

Projeto Básico e Executivo da microbacia D – rio Capivara

24004-ATV4-P4D-02

Elaboração de Diagnóstico e Projetos Individuais por Propriedade para
Implementação de Programa de Proteção, Conservação e Recuperação
Ambiental em Microbacia do Rio São Francisco – Submédio SF e Baixo SF



Projeto Básico e Executivo da microbacia do rio Capivara

24004-ATV4-P4D-02

Elaboração de Diagnóstico e Projetos Individuais por Propriedade para Implementação de Programa de Proteção, Conservação e Recuperação Ambiental em Microbacia do Rio São Francisco – Submédio SF e Baixo SF

Contrato de gestão Nº 028/2020/ANA/CBHSF

Ato Convocatório Nº 017/2024

Contrato Nº 050/2024 de agosto de 2024


Outubro de 2025

Contratante: Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo – Agência Peixe Vivo

Contratada: Água & Solo Estudos e Projetos Ltda

FOLHA DE APROVAÇÃO

Revisão	Data	Nome	Descrição	Assi. autor	Assi. supervisor	Assi. aprovação
00	05/09/2025	PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO	VERSÃO INICIAL	EQUIPE TÉCNICA AES	LB	LB
01	15/10/2025	PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO	PRIMEIRA REVISÃO	EQUIPE TÉCNICA AES	LB	LB
02	17/11/2025	PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO	SEGUNDA REVISÃO	EQUIPE TÉCNICA AES	LB	LB

Elaboração de Diagnóstico e Projetos Individuais por Propriedade para Implementação de Programa de Proteção, Conservação e Recuperação Ambiental em Microbacia do Rio São Francisco – Submédio SF e Baixo SF			
Produto	24004-ATV4-P4D-02 – Projeto Básico e Executivo da microbacia do rio Capivara		
Elaborado por: Água & Solo	Supervisionado por: APV Peixe Vivo		
Aprovado por: Lawson Beltrame	Revisão	Finalidade	Data
	02	3	17/11/2025
Legenda da Finalidade: (1) Para informação (2) Para Comentário (3) Para Revisão			
	Água & Solo Estudos e Projetos LTDA		
	Rua Baronesa do Gravataí, 137 – Cidade Baixa, Porto Alegre/RS		
Telefone: (51) 3237-3325			

EQUIPE DA CONTRATANTE

DIRETORA GERAL

Rúbia Santos Barbosa Mansur

GERENTE DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS

Berenice Coutinho Malheiros dos Santos

GERENTE DE INTEGRAÇÃO

Ohany Vasconcelos Ferreira

GERENTE DE GESTÃO ESTRATÉGICA

André Amaral Horta

GERENTE DE PROJETOS

Jacqueline Evangelista Fonseca

COORDENADOR TÉCNICO (TITULAR)

Paulo Sérgio da Silva

COORDENADOR TÉCNICO (SUPLENTE)

João Paulo Paulino Coimbra

COORDENADOR ADMINISTRATIVO (TITULAR)

José Eustáquio Silva Júnior

COORDENADOR ADMINISTRATIVO (SUPLENTE)

André Rodrigues

EQUIPE DA ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS

EQUIPE CHAVE

COORDENADOR

Lawson Francisco de Souza Beltrame – Eng. Agrônomo – CREA RS010020

GERENTE DO CONTRATO

Lucas Rodrigo Kehl – Eng. Ambiental – CREA RS261618

PROFISSIONAL DE CAMPO 1

Tiago Nunes Moreira – Biólogo – CRBio 58480-03

PROFISSIONAL DE CAMPO 2

Lauro Bassi – Eng. Agrônomo – CREA SCSC102738

PROFISSIONAL DE CAMPO 3

Fernando Moura Antunes – Biólogo – CRBio 126433/02-D

PROFISSIONAL DE CAMPO 4

João Fonseca Gomes Junior – Eng. Agrônomo – CREA BA 0509256511

HIDRÓLOGO

José Antônio Saldanha Louzada – Eng. Civil – CREA RS034022

MOBILIZADORA SOCIAL

Pomy Meirelles – Geógrafa e Gestora Ambiental – CRQ 032053764

PROFISSIONAL DE GEOPROCESSAMENTO

Laís Helena Mazzali – Eng. Ambiental – CREA RS245799

EQUIPE DE APOIO

Deborah Hannah Nascimento Ferreira da Silva – Graduanda em Geologia

Elvio Giasson – CREA RS068921

Julia Rei de Oliveira – Eng. Ambiental – CREA RS273266

Larissa da Silva Soares – Eng. Ambiental – CREA RS254720

Lucas Ronzoni Calviera – Eng. Ambiental – CREA RS267835

Luiza Vivian Santos – Eng. Ambiental – CREA RS267900

Tayna dos Santos – Graduanda em Engenharia Ambiental

Margareth Haas de Moraes – Graduanda em Geografia

SUMÁRIO

1	Introdução	13
2	Caracterização da Microbacia	15
3	Cadastro Fundiário	17
4	Especificações Técnicas do Plano de Trabalho	22
5	Especificações Técnicas das Intervenções em Propriedades	24
5.1	Isolamento de Vegetação Nativa	24
5.1.1	Abertura de Aceiros	26
5.1.2	Cercamento	28
5.1.3	Tronqueiras	30
5.1.4	Placa de Obra	31
5.1.5	Manutenção	32
5.2	Recomposição da Vegetação Nativa	33
5.2.1	Isolamento das áreas	34
5.2.2	Aquisição e preparo das mudas	35
5.2.3	Preparo da área	37
5.2.4	Controle de formigas	37
5.2.5	Demarcação e coroamento	39
5.2.6	Abertura de berços	39
5.2.7	Correção e adubação do solo	40
5.2.8	Plantio	40
5.2.9	Replantio	41
5.2.10	Placa de Obra	42
5.2.11	Manutenção	42
5.2.12	Medições	42
5.3	Enriquecimento	43
5.3.1	Isolamento das áreas	43

5.3.2	Aquisição e preparo das mudas	44
5.3.3	Controle de formigas	45
5.3.4	Demarcação e coroamento	46
5.3.1	Abertura de berços	46
5.3.2	Correção e adubação do solo.....	46
5.3.3	Plantio.....	47
5.3.1	Replântio	48
5.3.1	Placa de Obra.....	48
5.3.2	Manutenção	48
5.3.3	Medições	49
5.4	Cultivo em Faixa	49
5.4.1	Demarcação das áreas.....	50
5.4.2	Preparo da área.....	52
5.4.3	Controle de formigas	53
5.4.4	Adubação do solo	53
5.4.5	Plantio.....	53
5.4.6	Cobertura Morta.....	54
5.4.1	Placa de Obra.....	55
5.4.2	Manutenção	55
5.5	Paliçadas de Eucalipto	56
5.5.1	Placa de Obra.....	59
5.6	Monitoramento Hidrológico Quantitativo	59
5.6.1	Medição de Precipitação	60
5.6.2	Medição de Nível d'água	61
5.7	Capacitações Técnicas	63
5.7.1	Realização das capacitações técnicas	63
5.7.2	Evento de abertura	64

5.7.3	Evento de encerramento	64
6	Quantitativos Gerais.....	67
7	Plano de Manutenção	68
8	Equipe Técnica	70
9	Planilha Orçamentária.....	72
10	Cronograma Geral	75
11	Considerações Finais	77
12	Bibliografia	78
13	ANEXOS	80
	Anexo A - Projetos Individuais por Propriedade	80
	Anexo B - Orçamento	80
	Anexo C - Coordenadas Geográficas das Intervenções.....	80
	Anexo D - Circular Interna Gerência De Projetos APV nº 03/2023.....	80

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1. Localização da microbacia 04 – D, do rio Capivara.	14
Figura 3.1. Mapa de Propriedades Cadastradas na Microbacia.....	19
Figura 4.1. Modelo de placa de obras (APV, 2020).....	23
Figura 5.1. Desenho esquemático do aceiro e estruturas de controle da erosão (sem escala).....	27
Figura 5.2. Indicação de estruturas de controle da erosão e condução de saída d'água em aceiro	27
Figura 5.3. Croqui de cerca tipo B - média (A – vista frontal e B – vista superior). ...	30
Figura 5.4. Exemplo de tronqueira (portão) no cercamento.	31
Figura 5.5. Modelo de placa informativa dos locais das intervenções (APV, 2020). .	32
Figura 5.6. Modelo de placa informativa dos locais das intervenções - APP (APV, 2020).	32
Figura 5.7. Vista geral do espaçamento de plantio para recomposição da vegetação nativa.....	37
Figura 5.8. Exemplos de marcação de curva de nível com utilização de pé-de-galinha.....	39
Figura 5.9. Exemplo de cultivo em faixa.....	50
Figura 5.10. Exemplo de pé de galinha para marcação de nível.....	51
Figura 5.11. Exemplo de nível.....	51
Figura 5.12. Exemplo de nível de térreo marcado.....	52
Figura 5.13. Exemplo de preparo do solo.	53
Figura 5.14. Vista superior do modelo construtivo de paliçada proposto.	56
Figura 5.15. Vista frontal do modelo construtivo de paliçada proposto.	57
Figura 5.16. Fixação do modelo construtivo de paliçada proposto.....	58
Figura 5.17. Representação esquemática da disposição dos sacos de areia na paliçada.....	58
Figura 5.18. Modelo de Pluviômetro.....	60
Figura 5.19. Modelo de Régua Linimétrica e sua disposição.	61
Figura 5.20. Modelo da placa de encerramento.....	65
Figura 5.21. Modelo da backdrop para evento de encerramento.....	65

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1. Dados Gerais das Propriedades Cadastradas.	17
Tabela 3.2. Dados Socioambientais das Propriedades Cadastradas.....	20
Tabela 5.1. Lista de espécies a serem utilizadas na recomposição da vegetação nativa.....	35
Tabela 5.2. Lista de espécies a serem utilizadas no enriquecimento.....	45
Tabela 6.1. Quantitativos gerais das intervenções propostas.	67
Tabela 10.1. Cronograma físico-financeiro.	76

LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Área de Preservação Ambiental
APV	Agência Peixe Vivo
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBHSF	Comitê Federal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
MDE	Modelo Digital de Elevação
PALSAR	<i>Phased Array L-band Synthetic Aperture Radar</i>
PIP	Projeto Individual por Propriedade
RL	Reserva Legal
SICAR	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
SIGEF	Sistema de Gestão Fundiária
SIG	Sistema de Informação Geográfica

APRESENTAÇÃO

O presente documento visa atender aos preceitos estipulados pelo Contrato Nº 050/2024 firmado entre a empresa Água e Solo Estudos e Projetos LTDA (CNPJ: 02.563.448/0001-49) e a Contratante Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo - Agência Peixe Vivo (CNPJ: ° 09.226.288/0001-91), referente ao projeto **“CONTRATAÇÃO DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO E PROJETOS INDIVIDUAIS POR PROPRIEDADE PARA IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMA DE PROTEÇÃO, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM MICROBACIA DO RIO SÃO FRANCISCO – SUBMÉDIO SF E BAIXO SF”**. O projeto tem como alvo as microbacias do riacho Tranqueira, em Pilão Arcado – BA e do brejinho da Serra, em Petrolândia, ambas no Submédio São Francisco e nas microbacias do rio Betume, em Japaratuba – SE e do rio Capivara, em Nossa Senhora da Glória – SE, ambas no Baixo São Francisco. Os principais objetivos são:

- Elaborar um diagnóstico da microbacia incluindo aspectos ambientais e socioeconômicos;
- Desenvolver uma base cartográfica da área de interesse;
- Identificar passivos ambientais e áreas para serem objeto de recuperação e conservação;
- Determinar as ações a serem implantadas nessas áreas, bem como os seus custos de implantação.

Os objetivos serão desenvolvidos a partir dos seguintes produtos previstos no escopo do projeto:

- Produto 1: Diagnóstico das microbacias e Bases de Dados Geográficos;
- Produto 2: Cadastro georreferenciado de propriedades rurais;
- Produto 3: Caracterização do solo;
- **Produto 4: Projetos Executivos Individuais por Propriedade.**

As atividades incluídas neste relatório, intitulado Projeto Básico e Executivo da microbacia D – rio Capivara contemplam os projetos das intervenções propostas para as propriedades da microbacia, assim como os Projetos Individuais por Propriedade (PIPs) e são referentes ao Produto 4.

1 Introdução

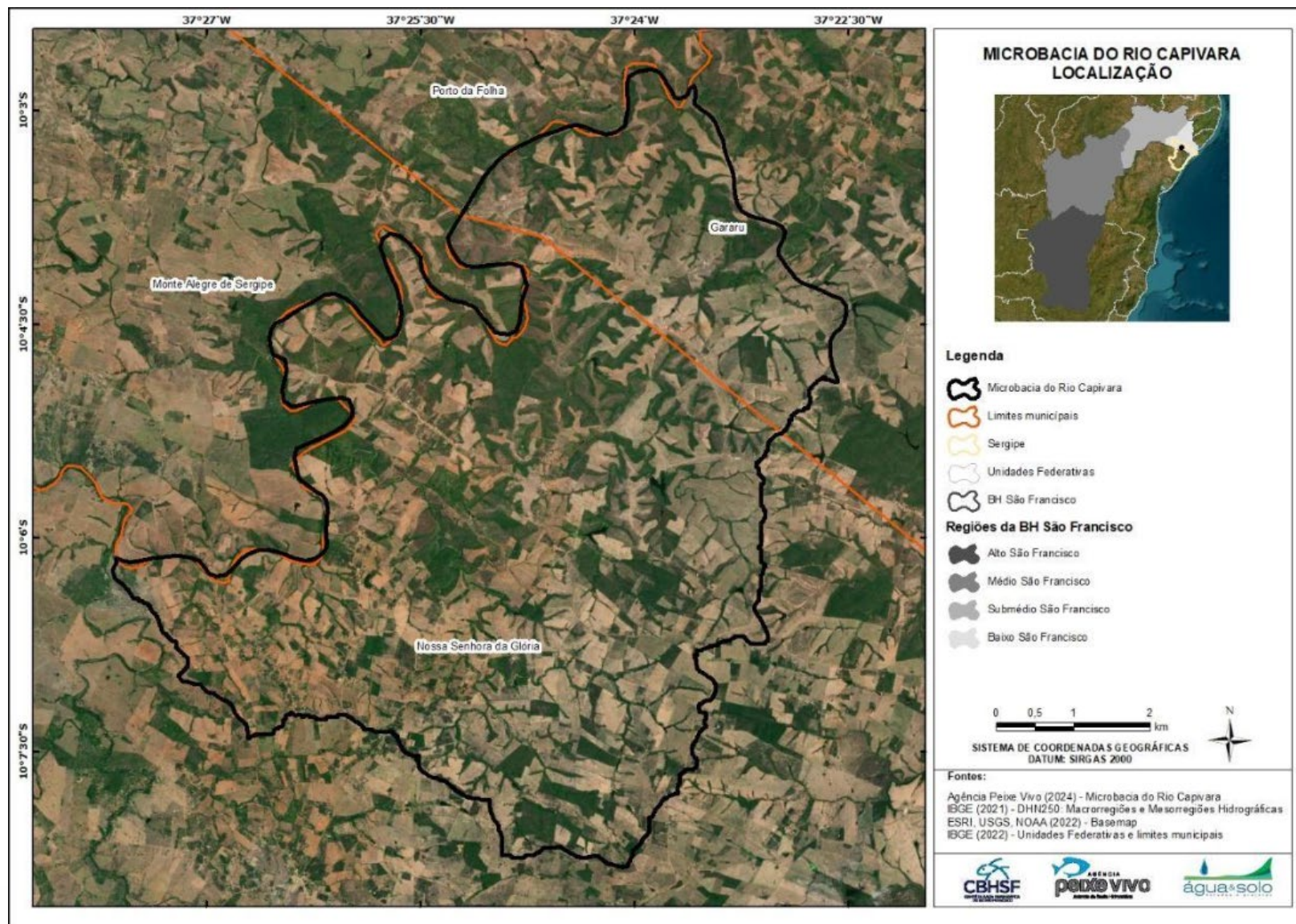
A bacia hidrográfica do Rio São Francisco se constitui em uma das doze regiões hidrográficas brasileiras, abrangendo sete unidades da Federação (Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e Distrito Federal) e 507 municípios. O rio São Francisco nasce na Serra da Canastra, em Minas Gerais, percorre uma extensão 2.863 km, drenando cerca de 640 mil km² até desaguar no Oceano Atlântico, na divisa dos estados de Alagoas e de Sergipe.

Para fins de planejamento, a bacia foi dividida em quatro regiões fisiográficas, conforme o PRH-SF 2016-2025: Alto São Francisco, Médio São Francisco, Submédio São Francisco e Baixo São Francisco. Para o presente projeto são de interesse as regiões do Submédio e do Baixo São Francisco, onde estão inseridas as quatro microbacias escolhidas para o projeto.

A microbacia 04 – D está localizada na região do Baixo São Francisco, no rio Capivara, majoritariamente no município de Nossa Senhora da Glória, mas também em Gararu, no estado de Sergipe. Esta microbacia apresenta uma área total de 4.919 hectares e pode ser visualizada na Figura 1.1. A manifestação de interesse para adesão ao Programa de Proteção, Conservação e Recuperação Ambiental foi realizada pela Universidade Federal de Sergipe - Campus Sertão e após realização de hierarquização e seleção de microbacias prioritárias, a microbacia do foi selecionada pela APV e pelo CBHSF como uma das microbacias alvo das atividades do presente contrato.

O projeto tem como principal objetivo a realização de um diagnóstico ambiental na área e a formulação de projetos voltados à implantação de medidas mitigadoras associadas à degradação do solo e da água, e está inserido no Programa de Conservação, Proteção e Recuperação Ambiental da BHSF. Ele propõe práticas como reflorestamento, plantio adensado e em nível, recuperação de pastagens, recuperação de áreas de proteção permanente, entre outros. As práticas são sugeridas e apresentadas aos proprietários rurais, que recebem Projeto Individual de Propriedade (PIP), o qual especifica as medidas propostas para a propriedade. Eventualmente, pode resultar em uma futura remuneração aos proprietários, associada ao Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) (CBHSF, 2022).

