

APRESENTAÇÃO DE PROJETO

CONFORME MODELO DO ANEXO II

1. IDENTIFICAÇÃO

Título do Projeto: Projetos de intervenção em propriedades rurais para recuperação ambiental e conservação de recursos hídricos na microbacia dos Córregos Vargem da Serra e São Bentinho – Alto e Médio São Francisco

Bacia Hidrográfica: Bacia Hidrográfica do São Francisco (Microbacia dos córregos Vargem da Serra e São Bentinho)

Tipologia de ação: Revitalização de bacia hidrográfica

Responsável pela apresentação do Projeto: Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima

2. JUSTIFICATIVA

A bacia hidrográfica do rio São Francisco, com uma extensão de 639.219 km², é uma das mais importantes unidades de gestão ambiental no Brasil. Dividida em regiões fisiográficas, como o Alto e Médio São Francisco, a bacia destaca-se pela relevância de suas águas para múltiplos usos, incluindo abastecimento, irrigação, geração de energia e pesca. No entanto, a intensificação das pressões antrópicas e o manejo inadequado do solo têm acelerado processos de degradação, como a erosão hídrica e o assoreamento dos cursos d'água, comprometendo a qualidade e a disponibilidade dos recursos hídricos. Esses impactos ressaltam a urgência de intervenções ambientais voltadas para a conservação e recuperação do solo.

No contexto do Programa Produtor de Água, coordenado pelo CBHSF, foram desenvolvidos estudos e levantamentos técnicos para a priorização de intervenções ambientais na microbacia dos córregos Vargem da Serra e São Bentinho, localizada nos municípios de Caetanópolis e Paraopeba, em Minas Gerais. Essa área apresenta características desafiadoras, incluindo a ocupação de Áreas de Preservação Permanente - APPs por pastagens, práticas agrícolas pouco conservacionistas e a presença de áreas degradadas, que comprometem a funcionalidade hídrica e ecológica da região. Além disso, a presença da Comunidade Quilombola da Pontinha destaca a importância de considerar aspectos socioeconômicos e culturais no planejamento e execução das ações propostas.

Com base nas análises realizadas, foram elaborados cinco Projetos Individuais de Propriedades - PIPs (AC02, AC03, AC04, AC05 e AC06), que orientam a implementação de práticas conservacionistas e de recuperação ambiental de maneira personalizada. As intervenções incluem a recuperação de

APPs, o controle da erosão, a revegetação de áreas degradadas e o manejo sustentável do solo, visando à promoção da resiliência ambiental e à produção de água.

A execução dessas ações não apenas contribuirá para a integridade ambiental da microbacia, mas também fortalecerá a sustentabilidade dos recursos hídricos da bacia do rio São Francisco, reforçando o compromisso com a conservação ambiental, a preservação da biodiversidade e dos recursos hídricos, bem como a melhoria da qualidade de vida das comunidades locais.

3. Objetivo geral

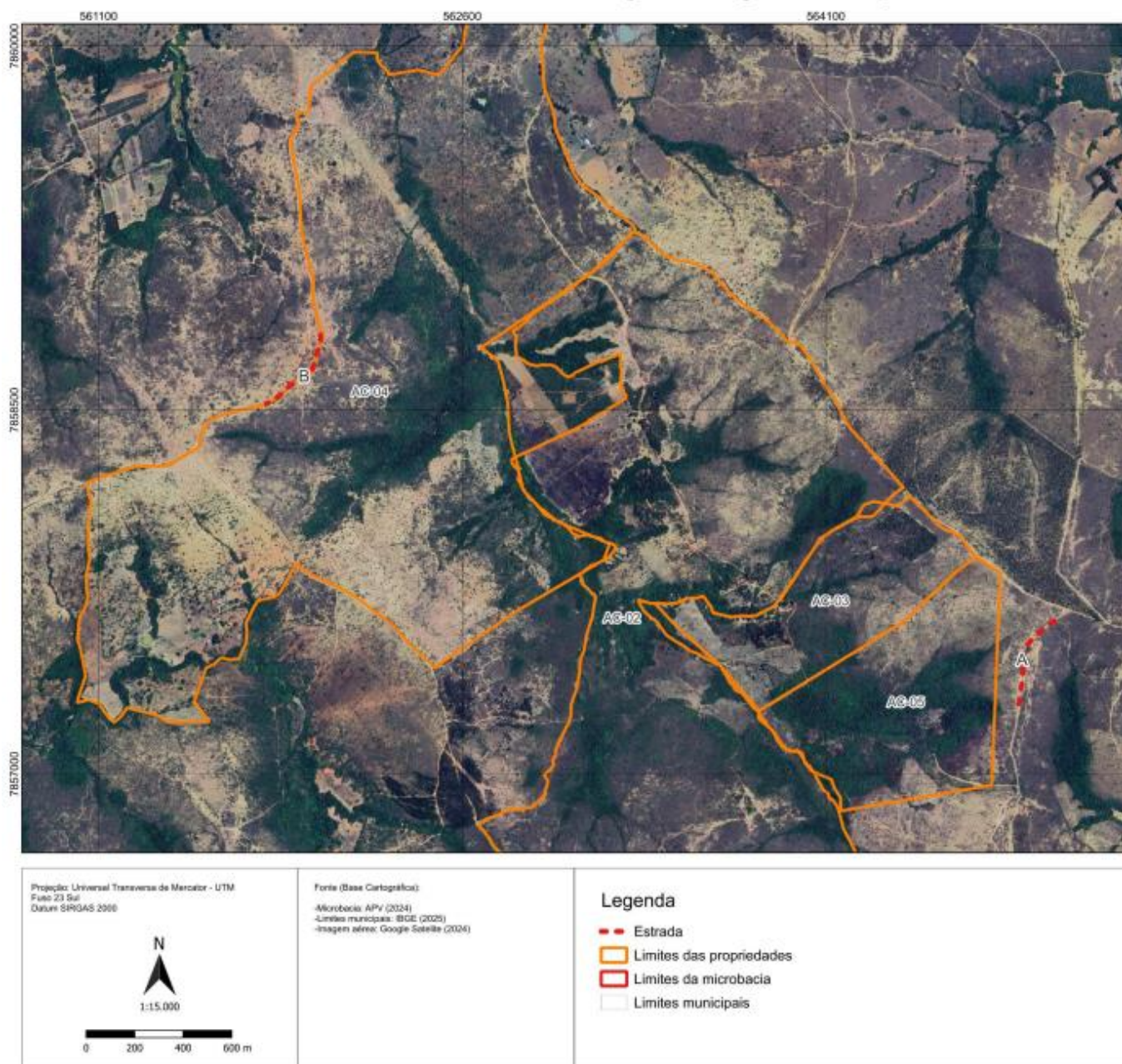
Propiciar a recuperação ambiental e elevar a disponibilidade hídrica superficial e subterrânea na microbacia dos córregos Vargem da Serra e São Bentinho. Para isso serão executadas ações de recuperação de nascentes e matas ciliares, revitalização de açudes, contenção de assoreamento e instalação de bebedouros para dessedentação do gado.

4. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS AÇÕES

Com uma área de aproximadamente 639.219 km², a bacia hidrográfica do Rio São Francisco percorre diversas regiões do país, passando por paisagens heterogêneas e fornecendo suporte a uma considerável variedade de usos da água. Esse sistema, que atende tanto comunidades rurais quanto áreas urbanizadas, é responsável pelo abastecimento humano, pela irrigação de lavouras, pela geração de energia elétrica e pelo suporte a atividades como a pesca artesanal. No entanto, o avanço da ocupação antrópica ao longo das últimas décadas, aliado à substituição da vegetação nativa por áreas de pastagem ou cultivo, tem intensificado processos de degradação, resultando na erosão do solo, na perda da cobertura vegetal e no assoreamento de rios e córregos, o que compromete o equilíbrio ecológico e a disponibilidade hídrica em diferentes trechos da bacia.

Entre as muitas hidrografias que compõem esse sistema, encontra-se a microbacia dos córregos Vargem da Serra e São Bentinho (municípios mineiros de Caetanópolis e Paraopeba), local geográfico das ações (Figura 1), a qual está situada nos municípios mineiros de Caetanópolis e Paraopeba e faz parte da Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Rio Paraopeba, conhecida como SF3. Durante as visitas realizadas pela equipe técnica responsável pela elaboração do projeto executivo, observou-se que a ocupação da terra na microbacia é predominantemente a agropecuária, com áreas voltadas à criação de gado, pequenos cultivos e fragmentos de vegetação nativa que persistem em meio à paisagem. Em trechos com relevo mais acentuado, a ausência de cobertura vegetal contínua favorece o escoamento superficial das águas pluviais, o que intensifica a perda de solo e contribui para a formação de sulcos e processos erosivos localizados.

Figura 1 - Visão geral das intervenções



5. METAS/PRODUTOS/RESULTADOS ESPERADOS

5.1 Meta 1 - Mobilização

META	PRODUTO	RESULTADO
Plano de trabalho e instalação de canteiro de obras	Documento técnico contendo o detalhamento metodológico e operacional das atividades previstas no	Plano bem estruturado, com definição de responsabilidades, prazos, recursos e critérios operacionais, garantindo

	<p>escopo do projeto, incluindo cronograma físico-financeiro, equipe técnica responsável, recursos e equipamentos a serem utilizados, estratégias de execução e logística. Deverá contemplar, ainda, o plano de instalação do canteiro de obras, com a especificação da infraestrutura mínima necessária (centro de convivência, almoxarifado, armazém, instalações sanitárias, áreas de armazenamento de insumos e resíduos, entre outros), bem como os critérios adotados para a escolha da localização, respeitando as normas de segurança, saúde ocupacional e meio ambiente. Este produto constitui marco inicial de execução do projeto e será condição para a liberação da primeira parcela de pagamento.</p>	<p>condições adequadas para o início das intervenções e conformidade com as normas de segurança, saúde e meio ambiente.</p>
--	--	---

