

**DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS INDIVIDUAIS POR  
PROPRIEDADE PARA IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMA DE  
CONSERVAÇÃO EM MICROBACIA – ALTO SF E MÉDIO SF**

**Projeto Básico e Executivo – Rio Peruaçu**

**PRODUTO 4B - ATO 15/2024  
CONTRATO DE GESTÃO Nº 028/2020/ANA/SF  
CONTRATO Nº 046/2024**

**ABRIL - 2025**



6	B	PARA APROVAÇÃO	EMBAÚBA			26/04/2025
5	B	PARA APROVAÇÃO	EMBAÚBA			22/04/2025
4	C	PARA COMENTÁRIOS	EMBAÚBA			02/04/2025
3	C	PARA COMENTÁRIOS	EMBAÚBA			21/03/2025
2	C	PARA COMENTÁRIOS	EMBAÚBA			17/02/2025
1	C	PARA COMENTÁRIOS	EMBAÚBA			07/02/2025
Rev.	TE	Descrição	Elaborado	Superv.	Apr.	Data
TE: TIPO EMISSÃO A - PRELIMINAR   B - PARA APROVAÇÃO   C - PARA COMENTÁRIOS						

Equipe Chave			
Profissional	Formação	Função	Nº Registro Conselho de Classe
Dalmy Ramos	Economista	Coordenador	CORECON-MG 8364
Luiz Mário Queiroz Lima	Engenheiro Civil	Hidrólogo	CREA-MG 0405787189
Pedro Navarro Cardoso Vale	Geógrafo	Profissional de campo 1	CREA-MG 159974
Samuel Lourenço de Lima Silva	Biólogo	Profissional de campo 2	CRBio 123580/04-D
Edmundo Queiroz Lopes	Engenheiro Ambiental	Profissional de campo 3	CREA-MG 13023D/AM
Gabriela Soares Barbosa	Engenheira Civil	Profissional de campo 4	CREA-MG 142217405-0
Sófocles de Assis Gabriel Menezes	Geólogo	Geoprocessamento	CREA-MG 235601
Igor Matheus Valadares Mendes Madeira	Biólogo	Mobilizador Social	CRBio 112250/04-D

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 – Resumo do fluxo do Plano de Trabalho. ....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 2 – Organograma da Mesa Diretiva do Evento de Abertura. ....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 3 – Modelo de placa de encerramento em aço inoxidável. ....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 4 – Modelo de placa de encerramento em PVC. ....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 5 – Proporção ilustrativa entre os elementos. ....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 6 – Base de suporte para placa 80cm x 80cm. ....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 7 – Imagem ilustrativa das tendas externas a serem instaladas. ....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 8 – Tenda piramidal de 8m x 8m (comprimento x largura). ....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 9 – Imagem ilustrativa da estrutura de um backdrop. ....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 10 – Exemplo de arte para backdrop do CBHSF com especificação dos elementos que devem ser considerados. ....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 11 – Imagem ilustrativa de um banner retrátil. ....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 12 – Modelo de convite para ações estruturantes de grande porte. ....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 13 – Itens a serem verificados nas mudas ....</b>	<b>58</b>
<b>Figura 14 – Tipos de abertura de covas em plantio. ....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 15 – Espaçamento e grupo sucessionais em plantio total. ....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 16 – Exemplo de muda saudável plantada. ....</b>	<b>69</b>
<b>Figura 17 – Exemplo de bomba alimentada por painel solar. ....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 18 – Croqui de instalação do bebedouro. ....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 19 – Detalhe esquemático da instalação do bebedouro. ....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 20 – Bebedouro instalado que recebe a instalação do sistema com bomba e painéis fotovoltaicos. ....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 21 – Modelo de cercamento a ser executado. ....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 22 – Perfil esquemático do mourão esticador. ....</b>	<b>80</b>
<b>Figura 23 – Aceiro de proteção implantado. ....</b>	<b>81</b>
<b>Figura 24 – Marcação do trecho no Rio. ....</b>	<b>86</b>

<b>Figura 25 - Medição das profundidades médias.....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 26 - Régua linimétrica medindo o fundo .....</b>	<b>88</b>
<b>Figura 27 - Medição transversal da seção.....</b>	<b>88</b>



## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1 – Lista de espécies indicadas para o plantio na região de Cerrado no município de Januária, Minas Gerais. ....61**

**Quadro 2 – Indicadores de monitoramento recomendados para áreas de regeneração. ....83**

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 - Resumo das intervenções propostas e seus respectivos quantitativos.....</b>	<b>14</b>
<b>Tabela 2 – Distribuição e carga horária dos cursos de capacitação ambiental.....</b>	<b>32</b>
<b>Tabela 3 – Cronograma do Evento de Abertura. ....</b>	<b>41</b>
<b>Tabela 4 – Credenciais da Empresa Executora. ....</b>	<b>41</b>
<b>Tabela 5 – Planilha de campo para medição de vazão. ....</b>	<b>90</b>
<b>Tabela 6 – Exemplo de tabela resumo de vazões.....</b>	<b>90</b>
<b>Tabela 7 – Localização dos pontos de medição de vazão.....</b>	<b>91</b>
<b>Tabela 8 – Quantitativos e preços das intervenções. ....</b>	<b>99</b>
<b>Tabela 9 – Cronograma físico financeiro. ....</b>	<b>104</b>

## SUMÁRIO

<b>1. CONTEXTUALIZAÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2. INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>13</b>
<b>3.1. Objetivos Específicos</b>	<b>13</b>
<b>4. METODOLOGIA E REFERÊNCIAS TÉCNICAS</b>	<b>14</b>
<b>4.1. Especificações gerais</b>	<b>14</b>
<b>4.1.1. Plano de trabalho</b>	<b>14</b>
4.1.1.1. Mobilização e instalação de canteiro de obras	18
4.1.1.2. Critérios para a Escolha da Área do Canteiro de Obras	19
4.1.1.3. Infraestrutura Mínima Exigida	19
4.1.1.4. Requisitos de Segurança e Organização do Canteiro de Obras	20
4.1.1.5. Encerramento e Desmobilização do Canteiro de Obras	21
4.1.1.6. Placas indicativas das obras	21
<b>4.1.2. Equipe Chave</b>	<b>22</b>
4.1.2.1. Equipe técnica	22
4.1.2.2. Equipe de apoio operacional	25
4.1.2.3. Diretrizes Gerais	26
<b>4.1.3. Segurança do Trabalho na execução das intervenções</b>	<b>26</b>
<b>4.1.4. Locação das intervenções</b>	<b>28</b>
<b>4.2. Ações de mobilização social e sensibilização ambiental</b>	<b>28</b>
<b>4.2.1. Estratégias de Mobilização e Sensibilização</b>	<b>29</b>
<b>4.2.2. Capacitação Ambiental</b>	<b>32</b>
4.2.2.1. Escopo dos cursos de capacitação ambiental	34
<b>4.2.3. Evento de abertura</b>	<b>39</b>
<b>4.2.4. Evento de encerramento</b>	<b>42</b>
4.2.4.1. Planta de Identificação das Benfeitorias	42
4.2.4.2. Infraestrutura do Evento	46
4.2.4.3. Convites e Lista de Convidados	50
4.2.4.4. Cerimônia de Encerramento	52
4.2.4.5. Registro e Divulgação	52
<b>4.3. Intervenções</b>	<b>53</b>
<b>4.3.1. Reflorestamento – Plantio Total</b>	<b>53</b>

4.3.1.1.	Limpeza da área e roçada .....	55
4.3.1.2.	Controle de formigas e cupins .....	56
4.3.1.3.	Seleção de mudas .....	57
4.3.1.4.	CrITÉrios para seleção de mudas .....	58
4.3.1.5.	Preparo das mudas para transporte e aclimação .....	65
4.3.1.6.	Coroamento .....	65
4.3.1.7.	Abertura de covas .....	66
4.3.1.8.	Adubação de base e calagem .....	68
<b>4.3.2.</b>	<b>Execução do Plantio.....</b>	<b>68</b>
<b>4.3.3.</b>	<b>Irrigação .....</b>	<b>69</b>
<b>4.3.4.</b>	<b>Tratos culturais do plantio.....</b>	<b>70</b>
<b>4.4.</b>	<b>Intervenções mecânicas .....</b>	<b>72</b>
<b>4.4.1.</b>	<b>Bebedouros.....</b>	<b>73</b>
<b>4.4.2.</b>	<b>Cercamento.....</b>	<b>77</b>
<b>5.</b>	<b>VISTORIAS DAS INTERVENÇÕES .....</b>	<b>82</b>
<b>5.1.</b>	<b>Monitoramento e vistorias dos plantios .....</b>	<b>82</b>
<b>5.2.</b>	<b>Monitoramento e vistorias dos cercamentos.....</b>	<b>83</b>
<b>5.3.</b>	<b>Monitoramento e vistorias dos bebedouros .....</b>	<b>84</b>
<b>6.</b>	<b>MONITORAMENTO DA VAZÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....</b>	<b>85</b>
<b>6.1.</b>	<b>Monitoramento pluviométrico .....</b>	<b>91</b>
<b>7.</b>	<b>PRODUTOS.....</b>	<b>92</b>
<b>7.1.</b>	<b>Plano de Trabalho e Instalação de Canteiro de Obras .....</b>	<b>92</b>
<b>7.2.</b>	<b>Relatórios de Mobilização Social .....</b>	<b>92</b>
<b>7.3.</b>	<b>Relatórios de Locação de Intervenções .....</b>	<b>93</b>
<b>7.4.</b>	<b>Relatórios de monitoramento mensal.....</b>	<b>93</b>
<b>7.5.</b>	<b>Relatórios de Monitoramento de Vazão.....</b>	<b>94</b>
<b>7.6.</b>	<b>Relatório As <i>Built</i>.....</b>	<b>94</b>
<b>8.</b>	<b>CRITÉRIOS DE PAGAMENTO .....</b>	<b>96</b>
<b>8.1.</b>	<b>CrITÉrios de medição e pagamento dos plantios .....</b>	<b>96</b>
<b>9.</b>	<b>QUANTITATIVOS .....</b>	<b>99</b>
<b>10.</b>	<b>CRONOGRAMA .....</b>	<b>104</b>
<b>11.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>105</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>106</b>

<b>ANEXO I – PROJETO INDIVIDUAL DE PROPRIEDADE .....</b>	<b>110</b>
<b>ANEXO II – TERMO DE ACEITE DE PROJETO.....</b>	<b>111</b>
<b>ANEXO III – FORMALIZAÇÃO DAS TRATATIVAS DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL</b>	<b>112</b>



## 1. CONTEXTUALIZAÇÃO

O presente documento corresponde ao Produto 4B – Projetos Básico e Executivo, previsto no contrato de prestação de serviços nº 046/2024 do Contrato de Gestão Nº 028/2020/ANA/SF, celebrado entre Agência de Bacia Hidrográfica - Agência Peixe Vivo e Embaúba Ambiental Ltda., cujo objeto é a “Elaboração de diagnóstico e projetos individuais por propriedade para implementação de programa de proteção, conservação e recuperação ambiental em microbacia do rio São Francisco – Alto SF e Médio SF”.

A contratação prevê a realização de quatro produtos:

- 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**

Este documento apresenta os projetos básicos e executivos das intervenções, bem como o Projeto Individual de Propriedade (PIP) da área mobilizada, apresentada no Produto 2B, Cadastro de Propriedades e Caracterização de Áreas Degradadas.

O Produto 4B inclui como Anexo A o Projeto Individual, que contém, além da alocação das intervenções através de mapas temáticos, os quantitativos, orçamentação e cronograma executivo individual. Inclui também o Anexo B, com o Termo de Aceite de Projeto.

Dessa forma, este documento consolida os conhecimentos acumulados nos produtos anteriores e os materializa através da proposição de obras que irão propiciar a recuperação ambiental na área de estudos, bem como a elevação da disponibilidade hídrica superficial e subterrânea na microbacia contemplada, atendendo aos objetivos do Programa Produtor de Água.

## 2. INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do rio São Francisco, com uma extensão de 639.219 km<sup>2</sup>, é uma das mais importantes unidades de gestão ambiental no Brasil. Dividida em regiões fisiográficas, como o Alto e Médio São Francisco, a bacia destaca-se pela relevância de suas águas para múltiplos usos, incluindo abastecimento, irrigação, geração de energia e pesca. No entanto, a intensificação das pressões antrópicas e o manejo inadequado do solo têm acelerado processos de degradação, como a erosão e o assoreamento dos cursos d'água, comprometendo a qualidade e a disponibilidade dos recursos hídricos. Esses impactos ressaltam a urgência de intervenções ambientais voltadas para a conservação e recuperação do solo.

No contexto do Programa Produtor de Água, coordenado pelo CBHSF, foram desenvolvidos estudos e levantamentos técnicos para a priorização de intervenções ambientais na microbacia Rio Peruaçu, localizada nos municípios de Januária e Itacarambi, em Minas Gerais. Essa área apresenta características desafiadoras, incluindo a ocupação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) por pastagens, práticas agrícolas pouco conservacionistas e a presença de áreas degradadas, que comprometem a funcionalidade hídrica e ecológica da região. Adicionalmente, a presença da Comunidade Indígena Xakriabá destaca os desafios e a relevância de considerar aspectos socioeconômicos e culturais no planejamento e execução das ações propostas.

Este relatório visa materializar os conhecimentos obtidos nas fases preliminares do projeto através de intervenções ambientais alocadas e programadas para execução na microbacia. As áreas prioritárias foram definidas com base em critérios técnicos que contemplam as características do solo, o seu estado de conservação, a necessidade de recuperação de áreas degradadas e a manutenção de vegetação nativa remanescente, essencial para a preservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos locais.

Com base nas análises realizadas, foi elaborado Projeto Individual de Propriedade (PIP), que orienta a implementação de práticas conservacionistas e de recuperação ambiental de maneira personalizada. As intervenções incluem a proteção e recuperação de APPs, o controle de processos de assoreamento, a

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

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

### 3. OBJETIVOS

Este relatório tem como objetivo apresentar os projetos básico e executivo para as áreas cadastradas, bem como os seus Projetos Individuais de Propriedade, contemplando as áreas degradadas identificadas ao longo do projeto, que se encontram inseridas na microbacia do Rio Peruaçu. A caracterização baseia-se nos dados obtidos no Produto 1B, Produto 2B e Produto 3B, bem como nas informações levantadas em campo, servindo como subsídio para o atendimento ao “Programa Produtor de Água”.

#### 3.1. Objetivos Específicos

Configuram-se como objetivos específicos deste relatório:

- Estabelecer as diretrizes técnicas para as diferentes intervenções propostas.
- Quantificar as intervenções destinadas à recuperação de áreas degradadas, à contenção de processos erosivos e à conservação do solo na área cadastrada.
- Estabelecer o orçamento de referência para as intervenções propostas.
- Propor cronograma executivo para execução das intervenções propostas.
- Indicar áreas prioritárias para a implementação de intervenções acordadas com a responsável pela Área de Proteção Ambiental (APA) em que está inserido o projeto.
- Apresentar subsídios técnicos para a execução dos Projetos Individuais de Propriedades (PIPs), que orientarão as ações do Programa Produtor de Água.

## 4. METODOLOGIA E REFERÊNCIAS TÉCNICAS

Para conservação, proteção e recuperação das áreas selecionadas nas propriedades cadastradas, foram propostas diretrizes operacionais, ações de mobilização social, sensibilização ambiental, reflorestamento com plantio total, proteção da área através de cercamento e instalação de bebedouros para a dessedentação do gado, apresentadas na Tabela 1 e descritas a seguir.

**Tabela 1 - Resumo das intervenções propostas e seus respectivos quantitativos.**

Intervenção	Quantitativo
Cercamento (m)	33.306,70
Aceiro (m <sup>2</sup> )	99.920,10
Bebedouro (unidade)	49
Plantio total (ha)	23,42
Mudas (unidade)	26.020

**Fonte: Embaúba Ambiental (2025)**

### 4.1. Especificações gerais

As especificações a seguir visam definir as diretrizes que devem nortear a Contratada nos trabalhos de execução do projeto.

#### 4.1.1. Plano de trabalho

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

O Plano de Trabalho deverá explicitar as estratégias adotadas para o cumprimento dos objetivos contratuais, assegurando que todas as ações sejam desenvolvidas de maneira integrada e coordenada. Além disso, deve conter



informações sobre a composição da equipe técnica, incluindo identificação, localização e atribuições dos profissionais responsáveis pela execução das atividades.

Em relação à mobilização social, conforme item 4.2 (Ações de mobilização social e sensibilização ambiental), a empresa contratada deverá promover a articulação entre os diferentes atores envolvidos no projeto, de modo a fortalecer a interação e a participação ativa na implementação das intervenções ambientais. As principais partes interessadas incluem:

- **Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF):** responsável por idealizar e apoiar o projeto, sendo um agente articulador das ações, sem envolvimento direto nas relações contratuais.
- **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio):** responsável pela Unidade de Conservação em que o projeto está inserida, sendo um importante apoiador do projeto e agente articulador local.
- **Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG):** órgão demandante do projeto para a microbacia do rio Peruaçu.
- **Prefeituras Municipais:** atuam como agentes interessados na melhoria da qualidade ambiental e na gestão de recursos hídricos locais, mas não possuem vínculo direto com a execução contratual.
- **Proprietários rurais:** são os beneficiários diretos das ações do projeto, autorizando as intervenções em suas propriedades e assumindo a responsabilidade pela manutenção das estruturas implementadas, ao longo do tempo posterior a entrega.
- **Lideranças locais:** pessoas reconhecidas por sua atuação na comunidade, que colaboram com o diálogo, a mobilização e o engajamento nas ações previstas pelo projeto.
- **Empresa Executora:** responsável pela execução das atividades previstas no contrato, sendo fiscalizada e orientada pela entidade gerenciadora.
- **Agência Peixe Vivo:** encarregada da formalização das contratações, realiza a supervisão e a fiscalização das atividades executadas, validando

relatórios técnicos e garantindo o cumprimento das especificações contratuais.