Figura 1.1. Localização da microbacia 04 – D, do rio Capivara.



2 Caracterização da Microbacia

A microbacia do rio Capivara possui área de drenagem de 4.919 hectares e está localizada nos municípios de Nossa Senhora da Glória e Gararu, a cerca de 8 km de distância da sede municipal de Nossa Senhora da Glória. A microbacia faz parte da Zona da Bacia Leiteira de Sergipe, com a pecuária leiteira sendo importante atividade econômica desenvolvida na região.

Conforme descrito no Diagnóstico da microbacia D – rio Capivara (24004-ATV1-P1D-01) microbacia do rio Capivara está inserida na bacia do baixo São Francisco e tem como principal curso d'água o rio Capivara, afluente sergipano do rio São Francisco, com aproximadamente 133 km de extensão. Sua nascente localiza-se próxima à Fazenda Monte Santo, atravessando áreas dos municípios de Nossa Senhora da Glória e Monte Alegre de Sergipe. Quanto à geologia, a microbacia está inserida no Domínio Macururé. Geomorfologicamente, predomina o Pediplano do Baixo São Francisco, e, em menor proporção, a Formação Tabuleiro Dissecado do Vaza-Barris. A pedologia revela prevalência de Neossolos Litólicos Eutróficos, além de Argissolos Vermelho-Amarelo Eutróficos, encontrados em áreas isoladas.

A vegetação predominante nos municípios pertencentes à bacia é composta por uma formação herbáceo-lenhosa, com um estrato rasteiro de capim panasco e um estrato superior de arbustos e árvores de pequeno a médio porte, variando entre 2 e 6 metros de altura. Em Nossa Senhora da Glória, as pastagens dominam extensas áreas nas porções norte, leste e oeste do município, enquanto uma associação de caatinga, cultivos e pastagens está presente ao sul. Pequenos fragmentos de caatinga arbórea e arbustiva estão dispersos por toda a área, frequentemente intercalados com cultivos agrícolas e solos expostos. Há uma maior ocorrência de catingueira (*Poincianella pyramidalis*), macambira (*Bromelia sp.*), faxeiro (*Pilosocereus pachycladus*), veludo (*Croton blanchetianus*), jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), jurema-branca (*Mimosa arenosa*) e pinhão (*Cnidoscolus vitifolius*).

A região do Alto Sertão Sergipano, na qual está inserida a microbacia do rio Capivara, é reconhecida como uma área de alta vulnerabilidade ambiental. De acordo com a Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação, essa é uma das regiões do Brasil com maior risco de desertificação, sendo classificada pelo Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN-Brasil) como uma área de degradação muito grave.

Outro aspecto a ser destacado é a ocorrência de locais com focos erosivos, em maior ou menor intensidade, geralmente decorrente da remoção de vegetação e/ou do manejo de solo inadequado durante as atividades de cultivo. A ocorrência de processos erosivos impacta diretamente na perda de solo que, por sua vez, é responsável pelo assoreamento dos corpos hídricos que recebem essa elevada carga de sedimentos. Nas APP existentes, cerca de 64% da área total está degradada. O desmatamento nessas áreas, impacta nos sistemas naturais de produção de água. Associados, ambos os processos interferem diretamente na disponibilidade hídrica quantitativa e qualitativa, além de afetar a produção agrícola em função da perda de solo.

A caracterização *in loco* da microbacia aconteceu por mais de duas semanas a partir de 27 de abril de 2025 e iniciou com a realização de um evento de abertura. Nos dias seguintes foram visitadas diversas propriedades e foi feito o diagnóstico ambiental da região.

Durante as visitas em campo os profissionais constataram e registraram *in loco* a presença de áreas desnudas, áreas com processos erosivos. Foram observados, por exemplo, casos de estradas vicinais que necessitam de direcionamento de fluxo, redução da velocidade de escoamento da água e controle dos processos erosivos.

3 Cadastro Fundiário

Após o evento de abertura realizado na sede da Colônia de Pescadores foram visitadas um total de 41 propriedades e foi preenchida a respectiva “Ficha de Cadastro de Propriedades”, na qual foram registradas informações de identificação da propriedade, das áreas de preservação permanente (incluindo cursos d’água e nascentes), saneamento rural e conservação do solo. Este formulário, foi utilizado para a obtenção de informações relevantes das propriedades e dos seus proprietários, as quais nortearam a elaboração dos Projetos Individuais por Propriedade (PIPs) aqui apresentados.

No total foram realizados 41 cadastros de propriedade, dos quais todos se declararam como proprietários. As propriedades foram caracterizadas como: 38 de tipo familiar e 3 do tipo pecuarista. Em relação ao fornecimento de energia elétrica pela rede pública, 20 possuem disponibilidade enquanto 21 não possuem disponibilidade. Quanto ao acesso à internet, 9 propriedades possuem acesso aos serviços de internet enquanto as 32 demais não possuem disponibilidade de acesso. Foram identificados que cerca de 44%, totalizando 18 propriedades, possuem abastecimento de água por rede pública, os demais 56%, não possuem ligação a rede. A Tabela 3.1 apresenta alguns dados gerais das propriedades cadastradas.

Tabela 3.1. Dados Gerais das Propriedades Cadastradas.

Código	Nome da Propriedade	Município	Latitude	Longitude	Área (ha)
M04 - 01	Povoado Morro Do Pato	Nossa Senhora da Glória	-10,0935	-37,4363	35
M04 - 02	Povoado Morro Do Pato	Nossa Senhora da Glória	-10,1015	-37,4307	8,4
M04 - 03	Povoado Morro Do Pato	Nossa Senhora da Glória	-10,1007	-37,4341	4
M04 - 04	Povoado Morro Do Pato	Nossa Senhora da Glória	-10,1033	-37,4314	8,4
M04 - 05	Povoado Morro Do Pato	Nossa Senhora da Glória	-10,102	-37,4345	12
M04 - 06	Povoado Morro Do Pato	Nossa Senhora da Glória	-10,1046	-37,4348	30
M04 - 05	Povoado Cabeça Do Boi	Nossa Senhora da Glória	-10,1116	-37,4466	19
M04 - 08	Povoado Morro Do Pato	Nossa Senhora da Glória	-10,1	-37,4344	1
M04 - 09	Assentamento José Ribamar	Nossa Senhora da Glória	-10,0829	-37,4208	24
M04 - 10	Assentamento José Ribamar	Nossa Senhora da Glória	-10,0747	-37,4364	24
M04 - 11	Assentamento José Ribamar	Nossa Senhora da Glória	-10,0773	-37,433	24
M04 - 12	Assentamento José Ribamar	Nossa Senhora da Glória	-10,0768	-37,4404	24

Código	Nome da Propriedade	Município	Latitude	Longitude	Área (ha)
M04 - 13	Assentamento José Ribamar	Nossa Senhora da Glória	-10,0917	-37,4191	24
M04 - 14	Assentamento José Ribamar	Nossa Senhora da Glória	-10,0821	-37,4392	24
M04 - 15	Assentamento José Ribamar	Nossa Senhora da Glória	-10,0829	-37,4347	24
M04 - 16	Assentamento José Ribamar	Nossa Senhora da Glória	-10,0791	-37,4375	24
M04 - 17	Assentamento José Ribamar	Nossa Senhora da Glória	-10,095	-37,4295	24
M04 - 18	Assentamento José Ribamar	Nossa Senhora da Glória	-10,0678	-37,4265	24
M04 - 19	Assentamento José Ribamar	Nossa Senhora da Glória	-10,0969	-37,427	24
M04 - 20	Assentamento José Ribamar	Nossa Senhora da Glória	-10,0723	-37,4245	7
M04 - 21	Assentamento José Ribamar	Nossa Senhora da Glória	-10,0898	-37,4247	24
M04 - 22	Assentamento Nossa Senhora Aparecida	Nossa Senhora da Glória	-10,1167	-37,3964	13
M04 - 23	Assentamento Nossa Senhora Aparecida	Nossa Senhora da Glória	-10,1213	-37,3985	13
M04 - 24	Assentamento Nossa Senhora Aparecida	Nossa Senhora da Glória	-10,1142	-37,4017	13
M04 - 25	Assentamento José Ribamar	Nossa Senhora da Glória	-10,0775	-37,4238	13
M04 - 26	Povoado Cabeça Do Boi	Nossa Senhora da Glória	-10,1048	-37,451	24
M04 - 27	Povoado Morro Do Pato	Nossa Senhora da Glória	-10,0996	-37,4309	3,5
M04 - 28	Povoado Morro Do Pato	Nossa Senhora da Glória	-10,0987	-37,4335	2,5
M04 - 29	Povoado Morro Do Pato	Nossa Senhora da Glória	-10,1092	-37,4289	3,5
M04 - 30	Assentamento José Ribamar	Nossa Senhora da Glória	-10,088	-37,4191	3,5
M04 - 31	Assentamento José Ribamar	Nossa Senhora da Glória	-10,0801	-37,4241	13
M04 - 32	Fazenda Cachoeira	Gararu	-10,0744	-37,3936	50
M04 - 33	Fazenda Santo Antônio	Gararu e Nossa Senhora da Glória	-10,0741	-37,4012	454
M04 - 34	Assentamento Nossa Senhora Aparecida	Nossa Senhora da Glória	-10,1205	-37,4	13
M04 - 35	Assentamento Nossa Senhora Aparecida	Nossa Senhora da Glória	-10,118	-37,4047	13
M04 - 36	Assentamento Nossa Senhora Aparecida	Nossa Senhora da Glória	-10,1172	-37,4063	13
M04 - 37	Assentamento Nossa Senhora Aparecida	Nossa Senhora da Glória	-10,1218	-37,3969	13
M04 - 38	Assentamento Nossa Senhora Aparecida	Nossa Senhora da Glória	-10,1105	-37,4169	13
M04 - 39	Assentamento Nossa Senhora Aparecida	Nossa Senhora da Glória	-10,1164	-37,4114	13
M04 - 40	Assentamento Nossa Senhora Aparecida	Nossa Senhora da Glória	-10,1179	-37,4151	13
M04 - 41	Assentamento Nossa Senhora Aparecida	Nossa Senhora da Glória	-10,1106	-37,4183	13

Figura 3.1. Mapa de Propriedades Cadastradas na Microbacia.

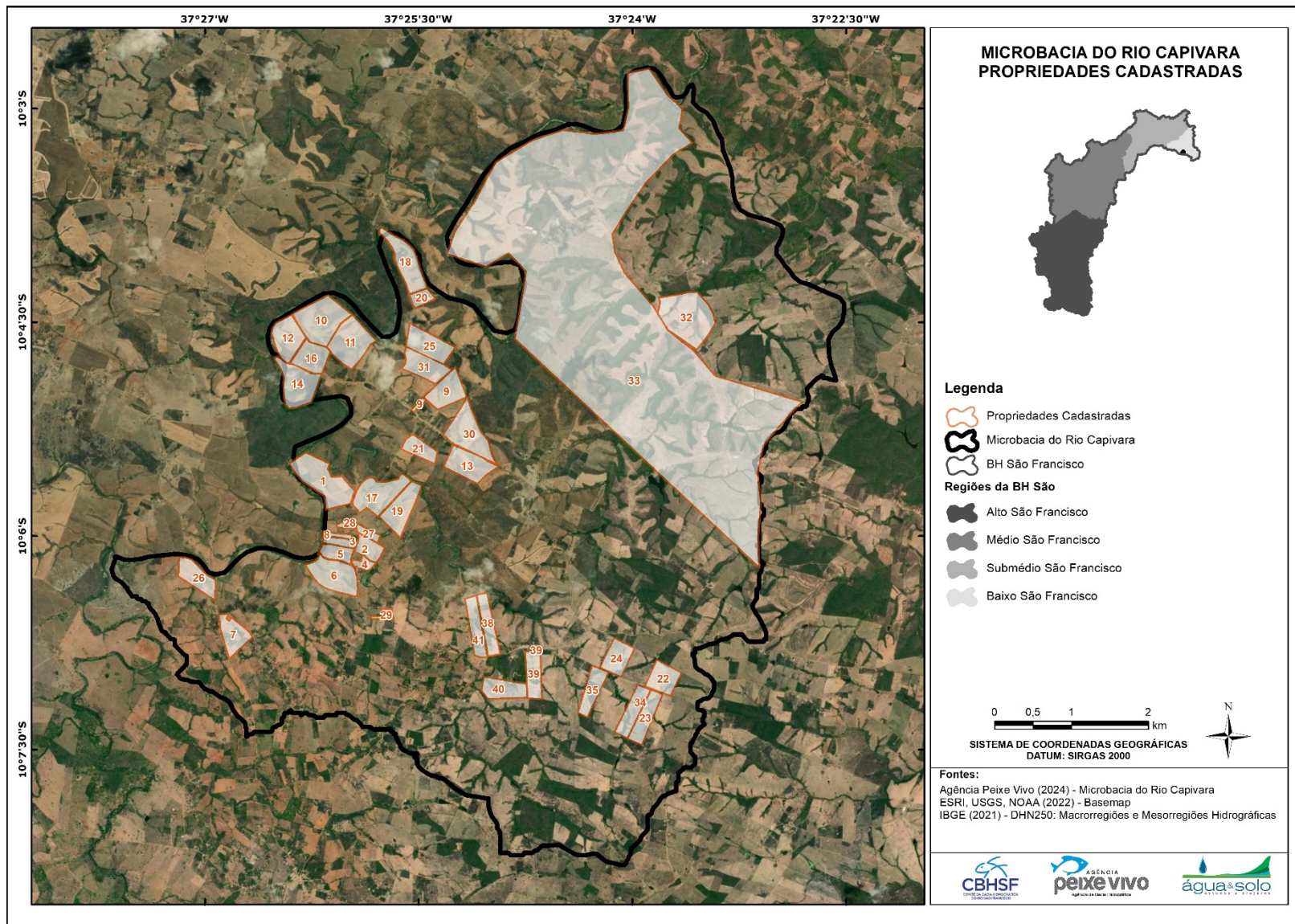


Tabela 3.2. Dados Socioambientais das Propriedades Cadastradas.

Código	Natureza da posse	É agricultor familiar?	Possui Cadastro Ambiental Rural (CAR)?	Tipo de propriedade	Disponibilidade de rede elétrica?	Disponibilidade de serviços de internet?	Está ligada à rede pública de abastecimento de água?	Principais atividades econômicas da propriedade
M04 - 01	Proprietário	Não	Sim	Familiar	Sim	Sim	Sim	Pecuária leiteira
M04 - 02	Proprietário	Sim	Não	Familiar	Sim	Sim	Sim	Pecuária leiteira
M04 - 03	Proprietário	Sim	Sim	Familiar	Sim	Sim	Sim	Pecuária leiteira
M04 - 04	Proprietário	Sim	Sim	Familiar	Sim	Não	Sim	Pecuária leiteira
M04 - 05	Proprietário	Não	Não	Familiar	Sim	Sim	Sim	Pecuária leiteira
M04 - 06	Proprietário	Sim	Sim	Familiar	Sim	Não	Sim	Pecuária leiteira
M04 - 05	Proprietário	Sim	Não	Familiar	Sim	Sim	Sim	Pecuária leiteira
M04 - 08	Proprietário	Sim	Não	Familiar	Sim	Não	Sim	Pecuária leiteira
M04 - 09	Proprietário	Sim	Sim	Familiar	Sim	Não	Sim	Pecuária leiteira
M04 - 10	Proprietário	Não	Sim	Familiar	Sim	Sim	Sim	Pecuária leiteira
M04 - 11	Proprietário	Não	Sim	Familiar	Não	Não	Não	Pecuária leiteira
M04 - 12	Proprietário	Não	Sim	Familiar	Não	Não	Não	Pecuária leiteira
M04 - 13	Proprietário	Sim	Sim	Familiar	Não	Não	Não	Pecuária leiteira
M04 - 14	Proprietário	Não	Sim	Familiar	Não	Não	Não	Pecuária leiteira
M04 - 15	Proprietário	Sim	Sim	Familiar	Sim	Não	Sim	Pecuária leiteira
M04 - 16	Proprietário	Não	Sim	Familiar	Não	Não	Não	Pecuária leiteira
M04 - 17	Proprietário	Não	Sim	Familiar	Não	Não	Não	Pecuária leiteira
M04 - 18	Proprietário	Não	Sim	Familiar	Não	Não	Não	Pecuária leiteira
M04 - 19	Proprietário	Não	Sim	Familiar	Não	Não	Não	Pecuária leiteira
M04 - 20	Proprietário	Não	Sim	Familiar	Não	Não	Não	Pecuária leiteira
M04 - 21	Proprietário	Não	Sim	Familiar	Não	Não	Não	Pecuária leiteira
M04 - 22	Proprietário	Sim	Sim	Familiar	Sim	Não	Não	Outro
M04 - 23	Proprietário	Sim	Sim	Familiar	Sim	Não	Não	Outro
M04 - 24	Proprietário	Sim	Sim	Familiar	Não	Não	Não	Pecuária leiteira
M04 - 25	Proprietário	Não	Sim	Familiar	Não	Não	Não	Pecuária leiteira
M04 - 26	Proprietário	Não	Sim	Familiar	Não	Não	Não	Outro
M04 - 27	Proprietário	Não	Sim	Familiar	Sim	Sim	Sim	Outro
M04 - 28	Proprietário	Não	Sim	Familiar	Não	Não	Não	Outro
M04 - 29	Proprietário	Não	Sim	Familiar	Não	Não	Não	Outro
M04 - 30	Proprietário	Não	Sim	Familiar	Não	Não	Não	Outro
M04 - 31	Proprietário	Não	Sim	Familiar	Não	Não	Não	Outro
M04 - 32	Proprietário	Sim	Sim	Familiar	Sim	Sim	Sim	Outro
M04 - 33	Proprietário	Não	Sim	Pecuarista	Sim	Sim	Sim	Pecuária de corte
M04 - 34	Proprietário	Sim	Não	Pecuarista	Não	Não	Não	Pecuária leiteira
M04 - 35	Proprietário	Não	Sim	Familiar	Não	Não	Não	Pecuária leiteira
M04 - 36	Proprietário	Não	Não	Familiar	Não	Não	Não	Pecuária leiteira

Código	Natureza da posse	É agricultor familiar?	Possui Cadastro Ambiental Rural (CAR)?	Tipo de propriedade	Disponibilidade de rede elétrica?	Disponibilidade de serviços de internet?	Está ligada à rede pública de abastecimento de água?	Principais atividades econômicas da propriedade
M04 - 37	Proprietário	Sim	Não	Familiar	Não	Não	Não	Pecuária leiteira
M04 - 38	Proprietário	Sim	Sim	Pecuarista	Sim	Não	Sim	Pecuária leiteira
M04 - 39	Proprietário	Não	Não	Familiar	Sim	Não	Sim	Outro
M04 - 40	Proprietário	Não	Não	Familiar	Sim	Não	Sim	Outro
M04 - 41	Proprietário	Não	Não	Familiar	Sim	Não	Sim	Outro

4 Especificações Técnicas do Plano de Trabalho

A empresa contratada deverá consolidar um Plano de Trabalho, detalhando os procedimentos, métodos e padrões a serem utilizados para a execução de todos os produtos previstos no contrato, conforme orçamento e cronograma estabelecidos. Este produto é indispensável para o planejamento de toda a contratação do projeto.

