

Projeto Executivo

Programa 1 - Recuperação

Ambiental

22005-ATV3-P3.1-01-05

Elaboração de diagnóstico e projeto de conservação e produção de água na microbacia do Ribeirão do Sapé, Médio Rio Pará, Município de Carmo do Cajuru - MG



Programa de Recuperação Ambiental

22005-ATV3-P3.1-01-05

Elaboração de diagnóstico e projeto de conservação e produção de água na microbacia do Ribeirão do Sapé, Médio Rio Pará, Município de Carmo do Cajuru - MG

Contrato de gestão Nº 001/IGAM/2016 – Rio Pará

Ato Convocatório Nº 002/2022

Contrato Nº 043/2022

Novembro/2022

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	12/01/2023	EQUIPE TÉCNICA	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL			
01	08/02/2023	EQUIPE TÉCNICA	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL			
02	06/05/2023	EQUIPE TÉCNICA	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL			
03	04/06/2023	EQUIPE TÉCNICA	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL			
04	07/06/2023	EQUIPE TÉCNICA	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL			
05	08/06/2023	EQUIPE TÉCNICA	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL			

Elaboração de diagnóstico e projeto de conservação e produção de água na microbacia do Ribeirão do Sapé, Médio Rio Pará, Município de Carmo do Cajuru - MG			
Produto	22005-ATV3-P3.1-01-05 – Programa de Recuperação Ambiental		
Elaborado por: Água & Solo	Supervisionado por: APV Peixe Vivo		
Aprovado por: Lawson Beltrame	Revisão	Finalidade	Data
	05	3	09/06/2023
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

Berenice Coutinho Malheiros dos Santos – Gerente de Administração e Finanças

Rúbia Santos Barbosa Mansur – Gerente de Integração

Thiago Batista Campos – Gerente de Projetos

Flávia Danielle de Souza Mendes – Coordenadora Técnica

Rafaella Domingues Hilário de Paula – Analista Administrativa

EQUIPE DA ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS

EQUIPE CHAVE

COORDENADOR

Lawson Francisco de Souza Beltrame – Eng. Agrônomo

PROFISSIONAL DE CAMPO 1

Rozane Nogueira – Eng. Florestal

PROFISSIONAL DE CAMPO 2

Lauro Bassi – Eng. Agrônomo

PROFISSIONAL DE GEOPROCESSAMENTO

Elisa de Melo Kich – Eng. Ambiental

GERENTE DO CONTRATO E APOIO AO GEOPROCESSAMENTO

Larissa Soares – Eng. Ambiental

EQUIPE DE APOIO

Bernardo Visnievski Zacouteguy – Eng. Ambiental

Laís Helena Mazzali – Eng. Ambiental

Pedro Bohrer – Graduando em Eng. Ambiental

Lucas Calviera – Graduando em Eng. Ambiental

Heloísa Franke – Graduanda em Eng. Ambiental

Fernando Moura Antunes – Mobilizador

Diogo Versari - Orçamentista

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	16
2.1	Isolamento de áreas para regeneração natural.....	16
2.1.1	Cerca “Tipo A” (cerca mais robusta).....	17
2.1.2	Cerca “Tipo B” (cerca de robustez média).....	18
2.1.3	Cerca “Tipo C” (cerca de baixa robustez).....	19
2.1.4	Abertura de aceiros	21
2.1.5	Implantação de bebedouros	22
2.2	Sistemas Agroflorestais.....	24
2.2.1	Preparo da área.....	25
2.2.2	Controle de formigas cortadeiras.....	26
2.2.3	Demarcação, coroamento e abertura de berços de plantio	27
2.2.4	Abertura de berços e definição de espécies.....	27
2.2.6	Calagem e adubação de arranque	33
2.2.7	Aquisição e preparo das mudas e sementes.....	33
2.2.8	Plantio propriamente dito.....	34
2.2.9	Replantio	35
2.2.10	Manutenção dos SAF's	35
3	QUANTITATIVOS GERAIS.....	43
4	PRODUTOS.....	37
4.1	Produto 1 – Plano de Trabalho	37
4.2	Produto 2 – Isolamento de áreas para regeneração natural	38
4.2.1	Produto 2.1 – Relatório da instalação de cercas e aceiros.....	38
4.2.2	Produto 2.2 – Relatório de instalação de bebedouros.....	39
4.2.3	Produto 2.3 – As built das obras.....	39

4.3	Produto 3 – Sistemas Agroflorestais	40
4.3.1	Produto 3.1 – Relatório de implantação dos SAFs Produtivos	40
4.3.2	Produto 3.2 – Relatório de implantação dos SAFs Sucessionais	41
4.3.3	Produto 3.3 – Relatório de manutenção dos SAFs.....	42
5	EQUIPE TÉCNICA	Erro! Indicador não definido.
5.1	RESPONSÁVEL TÉCNICO	Erro! Indicador não definido.
5.2	TÉCNICO AMBIENTAL.....	Erro! Indicador não definido.
6	ORÇAMENTO	Erro! Indicador não definido.
7	CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO.....	Erro! Indicador não definido.
8	ANEXOS	Erro! Indicador não definido.
8.1	DETALHAMENTO DO ORÇAMENTO	Erro! Indicador não definido.

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1 Localização da microbacia do Ribeirão do Sapé.	13
Figura 2.1 Croqui de cerca tipo mais robusta.....	18
Figura 2.2 Croqui de cerca tipo média (A – vista frontal e B – vista superior).	19
Figura 2.3 Croqui de cerca tipo leve (A – vista frontal e B – vista superior).	20
Figura 2.4 Desenho esquemático do aceiro e estruturas de controle da erosão (sem escala).....	21
Figura 2.5 Indicação de estruturas de controle da erosão e condução de saída d'água em aceiro	22
Figura 2.6 Desenho esquemático da localização do bebedouro e da mangueira de captação e condução da água de volta ao curso d'água	23
Figura 2.7 Tipo de bebedouro proposto com estrutura de proteção no entorno.....	24
Figura 2.8 Exemplos de marcação de curva de nível com utilização de pé-de-galinha	27
Figura 2.9 Vista geral de um talhão de SAF na microbacia do Ribeirão do Sapé	29
Figura 2.10 Croqui do espaçamento geral entre sulcos e entre plantas de semeadura de feijão-guandu nos SAFs na microbacia.....	31

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 Lista de espécies a serem utilizadas nos sistemas agroflorestais sucessionais em APP na microbacia do ribeirão do Sapé.	28
Tabela 2.2 Quantitativos propostos para os SAFs na microbacia do Ribeirão do Sapé.	32
Tabela 3.1 Quantitativos do Programa de Recuperação Ambiental.....	43
Tabela 5.1 Alocação das horas de trabalho do “Responsável Técnico” nas atividades contratadas para o Programa Recuperação Ambiental na microbacia do Ribeirão do Sapé.....	Erro! Indicador não definido.
Tabela 5.2 Alocação das horas de trabalho do “Técnico Ambiental” nas atividades contratadas para o Programa de Recuperação Ambiental na microbacia do Ribeirão do Sapé.....	Erro! Indicador não definido.
Tabela 6.1 Distribuição dos custos para cada produto do Programa de Recuperação Ambiental.	Erro! Indicador não definido.
Tabela 6.2 Composições das variáveis.....	44
Tabela 6.3 Orçamento geral do Programa de Recuperação Ambiental.	46
Tabela 7.1 Cronograma Físico-Financeiro do Programa de Recuperação Ambiental.	Erro! Indicador não definido.

LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Área de Preservação Ambiental
APV	Agência Peixe Vivo
BET	Bacias de Evapotranspiração
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CBERS	China-Brazil Earth Resources Satellite
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
EMATER - MG	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAPA	Programa de Fiscalização Ambiental Preventiva na Agricultura
GPS	Sistema de Posicionamento Global
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDE-SISEMA	Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IQA	Índice de Qualidade da Água
LVA	Latossolo Vermelho-amarelo Distrófico
MDE	Modelo Digital de Elevação
MG	Minas Gerais
PESRM	Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra Rola-Moça
PIB	Produto Interno Bruto
PVA	Argissolo Vermelho-amarelo distrófico
R	Neossolo Litólico eutrófico típico
RL	Reserva Legal
RS	Rio Grande do Sul
SICAR	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SST	Sólidos em Suspensão Totais
TR	Tempo de Retorno
UC	Unidade de Conservação
USLE	Universal Soil Loss Equation

APRESENTAÇÃO

O presente documento visa atender aos preceitos estipulados pelo Contrato Nº 043/2022 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 PROJETO DE CONSERVAÇÃO E PRODUÇÃO DE ÁGUA NA MICROBACIA DO RIBEIRÃO DO SAPÉ, MÉDIO RIO PARÁ, MUNICÍPIO DE CARMO DO CAJURU - MG”**.

O presente documento, intitulado “Programa de Recuperação Ambiental”, contempla o descritivo técnico para a elaboração das intervenções nas propriedades cadastradas da microbacia do Ribeirão do Sapé.

1 INTRODUÇÃO

O rio São Francisco possui 2.830 km de extensão e uma bacia hidrográfica com área de 639.219 km², que é dividida em quatro unidades fisiográficas: Alto São Francisco, Médio São Francisco, Submédio São Francisco e Baixo São Francisco. Além da irrigação, os principais usos de água na bacia hidrográfica do rio São Francisco são a geração de energia elétrica, controle de cheias, navegação, abastecimento público, pesca, lazer e turismo.

Segundo o Plano de Recursos Hídricos do rio São Francisco, cerca de 80% da água captada na bacia é utilizada pelos sistemas de irrigação. Segundo França (2021) para o período de 2001 a 2013 ocorreram grandes alterações no uso e ocupação do solo de áreas de floresta ou vegetadas para áreas de pastagem e agricultura. Destaca-se que estas mudanças contribuem para ocorrência de processos erosivos e prejuízo à qualidade dos mananciais quando não são impostas práticas de conservação de corpos hídricos previstas pela legislação.