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

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

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

1. **Introdução:** Apresentação do contexto do Programa Produtor de Água, assim como dos PIPs, detalhando informações sobre a contratante, a empresa executora, o município contemplado e as políticas de gestão de recursos hídricos aplicáveis.
2. **Contextualização:** Informações sobre a microbacia e a caracterização do território.
3. **Objetivos:** Definição clara dos objetivos gerais e específicos dos projetos.
4. **Equipe Técnica:** Identificação dos profissionais mobilizados para a execução do contrato.
5. **Infraestrutura e Recursos:** Relação dos equipamentos, veículos e materiais que serão utilizados na execução dos trabalhos.
6. **Listagem das Propriedades Beneficiadas:** Relação das propriedades contempladas, com informações cadastrais e localização georreferenciada.

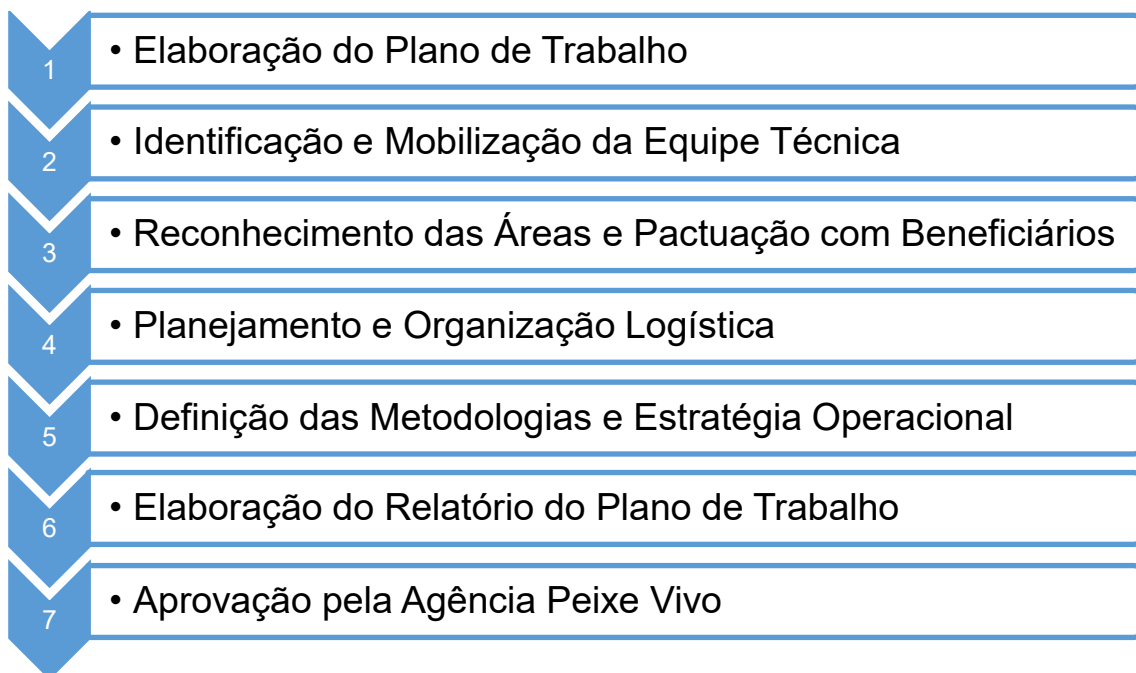
7. **Estratégia Operacional:** Detalhamento das metodologias que serão adotadas na implementação, incluindo o levantamento topográfico para locação das intervenções.
8. **Execução das Intervenções:** Descrição dos métodos aplicados em campo.
9. **Plano de Manutenção:** Definição dos procedimentos para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

Caso necessário, a Agência Peixe Vivo poderá acompanhar algumas das visitas iniciais de reconhecimento, garantindo que o planejamento esteja alinhado às diretrizes estabelecidas para os projetos.

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

A Figura 1 resume o fluxo do Plano de Trabalho, permitindo visualizar a sequência das atividades essenciais para a execução dos PIPs. Vale destacar que a executora deverá se nortear pela Circular nº01/2022 da Agência Peixe Vivo.

**Figura 1 – Resumo do fluxo do Plano de Trabalho.**



**Fonte: Embaúba Ambiental (2025)**

A aprovação do Plano de Trabalho, acompanhada da respectiva ART, marca o início formal da execução das ações, incluindo a mobilização da equipe, a estruturação do canteiro de obras e a instalação da placa informativa na microbacia.

#### **4.1.1.1. Mobilização e instalação de canteiro de obras**

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

#### 4.1.1.2. Critérios para a Escolha da Área do Canteiro de Obras

A localização do canteiro deve ser estrategicamente definida considerando os seguintes fatores:

- i. Proximidade das áreas de intervenção, reduzindo deslocamentos da equipe e otimizando a logística de transporte de materiais;
- ii. Topografia adequada, evitando locais sujeitos a alagamentos, erosão ou outras condições adversas que comprometam a estrutura do canteiro;
- iii. Acessibilidade e logística, assegurando fácil entrada e saída de veículos, máquinas e equipamentos;
- iv. Impacto ambiental reduzido, evitando a supressão de vegetação nativa e interferências em corpos d'água;
- v. Disponibilidade de infraestrutura básica, como abastecimento de água e energia elétrica, seja por meio de redes locais ou soluções temporárias.

#### 4.1.1.3. Infraestrutura Mínima Exigida

A empresa executora deverá providenciar a instalação de uma estrutura funcional, incluindo:

- Container com dimensões mínimas de 2,30m de largura, 6,00m de profundidade e 2,50m de altura, contendo:
  - Espaço para descanso e alimentação da equipe;
  - 1 sanitário
  - Armazenamento e controle de ferramentas, equipamentos e materiais de uso diário;
  - Área para guarda e distribuição de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).
- Área externa organizada para armazenamento de materiais, insumos e ferramentas, com:
  - Depósito de insumos, incluindo ventilação adequada e sinalização de segurança;



- Espaço de armazenamento de materiais e estruturas temporárias necessárias às intervenções;
- Pátio para estacionamento e circulação de veículos e máquinas, garantindo fácil acesso para caminhões de transporte de materiais e demais equipamentos necessários à execução dos serviços.

Além disso, o canteiro de obras deverá contar com:

- Sistema de abastecimento de água e energia elétrica, sendo recomendado o uso de padrões das concessionárias locais quando disponível;
- Perímetro cercado e sinalizado, garantindo segurança e controle de acesso;
- Área de descarte temporário para resíduos gerados durante as atividades, obedecendo às normas ambientais vigentes;
- Estradas internas e acessos compactados, minimizando impactos em caso de períodos chuvosos

#### 4.1.1.4. Requisitos de Segurança e Organização do Canteiro de Obras

A empresa executora será responsável por:

- Ordem, limpeza e manutenção contínua das instalações, garantindo boas condições de trabalho ao longo da execução do projeto;
- Conformidade com as normas regulamentadoras (NRs) aplicáveis, incluindo estrutura adequada para proteção dos trabalhadores e minimização de riscos operacionais;
- Registro atualizado do Livro Diário de Obras, com anotações de todas as ocorrências que possam interferir na execução das atividades, sendo este documento disponibilizado à fiscalização sempre que solicitado;
- Identificação visual da empresa executora e do contratante, assegurando que:

- Funcionários estejam uniformizados e identificados durante o expediente;
- Veículos utilizados no transporte de pessoal e insumos possuam identificação da empresa.
- Contratação de mão de obra conforme a legislação vigente, proibindo o emprego de menores de idade e a execução de serviços na forma de mutirão;
- Fornecimento de EPIs adequados aos trabalhadores, garantindo a segurança no desempenho das funções.

#### 4.1.1.5. Encerramento e Desmobilização do Canteiro de Obras

Após a conclusão das intervenções, a empresa executora deverá:

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

#### 4.1.1.6. Placas indicativas das obras

A empresa executora deverá instalar quatro placas de indicação das obras, confeccionadas em chapa de aço galvanizado com dimensões de 2,0 metros de comprimento por 1,125 metros de altura. As placas serão posicionadas em pontos estratégicos dentro da área da microbacia do Peruaçu, no município de Januária, Minas Gerais, sendo os locais definidos pela executora e submetidos à aprovação da fiscalização da Agência Peixe Vivo.

O modelo, o layout e a localização das placas deverão ser previamente aprovados pela fiscalização (Gerenciadora e Contratante), assegurando sua adequação ao Manual de Identidade Visual do CBHSF, disponível em: [https://cdn.agenciapeixevivo.org.br/media/2023/10/Manual\\_Marca\\_CBHSF.pdf](https://cdn.agenciapeixevivo.org.br/media/2023/10/Manual_Marca_CBHSF.pdf).

A contratada será responsável por todo o processo de fornecimento, instalação, movimentação e manutenção das placas, garantindo que estas estejam em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela contratante.

#### **4.1.2. Equipe Chave**

##### **4.1.2.1. Equipe técnica**

A empresa contratada deverá disponibilizar uma equipe técnica qualificada, com profissionais aptos a atender o escopo dos serviços em todas as etapas de execução do projeto, respeitando os prazos estabelecidos no cronograma físico-financeiro. Os profissionais mobilizados deverão atuar de forma integral ou parcial, conforme a demanda de cada fase da intervenção.

A qualificação técnica da equipe deve atender aos requisitos mínimos exigidos, sendo que a adoção de profissionais com formação superior à necessária não implicará custos adicionais ao contrato. Além disso, a empresa deverá garantir que os profissionais possuam experiência compatível com as atividades contratadas, comprovada por meio de atestados de capacidade técnica.

A equipe técnica deverá estar mobilizada de forma a assegurar o acompanhamento contínuo do contrato e a execução das ações previstas nos PIPs da microbacia do Peruaçu, no município de Januária, em Minas Gerais. Essa mobilização será mantida por 24 meses a partir da emissão da Ordem de Serviço, com possibilidade de prorrogação caso os serviços ainda não estejam concluídos.

A seguir, apresenta-se a relação de profissionais que deverão compor a equipe técnica da empresa executora.

#### **Responsável Técnico**

O Responsável Técnico será o profissional que responderá institucional e tecnicamente pela condução do contrato, atuando como coordenador geral das atividades, interlocutor junto à Agência Peixe Vivo e articulador entre a empresa executora, os órgãos gestores e os demais membros da equipe técnica. Sua

função central será assegurar que todas as etapas do projeto sejam conduzidas com rigor técnico, em conformidade com as diretrizes contratuais, os normativos legais vigentes e os padrões de qualidade definidos no Plano de Trabalho.

Além de coordenar o planejamento e a execução das intervenções ambientais, esse profissional será responsável por supervisionar o desempenho da equipe mobilizada, promover o alinhamento metodológico das ações e validar tecnicamente os produtos e relatórios emitidos ao longo do contrato. Também caberá a ele identificar eventuais necessidades de ajustes técnicos, propor melhorias operacionais, acompanhar os marcos de execução e garantir a rastreabilidade de todas as decisões técnicas adotadas.

Cabe ainda ao Responsável Técnico a emissão da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) junto ao CREA/MG e a participação em reuniões técnicas e vistorias sempre que sua presença for necessária para validação de etapas críticas, esclarecimentos técnicos ou acompanhamento de demandas institucionais.

➤ Requisitos obrigatórios:

- Diploma de graduação em Engenharia, devidamente reconhecido pelo Ministério da Educação;
- Experiência comprovada na coordenação e execução de projetos ambientais, com ênfase em recuperação de áreas degradadas, conservação de solo e manejo de recursos hídricos;
- Certidão de Acervo Técnico (CAT) vinculada aos atestados apresentados;
- Registro profissional ativo no CREA/MG e emissão da ART correspondente às atividades desempenhadas.

### **Mobilizador Social**

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

Entre suas atribuições estão a divulgação das atividades, o convite aos beneficiários para as capacitações e a mediação das relações entre os diversos atores envolvidos. O Mobilizador deverá atuar com sensibilidade às dinâmicas sociais da região, valorizando os saberes locais e facilitando a comunicação entre a equipe executora e a população atendida, contribuindo para o fortalecimento da adesão ao projeto.

Esse profissional também será responsável pelo registro das ações de mobilização e pela observação do nível de participação dos beneficiários, subsidiando os relatórios técnicos e propondo ajustes sempre que necessário, em alinhamento com a equipe e a contratante.

➤ **Requisitos obrigatórios:**

- Conclusão de curso técnico ou superior em áreas compatíveis com a função de mobilização social;
- Registro em conselho de classe, quando aplicável à formação;
- Experiência comprovada em projetos de mobilização social, extensão rural, educação ambiental ou atividades correlatas;
- Habilidade de comunicação interpessoal, organização de eventos comunitários e disponibilidade para atuação presencial nas áreas atendidas.

### **Encarregado de obras**

Responsável pela supervisão direta das atividades de campo, o Encarregado de Obras deverá garantir que as intervenções sejam executadas conforme o planejamento técnico, monitorando a implantação das estruturas, identificando ajustes necessários e mantendo comunicação constante com os demais membros da equipe e os beneficiários.

Esse profissional realizará vistorias periódicas nas propriedades contempladas, acompanhando a qualidade das obras, o cumprimento das especificações técnicas e o uso adequado das estruturas implementadas. Também apoiará a coleta de informações técnicas para os relatórios de monitoramento.



➤ Requisitos obrigatórios:

- Experiência comprovada na execução ou supervisão de obras ambientais, projetos de campo ou intervenções de conservação do solo e da água;
- Atestado(s) de capacidade técnica emitido(s) por pessoa jurídica de direito público ou privado;
- Desejável curso técnico concluído em áreas ambientais, rurais ou correlatas;
- Habilidade para liderança de equipes operacionais e organização de rotinas em campo.

#### 4.1.2.2. Equipe de apoio operacional

##### **Profissionais de Apoio Operacional**

A equipe contará com profissionais de apoio operacional, responsáveis por executar, em campo, as atividades previstas no projeto, sempre sob orientação direta do Encarregado de Obras. Esses trabalhadores serão alocados conforme as etapas de implantação e contribuirão com as demandas práticas do cronograma de execução.

Esses profissionais devem estar aptos ao trabalho em ambientes rurais, com boa disposição física e capacidade para seguir instruções técnicas com atenção e responsabilidade. A atuação conjunta com a equipe técnica é importante para garantir que as atividades aconteçam de forma segura e dentro dos parâmetros estabelecidos.

É desejável que tenham vivência prévia em serviços manuais relacionados ao meio rural ou ambiental, o que favorece o ritmo de trabalho e a adaptação às condições de campo. A contratada deverá garantir condições adequadas de operação, disponibilizando os equipamentos e insumos necessários para o bom andamento das ações.

➤ Requisitos desejáveis:

- Experiência anterior em atividades de campo voltadas ao meio rural ou ambiental;
- Capacidade de trabalho em equipe e boa disposição física para execução de tarefas operacionais.

#### 4.1.2.3. Diretrizes Gerais

A empresa executora poderá disponibilizar profissionais adicionais para otimizar a execução dos serviços, porém, esses integrantes não serão avaliados como parte da Equipe Chave. A responsabilidade por sua contratação e gestão será exclusiva da empresa.

O Engenheiro Responsável Técnico será o principal articulador do projeto, garantindo a alocação eficiente dos recursos e a comunicação entre os membros da equipe. Ele será responsável por submeter a ART do serviço à Agência Peixe Vivo e assegurar que todos os profissionais disponham dos insumos necessários para a execução das atividades.

Caso haja necessidade de substituição de qualquer profissional da Equipe Chave, a empresa contratada deverá solicitar autorização formal à Agência Peixe Vivo. O novo profissional indicado deverá possuir qualificação igual ou superior ao profissional substituído, garantindo a continuidade da execução sem prejuízo à qualidade do projeto.

#### 4.1.3. Segurança do Trabalho na execução das intervenções

A empresa executora deverá adotar todas as medidas necessárias para garantir a proteção da obra e a segurança do público, incluindo a instalação, manutenção e sinalização adequada de barricadas e dispositivos de contenção. Sempre que determinado pela fiscalização, as barreiras e sinalizações deverão contar com iluminação noturna, assegurando a visibilidade e reduzindo riscos de acidentes nas áreas de intervenção.

Durante toda a execução dos serviços, a empresa executora deverá cumprir rigorosamente as Normas de Segurança do Trabalho vigentes no Brasil, seguindo as diretrizes estabelecidas pelas Portarias e Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho. A adoção de medidas preventivas

será obrigatória para proteger tanto os trabalhadores da obra quanto terceiros que possam transitar ou ter contato com a área de intervenção.

A contratada será totalmente responsável pela prevenção de acidentes e segurança na realização dos trabalhos, sendo indispensável o cumprimento integral das normas de segurança e determinações da fiscalização. Qualquer descumprimento que resulte em danos pessoais ou materiais será de inteira responsabilidade da contratada, que deverá arcar com as providências necessárias para mitigar impactos e corrigir eventuais falhas ou negligências.

