seminários, oficinas e dias de campo) não poderão ser realizados sem que haja a exposição de banners e a distribuição de cartilhas e similares alusivos ao projeto em execução.





7. EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica exigida para execução das obras e serviços previstos no presente Termo de Referência deverá ser composta, minimamente, por 4 (quatro) profissionais, os quais deverão apresentar as qualificações técnicas descritas a seguir e as comprovações de registro em seus respectivos conselhos profissionais:

- **01 (um) Responsável Técnico**, com formação superior em Engenharia ou formação técnica, que deverá comprovar experiência no desenvolvimento de obras civis (desde que tenha havido o emprego de concreto), por meio de atestados de capacidade técnica acervados junto ao respectivo Conselho Profissional;
- **01 (um) Encarregado de Obra**, com formação técnica, com experiência no acompanhamento de obras civis, por meio de atestados de capacidade técnica. Os atestados de capacidade técnica devem ser acervados junto ao respectivo Conselho Profissional;
- **01 (um) Profissional de Mobilização Social** com formação superior, com experiência comprovada em mobilização social, preferencialmente em comunidades rurais; comprovados por meio de atestados de capacidade técnica.
- **01 (um) Topógrafo** com formação superior ou técnica com experiência comprovada na realização de levantamentos topográficos. Os atestados de capacidade técnica devem ser acervados junto ao respectivo Conselho Profissional.

A seguir serão descritas as funções dos profissionais citados acima.

7.1 Engenheiro Responsável Técnico

O Engenheiro Responsável Técnico deverá garantir que todas as especificações técnicas apresentadas no presente Termo de Referência sejam respeitadas, com o objetivo de garantir a qualidade dos serviços que serão executados e, conseqüentemente, a eficiência das estruturas implantadas. Dentre suas diversas responsabilidades, destacam-se:

- Garantir a qualidade dos serviços executados;
- Controlar e verificar se o cronograma físico de execução dos serviços está sendo cumprido;
- Estar presente na obra, fiscalizando e preenchendo o Diário de Obras;
- Ser o interlocutor da empresa junto à Contratante e/ou à empresa fiscalizadora, fornecendo todas as informações solicitadas e notificando a ocorrência de eventuais problemas com as obras;
- Emitir a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) tanto da obra quanto dos profissionais vinculados a ela;





- Apresentar justificativas técnicas para alterações na localização dos serviços, caso não seja possível executar as intervenções conforme apresentado no Termo de Referência;
- Orientar o encarregado da obra para que os serviços sejam acompanhados diariamente;
- Enviar mensalmente à Contratante e/ou à Fiscalizadora o quantitativo dos serviços que foram executados, subsidiando o acompanhamento e o controle das obras.

7.2 Encarregado da Obra

O Encarregado da Obra é o profissional que acompanhará diariamente a execução dos serviços previstos neste Termo de Referência. Dentre suas responsabilidades, destacam-se as seguintes:

- Informar o Engenheiro responsável sobre quaisquer problemas que ocorram na obra, incluindo questões inerentes ao projeto, ao maquinário, aos materiais e à mão de obra;
- Passar as informações do que está ocorrendo em campo, visando subsidiar o preenchimento do Diário de Obras por parte do engenheiro responsável;
- Verificar se a execução dos serviços está respeitando as diretrizes e especificações presentes neste Termo de Referência;
- Realizar o registro fotográfico da execução dos serviços e repassar ao Engenheiro responsável;
- Acompanhar o Engenheiro e a Contratante e/ou a Empresa Fiscalizadora na visita de campo para medição e avaliação dos serviços e participar de eventuais reuniões.

7.3 Topógrafo

O Topógrafo é o profissional que executará os serviços de topografia. Dentre suas responsabilidades, destacam-se as seguintes:

- Local todas as estruturas indicadas nos projetos apresentados neste Termo de Referência;
- Realizar o Levantamento topográfico das áreas previstas neste Termo de Referência;
- Entregar relatório de topografia com as características das áreas.