Partindo da premissa de que ações para a preservação de mananciais e prevenção de processos erosivos são medidas cabíveis para mitigação de impactos ambientais, o presente projeto visa a determinação de ações para revitalização da área rural, controle dos processos erosivos, recuperação e conservação do solo na microbacia do ribeirão do Sapé.

A microbacia do ribeirão do Sapé, localizada no extremo sul do município de Carmo do Cajuru-MG pertence a bacia hidrográfica do rio Pará, a qual é afluente do alto curso do rio São Francisco. No âmbito do PDRH Rio Pará, dentro do Programa 13 – Conservação de Solo e Água na Bacia Hidrográfica do Rio Pará, está previsto o planejamento dos usos nas áreas rurais das sub-bacias da bacia hidrográfica do rio Pará, por meio do manejo integrado a nível de microbacias.

Portanto, após realização de hierarquização e seleção de microbacias prioritárias, a microbacia do Ribeirão do Sapé foi indicada como microbacia alvo das atividades do presente contrato. A **Figura 1.1** representa o mapa de localização da microbacia.

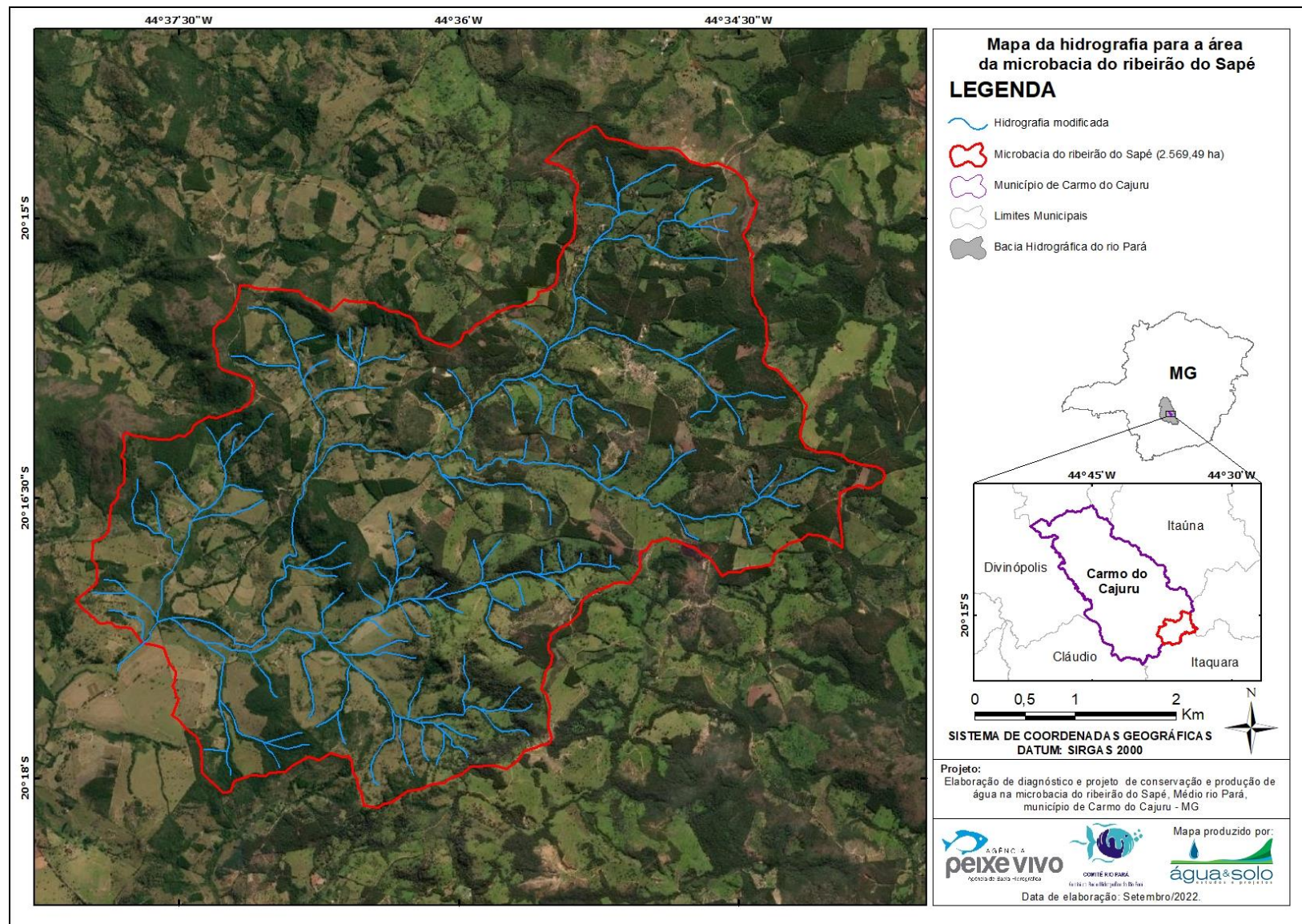


Figura 1.1 Localização da microbacia do Ribeirão do Sapé.

Os principais objetivos do trabalho foram:

- Elaborar um diagnóstico da bacia 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 foram desenvolvidos a partir dos seguintes produtos previstos no projeto:

- **Produto 1:** Instalação dos instrumentos de monitoramento hidrometeorológico;

Inclui o descritivo da instalação de estação pluviométrica convencional e estação fluviométrica convencional.

- **Produto 2:** Diagnóstico da Microbacia Hidrográfica do Ribeirão do Sapé;

Inclui mapas temáticos da microbacia, cadastro georreferenciado das 75 propriedades incluídas no projeto e caracterização dos solos.

- **Produto 3:** Projetos Individuais por Propriedade;

Inclui a elaboração de projetos para recuperação ou conservação para cada uma das 75 propriedades do projeto.

- **Produto 4:** Relatório Final.

As atividades incluídas neste relatório são referentes ao Produto 3. Para o terceiro produto serão apresentados documentos complementares subdivididos da seguinte forma:

1. 22005-ATV3-P3.0-00-00: Resumo Executivo: resumo das intervenções previstas para a microbacia do Ribeirão do Sapé;
2. 22005-ATV3-P3.1-00-00: Programas
 - 22005-ATV3-P3.1-01-00: Programa de Recuperação Ambiental: descritivo das intervenções deste programa para a microbacia do Ribeirão do Sapé;

- 22005-ATV3-P3.1-02-00: Programa de Conservação da Água e do Solo: descritivo das intervenções deste programa para a microbacia do Ribeirão do Sapé;
 - 22005-ATV3-P3.1-03-00: Programa de Saneamento Rural: descritivo das intervenções deste programa para a microbacia do Ribeirão do Sapé;
 - 22005-ATV3-P3.1-04-00: Programa de Educação Ambiental: descritivo das intervenções deste programa para a microbacia do Ribeirão do Sapé;
 - 22005-ATV3-P3.1-05-00: Programa de Monitoramento Ambiental: descritivo das intervenções deste programa para a microbacia do Ribeirão do Sapé;
3. 22005-ATV3-P3.3-00-00: Projetos Individuais por Propriedade (PIPs) da microbacia do Ribeirão do Sapé.

2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Uma vez identificados e caracterizados os impactos derivados da pecuária e das estradas vicinais existentes na microbacia do ribeirão do Sapé, o Programa de Recuperação Ambiental elenca duas ações a serem tomadas, sendo estas:

- ✓ Isolamento de áreas para regeneração natural;
- ✓ Sistemas Agroflorestais (SAF).

As ações elencadas possuem como objetivo central promover a conservação da água e do solo de modo a possibilitar a gestão da oferta na microbacia, ao aumentar a quantidade de água disponível nas bacias, e a melhoria de sua qualidade, ao reduzir os processos erosivos e o volume de efluentes lançados nos corpos de água. O isolamento de áreas para regeneração elimina o acesso dos animais aos corpos hídricos, assim está prevista a instalação de bebedouros nas propriedades que possuem criação de animais. Os itens a seguir apresentam o detalhamento técnico para execução de tais intervenções.

2.1 Isolamento de áreas para regeneração natural

Antes da implantação de qualquer atividade de 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 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 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 cercamento será dimensionado para cada propriedade contemplada, de acordo com o fator de degradação local. Existem 3 (três) modelos de cercas para atender a demanda de isolamento das áreas em função da situação que se apresenta na microbacia. Para quantificação utilizou-se como base a cerca de “Tipo B” para cercamento das intervenções nas propriedades, considerada a mais adequada para a microbacia. Para a microbacia estão previstas a instalação de 33.315,90 m de cerca para isolamento das áreas para regeneração natural.

2.1.1 Cerca “Tipo A” (cerca mais robusta)

Adequada a proteção de áreas da entrada do gado arreado, constituída por fios de arame farpado galvanizado fixados em mourões de eucalipto tratado com placas anti-rachadura com 2,2 m comprimento e pelo menos 10 cm de diâmetro, instalados na horizontal a 60 cm de profundidade e a uma distância de 4 (quatro) metros um do outro. Esta cerca deverá conter, no mínimo, 3 (três) fiadas de arame farpado galvanizado, devendo a mais baixa ficar a 40 cm do solo e ser de arame liso a fim de permitir o trânsito da fauna nativa entre os fragmentos preservados. Entre os mourões, serão utilizados balancins (espaçadores) para estabilização dos fios de arame. Os balancins serão de aço galvanizado com > 3,00 mm de espessura, e instalados na porção medial entre os mourões. A cada vértice, ou a cada cinco seções da cerca, deverá ser instalado mourão para esteio e escora da cerca, devidamente travado (Figura 2.1).