Para a construção do Plano de Trabalho, será necessário que a contratada visite as propriedades aderentes, pactuando as atividades e prazos a serem realizados. Ainda, a executora deverá contatar prefeituras locais, para alinhar as ações fortalecer o envolvimento das comunidades beneficiadas.

O plano de trabalho deverá conter o detalhamento da implantação de todas intervenções a serem executadas. Minimamente deverá abranger os seguintes pontos:

- i. Introdução: Contextualização do programa e contrato, objetivos e caracterização da microbacia e território;
- ii. Equipe técnica: Identificação dos profissionais mobilizados para a execução do contrato;
- iii. Infraestrutura e recursos: Relação de equipamentos, veículos e materiais que serão utilizados para a execução;
- iv. Propriedades Beneficiadas: Relação das propriedades beneficiadas, com informações cadastrais e localização;
- v. Relatório descritivo e fotográfico: Relato das visitas às propriedades onde serão implantadas as intervenções;
- vi. Estratégia operacional: Detalhamento de como serão executadas as atividades de implantação das intervenções, conforme as especificações técnicas;
- vii. Implantação das intervenções: Descrição dos métodos detalhados para a implantação em campo;
- viii. Manutenção: Descrição dos métodos detalhados para a manutenção das intervenções;
- ix. Treinamento operacional: Planejamento de como deverá ser feita a orientação aos beneficiários sobre a manutenção das intervenções;
- x. Cronograma de execução: Apresentação do cronograma detalhado das atividades previstas;
- xi. Referências Bibliográficas: Referências utilizadas na elaboração do plano.

O Plano de Trabalho deverá ser submetido à aprovação da fiscalizadora junto à Anotação de Responsabilidade Técnica – ART de coordenação do trabalho pelo profissional Responsável Técnico, emitida junto ao seu respectivo conselho de classe profissional. A ART deverá descrever todo o escopo do trabalho e identificar os quantitativos do projeto.

Neste produto, além do planejamento das atividades também será realizada a instalação de 4 placas de identificação do projeto que serão instaladas na área da microbacia para indicar a execução das obras. As placas deverão seguir a identidade visual do CBHSF e ser previamente aprovadas pela fiscalização do contrato de execução. A placas de identificação do projeto serão instaladas em locais de boa visualização e deverão ser em chapa galvanizada 0,26, com área de 8 m², afixadas com rebites 540 e parafusos 3/8, enrijecidas com lados reforçados com metalão 20 x 20, suporte em varas de eucalipto tratado e pintada, conforme modelo observado na Figura 4.1.

Figura 4.1. Modelo de placa de obras (APV, 2020).



5 Especificações Técnicas das Intervenções em Propriedades

Com base no diagnóstico socioambiental e no cadastro fundiário das propriedades, são propostas intervenções alinhadas de acordo com o Programa de Proteção, Conservação e Recuperação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

Uma das principais causas da degradação de terras agrícolas é a erosão hídrica, que consiste no desprendimento e arraste de partículas do solo, ocasionados pela água de chuva ou irrigação. Manter a superfície do solo coberta, vegetada, é requisito primordial para a recuperação e conservação do solo, além de conferir inúmeras vantagens, dentre as quais pode-se citar: conter ou prevenir processos erosivos ao diminuir o impacto das gotas de chuva sobre a superfície; aumento da rugosidade do terreno, reduzindo a velocidade do escoamento superficial, sobretudo em áreas com declividade sob chuvas de maior intensidade; aumento da taxa de infiltração de água no solo, uma vez que com a diminuição da velocidade de escoamento superficial a água permanece por maior tempo na superfície favorecendo a infiltração; manutenção ou elevação dos teores de matéria orgânica no solo; elevação da biodiversidade dos microrganismos que vivem no solo; diminuição da variação da temperatura durante o dia; melhoria na estrutura com aumento da agregação das partículas do solo, tornando-o menos suscetível a erosão.

Em virtude disso e objetivando um maior aproveitamento da água, concomitante à recuperação, conservação e proteção do solo, algumas intervenções (práticas conservacionistas) foram propostas para as áreas visitadas. A seguir são detalhadas as técnicas construtivas, materiais, dimensões e equipe técnica necessária para a execução de cada intervenção proposta.

5.1 Isolamento de Vegetação Nativa

A Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei Federal 12.651/2012) define as Áreas de Preservação Permanente (APPs) como espaços essenciais para a conservação ambiental, destinados a proteger recursos hídricos, biodiversidade, solo e a estabilidade geológica, além de assegurar o bem-estar humano. Ela define como Área de Preservação Permanente - APP: *“área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”*.

No âmbito da lei, as áreas no entorno de nascentes e olhos d'água, bem como as matas ciliares, são reconhecidas como APPs estratégicas. As nascentes, que representam afloramentos do lençol freático e dão origem aos cursos d'água, devem ser protegidas em um raio mínimo de 50 metros, assegurando a quantidade e qualidade da água para o uso humano e a preservação ambiental. As matas ciliares, por sua vez, desempenham um papel crítico na dinâmica da água no solo, com faixas marginais de proteção definidas pela largura dos corpos hídricos, variando de 30 a 500 metros.

Dentre os fatores de perturbação mais comuns atuantes nas áreas de APPs estão o pastoreio do gado e a ação do fogo, ambos de origem antrópica. O isolamento das faixas de APP com o cercamento contínuo das áreas com a instalação de faixas paralelas de aceiro – tanto aceiro verde quanto aceiro limpo – são comprovadamente medidas eficazes para a recuperação da vegetação nativa.

O isolamento das áreas através do cercamento e do aceiramento impedirá o acesso do gado aos córregos e nascentes. Esta intervenção tem o objetivo de aumentar o potencial de regeneração natural das áreas, a recuperação da cobertura do solo com a vegetação nativa e, conseqüentemente, o incremento da oferta de serviços ecossistêmicos nestas áreas.

Antes da implantação do isolamento para fins de conservação, proteção e/ou restauração de APPs (em especial de nascentes e matas ciliares), é preciso identificar e isolar os fatores que estão causando a degradação, especialmente nas áreas de pastagem. Dessa forma, evita-se o desperdício de esforços e recursos, pois muitas das atividades executadas para a recuperação da área podem ser totalmente perdidas em função da continuidade desses fatores de degradação. Além disso, a partir do isolamento desses fatores, a vegetação nativa tem melhores condições para se desenvolver, aumentando a eficiência das ações de restauração e conseqüentemente reduzindo os custos associados a essa atividade. O isolamento como prática preservacionista requer ações simples, tais como:

- A eliminação da prática de queimadas e construção de aceiros drenados no entorno dos fragmentos florestais ou das áreas em processo de restauração;
- A instalação de cercas para evitar o acesso dos animais domesticados (em especial o gado);

- A suspensão da exploração da área com atividades não permitidas nestas áreas;
- A paralisação das atividades de desmatamento, extração seletiva de madeira, caça e pesca predatória e fiscalização do entorno dos fragmentos remanescentes, controlando o acesso a essas áreas;
- Controle maior da aplicação de produtos químicos, como herbicidas, pesticidas, fungicidas etc. em áreas próximas a fragmentos remanescentes e cursos d'água e em áreas em processo de restauração, com especial atenção para a pulverização destes produtos em condições de vento.

O isolamento da vegetação nativa é composto pela abertura de aceiros e posterior cercamento. Esse isolamento foi dimensionado para cada propriedade contemplada, de acordo com o fator de degradação local. As cercas foram propostas para as propriedades nas quais foram identificadas criação de gado e remanescente vegetais a serem isolados, e deverão ser posicionadas em toda extensão delimitada, conforme apresentado nos PIPs.

Ainda, junto ao início da execução das intervenções, está prevista a instalação do canteiro de obras, com um container para depósito de material, sanitário, e apoio à equipe.

5.1.1 Abertura de Aceiros

Para a construção da cerca recomenda-se a execução do aceiro, que se caracteriza pela realização de limpeza de uma faixa do terreno (roçada ou capina) e destocamento (caso necessário), em uma faixa de 3,0 m de largura, com o objetivo de permitir o trabalho dos “cerqueiros”, assim como proporcionar a conservação e a proteção da cerca contra a ocorrência de eventuais incêndios.

Devem ser abertos aceiros com pelo menos 3,0 metros de largura a partir da cerca instalada, para auxiliar na prevenção de incêndios. Esses aceiros devem ser mantidos limpos através de capina manual de toda a faixa de aceiro. O resíduo da capina deve ser enleirado na borda do aceiro para direcionamento do escoamento superficial.

É imprescindível que nas áreas de maior inclinação do terreno, sejam construídas barreiras (ondulações ou “murundus”) e drenos (valetas ou “bigodes”) em quantidade suficiente para assegurar a quebra da energia cinética da água que escoar sobre a

faixa aceirada, evitando a perda de solo. Apresenta-se um desenho esquemático do aceiro, sem escala, indicando a largura, estrutura de controle do escoamento (“murundu”) e saída d’água (“bigode”) na Figura 5.1 e na Figura 5.2.

A implantação da faixa de aceiro é de responsabilidade da empresa e deverá ser mantida até a conclusão das atividades de campo contratadas, passando para a responsabilidade do proprietário das terras a manutenção das cercas e dos aceiros. Os aceiros serão implantados ao longo de todos os cercamentos deste projeto-tipo.

Figura 5.1. Desenho esquemático do aceiro e estruturas de controle da erosão (sem escala).

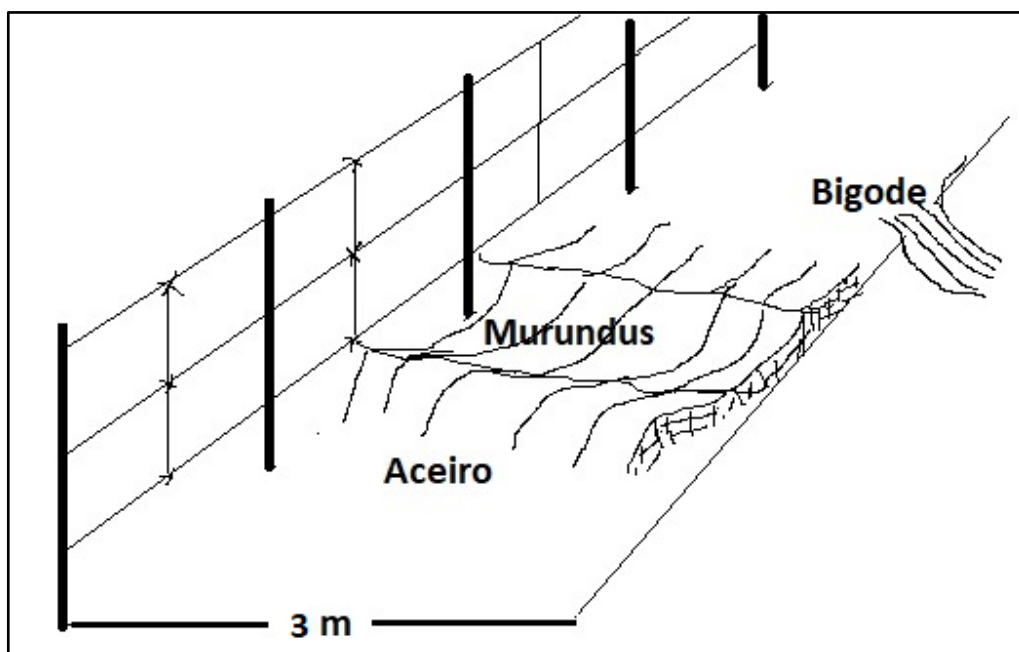
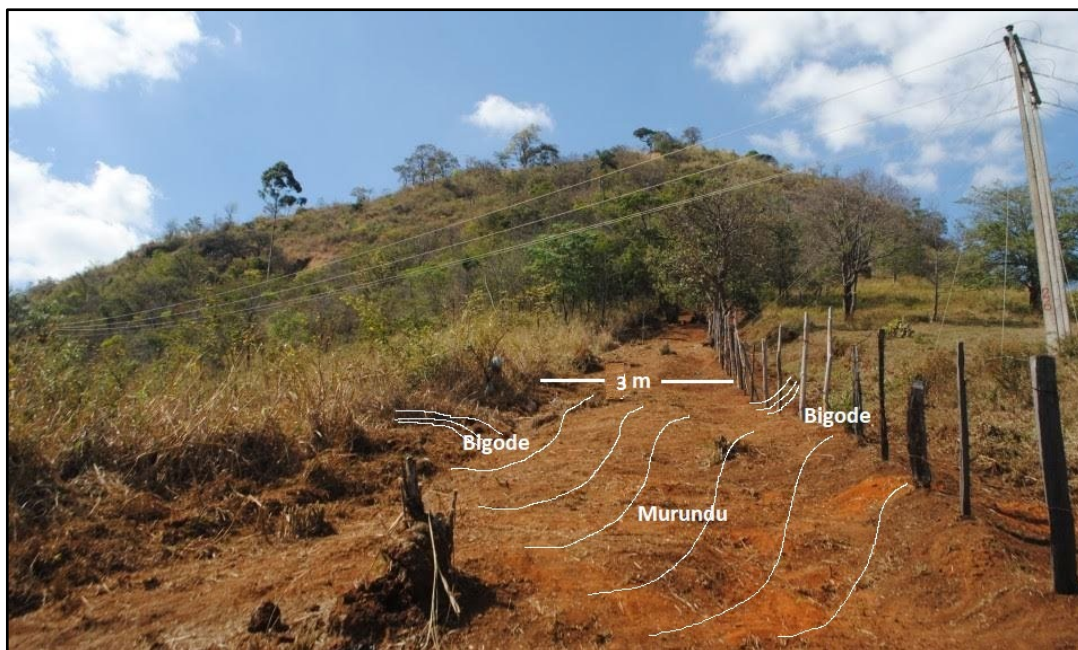


Figura 5.2. Indicação de estruturas de controle da erosão e condução de saída d’água em aceiro



A cerca deverá estar localizada no centro do aceiro, ficando, após sua construção, uma faixa livre de 1,5 m para cada lado da cerca. A limpeza deve resultar em uma faixa de implantação isenta de vegetais e ser executada de forma manual. É importante ressaltar que a locação das cercas deve ser realizada de forma que não se derrube nenhuma árvore em hipótese alguma.

Por fim, é importante destacar que essas estruturas demandam manutenções periódicas, devido ao tempo de implantação (deterioração temporal), ação física dos animais que tentam transpô-las ou quando são atingidas por queimadas e raios. A seguir, são listadas algumas recomendações para a manutenção de cercas:

- Reciclagem com desmanche do trecho que necessita de manutenção, com posterior instalação de material novo no trecho.
- Quando observado que as cercas apresentam fios soltos, deve-se avaliar a necessidade de descascar os mourões antes de rebater os grampos.
- Compactação do solo nas margens dos mourões instalados.
- Desprendimento dos arames dos mourões suporte, para esticamento.

5.1.2 Cercamento

Antes mesmo de iniciar o cercamento da área, deve-se proceder à marcação dos locais onde serão abertos os buracos de fixação dos Mourões Esticadores (ME), os quais serão instalados a cada 50 m de cerca, nos vértices e nos pontos de inflexão com ângulo superior a 30 graus, assim se evitará que um mourão intermediário seja tensionado excessivamente e leve ao tombamento da cerca nesse local. Posteriormente, deverão ser marcados os locais onde serão instalados os Mourões Intermediários (MI), com distanciamento de 5 em 5 m.