7.4 Profissional de Mobilização Social

Este profissional irá atuar junto à população da área contemplada visando ao bom andamento da implementação das ações previstas no projeto. Em resumo, o profissional responsável pela mobilização social terá as seguintes responsabilidades:

- Organizar reuniões, seminários e oficinas que terão como objetivo a apresentação do projeto a ser executado, assim como a capacitação e a sensibilização da população para questões de cunho socioambiental;



- Distribuir o material de divulgação do projeto nas reuniões e demais eventos;
- Cadastrar todos os moradores/famílias que estão sendo beneficiados pelo projeto;
- Informar ao Coordenador do projeto e à Contratante sobre a aceitabilidade do projeto por parte da comunidade local (associações, moradores, instituições etc.);
- Elaborar lista de presença a serem preenchidas em reuniões e demais eventos, com o objetivo de coletar informações acerca dos participantes (nome, instituição, telefone e e-mail);
- Elaborar atas de reunião, com o objetivo de registrar os principais assuntos discutidos e encaminhamentos;
- Desenvolver relatórios descrevendo as atividades implementadas mensalmente e/ou a cada realização de medição dos serviços em campo pela Contratante e/ou pela empresa fiscalizadora.

8. ÁREA DE ATUAÇÃO

Os locais beneficiados com o recebimento das cisternas de produção, barragens subterrâneas e barramento, bem como do viveiro, foram escolhidos pela Associação das Mulheres Agricultoras e Artesãs de Serra dos Morgados, instituição proponente da proposta de projeto. Colaborou também nesse processo de seleção a Associação do Desenvolvimento Comunitário de Serra dos Morgados.

As coordenadas geográficas dos locais, obtidas por meio de aparelho GPS, foram capturadas com precisão de 3 metros. Abaixo, em escala mais ampliada, na Figura 8.1, é possível ver como ficou a distribuição dos pontos sobre a área de atuação.

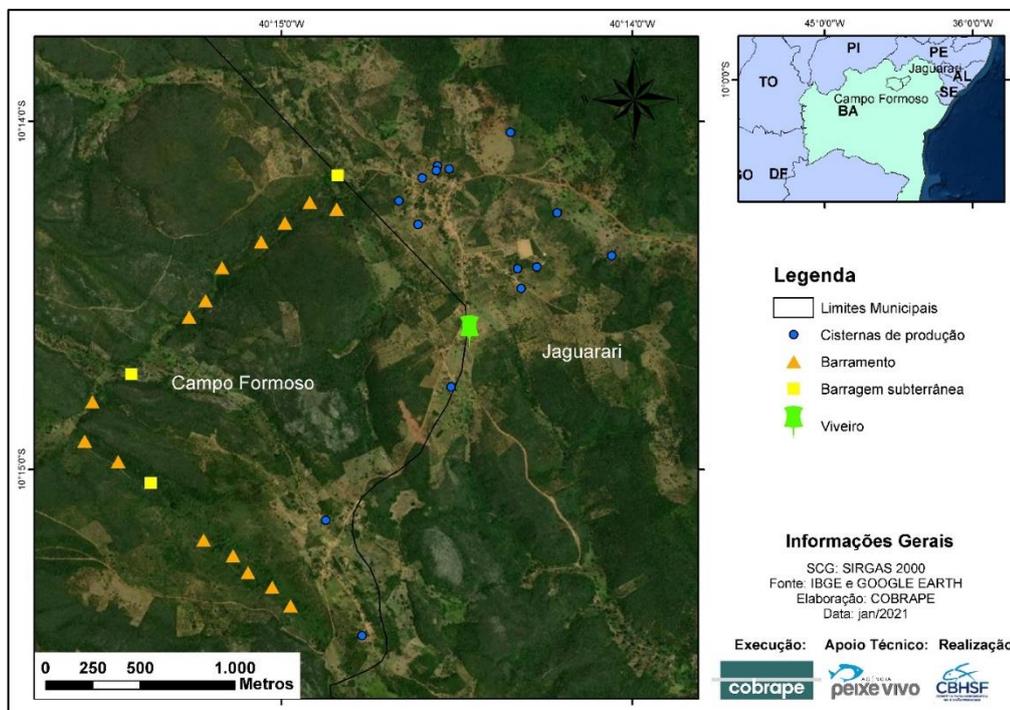




Figura 8.1 - Distribuição das benfeitorias na área de atuação

A seguir, são mostradas as coordenadas geográficas para cada uma das intervenções propostas na área de atuação, bem como algumas outras informações. A começar pelas cisternas do tipo calçadão, a Tabela 8.1 mostra a lista de cada uma delas, com o respectivo código de identificação, povoado de localização, coordenadas e tamanho do terreno do beneficiário.