5.2 Meta 2 – Mobilização social e eventos

META	PRODUTO	RESULTADO
Mobilização social	Relatórios mensais contendo o registro detalhado das ações de mobilização social realizadas no âmbito do projeto, com foco no engajamento de comunidades locais, produtores rurais, associações, lideranças e demais atores sociais. Deverão ser apresentados dados sobre reuniões, oficinas, visitas técnicas e atendimentos, com inclusão de atas, listas de presença, registros fotográficos, materiais de apoio utilizados e síntese das principais demandas, acordos firmados e encaminhamentos realizados	Envolvimento ativo das comunidades e moradores locais por meio de ações de mobilização social bem organizadas e registradas, fortalecendo a participação e o diálogo durante toda a execução do projeto.
Evento de abertura	Realização do evento para início das atividades e apresentação do projeto	Início das atividades na microbacia
Capacitações	Realização de quatro cursos de capacitação presenciais, com carga horária de 8 horas por curso e 25 vagas cada, totalizando 100 vagas. Cada curso será acompanhado da distribuição de materiais educativos (como cartilhas e guias práticos) e terá registro por meio de listas de presença, fotos, materiais utilizados e avaliação dos participantes, compondo um relatório final consolidado das ações formativas realizadas.	Fortalecimento das capacidades técnicas dos beneficiários para a adoção de práticas sustentáveis nas propriedades rurais, com maior engajamento nas ações do projeto, aplicação prática dos conhecimentos adquiridos e melhoria na conservação das intervenções realizadas.
Evento de encerramento	Realização de evento de encerramento com participação dos beneficiários e demais atores envolvidos, com o objetivo de oficializar a conclusão do projeto,	Conclusão do projeto promovendo a valorização das ações de recuperação ambiental realizadas, o

	apresentar os resultados alcançados e reforçar os compromissos com a conservação das estruturas e práticas implementadas.	fortalecimento do compromisso dos beneficiários com a proteção das áreas conservadas e o incentivo à continuidade das práticas sustentáveis no território..
--	---	---

5.3 Meta 3 – Monitoramento de vazão

META	PRODUTO	RESULTADO
Monitoramento de vazão	Relatórios técnicos contendo os resultados das campanhas de monitoramento de vazão realizadas nos pontos de monitoramento indicados neste documento. Deverão ser descritos os pontos monitorados, metodologia de medição adotada, equipamentos utilizados, datas das campanhas e condições hidrometeorológicas. Devem ser considerados também os dados pluviométricos obtidos a partir dos levantamentos primários. Os relatórios deverão apresentar os dados brutos e consolidados em forma de tabelas e gráficos, acompanhados de análise técnica da variação de vazão ao longo do tempo. Este produto tem como objetivo subsidiar a caracterização hidrológica das microbacias envolvidas, bem como permitir a avaliação dos impactos das ações de conservação sobre o regime hídrico local.	Geração de informações técnicas sobre o comportamento da vazão nas microbacias, permitindo acompanhar os efeitos das ações de conservação e contribuir para a compreensão do regime hídrico local ao longo do tempo.

5.4 Meta 4 – Proteção de áreas

META	PRODUTO	RESULTADO
Instalação de cercas e aceiros	Cercamento de 11.953,91m e 23.907,82m ² de aceiros	Proteção das áreas em processo de recuperação, com delimitação física que evita o acesso de animais, reduz riscos de incêndios e contribui para a regeneração da vegetação e a conservação do solo e da água.
Instalação de bebedouros	10 unidades (1.000 litros cada)	Melhoria nas condições de dessedentação do rebanho, com redução da pressão sobre nascentes e corpos hídricos, contribuindo para a conservação das áreas protegidas e o uso sustentável da água nas propriedades rurais.
Monitoramento de cercas e de bebedouros	Relatórios de Locação de Intervenções e Relatórios técnicos mensais contendo o acompanhamento sistemático das intervenções ambientais executadas no	Acompanhamento e garantia da integridade física das áreas protegidas, evitando o acesso indevido de animais e

	<p>âmbito do projeto, com foco no monitoramento do status das áreas plantadas e demais estruturas implantadas em campo. Deverão ser incluídas informações atualizadas sobre o desenvolvimento dos plantios realizados, com observações quanto à sobrevivência das mudas, incidência de pragas, necessidade de replantio, ocorrência de eventos climáticos adversos, entre outros aspectos relevantes. Este produto não é passível de medição, devendo, portanto, apresentar informações descritivas e qualitativas, complementadas por registros fotográficos, croquis, planilhas de campo e quaisquer outros meios comprobatórios. Além disso, o relatório deverá relacionar todas as intervenções físicas e estruturais que requerem monitoramento trimestral, conforme estabelecido no planejamento técnico, incluindo estruturas de conservação do solo (ex.: barraginhas, terraços, cercamentos) e práticas associadas à gestão hídrica e controle de erosão. Este produto tem como objetivo assegurar a continuidade da vigilância técnica sobre as intervenções realizadas, contribuindo para a tomada de decisões corretivas e preventivas ao longo da execução do projeto.</p>	<p>peças, prevenindo danos às intervenções ambientais e promovendo a recuperação e conservação dos ecossistemas locais.</p>
--	---	---

5.5 Meta 5 – Intervenções vegetais

META	PRODUTO	RESULTADO
Plantio total	2,7 hectares	Recuperação de áreas degradadas por meio do plantio de espécies vegetais, contribuindo para a recomposição da vegetação nativa, proteção do solo, melhoria da infiltração da água e fortalecimento dos serviços ecossistêmicos locais.
Plantio adensado	25,70 hectares	Aceleração do processo de recuperação ambiental em áreas prioritárias, por meio do plantio adensado de espécies vegetais, promovendo a recomposição da cobertura vegetal, o controle da erosão e a melhoria das condições hídricas nas microbacias.
Manutenção / monitoramento dos platis	Relatórios de Locação de Intervenções e Relatórios técnicos mensais contendo o acompanhamento sistemático das intervenções ambientais executadas no âmbito do projeto, com foco no monitoramento do status das áreas	Acompanhamento e garantia da efetividade das áreas reflorestadas, com acompanhamento da sobrevivência das mudas e identificação precoce de

	<p>plantadas e demais estruturas implantadas em campo. Deverão ser incluídas informações atualizadas sobre o desenvolvimento dos plantios realizados, com observações quanto à sobrevivência das mudas, incidência de pragas, necessidade de replantio, ocorrência de eventos climáticos adversos, entre outros aspectos relevantes. Este produto não é passível de medição, devendo, portanto, apresentar informações descritivas e qualitativas, complementadas por registros fotográficos, croquis, planilhas de campo e quaisquer outros meios comprobatórios. Além disso, o relatório deverá relacionar todas as intervenções físicas e estruturais que requerem monitoramento trimestral, conforme estabelecido no planejamento técnico, incluindo estruturas de conservação do solo (ex.: barraginhas, terraços, cercamentos) e práticas associadas à gestão hídrica e controle de erosão. Este produto tem como objetivo assegurar a continuidade da vigilância técnica sobre as intervenções realizadas, contribuindo para a tomada de decisões corretivas e preventivas ao longo da execução do projeto.</p>	<p>problemas, assegurando a recuperação ambiental e a continuidade do processo de regeneração da vegetação.</p>
--	--	---

5.6 Meta 6 – Intervenções mecânicas

META	PRODUTO	RESULTADO
Instalação dos terraços	15.437,66 metros	Redução da erosão do solo e aumento da infiltração da água, por meio da implantação de terraços em nível, contribuindo para a conservação dos recursos hídricos, a melhoria da produtividade das áreas agrícolas e a sustentabilidade do uso do solo.
Instalação das barraginhas e bigodes	37 unidades	Aumento da infiltração de água no solo e contenção do escoamento superficial, por meio da instalação de barraginhas e desviadores de enxurrada, contribuindo para o controle da erosão, recarga do lençol freático e maior disponibilidade hídrica nas microbacias.
Instalação de lombadas	19 unidades	Controle do escoamento superficial em estradas rurais por meio da instalação de lombadas, contribuindo para a redução da erosão, preservação das vias de acesso e diminuição do

		carreamento de sedimentos para os corpos hídricos.
Instalação de biorretentores	78,05 metros	Retenção e infiltração controlada do escoamento superficial, por meio da instalação de biorretentores, contribuindo para a redução da erosão, recarga do solo, controle de sedimentos e melhoria da qualidade da água nas áreas de intervenção.
Instalação de rip-rap	24,58 metros	Dissipação da energia da água e contenção da erosão em pontos de concentração de escoamento, por meio da instalação de estruturas tipo rio-rap, promovendo maior estabilidade do solo e proteção das vias e drenagens nas áreas intervenientes.
Manutenção / monitoramento de intervenções mecânicas	Relatórios de Locação de Intervenções e Relatórios técnicos mensais contendo o acompanhamento sistemático das intervenções ambientais executadas no âmbito do projeto, com foco no monitoramento do status das áreas plantadas e demais estruturas implantadas em campo. Deverão ser incluídas informações atualizadas sobre o desenvolvimento dos plantios realizados, com observações quanto à sobrevivência das mudas, incidência de pragas, necessidade de replantio, ocorrência de eventos climáticos adversos, entre outros aspectos relevantes. Este produto não é passível de medição, devendo, portanto, apresentar informações descritivas e qualitativas, complementadas por registros fotográficos, croquis, planilhas de campo e quaisquer outros meios comprobatórios. Além disso, o relatório deverá relacionar todas as intervenções físicas e estruturais que requerem monitoramento trimestral, conforme estabelecido no planejamento técnico, incluindo estruturas de conservação do solo (ex.: barraginhas, terraços, cercamentos) e práticas associadas à gestão hídrica e controle de erosão. Este produto tem como objetivo assegurar a continuidade da vigilância técnica sobre as intervenções realizadas, contribuindo para a tomada de decisões corretivas e preventivas ao longo da execução do projeto.	Acompanhamento e manutenção e funcionamento adequado das estruturas de conservação do solo, assegurando o controle da erosão, a melhoria da infiltração hídrica e a estabilidade ambiental das áreas intervenientes.

5.7 Meta 7 – As Built

META	PRODUTO	RESULTADO
Relatório As Built	Relatório técnico “as built” das intervenções executadas, contendo registros atualizados da implantação física das ações previstas (recuperação de nascentes, terraços, cercas, etc.), com plantas, croquis, memória de cálculo e registro fotográfico georreferenciado.	Disponibilização de informações técnicas precisas sobre as intervenções realizadas, possibilitando o acompanhamento, manutenção, fiscalização e replicação das ações no território.

6. PÚBLICO BENEFICIÁRIO

População em geral da microbacia dos córregos Vargem da Serra e São Bentinho, bem como os proprietários rurais das propriedades onde estão localizados e serão desenvolvidos os Projetos Executivos Individuais por Propriedade.

7. METODOLOGIA

Para conservação, proteção e recuperação das áreas selecionadas nas propriedades cadastradas foram propostas diretrizes operacionais, ações de mobilização social, sensibilização ambiental, reflorestamento com o plantio total e plantio de adensamento, proteção da área através de cercamento e instalação de bebedouros para a dessedentação do gado, obras de contenção de processos erosivos através de terraceamento, barraginhas com bigodes, lombadas, biorretentores de fibra vegetal e retentores de rip-rap, apresentadas na Tabela 1 e descritas a seguir.