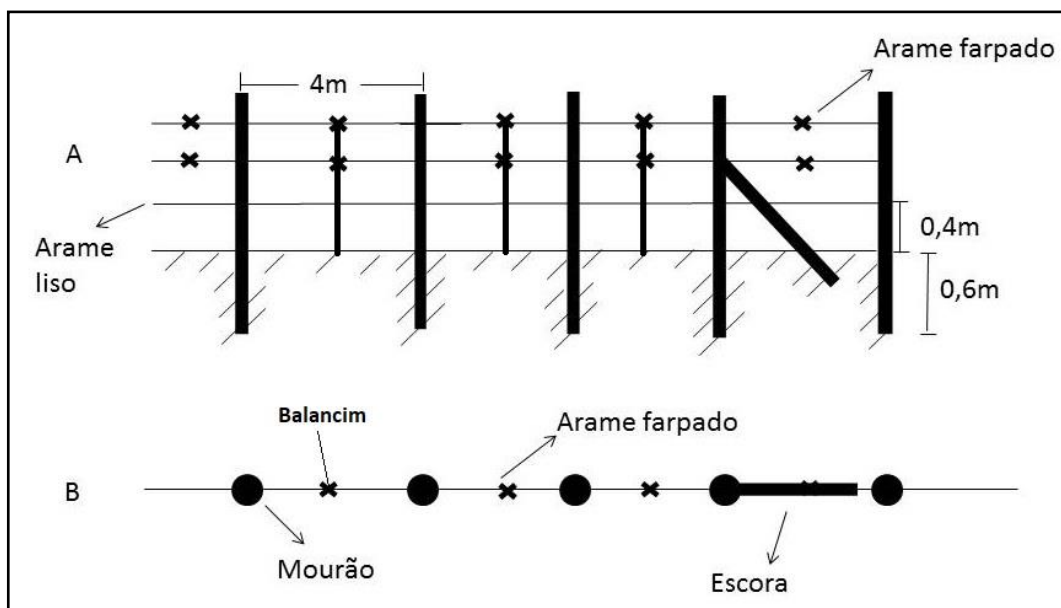


Figura 2.1 Croqui de cerca tipo mais robusta

2.1.2 Cerca “Tipo B” (cerca de robustez média)

Adequada a proteção de áreas em que o acesso do gado manso é frequente. Será constituída por fios de arame farpado galvanizado fixados em mourões de eucalipto tratado com placas anti-rachadura de com 2,2 m comprimento e pelo menos 8 cm de diâmetro, instalados na horizontal a 60 cm de profundidade e a uma distância de 5 (cinco) metros um do outro. Esta cerca deverá conter, no mínimo, 2 (duas) fiadas de arame farpado galvanizado, devendo a mais baixa ficar a 40 cm do solo e ser de arame liso a fim de permitir o trânsito da fauna nativa entre os fragmentos preservados. Entre os mourões, serão utilizados balancins (espaçadores) para estabilização dos fios de arame. Os balancins serão de aço galvanizado com > 3,00 mm de espessura, e instalados na porção medial entre os mourões. A cada vértice, ou a cada cinco seções da cerca, deverá ser instalado mourão para esteio e escora da cerca, devidamente travados (**Figura 2.2**).

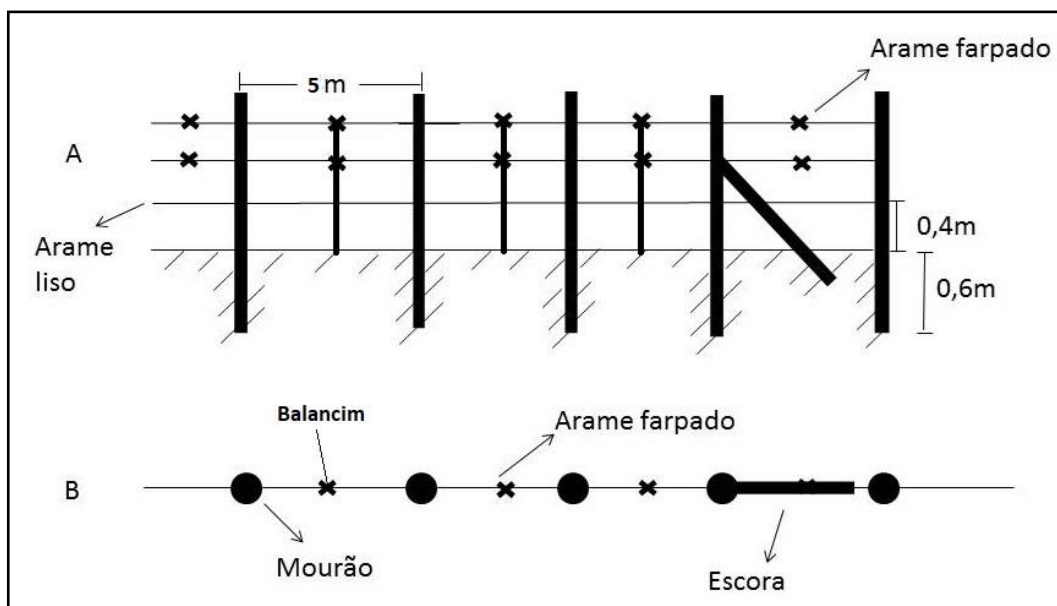


Figura 2.2 Croqui de cerca tipo média (A – vista frontal e B – vista superior).

2.1.3 Cerca “Tipo C” (cerca de baixa robustez)

Adequada à proteção de áreas em que o acesso do gado não é frequente. Será constituída por fios de arame farpado galvanizado fixados em mourões de eucalipto tratado com placas anti-rachadura de com 2,2 m comprimento e pelo menos 8 cm de diâmetro, instalados na horizontal a 60 cm de profundidade e a uma distância de 6 (seis) metros um do outro. Esta cerca deverá conter, no mínimo, 2 (duas) fiadas de arame farpado galvanizado. Entre os mourões, serão utilizados balancins (espaçadores) para estabilização dos fios de arame. Os balancins serão de aço galvanizado com > 3,00 mm de espessura, e instalados na porção medial entre os mourões. A cada vértice, ou a cada cinco seções da cerca, deverá ser instalado mourão para esteio e escora da cerca, devidamente travados (**Figura 2.3**).

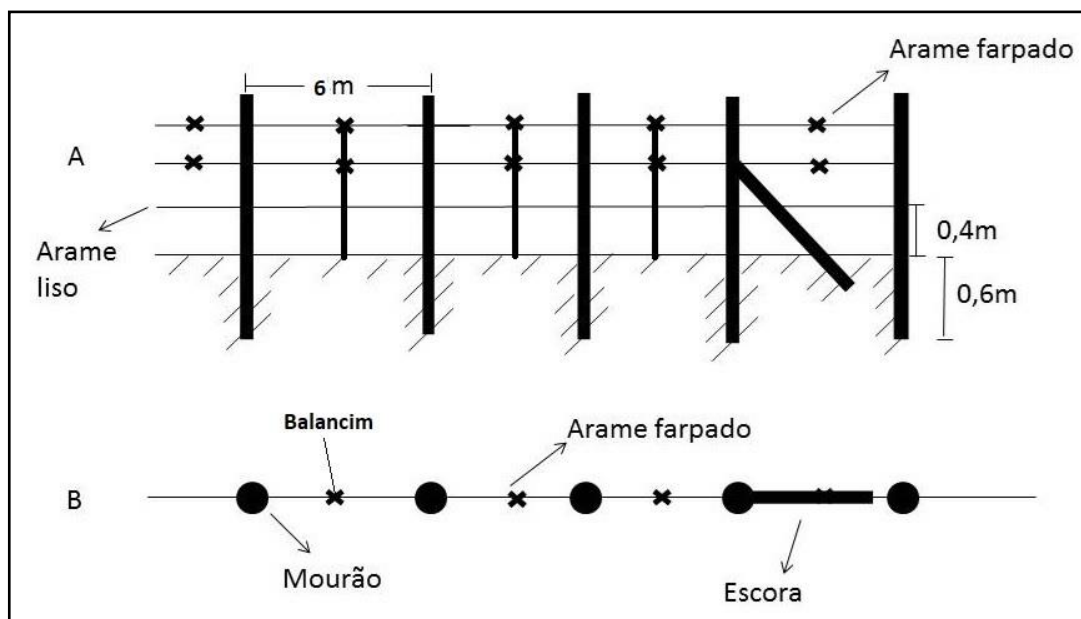


Figura 2.3 Croqui de cerca tipo leve (A – vista frontal e B – vista superior).

2.1.4 Abertura de aceiros

Devem ser abertos aceiros com pelo menos 3 (três) metros de largura, 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 (SILVEIRA, 2008).

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. Considerou-se para quantificação da mão de obra a instalação de barreiras e drenos na implantação das cercas. Tal atividade está inclusa na execução das cercas. 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 2.4**.

A indicação das estruturas sobre imagem de aceiro consta na **Figura 2.5**.