Tabela 8.1 - Informações de locação das cisternas

Nº	Povoado	Latitude	Longitude	Área do terreno (m²)
A004	Serra da Berinjela	-10,252444	-40,247889	10.000
A005	Serra dos Morgados	-10,241333	-40,238611	30.000
A008	Serra dos Morgados	-10,237722	-40,236889	12.500
A011	Serra da Berinjela	-10,246056	-40,241944	10.000
A013	Serra dos Morgados	-10,240389	-40,238778	8.000
A014	Serra dos Morgados	-10,240306	-40,237861	110.000
A015	Serra dos Morgados	-10,233861	-40,239111	17.500
A018	Serra dos Morgados	-10,235472	-40,242583	20.000
A019	Serra da Berinjela	-10,257972	-40,246167	80.000
A020	Serra dos Morgados	-10,237139	-40,244417	2.000
A021	Serra dos Morgados	-10,239778	-40,234306	30.000
A022	Serra dos Morgados	-10,235694	-40,242639	5.000
A023	Serra dos Morgados	-10,236056	-40,243306	5.000
A026	Serra dos Morgados	-10,238278	-40,243417	2.000
A027	Serra dos Morgados	-10,235611	-40,242028	20.000

Na locação das cisternas de produção do tipo calçadão, especial atenção foi concedida às árvores de maior porte, com raízes mais agressivas e tendência ao espalhamento superficial, pelo potencial de danificar a cisterna em si, bem como danificar o calçadão. Quando essas árvores foram encontradas, procurou-se sempre um ponto de locação com no mínimo 15 metros de distância.



A seguir, na Figura 8., é exemplificada a alocação de uma das cisternas. Ela situa-se no povoado de Serra dos Morgados, latitude -10,23713889° e longitude -40, 24441667°. Seu código de identificação é A020. Na imagem de satélite extraída do Google Earth, o ponto azul escuro com centro preto mostra onde seria a localização da cisterna, no quintal da residência. À direita, as fotos tiradas no levantamento de campo permitem melhor visualização do entorno. Este foi o padrão utilizado para representar a locação das cisternas, apresentadas no Anexo V.

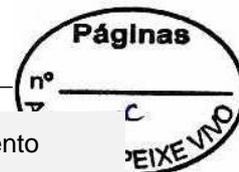


Figura 8.2 - Locação da cisterna A020

A seguir, na Tabela 8.2, são mostradas as coordenadas geográficas para cada uma das barragens previstas ao longo do leito do antigo Rio Estiva, informando-se sua identificação, ordem ao longo do trecho (no sentido do escoamento das águas), distância entre cada uma delas e tipo de barragem.

Tabela 8.2 - Informações de locação dos barramentos e subterrâneas

Nº	Ordem	Latitude	Longitude	Distância da barragem a jusante (m)	Tipo
BRTO 01	1º	-10,2565002	-40,2495995	140	Barramento
BRTO 02	2º	-10,2556000	-40,2504005	160	Barramento
BRTO 03	3º	-10,2549000	-40,2515984	120	Barramento
BRTO 04	4º	-10,2540998	-40,2523003	190	Barramento



BRTO 05	5º	-10,2533998	-40,2537003	430	Barramento
BS 01	6º	-10,2507000	-40,2561989	210	Barragem subterrânea
BRTO 06	7º	-10,2496004	-40,2578011	220	Barramento
BRTO 07	8º	-10,2487001	-40,2593994	260	Barramento
BRTO 08	9º	-10,2468004	-40,2589989	320	Barramento
BS 02	10º	-10,2454004	-40,2570992	460	Barragem subterrânea
BRTO 09	11º	-10,2426996	-40,2543983	120	Barramento
BRTO 10	12º	-10,2419004	-40,2536011	200	Barramento
BRTO 11	13º	-10,2403002	-40,2528000	260	Barramento
BRTO 12	14º	-10,2391005	-40,2509995	170	Barramento
BRTO 13	15º	-10,2382002	-40,2498016	180	Barramento
BRTO 14	16º	-10,2371998	-40,2486992	200	Barramento
BRTO 15	17º	-10,2375002	-40,2473984	270	Barramento
BS 03	18º	-10,2358999	-40,2472992	0	Barragem subterrânea

Na escolha dos locais das barragens, foram percorridos dois trechos: o primeiro, no sentido contrário do escoamento da água, do ponto BS 03 até BRTO11, parando no ponto da antiga Cachoeira da Serra, hoje um paredão que não verte mais água, já que o rio está seco. O segundo trecho foi percorrido do Olho D'Água do Amarelo, passando por BRTO 01 até BRTO 10, parando, novamente no ponto da Cachoeira da Serra. Os dois trechos estão representados na Figura 8.1.