Tabela 1 - Resumo das intervenções propostas e seus respectivos quantitativos

Intervenção	Quantidade
Cercamento (metro)	11.953,91
Bebedouros (unidade)	10
Plantio Total (ha)	2,17
Plantio Adensamento (ha)	25,70
Mudas (unidade)	16.703
Terraços (metro)	15.437,66
Barraginha e bigode (unidade)	37
Lombada (unidade)	19
Biorretentor de Fibra Vegetal (metro)	78,05
Retentor de Rip-rap (metro)	24,58

7.1 Meta 1 – Mobilização

7.1.1 Plano de Trabalho e Instalação de Canteiro de Obras

A empresa contratada deverá elaborar um Plano de Trabalho, no qual serão detalhados os procedimentos, metodologias e padrões adotados para a execução dos produtos previstos em contrato, em conformidade com o presente Termo de Referência, orçamento e o cronograma estabelecidos. Esse documento será indispensável para o planejamento estratégico da execução das intervenções e contemplará todas as etapas previstas.

O Plano de Trabalho deverá explicitar as estratégias adotadas para o cumprimento dos objetivos contratuais, assegurando que todas as ações sejam desenvolvidas de maneira integrada e coordenada. Além disso, deve conter informações sobre a composição da equipe técnica, incluindo identificação, localização e atribuições dos profissionais responsáveis pela execução das atividades.

Para a construção do Plano de Trabalho, será necessário que a empresa contratada realize visitas técnicas às propriedades beneficiadas, com o objetivo de pactuar as ações a serem executadas e os respectivos prazos. No primeiro mês de contrato, a equipe técnica deverá se deslocar a campo para reconhecimento das áreas contempladas e início das ações de sensibilização e mobilização.

Esse levantamento inicial permitirá o planejamento e a definição de estratégias para otimizar a execução das atividades e garantir a efetividade das intervenções. Da mesma forma, a empresa executora deverá buscar informações junto às prefeituras locais, com o acompanhamento da entidade delegatária, para alinhar as ações com as diretrizes municipais e otimizar o envolvimento das comunidades beneficiadas.

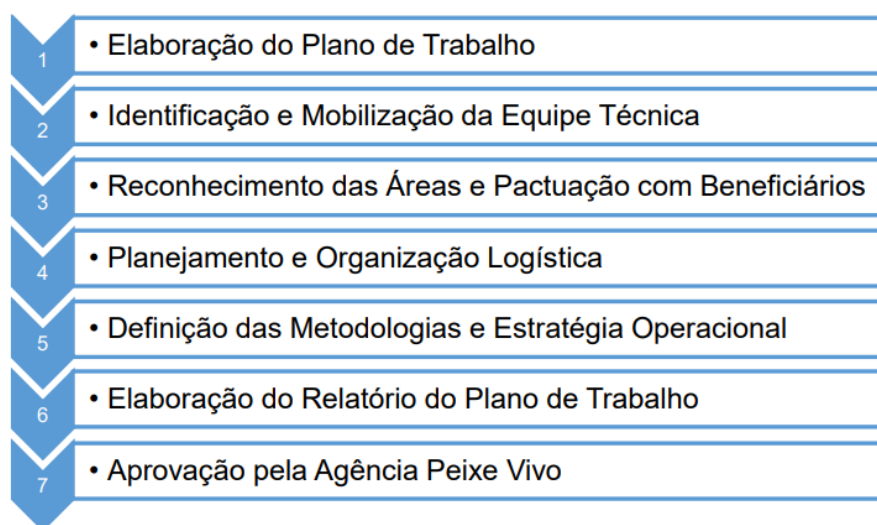
O Relatório do Plano de Trabalho deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- Introdução: Apresentação do contexto do Programa Produtor de Água, assim como dos PIPs, detalhando informações sobre a contratante, a empresa executora, o município contemplado e as políticas de gestão de recursos hídricos aplicáveis.
- Contextualização: Informações sobre a microbacia e a caracterização do território.
- Objetivos: Definição clara dos objetivos gerais e específicos dos projetos.
- Equipe Técnica: Identificação dos profissionais mobilizados para a execução do contrato.

- Infraestrutura e Recursos: Relação dos equipamentos, veículos e materiais que serão utilizados na execução dos trabalhos.
- Listagem das Propriedades Beneficiadas: Relação das propriedades contempladas, com informações cadastrais e localização georreferenciada.
- Estratégia Operacional: Detalhamento das metodologias que serão adotadas na implementação, incluindo o levantamento topográfico para locação das intervenções.
- Execução das Intervenções: Descrição dos métodos aplicados em campo.
- Plano de Manutenção: Definição dos procedimentos para a conservação das estruturas implementadas.
- Treinamento Operacional: Planejamento das ações de orientação aos beneficiários sobre a manutenção das intervenções.
- Cronograma de Execução: Apresentação do planejamento temporal das atividades previstas.
- Relatório Fotográfico: Registro visual das visitas técnicas iniciais, com georreferenciamento e legendas descritivas, realizado por meio de aplicativo de campo com suporte à coleta de coordenadas geográficas.
- Resumo Técnico: Análise das informações coletadas durante as visitas de reconhecimento e expectativas para a execução do projeto.
- Registro do Canteiro de Obras: Comprovação da estruturação inicial do espaço destinado às operações, incluindo imagens georreferenciadas.
- Referências Bibliográficas: Citações de normas, regulamentos e materiais técnicos utilizados na elaboração do plano.

Por fim, o Plano de Trabalho deverá ser submetido à aprovação da Agência Delegatária, acompanhado da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), emitida pelo responsável técnico da empresa contratada. Esse documento deverá descrever o escopo completo do trabalho e apresentar os quantitativos do projeto, garantindo a conformidade técnica e a rastreabilidade das responsabilidades.

Figura 2 - Resumo do fluxo do Plano de Trabalho.



A empresa executora deverá instalar o canteiro de obras na área estratégica definida para suporte à execução das intervenções previstas nos Projetos Individuais de Propriedade (PIPs). O local será utilizado para armazenamento de materiais, insumos e equipamentos, bem como para acomodação da equipe técnica e operacional. A estrutura deve garantir condições adequadas para a execução eficiente dos trabalhos, respeitando normas ambientais, trabalhistas e de segurança.

Após a conclusão das intervenções, a empresa executora deverá:

- a) Remover todas as instalações temporárias, salvo aquelas cuja permanência seja determinada pela fiscalização do contrato;
- b) Restaurar a área utilizada, garantindo a remoção de resíduos e a recomposição do solo, conforme necessário;
- c) Apresentar documentação comprobatória da desmobilização, incluindo registros fotográficos georreferenciados e um relatório técnico descrevendo o estado final da área utilizada como canteiro.

7.2 Meta 2 – Mobilização social e eventos

As ações de mobilização social e sensibilização ambiental são necessárias para garantir a efetividade e a sustentabilidade das intervenções ambientais. Essas ações têm como objetivo o engajamento dos beneficiários diretos, a conscientização sobre a conservação ambiental e o fortalecimento da participação ativa das comunidades locais na preservação das estruturas implementadas.

A empresa executora será responsável por desenvolver estratégias de mobilização social, estabelecendo um diálogo contínuo com os atores locais, promovendo conversa ativa, possíveis atividades educativas e incentivando boas práticas ambientais. Para isso, deverão ser estabelecidas condições e prioridades específicas para a mobilização social e sensibilização ambiental, considerando as particularidades da microbacia.

Além das ações de mobilização, será estabelecida uma rotina de comunicação com os beneficiários, garantindo que todos estejam informados sobre o andamento do projeto e sobre as suas responsabilidades na conservação das intervenções. Essa comunicação poderá ocorrer por meio de boletins informativos, materiais audiovisuais e grupos de comunicação digital, visando fortalecer o compromisso da comunidade com a manutenção das estruturas implementadas.

Adicionalmente, as ações deverão ser mensuráveis, ou seja, deverão conter metas claras e indicadores que permitam avaliar os resultados obtidos. Os impactos dessas atividades serão aferidos por meio de métricas sociais, tais como o nível de adesão dos proprietários às práticas de conservação, participação nos treinamentos e engajamento na manutenção das intervenções.

Para garantir a efetividade da aferição, serão utilizados indicadores como o percentual de adesão dos beneficiários às capacitações, a implementação das boas práticas ambientais nas propriedades e a frequência de participação nas reuniões comunitárias. Além disso, questionários de avaliação e registros de atividades serão aplicados para mensurar o nível de compreensão e comprometimento dos participantes.

É válido destacar também que a empresa contratada deverá promover a articulação entre os diferentes atores envolvidos no projeto, de modo a fortalecer a interação e a participação ativa na implementação das intervenções ambientais. As principais partes interessadas incluem:

- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF): responsável por idealizar e apoiar o projeto, sendo um agente articulador das ações, sem envolvimento direto nas relações contratuais.
- Prefeituras Municipais: atuam como agentes interessados na melhoria da qualidade ambiental e na gestão de recursos hídricos locais, mas não possuem vínculo direto com a execução contratual.
- Proprietários rurais: são os beneficiários diretos das ações do projeto, autorizando as intervenções em suas propriedades e assumindo a responsabilidade pela manutenção das estruturas implementadas, ao

longo do tempo posterior a entrega.

- Lideranças locais: pessoas reconhecidas por sua atuação na comunidade, que colaboram com o diálogo, a mobilização e o engajamento nas ações previstas pelo projeto.
- Empresa Executora: responsável pela execução das atividades previstas no contrato, sendo fiscalizada e orientada pela entidade gerenciadora.
- Agência Peixe Vivo: encarregada da formalização das contratações, realiza a supervisão e a fiscalização das atividades executadas, validando relatórios técnicos e garantindo o cumprimento das especificações contratuais.

O Mobilizador Social será o profissional responsável por promover o engajamento das comunidades beneficiadas, assegurando a participação ativa dos proprietários rurais nas etapas de planejamento e execução das ações. Sua função será necessária na articulação entre a equipe técnica e os beneficiários, promovendo um ambiente de diálogo, escuta ativa e corresponsabilidade na implementação das intervenções previstas nos PIPs.

Entre suas atribuições estão a divulgação das atividades, o convite aos beneficiários para as capacitações e a mediação das relações entre os diversos atores envolvidos. O Mobilizador deverá atuar com sensibilidade às dinâmicas sociais da região, valorizando os saberes locais e facilitando a comunicação entre a equipe executora e a população atendida, contribuindo para o fortalecimento da adesão ao projeto. Esse profissional também será responsável pelo registro das ações de mobilização e pela observação do nível de participação dos beneficiários, subsidiando os relatórios técnicos e propondo ajustes sempre que necessário, em alinhamento com a equipe e a contratante.

7.2.2 Estratégias de Mobilização e Sensibilização

Para garantir a adesão efetiva dos beneficiários e ampliar o impacto das ações de educação ambiental, a empresa executora deverá adotar estratégias organizadas e eficazes de mobilização social. O processo será baseado em capacitação ativa, acompanhamento técnico contínuo e disseminação das práticas ambientais.

Além das estratégias presenciais, a empresa executora utilizará ferramentas digitais para ampliar o alcance das ações de mobilização. A criação de um grupo virtual facilitará a troca de informações e a interação entre os beneficiários, garantindo que todos estejam alinhados com as diretrizes do projeto.