Caso ocorra qualquer acidente na área da obra, a empresa executora deverá seguir o seguinte protocolo:

- Prestar socorro imediato às vítimas e tomar medidas emergenciais para evitar agravamento da situação;
- Paralisar as atividades nas áreas afetadas, minimizando riscos de novos incidentes;
- Comunicar imediatamente a fiscalização, relatando a ocorrência e, no prazo máximo de 24 horas, apresentar um documento formal com a descrição detalhada do acidente, incluindo possíveis causas e ações adotadas para correção.

A empresa deverá manter, em seu canteiro de serviço, equipamentos de combate a incêndios compatíveis com o volume e a natureza das atividades executadas. Esses equipamentos deverão ser inspecionados periodicamente, conforme recomendações do fabricante, garantindo que estejam sempre em pleno funcionamento. O acesso aos dispositivos de segurança deve permanecer desobstruído para que, em caso de incêndio, a equipe possa atuar rapidamente no combate ao fogo e na proteção do ambiente.

Além disso, a contratada será inteiramente responsável pela guarda, conservação e proteção de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e estruturas da obra até a emissão do termo de recebimento definitivo do projeto. Durante esse período, caberá à empresa assegurar que qualquer dano, perda ou necessidade de reparo seja tratado de forma imediata, garantindo a integridade dos bens e a continuidade das operações.

#### **4.1.4. Locação das intervenções**

O levantamento topográfico de precisão é essencial para a locação de obras, pois garante que a implantação dos projetos seja realizada com exatidão, assegurando a compatibilidade com as condições naturais do terreno.

A empresa executora deverá realizar a locação das intervenções baseando-se nas coordenadas UTM dos arquivos *shapefile* disponibilizados no projeto. Para garantir a precisão da locação, o levantamento topográfico será realizado com equipamentos como Estações Totais e GNSS de alta precisão.

A locação das intervenções deverá ocorrer previamente às instalações durante todo o período de implantação.

O processo deverá utilizar uma rede de referência geodésica bem estabelecida, sendo realizada por topógrafo com no mínimo 5 anos de experiência.

#### **4.2. Ações de mobilização social e sensibilização ambiental**

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

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

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

visando fortalecer o compromisso da comunidade com a manutenção das estruturas implementadas.

Adicionalmente, as ações deverão ser mensuráveis, ou seja, deverão conter metas claras e indicadores que permitam avaliar os resultados obtidos. Os impactos dessas atividades serão aferidos por meio de métricas sociais, tais como o nível de adesão dos proprietários às práticas de conservação, participação nos treinamentos e engajamento na manutenção das intervenções. Para garantir a efetividade da aferição, serão utilizados indicadores como o percentual de adesão dos beneficiários às capacitações, a implementação das boas práticas ambientais nas propriedades e a frequência de participação nas reuniões comunitárias. Além disso, questionários de avaliação e registros de atividades serão aplicados para mensurar o nível de compreensão e comprometimento dos participantes.

#### **4.2.1. Estratégias de Mobilização e Sensibilização**

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

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

#### **Capacitação e Engajamento dos Beneficiários**

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

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

### **Acompanhamento e Suporte Técnico Contínuo**

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

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

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

Além das ações de mobilização e do acompanhamento contínuo, serão realizadas capacitações para garantir que os beneficiários adquiram conhecimento técnico sobre práticas sustentáveis e conservação ambiental. Essas capacitações abrangerão temas fundamentais para a gestão sustentável das propriedades rurais e a manutenção das intervenções implementadas, consolidando o aprendizado e incentivando a aplicação prática das boas práticas ambientais.

A mobilização deverá contemplar, prioritariamente, os proprietários rurais que receberão bebedouros destinados ao abastecimento de água para o gado, instalados em áreas limítrofes às veredas. O objetivo central dessa ação é reduzir a pressão do uso pecuário sobre os ecossistemas sensíveis, promovendo o afastamento dos animais das áreas de APP e contribuindo para a recuperação e preservação das formações vegetais típicas dessas regiões. Para isso, será essencial o comprometimento dos beneficiários com a manutenção das estruturas implantadas e com a observância das orientações técnicas fornecidas pela equipe do projeto.

Ao final de cada abordagem, deverá ser formalizada a anuência dos proprietários por meio da assinatura do Termo de Aceite, conforme modelo disponibilizados pela Agência Peixe Vivo. Esse instrumento servirá como registro formal do compromisso com as ações previstas e com a preservação das áreas de APP, reforçando a importância do cumprimento das responsabilidades acordadas no âmbito do projeto.

#### 4.2.2. Capacitação Ambiental

A capacitação ambiental será uma das principais estratégias utilizadas para sensibilizar os beneficiários e fortalecer o compromisso com a manutenção das intervenções. Serão ministrados quatro cursos de capacitação, abordando temas fundamentais para a conservação ambiental e a gestão sustentável das propriedades rurais.

As capacitações combinarão aulas teóricas e práticas, garantindo a aplicação dos conhecimentos adquiridos no contexto das intervenções realizadas na microbacia. Cada curso terá um público-alvo de até 25 participantes, com carga horária total de 4 horas (2 horas teóricas e 2 horas práticas).

Para auxiliar no aprendizado e permitir a consulta contínua dos conteúdos abordados, cada participante receberá um material didático impresso, contendo as principais informações apresentadas nos cursos. Esse material servirá como referência para a adoção de boas práticas ambientais no dia a dia das propriedades rurais. A apostila deverá incluir textos explicativos, ilustrações, tabelas e exemplos práticos que facilitem a compreensão e aplicação dos conceitos.

A Tabela 2 apresenta a relação dos cursos, com suas respectivas temáticas e cargas horárias:

**Tabela 2 – Distribuição e carga horária dos cursos de capacitação ambiental.**

Nº	Tema	Carga Horária Teórica (h)	Carga Horária Prática (h)	Total (h)	Vagas
1	Adequação ambiental de propriedades rurais e serviços ecossistêmicos na microbacia	2	2	4	25
2	Legislação Ambiental e Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)	2	2	4	25
3	Boas práticas de produção pecuária	2	2	4	25
4	Manejo e conservação do solo e da água	2	2	4	25



Nº	Tema	Carga Horária Teórica (h)	Carga Horária Prática (h)	Total (h)	Vagas
Total		8	8	16	100

Fonte: Embaúba Ambiental (2025)

Os cursos serão ministrados por profissionais especializados, cuja atuação deverá ser previamente autorizada pela Agência Peixe Vivo. Esses profissionais serão responsáveis por apresentar conteúdos adaptados à realidade dos produtores rurais e das comunidades beneficiadas, garantindo uma abordagem prática e aplicável ao contexto local.

Para as atividades práticas, serão selecionadas propriedades de referência dentro da microbacia, permitindo que os participantes observem as áreas de aplicação das técnicas discutidas e interajam diretamente com os beneficiários. A escolha dessas unidades demonstrativas será baseada nos seguintes critérios:

- Comprometimento do proprietário com a conservação das estruturas implementadas;
- Facilidade de acesso para os participantes, garantindo a logística adequada;
- Disponibilidade de espaço apropriado para a realização das atividades teóricas e práticas.

As aulas práticas serão realizadas, preferencialmente, no mesmo dia das aulas teóricas, proporcionando maior integração entre os conteúdos apresentados e sua aplicação no campo.

#### 4.2.2.1. Escopo dos cursos de capacitação ambiental

### **Capacitação 1: Adequação ambiental de propriedades rurais e serviços ecossistêmicos na microbacia**

#### I. Objetivo

Capacitar os participantes sobre a adequação ambiental das propriedades rurais, considerando a importância dos serviços ecossistêmicos para a conservação dos recursos naturais. A formação abordará as exigências ambientais e estratégias para harmonizar a produção rural com a recuperação e manutenção da vegetação nativa.

#### II. Conteúdos Programáticos e Detalhamento

##### a) Fundamentos dos serviços ecossistêmicos

- Conceito e importância dos serviços ecossistêmicos na microbacia.
- Relação entre conservação ambiental e aumento da produtividade rural.
- Como a vegetação nativa contribui para a regulação climática, controle de erosão e proteção dos mananciais.

##### b) Adequação ambiental das propriedades rurais

- O que significa adequação ambiental e como aplicá-la na propriedade.
- Identificação de áreas prioritárias para conservação e recuperação.
- Benefícios da adequação ambiental para a produção agrícola e pecuária.

##### c) Estratégias para a implementação de práticas conservacionistas

- Integração de áreas produtivas e áreas de preservação ambiental.
- Uso de espécies nativas para enriquecimento ambiental e recuperação de APPs.
- Recomendações técnicas para redução da degradação dos solos e proteção dos cursos d'água.

#### d) Casos práticos e experiências bem-sucedidas

- Estudo de caso de propriedades que aplicaram ou irão aplicar práticas de adequação ambiental.
- Exemplos de incentivos financeiros para quem adota essas práticas.

### III. Metodologia

- Aula teórica: Exposição dos conceitos e discussão sobre os benefícios da adequação ambiental.
- Aula prática: Visita a propriedade que realizou ou irá realizar adequação ambiental para observação das áreas e práticas aplicadas.
- Materiais de apoio: Cartilha técnica com orientações e checklist de ações para os produtores.

### IV. Resultados Esperados

- Maior compreensão sobre os benefícios da adequação ambiental para a propriedade e a comunidade.
- Aplicação de práticas que conciliam produção e conservação.
- Engajamento dos produtores na implementação de ações sustentáveis.

## **Capacitação 2: Legislação Ambiental e Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)**

### **I. Objetivo**

Orientar os beneficiários sobre as principais normas ambientais aplicáveis às propriedades rurais e apresentar os mecanismos de incentivo financeiro para quem adota práticas de conservação.

### **II. Conteúdos Programáticos e Detalhamento**

#### **a) Principais normas ambientais aplicáveis às propriedades rurais**

- Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/12) e suas implicações.
- Cadastro Ambiental Rural (CAR) e Programas de Regularização Ambiental (PRA).
- Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reserva Legal (RL).
- Licenciamento ambiental e outras exigências para atividades rurais.

#### **b) Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)**

- Conceito de PSA e oportunidades para os produtores rurais.
- Exemplos de programas de incentivo já existentes no Brasil.
- Requisitos e passos para participar de programas de PSA.

#### **c) Benefícios econômicos da regularização ambiental**

- Como a adequação ambiental pode agregar valor à produção rural.
- Possibilidades de certificação ambiental e acesso a mercados diferenciados.
- Experiências de sucesso na obtenção de incentivos financeiros por boas práticas ambientais.

### **III. Metodologia**

- Aula teórica: Apresentação das legislações ambientais e como elas impactam a gestão da propriedade rural.

- Aula prática: Simulação do preenchimento do CAR e discussão sobre oportunidades de PSA.
- Materiais de apoio: Guia técnico sobre legislação e cartilha com orientações sobre PSA.

#### IV. Resultados Esperados

- Compreensão das obrigações legais e dos benefícios da regularização ambiental.
- Maior interesse dos produtores em aderir a programas de PSA.
- Consolidação da visão de que a adequação ambiental pode gerar retorno financeiro.

### **Capacitação 3: Boas práticas de produção pecuária**

#### I. Objetivo

Capacitar os participantes sobre técnicas de manejo sustentável da pecuária, minimizando impactos ambientais e aumentando a eficiência produtiva das áreas de pastagem.

#### II. Conteúdos Programáticos e Detalhamento

##### a) Impactos ambientais da pecuária e estratégias de mitigação

- Degradação do solo e contaminação hídrica: como evitar esses problemas.
- Manejo adequado de resíduos da atividade pecuária.

##### b) Boas práticas para manejo de pastagens

- Recuperação de áreas degradadas por sobrepastejo.
- Rotação de pastagens como estratégia para conservação do solo.
- Uso de cercamento para proteção de nascentes e cursos d'água.

##### c) Integração de sistemas produtivos

- Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e seus benefícios.
- Sistemas agroecológicos que reduzem impactos da pecuária.

d) Sanidade animal e bem-estar na produção sustentável

- Estratégias para reduzir o uso de antibióticos e promover uma produção saudável.
- Benefícios da alimentação balanceada para o desempenho animal.

III. Metodologia

- Aula teórica: Exposição dos princípios das boas práticas e seus impactos positivos.
- Aula prática: Demonstração em propriedades de referência na adoção dessas práticas.
- Materiais de apoio: Manual com diretrizes para um manejo pecuário sustentável.

IV. Resultados Esperados

- Redução dos impactos ambientais da pecuária.
- Maior eficiência no manejo das pastagens.
- Melhoria na qualidade dos produtos pecuários e no bem-estar animal.

## **Capacitação 4: Manejo e conservação do solo e da água**

I. Objetivo

Capacitar os beneficiários sobre técnicas de manejo sustentável do solo e conservação da água para aumentar a produtividade e reduzir os impactos ambientais.

II. Conteúdos Programáticos e Detalhamento

a) Principais desafios para conservação do solo e da água

- Erosão hídrica e laminar: como identificar e mitigar.
- Impactos da compactação do solo e estratégias para recuperação.

b) Técnicas de conservação do solo

- Plantio em nível e terraceamento.
- Uso de cobertura vegetal para proteção do solo.
- Práticas agroecológicas para a manutenção da fertilidade.

c) Manejo sustentável da água

- Técnicas para evitar desperdício e aumentar a infiltração no solo.
- Estratégias de captação e armazenamento da água de chuva.

d) Recuperação de nascentes e proteção de cursos d'água

- Práticas para restauração de matas ciliares.
- Modelos de barraginhas e outras técnicas de retenção de água.

### III. Metodologia

- Aula teórica: Abordagem dos princípios do manejo sustentável do solo e da água.
- Aula prática: Demonstração em campo das técnicas aplicadas.
- Materiais de apoio: Guia técnico sobre conservação do solo e recursos hídricos.

### IV. Resultados Esperados

- Redução da degradação do solo na microbacia.
- Maior retenção de água e diminuição dos impactos da seca.
- Produtores aptos a aplicar técnicas sustentáveis de manejo do solo.

#### 4.2.3. Evento de abertura

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

A realização será conduzida com estimativa de participação para 25 pessoas na qual a empresa executora será responsável pela convocação formal dos participantes, escolha de local acessível e adequado, organização do espaço e disponibilização de material informativo básico, como folders e banner institucional, os quais seguirão as exigências contidas no “Protocolo De Encerramento De Projetos Do Comitê Da Bacia Hidrográfica Do Rio São Francisco” que será apresentado no item 4.2.4. Também será oferecido coffee break ao público presente. A composição sugerida para a mesa diretiva do evento encontra-se representada na Figura 2.

A programação será breve e estruturada, assegurando que todos compreendam os objetivos do projeto, as ações previstas e o papel dos beneficiários no acompanhamento das atividades. A estrutura do evento será guiada conforme o cronograma apresentado na Tabela 3.

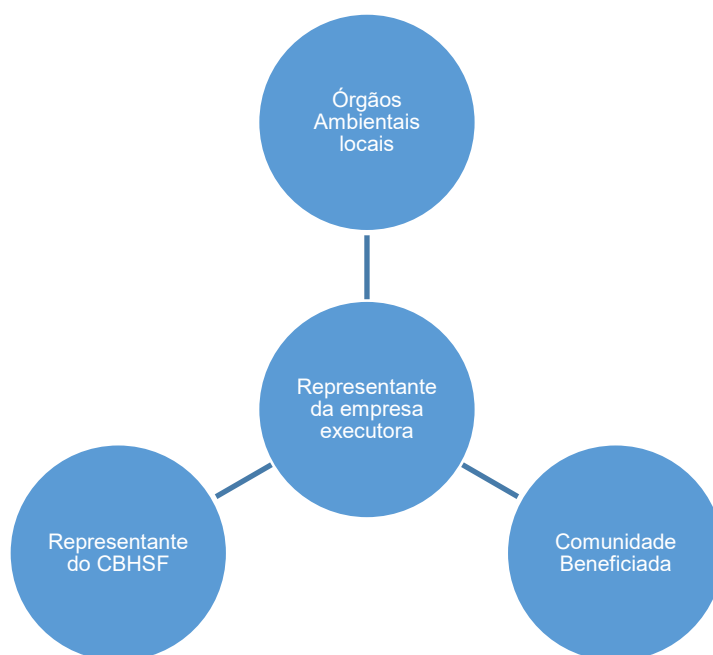
Durante o evento, a empresa executora também deverá se apresentar formalmente, incluindo informações sobre sua experiência técnica, histórico de atuação e equipe envolvida no projeto. As credenciais poderão ser sintetizadas conforme o modelo apresentado na

Tabela 4, a ser preenchida com os dados específicos da empresa.

Ao final, será disponibilizado um espaço para perguntas e contribuições, visando esclarecer dúvidas e fomentar o engajamento das partes interessadas. A ata do evento, contendo lista de presença e registros das discussões, deverá ser encaminhada à Agência Peixe Vivo como comprovação formal da atividade.



**Figura 2 – Organograma da Mesa Diretiva do Evento de Abertura.**



Fonte: Embaúba Ambiental (2025)

**Tabela 3 – Cronograma do Evento de Abertura.**

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

Fonte: Embaúba Ambiental (2025)

**Tabela 4 – Credenciais da Empresa Executora.**

Empresa	Anos de Experiência	Projetos Realizados	Especializações
-	-	-	-

Fonte: Embaúba Ambiental (2025)

#### 4.2.4. Evento de encerramento

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

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

A cerimônia de encerramento deverá contar com a presença de autoridades locais, representantes do CBHSF, beneficiários do projeto e demais partes interessadas. A estruturação do evento deverá seguir o roteiro estabelecido e contar com os elementos descritos nas seções a seguir.