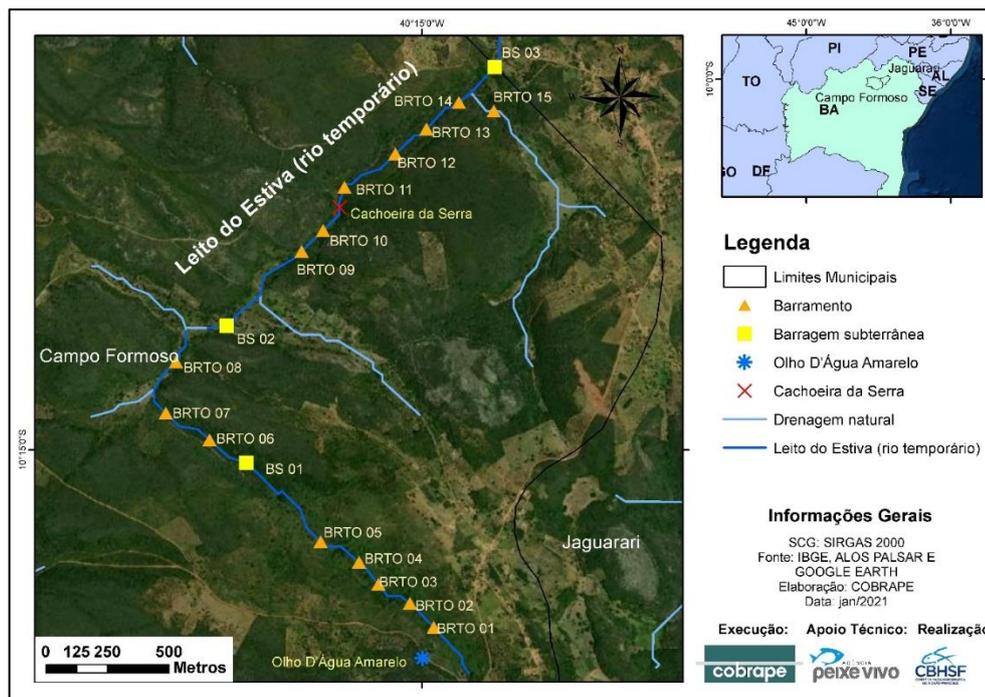


Figura 8.1 - Trechos de implantação das barragens

Na locação das barragens subterrâneas, procurou-se priorizar que a montante houvesse significativa área mais plana, com menos de 5% de declividade, favorecendo a infiltração da água no solo. Já no barramento, procurou-se pontos de locação que tivessem áreas a montante com declividade um pouco maior, visando justamente atenuar os efeitos dessa declividade, reduzindo a velocidade de escoamento da água, propiciando sua maior infiltração no solo e retenção de sedimentos, diminuindo a erosão. Além disso, procurou-se também localizar os barramentos a montante das subterrâneas, fazendo com que estas recebam a água com menor velocidade, propiciando maior infiltração.

9. PRODUTOS ESPERADOS

9.1 Produtos Esperados

O planejamento dos trabalhos a serem executados conforme o escopo e as especificações técnicas apresentadas neste Termo de Referência devem ser comprovados a partir da apresentação dos seguintes Produtos:

- d) Plano de Trabalho:** A Contratada deverá apresentar, em até 30 (trinta) dias após a emissão da Ordem de Serviço, um Plano de Trabalho com a especificação de todas as estratégias a serem empregadas para a realização dos serviços, bem como o seu cronograma de execução, datas previstas para a realização dos eventos de mobilização social, e capacitação, dentre outras atividades que constam neste Termo de Referência;



- e) **Relatório de Locação (RL) das intervenções:** Esse relatório tem por objetivo apresentar a locação das intervenções propostas em planta, com escala compatível, o qual estará sujeito à aprovação da Contratante;
- f) **Relatórios "As built":** Ao término dos serviços, deverá ser apresentado um relatório com a locação final e registro fotográfico de todas as estruturas implantadas, bem como os serviços realizados em cada mês, consistindo em um "as built" para registro/arquivo/acompanhamento das intervenções realizadas;
- g) **Relatórios Fotográficos:** deve ser entregue mensalmente relatório com registros fotográficos referentes às intervenções realizadas durante o período que antecede às medições mensais, antes da emissão dos Boletins de Medição, como forma de comprovar a execução dos serviços a serem desembolsados.
- h) **Relatórios de Mobilização Social:** Devem ser entregues mensalmente, após a emissão da Ordem de Serviço. Os Relatórios de Mobilização Social têm por objetivo descrever todas as atividades desenvolvidas junto à comunidade, apresentando registros fotográficos de reuniões e cursos de capacitação, exemplares das peças gráficas utilizadas na divulgação de eventos, cópias das atas e listas de presença de reuniões, dentre outros materiais que comprovem a realização das atividades de Mobilização Social.