7.2.3 Capacitações e engajamento dos beneficiários

As ações de mobilização serão focadas na capacitação prática dos proprietários rurais e demais beneficiários, garantindo que compreendam as diretrizes do projeto e adotem as boas práticas ambientais recomendadas. Para isso, serão implementadas as seguintes estratégias:

- Reuniões comunitárias de sensibilização, apresentando o projeto, as capacitações e os compromissos dos beneficiários com a manutenção das intervenções.
- Divulgação ativa das capacitações ambientais, por meio de redes sociais, canais de comunicação locais e comunicação direta com os participantes.
- Distribuição de materiais educativos, incluindo cartilhas e guias práticos, reforçando os conteúdos abordados nos cursos de capacitação e facilitando a consulta posterior.
- Realização de oficinas práticas, estimulando o aprendizado interativo e a replicação das técnicas apresentadas no projeto.

Após a capacitação, a empresa executora será responsável por garantir que os beneficiários recebam acompanhamento e suporte técnico para a aplicação das práticas aprendidas. Para isso, serão adotadas as seguintes medidas:

- Visitas técnicas periódicas, avaliando a implementação das práticas de conservação ambiental e oferecendo suporte personalizado aos beneficiários.
- Monitoramento da adesão às diretrizes de manutenção, verificando o cumprimento das recomendações e identificando dificuldades na conservação das estruturas.
- Orientação contínua aos proprietários, garantindo que realizem vistorias regulares nas áreas de intervenção e comuniquem quaisquer problemas identificados.
- Disponibilização de um canal de atendimento técnico, possibilitando que os beneficiários esclareçam dúvidas e solicitem apoio em qualquer etapa do processo.
- Para fortalecer a implementação das práticas recomendadas, serão realizadas entrevistas semiestruturadas com os beneficiários e registros fotográficos comparativos das áreas antes e depois das intervenções.

Dessa forma, será possível monitorar a efetividade das capacitações

e das orientações fornecidas ao longo do projeto.

A condução das ações de mobilização ficará a cargo do mobilizador social, que atuará de forma contínua na aproximação com os beneficiários, buscando não apenas informar sobre o projeto, mas também ouvir e registrar percepções locais. À medida que as visitas forem acontecendo, serão reunidos dados sobre o nível de envolvimento da comunidade, incluindo observações qualitativas sobre o interesse, as dúvidas frequentes e as sugestões levantadas durante os encontros. Ao final desse processo, será produzido um relatório consolidado, que reunirá os principais aspectos observados, permitindo avaliar tanto a receptividade quanto os pontos de atenção.

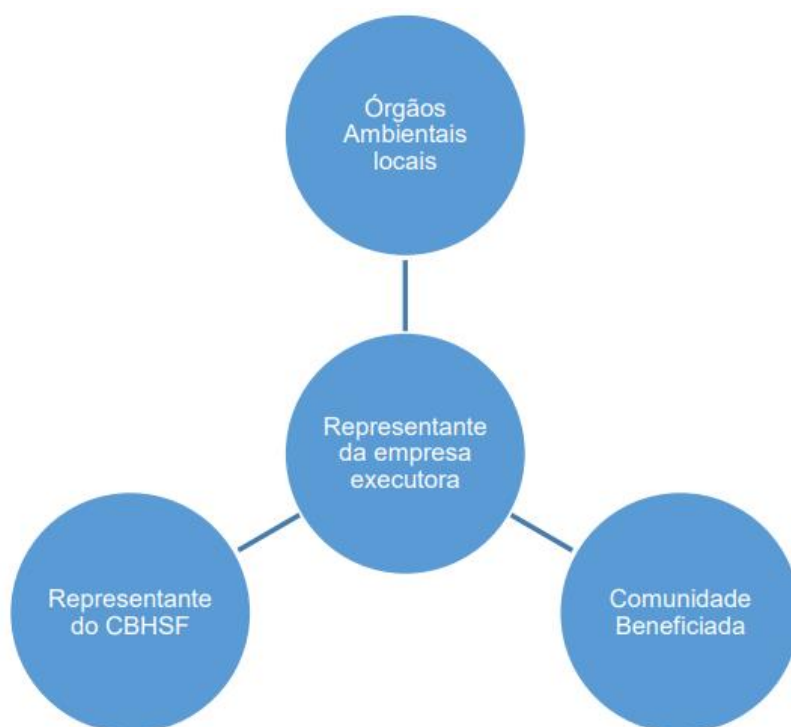
Além das ações de mobilização e do acompanhamento contínuo, serão realizadas capacitações para garantir que os beneficiários adquiram conhecimento técnico sobre práticas sustentáveis e conservação ambiental. Essas capacitações abrangerão temas fundamentais para a gestão sustentável das propriedades rurais e a manutenção das intervenções implementadas, consolidando o aprendizado e incentivando a aplicação prática das boas práticas ambientais. Serão ministrados quatro cursos de capacitação, abordando temas fundamentais para a conservação ambiental e a gestão sustentável das propriedades rurais (Temas: Adequação ambiental de propriedades rurais e serviços ecossistêmicos na microbacia; Legislação Ambiental e Pagamento por Serviços Ambientais (PSA); Boas práticas de produção pecuária; e Manejo e conservação do solo e da água — cada tema com carga horária total de 8 horas e 25 vagas, totalizando 100 vagas).

7.2.4 Evento de abertura

O evento de abertura tem como finalidade oficializar o início das atividades na microbacia e proporcionar um momento de alinhamento entre os representantes do CBHSF, da Agência Peixe Vivo, da empresa executora, dos beneficiários e demais parceiros locais. A ocasião será voltada à apresentação institucional, explicação das etapas de execução, divulgação do cronograma e reforço das responsabilidades de cada ator envolvido.

A realização será conduzida com estimativa de participação para 25 pessoas na qual a empresa executora será responsável pela convocação formal dos participantes, escolha de local acessível e adequado, organização do espaço e disponibilização de material informativo básico, como folders e banner institucional, os quais seguirão as exigências contidas no “Protocolo De Encerramento De Projetos Do Comitê Da Bacia Hidrográfica Do Rio São Francisco”. Também será oferecido coffee break ao público presente. A composição sugerida para a mesa diretiva do evento encontra-se representada na Figura 3.

Figura 3 - Organograma da Mesa Diretiva do Evento de Abertura.



A programação será breve e estruturada, assegurando que todos compreendam os objetivos do projeto, as ações previstas e o papel dos beneficiários no acompanhamento das atividades. A estrutura do evento será guiada conforme o cronograma apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Cronograma do Evento de Abertura.

Etapas do Evento	Duração Estimada
Convocação e organização prévia	15 dias antes do evento
Abertura oficial e composição da mesa	5 minutos
Apresentação institucional e da empresa executora	5 minutos
Explicação das etapas de execução	20 minutos
Detalhamento do cronograma do projeto	10 minutos
Coffee break	30 minutos
Definição de responsabilidades	10 minutos
Sessão de perguntas e discussões	10 minutos
Encerramento e formalização do evento	10 minutos

7.2.5 Evento de encerramento

O evento de encerramento dos PIPs executados pelo Comitê da

Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) é uma etapa importante para a formalização da entrega das intervenções realizadas. O evento tem o objetivo de oficializar a conclusão do projeto, apresentar os resultados alcançados e garantir o compromisso dos beneficiários com a conservação das estruturas implementadas.

A realização desse evento é obrigatória e deve seguir as diretrizes estabelecidas no “Protocolo De Encerramento De Projetos Do Comitê Da Bacia Hidrográfica Do Rio São Francisco” (<https://cdn.agenciapeixevivo.org.br/media/2023/10/Protocolo-de-encerramento-de-projetos-CBHSF.pdf>), elaborado pela Agência Peixe Vivo e aprovado pelo CBHSF. Dessa forma, a empresa contratada deverá garantir o cumprimento integral das especificações contidas neste protocolo, incluindo infraestrutura, organização, comunicação institucional e formalização da entrega do projeto.

A cerimônia de encerramento deverá contar com a presença de autoridades locais, representantes do CBHSF, beneficiários do projeto e demais partes interessadas.

7.3 Meta 3 – Monitoramento de vazão

O monitoramento da vazão das águas superficiais possibilita analisar tendências e caracterizar a disponibilidade hídrica pontual em uma bacia hidrográfica. Essa prática é essencial para diversas atividades de gestão, como aponta a Agência Nacional das Águas. No contexto do Programa, esse monitoramento é indispensável para acompanhar a eficácia das intervenções realizadas na microbacia.

A vazão refere-se ao volume de água que atravessa uma seção transversal de um curso d'água em um intervalo de tempo definido. Esse parâmetro é fundamental para o gerenciamento de recursos hídricos, incluindo a operação de usinas hidrelétricas, o fornecimento de água potável e a gestão de inundações. No âmbito do programa, o aumento da vazão nos pontos propostos representa um dos principais indicadores da eficácia das ações implementadas para a produção de água.

A empresa executora deverá instalar em cada ponto de monitoramento três réguas linimétrica fabricada em aço escovado envernizado com verniz de proteção anti-UV e fixada em mourão de eucalipto tratado de 8cm de diâmetro. A régua deverá ser instalada junto ao leito principal dos cursos d'água monitorado, de forma a permitir fácil leitura do nível da água. O mourão deve ser fixado no solo em furo de 50cm de profundidade escavado com cavadeira manual e fortemente fixado através da compactação do solo. Deverão ser utilizadas pedras dentro do furo para auxiliar na fixação e oferecer

mais firmeza à estrutura.

As medições de vazão serão executadas utilizando o método do flutuador, seguindo rigorosamente as etapas técnicas delineadas abaixo:

- a) Determinação de duas seções transversais do corpo d'água por meio de uma trena e piquetes para garantir precisão na coleta de dados;
- b) b) Estratificação das seções transversais em 4 verticais, com medições metódicas de distância;
- c) c) Em cada vertical, o registro da lâmina d'água será realizado medindo a altura do fundo até a superfície com precisão;
- d) d) Cálculos serão realizados de acordo com o método estabelecido, e os dados coletados serão organizados em uma planilha técnica contendo, no mínimo, as informações conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Exemplo de tabela resumo de vazões.

RESUMO VAZÕES	
DATA	VAZÃO (m³/h)
30/05/2024	28,470574
07/06/2024	29,000086
14/06/2024	29,313939
22/06/2024	25,553586
02/07/2024	21,367304
09/07/2024	19,297817
16/07/2024	18,939995
26/07/2024	11,451285
07/08/2024	11,677162
13/08/2024	14,118721
22/08/2024	11,817305
27/08/2024	12,006107

A equação utilizada para a medição da vazão leva em consideração a média da área do curso d'água, o comprimento da área de medição, o coeficiente ou fator de correção para o curso d'água e o tempo, em segundos, que o flutuador leva para deslocar-se no comprimento da área em questão.