Para execução dos cercamentos, serão utilizados mourões, arame farpado e liso e grampos de fixação, conforme especificação de materiais para cercamento das planilhas de custos unitários do SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2025). Os mourões deverão ser de madeira de eucalipto tratada, por serem obtidas de áreas de reflorestamento plantadas e renováveis, e terem alta durabilidade (15 a 20 anos), quando bem preservada e tratada utilizando o processo correto de imunização. Ademais, a madeira precisa ser retilínea e isenta de fendas, rachaduras ou outros

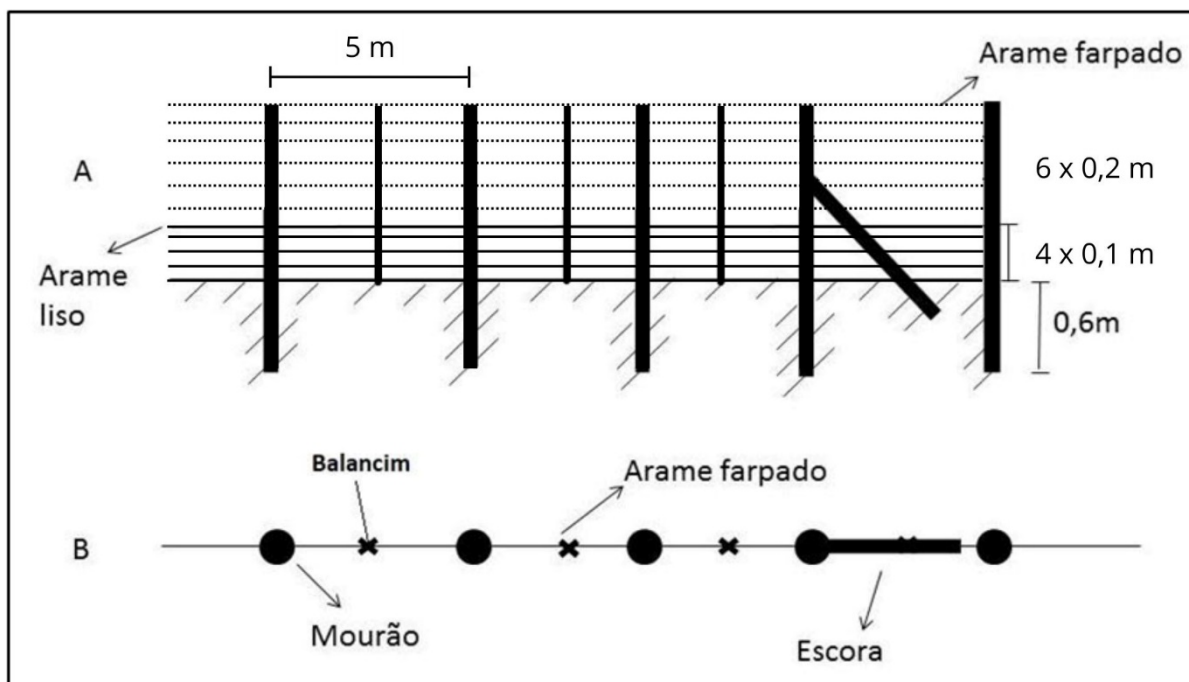
defeitos que inabilitem a sua função, devendo possuir placas anti-rachadura na parte superior.

Existem 3 modelos de cercas para atender a demanda de isolamento das áreas em função da situação que se apresenta na microbacia podendo ser do tipo “A” (cerca mais robusta), “B” (cerca de robustez média) e “C” (cerca de baixa robustez). O tipo de cerca a ser escolhida deve basear-se nas características da microbacia. Com base nas características da microbacia, serão instalados propostas do Tipo B - Média.

As cercas do tipo “B” são adequadas à proteção de áreas em que o acesso do gado manso é frequente. Para adequação quanto ao tipo de animal presente na área (gado bovino), será constituída por fios de arame farpado e liso galvanizado fixados em mourões de eucalipto tratado com placas anti-rachadura com 2,2 m comprimento e pelo menos 8 cm de diâmetro, instalados na vertical a 60 cm de profundidade e a uma distância de 5 metros um do outro. O diâmetro da escavação para colocação dos mourões será de, no mínimo, 36 cm, e o reaterro deverá ser compactado em camadas de 20 cm para garantir a estabilidade da estrutura.

Esta cerca deverá conter 10 fiadas de arame, distribuídas da seguinte forma: 4 fiadas de arame liso galvanizado, localizadas a cada 10 centímetros a partir do solo, nas alturas de 10, 20, 30 e 40 centímetros. Ela serão seguidas por 6 fiadas de arame farpado espaçadas a cada 20 centímetros, nas alturas de 60, 80, 100, 120, 140 e 160 centímetros, sendo esta última localizada na altura final dos mourões (cerca). Entre os mourões, serão utilizados balancins (espaçadores) para estabilização dos fios de arame. Os balancins serão de aço galvanizado com mais 3,00 milímetros de espessura, e instalados na porção medial entre os mourões. A cada vértice, ou a cada cinco seções da cerca (25 m), deverá ser instalado mourão para esteio e escora da cerca, devidamente travados e com a mesma especificação técnica dos demais mourões (Figura 5.3).

Figura 5.3. Croqui de cerca tipo B - média (A – vista frontal e B – vista superior).



5.1.3 Tronqueiras

Ao longo da extensão dos cercamentos propostos está prevista a instalação de tronqueiras (para possibilitar o acesso do proprietário à área protegida e o eventual manejo dos animais). As tronqueiras são porteiros que intercalam a sequência de cercamento e deverão ter um comprimento total de 2 metros. Para a construção das cercas e tronqueiras, deverão ser utilizados 4 fios de arame liso, fixados nos mourões com grampos de aço galvanizado 1 x 9. Os grampos deverão ser afixados no mourão em posição diagonal, deixando uma folga para movimentação do arame liso. O fio inferior será disposto a uma distância de 40 cm do solo, a fim de permitir o trânsito de animais silvestres. Os três fios superiores terão distância entre si de 40 cm, resultando em uma distância de 10 cm entre o fio superior e a parte superior dos mourões. Será proposta 1 tronqueira para cada área cercada em localização a ser acordada com o proprietário. A Figura 5.4 apresenta um exemplo de tronqueira no cercamento.

Figura 5.4. Exemplo de tronqueira (portão) no cercamento.



5.1.4 Placa de Obra

Em paralelo à execução das intervenções, serão confeccionadas placas informativas. Deverão ser instaladas, além das placas de identificação do projeto, placas informativas dos locais das intervenções, que em casos de áreas de APP, deverão destacar essa informação. As placas deverão seguir a identidade visual do CBHSF e ser previamente aprovadas pela fiscalização do contrato de execução.

As placas informativas dos locais das intervenções deverão ser instaladas em locais visíveis e construídas em chapa galvanizada 0,26, com dimensões de 0,60 m de comprimento por 0,40 m de largura, afixadas com rebites 540 e parafusos 3/8, conforme modelo da Figura 5.5. Quando em locais de APP, a placa seguirá o modelo da Figura 5.6.

Figura 5.5. Modelo de placa informativa dos locais das intervenções (APV, 2020).



Figura 5.6. Modelo de placa informativa dos locais das intervenções - APP (APV, 2020).



Para a intervenção em questão, serão instaladas 21 placas informativas.

5.1.5 Manutenção

A implantação da faixa de aceiro, da cerca e das tronqueiras é de responsabilidade da empresa e deverá ser mantida até a conclusão das atividades contratadas,

passando para a responsabilidade do proprietário das terras, após a finalização da execução. Assim, ao final do contrato todo o comprimento de cerca deverá estar concluído e sem danos, com a faixa de aceiros aberta.

5.2 Recomposição da Vegetação Nativa

A Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei Federal 12.651/2012), conhecida como Código Florestal Brasileiro, define Áreas de Preservação Permanente (APPs) como áreas protegidas destinadas à conservação de recursos hídricos, biodiversidade, solo e estabilidade geológica. As APPs incluem matas ciliares e áreas no entorno de nascentes e corpos d'água, com faixas de proteção variáveis conforme a largura do curso d'água e a localização (rural ou urbana). Para áreas rurais consolidadas, a lei prevê faixas mínimas de recomposição, que variam de 5 a 15 metros dependendo do tamanho do imóvel rural.

A intervenção de recomposição da vegetação nativa é proposta com duas finalidades principais, são elas: (i) recomposição da vegetação para composição e/ou preenchimento de falhas na vegetação das Áreas de Preservação Permanente (APP) ou Reserva Legal (RL); e (ii) revestimento de áreas como técnica vegetativa para controle de erosão. A intervenção é chamada de recomposição da vegetação nativa e contempla a atuação conjunta abrangendo ambas as finalidades. Na microbacia as áreas de recuperação florestal encontram-se predominantemente nas margens de rios que deságuam no rio Capivara, além do próprio rio Capivara.

A recomposição da vegetação nativa, é proposta para as áreas cuja vegetação original foi substituída por outro uso do solo, ou que se apresentam em condições de degradação. As espécies nativas são indispensáveis nesses processos, uma vez que são compatíveis com clima e solo da região, se adaptando bem às condições oferecidas. Ainda, a cobertura florestal nativa forma uma interface dinâmica entre os sistemas aquáticos e terrestres, trazendo benefícios como a diminuição do escoamento superficial das águas das chuvas, o que minimiza os processos erosivos e favorece a conservação dos recursos hídricos.

Cabe salientar que as áreas de plantio para recomposição da vegetação nativa foram determinadas de forma estratégica, priorizando o recobrimento de áreas de solo exposto, tendo como objetivo fomentar o processo de regeneração natural da vegetação nas propriedades, conforme indicado nos PIP.

A metodologia de recomposição da vegetação nativa aqui proposta que tem por objetivo principal a recomposição florestal em Áreas de Preservação Permanente (APPs) hídrica, utilizando espécies florestais nativas com a função florestal/ecológica.

A recomposição da vegetação nativa possui características de uma prática de restauração florestal e não receberá intervenção da parte do proprietário, exigindo manutenção por parte da empresa executora, conforme previsto nas etapas de implantação:

- Isolamento das áreas
- Aquisição e preparo das mudas e sementes;
- Preparo da área;
- Controle de formigas;
- Demarcação, coroamento;
- Abertura de berços de plantio;
- Calagem e adubação de arranque;
- Plantio;
- Replantio;
- Manutenção.

5.2.1 Isolamento das áreas

Antes da implantação de qualquer atividade de proteção e/ou produção, é preciso identificar e isolar os fatores que estão causando a degradação. Dessa forma, evita-se o desperdício de esforços e recursos, pois muitas das atividades executadas para a recuperação da área podem ser totalmente perdidas em função da continuidade desses fatores de degradação. Além disso, a partir do isolamento desses fatores, a vegetação nativa tem melhores condições para se desenvolver, aumentando a eficiência do desenvolvimento do sistema e consequentemente reduzindo os custos associados a essa atividade. O isolamento como prática preservacionista requer ações simples, tais como:

- A eliminação da prática de queimadas e construção de aceiros drenados no entorno dos fragmentos florestais ou das áreas em processo de recuperação;
- A instalação de cercas para evitar o acesso dos animais domesticados (em especial o gado);

- A suspensão da exploração da área com atividades não permitidas nestas áreas;
- A paralisação das atividades de desmatamento, extração seletiva de madeira, caça e pesca predatória e fiscalização do entorno dos fragmentos remanescentes, controlando o acesso a essas áreas.

Controle maior da aplicação de produtos químicos, como herbicidas, pesticidas, fungicidas etc. em áreas próximas a fragmentos remanescentes e cursos d'água e em áreas em processo de restauração, com especial atenção para a pulverização destes produtos em condições de vento.

O cercamento foi dimensionado para cada propriedade contemplada, e segue os mesmos parâmetros de abertura de aceiro, cercamento e instalação de tronqueira previstos no isolamento da vegetação nativa, item 5.1.

5.2.2 Aquisição e preparo das mudas

As mudas devem ter no mínimo 50 cm de altura e apresentação fitossanitária saudável. Para isso, devem ser adquiridas em viveiros certificados. Destaca-se que as mudas devem ser adquiridas de acordo com as espécies indicadas na Tabela 5.1, devem ser nativas, e comporem um conjunto de espécies diversas evitando a pouca variabilidade. Assim, recomenda-se que seja utilizada uma mescla do maior número de espécies disponíveis no momento do plantio, idealmente acima de 25 espécies por área. Conforme mencionado a seguir na Figura 5.7, a densidade de mudas para a recomposição é de 1.667 mudas/ha.

As espécies selecionadas com foco na recuperação ambiental e na atratividade de fauna constam na Tabela 5.1.

Tabela 5.1. Lista de espécies a serem utilizadas na recomposição da vegetação nativa.

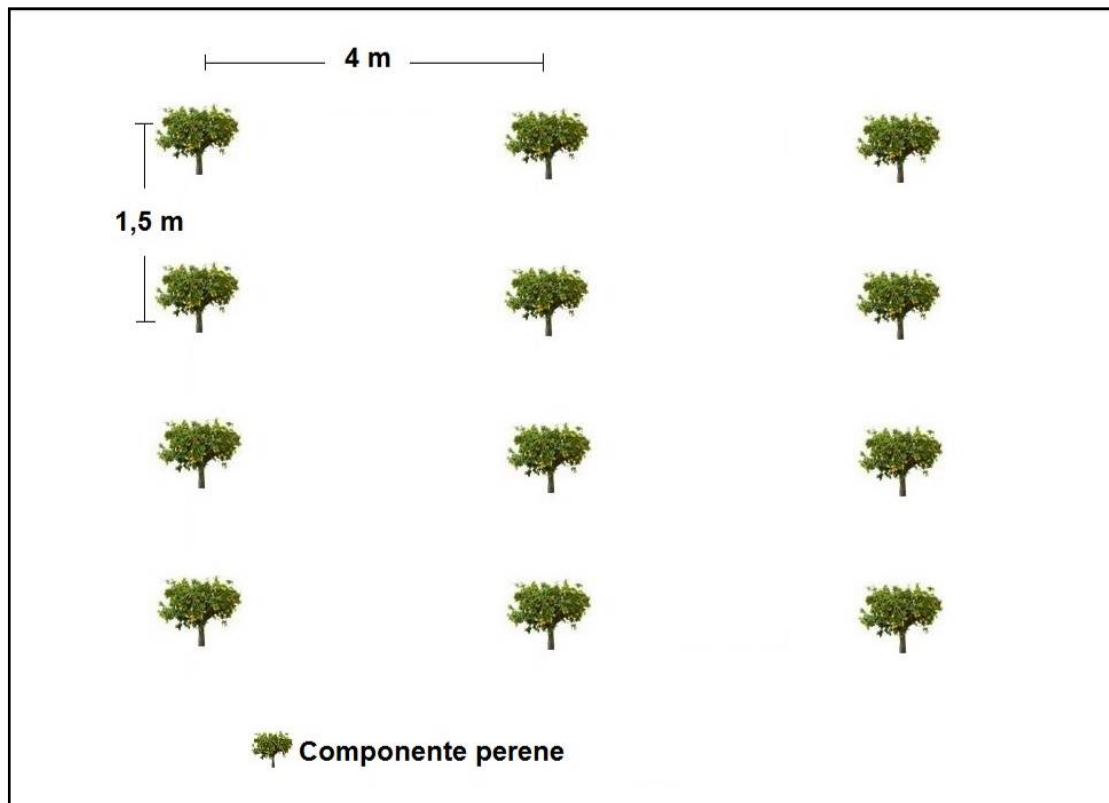
Nome comum	Nome científico	Função principal no sistema
Amburana-de-Cheiro	<i>Amburana cearensis</i>	Atrativa à fauna
Amburana-de-espinho	<i>Commiphora leptophloeos</i>	Atrativa à fauna
Angico	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Araçá-da-caatinga	<i>Psidium ganevii</i>	Atrativa à fauna
Aroeira-do sertão	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Recuperação ambiental e espécie rara
Baraúna	<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Atrativa à fauna
Barriguda	<i>Ceiba Glaziovii</i>	Recuperação Ambiental
Bom-nome	<i>Monteverdia rígida</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna

Nome comum	Nome científico	Função principal no sistema
Cajá	<i>Spondias mombin</i>	Atrativa à fauna
Caraibeira	<i>Tabebuia aurea</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Catingueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Recuperação Ambiental
Falso ingazeiro	<i>Lonchocarpus sericius</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Freijó	<i>Cordia trichotoma</i>	Recuperação ambiental
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Ipê-roxo	<i>Handroanthus mpetiginosus</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Jacarandá-bico-d-pato	<i>Machaerium hirtum</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Jatobá "jataí"	<i>Hymenaea martiana</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Juazeiro	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Jucá	<i>Libidibia ferrea</i>	Atrativa à fauna
Jurema-preta	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Jurema-branca	<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Mandacaru	<i>Cereus jamacaru</i>	Atrativa à fauna
Monzê	<i>Albizia polycephala</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Mulungu-da-caatinga	<i>Erythrina velutina</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Palmeira Licuri	<i>Syagrus coronata</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Pau-pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Recuperação ambiental
Quixabeira	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Pinhão-bravo	<i>Jatropha mollissima</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Surucucu	<i>Lachesiodendron viridiflorum</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Recuperação ambiental
Umbu	<i>Spondias tuberosa</i>	Atrativa à fauna
Unha-de-gato	<i>Piptadenia retusa</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Unha-de-gato-do-miolo-vermelho	<i>Senegalia bahiensis</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna

Na Figura 5.7 é apresentada a representação esquemática do plantio da vegetação nativa proposto para a microbacia que será implantado em cada uma das

propriedades em que a recomposição da vegetação nativa foi proposta. Utilizando o espaçamento 4m x 1,5m, a densidade é 1.667 indivíduos perenes por hectare.

Figura 5.7. Vista geral do espaçamento de plantio para recomposição da vegetação nativa.



5.2.3 Preparo da área

Inicialmente, a executora deverá realizar a limpeza da área através de roçada mecanizada, com o objetivo preparar a área de plantio e retirar possíveis espécies de plantas invasoras que possam competir por água, luz e nutrientes com as espécies de interesse.

5.2.4 Controle de formigas

O tipo de controle a ser adotado vai depender do nível de infestação quando da ocasião do plantio e do tipo de formiga ocorrente no local, podendo ser do gênero *Atta* (saúvas) ou do gênero *Acromyrmex* (quenquen). Se a formiga ocorrente na área for do tipo quenquen (*Acromyrmex* sp.) o controle pode ser feito percorrendo o trilho até encontrar o ninho, que costuma ser muito próximo à superfície, envolvido em restos vegetais e palhada. Encontrado o ninho, este deve ser destruído com enxada e fogo

controlado, elaborando uma espécie de aceiro com a enxada ao redor do ninho para isolá-lo da vegetação e da matéria seca ao redor.