##### 4.2.4.1. Planta de Identificação das Benfeitorias

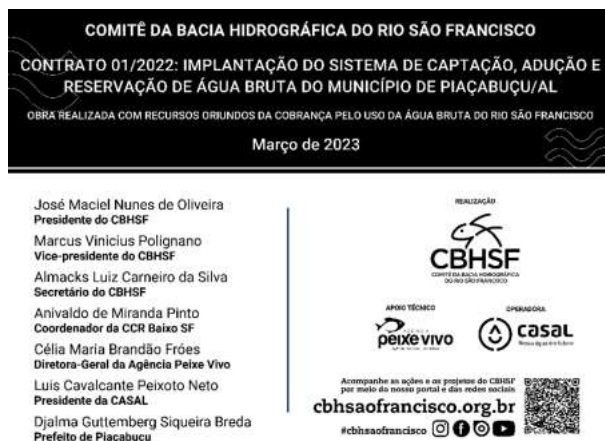
A empresa executora deverá providenciar a fabricação, desenvolvimento da arte, fornecimento e instalação de uma placa de identificação contendo as informações institucionais do CBHSF e detalhes da obra. O material e as especificações técnicas da placa devem ser aprovados pela Agência Peixe Vivo e seguir os seguintes critérios:

- **Material:**
  - Aço inoxidável gravado para áreas externas expostas a intempéries (Figura 3);

- Placas de PVC, caso a placa seja afixada em locais internos (Figura 4);
- **Dimensões:**
  - 80 cm x 80 cm;
- **Espessura:**
  - 4 mm;
- **Método de Fixação:**
  - Parafusos em alvenaria;
  - Base de sustentação em concreto (Figura 5):
    - A base de apoio para a placa a ser instalada em áreas externas deve obedecer às dimensões expostas na Figura 6.
    - A base pode ser executada em alvenaria, com fundação capaz de suportar cargas e deslocamentos.
    - A base deve ser revestida com reboco, conforme norma específica, e ter aplicação de textura acrílica de altura média na cor cinza.
    - Caso a base de apoio seja em concreto, o acabamento deve ser polido ou resinado.
- **Conteúdo obrigatório:**
  - Nome do presidente, vice-presidente e secretário do CBHSF;
  - Nome do coordenador da Câmara Consultiva Regional (CCR) contemplada;
  - Nome do(a) diretor(a) da Entidade Delegatária;
  - Nome do dirigente de órgão parceiro, caso haja acordo de cooperação;
  - Mês e ano da entrega do projeto;
  - Número do contrato e título do projeto;
  - Logotipo do CBHSF e das instituições participantes;
  - QR Code direcionado à página do projeto no sistema SIGA São Francisco.

A instalação da placa será obrigatória e deverá ocorrer antes da realização do evento de encerramento. O modelo da placa deverá ser aprovado previamente pela fiscalização do contrato.

**Figura 3 – Modelo de placa de encerramento em aço inoxidável.**



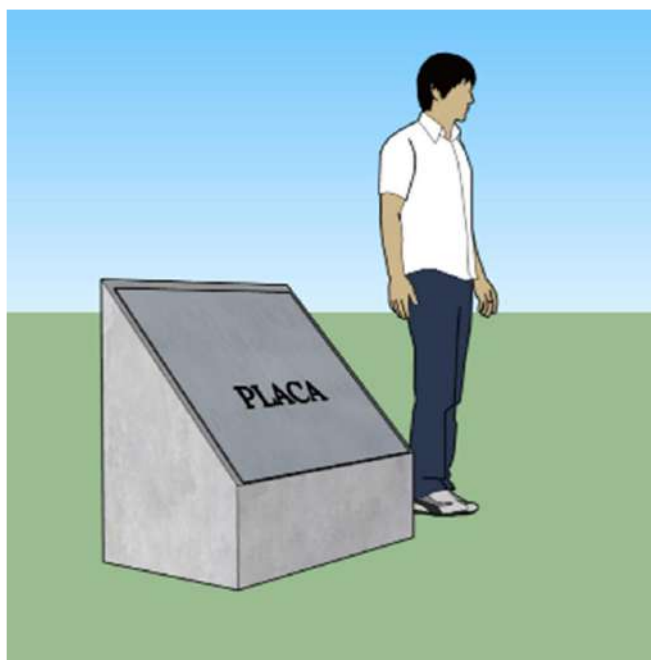
Fonte: CBHSF (2023)

**Figura 4 – Modelo de placa de encerramento em PVC.**



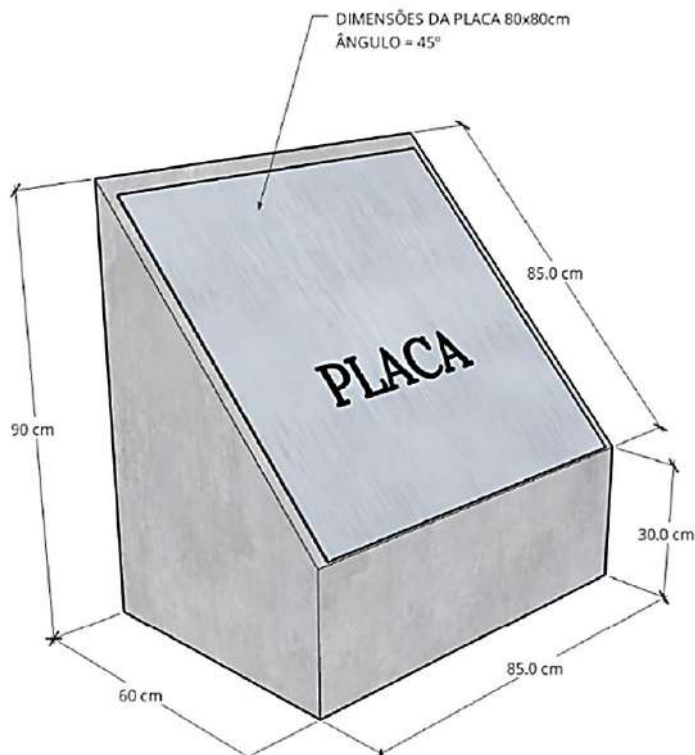
Fonte: CBHSF (2023)

**Figura 5 – Proporção ilustrativa entre os elementos.**



Fonte: CBHSF (2023)

**Figura 6 – Base de suporte para placa 80cm x 80cm.**



Fonte: CBHSF (2023)

#### 4.2.4.2. Infraestrutura do Evento

A empresa executora deverá fornecer toda a infraestrutura necessária para a realização da cerimônia, garantindo conforto e organização aos participantes. Os itens a serem disponibilizados incluem:

- Tenda piramidal de 8m x 8m para eventos externos (Figura 7 e Figura 8);
- Mesa diretiva com toalha e cadeiras acolchoadas para até 12 lugares;
- Cadeiras plásticas confortáveis para o público presente;
- Mesa com toalha e cadeiras para operadores de projeção e credenciadores;
- Aparadores ou mesas com toalhas na área do credenciamento para apoio de materiais institucionais;
- Sistema de sonorização adequado para até 100 pessoas, incluindo:
  - Mesa de som, caixas acústicas, microfones sem fio e cabeamentos;
  - Operador técnico para garantir a qualidade do áudio durante o evento.
- Backdrop institucional de 4m x 2m com identidade visual do CBHSF (Figura 9 e Figura 10);
- Banners institucionais em lona vinílica fosca (1,20m x 0,80m) com acabamento em bastão e corda (Figura 11);
- Projetor multimídia com no mínimo 3.000 lumens, contraste mínimo de 1000:1 e tela de projeção retrátil.

Todos os itens de infraestrutura deverão estar montados e operacionais antes do início do evento, conforme as orientações da fiscalização do contrato.

**Figura 7 – Imagem ilustrativa das tendas externas a serem instaladas.**



**Fonte: CBHSF (2023)**

**Figura 8 – Tenda piramidal de 8m x 8m (comprimento x largura).**



**Fonte: CBHSF (2023)**

**Figura 9 – Imagem ilustrativa da estrutura de um backdrop.**



**Fonte: CBHSF (2023)**



**Figura 10 – Exemplo de arte para backdrop do CBHSF com especificação dos elementos que devem ser considerados.**



Fonte: CBHSF (2023)

**Figura 11 – Imagem ilustrativa de um banner retrátil.**



**Fonte: CBHSF (2023)**

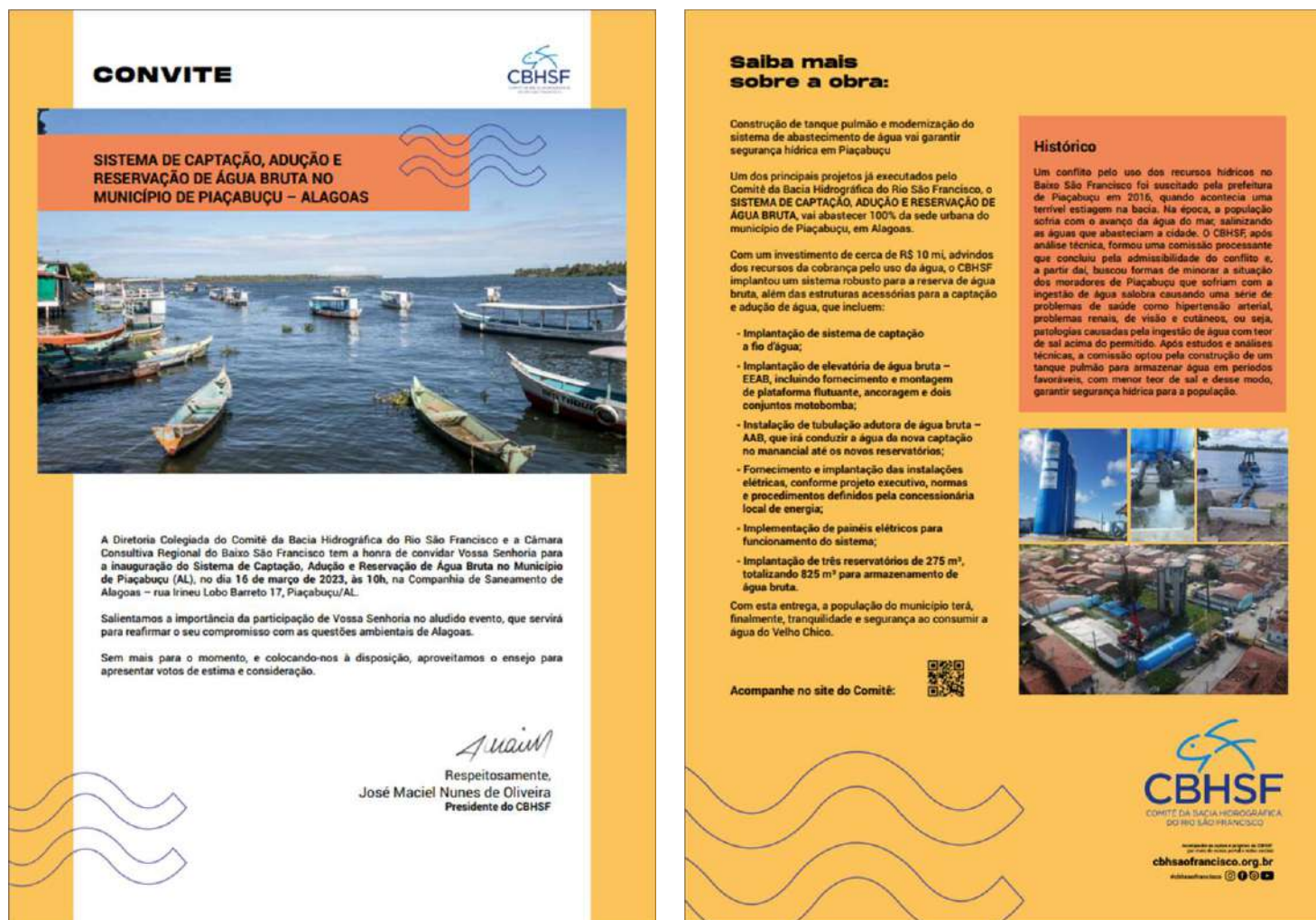
#### 4.2.4.3. Convites e Lista de Convidados

A empresa executora deverá seguir as diretrizes para elaboração de convites, garantindo que contenham as informações essenciais sobre o evento.

A Embaúba Ambiental sugere a utilização do modelo de convite adotado para eventos de grande porte, uma vez que esse formato possibilita uma apresentação mais detalhada do projeto, incluindo o objeto da intervenção, o número do contrato, a origem dos recursos financeiros e os impactos alcançados. Além disso, a estrutura em formato A4 permite a inserção de imagens, textos explicativos e assinaturas institucionais, garantindo maior clareza na comunicação e reforçando a transparência das ações realizadas.

- Para eventos de grande porte, como é o caso, os convites devem ser em formato A4 (Figura 12) e conter:
  - O objeto do projeto e o número do contrato;
  - Assinatura do presidente do CBHSF e do coordenador da CCR correspondente;
  - Contextualização da demanda e solução provida pelo CBHSF;
  - Origem dos recursos financeiros utilizados na intervenção;
  - Fotos e textos descritivos sobre o projeto;
  - Se necessário, entrevistas e/ou citações institucionais.

Figura 12 – Modelo de convite para ações estruturantes de grande porte.



Fonte: CBHSF (2023)

#### 4.2.4.4. Cerimônia de Encerramento

A cerimônia será conduzida por um mestre de cerimônias, responsável por organizar as falas institucionais e coordenar os atos protocolares. A composição da mesa diretiva será previamente definida pelo CBHSF, e cada autoridade terá um tempo máximo de 10 minutos para pronunciamento.

Durante o evento, serão realizados os seguintes atos:

- Abertura oficial e composição da mesa diretiva;
- Execução do Hino Nacional;
- Discursos institucionais das autoridades presentes;
- Apresentação técnica dos resultados do projeto, com projeção multimídia e exposição dos impactos ambientais, sociais e econômicos;
- Depoimentos de beneficiários e demais envolvidos, destacando a relevância das intervenções realizadas;
- Assinatura dos Termos de Entrega e, se aplicável, do Termo de Doação dos bens patrimoniais vinculados ao projeto;
- Apresentação e fixação da placa de identificação do projeto;
- Encerramento com reforço do compromisso dos beneficiários e agradecimento aos participantes.

Ao término do evento, a desmontagem da estrutura utilizada deverá ser realizada, garantindo que o local seja deixado em conformidade com as condições originais.

#### 4.2.4.5. Registro e Divulgação

A empresa executora será responsável pelo registro audiovisual do evento, garantindo a captação de imagens e vídeos de alta qualidade para fins de documentação e comunicação institucional. O material deverá ser disponibilizado ao CBHSF e poderá ser utilizado para divulgação.

O registro do evento deverá contemplar:

- Fotografias institucionais dos momentos protocolares e da interação dos beneficiários com as autoridades;
- Vídeos da apresentação técnica, discursos institucionais e assinatura dos termos oficiais;
- Registros da fixação da placa de identificação do projeto e das estruturas implementadas;
- Entrevistas com beneficiários e autoridades, quando aplicável.

Além disso, deverá ser elaborado um Relatório Final do Evento, contendo:

- Descrição das atividades realizadas;
- Lista oficial de presença dos participantes;
- Registro fotográfico e audiovisual do evento;
- Cópias digitais dos materiais utilizados na apresentação dos resultados;
- Relato sobre a percepção dos beneficiários e autoridades quanto ao impacto do projeto.

Esse relatório será necessário para a comprovação da realização do evento e para subsidiar futuras ações de monitoramento e comunicação institucional do CBHSF.

### **4.3. Intervenções**

Compreendem a execução do reflorestamento (plantio total), proteção de áreas através de cercamento e instalação de bebedouros para gado, juntamente com as respectivas atividades de monitoramento e manutenção.

#### **4.3.1. Reflorestamento – Plantio Total**

O reflorestamento consiste em técnicas para melhoria da cobertura vegetal, favorecendo a infiltração de água no solo e, assim, evitando a sua erosão. Essa prática é considerada eficiente pois diminui o impacto das gotas de chuva, que podem causar o desprendimento das partículas do solo, além de reduzirem o cisalhamento

provocado pelas enxurradas, que contribui para o transporte dessas partículas. O impacto direto da chuva sobre o solo exposto também pode provocar o selamento da camada superficial, o que compromete a capacidade de infiltração da água (Bertol *et al.*, 2009).

Adicionalmente, outros importantes serviços ecossistêmicos são atendidos através desta técnica tais como: sequestro de carbono, melhorias no microclima local, atração de fauna com a criação de corredores ecológicos, ciclagem de macro e micronutrientes no solo.

A definição da metodologia a ser aplicada foi baseada na análise da cobertura do dossel e da densidade de indivíduos arbóreos, utilizando imagens da ortofoto para identificar padrões de regeneração natural. Essas análises foram corroboradas em campo, permitindo a caracterização das áreas com maior ou menor necessidade de intervenção. Dessa forma, o plantio total é a técnica indicada uma vez que a regeneração natural foi considerada insuficiente ou inexistente, ou seja, há baixa cobertura vegetal e ausência de indivíduos arbóreos estabelecidos.

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

A área que receberá a metodologia está detalhada no PIP, que também servirá como referência técnica para a execução das intervenções, garantindo conformidade com as diretrizes estabelecidas neste documento.

Na implantação do plantio, serão realizadas as seguintes ações:

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



- calagem e adubação de base,
- plantio total,
- irrigação,
- tratos culturais (combate a formigas e cupins, replantio, adubação de cobertura, coroamento e roçada).

#### 4.3.1.1. Limpeza da área e roçada

A limpeza da área será realizada antes do plantio para remover resíduos sólidos, materiais não biodegradáveis e quaisquer elementos que possam interferir no desenvolvimento das mudas. Essa etapa visa evitar barreiras físicas ao estabelecimento das espécies vegetais e garantir condições adequadas para a regeneração do solo e a infiltração da água.