Para realizar a medição do comprimento do trecho, serão esticadas duas partes de uma corda, prendendo-as em estacas na parte superior e inferior do curso d'água, próximo à superfície.

Em cada intervalo será realizada a leitura da altura do fundo até a

superfície com o auxílio de régua linimétrica. Caso o curso d'água apresente pouca profundidade, deverá se realizar a medição somente em uma altura, próximo à superfície.

O monitoramento das vazões deve iniciar-se antes da implementação das intervenções, de modo que os ganhos advindos dos projetos possam ser adequadamente quantificados. Os dados relativos a esse monitoramento devem ser analisados juntamente com aqueles obtidos no monitoramento de pluviosidade

7.4 Meta 4 – Proteção de áreas

7.4.1 Instalação de cercas e aceiros

Para o presente projeto, serão utilizadas cercas de arame farpado, projetadas especificamente para atender às necessidades das áreas de conservação ambiental. A estrutura será composta por mourões de eucalipto tratado, com 2,2 m de comprimento e diâmetro mínimo de 8 cm nos mourões comuns, e mínimo de 12 cm nos esticadores. O espaçamento entre os mourões será de 2,5 m, com cinco fios de arame farpado igualmente distribuídos ao longo da altura e a partir de 30cm do solo, para permitir a passagem de animais silvestres.

Os mourões serão instalados em furos com profundidade de 60 cm. O processo se dá, primeiramente, com a realização do furo com cavadeiras manuais ou motocoveadoras a gasolina. Então, o mourão é posicionado, e o solo oriundo da perfuração é devolvido ao furo, podendo ser adicionadas também pedras de mão. Então, deve ser realizada a compactação do solo ao redor do mourão, para garantir a fixação deste e a resistência mecânica da cerca. Essa técnica resultará em uma cerca de aproximadamente 1,60 m de altura.

Após a fixação dos mourões, os rolos de arame devem ser posicionados ao longo da extensão da cerca, e as fiadas devem ser fixadas com o uso de grampos de aço. As fiadas devem ser espaçadas em, aproximadamente, 31 cm. Destaca-se que é indispensável o adequado tensionamento dos fios durante esse processo, para garantir a estabilidade e firmeza do cercamento.

Mourões esticadores serão instalados a cada 50 m ou em pontos de esquina, com a adição de “mortos” – mourões regulares fixados transversalmente ao solo, realizando a ancoragem dos esticadores. Essa técnica, demonstrada na Figura 22, aumenta significativamente a resistência da estrutura, prevenindo deslocamentos e garantindo maior estabilidade, mesmo em terrenos irregulares. O tensionamento dos fios deverá ser realizado a cada

mourão e, então, reforçado e travado nos mourões esticadores.

Além de proteger as áreas em recuperação contra ações degradantes, a implementação dessas barreiras otimiza os investimentos em restauração ambiental, evitando o desperdício de recursos em áreas vulneráveis à ação de fatores externos. Com o isolamento adequado, cria-se um ambiente protegido e propício para a regeneração natural da vegetação nativa, promovendo a reconexão ecológica e contribuindo para o equilíbrio dos ecossistemas.

Para se evitar os riscos de incêndio, serão instalados aceiros ao longo do perímetro cercado. O objetivo da construção de aceiros é realizar uma descontinuidade da vegetação ao longo da área de interesse, para que, caso haja incêndios em áreas vizinhas, esse não venha a se propagar. A construção desses mecanismos será realizada por meio de capina manual, podendo receber o auxílio de roçadeiras. O aceiro deverá ter largura mínima total de 2 m, sendo 1 m na área interna e 1 m na área externa. A Figura 5 mostra um aceiro de proteção implantado.

Figura 5 – Aceiro de proteção implantado



7.4.2 Instalação de bebedouros

Os bebedouros de água para animais é uma técnica de manejo hídrico adotada para garantir o fornecimento de água limpa e acessível aos gados, promovendo a saúde dos animais e a eficiência produtiva. Além disso, o uso de bebedouros minimiza o impacto ambiental ao evitar o pisoteio e a degradação de fontes naturais de água, como margens de rios e nascentes (Lopes, 2018).

Para este projeto, o abastecimento dos bebedouros será realizado com o auxílio de bombas alimentadas por placas solares de energia

fotovoltaica. Esse sistema sustentável assegura o fornecimento contínuo de água, mesmo em locais remotos onde o acesso à rede elétrica é limitado. A utilização de energia solar contribui para a redução de custos operacionais e para a preservação ambiental, ao evitar o uso de combustíveis fósseis e promover o uso de fontes de energia limpa.

Os bebedouros, com capacidade de 1.000 L, serão compostos por caixas d'água de polietileno, fixadas em suas laterais por mourões de eucalipto tratado com trava anti-racha com diâmetro mínimo de 10 cm e comprimento de 2.20 m. Os mourões deverão ser fixados no solo com o auxílio de cavadeira manual, atingindo uma profundidade de 70 cm. Após a introdução, o solo deverá ser compactado para garantir a estabilidade da estrutura. Em seguida, serão inseridas tábuas ao redor da caixa d'água, posicionadas na base a 10 cm do solo e na parte superior a 76 cm de altura, assegurando o travamento e a sustentação adequados. Deverão ser utilizadas tábuas de 15 cm de largura e 1,71 m, não aparelhadas de madeira angelim, maçaranduba ou eucalipto. Esse sistema será alimentado pela mangueira de 1 polegada de diâmetro mencionada anteriormente. Visando assegurar a sua proteção mecânica e conservação, as mangueiras deverão ser enterradas de 5 a 10 cm de profundidade ao longo dos trechos entre a captação e os bebedouros.

O sistema funcionará por meio de registro instalado na saída da bomba, que deverá ser aberto pelo proprietário para abastecer o bebedouro. Uma vez que o sistema encha, o registro deverá ser fechado, interrompendo o fluxo e evitando o transbordamento.

O croqui do esquema de montagem é mostrado na Figura 6 e um bebedouro instalado pela Embaúba Ambiental é mostrado na Figura 7. A extensão de cada mangueira será determinada pela distância entre a fonte de captação e o ponto de descarte, ajustando-se às condições específicas de cada local. Os detalhamentos dos cenários de implantação de cada propriedade são apresentados nos projetos individuais.

Figura 6 – Croqui de instalação do bebedouro

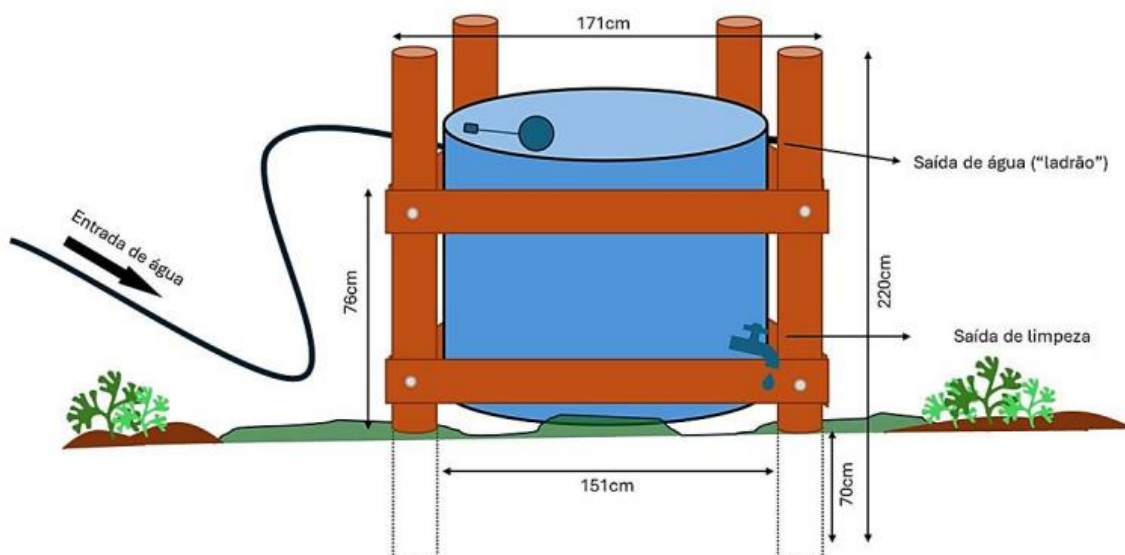


Figura 7 - Bebedouro instalado que recebe a instalação do sistema com bomba e painéis fotovoltaicos.



7.4.3 Monitoramento de cercas e de bebedouros

A manutenção das barraginhas e bigodes deverá ocorrer com periodicidade trimestral, a fim de garantir seu pleno funcionamento ao longo do tempo. Durante os períodos de estiagem, a remoção de sedimentos acumulados e o reforço das bordas são recomendadas. A limpeza dos canais deverá ser realizada caso necessário, garantindo o cuidado para não comprometer a integridade das estruturas adjacentes, como sistemas de

drenagem conectados. Essas ações não apenas preservam a eficiência das estruturas, mas também contribuem para a estabilização do solo e a prevenção de novos processos erosivos. Em casos de assoreamento severo, pode ser necessária a reescavação para restaurar as condições originais da intervenção.

7.5 Meta 5 – Intervenções vegetais

7.5.1 Plantio total

O plantio total consiste na implantação de vegetação nativa de forma homogênea e sistemática, garantindo a recomposição do estrato arbóreo em áreas degradadas. O objetivo do plantio total é restabelecer a estrutura da vegetação nativa, possibilitando o desenvolvimento da sucessão ecológica a partir de espécies plantadas e da regeneração natural ao longo do tempo. Para isso, são utilizadas espécies de diferentes grupos sucessionais, incluindo pioneiras e não pioneiras, promovendo um ambiente favorável à evolução do ecossistema (Guarino; Walter; Assis, 2011). O espaçamento indicado nesta modalidade é de 3m por 3m em toda a área, totalizando 1.111 mudas por hectare.

7.5.2 Plantio adensado

O plantio de adensamento é uma técnica de restauração vegetal voltada para aumentar a densidade da vegetação em áreas onde a regeneração natural ocorre de forma incipiente ou fragmentada. Baseia-se na introdução de espécies pioneiras e secundárias iniciais para promover a cobertura do solo e criar condições favoráveis à sucessão ecológica (Rodrigues; Gandolfi, 2007). Além de minimizar processos erosivos, essa abordagem acelera a recomposição vegetal e contribui para o equilíbrio ambiental da área em recuperação. Nesta modalidade de plantio, ao se localizar uma área com vazios de regenerantes equivalente a 9 m², é plantada uma muda, respeitando-se o espaçamento de 3m por 3m. Dessa forma, definiu-se que o quantitativo de mudas equivalente a até 50% das mudas do plantio total (556 mudas/hectare). A área que receberá cada metodologia está detalhada nos PIPs, que também servirão como referência técnica para a execução das intervenções, garantindo conformidade com as diretrizes estabelecidas neste documento.