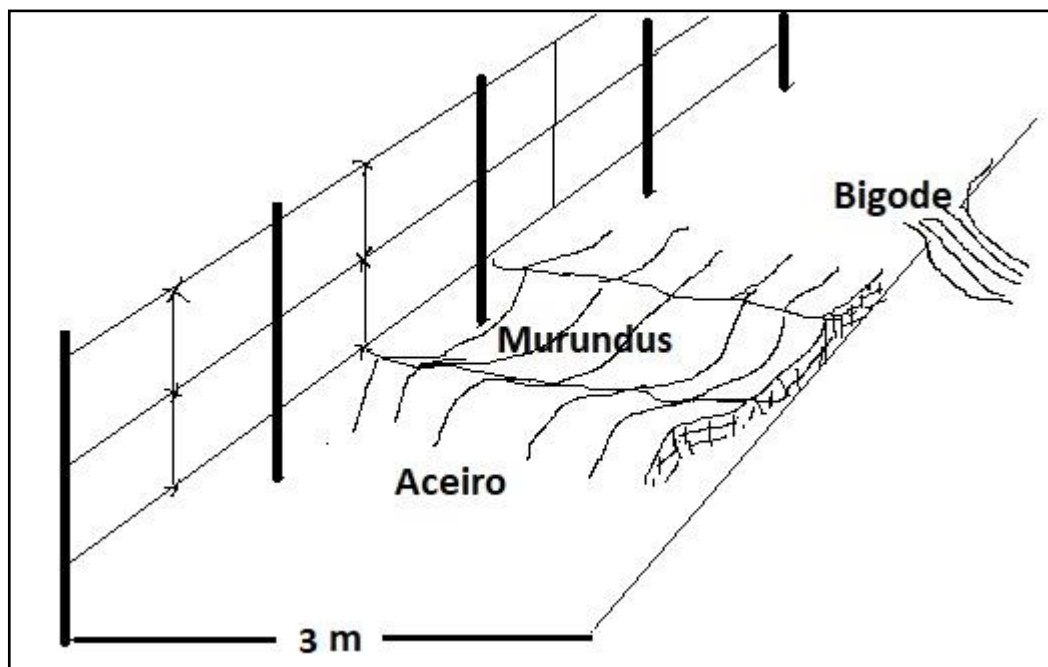


Figura 2.4 Desenho esquemático do aceiro e estruturas de controle da erosão (sem escala)

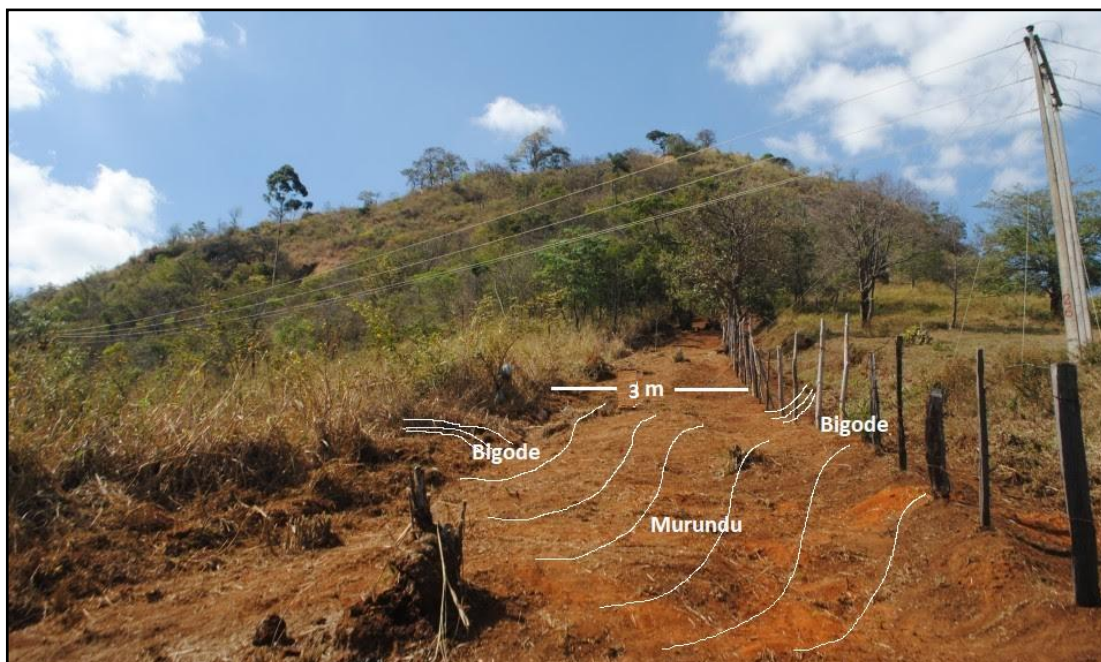


Figura 2.5 Indicação de estruturas de controle da erosão e condução de saída d'água em aceiro

A implantação da faixa de aceiro é de responsabilidade da empresa e deverá ser mantida até a conclusão das atividades 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.

2.1.5 Implantação de bebedouros

Tendo em vista que o isolamento de cursos d'água limitará o acesso dos animais para dessedentação, serão instalados (fora do limite de 30 metros da APP ripária) bebedouros que receberão água por derivação do curso d'água isolado. Estão previstos para a microbacia 37 unidades de bebedouros.

No mercado existem muitos modelos prontos de bebedouros a um custo-benefício melhor que a construção destes bebedouros no local.

Para evitar que haja estagnação e aumento da temperatura da água nos bebedouros, será instalada, ao invés de boia, uma mangueira de saída do bebedouro (tipo ladrão) que será conectada ao curso d'água a jusante do local do bebedouro permitindo que tenha sempre água corrente e em temperatura adequada. O desenho esquemático consta na **Figura 2.6**.

Os bebedouros terão uma capacidade de mil litros e serão abastecidos por ação da força da gravidade.

A mangueira que conduzirá a água do curso d'água ao bebedouro e deste novamente ao curso d'água será de 3/4 polegada. Cada bebedouro necessitará de uma extensão específica de mangueira em função da distância da tomada d'água e do retorno desta ao curso d'água.

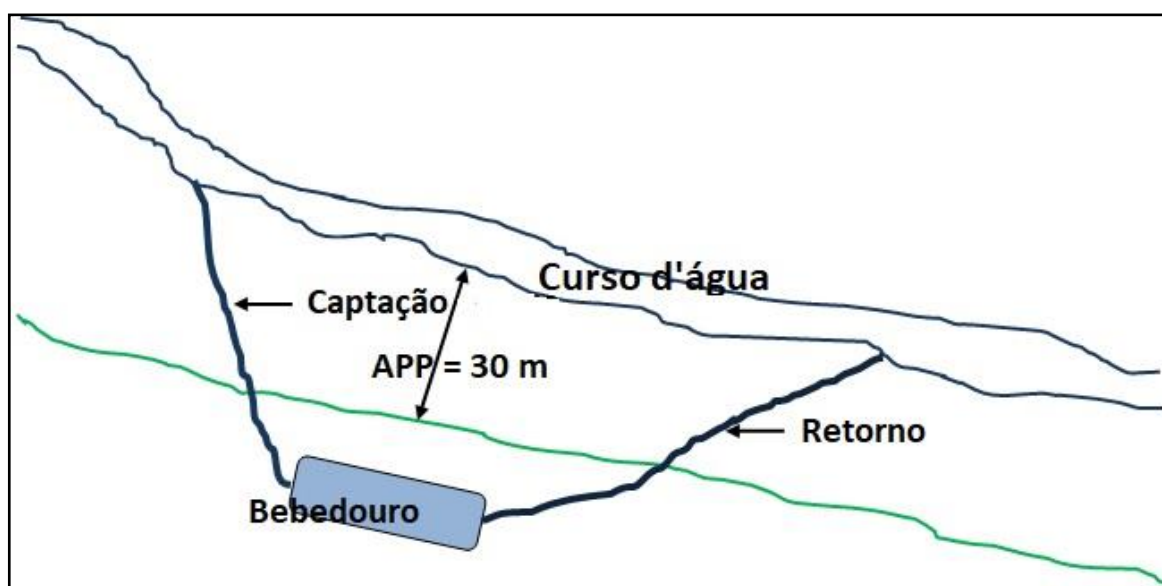


Figura 2.6 Desenho esquemático da localização do bebedouro e da mangueira de captação e condução da água de volta ao curso d'água

O bebedouro deverá ter uma proteção especial executada com moirões e travessas resistentes para evitar que os animais danifiquem a estrutura e eventualmente tentem entrar no bebedouro. Apresenta-se na **Figura 2.7**, modelo de bebedouro incluindo estrutura para proteção.

Os bebedouros são protegidos por 4 mourões de eucalipto tratado com > 10 cm de diâmetro, instalados a 60 cm de profundidade distanciados de forma que caiba a caixa d'água de 1000L no centro dos mesmos, em torno de 1,45m. Deverão ser cercados com uma estrutura de proteção ao entorno, formada por tábuas de 1,45m de tamanho, devidamente aparafusadas nos mourões de eucalipto.



Figura 2.7 Tipo de bebedouro proposto com estrutura de proteção no entorno

2.2 Sistemas Agroflorestais

Os Sistemas Agroflorestais (SAF) são sistemas produtivos que incluem componentes arbóreos em consórcio ou associação com culturas agrícolas. Um SAF pode constituir uma alternativa de produção agropecuária que minimiza o efeito da intervenção humana, através de uma simulação do ambiente natural pela consorciação de várias espécies, elevando a diversidade do ecossistema. A implantação de SAFs na zona de produção representa a adesão do proprietário em uma nova forma de manejo e diversificação da produção. Há, portanto, uma demanda complementar de capacitação.

Visto que o plantio nos Sistemas Agroflorestais deve ser realizado na época das chuvas para evitar necessidade de irrigação, um dos maiores problemas é a matocompetição que ocorre de forma intensa também neste período. Por esse motivo, nos primeiros seis meses é necessário que sejam feitas capinas de manutenção mensais a fim de diminuir a competição entre as plantas espontâneas e as de interesse do plantio. A capina ou coroamento com enxada deve ser feita em um raio de aproximadamente 40 centímetros em torno da muda. A empresa executora deverá capacitar os beneficiários sobre as técnicas de manejo e manutenção do SAF. Estas orientações também farão parte dos cursos de capacitação.

A metodologia tem por base compreender as funções do ecossistema que devem estar presentes na agricultura, ou seja: a diversidade de microrganismos e a ciclagem biológica de nutrientes da matéria orgânica.

Multifuncionais, os SAFs, possibilitam a diversificação e a intensificação da capacidade produtiva, diminuindo a pressão sobre novas áreas e a degradação das áreas em uso. Além da possibilidade de incremento da renda das famílias produtoras, a inclusão de elementos arbóreos na paisagem melhora as condições ambientais, protegendo contra geada, granizo, vento, alta temperatura e outros fatores de degradação e tem grande potencial de provisionamento de serviços ambientais hídricos

São propostos dois tipos de SAFs para a microbacia, sendo eles:

- **SAF Sucessional** - Este sistema tem por objetivo a recomposição florestal em Áreas de Preservação Permanente (APPs) hídrica, utilizando espécies florestais nativas (predominantemente frutíferas) com a função florestal/ecológica. A demanda por este sistema está relacionada a restauração de áreas. Prevista área total de 0,47 hectares.
- **SAF Produtivo** – Os sistemas agroflorestais do tipo produtivo como alternativa produtiva foi demandado como método de conservação do solo nas propriedades. Prevista área total de 0,29 hectares.