A vegetação nativa em regeneração natural será preservada sempre que possível, priorizando sua manutenção para complementar os processos de sucessão ecológica. Em casos em que houver vegetação exótica invasora competindo com espécies nativas, será feita a remoção seletiva para evitar o comprometimento da regeneração natural.

A roçagem será realizada 15 dias antes do plantio, diferenciando-se conforme a metodologia adotada. No caso do plantio total, a roçagem abrangerá toda a área, removendo competidores herbáceos para facilitar a implantação das mudas. Já no plantio de adensamento, a roçagem será seletiva, restringindo-se à remoção de espécies invasoras e gramíneas competidoras dentro de um diâmetro de 1 metro ao redor dos indivíduos nativos em desenvolvimento.

A vegetação retirada durante a roçagem seletiva deverá ser mantida ao redor da área plantada sempre que possível, contribuindo para a formação de palhada, o que auxilia na retenção de umidade no solo, redução da temperatura e proteção contra erosão hídrica e eólica.

Para a realização da roçagem, serão seguidas as normas de segurança do trabalho estabelecidas pela ABNT e as Normas Regulamentadoras (NRs) vigentes, garantindo a proteção da equipe envolvida. Todos os operadores de máquinas e ferramentas manuais deverão utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados, conforme exigido pela legislação.

As normas a serem seguidas incluem:

- NR 6 – Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), garantindo a segurança do trabalhador.
- NR 12 – Regras para o manuseio seguro de máquinas e equipamentos agrícolas.
- NR 15 – Controle da exposição a ruído nocivo durante o uso de roçadeiras motorizadas.
- NR 17 – Diretrizes de ergonomia para minimizar impactos físicos no operador.
- NR 21 – Segurança no trabalho a céu aberto, protegendo os trabalhadores contra riscos ambientais.

Os operadores de roçadeiras e demais equipamentos mecânicos deverão utilizar obrigatoriamente os seguintes EPIs:

- Óculos de segurança.
- Luvas de proteção.
- Avental ou vestimenta apropriada contra impactos mecânicos e cortes.
- Botas ou calçados de segurança.
- Protetor auricular para minimizar o impacto do ruído.
- Capacete de proteção, preferencialmente modelo com abas para exposição ao sol.

#### 4.3.1.2. Controle de formigas e cupins

Antes do plantio, será realizado um monitoramento da área para identificar formigueiros ativos e áreas com infestação de cupins. O controle químico será efetuado utilizando iscas granuladas à base de sulfluramida ou fipronil, aplicadas estrategicamente nos formigueiros e nas áreas com maior incidência dessas pragas. As iscas granuladas são um método eficaz no combate às formigas-cortadeiras, pois permitem que o ingrediente ativo seja transportado até o interior do formigueiro, eliminando a colônia gradualmente (Zanetti *et al.*, 2003).



## **Etapas do controle químico**

- Pré-plantio (30 dias antes): aplicação sistemática de 10 g de isca a cada 3x10 m.
- Controle imediato ao plantio (5 a 7 dias antes): reaplicação em áreas críticas.

## **Rendimento esperado**

- Aplicação manual de iscas: 10 g/m<sup>2</sup> de terra solta ao redor do formigueiro.
- Tratamento de olheiros ativos: 20 g/formigueiro.

O controle químico será conduzido conforme as recomendações da Embrapa Florestas para o manejo integrado de pragas, visando minimizar impactos ambientais e garantir a eficácia no controle (Embrapa, 2019).

### **4.3.1.3. Seleção de mudas**

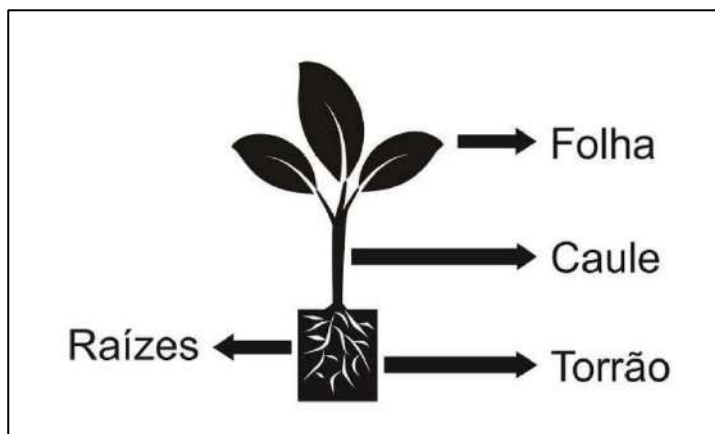
As mudas empregadas no plantio devem ser verificadas quanto aos requisitos mínimos de qualidade fitossanitária, especialmente mudas adquiridas em fornecedores externos.

A qualidade fitossanitária da muda é de grande importância para o sucesso do plantio, uma vez que reflete diretamente na sobrevivência delas em campo. Será considerada uma muda de qualidade a que possuir as seguintes características:

- Folhas turgidas, com aspecto natural (em geral verde escuro).
- Ausência de sintomas de fungos e bactérias.
- Ausência de sintomas de deficiência nutricional.
- Raízes brancas, com boa estrutura, sem presença de sintomas fitopatológicos.
- Coleto firmemente preso ao torrão, sem presença de mela ou fungos.
- Haste do caule inteira, sem quebras em nenhum ponto.
- Torrão firme, sem presença de quebras.
- Planta com aspecto geral saudável.

A estrutura e os itens que devem ser avaliados em uma muda são apresentados na Figura 13.

**Figura 13 – Itens a serem verificados nas mudas**



**Fonte: Embaúba Ambiental (2025).**

As mudas que apresentarem boas condições fitossanitárias e morfológicas serão temporariamente acomodadas em área protegida próxima ao local de plantio, onde aguardarão o processo de separação e distribuição conforme o planejamento técnico, respeitando o quantitativo e a diversidade definidos para cada ponto de plantio. Durante esse período, serão adotadas medidas preventivas, como a distribuição de iscas formicidas ao redor da área de armazenamento.

Destaca-se que as mudas a serem utilizadas no plantio deverão apresentar altura entre 30 e 50 cm, parâmetro que contribui para o equilíbrio entre custo operacional e maior adaptabilidade em campo. Além da altura, será observada a proporção adequada entre o sistema radicular e a parte aérea, bem como a sanidade geral da muda. O diâmetro do coleto deverá ser compatível com o porte e as características naturais de cada espécie, respeitando padrões técnicos de qualidade, com atenção à firmeza, ausência de danos mecânicos e boa rustificação.

#### **4.3.1.4. Critérios para seleção de mudas**

A seleção das mudas para plantio deve seguir critérios ecológicos, assegurando a recomposição funcional do ecossistema e a maximização das taxas de sucesso na restauração da área. Para isso, foram priorizadas espécies nativas da

região, considerando sua ocorrência natural, adaptação às condições edafoclimáticas, função ecológica e diversidade funcional (Durigan, 2013; Embrapa, 2016).

As espécies selecionadas foram agrupadas de acordo com seu estágio sucessional, classificadas como pioneiras ou não pioneiras.

- Pioneiras (P): São espécies que apresentam maior demanda por luz e possuem crescimento inicial acelerado, sendo as primeiras a ocupar áreas abertas. Seu desenvolvimento rápido contribui para a estabilização microambiental, proporcionando sombra e matéria orgânica ao solo e facilitando o estabelecimento de espécies de sucessão posterior (Ratter; Bridgewater; Ribeiro, 2003). Essas espécies são fundamentais para a cobertura inicial do solo, reduzindo a erosão e promovendo a sucessão ecológica natural.
- Não pioneiras (NP): São espécies que apresentam menor dependência de luz e maior longevidade, com crescimento mais lento, podendo ocorrer tanto em clareiras quanto no interior da vegetação remanescente. Seu papel é essencial na estruturação definitiva do ecossistema restaurado, garantindo a complexidade estrutural e promovendo a conectividade ecológica (Souza; Lorenzi, 2005).

Para maximizar a resiliência da vegetação restaurada, a composição florística do plantio foi planejada de forma a garantir alta diversidade de espécies. A variedade funcional e estrutural da vegetação influencia diretamente os processos ecológicos do sistema, aumentando sua capacidade de recuperação e estabilidade a longo prazo (Gandolfi; Rodrigues; Martins, 2007).

Cada espécie listada na tabela foi classificada segundo os seguintes critérios:

- Família botânica: Identificação taxonômica da espécie.
- Nome científico: Nome botânico oficial, seguindo as normas internacionais de nomenclatura.
- Nome popular: Denominação amplamente utilizada na região.
- Classe sucessional: Categoria ecológica baseada no estágio de sucessão florestal, importante para a definição do arranjo espacial das mudas.

- Síndrome de dispersão: Forma predominante de dispersão das sementes, determinando as interações ecológicas com a fauna e a dinâmica de regeneração natural.

Os mecanismos de dispersão são classificados conforme sua estratégia principal:

- Zoocórica (ZOO) – Dispersão por animais, que consomem frutos carnosos e transportam as sementes, sendo um mecanismo essencial para atrair fauna dispersora e estimular processos de regeneração natural (Embrapa, 2020).
- Anemocórica (ANE) – Dispersão pelo vento, caracterizada por sementes pequenas e leves, frequentemente dotadas de estruturas aladas que facilitam seu transporte por correntes de ar (Gandolfi; Rodrigues; Martins, 2007).
- Autocórica (AUT) – Dispersão por mecanismos próprios da planta, como a deiscência explosiva dos frutos ou a simples queda das sementes próximas à planta-mãe, um processo que favorece a formação de bancos de sementes locais (Souza; Lorenzi, 2005).

A seleção das espécies foi orientada por estudos ecológicos e fitossociológicos que tratam da vegetação do Cerrado, com aplicação nas formações de Vereda e seu uso em restauração ambiental (Durigan, 2013; Embrapa, 2016; Gandolfi, Rodrigues e Martins, 2007). Além disso, priorizou-se a inclusão de espécies com importância ecológica reconhecida, especialmente aquelas que contribuem para a atração de fauna dispersora e polinizadora.

As espécies foram organizadas em grupos sucessionais, distinguindo-se entre pioneiras e não pioneiras, o que permite estruturar o plantio de forma funcional e favorecer o equilíbrio ecológico da área ao longo do tempo.

O Quadro 1 apresenta a lista indicada, fundamentada em referências técnicas para o bioma Cerrado. Serão selecionadas ao menos quinze espécies por grupo, sendo recomendada a maior diversidade possível conforme a disponibilidade nos viveiros regionais.

## Quadro 1 – Lista de espécies indicadas para o plantio na região de Cerrado no município de Januária, Minas Gerais.

As informações incluem família botânica, nome científico, nome popular, classe sucessional e síndrome de dispersão.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	CLASSE SUCESSIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO
Anacardiaceae	<i>Anacardium humile</i> A.St.-Hil.	Cajuzinho-do-cerrado	P	ZOO
	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo-alves	NP	ANE
	<i>Astronium urundeuva</i> (M.Allemao) Engl.	Aroeira-do-sertão	NP	ANE
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Peito-de-pomba	NP	ZOO
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart.	Marolo-do-cerrado	P	ZOO
	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Araticum	P	ZOO
	<i>Annona dioica</i> A.St.-Hil.	Araticum-rasteiro	P	ZOO
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Pimenta-de-macaco	P	ZOO
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. & Zucc.	Guatambu-do-cerrado	NP	ANE
	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. & Zucc.	Peroba-do-campo	NP	ANE
	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Mangaba	P	ZOO
Arecaceae	<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	Bacuri	P	ZOO
	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	Babaçu	NP	ZOO
	<i>Butia capitata</i> (Mart.) Becc.	Coco-azedinho	NP	ZOO
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Palmito-juçara	NP	ZOO
	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Buriti	NP	ZOO
	<i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	Buritinana	NP	ZOO
	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	Gueroba	P	ZOO
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	P	ZOO
Asteraceae	<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	Assa-peixe	P	ZOO
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Ipê-amarelo	NP	ZOO
	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Ipê-do-cerrado	P	ANE
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Landim	NP	ZOO
	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Pau-santo	NP	ANE
Cannabaceae	<i>Trema micranthum</i> (L.) Blume	Curindiba	P	ZOO
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	Jaracatiá	P	ZOO

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	CLASSE SUCESSIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Pequi	NP	ZOO
Chrysobalanaceae	<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	Oiti	P	ZOO
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i> Cambess.	Mangue-do-mato	P	ZOO
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	Lixeira	P	ANE
Ericaceae	<i>Agarista chapadensis</i> (Kin.-Gouv.) Judd	Criúva-do-campo	NP	ZOO
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum anguifugum</i> Mart.	Fruta-de-pomba	P	ZOO
	<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	Fruta-de-tucano	P	ZOO
	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	Catuaba-do-cerrado	P	ZOO
	<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	Catuaba	P	ZOO
	<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	Muxiba-comprida	P	ZOO
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Tanheiro	P	ZOO
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Velame	P	ZOO
	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Canudo-de-pito	P	ZOO
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Leiteiro	P	ZOO
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	P	ZOO
	<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	Angico-preto	NP	ANE
	<i>Andira cujabensis</i> Benth.	Angelim-do-cerrado	NP	ZOO
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira-preta	NP	ZOO
	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	Araribá	NP	ZOO
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Caviúna-do-cerrado	NP	ZOO
	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Faveira	P	AUT
	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Baru	NP	ZOO
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Timbaúva	P	ZOO
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	NP	ZOO
	<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá	P	ZOO
	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	Visgueiro	NP	ZOO
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Vinhático	NP	ZOO
	<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	Sucupira-branca	NP	ZOO

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	CLASSE SUCESSIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO
	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Amarelinho	P	ZOO
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Pau-cigarra	P	ANE
	<i>Tachigali vulgaris</i> L.G.Silva & H.C.Lima	Carvoeiro	NP	ZOO
	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Passarinhão	NP	ZOO
Lamiaceae	<i>Vitex cymosa</i> Bertero ex Spreng.	Tarumã	P	ZOO
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	Canela-branca	NP	ZOO
	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Canela-amarela	NP	ZOO
	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Canela-sassafrás	NP	ZOO
	<i>Persea wilddenovii</i> Kosterm.	Abacateiro-do-mato	NP	ZOO
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	Murici-canjiquinha	P	ZOO
	<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	Murici	NP	ZOO
Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	Paineira-branca	NP	ZOO
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	P	ZOO
	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açoita-cavalo	P	ZOO
	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart.) A.Robyns	Paineira-vermelha	NP	ZOO
Melastomataceae	<i>Marcetia taxifolia</i> (A.St.-Hil.) DC.	Vassourinha	P	ZOO
	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	Canela-de-velho	P	ZOO
	<i>Miconia chamissois</i> Naudin	Pixirica-do-brejo	P	ZOO
	<i>Pleroma candolleanum</i> (Mart. ex DC.) Triana	Quaresmeira	P	ANE
	<i>Pleroma sellowianum</i> (Cham.) P.J.F.Guim. & Michelang.	Manacá-da-serra	P	ZOO
	<i>Tococa guianensis</i> Aubl.	Planta-formiga	P	ZOO
	<i>Trembleya parviflora</i> (D.Don) Cogn.	Maestria	P	ZOO
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro-rosa	NP	ZOO
	<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	Canjarana	P	ZOO
Myrtaceae	<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O.Berg	Gabioba	P	ZOO
	<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	Cagaita	P	ZOO
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	P	ZOO
	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Capororoca	P	ZOO

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	CLASSE SUCESSIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO
	<i>Myrcia neoclusiifolia</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	Murtinha	P	ZOO
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Araçá-roxo	P	ZOO
	<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	Jabuticaba-de-cabinho	NP	ZOO
	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Araçá	P	ZOO
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Pimenta-dedo-de-macaco	P	ZOO
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Capororoca	P	ZOO
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	Marmeleiro	P	ZOO
	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	NP	ZOO
	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Erva-de-rato	P	ZOO
	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	Jenipapo-de-cavalo	P	ZOO
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatonga	P	ZOO
	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Salgueiro	P	ANE
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Guajuvira	P	ZOO
	<i>Manilkara salzmannii</i> (A.DC.) H.J.Lam	Maçaranduba	NP	ZOO
	<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	Abiurana	NP	ZOO
	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Guapeva	P	ZOO
	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Abiu	NP	ZOO
Simaroubaceae	<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	Mata-cachorro	NP	ZOO
Solanaceae	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	Mata-boi	P	ZOO
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	Laranjinha-do-cerrado	NP	ZOO
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	P	ZOO
	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Urtigão	P	ZOO
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau-terra-grande	P	ANE
	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Pau-terra-branco	P	ANE
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Pau-terra	P	ANE
	<i>Vochysia haenkeana</i> Mart.	Cambará	NP	ANE
	<i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl	Tarumã-do-cerrado	NP	ANE
	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	Pau-de-tucano	NP	ANE

Fonte: Embaúba Ambiental (2025).



#### 4.3.1.5. Preparo das mudas para transporte e aclimação

As mudas destinadas ao plantio passarão por um período de aclimação antes de serem levadas a campo, visando aumentar a taxa de sobrevivência e a adaptação ao ambiente definitivo. Esse processo inclui exposição gradual ao sol, controle de irrigação e inspeção fitossanitária (Embrapa, 2021).

Será reservado um local sombreado sob a copa de árvores já presentes na área de intervenção, para acomodação temporária das mudas até o momento do plantio. Esse ponto servirá como área de aclimação natural, oferecendo condições de proteção parcial contra a radiação solar e o ressecamento, sem necessidade de estrutura complementar ou sombreamento artificial.