A ronda deverá ser realizada em toda a área de plantio com a aplicação de iscas formicidas em sachês. Área com infestação moderada considera-se cerca de 4 kg/ha. Durante a manipulação e aplicação da isca, é indispensável se atentar às recomendações de segurança apresentadas a seguir:

- Abrir a embalagem com cuidado de modo a evitar a agitação do produto e possível formação de poeira;
- Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) adequados e em perfeito estado de conservação: calça e blusa de manga comprida, máscara descartável, óculos luvas e botas de borracha;
- Aplicar o produto diretamente no dosador para preencher o porta-iscas, sem contato manual;
- Evitar o máximo possível o contato com a área de aplicação;
- Não aplicar o produto na presença de ventos fortes e nas horas mais quentes do dia;
- Aplicar o produto somente nas doses recomendadas pelo fabricante;
- Não ingerir alimentos e bebidas e não fumar durante a aplicação;
- Não transportar o produto juntamente com alimentos, medicamentos e outras substâncias de uso pessoal/doméstico;
- Não reutilizar a embalagem;
- Mantenha o restante do produto adequadamente fechado em sua embalagem original em local trancado, longe do alcance de crianças e animais;
- Tomar banho imediatamente após o contato/aplicação do produto;
- Lavar as roupas de aplicação de forma separada das roupas pessoais e utilizar avental e luvas impermeáveis durante a lavagem;
- Descartar a embalagem devidamente no local de aquisição do produto ou outro posto de recebimento autorizado;
- Se houver contato do produto com os olhos ou com a pele, lavar o local imediatamente com água pura, abundante e corrente e seguir as orientações de primeiros socorros descritas na bula do produto;
- Se ocorrer inalação ou aspiração, procurar local arejado e seguir as orientações de primeiros socorros descritas na bula do produto.

5.2.5 Demarcação e coroamento

Com a área limpa, serão demarcadas as linhas de plantio, podendo ser utilizada uma linha, marcação com calcário ou outras alternativas, obrigatoriamente acompanhando as curvas de nível do terreno. Recomenda-se o emprego de equipamento para marcação do nível nas linhas de plantio (nível de mangueira, pé-de-galinha, nível de laser etc.), como exemplificado na Figura 5.8. A distância entre linhas e entre plantas deve assegurar a densidade de plantio projetada.

Figura 5.8. Exemplos de marcação de curva de nível com utilização de pé-de-galinha.



O coroamento deverá ser realizado através de capina manual com até 5 cm de profundidade em área circular com 1,0 m de diâmetro ao redor do ponto onde serão abertos os berços para inserção das mudas. O material retirado deverá permanecer no local a fim de servir como fonte de matéria orgânica e cobertura morta para o plantio. As linhas de plantio devem ser orientadas pelas curvas de nível do terreno, sendo as mesmas delimitadas na ocasião do preparo da área com o emprego de nível d'água, pé-de-galinha ou equipamento equivalente. O objetivo é que as linhas de plantio formem barreiras de contenção que auxiliem na contenção de processos erosivos.

5.2.6 Abertura de berços

A abertura de berços deverá ser manual com, pelo menos, 30 cm de diâmetro e 40 cm de profundidade. A empresa executora, pode optar por realizar a abertura semimecanizada considerando o mesmo orçamento de abertura manual apresentado. O substrato deverá ser retirado do berço e amontoado do seu lado na área coroada. A abertura deve ser planejada a fim de evitar que o material seja perdido pela ação

do vento e da chuva. A abertura do berço deverá ocorrer no local demarcado na etapa anterior e seguir o espaçamento descrito para o plantio.

5.2.7 Correção e adubação do solo

Esta atividade considera a distribuição, incorporação e preenchimento do berço de plantio com substrato contendo os insumos adequados, que devem ser misturados de forma bem homogênea à porção de solo que foi retirada para a abertura do berço, para que as raízes não tenham contato direto com os componentes. O substrato corrigido deverá ser depositado no berço até que seja realizado o plantio propriamente dito. A correção será feita de acordo com a respectiva categoria das mudas, conforme indicação a seguir:

- Espécies nativas: o substrato deverá ser corrigido com a incorporação homogênea de 150 g de calcário dolomítico (PRNT > 90%), e 80 g de NPK 04-14-08;

O calcário deverá ser polvilhado no fundo e nas paredes do berço, enquanto o esterco e o adubo NPK devem ser misturados de forma bem homogênea à porção de solo que foi retirada para a abertura do berço. Essa porção de terra com adubo deve ser retornada ao local de origem juntamente com a muda no momento do plantio.

5.2.8 Plantio

Estando o berço de plantio preenchido com o substrato corrigido e as mudas devidamente distribuídas na área conforme o arranjo de plantio, será então executado o plantio propriamente dito. Considerando que não há previsão de irrigação permanente, recomenda-se que o plantio seja realizado em época favorável (início da época de chuvas/úmida), a fim de garantir a disponibilidade hídrica necessária para o bom desenvolvimento das mudas.

Para o plantio, deverá ser aberta uma coveta – retirada de 1/3 do substrato de dentro do berço – que será preenchida com solução com condicionante de umidade (polímero hidrogel) para acomodação do torrão contendo o sistema radicular da muda. O condicionante hídrico deverá ser misturado com água na proporção de 5g/L (cinco gramas do polímero por litro de água), 30 minutos antes da incorporação (este é o tempo médio necessário para absorção da água e expansão adequada do produto

para uso). Cada categoria de muda recebe uma quantidade apropriada de condicionante, conforme orientação a seguir:

- Espécies nativas: 1,0 L de condicionante hídrico;

A retirada do torrão do recipiente de produção deverá ser realizada com o devido cuidado, procurando evitar o destorroamento do substrato e consequente exposição das raízes para não danificar o sistema radicular da muda. Caso o recipiente seja de saco plástico, o mesmo deve ser cortado pelas laterais e pelo fundo, para então proceder à remoção das mudas do seu interior. Se o recipiente for do tipo tubete, este deve ser removido com leves pancadas na lateral. Caso necessário, as raízes deverão ter suas extremidades podadas com tesoura ou faca para remover o enovelamento e possibilitar melhor desenvolvimento das mudas.

Imediatamente após a retirada do recipiente, a muda deverá ser acomodada no berço de plantio, envolvida na solução de condicionante hídrico – gel hidratado – e preenchida com o substrato posicionando a muda na vertical estando o coleto na altura da superfície do solo.

O conjunto formado pelo substrato corrigido, gel hidratado e torrão com o sistema radicular da muda deverá ser pressionado pelo operador de plantio a fim de evitar a formação de bolsões de ar.

Após o plantio, todas as sacolas plásticas ou tubetes devem ser recolhidos para destinação correta.

5.2.9 Replântio

O índice de sobrevivência das mudas implantadas, verificadas em 30 dias após o plantio deverá ser de pelo menos 90% em relação ao total implantado naquela área. Para as situações em que a mortalidade de mudas implantadas exceder à 10% do total implantado na área, após a revisão de 30 dias, deverá ser realizado nos 15 dias subsequentes o replântio dessas mudas.

O replântio deverá respeitar o arranjo de plantio, com a mesma distribuição de espécies do croqui original. A operação de replântio inclui a reabertura do berço, adição de condicionante hídrico hidratado e plantio.

5.2.10 Placa de Obra

Em paralelo à execução das intervenções, serão confeccionadas placas informativas, de acordo com o item 5.1.4.

Para a intervenção em questão, serão instaladas 17 placas informativas.

5.2.11 Manutenção

A manutenção consiste na aplicação de tratos culturais e silviculturais de pós plantio para que todos os componentes do sistema se estabeleçam, cresçam e se desenvolvam de maneira a exercer plenamente suas funções na recomposição projetada. A manutenção ocorrerá após 30 dias, 2 meses, 6 meses e 12 meses do plantio. Para a execução da manutenção, deve-se considerar os seguintes tratos:

- Controle de formigas cortadeiras: será executado através de rondas periódicas nas áreas de plantio e entorno seguida da distribuição de iscas formicida granuladas considerando a aplicação e até 4,0 kg de isca/ha implantado. Para o período de manutenção deverão ser realizadas até 3 (três) campanhas de aplicação de controle de formigas cortadeiras em todas as áreas implantadas;
- Controle da matocompetição: será realizado através de roçadas e coroamentos conforme as especificações adotadas na etapa de plantio. Para o período de manutenção deverão ser realizadas até 03 (três) campanhas de aplicação de controle da matocompetição em todas as áreas implantadas.

A contratada será a responsável pela manutenção durante a vigência da contratação. Findado o contrato, o proprietário será o responsável pela manutenção.

5.2.12 Medições

Para o pagamento e medição dos serviços de revegetação aqui propostos, deverá ser seguida a Circular Interna Gerência de Projetos APV nº 03/2023 (APV, 2023). Ela determina que as medições serão realizadas em duas etapas:

- a) 50%: após o término do plantio das mudas de cada área liberada e aprovada pela fiscalização;
- b) 50%: após a germinação de 100% (cem por cento) das mudas nas referidas áreas.

Ainda, destaca-se as condicionantes:

- c) a contagem de tempo da manutenção florestal só se inicia com a conclusão de pelo menos 80% da área plantada prevista no termo de referência;
- d) a contratada deverá produzir relatórios mensais de manutenção florestal que não serão passíveis de medições intermediárias;
- e) o valor a ser medido na última parcela do serviço de plantio de mudas será diretamente proporcional ao índice de sobrevivência das áreas plantadas;
- f) o valor a ser medido na parcela de manutenção florestal será diretamente proporcional ao índice de sobrevivência das áreas plantadas, sendo admitido um índice máximo de perdas de 10% (dez por cento);
- g) caso o quantitativo de perdas de mudas, levantado ao final do período de manutenção, ultrapasse 10% (dez por cento) do total de mudas plantadas, a contratada deverá proceder o replantio do quantitativo total de mudas mortas, nas áreas de falhas;
- h) não serão admitidos replantios após o 6º (sexto) mês contados a partir do início do período de manutenção das áreas plantadas.

Essas condições e prazos descritos acima são explicitadas na circular (APV, 2023), apresentada no Anexo D - Circular Interna Gerência De Projetos APV nº 03/2023.

5.3 Enriquecimento

O enriquecimento é uma intervenção de restauração que consiste na introdução de espécies, principalmente dos estágios finais de sucessão ecológica, em áreas que já possuem regeneração natural de espécies pioneiras, no entanto, com baixa diversidade. Essa técnica se propõe a preencher espaços com falhas, aumentar a biodiversidade a níveis naturalmente encontrado em ecossistemas de referência e suprimir espécies indesejadas que podem estar se estabelecendo nestas falhas.

O enriquecimento segue, em parte, as mesmas etapas da Recomposição da Vegetação Nativa apresentada anteriormente, mas não segue espaçamentos e alinhamentos definidos uma vez que tem como objetivo preencher algumas falhas identificadas. Para a prática são usadas mudas de espécies nativas.

5.3.1 Isolamento das áreas

Antes da implantação de qualquer atividade de proteção e/ou produção, é preciso identificar e isolar os fatores que estão causando a degradação. Dessa forma, evita-se o desperdício de esforços e recursos, pois muitas das atividades executadas para

a recuperação da área podem ser totalmente perdidas em função da continuidade desses fatores de degradação. Além disso, a partir do isolamento desses fatores, a vegetação nativa tem melhores condições para se desenvolver, aumentando a eficiência do desenvolvimento do sistema e consequentemente reduzindo os custos associados a essa atividade. O isolamento como prática preservacionista requer ações simples, tais como:

- A eliminação da prática de queimadas e construção de aceiros drenados no entorno dos fragmentos florestais ou das áreas em processo de recuperação;
- A instalação de cercas para evitar o acesso dos animais domesticados (em especial o gado);
- A suspensão da exploração da área com atividades não permitidas nestas áreas;
- A paralisação das atividades de desmatamento, extração seletiva de madeira, caça e pesca predatória e fiscalização do entorno dos fragmentos remanescentes, controlando o acesso a essas áreas.

Controle maior da aplicação de produtos químicos, como herbicidas, pesticidas, fungicidas etc. em áreas próximas a fragmentos remanescentes e cursos d'água e em áreas em processo de restauração, com especial atenção para a pulverização destes produtos em condições de vento.

Para o enriquecimento, o cercamento foi dimensionado para cada propriedade contemplada, e segue os mesmos parâmetros de abertura de aceiro, cercamento e instalação de tronqueira previstos no isolamento da vegetação nativa, item 5.1.

5.3.2 Aquisição e preparo das mudas

As mudas devem ter no mínimo 50 cm de altura e apresentação fitossanitária saudável. Para isso, devem ser adquiridas em viveiros certificados. Destaca-se que as mudas devem ser nativas, e comporem um conjunto de espécies diversas evitando a pouca variabilidade, podendo usar como referência inicial de buscas o conjunto indicado na Tabela 5.2, mas não se limitando a ela. Ainda, a seleção de espécies deverá seguir os manuais de restauração florestal da região da microbacia, com avaliação específica quanto à aplicabilidade de legislações locais na seleção de espécies. Assim, recomenda-se que seja utilizada uma mescla do maior número de

espécies disponíveis no momento do plantio, idealmente acima de 25 espécies por área.

A densidade de mudas adotada no enriquecimento é de 50% do proposto para a Recomposição da Vegetação Nativa (de 1.667 mudas/ha), ou seja, 833 mudas/ha.

Tabela 5.2. Lista de espécies a serem utilizadas no enriquecimento.

Nome comum	Nome científico	Função principal no sistema
Amburana-de-Cheiro	<i>Amburana cearensis</i>	Atrativa à fauna
Amburana-de-espinho	<i>Commiphora leptophloeos</i>	Atrativa à fauna
Araçá-da-caatinga	<i>Psidium ganevii</i>	Atrativa à fauna
Aroeira-do sertão	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Recuperação ambiental e espécie rara
Baraúna	<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Atrativa à fauna
Barriguda	<i>Ceiba Glaziovii</i>	Recuperação Ambiental
Bom-nome	<i>Monteverdia rigida</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Cajá	<i>Spondias mombin</i>	Atrativa à fauna
Caraibeira	<i>Tabebuia aurea</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Recuperação Ambiental
Falso ingazeiro	<i>Lonchocarpus sericius</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Freijó	<i>Cordia trichotoma</i>	Recuperação ambiental
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Ipê-roxo	<i>Handroanthus mpetiginosus</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Jacarandá-bico-d-pato	<i>Machaerium hirtum</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Jatobá "jataí"	<i>Hymenaea martiana</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Juazeiro	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Jucá	<i>Libidibia ferrea</i>	Atrativa à fauna
Jurema-branca	<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Mandacaru	<i>Cereus jamacaru</i>	Atrativa à fauna
Monzê	<i>Albizia polycephala</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Mulungu-da-caatinga	<i>Erythrina velutina</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Palmeira Licuri	<i>Syagrus coronata</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Pau-pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Recuperação ambiental
Quixabeira	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Pinhão-bravo	<i>Jathropha mollissima</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Surucucu	<i>Lachesiodendron viridiflorum</i>	Recuperação ambiental e atrativa à fauna
Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Recuperação ambiental
Umbu	<i>Spondias tuberosa</i>	Atrativa à fauna

5.3.3 Controle de formigas

O tipo de controle a ser adotado vai depender do nível de infestação quando da ocasião do plantio e do tipo de formiga ocorrente no local, podendo ser do gênero *Atta* (saúvas) ou do gênero *Acromyrmex* (quenquen). Se a formiga ocorrente na área for do tipo quenquen (*Acromyrmex* sp.) o controle pode ser feito percorrendo o trilho até encontrar o ninho, que costuma ser muito próximo à superfície, envolvido em restos vegetais e palhada. Encontrado o ninho, este deve ser destruído com enxadão e fogo

controlado, elaborando uma espécie de aceiro com a enxada ao redor do ninho para isolá-lo da vegetação e da matéria seca ao redor.

A ronda deverá ser realizada em toda a área de plantio com a aplicação de iscas formicidas em sachês. Área com infestação moderada considera-se cerca de 4 kg/ha. Durante a manipulação e aplicação da isca, é indispensável se atentar às recomendações de segurança já apresentadas no item 5.2.4.

5.3.4 Demarcação e coroamento

Na área indicada, serão demarcados os locais de plantio, podendo ser utilizada uma linha, marcação com calcário ou outras alternativas. Os pontos de plantio devem priorizar áreas com menor densidade de vegetação existente.

O coroamento deverá ser realizado através de capina manual com até 5 cm de profundidade em área circular com 1,0 m de diâmetro ao redor do ponto onde serão abertos os berços para inserção das mudas. O material retirado deverá permanecer no local a fim de servir como fonte de matéria orgânica e cobertura morta para o plantio.

5.3.1 Abertura de berços

A abertura de berços deverá ser manual com, pelo menos, 30 cm de diâmetro e 40 cm de profundidade. A empresa executora, pode optar por realizar a abertura semimecanizada considerando o mesmo orçamento de abertura manual apresentado. O substrato deverá ser retirado do berço e amontoado do seu lado na área coroada. A abertura deve ser planejada a fim de evitar que o material seja perdido pela ação do vento e da chuva. A abertura do berço deverá ocorrer no local demarcado na etapa anterior e seguir o espaçamento descrito para o plantio.

5.3.2 Correção e adubação do solo

Esta atividade considera a distribuição, incorporação e preenchimento do berço de plantio com substrato contendo os insumos adequados, que devem ser misturados de forma bem homogênea à porção de solo que foi retirada para a abertura do berço, para que as raízes não tenham contato direto com os componentes. O substrato corrigido deverá ser depositado no berço até que seja realizado o plantio propriamente

dito. A correção será feita de acordo com a respectiva categoria das mudas, conforme indicação a seguir:

- Espécies nativas: o substrato deverá ser corrigido com a incorporação homogênea de 150 g de calcário dolomítico (PRNT > 90%) e 80 g de NPK 04-14-08.