As etapas a seguir descrevem a execução das intervenções.

2.2.1 Preparo da área

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

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.

2.2.2 Controle de formigas cortadeiras

O tipo de controle a ser adotado vai depender do nível de infestação quando da ocasião do plantio e também 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 com 4-6 olheiros/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-isca, 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.

2.2.3 Demarcação, coroamento e abertura de berços de plantio

Com a área limpa, serão demarcadas as linhas de plantio, 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.) (**Figura 2.8**).



Figura 2.8 Exemplos de marcação de curva de nível com utilização de pé-de-galinha

2.2.4 Abertura de berços e definição de espécies

Deverá ser considerada a instalação das linhas de plantio **acompanhando as curvas de nível do terreno** e a distância entre linhas e entre plantas para assegurar a densidade de plantio projetada. Abertura de berços manual ou semimecanizada com, pelo menos, 30 cm de diâmetro e 40 cm de profundidade e o substrato amontoado ao lado do berço. O espaçamento entre berços é de 1,5 m (um metro e meio).

Estas espécies foram eleitas a partir da viabilidade técnica sugerida e demandadas pelas próprias famílias de acordo com suas respectivas realidades, incluindo questões de aceitação de mercado, mão-de-obra disponível e preferência de consumo, tendo sido confirmadas nas visitas de validação dos PIPs e de assinatura dos termos de compromisso.

- **Definição de espécies para o SAF sucessional em APP**

As espécies selecionadas para o SAF sucessional em APP constam na **Tabela 2.1**.

Tabela 2.1 Lista de espécies a serem utilizadas nos sistemas agroflorestais sucessionais em APP na microbacia do ribeirão do Sapé.

Nome comum	Nome científico	Função principal no sistema
Abiu	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Autoconsumo / Zoocoria
Araçá-congonha	<i>Campomanesia pubescens</i> (DC.) O. Berg	Autoconsumo / Zoocoria
Araçá-do-campo	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Autoconsumo / Zoocoria
Canela-ferrugem	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	Melitofilia / Zoocoria
Cambuci	<i>Campomanesia phaea</i> (O.Berg) Landrum	Autoconsumo / Zoocoria
Feijão-guandu	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	Sombreamento veloz / Biomassa / FBN
Goiaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Autoconsumo / Zoocoria
Guabiroba-da-mata	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Autoconsumo / Zoocoria
Guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Contenção do solo/ FBN
Guachapele	<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms	Contenção do solo / Biomassa / FBN
Ingá-Feijão	<i>Inga marginata</i> Will.	Biomassa / Zoocoria / Contenção do solo
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Zoocoria / Melitofilia
Jabuticaba	<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts	Autoconsumo / Zoocoria / Higrófita seletiva
Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Autoconsumo / Zoocoria
Juçara	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Autoconsumo / Zoocoria
Pau-pombo	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Sombreamento veloz / Biomassa
Pindaíba	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Contenção do solo / Zoocoria
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Autoconsumo / Zoocoria
Sangra-d'água	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Contenção do solo / Melitofilia / Higrófita seletiva

NOTA: Ainda que sejam listadas espécies exóticas, estas serão implantadas em atenção aos limites estabelecidos pela Lei 12.651/12.

Na **Figura 2.9** apresenta-se a representação esquemática do módulo de SAF proposto para a microbacia do Ribeirão do Sapé que será implantado em cada uma das propriedades que demandaram este sistema de cultivo.

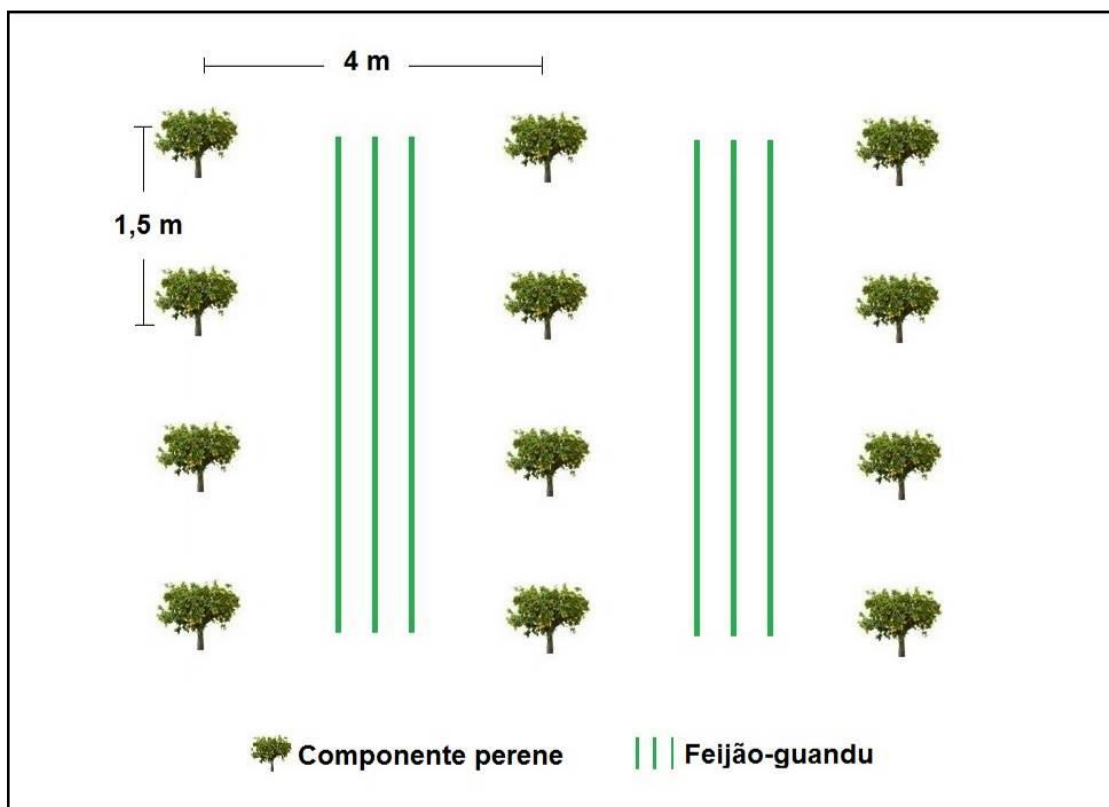


Figura 2.9 Vista geral de um talhão de SAF na microbacia do Ribeirão do Sapé

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.

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 receberá uma quantidade apropriada de condicionante, conforme orientação a seguir:

- Espécies nativas: 1,0 L de condicionante hídrico;
- Espécies frutíferas: 1,5 L de condicionante hídrico.

A retirada do torrão do recipiente de produção deverá ser realizada com o devido cuidado 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.

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.

A demarcação dos berços será acompanhada pelo coroamento manual com auxílio de enxada considerando o raio de 1 m (um metro) do ponto demarcado para abertura do berço. O coroamento deve assegurar a retirada de toda a biomassa existente até 5 cm de profundidade de todos os berços que serão utilizados para plantio do componente perene. A biomassa deve ser enleirada ao longo da linha de plantio no sentido da pendente.

A abertura de berços deverá ser manual ou semimecanizada com, pelo menos, 30 cm de diâmetro e 40 cm de profundidade. 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.

Além das espécies arbóreas, será integrado nas entrelinhas de plantio o *Cajanus cajan* (L.) Huth (feijão-guandu), espécie que possui atributos ambientais como adubação verde e condicionamento de solo e também é utilizada na alimentação humana e animal. Sua introdução no sistema será de forma diferente das demais espécies, não necessitando de abertura do berço padrão descrito acima. Seus três sulcos de semeadura – com espaçamento de 50 cm entre eles e distando 1,5 m de cada linha de plantio perene – serão abertos com auxílio de enxada na direção longitudinal (paralela) às linhas de plantio, com a densidade de oito sementes por metro linear, sendo 2 (duas) sementes a cada 25 cm de sulco (**Figura 2.10**).

Utilizando esse espaçamento, a densidade de sementes de guandu por metro quadrado nas linhas de semeadura será de 24 unidades, o que equivale a 36 sementes de guandu para cada unidade do componente perene (muda). Considerando a quantidade média de 1.667 indivíduos perenes por hectare e 2.000 unidades de sementes de guandu por quilograma, teremos a densidade aproximada de 30 kg/ha (30 quilogramas de semente de feijão-guandu por hectare de área).