As mudas serão organizadas de forma a facilitar o manuseio e a adaptação ao ambiente externo, permanecendo nesse local apenas pelo tempo necessário à logística de plantio. Durante esse período, será feito o monitoramento básico das condições fitossanitárias (Durigan, 2013).

O transporte das mudas será realizado preferencialmente no período da manhã, evitando exposição excessiva ao calor. As bandejas serão organizadas para evitar tombamentos, garantindo umidade adequada no substrato e minimizando o estresse hídrico.

É desejável que tempo de transporte entre o viveiro e o local de plantio não ultrapasse 24 horas, para assegurar que as mudas cheguem ao campo com umidade adequada e sem estresse térmico excessivo. A aclimação prévia reduz a taxa de mortalidade e permite que as mudas desenvolvam resistência às condições ambientais do local definitivo (Durigan, 2013).

#### 4.3.1.6. Coroamento

O coroamento é uma prática importante para a manutenção das mudas recém-plantadas, pois reduz a competição com espécies invasoras e garante melhores condições para o crescimento das plantas. Esse procedimento consiste na remoção manual da vegetação ao redor da muda, dentro de um raio mínimo de 50 cm, sem o uso de herbicidas, de forma a evitar impactos negativos na regeneração natural e no equilíbrio do ecossistema.

O método manual de coroamento será realizado com enxadas, removendo a vegetação concorrente até uma profundidade de aproximadamente 5 cm, evitando cortes profundos que possam expor as raízes e comprometer a estabilidade da muda. O rendimento esperado para essa atividade é de aproximadamente 50 horas-homem por hectare (hh/ha).

Após a realização do coroamento, a palhada gerada poderá ser redistribuída ao redor das mudas, servindo como cobertura morta, promovendo a retenção de umidade e dificultando o rebrote de espécies competidoras. Essa prática segue as recomendações da Embrapa (2020) sobre o manejo de resíduos vegetais em plantios conservacionistas.

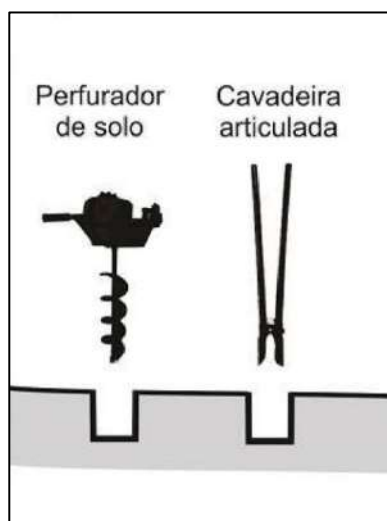
Durante os 3 primeiros meses após o plantio, o coroamento deverá ser realizado com frequência mensal, a fim de garantir o controle inicial da vegetação competidora, especialmente em áreas onde há rápida rebrota de gramíneas invasoras, favorecendo a adaptação das mudas ao ambiente e o estabelecimento da vegetação nativa. Destaca-se que, após esse período, o coroamento deverá ser realizado conforme a necessidade, até a finalização das manutenções.

#### 4.3.1.7. Abertura de covas

Para garantir a implantação eficiente do plantio total, é necessário realizar um preparo adequado do solo, respeitando critérios técnicos para minimizar impactos ambientais e favorecer o desenvolvimento da vegetação. O preparo do solo neste sistema é mínimo, limitando-se à abertura de sulcos ou covas para deposição de mudas e fertilizantes (Ferreira *et al.*, 2021).

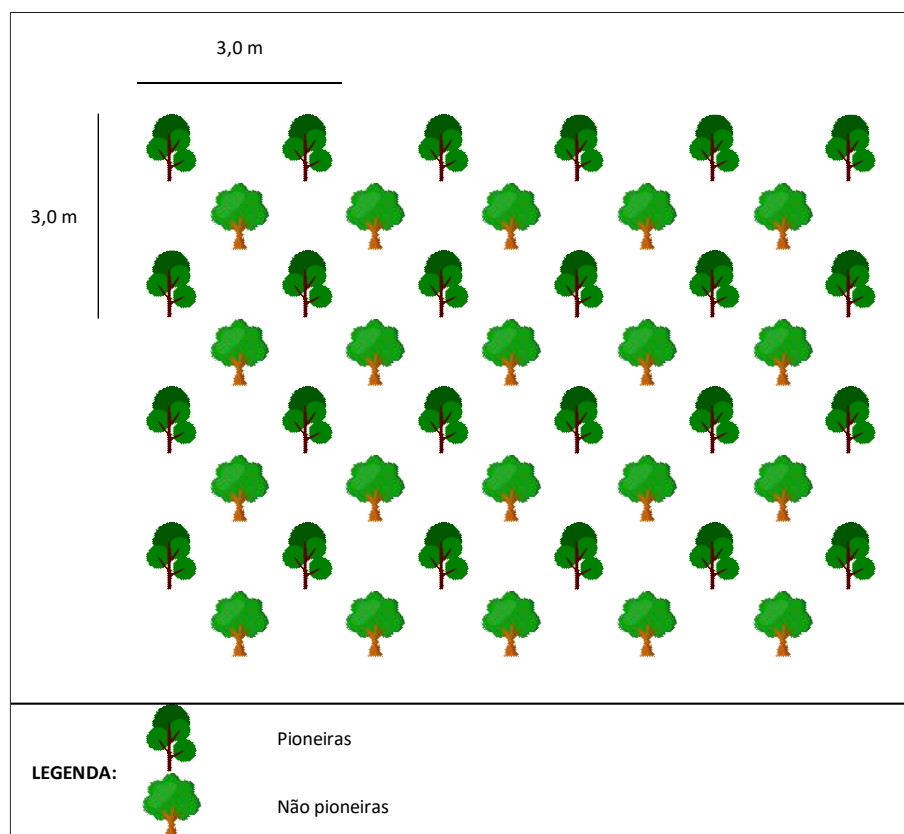
A cova será aberta com o auxílio de uma motocoveadora, podendo ser utilizada a cavadeira manual, e terá dimensões 40 x 40 cm (Figura 14) e o espaçamento aplicado será de 3 x 3 m entre as mudas, e cada muda ocupa uma área de 9 m<sup>2</sup>. Dessa forma, em um hectare, são necessárias, aproximadamente, 1.111 mudas para o plantio total (Figura 15).

**Figura 14 – Tipos de abertura de covas em plantio.**



Fonte: Embaúba Ambiental (2025).

**Figura 15 – Espaçamento e grupo sucessionais em plantio total.**



Fonte: Embaúba Ambiental (2025).

Essa densidade proporciona um equilíbrio entre o aproveitamento do espaço e a capacidade das plantas de se desenvolverem adequadamente, favorecendo a conservação do solo e o aumento da biodiversidade.

Para a atividade de coveamento, serão utilizados perfuradores motorizados (motocoveadora) e cavadeiras manuais. Poderá ser utilizado implemento em trator (Figura 14), porém os custos de execução dessa técnica deverão ser absorvidos pela empresa executora na linha de orçamento correspondente ao plantio de nativas.

#### 4.3.1.8. Adubação de base e calagem

A adubação de base é uma prática agrícola para aprimorar as condições do solo, garantindo a manutenção da sua fertilidade em áreas de cultivo ou recuperação ambiental. Essa técnica consiste na aplicação de fertilizantes ou matéria orgânica no solo, com o objetivo de suprir os nutrientes necessários para o desenvolvimento saudável das plantas. (Raij et al., 2001)

Ela será realizada utilizando-se o processo de adubação química, sendo acrescentada ao solo que será reinserido na cova, no ato do plantio das mudas. Será utilizado adubo NPK 04-14-08 em quantidade indicada nos projetos individuais. Deverá ser realizada adição de adubação orgânica complementar, com o uso de 600 ml cama-de-aviário por cova, também no ato do plantio.

Em áreas de reflorestamento, a calagem tem como principal finalidade aumentar a disponibilidade de cálcio (Ca) e magnésio (Mg). De acordo com Raij et al. (2001), a aplicação deve ser feita em função dos teores destes nutrientes, especialmente quando os teores de Ca trocável forem inferiores ou iguais a 4 mmolc/dm<sup>3</sup>. Diante disso, recomenda-se o uso de calcário dolomítico PRNT > 90%, aplicando-se 250 kg/ha do produto (com 30% de CaO) para cada 1 mmolc/dm<sup>3</sup> de cálcio a ser adicionado. Em áreas com regeneração natural, é possível realizar a distribuição diretamente nas covas de plantio, utilizando 150 g por cova. O rendimento médio de aplicação manual de calcário e adubo nas covas é de aproximadamente 10 hh/ha.

#### 4.3.2. Execução do Plantio

No momento do plantio, a muda será posicionada no centro da cova, com o colo levemente abaixo do nível do solo e o substrato compactado ao redor para evitar a formação de bolsões de ar, o que pode comprometer o enraizamento inicial.

Será aplicada uma solução nutritiva com hidrogel no momento do plantio, melhorando a retenção de umidade e reduzindo a necessidade de irrigações adicionais nos primeiros dias. Em seguida, será realizada a irrigação com 4 litros de água por muda, assegurando condições adequadas para o estabelecimento inicial (Ferreira *et al.*, 2021).

A Figura 16 mostra um exemplo de muda saudável plantada. O solo já se encontra devidamente corrigido e adubado, o hidrogel aplicado e a muda devidamente plantada.

**Figura 16 – Exemplo de muda saudável plantada.**



**Fonte: Embaúba Ambiental (2025).**

#### **4.3.3. Irrigação**

A irrigação inicial é um fator determinante para o sucesso do plantio, garantindo que as mudas tenham um suprimento adequado de água para estabelecer suas raízes no solo.

Na ausência de chuvas, nos períodos secos, serão realizadas irrigações suplementares com no mínimo 4 litros de água por muda, em todas as mudas, com intervalo de 3 dias entre cada aplicação, enquanto durarem as atividades de plantio, garantindo que as mudas não sofram estresse hídrico crítico.

A irrigação será realizada através de mangueiras acopladas a reservatórios móveis, método ideal para locais de difícil acesso, garantindo que todas as mudas recebam a quantidade necessária de água. Visando assegurar a disponibilidade

hídrica para essa atividade, a empresa executora deverá providenciar caminhão pipa com capacidade de 10.000 litros para abastecimento do plantio.

Poderão ser empregados outros métodos de irrigação a escolha da executora, desde que os respectivos custos sejam por ela absorvidos e previamente acordados com a APV.

O rendimento médio da irrigação é estimado em 5 horas-homem por hectare (hh/ha) quando realizado manualmente.

A adoção dessas práticas visa minimizar o estresse hídrico das mudas, garantindo a máxima taxa de sobrevivência e a eficiência do plantio, conforme diretrizes estabelecidas para programas de restauração ecológica em regiões de Cerrado e Mata Atlântica (Bertol *et al.*, 2019).

A irrigação também deverá ocorrer nos momentos de aplicação da adubação de cobertura durante os tratos culturais, abordados posteriormente.

#### 4.3.4. Tratos culturais do plantio

Manutenções periódicas são essenciais para garantir o sucesso do plantio. O controle da vegetação competidora por meio de coroamentos e roçadas seletivas, o monitoramento da taxa de sobrevivência das plantas, a adubação de cobertura, a reposição de palhada e o replantio das mudas perdidas são práticas indispensáveis para que a técnica alcance seu máximo potencial.

As manutenções devem ocorrer **trimestralmente** até o término do contrato, totalizando **05 (cinco) manutenções**. Elas deverão compreender as seguintes etapas:

- Limpeza da área e roçada;
- controle preventivo de formigas e cupins;
- coroamento;
- adubação de cobertura;
- replantio;
- irrigação.

a) **Limpeza da área e roçada:** Serão realizadas campanhas de limpeza nas linhas de plantio e roçada sempre que houver maior presença de ervas

daninhas ou forrageiras invadindo a área de plantio. Essa ação ocorrerá manualmente, conforme diretrizes definidas anteriormente.

b) **Controle de formigas e cupins:** Durante a fase de manutenção, os operadores deverão ser treinados para observarem a presença de formigas e cupins e deverão estar aptos a realizar rondas periódicas em cada subunidade de recuperação. Os porta-isca serão preenchidos sempre que se encontrarem vazios e substituídos em caso de necessidade. As iscas formicidas serão de Fipronil e deverão ser aplicadas também próximas aos olheiros de formiga, seguindo a mesma indicação utilizada durante a fase pré-plantio, indicada anteriormente.

c) **Coroamento:** Serão realizadas campanhas de coroamento a cada campanha de manutenção. Essa ação ocorrerá de acordo com as mesmas técnicas definidas anteriormente.

d) **Adubação de cobertura:** A adubação de cobertura será realizada para garantir o suprimento contínuo de nutrientes às mudas em crescimento, favorecendo o estabelecimento do plantio. Essa adubação será feita após cada campanha de coroamento, distribuindo-se o fertilizante na zona de coroamento das mudas, a uma distância de 20 a 30 cm do coleto, e imediatamente seguida de irrigação para facilitar a absorção dos nutrientes e evitar perdas. A quantidade de adubo utilizada deverá ser realizada conforme projeto individual, sendo utilizadas a formulação NPK 20-05-20.

e) **Replanteio:** O replanteio de mudas é a atividade que visa garantir a homogeneidade das áreas a serem recuperadas e reflorestadas. O replanteio ocorrerá em até 60 dias após a finalização do plantio nas propriedades onde ocorrer mortalidade maior que 10% para a subunidade de plantio. Este levantamento será realizado na etapa de monitoramento que será descrita no item 5.1. No momento do replanteio, não será necessário adubar novamente o solo, devendo apenas ser aplicado o hidrogel e feita a retirada da muda antiga. A muda nova deverá ser do mesmo grupo sucessional da muda retirada e, se possível, da mesma espécie.



- f) **Irrigação:** Todas as mudas serão irrigadas uma vez com no mínimo 4 litros de água, não sendo necessária essa etapa nos dias que ocorrer chuva suficiente para molhar bem o solo, e nos dois dias subsequentes a esses. Essa etapa deverá ser realizada respeitando os mesmos critérios estabelecidos na fase de plantio, anteriormente descrita.

#### 4.4. Intervenções mecânicas

As intervenções mecânicas a serem implementadas serão cercamento e bebedouros para gado.

Em geral, as práticas conservacionistas de caráter mecânico utilizam estruturas artificiais, como terraços, barraginhas e canais de infiltração, dispostas estrategicamente para reduzir a velocidade do escoamento superficial da água e promover sua infiltração no solo. Essas técnicas têm como objetivo principal aumentar a rugosidade da superfície do solo, possibilitando a retenção e o transporte lento do excesso de água, o que contribui para evitar a desagregação e o transporte de partículas do solo, prevenindo, assim, a erosão (Bertoni; Lombardi Neto, 2017).

A implementação dessas estruturas é fundamental em áreas suscetíveis à erosão, pois reduz significativamente os impactos das enxurradas e melhora a conservação dos recursos hídricos e do solo. Além disso, ao controlar o fluxo da água, essas práticas ajudam a preservar a fertilidade do solo, garantindo maior sustentabilidade para atividades agrícolas e proteção ambiental (Bertol *et al.*, 2019).

Embora altamente eficazes, as práticas conservacionistas de caráter mecânico são geralmente mais onerosas do que as práticas vegetativas, que utilizam a cobertura vegetal para estabilizar o solo, ou as práticas edáficas, que envolvem melhorias nas propriedades físicas e químicas do solo. No entanto, os benefícios proporcionados por essas estruturas, como maior durabilidade e eficiência em áreas críticas, frequentemente justificam os custos mais elevados, especialmente em locais onde a degradação do solo e a escassez hídrica representam desafios significativos para a produtividade agrícola e a conservação ambiental.



#### 4.4.1. Bebedouros

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

A instalação de bebedouros tem papel estratégico no sucesso de projetos de proteção e conservação ambientais, pois o isolamento de áreas tem como pré-requisito a retirada do gado. Muitas vezes, áreas de APP são utilizadas como pastagens e para dessedentação animal. Dessa forma, a disponibilização de meios alternativos para a dessedentação animal assume papel de grande relevância na manutenção do isolamento das áreas em consonância com os usos prévios realizados pelos proprietários em seus terrenos.

A escolha do local para a instalação dos bebedouros deve levar em conta fatores como a disponibilidade de água, a topografia do terreno e a densidade animal. Para este projeto, serão priorizadas áreas de fácil acesso e com declividade suficiente para garantir o abastecimento por gravidade. Além disso, é fundamental estabelecer uma distância máxima de deslocamento para o rebanho, geralmente inferior a 800 m, a fim de minimizar o estresse hídrico nos animais (Embrapa, 2020b).

A construção de bebedouros pode variar em materiais, desde estruturas simples de concreto ou alvenaria até sistemas plásticos pré-moldados, que apresentam maior facilidade de transporte e instalação. Além disso, sistemas de abastecimento devem ser planejados para atender às variações sazonais de demanda e assegurar que não ocorram interrupções no fornecimento.

Para este projeto, o abastecimento dos bebedouros será realizado com o auxílio de bombas alimentadas por placas solares de energia fotovoltaica. Esse sistema sustentável assegura o fornecimento contínuo de água, mesmo em locais remotos onde o acesso à rede elétrica é limitado. A utilização de energia solar contribui para a redução de custos operacionais e para a preservação ambiental, ao evitar o uso de combustíveis fósseis e promover o uso de fontes de energia limpa (Figura 17).