Na implantação do plantio, serão realizadas as seguintes ações:

- limpeza da área e roçada;
- controle de formigas e cupins;
- preparo das mudas para transporte e aclimação;
- coroamento;

- abertura de covas;
- alagem e adubação de base;
- plantio;
- irrigação;
- tratos culturais (combate a formigas e cupins, replantio, adubação de cobertura, coroamento e roçada).

7.5.3 Manutenção / monitoramento dos plantios

Deverão ser realizadas vistorias mensais pela empresa executora para checar:

- A presença de formigas;
- eventuais acessos de gado;
- outros pontos que possam comprometer o sucesso das intervenções.

Em relação ao combate de formigas, devem ocorrer repasses a cada 15 dias nos primeiros dois meses, a ser realizado pela empresa executora, de modo a garantir a sobrevivência das mudas.

O monitoramento das intervenções vegetativas exige a definição de um ecossistema de referência. Esse ecossistema servirá como base para estabelecer indicadores e valores aceitáveis que serão utilizados para avaliar o cumprimento das metas do projeto, principalmente em relação ao desenvolvimento das mudas. No Quadro 1, são apresentados indicadores que podem ser aplicados para monitorar áreas em processo de regeneração.

Quadro 1 - Indicadores de monitoramento recomendados para áreas de regeneração.

Indicador	Parâmetro
Diversidade	Riqueza e abundância
Diversidade	Diversidade de espécies dentro de grupos funcionais
Estrutura da vegetação	Cobertura do solo
Estrutura da vegetação	Altura dos indivíduos
Estrutura da vegetação	Densidade de espécies lenhosas
Processos ecológicos	Interações biológicas

O monitoramento do plantio deverá analisar a variação da taxa de mortalidade e o desenvolvimento do reflorestamento por meio do controle de

qualidade do plantio. A taxa de mortalidade será determinada através do seguinte cálculo:

$$\text{Nº mudas mortas ou secas} \div \text{Nº total de mudas} = \% \text{ mudas mortas ou secas.}$$

O resultado esperado é $\leq 10\%$. As atividades de replantio deverão ser realizadas de forma a substituir todas as mudas perdidas, sendo considerado o quantitativo total de cada propriedade rural. Deverá ser feita uma avaliação pelo brotamento e o crescimento, bem como a substituição de mudas doentes ou mortas até 60 dias após o plantio.

7.6 Meta 6 – Intervenções mecânicas

7.6.1 Terraceamento

Devido às declividades médias em torno de 20% na maior parte da microbacia, recomenda-se a utilização do terraço tipo Nichols. Nesse modelo, o solo retirado do canal coletor é movimentado para cima e aproveitado na formação do camalhão, atuando como aterro. Esse tipo de terraço é adequado para áreas com rampas de declividade de até 18%. Em casos excepcionais, quando o solo possui boa cobertura de palhada, pode ser utilizado em declividades de até 20% (Embrapa, 2016).

A construção dos terraços será realizada com o auxílio de tratores, que permitirão a movimentação eficiente do solo. O solo removido do canal coletor será utilizado na formação do dique, garantindo a estabilidade estrutural do terraceamento.

O espaçamento entre os terraços é um fator crítico para o sucesso da técnica, pois espaçamentos inadequados podem comprometer a funcionalidade da estrutura. Espaçamentos excessivamente amplos reduzem a capacidade de retenção da água e aumentam o risco de obstrução do canal por sedimentos, enquanto espaçamentos muito estreitos elevam os custos de construção sem ganhos significativos. A seleção do espaçamento horizontal e vertical foi baseada nos parâmetros de tipo de solo, declividade do terreno e o uso e manejo do solo. Essas medidas asseguram que o canal possa armazenar ou dar vazão ao escoamento superficial, evitando erosões severas.

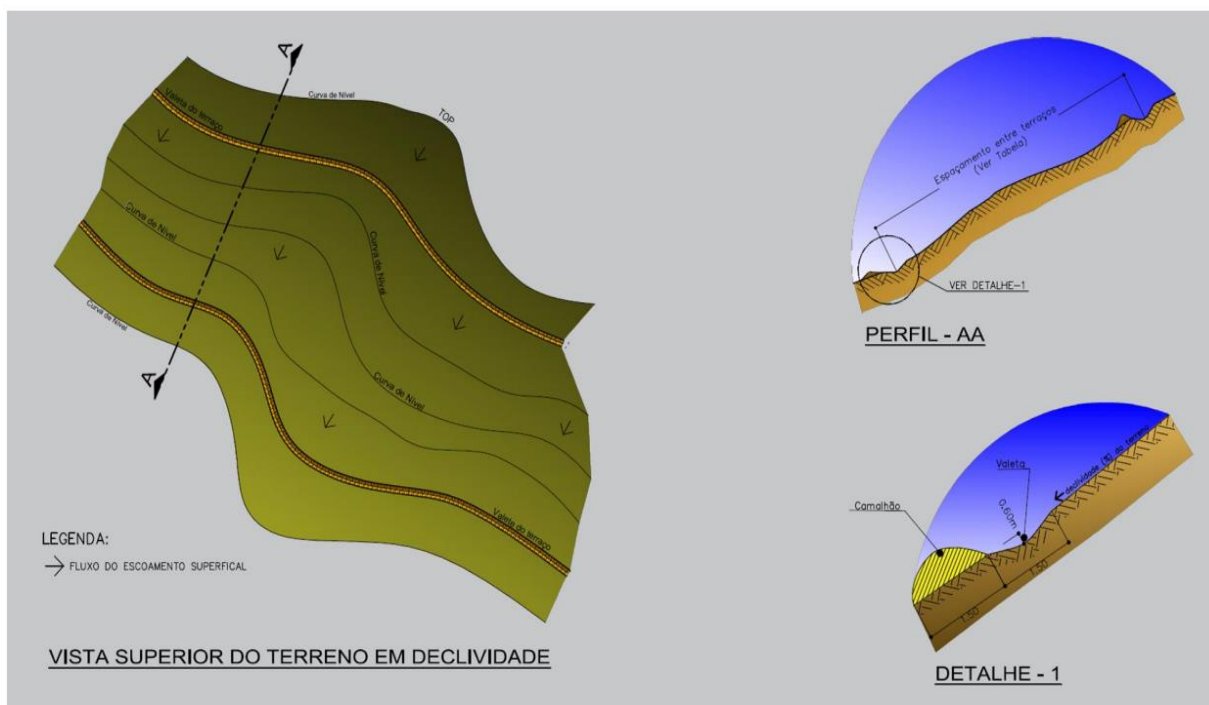
O dimensionamento técnico dos terraços para cada área foi realizado através do software Terraço 4.1, desenvolvido e disponibilizado pelo GPRH (Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos) do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa (DEA - UFV). Ele tem como objetivo racionalizar o uso das principais práticas utilizadas para o controle da erosão em áreas agrícolas. O sistema empregado foi o de terraços em nível (sem drenagem).

A executora deverá realizar a distribuição em campo dos terraços através de serviço topográfico de locação das intervenções. Poderá ser utilizado método auxiliar conhecido como “pé-de-galinha”, que consiste em uma estrutura em forma de compasso, feita em madeira, com marcador nível fixado no centro. Considerou-se o rendimento médio de 100 m/hora do técnico de campo para a demarcação dos níveis do terraço.

A partir do traçado definido, deverá ser realizada a movimentação de solo. Devem ser utilizados tratores de pneus com arados de disco, realizando-se o corte do solo na linha da curva de nível sempre em movimento para cima, elevando a camada retirada de solo para a formação do camalhão na porção inferior do canal.

Estimou-se o rendimento médio de 100 m/hora para a construção do terraço, aplicando-se tanto ao equipamento quanto ao operador. O projeto construtivo típico do terraço inclui uma largura total de 3,0 m, com um canal coletor de 1,5 m em nível e uma rampa de 1,5 m. O dique tem altura média de 0,50 a 0,60 m, conforme ilustrado na Figura 8. Essas características são norteadoras gerais para controlar o escoamento superficial em áreas com declividade acentuada, proporcionando proteção eficaz contra a erosão. Em cada PIP é especificado o espaçamento dos terraços, conforme cálculo detalhado para a propriedade.

Figura 8 - Projeto construtivo típico de terraceamento



7.6.2 Barraginhas

O dimensionamento técnico das barraginhas foi realizado com base

na metodologia proposta por Pires (2013), que correlaciona o volume ideal da bacia de captação com a largura e declividade dos trechos de estrada que receberão as intervenções.

A tabela a seguir fornece diretrizes para determinar o espaçamento ideal entre as barraginhas alocadas em estradas, considerando a declividade do terreno e a largura da estrada. Esses valores, indicados por Pires (2013) e Pruski (2009), servem como referência para a implementação de um sistema eficiente de controle do escoamento superficial em vias rurais. Sua aplicação possibilita o planejamento adequado da disposição das barraginhas, favorecendo a infiltração da água no solo e prevenindo processos erosivos que comprometam a estabilidade e a conservação das estradas.

Tabela 3 - Determinação da distância entre bacias em função da variação do declive e da largura da estrada

Declividade (%)	Largura da estrada					
	4m	6m	8m	10m	12m	14m
≤ 5	48	72	96	120	144	168
6	43	65	86	108	130	151
7	38	58	77	96	115	134
8	34	50	67	84	101	118
9	29	43	58	72	86	101
10	24	36	48	60	72	84
11	22	34	45	56	67	78
12	21	31	42	52	62	73
13	19	29	38	48	58	67
14	18	26	35	44	53	62
15	16	24	32	40	48	56
16	15	23	30	38	46	53
17	14	22	29	36	43	50
18	14	20	27	34	41	48
19	13	19	26	32	38	45
≥ 20	12	18	24	30	36	42

Fonte: Pires (2013)

O processo de construção das barraginhas será realizado com a escavação do solo para formar a bacia de captação, assegurando que as laterais tenham inclinação suave para evitar deslizamentos e facilitar o fluxo da água. Durante essa etapa, é imprescindível remover a camada de solo orgânico superior e dispor esse material a jusante, garantindo uma cobertura fértil sobre os taludes. Essa prática contribui para a estabilização da estrutura e previne infiltrações indesejadas que poderiam comprometer a integridade do maciço. O material escavado será reutilizado para a conformação dos maciços das barraginhas, que devem ser compactados através de passadas da roda do

trator. Devem ser realizadas e 3 a 5 passadas de modo a assegurar maior resistência, estabilidade e durabilidade à estrutura.

As bordas e os sistemas de escoamento controlado, como pequenas valas de escape ou extravasores, também são elementos essenciais para o funcionamento eficiente das barraginhas. Esses sistemas, que incluem canais de admissão com largura de 1 a 2 m, profundidade entre 0,2 e 0,5 m e base compactada de 1 m, foram projetados para reduzir a energia cinética do fluxo hídrico, minimizando os riscos de erosão interna.