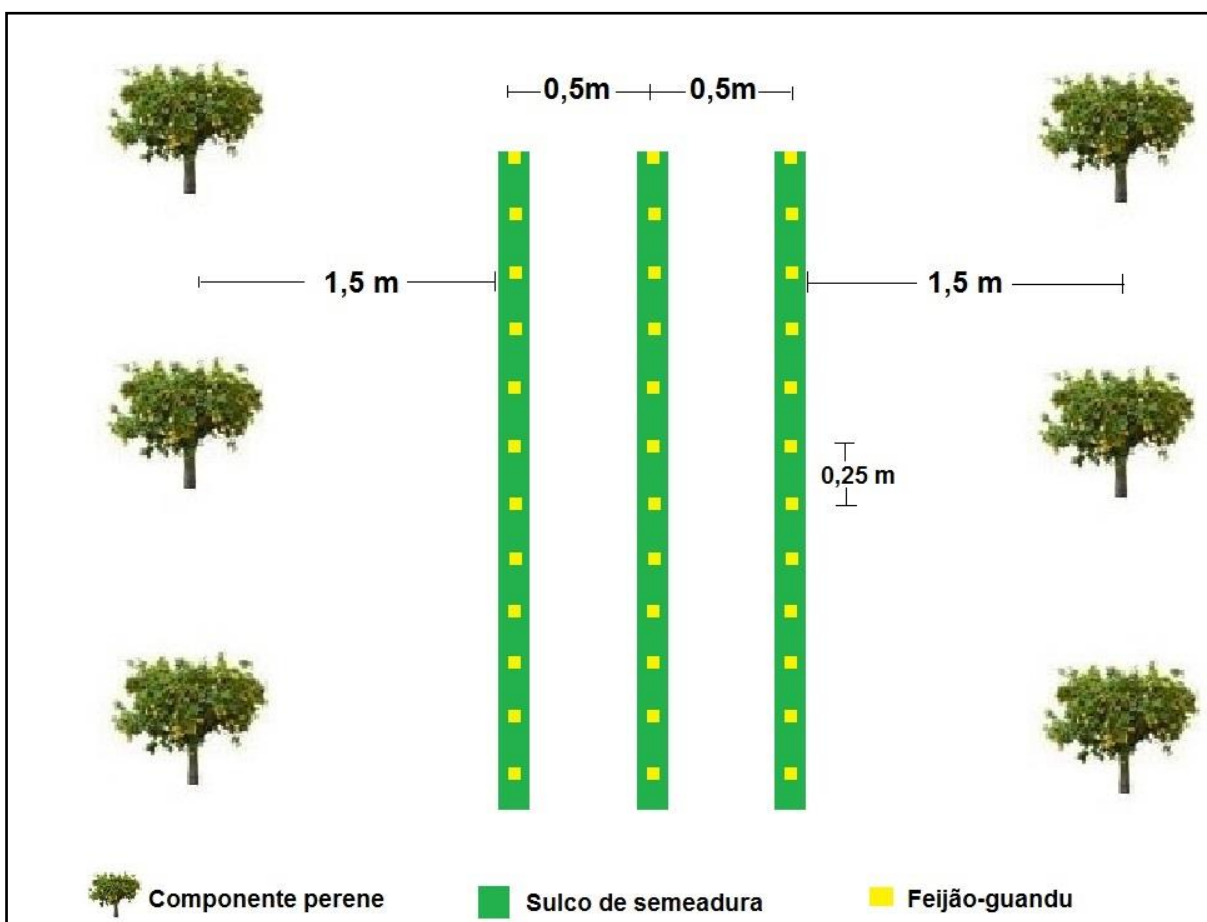


Figura 2.10 Croqui do espaçamento geral entre sulcos e entre plantas de semeadura de feijão-guandu nos SAFs na microbacia

- **Definição das espécies para o SAF produtivo**

As espécies selecionadas para o SAF produtivo deverão estar de acordo com plantio e uso da propriedade no momento de implantação dos sistemas. Durante o cadastro das propriedades que demandaram a implantação do SAF Produtivo (Propriedade 7 e 54), foram identificadas frutas cítricas, mangueiras, jabuticabeiras e goiabeiras.

Como não se trata de uma espécie implantada através de mudas, mas sim de sementes, o feijão-guandu será introduzido no sistema como leguminosa de cobertura, através de semeadura.

Na **Tabela 2.2** apresenta-se os quantitativos propostos para cada propriedade contemplada com os SAFs.

Tabela 2.2 Quantitativos propostos para os SAFs na microbacia do Ribeirão do Sapé.

Propriedade/ Espécie	SAF Produtivo		SAF Sucessional	
	Área Plantio (ha)	Total de mudas frutíferas	Área Plantio (ha)	Total de mudas nativas
Propriedade 7	0,17	254,00	0,07	105,00
Propriedade 15	0,00	0,00	0,04	62,00
Propriedade 21	0,00	0,00	0,18	267,00
Propriedade 37	0,00	0,00	0,18	266,00
Propriedade 54	0,12	171,00	0,00	0,00
Total	0,29	425,00	0,47	700,00

2.2.6 Calagem e adubação de arranque

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 200 g de calcário dolomítico (PRNT > 90%), 0,6 L de esterco de aviário (cama de frango) e 80 g de NPK 04-14-08;
- Espécies frutíferas: para correção do substrato deverá ser incorporado 200 g de calcário dolomítico (PRNT > 90%), 2L de esterco de aviário (cama de frango) e 300 g de NPK 04-14-08;
- Feijão-guandu: para correção da porção de solo onde será feita a semeadura, serão utilizados 30 g de calcário dolomítico (PRNT > 90%) por metro linear, que serão aplicados manualmente nos sulcos de plantio, antes da semeadura.

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. Deve ser considerada a distribuição das mudas no campo conforme o esquema de plantio, retirada e destinação correta do recipiente.

2.2.7 Aquisição e preparo das mudas e sementes

As mudas devem ter no mínimo 50 cm de altura e apresentação fitossanitária saudável. Para isso, devem ser adquiridas em viveiros certificados. No ato do plantio deve-se proceder cuidadosamente à retirada total do material envoltório da muda, procurando evitar o destorroamento do substrato e consequente exposição das raízes. 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. Além das mudas de espécies perenes, também serão utilizadas sementes e outros propágulos para o plantio de culturas anuais.

2.2.8 *Plantio propriamente dito*

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.

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 receberá uma quantidade apropriada de condicionante, conforme orientação a seguir:

- Espécies nativas: 1,0 L de condicionante hídrico;
- Espécies frutíferas: 1,5 L de condicionante hídrico.

A retirada do torrão do recipiente de produção deverá ser realizada com o devido cuidado 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.

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.

2.2.9 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, deverá ser realizado o replântio de mudas.

O replântio deverá ser executado em ambos os tipos de SAF's propostos. 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.

O replântio deverá ser custeado pela executora dos serviços, sem ônus para a contratante.

Para os SAF's sucessionais, o replântio será realizado nas campanhas de manutenção na época mais apropriada para a atividade.

2.2.10 Manutenção dos SAF's

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 no SAF projetado.

Deverão ser realizadas campanhas constantes de manutenção, após o plantio. Deverão ser entregues relatórios de manutenção florestal trimestrais com o relato e comprovação das ações de manutenção.

O prazo de manutenção exigido será de 12 (doze) meses após a conclusão completa da implantação dos SAFs.

Tanto os SAF's sucessionais quanto os SAF's produtivos demandarão ações de manutenção. Para a execução da manutenção nos SAF's 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 de 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 com o SAF;
- 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 com o SAF;
- Adubação de cobertura: será realizada em 1 (uma) etapa durante a terceira campanha de manutenção através da aplicação de 120g de NPK 20-05-20 em covetas em formato de meia lua na projeção das copas de cada muda implantada (distanto 20cm de raio a partir do caule).

3 PRODUTOS

3.1 Produto 1 – Plano de Trabalho

A Instituição contratada deverá consolidar um Plano de Trabalho, detalhando os procedimentos, métodos e padrões a serem utilizados para a consecução de todos os demais produtos, conforme orçamento e cronograma apresentados no Ato Convocatório. Este produto está associado ao planejamento de toda a contratação do projeto, incluindo os Programas 1, 2, 3, 4 e 5.

Para elaboração do Plano de Trabalho, é imprescindível que a instituição especializada contratada visite todas as propriedades aderentes, pactuando as atividades e prazos a serem realizados.

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

- (i) Relato descritivo e fotográfico da visita à propriedade onde serão implantadas as intervenções;
- (ii) Estratégia operacional que deverá detalhar como serão executadas as atividades de implantação das intervenções, conforme as especificações técnicas;
- (iii) Implantação – Descrever os métodos detalhados para a implantação das intervenções;
- (iv) Manutenção – Descrever os métodos detalhados para a manutenção das intervenções;
- (v) Treinamento operacional – Apresentar de forma detalhada como deverá ser feita a manutenção das intervenções na propriedade;
- (vi) Cronograma de execução – Apresentar o cronograma detalhado da implantação das intervenções pactuado com o proprietário;

Junto ao Produto 1 deverá ser apresentada a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART de coordenação do trabalho pelo profissional Responsável Técnico emitido

junto ao seu respectivo conselho de classe profissional. A ART deverá descrever todo o escopo do trabalho e identificar os quantitativos do projeto.

O Produto 1 - Plano de Trabalho será apresentado através de reunião virtual aos gestores de contrato da APV. O objetivo da apresentação é pactuar o Plano de Trabalho com os atores responsáveis pelo acompanhamento da contratação. Ficará a empresa responsável ainda por pactuar os prazos com os proprietários rurais beneficiários das intervenções.

Participarão da constituição do Produto 1 o Responsável Técnico, Técnico Ambiental, o Responsável Técnico pelo Programa de Saneamento e o Educador Ambiental responsável pelo Programa de Capacitações. A entrega do Plano de Trabalho consistirá em um relatório completo contendo todos estes tópicos.

No primeiro produto além do planejamento das atividades também será realizada a instalação de 4 placas de indicação das obras, em chapa galvanizada de 2 m x 1,125 metros que serão instaladas na área da microbacia. E deverá ser aprovada a instalação do canteiro de obras.

3.2 Produto 2 – Isolamento de áreas para regeneração natural

3.2.1 Produto 2.1 – Relatório da instalação de cercas e aceiros

O Produto 2.1 congrega os resultados da construção de cercas e instalação de aceiros nas áreas contempladas. Deverá conter obrigatoriamente:

- (i) Descritivo textual e fotográfico das etapas da construção de cercas e da implantação dos aceiros em cada propriedade;
- (ii) Descrição textual e fotográfica do atendimento às atividades de fiscalização e acompanhamento da construção de cercas e da implantação dos aceiros em cada propriedade.

Deverá a contratada se atentar aos prazos de comunicação de medição das cercas e aceiros a fim de serem inspecionadas pela fiscalização. Apenas cercas e aceiros inspecionadas e avaliadas pela fiscalização poderão constar na entrega do Produto.

Preferencialmente, e sem que represente atrasos nos prazos definidos no Plano de Trabalho, os produtos poderão ser selecionados para serem apresentados por

videoconferência pelo Responsável Técnico da instituição contratada à APV e, eventualmente, aos membros de grupo de acompanhamento.