A entrega dos produtos deverá seguir as seguintes diretrizes:

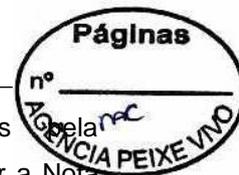
- Os produtos devem ser enviados a Contratante ou Fiscalização primeiramente em formato digital para fins de avaliação; e posteriormente em 1(uma) cópia impressa e 1 (uma) via digital (pen drive) com as devidas adequações solicitadas;
- A redação dos relatórios técnicos deverá ser realizada obedecendo às diretrizes existentes no Guia de Elaboração de Documentos da Agência Peixe Vivo (GED), disponível no seguinte endereço:
[http://cbhsaofrancisco.org.br/download/Guia%20de%20Elabora%C3%A7%C3%A3o%20de%20Documento%20\(GED\)\(3\).pdf](http://cbhsaofrancisco.org.br/download/Guia%20de%20Elabora%C3%A7%C3%A3o%20de%20Documento%20(GED)(3).pdf);
- Caso algum produto não seja entregue, a Agência Peixe Vivo poderá fazer a retenção do pagamento da Contratada, até que as solicitações sejam atendidas.

10. PRAZO DE EXECUÇÃO

Neste item é apresentado o cronograma Físico - Financeiro que irá subsidiar tanto o acompanhamento da execução das obras e serviços quanto a forma como será efetuado o pagamento da Contratada.

O pagamento mensal pelas obras e serviços apresentados no cronograma financeiro, com exceção do Plano de Trabalho e da Desmobilização, será realizado apenas mediante elaboração dos boletins





de medição e relatórios fotográficos, com frequência mensal e aprovados Contratante/Fiscalização. Após a aprovação, a Contratante autorizará a Contratada a emitir a Nota Fiscal relativa à remuneração pelas obras e serviços executados.

É importante ressaltar que não há previsão de remuneração para nenhuma outra obra, serviço ou produto além dos dispostos nas atividades constantes do cronograma. Além disso, os valores serão pagos respeitando-se o percentual estipulado pela Contratante para cada atividade, com o objetivo de se impedir a ocorrência de subvalorização ou supervalorização das atividades constantes do presente Termo de Referência.

Tabela 10.1 - Cronograma Físico - Financeiro

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO									
Serviços para medição	MESES DE EXECUÇÃO								
	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	
1. Plano de Trabalho	8,0%								
2. Canteiro de Obras	1,5%								
3. Placa de obra em chapa de aço galvanizado (aquisição e assentamento)	0,5%								
4. Barramento de pedra		3,5%	3,5%						
5. Barragem Subterranea		3,5%							
6. Viveiro de Mudas							17,0%		
7. Cisternas de Produção Calçadão		14,5%	14,5%	14,5%					
8. Serviços de Mobilização (incluindo elaboração de Relatórios mensais)		1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%		
9. Desmobilização da Obra (incluindo elaboração de relatório as built)								10,0%	
Desembolso mensal	%	10,00%	23,00%	19,50%	16,00%	1,50%	1,50%	18,50%	10,00%
Desembolso acumulado	%	10,00%	33,00%	52,50%	68,50%	70,00%	71,50%	90,00%	100,00%

Obs.: A mobilização social deve ser iniciada imediatamente após a emissão da OS. As atividades desenvolvidas na primeira quinzena devem fazer parte do Plano de Trabalho (inclusive a definição da data, horário e local do Seminário Inicial) e da segunda quinzena (inclusive realização do Seminário) fará parte do primeiro relatório da mobilização.





11. REFERÊNCIAS

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Séries históricas de estações**. 1961-1990. Disponível em: < <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas>>. Acessado em: janeiro de 2021.

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. 2012. **A questão da água no Nordeste**.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6484: Solo – Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT – Método de ensaio**. Rio de Janeiro, 2020.

ATLASBR, Atlas Brasil. **Jaguarari, BA**. 2020a. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/291770#idhm-all>>. Acessado em: janeiro de 2021.