**Figura 17 – Exemplo de bomba alimentada por painel solar.**



**Fonte: Neosolar (2025).**

A adoção de um sistema fotovoltaico também oferece benefícios adicionais, como a autonomia no abastecimento de água em períodos de alta demanda, especialmente durante a estação seca. Além disso, os painéis solares requerem baixa manutenção e apresentam alta durabilidade, garantindo confiabilidade no fornecimento de água ao longo do tempo.

Para assegurar a qualidade da água nos bebedouros e evitar problemas como estagnação ou aumento excessivo de temperatura, será implementado um sistema de fluxo contínuo. Será instalada uma mangueira de extravasamento, do tipo ladrão, conectada ao ponto de saída de água localizado a jusante da estrutura. Esse sistema permitirá que a água seja constantemente renovada, garantindo condições adequadas de temperatura e oxigenação. O sistema de energia solar fotovoltaica será composto por uma bomba de baixa pressão com, no mínimo, 75 mca e vazão de 26 m<sup>3</sup>/dia, conectada a, no mínimo, 04 painéis solares. Cada painel solar deverá possuir potência máxima de 340 W, corrente máxima de 20 A e compostos de células de silício monocristalino. Eles deverão ser instalados com as faces inclinadas entre 20° e 30° para o sentido norte/noroeste, de modo a maximizar a captação de luz ao longo do dia. Esses painéis alimentarão diretamente o sistema de bombeamento, que transportará a água através de mangueiras fabricadas em polietileno de baixa

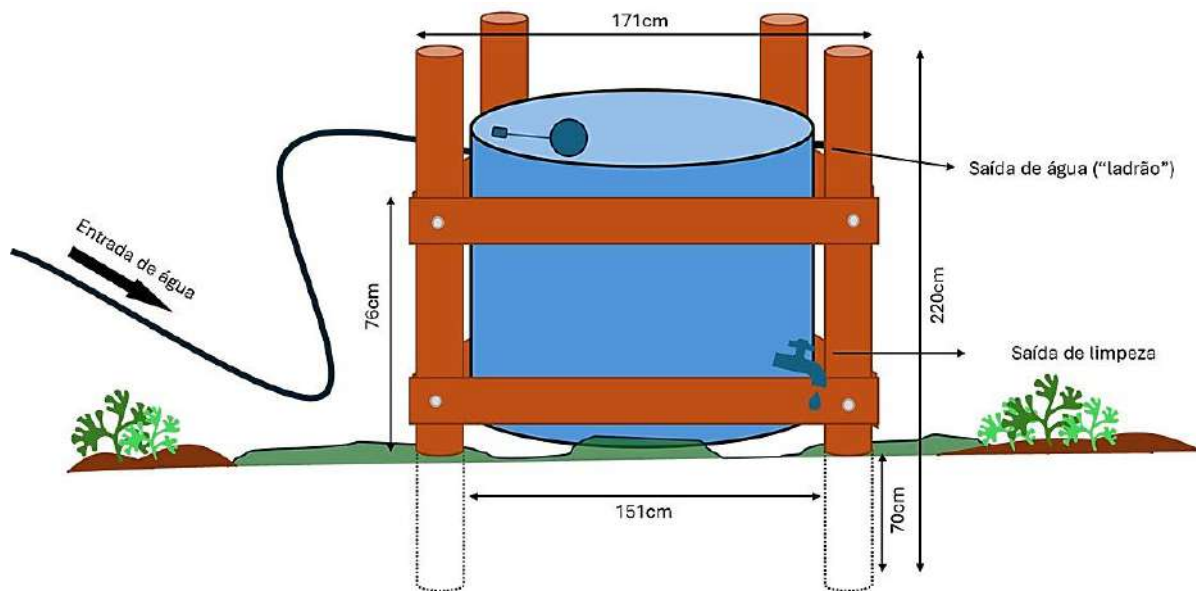
densidade (PEBD) de 1 polegada de diâmetro, garantindo eficiência e evitando desperdícios. A operação dependerá exclusivamente da radiação solar, o que elimina a necessidade de fontes externas de energia elétrica.

Os bebedouros, com capacidade de 1.000 L, serão compostos por caixas d'água de polietileno, fixadas em suas laterais por mourões de eucalipto tratado com trava anti-racha com diâmetro mínimo de 10 cm e comprimento de 2,20 m. Os mourões deverão ser fixados no solo com o auxílio de cavadeira manual, atingindo uma profundidade de 70 cm. Após a introdução, o solo deverá ser compactado para garantir a estabilidade da estrutura. Em seguida, serão inseridas tábuas ao redor da caixa d'água, posicionadas na base a 10 cm do solo e na parte superior a 76 cm de altura, assegurando o travamento e a sustentação adequados. Deverão ser utilizadas tábuas de 15 cm de largura e 1,71 m, não aparelhadas de madeira angelim, maçaranduba ou eucalipto. Esse sistema será alimentado pela mangueira de 1 polegada de diâmetro mencionada anteriormente. Visando assegurar a sua proteção mecânica e conservação, as mangueiras deverão ser enterradas de 5 a 10 cm de profundidade ao longo dos trechos entre a captação e os bebedouros.

O sistema funcionará por meio de uma chave de boia de nível instalada na caixa d'água posicionada em sua parte superior. Quando o nível da água atingir um ponto mínimo, a boia acionará automaticamente a bomba, iniciando o processo de bombeamento para reabastecimento do reservatório. Assim que o nível da água alcançar o nível máximo, a boia desativará a bomba, interrompendo o fluxo e evitando o transbordamento.

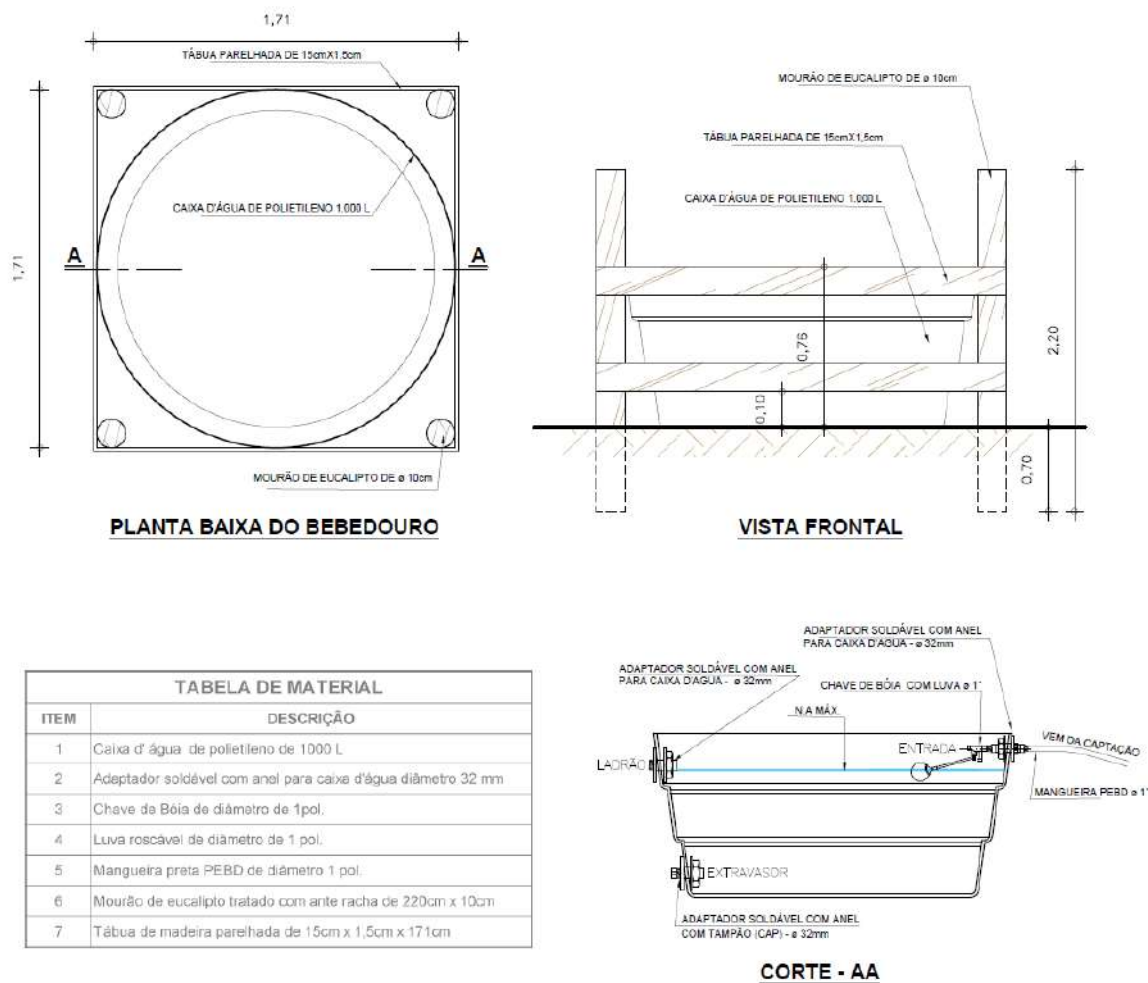
O croqui do esquema de montagem é mostrado na Figura 18 e um bebedouro instalado pela Embaúba Ambiental é mostrado na Figura 20. A extensão de cada mangueira será determinada pela distância entre a fonte de captação e o ponto de descarte, ajustando-se às condições específicas de cada local e apresentada nos projetos individuais.

**Figura 18 – Croqui de instalação do bebedouro.**



Fonte: Embaúba Ambiental (2025).

**Figura 19 – Detalhe esquemático da instalação do bebedouro.**



Fonte: Embaúba Ambiental (2025).

**Figura 20 – Bebedouro instalado que recebe a instalação do sistema com bomba e painéis fotovoltaicos.**



Fonte: Embaúba Ambiental (2025).

#### **4.4.2. Cercamento**

A instalação de cercas é uma prática indispensável para proteger áreas de preservação permanente (APPs) e ambientes degradados, atuando como uma barreira física contra fatores que comprometem a regeneração natural. Essa estratégia impede o acesso de animais domésticos e atividades humanas inadequadas, como o pisoteio, o pastoreio descontrolado e a compactação do solo, garantindo que as espécies nativas tenham condições ideais para se regenerar.

A instalação dessas estruturas desempenha um papel estratégico na preservação ambiental, especialmente em áreas críticas, como matas ciliares e nascentes. Ao impedir o pisoteio de animais, a compactação do solo é reduzida, favorecendo a infiltração de água e prevenindo processos erosivos. Essa proteção é essencial para manter a integridade das áreas de recarga hídrica, promovendo a qualidade e a disponibilidade dos recursos hídricos. O isolamento também cria refúgios para a fauna nativa e condições adequadas para o desenvolvimento das espécies vegetais locais, contribuindo para o aumento da biodiversidade.

Outro impacto positivo é o controle da erosão. Ao proteger o solo contra a degradação, a estrutura reduz o transporte de sedimentos para corpos d'água,



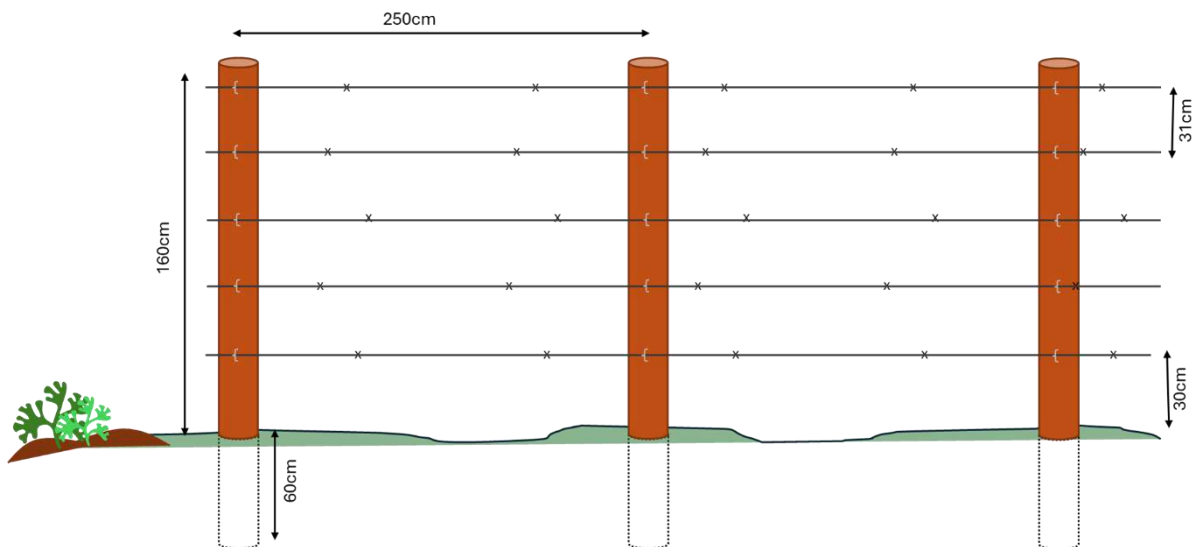
prevenindo o assoreamento de rios e lagos. Essas ações garantem a sustentabilidade e a durabilidade dos projetos de recuperação ambiental, ampliando os benefícios para as comunidades locais e os ecossistemas.

Barreiras físicas como as cercas desempenham um papel crucial no sucesso dos projetos de restauração ambiental. Elas protegem áreas sensíveis contra interferências externas, potencializando os resultados de outras práticas conservacionistas, como o plantio de espécies nativas e a recuperação de matas ciliares. Além disso, contribuem para a formação de corredores ecológicos, fundamentais para a conectividade entre fragmentos de vegetação e para a preservação da biodiversidade.

Quando bem planejadas e executadas, essas estruturas oferecem benefícios que vão além da proteção direta das áreas de preservação, incluindo a redução de conflitos relacionados ao uso do solo, o fortalecimento da resiliência dos ecossistemas frente às mudanças climáticas e a garantia de sustentabilidade dos recursos naturais para as futuras gerações. Com o uso de materiais adequados, técnicas construtivas específicas e um programa de manutenção eficiente, é possível assegurar que as áreas protegidas se regenerem e cumpram seu papel na conservação do meio ambiente.

Para o presente projeto, serão utilizadas cercas de arame farpado, projetadas especificamente para atender às necessidades das áreas de conservação ambiental. A estrutura será composta por mourões de eucalipto tratado, com 2,2 m de comprimento e diâmetro mínimo de 8 cm nos mourões comuns, e mínimo de 12 cm nos esticadores. O espaçamento entre os mourões será de 2,5 m, com cinco fios de arame farpado igualmente distribuídos ao longo da altura e a partir de 30cm do solo, para permitir a passagem de animais silvestres. (Figura 21).

**Figura 21 – Modelo de cercamento a ser executado.**



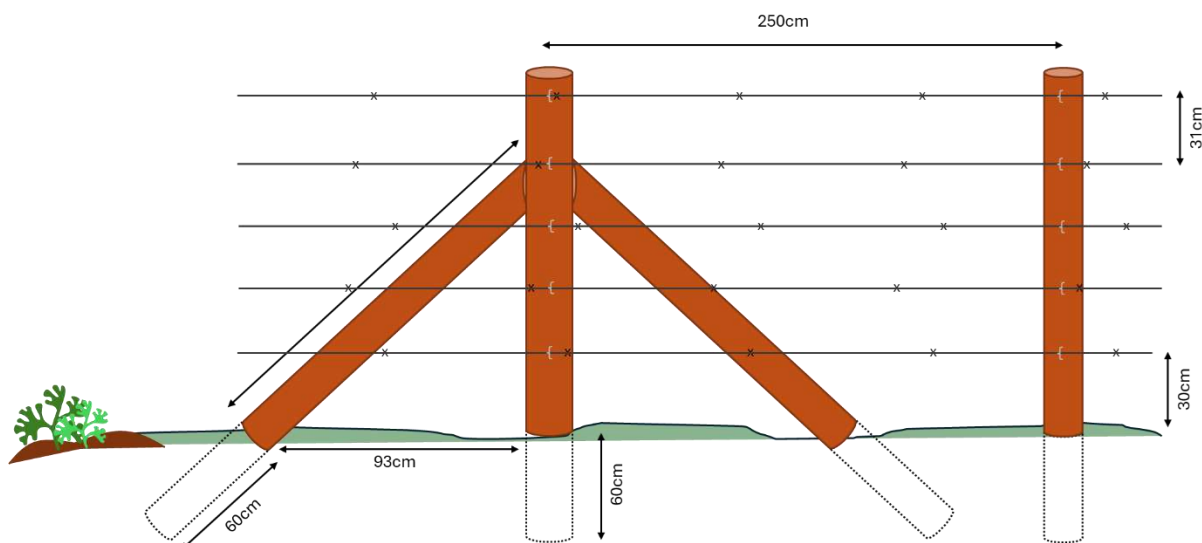
**Fonte: Embaúba Ambiental (2025).**

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

Após a fixação dos mourões, os rolos de arame devem ser posicionados ao longo da extensão da cerca, e as fiadas devem ser fixadas com o uso de grampos de aço. As fiadas devem ser espaçadas em, aproximadamente, 31 cm, conforme Figura 21. Destaca-se que é indispensável o adequado tensionamento dos fios durante esse processo, para garantir a estabilidade e firmeza do cercamento.

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

**Figura 22 – Perfil esquemático do mourão esticador.**



**Fonte: Embaúba Ambiental (2025).**

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

Para se evitar os riscos de incêndio, serão instalados aceiros ao longo do perímetro cercado. O objetivo da construção de aceiros é realizar uma descontinuidade da vegetação ao longo da área de interesse, para que, caso haja incêndios em áreas vizinhas, esse não venha a se propagar. A construção desses mecanismos será realizada por meio de capina manual, podendo receber o auxílio de roçadeiras. O aceiro deverá ter largura mínima total de 2 m, sendo 1 m na área interna e 1 m na área externa. A Figura 23 mostra um aceiro de proteção implantado.