3.2.2 Produto 2.2 – Relatório de instalação de bebedouros

O Produto 2.2 congrega os resultados da instalação de 37 bebedouros de 1000 litros cada. Deverá conter obrigatoriamente:

- (i) Descritivo textual e fotográfico das etapas da instalação dos bebedouros em cada propriedade;
- (ii) Descrição textual e fotográfica do atendimento às atividades de fiscalização e acompanhamento da instalação dos bebedouros em cada propriedade.

Deverá a contratada se atentar aos prazos de comunicação de medição dos bebedouros a fim de serem inspecionadas pela fiscalização. Apenas bebedouros inspecionados e avaliados pela fiscalização poderão constar na entrega do Produto 2.2.

Preferencialmente, e sem que represente atrasos nos prazos definidos no Plano de Trabalho, os produtos poderão ser selecionados para serem apresentados por videoconferência pelo Responsável Técnico da instituição contratada à APV e, eventualmente, aos membros de grupo de acompanhamento.

3.2.3 Produto 2.3 – As built das obras

O Produto 2.3 se constitui no relatório final da intervenção isolamento e deverá conter os resultados finais da construção de cercas, implantação de aceiros e instalação de bebedouros. Deverá incluir o “as built” conforme procedimentos padrão para obras de construção civil.

Deverão ser apresentadas plantas digitais devidamente cotadas, fotografias datadas e georreferenciadas e a memória de cálculo do cercamento, aceiramento e da instalação dos bebedouros como “as built” das áreas cercadas e dos aceiros implantados e medidos no Produto 2.3.

Junto ao “as built” do isolamento (cercamento), implantação de aceiros, instalação de bebedouros deverão ser apresentados os Pareceres Técnicos de aprovação da

fiscalização, além do registro fotográfico e da anuência do proprietário rural beneficiário.

O Produto 2.3 deverá conter ainda o relato e a comprovação do treinamento operacional de manutenção das cercas, aceiros e bebedouros. A comprovação será feita mediante declaração dos(as) proprietários(as) que receberam o isolamento das áreas com os devidos aceiros implantados e que foram devidamente orientados(as) sobre a manutenção tanto das cercas como dos aceiros. Cartilhas, folders, manuais ou outros materiais informativos deverão ser distribuídos aos proprietários, de forma que tenham um material permanente de consulta sobre o manejo das áreas plantadas.

Por fim, este produto deverá conter uma análise conclusiva sobre a execução das atividades contratadas como um todo.

Sem que represente atrasos nos prazos definidos no Plano de Trabalho, o Produto 2.3 poderá ser apresentado por videoconferência pelo Responsável Técnico da contratada à APV.

O Relatório As built das intervenções realizadas neste programa 01 deverá compor um documento único final, que irá contemplar o As built de todas as intervenções realizadas no âmbito desta contratação, a ser entregue no 24º mês de execução dos serviços.

3.3 Produto 3 – Sistemas Agroflorestais

3.3.1 Produto 3.1 – Relatório de implantação dos SAFs Produtivos

Este produto congrega os resultados da implantação dos SAF's Produtivos nas propriedades que demandaram estas intervenções na microbacia do Ribeirão do Sapé. Deverá contar com o seguinte conteúdo:

- (i) Descritivo textual e fotográfico das etapas da implantação dos Sistemas Agroflorestais Produtivos;
- (ii) Descrição textual e fotográfica do atendimento às atividades de fiscalização e acompanhamento da implantação dos Sistemas Agroflorestais Produtivos;

- (iii) Registro do índice de sobrevivência das mudas plantadas nas propriedades contempladas.

Deverá a contratada estar atenta aos prazos de comunicação de medição de cada entrega cujos resultados serão avaliados pela fiscalização. Apenas os relatórios devidamente aprovados pela fiscalização serão admitidos para medição e pagamento pelas entregas do Produto.

Preferencialmente, e sem que represente atrasos nos prazos definidos no Plano de Trabalho, os produtos poderão ser selecionados para serem apresentados por videoconferência pelo Responsável Técnico da instituição contratada à APV e, eventualmente, aos membros de grupo de acompanhamento.

3.3.2 Produto 3.2 – Relatório de implantação dos SAFs Sucessionais

Este produto congrega os resultados da implantação dos SAF's Sucessionais nas propriedades que demandaram estas intervenções na microbacia do Ribeirão do Sapé. Deverá contar com o seguinte conteúdo:

- (i) Descritivo textual e fotográfico das etapas da implantação dos Sistemas Agroflorestais Produtivos;
- (ii) Descrição textual e fotográfica do atendimento às atividades de fiscalização e acompanhamento da implantação dos Sistemas Agroflorestais Sucessionais;
- (iii) Registro do índice de sobrevivência das mudas plantadas nas propriedades contempladas.

Deverá a contratada estar atenta aos prazos de comunicação de medição de cada entrega cujos resultados serão avaliados pela fiscalização. Apenas os relatórios devidamente aprovados pela fiscalização serão admitidos para medição e pagamento pelas entregas do Produto.

Preferencialmente, e sem que represente atrasos nos prazos definidos no Plano de Trabalho, os produtos poderão ser selecionados para serem apresentados por videoconferência pelo Responsável Técnico da instituição contratada à APV e, eventualmente, aos membros de grupo de acompanhamento.

3.3.3 Produto 3.3 – Relatório de manutenção dos SAFs

Este produto congrega as atividades de manutenção dos SAFs. As atividades de manutenção que integram cada campanha estão descritas de forma detalhada anteriormente.

Este produto deve conter minimamente:

- (i) Descritivo textual e fotográfico da campanha de manutenção realizada;
- (ii) Descrição textual e fotográfica do atendimento às atividades de fiscalização e acompanhamento da manutenção;
- (iii) Registro do índice de sobrevivência das mudas plantadas nas propriedades contempladas.

Deverá a contratada estar atenta aos prazos de comunicação de medição de cada entrega cujos resultados serão avaliados pela fiscalização. Apenas os relatórios devidamente aprovados pela fiscalização serão admitidos para medição e pagamento pelas entregas do Produto.

Preferencialmente, e sem que represente atrasos nos prazos definidos no Plano de Trabalho, os produtos poderão ser selecionados para serem apresentados por videoconferência pelo Responsável Técnico da instituição contratada à APV e, eventualmente, aos membros de grupo de acompanhamento.

4 QUANTITATIVOS GERAIS

Com relação ao Programa de Recuperação Ambiental serão executadas atividades em 61 das 85 propriedades cadastradas. Os quantitativos apresentados na **Tabela 4.1** resumem as intervenções propostas. Para cada propriedade foi elaborado o Projeto Individual por Propriedade (PIP) que contém o detalhamento dos quantitativos individuais.

Tabela 4.1 Quantitativos do Programa de Recuperação Ambiental

Intervenções	Quantitativos
Isolamento de áreas para regeneração natural	33.315,90 m
Áreas para regeneração natural	42,48 ha
Implantação de bebedouros	37 unidades
SAFs Produtivos	0,29 ha
SAFs Sucessionais	0,47 ha

Para elaboração do orçamento do programa foram utilizadas tabelas referenciais como SINAPI e DNIT. Para a composição de custos não contidos nas tabelas referenciais foram realizadas cotações de mercado atualizadas. Com relação ao Programa de Recuperação Ambiental os custos levantados estão associados a:

- Mão de obra: carga horária do responsável técnico, técnico ambiental e mão de obra para roçada e coroamento;
- Despesas Diretas: locação de veículo para campo, diárias para alimentação e hospedagem e composição de plantios;

Em anexo é apresentado o detalhamento do orçamento, de acordo com as 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 nº 01/2021. A **Tabela 4.2** apresenta a composição do BDI. A fórmula de cálculo é:

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

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

Tabela 4.2 Composições das variáveis.

Variáveis	%
AC – Administração Central	4,00
S+G – Seguro e Garantia	0,80
R – Risco	1,27
DF – Despesas Financeiras	1,23
L – Lucro	7,40
I - Impostos	PIS = 0,65
	COFINS = 3,00
	ISS = 5,00
	CPRB = 0,00

2. CUSTOS DE REFERÊNCIA

Nesta aba 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.

3. COMPOSIÇÃO ATIVIDADES

Apresenta as composições das respectivas atividades relacionadas ao Programa.

4. COTAÇÕES

São apresentados valores de cotações de mercado realizadas para composição dos custos.

5. COMPOSIÇÃO DE PREÇO

São apresentadas composições de preço de serviços.

6. QUANTIFICAÇÃO

Nesta aba são apresentadas as quantidades previstas para o Programa de Recuperação Ambiental. Nas “observações” estão registradas as determinações realizadas para se obter as quantificações.

7. PRODUTO 1

Detalhamento dos custos do Produto 1.

8. PRODUTO 2

Detalhamento dos custos do Produto 2.

9. PRODUTO 3

Detalhamento dos custos do Produto 3.

10. ORÇAMENTO GERAL

Aqui é apresentado o orçamento geral para a execução do Programa, conforme **Tabela 4.3.**

11. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Distribuição das entregas ao longo do período de vigência do contrato.

12. REFERÊNCIAS

Lista das principais referências utilizadas para a composição do orçamento.

Tabela 4.3 Orçamento geral do Programa de Recuperação Ambiental.