Essa configuração assegura que o excedente de água seja conduzido de forma ordenada, prevenindo impactos negativos no entorno. Em terrenos de difícil acesso ou com declividades mais acentuadas, pode ser necessário realizar ajustes manuais na execução das estruturas, garantindo que os padrões técnicos sejam atendidos e que a funcionalidade das barraginhas seja mantida (Embrapa, 2013). Além disso, a integração de lombadas ao longo das estradas vicinais é essencial para redirecionar o fluxo hídrico para os bigodes, conduzindo a água até as barraginhas de maneira eficiente e minimizando a energia do escoamento superficial. Essas estruturas devem ser construídas com o mesmo rigor técnico, considerando a compactação do solo e o alinhamento adequado para evitar erosões ao longo das vias.

As posições das barraginhas alocadas em vias de acesso e terraços, bem como os gradientes destes terraços, quando for o caso, são detalhadas nos projetos individuais.

7.6.3 Bigodes

Os "bigodes" ou desaguadouros em nível, são estruturas projetadas para dissipar a energia das águas pluviais em áreas suscetíveis a processos erosivos.

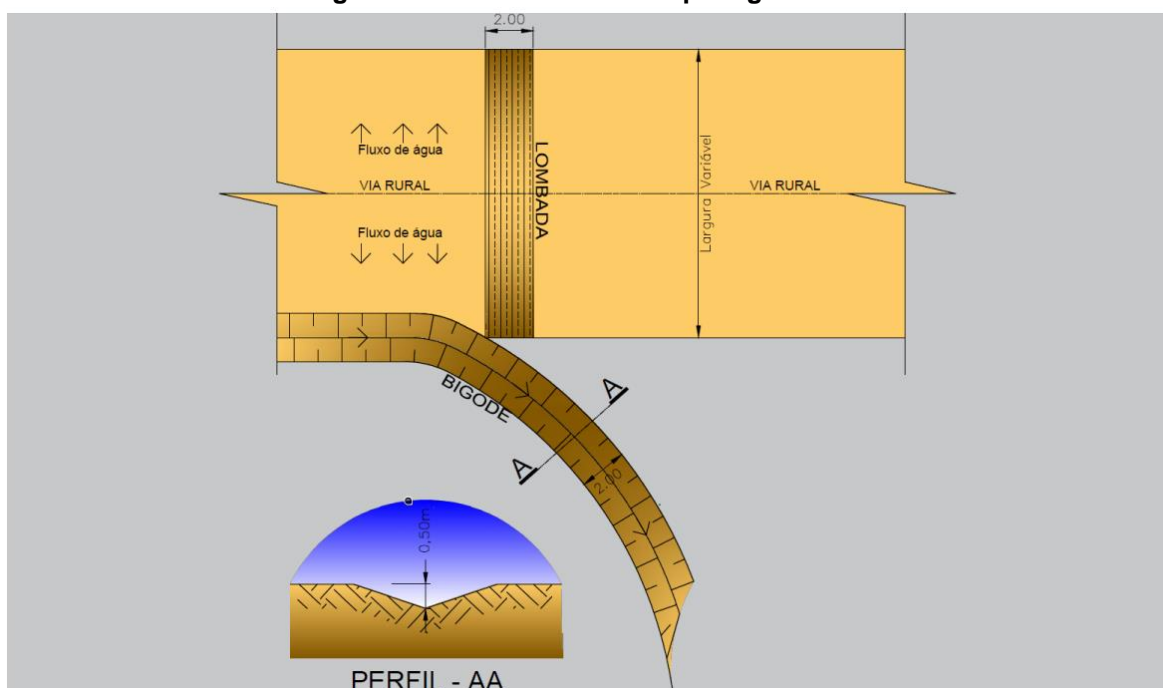
Assim como aplicado aos terraços, o processo de implantação de bigodes iniciou-se com o levantamento topográfico detalhado para identificação das curvas de nível e pontos mais suscetíveis à erosão. A escolha dos locais priorizou áreas onde o fluxo de enxurradas possa ser interceptado e redirecionado de forma eficaz, minimizando o impacto sobre o solo. Em seguida, realizou-se o dimensionamento técnico da estrutura, levando em conta parâmetros como a declividade do terreno, o tipo de solo, a área de contribuição e a intensidade pluviométrica local. Essas informações foram essenciais para calcular a largura, a profundidade e a extensão adequadas do canal, além de definir a inclinação necessária para dispersar a água de maneira uniforme.

O método construtivo dos bigodes isolados será realizado de forma

a garantir eficiência e integração ao ambiente local. O material excedente proveniente do corte deverá ser distribuído de maneira uniforme ao longo do trecho trabalhado, evitando acúmulos que possam comprometer o equilíbrio do terreno. Esse procedimento contribui para a estabilização do solo e aumenta a durabilidade das estruturas, minimizando impactos durante a execução.

O dimensionamento dos bigodes considerou volumes de precipitação com períodos de retorno de 10 anos. A Figura 9 apresenta o seu perfil esquemático, apresentando a largura de 2,0 m e profundidade de aproximadamente 0,50 m, projetadas para garantir eficiência hidráulica e dissipação adequada do fluxo, evitando sobrecarga no solo e prevenindo saturação ou colapso das margens. Essa abordagem ajuda a evitar o acúmulo excessivo de água, promovendo maior segurança e estabilidade nas áreas adjacentes.

Figura 9 – Detalhe da valeta tipo bigode



7.6.4 Retentor de sedimentos de Rip-rap

O retentor de sedimentos de rip-rap tem como principal finalidade conter os sedimentos transportados no interior da voçoroca, reduzir a velocidade do escoamento superficial e auxiliar na sua estabilização e recuperação da área.

Primeiramente, deverá ser feita a alocação dos pontos de instalação dos retentores com base no projeto individual da propriedade. Na elaboração do projeto foram priorizados os trechos sem cobertura vegetal e com

estreitamento natural do canal da voçoroca, que favorecem o acúmulo de sedimentos. A alocação deverá respeitar os pontos de proposição definidos.

Posteriormente, a empresa executora deverá realizar a limpeza manual das superfícies que irão receber os retentores. Deverá ser realizado o nivelamento da base do terreno, criando um degrau ou patamar transversal à linha de escoamento, com largura suficiente para acomodar a estrutura. Essa etapa será realizada através da remoção manual de detritor e sedimentos utilizando um enxada ou ferramentas manuais equivalentes, executando escavações laterais (cavas ou valas) nas margens da voçoroca, com profundidade de 20 cm, para encaixe das extremidades do rip-rap, garantindo a ancoragem lateral da estrutura.

Posteriormente, deverá preencher os sacos de ráfia com materiais com granulometria mista (pequenas e médias) para garantir boa acomodação e peso adequado. Deverão ser utilizados os sedimentos previamente existentes no fundo da voçoroca e removidos na etapa anterior.

Os sacos devem ser preenchidos com capacidade de 70% a 80% do volume total, permitindo que se moldem melhor ao terreno e entre si, aumentando a estabilidade da estrutura.

Os sacos de rip-rap preenchidos devem ser dispostos de forma transversal ao canal da voçoroca, iniciando a montagem a partir da base da estrutura. As primeiras fiadas devem ser posicionadas dentro da vala previamente escavada, garantindo boa ancoragem. As fiadas seguintes devem ser sobrepostas as fiadas de sacos de forma intercalada (disposição tipo “amarração”), semelhante a alvenaria, evitando o alinhamento das juntas verticais. A altura final da estrutura será de 1,5 metro para garantir a sua estabilidade. Deverão ser inseridos dois patamares sucessivos a jusante deste dispostos em degraus para estabilização e durabilidade da intervenção. O primeiro terá a altura de 1.5 metro e o último, de 0.7 metro.

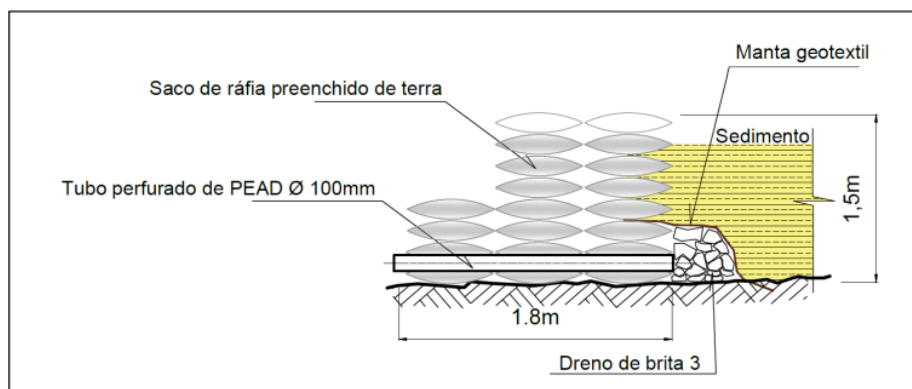
A empresa executora deverá instalar barbacãs na base da estrutura, com espaçamento de 2,0 metros entre eles. Os barbacãs devem ser posicionados na direção do fluxo, com leve inclinação para a saída da água. Serão utilizados tubos de PVC com diâmetro de 100 mm, atravessando a estrutura do retentor. O comprimento do barbacã será de 1.8 metro, suficiente para ultrapassar toda a espessura do rip-rap.

A extremidade interna dos barbacãs deverá ser envolvida com manta geotêxtil para evitar a entrada de sedimentos.

Após a montagem dos sacos de rip-rap e instalação dos barbacãs, deverá ser realizado o revestimento da face de montante (lado de entrada do

fluxo) com pedras de mão, garantindo a proteção contra o impacto direto da água. As pedras de mão serão dispostas manualmente, procurando o melhor encaixe possível entre elas, até a altura de 50 centímetros. Posteriormente, a face de montante deverá ser envolvida com manta geotêxtil. A seção construtiva do retentor de sedimentos de rip-rap é apresentada na Figura 10.

Figura 10 - Seção esquemática do retentor de sedimentos de rip-rap instalado



Destaca-se que a execução dos retentores de rip-rap deve considerar o dimensionamento apresentado acima e a instalação dos barbacãs é fundamental para o alívio das pressões de água e para o escoamento controlado do fluxo.

7.6.5 Biorretentor de fibra vegetal

O biorretentor de fibra vegetal tem como principais finalidades a retenção de sedimentos transportados no interior de ravinamentos e voçorocas, a diminuição da velocidade do fluxo superficial e a promoção de condições favoráveis à retenção de umidade e ao desenvolvimento da vegetação. Essa técnica é amplamente recomendada em processos de recuperação de áreas degradadas, por se tratar de uma solução de baixo impacto ambiental, biodegradável e adaptada às condições locais.