ATLASBR, Atlas Brasil. **Campo Formoso, BA**. 2020b. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/290600>>. Acessado em: janeiro de 2021.

BRASIL. **Lei Federal nº. 10.711, de 5 de agosto de 2003**. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências.

BRASIL. **Lei Federal nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº. 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

CBHSFa, Comitê da Bacia do Rio São Francisco. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – PRH-SF-2016-2025. Produto 8 – RT6 – Plano de Metas, Ações Prioritárias e Investimentos. Volume 1 – Eixos de atuação, planos de metas e de ações**. 372 pág. Setembro de 2016. Disponível em: <<https://cbhsaofrancisco.org.br/plano-de-recursos-hidricos-da-bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco/>>. Acessado em: fevereiro de 2021.

CBHSFb, Comitê da Bacia do Rio São Francisco. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – PRH-SF-2016-2025. Produto 7 – RT5 – Arranjo Institucional para a Gestão de Recursos Hídricos e Diretrizes e Critérios para Aplicação dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos. Volume 1 – Relatório – 1ª parte**. 348 pág. Setembro de 2016. Disponível em: <<https://cbhsaofrancisco.org.br/plano-de-recursos-hidricos-da-bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco/>>. Acessado em: fevereiro de 2021.

CBHSFc, Comitê da Bacia do Rio São Francisco. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – PRH-SF-2016-2025. Produto 4 – RT 2 – Diagnóstico consolidado da bacia hidrográfica do rio São Francisco. Volume 1 – Relatório de diagnóstico**.





489 pág. Outubro de 2015. Disponível em: <<https://cbhsaofrancisco.org.br/plano-de-recursos-hidricos-da-bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco/>>. Acessado em: fevereiro de 2021.

CBHSFd, Comitê da Bacia do Rio São Francisco. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – PRH-SF-2016-2025. RF2 – Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Volume 1 – Diagnóstico e Cenários.** 282pág. Setembro de 2016. Disponível em: <<https://cbhsaofrancisco.org.br/plano-de-recursos-hidricos-da-bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco/>>. Acessado em: fevereiro de 2021.

CBHSF, Comitê da Bacia do Rio São Francisco. Deliberação CBHSF nº. 91, de 15 de setembro de 2016. Aprova a atualização do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - Período 2016-2025.

CBHSF, Comitê da Bacia do Rio São Francisco. Deliberação CBHSF nº. 96, de 07 de dezembro de 2017. Atualiza o Plano de Aplicação Plurianual - PAP.

CBHSF, Comitê da Bacia do Rio São Francisco. Deliberação CBHSF nº. 120, de 17 de dezembro de 2020. Aprova o Plano de Aplicação Plurianual – PAP a ser executado com recursos financeiros oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, referente ao período 2021 a 2025.

CBHSF, Comitê da Bacia do Rio São Francisco. Deliberação CBHSF nº. 121, de 17 de dezembro de 2020. Aprova o Plano de Execução Orçamentária Anual de 2021 – POA 2021.

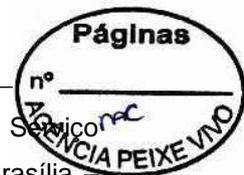
CNRH, Conselho Nacional De Recursos Hídricos. **Resolução CNRH nº. 114, de 10 de junho de 2010.** Delega competência à Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo para o exercício de funções inerentes à Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

CIDADE BRASIL. 2020. **Município de Jaguarari.** Disponível em: <<https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-jaguarari.html>>. Acessado em: fevereiro de 2021.

CIDADE BRASIL. 2020. **Município de Campo Formoso.** Disponível em: <<https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-campo-formoso.html>>. Acessado em: fevereiro de 2021.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. **Mapa de Domínios/Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil 1:2.500.000.** 20??. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/hidrologia/mapas_publicacoes/Mapa_Dominios_Subdominios_2.pdf>. Acessado em: janeiro de 2021.





CPRM, Serviço Geológico do Brasil. GEOSGB – Dados, Informações e Produtos do Serviço Geológico do Brasil. **Cartas Geológicas do Brasil ao Milionésimo – GIS Brasil**. Folha Brasília SD.23. 2004. Disponível em: <<http://geosgb.cprm.gov.br/geosgb/downloads.html>>. Acessado em: janeiro de 2021.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. GEOSGB – Dados, Informações e Produtos do Serviço Geológico do Brasil. **Províncias Minerais e Domínios Geológicos**. 2020. Disponível em: <<http://geosgb.cprm.gov.br/geosgb/downloads.html>>. Acessado em: janeiro de 2021.