O calcário deverá ser polvilhado no fundo e nas paredes do berço, enquanto o esterco e o adubo NPK devem ser misturados de forma bem homogênea à porção de solo que foi retirada para a abertura do berço. Essa porção de terra com adubo deve ser retornada ao local de origem juntamente com a muda no momento do plantio.

5.3.3 *Plantio*

Estando o berço de plantio preenchido com o substrato corrigido e as mudas devidamente distribuídas na área conforme o arranjo de plantio, será então executado o plantio propriamente dito. Considerando que não há previsão de irrigação permanente, recomenda-se que o plantio seja realizado em época favorável (início da época de chuvas/úmida), a fim de garantir a disponibilidade hídrica necessária para o bom desenvolvimento das mudas.

Para o plantio, deverá ser aberta uma coveta – retirada de 1/3 do substrato de dentro do berço – que será preenchida com solução com condicionante de umidade (polímero hidrogel) para acomodação do torrão contendo o sistema radicular da muda. O condicionante hídrico deverá ser misturado com água na proporção de 5g/L (cinco gramas do polímero por litro de água), 30 minutos antes da incorporação (este é o tempo médio necessário para absorção da água e expansão adequada do produto para uso). Cada categoria de muda recebe uma quantidade apropriada de condicionante, conforme orientação a seguir:

- Espécies nativas: 1,0 L de condicionante hídrico;

A retirada do torrão do recipiente de produção deverá ser realizada com o devido cuidado, procurando evitar o destorroamento do substrato e consequente exposição das raízes para não danificar o sistema radicular da muda. Caso o recipiente seja de saco plástico, o mesmo deve ser cortado pelas laterais e pelo fundo, para então proceder à remoção das mudas do seu interior. Se o recipiente for do tipo tubete, este deve ser removido com leves pancadas na lateral. Caso necessário, as raízes deverão

ter suas extremidades podadas com tesoura ou faca para remover o envelhecimento e possibilitar melhor desenvolvimento das mudas.

Imediatamente após a retirada do recipiente, a muda deverá ser acomodada no berço de plantio, envolvida na solução de condicionante hídrico – gel hidratado – e preenchida com o substrato posicionando a muda na vertical estando o coleto na altura da superfície do solo.

O conjunto formado pelo substrato corrigido, gel hidratado e torrão com o sistema radicular da muda deverá ser pressionado pelo operador de plantio a fim de evitar a formação de bolsões de ar.

Após o plantio, todas as sacolas plásticas ou tubetes devem ser recolhidos para destinação correta.

5.3.1 Replântio

O índice de sobrevivência das mudas implantadas, verificadas em 30 dias após o plantio deverá ser de pelo menos 90% em relação ao total implantado naquela área. Para as situações em que a mortalidade de mudas implantadas exceder à 10% do total implantado na área, após a revisão de 30 dias, deverá ser realizado nos 15 dias subsequentes o replântio dessas mudas.

O replântio deverá respeitar o arranjo de plantio, com a mesma distribuição de espécies do croqui original. A operação de replântio inclui a reabertura do berço, adição de condicionante hídrico hidratado e plantio.

5.3.1 Placa de Obra

Em paralelo à execução das intervenções, serão confeccionadas placas informativas, de acordo com o item 5.1.4.

Para a intervenção em questão, serão instaladas 22 placas informativas.

5.3.2 Manutenção

A manutenção consiste na aplicação de tratos culturais e silviculturais de pós plantio para que todos os componentes do sistema se estabeleçam, cresçam e se desenvolvam de maneira a exercer plenamente suas funções na recomposição

projetada. A manutenção ocorrerá após 30 dias, 2 meses, 6 meses e 12 meses do plantio. Para a execução da manutenção, deve-se considerar os seguintes tratamentos:

- Controle de formigas cortadeiras: será executado através de rondas periódicas nas áreas de plantio e entorno seguida da distribuição de iscas formicidas granuladas considerando a aplicação e até 4,0 kg de isca/ha implantado. Para o período de manutenção deverão ser realizadas até 3 (três) campanhas de aplicação de controle de formigas cortadeiras em todas as áreas implantadas;
- Controle da matocompetição: será realizado através de roçadas e coroamentos conforme as especificações adotadas na etapa de plantio. Para o período de manutenção deverão ser realizadas até 03 (três) campanhas de aplicação de controle da matocompetição em todas as áreas implantadas.

A contratada será a responsável pela manutenção durante a vigência da contratação. Findado o contrato, o proprietário será o responsável pela manutenção.

5.3.3 Medições

Para o pagamento e medição dos serviços de revegetação aqui propostos, deverá ser seguida a Circular Interna Gerência de Projetos APV nº 03/2023 (APV, 2023), conforme apresentado no item 5.2.12 e apresentado no Anexo D - Circular Interna Gerência De Projetos APV nº 03/2023.

5.4 Cultivo em Faixa

A intervenção associada às práticas agrícolas na região tem como objetivo preparar a área agricultável da propriedade utilizando o método de culturas em faixa combinada com a correção e adubação do solo e com a utilização da cobertura morta. Ela tem como objetivo reduzir o potencial de erosão dessas áreas.

A realização do plantio em faixa surge como uma intervenção proposta no âmbito de práticas agrícolas, e consiste em plantar as culturas em faixas de largura variável, de maneira que, sejam realizadas alternâncias entre as espécies que ofereçam maior e menor proteção do solo, sendo as faixas sempre dispostas em nível. É uma técnica agrícola empregada com o intuito de reduzir a erosão do solo e que proporciona outros benefícios à propriedade rural tais como:

- Contribui para a conservação de água devido a um aumento de retenção de umidade no solo;

- Propicia melhorias da fertilidade do solo com incorporação de nutrientes e matéria orgânica;
- Diversificação de culturas permitindo o plantio de variedade de espécies;
- Redução dos custos de produção minimizando a utilização de fertilizantes e defensivos agrícolas.

5.4.1 Demarcação das áreas

Inicialmente é delimitação a área produtiva que receberá o preparo do solo para o cultivo em faixa. É feita a divisão do terreno em faixas estreitas, que podem variar de 2 a 5 metros a depender da declividade do local, onde quanto mais inclinado, menor deve ser a dimensão da faixa.

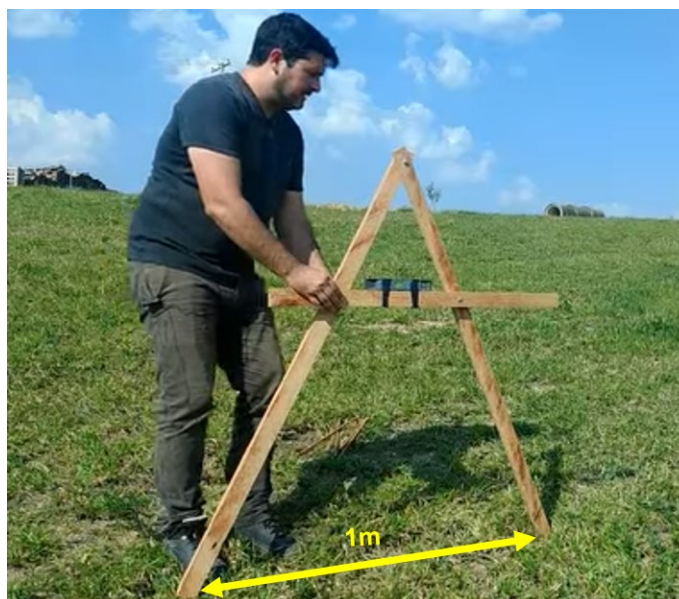
Figura 5.9. Exemplo de cultivo em faixa.



Quanto maior for a declividade do terreno mais estreitas serão as faixas de plantio, como pode-se observar na ilustração acima. As faixas são dispostas sempre em nível, com intuito de barrar as enxurradas das épocas de trovoadas onde a intensidade das chuvas é maior.

A demarcação pode ser realizada com os equipamentos de topografia, nível eletrônico, pé de galinha, ou ainda com o teodolito ou estação total. Dentre os aparelhos mencionados acima o mais prático e acessível e de fácil manuseio é o pé de galinha, trata-se de um aparelho de simples montagem e execução conforme a Figura 5.10.

Figura 5.10. Exemplo de pé de galinha para marcação de nível.



Monta-se um tripé de madeira, onde na base a distância entre os dois pés seja conhecida, neste caso medindo um metro. Põe uma madeira entre um pé e outro onde será fixado um nível. Após definição da área a ser implementado o plantio em faixa, com aparelho nivelado sob a superfície do solo, faz-se a primeira marcação no solo com uma estaca de ferro ou madeira e dá-se um giro no aparelho deixando a perna da frente fixa na superfície do solo e girando a perna onde deixou-se a marcação, gira-se até nivelar novamente a bolha do nível de pedreiro, encontrando assim o próximo ponto distante dois metros do anterior na mesma cota, o ponto de nivelamento se dá quando a bolha coincidir exatamente no centro como na Figura 5.11.

Figura 5.11. Exemplo de nível.



Com o nível de bolha fixado a horizontal que compõe o aparelho, faz-se a observação do posicionamento da bolha que indicará o nível que se encontra os pés do aparelho ao tocar a superfície do solo, com a bolha estacionando ao centro entre as duas linhas

indicadoras no nível de bolha procede-se a marcação na superfície e busca-se o próximo ponto de mesma cota. Após encontrar o ponto de nivelamento da bolha no nível faz-se uma nova marcação na superfície do solo com grampo de ferro para então prosseguir com o nivelamento das curvas de plantio.

Após percorrer toda a área de plantio com o auxílio de uma fita, linha ou barbante une-se os pontos de mesma cota e assim fica demarcado as faixas em nível, o que norteará as etapas seguintes de preparo da área.

Figura 5.12. Exemplo de nível de térreo marcado.



5.4.2 Preparo da área

O preparo do solo deve ser feito com o objetivo de deixá-lo suficientemente destorroado, solto e uniforme. Dessa forma, uma aração, seguida de uma gradagem e da sulcagem (para forrageiras que se multiplicam por mudas) constituem operações importantes para a garantia do estabelecimento da grande maioria das culturas. Eventualmente, como exceção, pode haver a necessidade de se fazer duas arações, assim, recomenda-se que a primeira deva ser rasa, para destruir os restos culturais, enquanto a segunda deverá ser feita numa profundidade de 15 a 30 cm. Nesta etapa devem se preparados os canteiros, seguindo o nivelamento obtido na etapa anterior, utilizando maquinário automático ou manual. Cada leira será preparada para o recebimento das culturas.

Figura 5.13. Exemplo de preparo do solo.



5.4.3 Controle de formigas

O controle de formigas deverá ocorrer conforme já detalhado no item 5.2.4.

5.4.4 Adubação do solo

Para a adubação inicial do solo a ser preparado no cultivo em faixa, recomenda-se a adubação orgânica com o uso de esterco bovino. Deve ser feita a aplicação de 2 toneladas/ha de esterco bovino. Essa quantidade é equivalente a 200 gramas/m². A adubação será realizada a lanço manual.

5.4.5 Plantio

Nesta etapa é feito o plantio, levando em consideração a escolha de espécies adaptadas as condições edafoclimáticas de acordo com o interesse do produtor. Deve-se intercalar faixas produtivas de interesse do produtor com faixas de proteção utilizando vegetação nativa ou cobertura morta com resíduos orgânicos e realizar o plantio em nível para evitar a erosão. Entre as espécies recomendadas estão: feijão, guandu, crotalária, palma, capim-buffel, capim-sudão, amendoim forrageiro, cana-de-açúcar, capim elefante, capim cidreira, tomate, abobrinha, abóbora, mangueira, pitangueira, umbuzeiro, cajazeiro. Considerando que não há previsão de irrigação permanente, recomenda-se que o plantio seja realizado em época favorável (início da época de chuvas/úmida), a fim de garantir a disponibilidade hídrica necessária para o bom desenvolvimento das mudas.

Para a quantificação, considerou-se o plantio do feijão-guandú, sendo possível realizar o plantio com sementes de outras espécies, em uma densidade de semeadura com espaçamento de 3 sulcos por m². Cada sulco receberá duas sementes, totalizando 6 sementes/m². Considerando a quantidade média 2.000 unidades de sementes de guandu por quilograma, teremos a densidade aproximada de 15 kg/ha (15 quilogramas de semente de feijão-guandu por hectare de área).

A abertura dos sulcos será feita com auxílio de enxada na direção longitudinal (paralela) às linhas de plantio, com a densidade de 3 sulcos e 6 sementes por metro quadrado, totalizando 30 000 sulcos por hectare.

5.4.6 Cobertura Morta

A utilização de cobertura morta é uma prática agrícola sustentável amplamente aplicada para aumentar a produtividade das culturas e proteger o solo, bastante utilizada em regiões semiáridas onde as chuvas de alta intensidade ocorrem concentradas em alguns meses propiciando processos erosivos e grande períodos de estiagens com altas temperaturas. A cobertura morta consiste em cobrir a superfície do solo com materiais orgânicos ou inorgânicos, com o objetivo de reduzir a evaporação da água, melhorar a estrutura do solo, controlar ervas daninhas e proteger contra a erosão.

De forma geral esta prática pode reduzir os processos erosivos em 70 a 90% menos perda de solo, reduzir a temperatura do solo, contribuir para a conservação de água devido a um aumento de retenção de umidade no solo, propiciar melhorias da fertilidade do solo com incorporação de nutrientes e matéria orgânica, reduzir custos de produção minimizando a utilização de fertilizantes e defensivos agrícolas, aumentar atividade microbiana e manutenção da microbiota do solo.

Em culturas como o milho ou feijão, onde o controle da umidade é fundamental para o sucesso da safra, a cobertura morta pode reduzir significativamente a necessidade de irrigação, ou manter a umidade por mais tempo em períodos de seca. A cobertura morta age como uma barreira física que dificulta a germinação das sementes de ervas daninhas. Isso reduz a necessidade de herbicidas, promovendo um manejo mais sustentável.

Com o tempo, a decomposição da cobertura morta agrega matéria orgânica ao solo, melhorando a estrutura do solo, aumentando a capacidade de retenção de nutrientes

e facilitando a infiltração de água. Em climas quentes como os do Nordeste, a cobertura morta ajuda a manter a temperatura do solo mais estável, evitando que ele aqueça excessivamente durante o dia e resfrie abruptamente à noite.

A prática da utilização da cultura morta consiste basicamente na utilização de vegetação morta para forração do solo, principalmente em áreas cultivadas e tanto para agricultura quanto para recomposição da vegetação nativa. Assim, as etapas de execução desta intervenção são:

- Roçagem manual ou mecânica para obtenção de material vegetal;
- Espalhar a cobertura morta uniformemente com camadas de 2 a 5 cm;
- A aplicação deverá ocorrer em faixas ou em toda a área, a depender da disponibilidade de material e forma de plantio;
- Mistura com o solo ou exposto na superfície;
- Deve-se manter a cobertura úmida inicialmente;
- Deve-se renovar a cobertura a cada 60 a 90 dias.

Como espécies locais para realização da cobertura morta, recomenda-se feijão, guandu, crotalária, palma, capim-buffel, capim-sudão, amendoim forrageiro, tomate, abobrinha, abóbora, mangueira, pitangueira, umbuzeiro, cajazeiro.

5.4.1 Placa de Obra

Em paralelo à execução das intervenções, serão confeccionadas placas informativas, de acordo com o item 5.1.4.

Para a intervenção em questão, serão instaladas 16 placas informativas.

5.4.2 Manutenção

A contratada será a responsável pela manutenção durante a vigência da contratação. Findado o contrato, o proprietário será o responsável pela manutenção.

As práticas de manutenção do cultivo em faixa devem ser empregadas pelo proprietário após o preparo da área e o plantio e englobam o uso de irrigação eficiente, a utilização de adubação orgânica, que para a região recomenda-se o uso de esterco dos animais da propriedade, a manutenção das faixas de proteção com capina para manutenção dos canteiros, remoção de ervas daninhas e vegetação invasora, o monitoramento regular e o controle de pragas e doenças utilizando alternativas

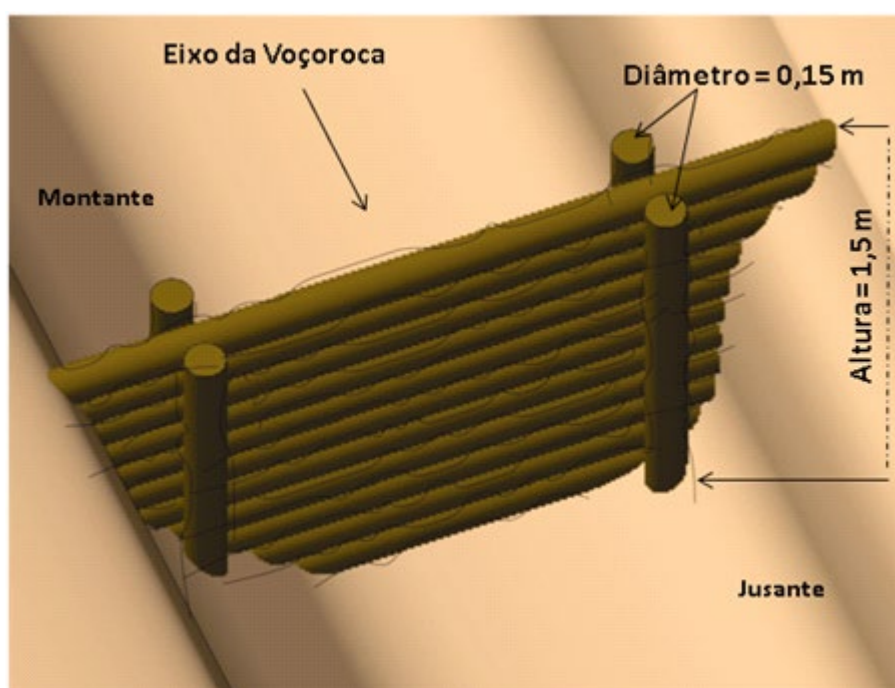
naturais.