PROGRAMA 1 - RECUPERAÇÃO AMBIENTAL								
Elaboração de diagnóstico e projeto de conservação e produção de água na microbacia do Ribeirão do Sapé, Médio Rio Pará, Município de Carmo do Cajuru - MG								
CÓDIGO	FONTE REFERENCIAL	ITEM	DETALHAMENTO	UNI.	QUANTIDADE	UNITÁRIO (R\$)	TOTAL (R\$)	PREÇO TOTAL (COM BDI) R\$
MÃO DE OBRA								R\$ 113.854,30
P8058	DNIT (JUL/2022)	RESPONSÁVEL TÉCNICO	Responsável Técnico pela execução da obra. Nível superior com pelo menos 5 anos de formação.	hora	1017,00	R\$ 62,10	R\$ 63.154,26	R\$ 79.726,03
P8143	DNIT (JUL/2022)	TÉCNICO AMBIENTAL	Responsável por apoiar o trabalho do Responsável Técnico. Nível técnico com pelo menos 5 anos de formação.	hora	1136,00	R\$ 14,06	R\$ 15.972,42	R\$ 20.163,61
CP07	COMPOSIÇÃO DE PREÇO	MÃO-DE-OBRA PARA ROÇADA SELETIVA SEMI-MECANIZADA	Considera o custo com consumo de combustível e óleo lubrificante da moto roçadeira. Roçada seletiva preservando indivíduos arbustivo-arbóreos regenerantes (entre 50-80 ind. Regenerantes/ha). Área infestada com capim braquiária (em média com 20 a 50 cm de altura) e lianas. Roçada realizada por mão-de-obra qualificada.	ha	1,52	R\$ 505,64	R\$ 766,21	R\$ 967,27
CP08	COMPOSIÇÃO DE PREÇO	MÃO-DE-OBRA PARA COROAMENTO	Limpeza da coroa das mudas, mantendo todas com 1,0 m de diâmetro e 5 cm de profundidade. Área infestada por capim braquiária. Preço por muda em área com densidade média de 1667 mudas/ha.	muda	2250,00	R\$ 0,73	R\$ 1.647,98	R\$ 2.080,42
P8058	DNIT (JUL/2022)	RESPONSÁVEL TÉCNICO (SANEAMENTO RURAL)	Responsável Técnico pela execução da obra. Nível superior com pelo menos 5 anos de formação.	hora	88,00	R\$ 62,10	R\$ 5.464,68	R\$ 6.898,61
P8034	DNIT (JUL/2022)	BIÓLOGO SENIOR (EDUCADOR AMBIENTAL)	Responsável pelo planejamento, organização, aplicação e avaliação do curso. Nível superior com pelo menos 5 anos de formação.	hora	88,00	R\$ 36,17	R\$ 3.183,11	R\$ 4.018,36
DESPESAS DIRETAS								R\$ 939.407,70
E8889	DNIT (JUL/2022)	LOCAÇÃO DE VEÍCULO	Veículo leve até 72 CV	dia	152,00	R\$ 245,12	R\$ 37.258,24	R\$ 47.034,86
DIA	Decreto nº 11.117 (BRASIL, 2022)	DIÁRIAS	Diárias para gastos de hospedagem e alimentação em campo	dia	182,00	R\$ 300,90	R\$ 54.763,80	R\$ 69.133,91
ART	CREA MG	ANOTAÇÃO DE RT	Anotação de Responsabilidade Técnica (CREA)	uni.	1,00	R\$ 254,59	R\$ 254,59	R\$ 321,39

CP04	COMPOSIÇÃO DE PREÇO	MOBILIZAÇÃO	Atividades relacionadas à mobilização da obra	uni.	1,00	R\$ 3.381,64	R\$ 3.381,64	R\$ 4.268,99
4813	SINAPI (ABR/2023)	PLACA DE OBRA	Placa De Obra (Para Construção Civil) Em Chapa Galvanizada De *2,0 X 1,125* M	m²	4,00	R\$ 250,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.262,40
10775	SINAPI (MAI/2023)	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITÁRIO, PARA ESCRITÓRIO, COMPLETO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS	Atividades relacionadas à instalação do canteiro de obras	mês	8,00	R\$ 1.025,00	R\$ 8.200,00	R\$ 10.351,69
89.50.20	SUDECAP (ABR/2023)	MOBILIZAÇÃO DE CONTAINER	Atividades relacionadas à instalação do canteiro de obras	unid.	1,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.514,88
89.50.21	SUDECAP (ABR/2023)	DESMOBILIZAÇÃO DE CONTAINER	Atividades relacionadas à instalação do canteiro de obras	unid.	1,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.514,88
01.06.01	SINAPI (MAI/2023)	PADRÃO CEMIG PROVISÓRIO TIPO C3, DEMANDA PROVÁVEL DE 23,1 ATÉ 27,0KW (3F+N)	Atividades relacionadas à instalação do canteiro de obras	unid.	1,00	R\$ 696,64	R\$ 696,64	R\$ 879,44
01.06.05	SUDECAP (ABR/2023)	PADRAO COPASA - KIT CAVALTE METAL E REGISTRO 3/4"	Atividades relacionadas à instalação do canteiro de obras	unid.	1,00	R\$ 476,93	R\$ 476,93	R\$ 602,08
01.07.02	SUDECAP (ABR/2023)	FOSSA SEPTICA E SUMIDOURO DN=1,20M H=4,00M	Atividades relacionadas à instalação do canteiro de obras	unid.	1,00	R\$ 663,96	R\$ 663,96	R\$ 838,18
01.05.05	SUDECAP (ABR/2023)	Cercamento do canteiro de obras - CERCA PADRÃO SUDECAP - Tipo 1-peça 8x8 cada 2,00m e 5 fios arame galvanizado	Atividades relacionadas à instalação do canteiro de obras	m	70,00	R\$ 20,13	R\$ 1.409,10	R\$ 1.778,85
CA02	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	INSTALAÇÃO DE ACEIROS	Considera a limpeza total por capina mecânica com a retirada de qualquer material vegetativo da linha de aceiro considerando uma faixa fixa de 3,0 metros de largura. Vegetação predominante é o capim braquiária. O material retirado deve ser enleirado na borda do aceiro para condução da água. Para techos de alta inclinação (>45°) devem ser instalados vertedouros artificiais (bigodes) para condução da água evitando a formação de voçorocas.	m	99.947,69	R\$ 0,62	R\$ 61.967,57	R\$ 78.227,96

CA03	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	INSTALAÇÃO DE BEBEDOUROS (1.000 litros)	Os bebedouros deverão ser instalados fora do limite de 30 metros da APP ripária, recebendo água por derivação do curso d'água isolado. Para evitar que haja estagnação e aumento da temperatura da água nos bebedouros, está sendo recomendado que, ao invés de boia, que seja instalada uma mangueira de saída do bebedouro (tipo ladrão) que será conectada ao curso d'água a jusante do local do bebedouro permitindo que o mesmo tenha sempre água corrente e em temperatura adequada. Os bebedouros são formados por 4 mourões de eucalipto tratado com > 10 cm de diâmetro, instalados a 60 cm de profundidade distanciados de forma que caiba a caixa d'água de 1000L no centro dos mesmos, em torno de 1,45m. Deverão ser cercado com uma estrutura de proteção ao entorno, formada por tábuas de 1,45m de tamanho, devidamente aparafusadas nos mourões de eucalipto.	uni.	37,00	R\$ 1.984,58	R\$ 73.429,59	R\$ 92.697,63
CP05	COMPOSIÇÃO DE PREÇO	DESMOBILIZAÇÃO	Atividades relacionadas à desmobilização da obra	uni.	1,00	R\$ 3.381,64	R\$ 3.381,64	R\$ 4.268,99
CA04	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	CONTROLE DE FORMIGAS (ISCA GRANULADA)	Produto fracionado e devidamente embalado. O valor já inclui o frete para entrega do Produto na área de plantio.	há	3,03	R\$ 163,04	R\$ 494,12	R\$ 623,77
CA07	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	PLANTIO DE FRUTÍFERAS	Implantação de sistema com plantio de árvores frutíferas consorciadas com outras culturas.	muda	425,00	R\$ 48,66	R\$ 20.679,05	R\$ 26.105,27
CA09	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	PLANTIO DO GUANDU	Implantação de sistema com plantio de sementes de feijão guandu consorciadas com outras culturas.	muda	1.125,00	R\$ 2,52	R\$ 2.833,32	R\$ 3.576,79
CA10	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	REPLANTIO DE FRUTIFERAS	Replante de espécies frutíferas	muda	44,00	R\$ 44,73	R\$ 1.968,03	R\$ 2.484,44
CA12	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	REPOSIÇÃO DAS SEMENTES DE GUANDU	Sementes de guandu que serão entregue aos proprietários para que os mesmos reponham aquelas que não sobreviveram após a atividade de replante	muda	1.125,00	R\$ 0,99	R\$ 1.111,82	R\$ 1.403,56
CA08	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	PLANTIO DE NATIVAS	Implantação de sistema com plantio de árvores nativas consorciadas com outras culturas.	muda	700,00	R\$ 31,54	R\$ 22.078,21	R\$ 27.871,57
CA11	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	REPLANTIO DE NATIVAS	Replante de espécies nativas	muda	72,00	R\$ 29,87	R\$ 2.150,40	R\$ 2.714,67

CA01	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	INSTALAÇÃO CERCA "TIPO B"	A cerca do "Tipo B" é constituída por mourões de eucalipto tratado com > 8,0 cm de diâmetro, instalados a 60 cm de profundidade distanciados 5 metros entre si, com 2 fiadas de arame farpado equidistantes e 1 fiada de arame liso sendo esta a mais baixa, fixada a 40 cm do solo. Entre os fios de arame, na porção medial entre os mourões, deverão ser instalados espaçadores (balancins). A cada 5 seções de cerca em linha reta ou a cada vértice deverá ser instalado mourão para esteio ou escora devidamente travado. O serviço deve ser realizado por mão-de-obra qualificada.	m	33.315,90	R\$ 13,18	R\$ 439.171,05	R\$ 554.410,24
CA13	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	MANUTENÇÃO DO SAF	Manutenção do SAF	muda	1.125,00	R\$ 1,42	R\$ 1.598,14	R\$ 2.017,49
CO15	COTAÇÃO	IMPRESSÃO A4 COLORIDA	Impressão de folders, cartilhas e informativos	UNI.	2.000,00	R\$ 1,39	R\$ 2.775,47	R\$ 3.503,75
VALOR TOTAL - Inclusos BDI								1.053.262,00
BDI								1,26
OBSERVAÇÕES								
								