DECRETO PRESIDENCIAL. **Decreto nº 5.153 de 23 de julho de 2004**. Aprova o Regulamento da Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças - SNSM, e dá outras providências.

DECRETO PRESIDENCIAL. **Decreto de 5 de junho de 2001**. Dispõe sobre o projeto de conservação e revitalização da bacia hidrográfica do Rio São Francisco, e dá outras providências.

Embrapa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Fitofisionomias do bioma cerrado**. 1998. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/554094/fitofisionomias-do-bioma-cerrado>>. Acessado em: janeiro de 2021.

Embrapa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 5 ed. revisada e ampliada. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094003/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos>> Acessado em: dezembro de 2020.

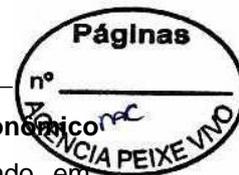
Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2006a. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/pedologia/15829-solos.html?=&t=downloads>> Acessado em: dezembro de 2020.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Viveiro de Mudanças - Construção, Custos e Legalização**. Macapá, AP – 2006.

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2006b. **Viveiro de Mudanças - Construção, Custos e Legalização**.

GOVERNO DA BAHIA - Secretaria do planejamento, ciência e tecnologia. **Tipologia Climática Köppen**. Bahia, 1998. Disponível em: <https://www.sei.ba.gov.br/site/geoambientais/mapas/pdf/tipologia_climatica_segundo_koppen_2014.pdf>. Acessado em: janeiro de 2021.





GOVERNO DA BAHIA – Secretaria do Planejamento. **Zoneamento Ecológico-Econômico Preliminar**. 2013a. Disponível em: <http://www.zee.ba.gov.br/zee/?page_id=58>. Acessado em: janeiro de 2021.

GOVERNO DA BAHIA – Secretaria do Planejamento e Secretária do Meio Ambiente. **ZONA 7: Baixadas dos Rios Salitre e Verde/Jacaré**. 2013b. Disponível em: <<http://www.zee.ba.gov.br/zee/wp-content/uploads/2013/10/zonapdf2014/Zona7.pdf>>. Acessado em: fevereiro de 2021.

GOVERNO DA BAHIA – Secretaria do Planejamento e Secretária do Meio Ambiente. **ZONA 14: Serras Setentrionais**. 2013c. Disponível em: <<http://www.zee.ba.gov.br/zee/wp-content/uploads/2013/10/zonapdf2014/Zona14.pdf>>. Acessado em: fevereiro de 2021.

GOVERNO DA BAHIA – Secretaria do Planejamento e Secretária do Meio Ambiente. **ZONA 15: Chapada de Morro do Chapéu**. 2013d. Disponível em: <<http://www.zee.ba.gov.br/zee/wp-content/uploads/2013/10/zonapdf2014/Zona15.pdf>>. Acessado em: fevereiro de 2021.

GOVERNO DA BAHIA – Secretaria do Planejamento e Secretária do Meio Ambiente. **ZONA 17: Depressão Sertaneja de Curaçá**. 2013e. Disponível em: <<http://www.zee.ba.gov.br/zee/wp-content/uploads/2013/10/zonapdf2014/Zona17.pdf>>. Acessado em: fevereiro de 2021.

GOVERNO DA BAHIA – Secretaria do Planejamento e Secretária do Meio Ambiente. **ZONA 18: Borda Oriental da Chapada**. 2013f. Disponível em: <<http://www.zee.ba.gov.br/zee/wp-content/uploads/2013/10/zonapdf2014/Zona18.pdf>>. Acessado em: janeiro de 2021.

GOVERNO DA BAHIA – Secretaria do Planejamento e Secretária do Meio Ambiente. **ZONA 23: Depressão Sertaneja da Região de Santa Luz**. 2013g. Disponível em: <<http://www.zee.ba.gov.br/zee/wp-content/uploads/2013/10/zonapdf2014/Zona23.pdf>>. Acessado em: janeiro de 2021.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. **Barragens sucessivas de contenção de sedimentos - Cartilhas Temáticas Tecnologias e Práticas Hidroambientais para Convivência com o Semiárido**. Secretaria dos Recursos Hídricos: Fortaleza, 2010. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/29535/1/Cartilha-vol-1-Barragens-sucessivas.pdf>>. Acessado em: março de 2021.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. **Cisterna de Placas: Construção, uso e conservação**. Secretária dos Recursos Hídricos – Fortaleza, 2010.





IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira - Sistema fitogeográfico Inventário das formações florestais e campestres Técnicas e manejo de coleções botânicas Procedimentos para mapeamentos**. Rio de Janeiro, 2012. 2ª edição. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>>. Acessado em: janeiro de 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Jaguarari**. 2017a. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/jaguarari/panorama>>. Acessado em: janeiro de 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **História**. 2017c. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/jaguarari/historico>>. Acessado em: janeiro de 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomás**. 2019a. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/15842-biomas.html?=&t=downloads>>. Acessado em: janeiro de 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Vegetação 1:250.000**. 2019b. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/vegetacao/22453-cartas-1-250-000.html?=&t=downloads>>. Acessado em: janeiro de 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Províncias Estruturais/ Compartimentos de Relevo/ Tipos de Solos/ Regiões Fitoecológicas e Outras Áreas**. Rio de Janeiro, 2019c. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101648.pdf>>. Acessado em: janeiro de 2021.

INEMA, Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. 2014a. **Mapas Temáticos**. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/servicos/mapas-tematicos/?dl_page=2>. Acessado em: janeiro de 2021.

INEMA, Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Plano Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca. Salvador. 2014b.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas. 1961-1990**. São Paulo: Inmet. 1961-1990.

INSA, Instituto Nacional do Semiárido. 2014. **O semiárido brasileiro: riquezas, diversidades e saberes**. Disponível em: <<https://portal.insa.gov.br/images/acervo-cartilhas/O%20Semi%C3%A1rido%20brasileiro%20riquezas%20diversidades%20e%20saberes.pdf>>. Acessado em: fevereiro de 2021.

KÖPPEN, W. Das geographische System der Klimate. In: Köppen W, Geiger R (Ed.) Handbuch der Klimato – logie. Gebrüder Borntraeger, Berlin. P. 1-44. 1936.





Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2013. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências.

LIMA, A. P. **Análise da correlação entre variáveis biofísicas e o índice de vegetação por diferença normalizada (IVDN) no Bioma Caatinga**. Viçosa – MG, 2016. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/teses/alexandreparentelimamonografia.pdf>>. Acessado em: janeiro de 2021.

MAPBIOMAS. **Coleções MAPBIOMAS**. 2020. Disponível em: <https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama_set_language=pt-BR>. Acessado em: janeiro de 2021.

MDS, Ministério da Cidadania. 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 01. 2017.

MINAS GERAIS. **Lei Estadual nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999**. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Diário do Executivo – "Minas Gerais" – 30 de janeiro de 1999.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga**. Brasília – DF, 2010. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/publicacoes/563-uso-sustentavel-e-conservacao-dos-recursos-florestais-da-caatinga>>. Acessado em: janeiro de 2021.

PMJ, Prefeitura de Jaguarari. **Institucional**. 2019. Disponível em: <<https://www.jaguarari.ba.gov.br/detalhe-da-materia/info/historia/6508>>. Acessado em: fevereiro de 2021.

PROGRAMA CISTERNAS. Modelo da tecnologia social de acesso à água Nº05 – Barragem Subterrânea. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/cisternas_marcolegal/tecnologias_sociais/Barragem%20Subterranea05/IO_SESAN_n5_09122013_ANEXO.pdf>. Acessado em: janeiro de 2021.

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Construções rurais: barragem subterrânea com lona plástica**. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/165-BARRAGENS.pdf>>. Acessado em: janeiro de 2021.

XAVIER, R. P. **Influência de barreiras sanitárias na qualidade da água de chuva armazenada em cisternas no semiárido paraibano**. 130 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental), Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2010.





12. ANEXOS

ANEXO I – PROJETO DO VIVEIRO DE MUDAS

Link de acesso: <https://url.gratis/0amVOI>

ANEXO II – PROJETO BARRAGEM SUBTERRÂNEA

Link de acesso: <https://url.gratis/ijyMYM>

ANEXO III – PROJETO BARRAMENTO DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS

Link de acesso: <https://url.gratis/S7gTTI>

ANEXO IV – PROJETO CISTERNA DE PRODUÇÃO DO TIPO CALÇADÃO

Link de acesso: <https://url.gratis/iixnMv>

ANEXO V – LAYOUT LOCAÇÃO DAS TECNOLOGIAS

Link de acesso: <https://url.gratis/YiOI2S>

ANEXO VI – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Link de acesso: <https://url.gratis/kRI2o3>