5.5 Paliçadas de Eucalipto

As paliçadas aqui recomendadas serão construídas de peças de madeira roliça de eucalipto, reconhecida por ser resistente e durável, sendo assim muito utilizada na construção civil para a fabricação de vigas, postes e outras estruturas que exigem resistência. Serão dispostas nos drenos naturais no sentido transversal à direção do fluxo de sedimentos, em seus trechos de menor largura.

Cada paliçada será composta por estacas de madeira dispostas horizontalmente (para contenção de sedimentos) e mourões dispostos verticalmente (para suporte). A jusante dos mourões, para conferir estabilidade adicional à paliçada, serão dispostos sacos de ráfia preenchidos por areia. Essa estratégia de reforço tem ganhado popularidade devido à sua eficácia quando se trata de terrenos cobertos por solos arenosos. Os sacos de ráfia são de baixo custo, de fácil instalação, se adaptam a diferentes formas e declividades do terreno, além da alta durabilidade e resistência que apresentam. Na Figura 5.14 é apresentada a vista superior do modelo de paliçada proposta com detalhe para as madeiras que deverão ser fixadas na vertical e reforçar a estrutura.

Figura 5.14. Vista superior do modelo construtivo de paliçada proposto.

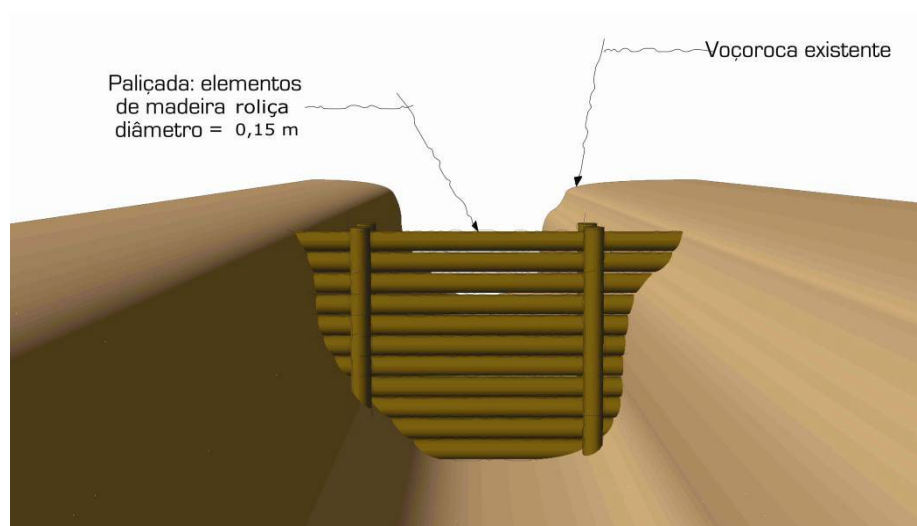


Com base nas observações de campo relativas às características do terreno (declividades), dos solos e das dimensões dos drenos naturais onde o escoamento

superficial pode originar a formação de voçorocas, foi definido um módulo padrão de paliçada de eucalipto com 4,00 m de largura e 1,50 m de altura, portanto com área total em madeira de 6,00 m².

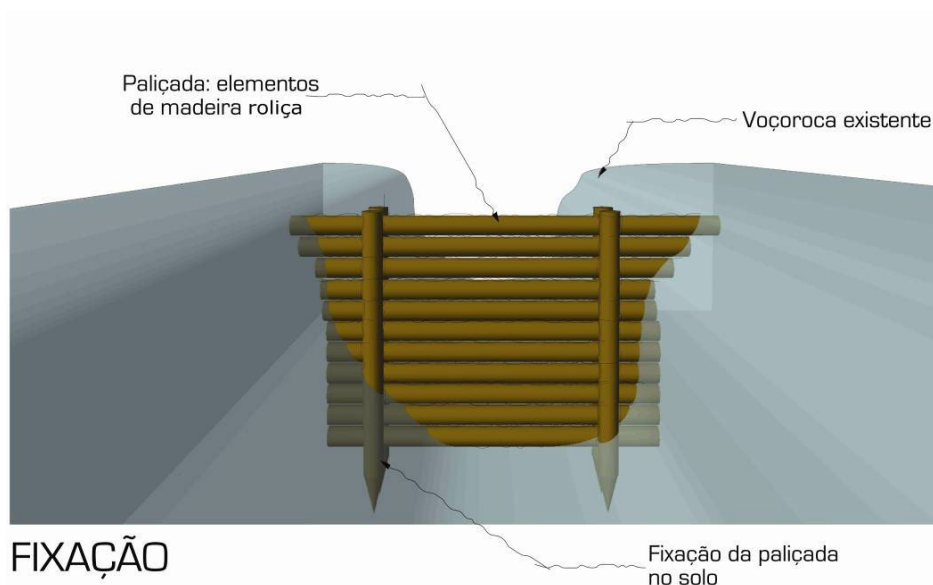
A estrutura horizontal (parede de 4,00 m) é construída através da justaposição de peças de madeira roliça de eucalipto tratado, com 2,00 m de comprimento e diâmetro comercial de no mínimo 0,10 m. Desse modo, será necessário construir dois lances de paredes de eucalipto, cada um contendo aproximadamente 15 peças de madeira (estacas). A conexão entre os lances é através do encaixamento de uma das extremidades das estacas no espaçamento compreendido entre os mourões de suporte no eixo da estrutura. As outras extremidades das estacas são engastadas nas paredes dos taludes dos drenos naturais, de forma a garantir a estabilidade e segurança da paliçada.

Figura 5.15. Vista frontal do modelo construtivo de paliçada proposto.



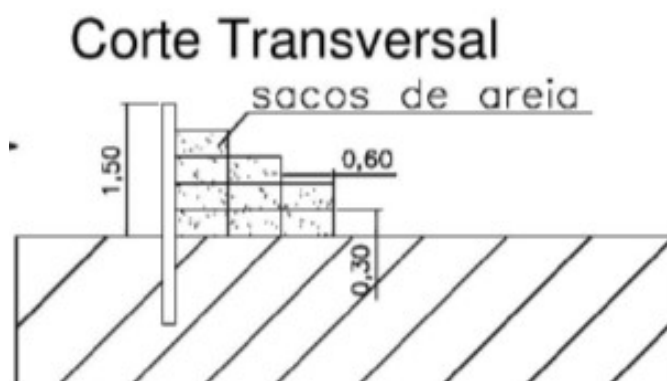
Os mourões de suporte vertical, com comprimento de 2,50 m e diâmetro comercial de 0,15 m, são enterrados 1,00 m no solo, ficando um comprimento livre de 1,50 m. Os quatro mourões verticais, depois de encaixadas as estacas, serão unidos através de amarração com arame.

Figura 5.16. Fixação do modelo construtivo de paliçada proposto.



A jusante dos mourões de madeira, são dispostos sacos de ráfia preenchidos com areia. Cada saco possui dimensões aproximadas de 0,30 m x 0,60 m x 0,50 m. De acordo com a geometria esquematizada na Figura 5.17 a seguir, para cada paliçada serão necessários 58 sacos de ráfia e um volume de 5,22 m³ de areia (0,09 m³ por saco).

Figura 5.17. Representação esquemática da disposição dos sacos de areia na paliçada.



Os serviços necessários para a construção da paliçada aqui proposta são todos manuais e não exigem mão-de-obra especializada para serem executados. Compreendem:

- A limpeza manual de terreno;
- A escavação manual para fixação dos mourões no solo;
- O reaterro e compactação manual para fixação dos mourões no solo;
- A montagem da paliçada com engastamento e encaixamento das estacas de

eucalipto;

- A amarração dos mourões com arame; e
- O enchimento e colocação dos sacos de areia.

A contratada será a responsável pela manutenção durante a vigência da contratação.

5.5.1 Placa de Obra

Em paralelo à execução das intervenções, serão confeccionadas placas informativas, de acordo com o item 5.1.4.

Para a intervenção em questão, serão instaladas 5 placas informativas.

5.6 Monitoramento Hidrológico Quantitativo

Tendo em vista que as ações propostas neste projeto visam reverter ou amenizar processos erosivos, recuperar áreas degradadas e auxiliar na produção de água da microbacia, propõe-se a realização de um monitoramento hidrológico quantitativo. Esta ação terá o objetivo de medir quantitativamente os impactos relacionados ao nível dos cursos hídricos e à precipitação, buscando estabelecer uma correlação ao impacto efetivo das ações.

Assim, esta intervenção é subdividida em suas ações: a medição de precipitação através de leitura diária de pluviômetros e a medição do nível de água, através da leitura semanal de réguas linimétricas.

A instalação dos equipamentos deverá ser prevista para o primeiro mês de execução das intervenções, contemplando a instalação de pluviômetros e réguas em 5 pontos da bacia, assim como o treinamento e orientação dos leituristas (preferencialmente proprietários participantes do projeto). O monitoramento será realizado diariamente ou semanalmente, e consolidado em um relatório final a ser entregue no último mês de execução das intervenções.

Deverão ser instalados 5 pluviômetros e 5 réguas linimétricas em locais a serem definidos no início do contrato de execução. Os locais deverão ser determinados buscando a instalação em no mínimo 1 ponto no exutório da microbacia e outros 4 pontos representativos dos locais com mais intervenções previstas. Ainda, os locais escolhidos deverão ser próximos, e preferencialmente, nas propriedades dos leituristas. A proposta de localização dos 5 pontos deverá ser apresentada e aprovada pela contratante.

A periodicidade da leitura de precipitação será diária, enquanto a periodicidade do monitoramento do nível pelas réguas linimétricas será semanal.

5.6.1 Medição de Precipitação

A precipitação será medida por meio de um pluviômetro analógico que permite leitura diária de dados de precipitação, armazenando água da chuva em seu reservatório. Ele deverá ser capaz de acumular uma lâmina mínima de 130 (cento e trinta) milímetros de chuva, com uma precisão de leitura de pelo menos 2,5 (dois vírgula cinco) milímetros. O material de confecção do pluviômetro deverá ser plástico transparente, conforme apresentado na Figura 5.18. O equipamento deverá ser instalado em local acessível e de comum acordo com o proprietário.

Figura 5.18. Modelo de Pluviômetro.



O pluviômetro deverá ser acoplado a uma tábua de madeira de lei, com dimensões mínimas de 2,0 metros de comprimento, 25 cm de largura e 2,5 cm de espessura. A tábua de fixação deverá ser pintada com tinta impermeabilizante epóxi ou similar, ser retilínea, não apresentar fendas, protuberâncias ou afundamentos.

Para instalação deverá ser feita uma escavação manual com a fixação da tábua de madeira a 0,5 metros de profundidade no solo. Após a colocação da tábua, é feita a sua compactação e nivelamento, assim como do solo ao redor. Quanto ao local de

instalação do pluviômetro, deverá se manter a distância de pelo menos duas vezes a máxima altura de obstáculos vizinhos, como árvores, rochas e edificações. A boca do pluviômetro deve estar nivelada e a 1,5 metros da superfície.

5.6.2 Medição de Nível d'água

A medição dos níveis d'água será realizada em diferentes pontos da bacia com o intuito de avaliar a variação do nível ao longo do ano. Para isso, serão instaladas réguas linimétricas à jusante dos locais com intervenções para que as medições funcionem como um possível indicadores de melhoria da relação chuva-deflúvio.

Deverão ser instaladas 4 réguas linimétricas na seção de um rio para medição da altura do nível da água. A medição permitirá estimar indiretamente a vazão naquela seção do rio. Cada régua linimétrica deverá possuir 1 metro de comprimento, por 6 cm de largura e 2 cm de espessura, confeccionada em alumínio anodizado com proteção resinada, ter cor branca, marcas espaçadas e cada 1 cm e numeradas a cada 2 cm na cor preta com linhas de referência vermelhas, e 3 ranhuras de fixação, conforme apresentado na Figura 5.19.

Figura 5.19. Modelo de Régua Linimétrica e sua disposição.



O local escolhido não poderá estar propenso aos efeitos de represamentos, ou de turbilhonamento proporcionado por obras hidráulicas ou próximos de pontes, bueiros ou passagens molhadas para não mascarar as leituras.

Deverão ser empregadas técnicas de topografia altimétrica, com instrumentos de precisão, para assegurar a correta instalação e correta leitura dos níveis de água. A partir de levantamento topobatimétrico da seção do rio, deve-se numerar a primeira

régua instalada considerando a profundidade máxima da seção, de forma que se evite ou reduza a faixa de cotas negativas.

As réguas deverão ser instaladas considerando o período de estiagem mais severa para o local e no ponto de menor cota (cota de estiagem). Deverá ter seu fundo instalado pelo menos 30 (trinta) centímetros abaixo dessa cota de estiagem. A variação altimétrica entre cada régua deverá ser de 01 (um) metro, em que o topo da régua de jusante deve coincidir com a parte inferior da régua à montante.

A instalação deverá seguir os procedimentos e recomendações da ANA. Para garantir a reinstalação, caso necessário, nas mesmas cotas, deve ser implantados junto das mesmas referências de nível (RRNN). Estas serão confeccionadas em concreto, tendo na cabeça uma placa metálica com identificação.

Cada régua linimétrica deverá ser fixada em mourões de fixação por meio de parafusos zincados (contendo porca e arruela). O material do mourão de fixação deverá ser a tábua aparelhada de madeira de lei, com as dimensões mínimas: comprimento de 2,0 m; largura de 25,0 cm e espessura de 2,5 cm. Deverão ser utilizados parafusos zincados sextavados com diâmetro 3/8" e comprimento de 2".

A tábua de madeira deverá ser pintada com tinta impermeabilizante epóxi ou similar. Deverá ser utilizada tinta impermeabilizante na cor preta para permitir o contraste da graduação da régua com o fundo do mourão de fixação. A tábua de fixação deverá ser retilínea em suas faces e arestas; não deverá apresentar fendas, protuberâncias ou afundamentos. A tábua também não deverá apresentar lascas no momento da sua instalação.

A régua deverá ser fixada a uma distância de 20,0 cm abaixo do topo da tábua. Deverá ser feita a abertura de uma vala de aproximadamente 80 cm de profundidade para a instalação da tábua, já impermeabilizada e já com a régua fixada. Após a sua colocação na vala, deverá ser realizada uma compactação manual ao redor do mourão instalado. Deve-se utilizar um nível de bolha, colocado no topo do mourão de fixação para sua devida instalação. Havendo necessidade, seu posicionamento deverá ser readequado.

A área de instalação das réguas linimétricas serão inspecionadas e limpas pela equipe, onde serão removidos resíduos, vegetações ou demais detritos que estiverem enroscados ou obstruindo a sua visibilidade e a um metro ao seu redor.

Finalizada a limpeza, será feita a análise da estabilidade e do nivelamento das réguas. Se constatada a existência de desnível da régua, será realizado o seu ajustamento com o auxílio de uma estação total ou nível óptico. Ainda, ressalta-se que essa tarefa será realizada com frequência trimestral (preventiva programada) e sempre que detectadas movimentações nelas (corretiva imediata).

Por fim, ao término do contrato de execução das intervenções deverá ser elaborado um Relatório de Monitoramento Hidrometeorológico contemplado todas as medições de pluviometria e vazão realizadas no período. Além disso, deve incluir análises gráficas e interpretações técnicas dos dados, de forma a subsidiar a avaliação da área monitorada.

5.7 Capacitações Técnicas

5.7.1 Realização das capacitações técnicas

Para o sucesso da execução das intervenções propostas e o entendimento da população quanto às ações de manejo e manutenção do que vier a ser implementado, é de suma importância a capacitação e sensibilização dos proprietários rurais inseridos na área de atuação e abrangidos pelos PIPs, de forma a disseminar informações sobre a integração dos sistemas produtivos ao meio ambiente, com vistas a promover a sustentabilidade da microbacia.

Ela tem como objetivo orientar sobre a importância da adoção das práticas conservacionistas e capacitar sobre a correta atuação na intervenção. Assim, as capacitações técnicas dos produtores, terá como foco orientar e instruir sobre as práticas edáficas e de caráter vegetativo classificadas como intervenções de manejo, sobre as ações de conservação e manutenção das intervenções e sobre o correto manejo dos sistemas agroflorestais propostos. As capacitações terão como foco orientar e instruir sobre:

- As práticas de conservação da água e do solo, principalmente nas áreas de isolamento e recuperação da vegetação nativa;
- O manejo dos sistemas agroflorestais;
- O manejo dos sistemas de pastagem;
- A manutenção das intervenções.

Como cada propriedade possui características específicas, a capacitação de cada proprietário será realizada individualmente, por meio de visitas técnicas em cada

imóvel rural. Serão realizadas duas visitas técnicas por propriedade, com espaçamento mínimo de 30 dias entre as visitas e com tempo estimado de 4 (quatro) horas para cada uma, totalizando 8 horas por propriedade. Dessa forma, devem ser realizadas capacitações em duas propriedades por dia, sendo uma no período da manhã e outra no período da tarde. Adicionalmente, serão considerados mais 10% para elaboração de material e preparação.

As visitas deverão ser realizadas por profissional habilitado para discorrer sobre o tema e passar as orientações aos proprietários envolvendo os tópicos de proteção. O profissional poderá ser de nível técnico e é desejável que o “Técnico Ambiental” conheça a realidade local da microbacia, facilitando o deslocamento.

Adicionalmente deverão ser realizados um evento inicial de abertura e um evento final de encerramento.