Primeiramente, deverá ser feita a alocação dos pontos de instalação dos biorretentores com base no projeto individual da propriedade. Na elaboração do projeto foram priorizados os trechos sem cobertura vegetal ao longo dos canais da área degradada.

Posteriormente, a empresa executora deverá realizar a limpeza manual das superfícies que irão receber os biorretentores. Deverá ser realizado o nivelamento da base do terreno, criando um pequeno degrau transversal à linha de escoamento, com largura suficiente para acomodar os rolos de biorretentor. Essa etapa será realizada utilizando um enxada ou ferramentas manuais equivalentes, executando pequenas escavações transversais com profundidade de 10 cm, facilitando o assentamento do biorretentor.

Serão utilizados biorretentores de fibra de coco em formato de charuto com diâmetro mínimo de 30 cm. O comprimento dos rolos deve ser adequado à largura do canal da área de instalação. Eles são fabricados em segmentos de aproximadamente 2,0 m, devendo ser unidos por amarrações os segmentos previstos em projeto que sejam superiores a este comprimento.

Os rolos deverão ser posicionados transversalmente ao canal, encaixando a base nas valetas previamente escavadas. Deverão ser cravadas estacas de madeira a cada 2 metros para a sua fixação. Serão utilizadas estacas de eucalipto ou outra madeira equivalente, com comprimento de 70 cm. Será utilizada marreta para a cravação até uma profundidade mínima de 40 cm, garantindo a firmeza e a estabilidade da estrutura. Após a cravação das estacas, deverá ser realizada a amarração as estacas entre si, atravessando o biorretentor com corda de sisal, quando necessário, para maior segurança. A posição de instalação e quantitativos de biorretentor são detalhadas nos projetos individuais.

7.6.6 Instalação de lombadas

As lombadas serão instaladas em pontos estratégicos da via interna para desacelerar o fluxo da água da chuva que escoar pela superfície e conduzi-la aos bigodes. As lombadas atuam diretamente na redução da velocidade do escoamento, quebrando sua força antes que ele cause danos ao leito da estrada e auxiliam no direcionamento do fluxo superficial para as estruturas de infiltração instaladas.

Foram escolhidos locais com maior inclinação e sinais de início de erosão, justamente onde a água tende a correr com mais intensidade. Com a instalação dessas estruturas, o objetivo é evitar que a água forme trilhas profundas ou erosões marginais, mantendo a estrada mais estável e segura ao longo do tempo.

Além de proteger a estrada, as lombadas também ajudam a reter parte dos sedimentos transportados pela enxurrada, funcionando como uma barreira física complementar às demais intervenções aplicadas no trecho.

7.6.7 Monitoramento de intervenções mecânicas

7.6.7.1 Monitoramento e vistorias dos cercamentos

Após a instalação, é essencial realizar a manutenção periódica para garantir a funcionalidade e a durabilidade das estruturas ao longo do tempo. As principais atividades incluem a inspeção e substituição de mourões danificados, o reforço dos fios de arame farpado e o reparo de falhas estruturais. A manutenção deve ser priorizada em períodos secos, quando o solo está mais estável, facilitando as intervenções. Deverá ser realizado monitoramento

concomitante às campanhas de manutenção do plantio, realizando os reparos, caso necessário, durante todo o período de contrato.

7.6.7.2 Monitoramento e vistorias dos bebedouros

Devem ser realizadas inspeções a cada trimestre, visando remover sedimentos e detritos acumulados, bem como verificar o funcionamento de sistemas de abastecimento, como bombas e canalizações. A limpeza deve ser realizada utilizando escovas para evitar a proliferação de algas e outros organismos que possam comprometer a potabilidade da água. Vale lembrar, que a manutenção deverá ser realizada enquanto durar o contrato.

Além da limpeza regular dos bebedouros, os painéis solares e os componentes do sistema fotovoltaico também deverão passar por inspeções. Recomenda-se a remoção de poeira, folhas e outros detritos acumulados nos painéis, que podem comprometer a eficiência da captação de energia. A verificação de conexões elétricas e a manutenção preventiva da bomba garantirão o funcionamento contínuo e a longevidade do sistema.

7.6.7.3 Monitoramento e vistorias dos terraceamentos

Deverá ser realizada, trimestralmente, vistoria nos terraceamentos visando garantir sua funcionalidade a longo prazo. É imprescindível verificar a integridade dos camalhões e dos canais, identificando possíveis pontos de falha. Durante as vistorias, é importante monitorar o nível de assoreamento dos canais e realizar, caso necessário, a limpeza a fim de evitar obstruções. Caso sejam observadas alterações significativas, deverá se realizar a recompactação dos camalhões ou o redesenho dos canais afetados.

7.6.7.4 Monitoramento e vistorias das barraginhas e bigodes

A manutenção das barraginhas e bigodes deverá ocorrer com periodicidade trimestral, a fim de garantir seu pleno funcionamento ao longo do tempo. Durante os períodos de estiagem, a remoção de sedimentos acumulados e o reforço das bordas são recomendadas. A limpeza dos canais deverá ser realizada caso necessário, garantindo o cuidado para não comprometer a integridade das estruturas adjacentes, como sistemas de drenagem conectados. Essas ações não apenas preservam a eficiência das estruturas, mas também contribuem para a estabilização do solo e a prevenção de novos processos erosivos. Em casos de assoreamento severo, pode ser necessária a reescavação para restaurar as condições originais da intervenção.

7.6.7.5 Monitoramento e vistorias dos retentores de sedimentos

Mensalmente, deverão ser realizadas vistorias nos biorretentores de sedimentos de fibra vegetal e nos retentores de rip-rap. As principais atividades

incluem a inspeção e substituição biorretentores danificados, o reforço das amarrações e estacas de fixação no solo e a verificação das estabilidade dos rip-raps, juntamente com o funcionamento dos barbacãs. Os rip-raps devem ser verificados quanto à estabilidade e firmeza da estrutura e, caso necessário, devem ser realizadas substituições de sacos de solo danificados.

Meta 7 – As Built

O Relatório As Built deverá ser apresentado como um documento único, reunindo de forma organizada todas as intervenções realizadas conforme o escopo definido no Projeto Individual de Propriedade. Embora as informações obrigatórias estejam descritas nas especificações técnicas deste documento, cabe à empresa executora consolidar os registros das atividades efetivamente desenvolvidas, garantindo que o conteúdo reflita com clareza e fidelidade o que foi implantado em campo. Para isso, é necessário sistematizar os dados com base nas soluções adotadas durante a execução, incluindo eventuais ajustes realizados, de modo que o relatório final corresponda à configuração real do projeto executado. O documento deve conter abundante registro fotográfico que evidencie das etapas de execução, bem como das benfeitorias concluídas e quaisquer eventos anômalos transcorridos durante o processo. A entrega do documento deverá respeitar os prazos estabelecidos no cronograma físico-financeiro acordado.

Todos os produtos e relatórios deverão ser redigidos em língua portuguesa, sendo permitido o uso de termos técnicos em outros idiomas, desde que adequados ao conteúdo. A formatação dos documentos deve seguir as orientações do Guia para Elaboração de Documentos da Agência Peixe Vivo, disponível em: https://cdn.agenciapeixevivo.org.br/media/2019/06/Guia_de_Elabora%C3%A7%C3%A3o_de_Documento_GED-3.pdf.

A entrega será realizada por meio de arquivos digitais no formato pdf. Todos os trabalhos deverão ser apresentados inicialmente como minuta e, após aprovação pela Agência Peixe Vivo, deverão ser enviados em sua versão definitiva. O documento final deve conter a assinatura eletrônica do coordenador responsável, com certificação digital emitida no padrão ICP-Brasil. As imagens deverão ser entregues em formato png ou jpg, enquanto os arquivos de locação das estruturas executadas devem ser disponibilizados nos formatos .shp e .kmz, por meio de nuvem (como drive virtual) ou via ftp.

8. RECURSOS HUMANOS

Item descrito no documento Orçamento_Córregos (SEI nº 2028467).

9. CAPACIDADE TÉCNICA E GERENCIAL PARA EXECUÇÃO DO OBJETO.

Item descrito no documento Orçamento_Córregos (SEI nº 2028467).

10. DETALHAMENTO DOS CUSTOS

Tabela 4 – Cronograma físico financeiro

Ítem	Atividade	%	Total (R\$)
1	Mobilização	1,95%	85.003,62
2	Mobilização social e eventos	1,52%	66.565,70
3	Monitoramento de vazão	0,6%	26.033,99
4	Proteção de áreas	35,76%	1.562.144,17
5	Intervenções vegetais	45,28%	1.977.932,75
6	Intervenções mecânicas	14,58%	637.012,24
7	As Built	0,31%	13.451,57
TOTAL			R\$4.368.108,04

Mais detalhes do item descrito no documento Orçamento (SEI nº 2028467).

11. FUTURO DO PROJETO

Após o término do contrato firmado com o executor, a continuidade das ações previstas no Projeto de Revitalização da Microbacia dos Córregos Vargem da Serra e São Bentinho poderá ocorrer por meio da articulação com atores locais e regionais, especialmente com os órgãos municipais de meio ambiente e agricultura, associações comunitárias, sindicatos rurais, comitês de bacia. Essas instituições vêm sendo envolvidas desde o início das ações e demonstraram interesse em apoiar, monitorar ou replicar parte das práticas implementadas.

A execução do projeto prevê a elaboração de projetos individualizados por propriedade rural, com planos de intervenção integrados e acompanhados por atividades de capacitação e sensibilização, o que amplia a apropriação local dos resultados e fortalece a possibilidade de continuidade pelas próprias comunidades beneficiadas. Além disso, pretende-se deixar

disponíveis materiais técnicos (modelos, mapas, croquis, relatórios, cursos) que facilitem a replicação da metodologia em outras microbacias do Alto e Médio São Francisco.

Entre os fatores que favorecem a continuidade das ações, destacam-se:

- O alinhamento do projeto com políticas públicas de revitalização de bacias hidrográficas em nível federal e estadual;
- O engajamento prévio de parceiros institucionais estratégicos;
- A adoção de tecnologias de baixo custo e adaptadas à realidade local, como práticas mecânicas de contenção de erosão e cercamento de nascentes;
- O protagonismo das comunidades e a capacitação de agentes locais.

Por outro lado, podem ser desafios à continuidade:

- A limitação de recursos financeiros para manutenção de estruturas implantadas e execução de ações de médio e longo prazo;
- A rotatividade de técnicos nos órgãos públicos locais e a possível descontinuidade de políticas de apoio;
- Dificuldades em institucionalizar mecanismos de governança local para dar seguimento às ações.

A abordagem metodológica, baseada no diagnóstico participativo, na elaboração de projetos individualizados e na execução conjunta com as famílias, mostra-se replicável em outras microbacias, sobretudo em áreas com características socioambientais semelhantes.