5.7.2 Evento de abertura

O evento de abertura será o ponto de partida do processo, tendo como objetivo oficializar o início das atividades na microbacia e proporcionar engajamento da população. Nele, ocorrerá a apresentação do CBHSF, da Agência Peixe Vivo, da empresa executora e dos trabalhos que serão realizados, incluindo as etapas da execução e cronograma dos projetos, possibilitando, assim, o alinhamento com os beneficiários e parceiros locais.

O evento deverá seguir o padrão estabelecido no “Protocolo de Encerramento de Projetos do Comitê Da Bacia Hidrográfica Do Rio São Francisco”. A empresa executora será responsável por convidar os participantes, escolher local adequado e organizar o evento.

5.7.3 Evento de encerramento

O evento de encerramento dos projetos será realizado para conclusão das ações e apresentação dos resultados. Ele deverá seguir o padrão estabelecido no “Protocolo de Encerramento de Projetos do Comitê Da Bacia Hidrográfica Do Rio São Francisco”. Assim, a empresa contratada deverá cumprir com as especificações contidas neste Protocolo, incluindo itens necessários, organização do evento, infraestrutura, mobilização, e identidade visual.

Deverá ser instalada placa de identificação das benfeitorias entregues pelo CBHSF. A placa deve ser de PVC ou aço inoxidável (quando em área externa), de dimensões 80 cm x 60 cm ou 80 cm x 60 cm, espessura de 4 mm (aço) ou 6 mm (PVC), conforme o modelo apresentado na Figura 5.20, devendo ser previamente aprovado pela fiscalização do contrato de execução. Ainda, deve contar com base de apoio de alvenaria e seguir demais especificações do Protocolo.

Figura 5.20. Modelo da placa de encerramento.



A cerimônia de encerramento deverá ser organizada pela empresa executora, que deverá apresentar sua proposta de execução cerimonial à fiscalizadora para aprovação. Assim, será conduzida por um mestre de cerimônias e serão fornecidas mesas, cadeiras, sistema de sonorização, banners, projetor, coffeebreak, backdrop (conforme modelo da Figura 5.21) e demais itens previstos no “Protocolo de Encerramento de Projetos do Comitê Da Bacia Hidrográfica Do Rio São Francisco”.

Figura 5.21. Modelo da backdrop para evento de encerramento.



A lista de convidados será elaborada pela diretoria do CBHSF e os convites serão enviados por e-mail institucional do CBHSF. A empresa executora deverá seguir as diretrizes para elaboração de convites do Protocolo, garantindo que contenha as informações básicas necessárias e siga o modelo apresentado.

6 Quantitativos Gerais

Com relação às intervenções em propriedades, comunitárias e em estradas, a Tabela 6.1 resume os quantitativos gerais das intervenções propostas. Para cada propriedade foi elaborado o Projeto Individual por Propriedade (PIP) apresentado no Anexo A - Projetos Individuais por Propriedade, que contém o detalhamento dos quantitativos individuais.

Tabela 6.1. Quantitativos gerais das intervenções propostas.

Intervenções	Unidade	Quantitativo Geral
Intervenções em Propriedades		
Isolamento da Vegetação Nativa		
Abertura de Aceiros	Metros	17.294,70
Cercamento	Metros	17.294,70
Tronqueiras	Unidades	21,00
Recomposição da Vegetação Nativa		
Abertura de Aceiros	Metros	12.156,90
Cercamento	Metros	12.156,90
Tronqueiras	Unidades	15,00
Área de Recomposição	Hectares	25,31
Enriquecimento		
Abertura de Aceiros	Metros	11.313,80
Cercamento	Metros	11.313,80
Tronqueiras	Unidades	18,00
Área de Enriquecimento	Hectares	20,85
Cultivo em Faixa		
Área de Cultivo	Hectares	29,29
Paliçadas		
Paliçadas de Eucalipto	Unidades	20,00
Capacitações Técnicas		
Capacitações	Visitas (unidade)	68,00

7 Plano de Manutenção

A manutenção e conservação das intervenções executadas é fundamental para o bom desempenho das suas ações de proteção e conservação da água e do solo da microbacia.

É fundamental a conservação dos elementos instalados, seja através de replantio, adubação, controle de formigas, controle da matocompetição, avaliação das estruturas, entre outros. Ainda, prevê-se o envolvimento dos proprietários rurais na execução da manutenção através da aplicação das técnicas de manejo e conservação indicadas no processo de capacitação técnica. O plano de manutenção das intervenções propostas está apresentado junto a cada intervenção, quando indicado. De forma complementar, segue abaixo o resumo da manutenção das intervenções propostas:

- Isolamento de Vegetação Nativa: a manutenção contempla que faixa de aceiro, a cerca e as tronqueiras devem estar concluídas e sem danos ao final da execução. Após a finalização da instalação das cercas, a manutenção passa a ser responsabilidade do proprietário.
- Recomposição de Vegetação Nativa: a manutenção consiste no controle de formigas e controle da matocompetição, a ser realizada após 30 dias, 2 meses, 6 meses e 12 meses do plantio. A contratada será a responsável pela manutenção durante a vigência da contratação. Findado o contrato, o proprietário será o responsável pela manutenção.
- Enriquecimento: a manutenção consiste no controle de formigas e controle da matocompetição, a ser realizada após 30 dias, 2 meses, 6 meses e 12 meses do plantio. A contratada será a responsável pela manutenção durante a vigência da contratação. Findado o contrato, o proprietário será o responsável pela manutenção.
- Cultivo em Faixa: as práticas de manutenção do cultivo em faixa devem ser empregadas pelo proprietário após o preparo da área e o plantio e englobam o uso de irrigação eficiente, a utilização de adubação orgânica, que para a região recomenda-se o uso de esterco dos animais da propriedade, a manutenção das faixas de proteção com capina para manutenção dos canteiros, remoção de ervas daninhas e vegetação invasora, o monitoramento regular e o controle de pragas e doenças utilizando alternativas naturais.

- Paliçadas de Eucalipto: A contratada será a responsável pela manutenção durante a vigência da contratação, garantindo que ao final do contrato de execução todas as estruturas estejam em plenas condições de operação. Caso alguma intervenção de estradas seja interna às propriedades, posteriormente cabe ao proprietário realizar a sua manutenção.
- Monitoramento Hidrológico Quantitativo: A contratada será responsável durante a vigência da contratação pela manutenção dos equipamentos de monitoramento instalados, devendo manter em boas condições de manutenção e operação os pluviômetros e as réguas linimétricas.

O plano de manutenção proposto prevê que a contratada realize atividades específicas de manutenção para algumas das intervenções propostas, prioritariamente buscando garantir o sucesso dos diferentes tipos de plantio e a entrega adequada das intervenções estruturais, conforme previsto em projeto.

8 Equipe Técnica

A execução dos serviços previstos neste projeto requer uma equipe de profissionais especializados e com conhecimento comprovado na área de atuação. A equipe técnica mínima abaixo descrita deve ser composta por profissionais com registro no respectivo conselho de classe, experiência na execução das atividades aqui previstas e deve ser complementada pela empresa executora com os demais profissionais necessários para a execução do projeto. Abaixo, segue a descrição dos profissionais necessários para compor a equipe técnica mínima:

- **Coordenador geral/Responsável Técnico** – profissional de nível superior com no mínimo 05 anos de experiência comprovada na execução de projetos de proteção, conservação e/ou recuperação de áreas degradadas, evidenciada por atestados técnicos, Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e Certidão de Acervo Técnico (CAT). O profissional é responsável por garantir a plena execução do projeto, atendendo às especificações técnicas descritas e assegurando a qualidade do serviço prestado. Ainda, lhe cabe controle do cronograma físico-financeiro, o acompanhamento das obras e a responsabilidade técnica pela execução do projeto;
- **Técnico de Meio Ambiente** – profissional de nível técnico, com no mínimo 05 anos de formação e experiência comprovada na execução de projetos de proteção, conservação e/ou recuperação de áreas degradadas. O profissional é responsável por apoiar o coordenador geral, acompanhar as atividades executadas, e desenvolver outras atividades de apoio;
- **Técnico de Meio Ambiente (mobilizador/capacitador)** – profissional de nível técnico e experiência em mobilização social e capacitação técnica. Profissional responsável pela realização dos eventos de abertura e fechamento, e pelas visitas de capacitação aos proprietários, prevista na intervenção de capacitação técnica;
- **Engenheiros (Ambiental e Agrônomo – conteudista e palestrante)** – profissionais de nível superior, responsáveis pela elaboração de material técnico a ser distribuído nos eventos de abertura e fechamento, assim como pela elaboração e apresentação dos conteúdos previstos para as reuniões.

Além destes profissionais, recomenda-se que a equipe técnica ainda conte com profissionais voltados a atuação diretamente na execução das intervenções. Estes

profissionais devem ter experiência comprovada na execução dos serviços e a quantidade de profissionais alocados cabe à contratada para garantia do atendimento ao cronograma.

- **Encarregado de obras** – atuará acompanhando diariamente as obras das intervenções, reportando diretamente ao coordenador geral;
- **Pedreiro** – será responsável pela construção das estruturas propostas, além da organização do canteiro de obras;
- **Servente** – atuará em diversas intervenções, auxiliando na preparação e transporte de materiais e na execução das obras;
- **Operador de máquinas/motorista** – são previstos diferentes operadores/motoristas, sendo responsáveis pela operação dos equipamentos específicos;
- **Jardineiro** – atuará em diversas intervenções, principalmente àquelas voltadas ao plantio e/ou manejo de vegetação;
- **Faxineiro** – atuará de forma geral, garantido a limpeza e organização do ambiente de trabalho;
- **Carpinteiro** – desempenhará função de construção de estruturas de madeira em diferentes intervenções, conforme especificado na planilha físico-financeira.

A atuação da equipe na implementação das intervenções está descrita em detalhes no projeto e principalmente na planilha orçamentária. Destaca-se que a execução das intervenções pode não se limitar apenas a estes profissionais, sendo necessária uma avaliação da empresa executora junto ao projeto previsto a necessidade da contratação de outros profissionais, respeitando o recurso alocado.

9 Planilha Orçamentária

A planilha orçamentária das intervenções propostas foi elaborada para o cálculo dos custos de execução das obras, seguindo a metodologia indicada pelo Tribunal de Contas da União (TCU, 2014) seguindo as planilhas de custos unitários do SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2025) e do SICRO - Sistema de Custos Referenciais de Obras (DNIT, 2025). Eventualmente foram utilizadas outras fontes referenciais, conforme indicado na planilha orçamentária e para a composição de custos não contidos nas tabelas referenciais foram realizadas cotações de mercado atualizadas.

O valor total para execução das ações de proteção, conservação e recuperação da água e do solo na microbacia é de **R\$ 5.368.119,58**. Em anexo é apresentado o detalhamento do orçamento através de uma planilha orçamentária, de acordo com as seguintes abas:

1. BDI

Detalhamento da composição do BDI para correção dos custos associados a execução das atividades. Foi utilizado como base a Circular interna Gerência de Projetos APV nº01/2021. A fórmula é:

$$BDI = \left[\frac{(1 + AC + S + G + R) * (1 + DF) * (1 + L)}{(1 - I)} - 1 \right] * 100$$

$$I = [PIS + COFINS + ISS]$$

2. Quantificação

Nesta aba são apresentadas as quantidades previstas para as intervenções em propriedades e nas estradas vicinais.

3. Custos de Referência

São apresentados todos os custos de referência utilizados para compor os valores de cada produto. São apresentadas as fontes de referência, detalhamento do item e valor unitário. Os valores das demais abas são referenciados a partir desta.

4. Composição de Preço

São apresentadas composições de preço de serviços.

5. Cotações

São apresentados valores de cotações de mercado, em valores atuais.

6. Composição de Atividades

São apresentadas composições de atividades.

7. Plano de Trabalho

Nesta aba são apresentados os itens e quantitativos necessários para a elaboração do Plano de Trabalho, que deve anteceder as atividades de intervenções.

8. Administração de Obra

Antes do início da execução das intervenções, deverá ser realizada a mobilização da equipe técnica e a instalação do canteiro de obras, em local a ser definido no início da execução das obras junto à comunidade local. A mobilização prevê o deslocamento para a área do projeto de todos os equipamentos, materiais e da equipe necessária para o início dos serviços. De forma similar, também deverá ser realizada a desmobilização.

Junto ao início da execução do projeto, estão previstas atividades de locação das intervenções e os demais itens de Administração Local. Esta aba apresenta o orçamento para essas ações.

9. Intervenções em Propriedades

Nesta aba são apresentadas as tabelas-resumo das intervenções previstas para as propriedades, distribuídas conforme este Projeto Básico e Executivo, e calculando o orçamento por tipo de intervenção considerando o custo unitário e os quantitativos apresentados nas abas anteriores.

10. Cronograma Físico-Financeiro

Esta aba apresenta o cronograma, indicando percentuais de execução ao longo dos meses, os valores globais e parciais de acordo com a execução prevista.

11. Resumo

Esta aba apresenta o resumo geral do projeto, indicando os valores globais percentuais das intervenções, assim como os quantitativos.

12. Referências

Por fim, esta é a aba que apresenta as referências utilizadas na elaboração da planilha orçamentária.

As tabelas resultado desta Planilha Financeira estão apresentados no Anexo B - Orçamento.

10 Cronograma Geral

Conforme previsto e apresentado na Planilha Orçamentária, o cronograma geral deste projeto tem como prazo de execução 30 meses (2,5 anos) e engloba a execução parcial das intervenções ao longo dos meses até que sejam finalizadas. Este cronograma indica o percentual de execução de cada intervenção por mês ao longo deste prazo, apresentando o respectivo valor percentual associado à finalização daquela atividade.

O cronograma físico-financeiro está apresentado na Tabela 10.1. Ainda, encontra-se na Planilha Orçamentária e no Anexo B - Orçamento.

Tabela 10.1. Cronograma físico-financeiro.

[illegible]

11 Considerações Finais

O presente produto consistiu na elaboração dos projetos básico e executivo das intervenções propostas no Projetos Individuais por Propriedades (PIPs) considerados na etapa de diagnóstico como prioritários para a proteção, conservação e recuperação ambiental da Microbacia do rio Capivara, em Nossa Senhora da Glória.

Com o conhecimento da realidade local proporcionado na etapa de diagnóstico foi possível fazer uma avaliação detalhada das condições ambientais da Microbacia, considerando aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.

O planejamento das intervenções aqui propostas levou em consideração o cumprimento das exigências ambientais legais e estratégias de minimização de custos, objetivando o uso eficiente dos recursos públicos. Tanto as benfeitorias coletivas, como os Projetos Individuais por Propriedades (PIPs), são exequíveis de serem implantados com mão-de-obra e matérias disponíveis nos mercados locais (Nossa Senhora da Glória/SE e arredores).

Estão aqui detalhados os principais elementos da obra de cada uma das inversões propostas, de forma conceitual e funcional. O objetivo desse detalhamento foi de garantir que a implementação dessas intervenções venha ser executada conforme o planejado, seguindo os requisitos técnicos, legais e financeiros da forma como planejados.

Cabe aqui lembrar que a implementação isolada de intervenções com fins conservacionistas tende a ser menos eficiente. Portanto, recomenda-se a execução integral de todas as intervenções aqui propostas, o que resultará em um melhor controle da erosão e na conservação do solo e da água.

12 Bibliografia

AGÊNCIA PEIXE VIVO. Circular Interna Gerência de Projetos APV N° 01/2021. Belo Horizonte, 2021.

AGÊNCIA PEIXE VIVO. Circular Interna Gerência de Projetos APV N° 03/2023. Belo Horizonte, 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 7190:1997 – Projeto de Estruturas de Madeira. Rio de Janeiro: ABNT, 1997. 107 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 12142:2011 – Proteção Contra Erosão em Estradas Rurais. Rio de Janeiro: ABNT, 2011. 40 p.

BAESSO, D. P; GONÇALVES, F. L. R. 2001. Estradas Rurais – Técnicas adequadas de manutenção. Santa Catarina.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012. Presidência da República, Casa Civil. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm

CAIXA ECONOMICA FEDERAL. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI. Desonerada, abril de 2025. Brasília, 2025.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO. Manual Operativo do Programa de Conservação e Recuperação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. 2022. Disponível em: <https://cdn.agenciapeixevivo.org.br/media/2023/07/Manual-Operativo-Programa-de-Conservacao-e-Recuperacao-Ambiental-da-Bacia-Hidrografica-do-Rio-Sao-Francisco.pdf>

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Manual de Obras Rurais – Derrocamento, Cercas, Mata-Burros e Pontilhões. Brasília: DNIT, 2001. 145 p.

EMBRAPA, 2013. Manual de calagem e adubação do Estado do Rio de Janeiro. Brasília, DF. Embrapa; Seropédica, RJ. Editora Universidade Rural, 2013. 430 p.

EMBRAPA, 2020a. Enriquecimento de vegetação em áreas florestais e agroflorestais.

EMBRAPA, 2020b. Enriquecimento de vegetação: técnicas para restauração ecológica. Brasília: Embrapa Solos.

MAPA, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – ÁGUAS DO AGRO. Estradas Rurais: Orientações para Construção, Adequação e Manutenção. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/programa-aguas-do-agro/arquivos/orientacoes_ada_2_estradasvicinais1_m.pdf.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Sistema de Custos Referencias de Obras – SICRO. Sergipe, abril de 2025. Brasília, 2025.

SISTEMA NACIONAL DE CADASTRO AMBIENTAL RURAL – SICAR. Consulta Pública, 2024. Disponível em: <https://consultapublica.car.gov.br/publico/imoveis/index>

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Orientações para Elaboração de Planilhas Orçamentárias de Obras Públicas. Coordenação-Geral de Controle Externo da Área de Infraestrutura e da Região Sudeste. Brasília, 2014.

13 ANEXOS

Anexo A - Projetos Individuais por Propriedade

Anexo B - Orçamento

Anexo C - Coordenadas Geográficas das Intervenções

Anexo D - Circular Interna Gerência De Projetos APV nº 03/2023