**Figura 23 – Aceiro de proteção implantado.**



**Fonte: Embaúba Ambiental (2024)**

## 5. VISTORIAS DAS INTERVENÇÕES

Quantificar a efetividade das medidas implementadas é passo fundamental para se aferir o sucesso do projeto. Dessa forma, o acompanhamento das intervenções de recuperação propostas é uma etapa de grande relevância após a sua implantação. Para isso, é essencial estabelecer metas de conservação a serem alcançadas de acordo com o planejamento.

Tendo em vista o aumento na disponibilidade hídrica, que é um dos objetivos centrais do Programa Produtor de Água, é essencial definir indicadores que permitam monitorar o progresso das ações e verificar a eficiência das intervenções realizadas.

### 5.1. Monitoramento e vistorias dos plantios

Deverão ser realizadas vistorias mensais pela empresa executora para checar:

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

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

O monitoramento das intervenções vegetativas exige a definição de um ecossistema de referência. Esse ecossistema servirá como base para estabelecer indicadores e valores aceitáveis que serão utilizados para avaliar o cumprimento das metas do projeto, principalmente em relação ao desenvolvimento das mudas. No Quadro 2, são apresentados indicadores que podem ser aplicados para monitorar áreas em processo de regeneração.

**Quadro 2 – Indicadores de monitoramento recomendados para áreas de regeneração.**

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

**Fonte: Embaúba Ambiental (2025).**

O monitoramento do plantio deverá analisar a variação da taxa de mortalidade e o desenvolvimento do reflorestamento por meio do controle de qualidade do plantio. A taxa de mortalidade será determinada através do seguinte cálculo:

$$N^{\circ} \text{ mudas mortas ou secas} \div N^{\circ} \text{ total de mudas} = \% \text{ mudas mortas ou secas} \quad (3)$$

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

## 5.2. Monitoramento e vistorias dos cercamentos

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

### 5.3. Monitoramento e vistorias dos bebedouros

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

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

## 6. MONITORAMENTO DA VAZÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

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

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

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

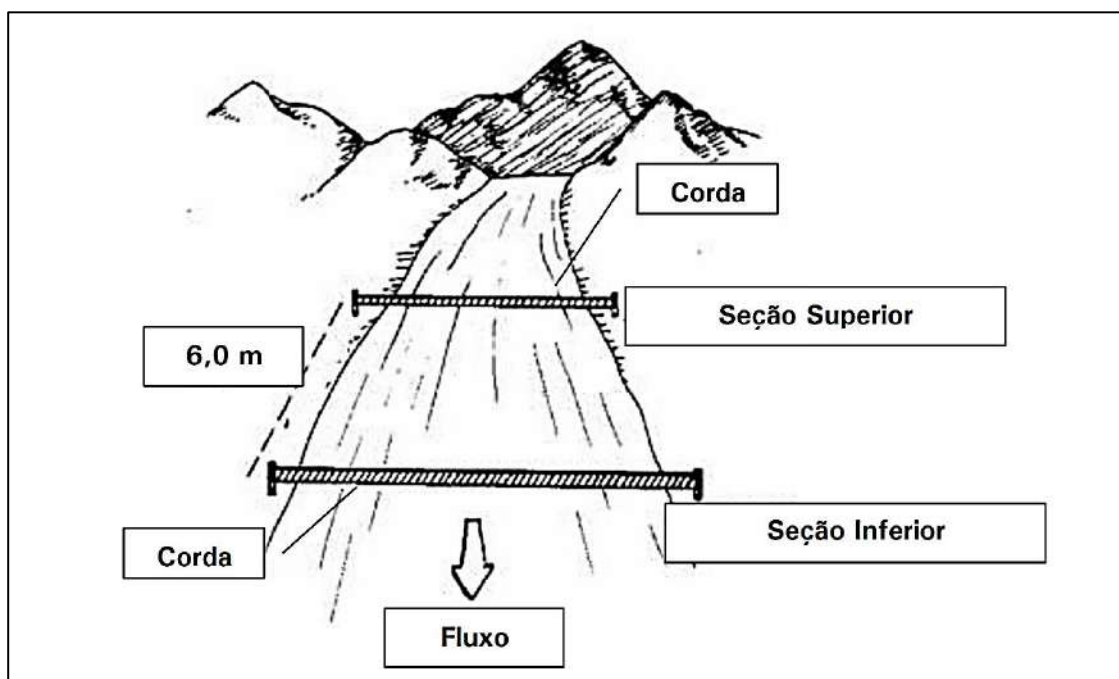
As medições de vazão serão executadas utilizando o método do flutuador, seguindo rigorosamente as etapas técnicas delineadas abaixo:

- a) Determinação de duas seções transversais do corpo d'água por meio de uma trena e piquetes para garantir precisão na coleta de dados;
- b) Estratificação das seções transversais em 4 verticais, com medições metódicas de distância;
- c) Em cada vertical, o registro da lâmina d'água será realizado medindo a altura do fundo até a superfície com precisão;
- d) Cálculos serão realizados de acordo com o método estabelecido, e os dados coletados serão organizados em uma planilha técnica contendo, no mínimo, as informações conforme Tabela 6

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

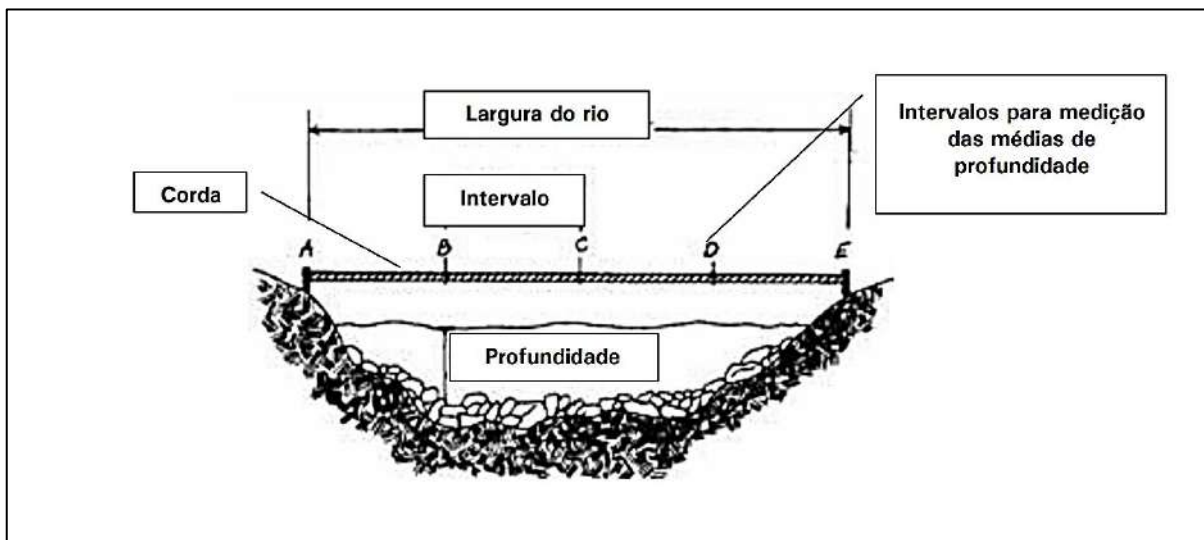
A Figura 24 mostra as seções transversais e a área de medição posicionadas em um rio hipotético. E a Figura 25 as verticais distribuídas em sua largura. As medidas apresentadas serão ajustadas conforme o local de instalação e registradas com o auxílio de uma trena e piquetes.

**Figura 24 – Marcação do trecho no Rio.**



Fonte: Embrapa (2007)

**Figura 25 - Medição das profundidades médias.**



Fonte: Embrapa (2007)

Para realizar a medição do comprimento do trecho, serão esticadas duas partes de uma corda, prendendo-as em estacas na parte superior e inferior do curso d'água, próximo à superfície. Deverá ser dividida a largura do curso d'água nos pontos de monitoramento em 4 verticais, conforme indicado acima.

Em cada intervalo será realizada a leitura da altura do fundo até a superfície com o auxílio de régua linimétrica (Figura 26). Caso o curso d'água apresente pouca profundidade, deverá se realizar a medição somente em uma altura, próximo à superfície (Figura 27).



**Figura 26 - Régua linimétrica medindo o fundo**



Fonte: SGB (2020)

**Figura 27 - Medição transversal da seção**



Fonte: Embaúba Ambiental (2025)

Para o cálculo da vazão será utilizada a seguinte fórmula:

$$Q = (A.L.C)/T \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Onde:



**Q** = vazão (m³).

**A** = média da área do curso d'água (distância entre as margens multiplicada pela profundidade do curso d'água) (m²).

**L** = comprimento da área de medição (m).

**C** = coeficiente ou fator de correção (0,8 para cursos d'água com fundo pedregoso). O coeficiente permite a correção devido ao fato de a água se deslocar mais rápido na superfície do que na porção do fundo do curso d'água. Multiplicando a velocidade da superfície pelo coeficiente de correção ter-se-á uma melhor medida da velocidade da água.

**T** = tempo que o flutuador leva para deslocar-se no comprimento L (h).

A área de cada superfície foi calculada utilizando-se:

$$A = [(B+b).h]/2$$

**Onde:**

**A** = Área (m²).

**B** = base maior (vertical) (m).

**b** = base menor (vertical) (m).

**h** = altura (distância entre as verticais) (m).

As medições serão conduzidas nos pontos de referência selecionados, situado a jusante das áreas de intervenção. Nestes locais deverão ser instaladas réguas de medição permitindo a continuidade e a comparabilidade dos dados.

Os dados obtidos a partir desta atividade serão documentados seguindo o modelo da Tabela 5, facilitando assim o cálculo da vazão no período analisado. As datas de coleta de vazão serão apresentadas de forma a proporcionar um registro temporal preciso das medições realizadas e seus respectivos valores calculados na periodicidade trimestral.

**Tabela 5 – Planilha de campo para medição de vazão.**

PLANILHA DE CAMPO PARA MEDIÇÃO DE VAZÃO - MÉTODO DO FLUTUADOR													
COEFICIENTE DE CORREÇÃO - C				COMPRIMENTO (m)			NOME DO RIO		Rio Sapé				
							DATA						
							HORA INICIAL				HR FINAL		
							Cota inicial				Cota final		
VERTICAL	DISTÂNCIA P1 (m)	PROFUNDIDADE P1 (m)	DISTÂNCIA P2 (m)	PROFUNDIDADE P2 (m)	DISTÂNCIA P3 (m)	PROFUNDIDADE P3 (m)	TEMPO (h)		ÁREA (m²)				VAZÃO (m³/h)
									INTERVALO	P1	P2	P3	
0							Tempo 1		0 a 1	0	0	0	
1									1 a 2	0	0	0	
2							Tempo 2		2 a 3	0	0	0	
3									3 a 4	0	0	0	
4							Tempo 3		4 a 5	0	0	0	
5									5 a 6	0	0	0	
6							Tempo 4		6 a 7	0	0	0	
7									7 a 8	0	0	0	
8									8 a 9	0	0	0	
9									9 a 10	0	0	0	
10									10 a 11	0	0	0	
11													
									ÁREA MÉDIA (m²)	0	0,000000	0	
TEMPO MÉD. TOTAL (h)		#DIV/0!		ÁREA MÉD. TOTAL (m²)		0,000000		#DIV/0!					

Fonte: Embaúba Ambiental (2025).

**Tabela 6 – Exemplo de tabela resumo de vazões.**

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

Fonte: Embaúba Ambiental (2025).

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

A localização do ponto de medição de vazão proposto é apresentada na Tabela 7.

**Tabela 7 – Localização dos pontos de medição de vazão**

ID	Curso d'água	UTM X	UTM Y
1	Rio Peruaçu	570845	8339945

**Fonte: Embaúba Ambiental (2025).**

Destaca-se que o ponto proposto encontra-se a jusante da área que receberá as intervenções. Quaisquer alterações ou ajustes na alocação do ponto de monitoramento devem considerar que apenas medições realizadas a jusante permitem refletir, de forma representativa, os ganhos hidrológicos decorrentes das ações implementadas. As medições de vazão serão realizadas trimestralmente, totalizando oito campanhas ao longo do período contratual, de modo a acompanhar a evolução dos indicadores ao longo do tempo.

### 6.1. Monitoramento pluviométrico

O monitoramento pluviométrico refere-se à quantificação do volume de chuvas em uma determinada região em um dado intervalo de tempo. Essas informações são importantes para o planejamento de ações de plantio, que dependem dos regimes de chuva da região onde irão ocorrer e também para a adequada verificação das variações de volume em cursos d'água e poços de monitoramento de água subterrânea.

Deverá ser realizado monitoramento pluviométrico através de dados secundários e feita a correlação com os dados do monitoramento de vazão. A análise conjunto destes dados irá compor o Relatório de Monitoramento de Vazão.

Essa correlação visa isolar as variações provocadas pela chuva para uma quantificação mais assertiva dos ganhos advindos das intervenções realizadas.

Os dados de pluviometria devem ser consolidados em regime trimestral, de forma a coincidir com o monitoramento de vazão realizado nos pontos anteriores, registrado através de um pluviômetro com leituras e anotações diárias, o qual será instalado no canteiro de obras.

## 7. PRODUTOS

A empresa contratada deverá apresentar o envio dos seguintes produtos abaixo listados:

### 7.1. Plano de Trabalho e Instalação de Canteiro de Obras

Documento técnico contendo o detalhamento metodológico e operacional das atividades previstas no escopo do projeto, incluindo cronograma físico-financeiro, equipe técnica responsável, recursos e equipamentos a serem utilizados, estratégias de execução e logística.

Deverá contemplar, ainda, o plano de instalação do canteiro de obras, com a especificação da infraestrutura mínima necessária (centro de convivência, almoxarifado, armazém, instalações sanitárias, áreas de armazenamento de insumos e resíduos, entre outros), bem como os critérios adotados para a escolha da localização, respeitando as normas de segurança, saúde ocupacional e meio ambiente.

Este produto constitui marco inicial de execução do projeto e será condição para a liberação da primeira parcela de pagamento.

### 7.2. Relatórios de Mobilização Social

Relatórios contendo o registro detalhado das ações de mobilização social realizadas no âmbito do projeto, com foco no engajamento de comunidades locais, produtores rurais, associações, lideranças e demais atores sociais. Deverão ser apresentados dados sobre reuniões, oficinas, visitas técnicas e atendimentos, com inclusão de atas, listas de presença, registros fotográficos, materiais de apoio utilizados e síntese das principais demandas, acordos firmados e encaminhamentos realizados.

O objetivo deste produto é evidenciar as estratégias adotadas para garantir a participação social, a adesão às intervenções previstas e a adequação das ações à realidade local.

### 7.3. Relatórios de Locação de Intervenções

Relatórios técnicos contendo a descrição e a comprovação da locação em campo das intervenções previstas no projeto, tais como barraginhas, terraceamentos, cercamentos, plantios, entre outras.

Deverão ser apresentados mapas georreferenciados, plantas, croquis, coordenadas geográficas e demais elementos que permitam a rastreabilidade e verificação das áreas e pontos locados. O relatório deverá conter ainda a justificativa técnica para a escolha dos locais caso diverjam das proposições deste documento, o método de locação adotado e o registro das condições ambientais e topográficas observadas durante a atividade.

Este produto visa assegurar a correta implantação das intervenções em campo, em conformidade com os critérios técnicos e ambientais definidos no projeto.

### 7.4. Relatórios de monitoramento mensal

Relatórios técnicos mensais contendo o acompanhamento sistemático das intervenções ambientais executadas no âmbito do projeto, com foco no monitoramento do status das áreas plantadas e demais estruturas implantadas em campo.

Deverão ser incluídas informações atualizadas sobre o desenvolvimento dos plantios realizados, com observações quanto à sobrevivência das mudas, incidência de pragas, necessidade de replantio, ocorrência de eventos climáticos adversos, entre outros aspectos relevantes.

Este produto não é passível de medição, devendo, portanto, apresentar informações descritivas e qualitativas, complementadas por registros fotográficos, croquis, planilhas de campo e quaisquer outros meios comprobatórios.

Além disso, o relatório deverá relacionar todas as intervenções físicas e estruturais que requerem monitoramento trimestral, conforme estabelecido no planejamento técnico, incluindo estruturas de conservação do solo (ex.: barraginhas, terraços, cercamentos) e práticas associadas à gestão hídrica e controle de erosão.

Este produto tem como objetivo assegurar a continuidade da vigilância técnica sobre as intervenções realizadas, contribuindo para a tomada de decisões corretivas e preventivas ao longo da execução do projeto.

## 7.5. Relatórios de Monitoramento de Vazão

Relatórios técnicos contendo os resultados das campanhas de monitoramento de vazão realizadas nos pontos de monitoramento indicados neste documento. Deverão ser descritos os pontos monitorados, metodologia de medição adotada, equipamentos utilizados, datas das campanhas e condições hidrometeorológicas. Devem ser considerados também os dados pluviométricos obtidos a partir dos levantamentos primários. Os relatórios deverão apresentar os dados brutos e consolidados em forma de tabelas e gráficos, acompanhados de análise técnica da variação de vazão ao longo do tempo.

Este produto tem como objetivo subsidiar a caracterização hidrológica das microbacias envolvidas, bem como permitir a avaliação dos impactos das ações de conservação sobre o regime hídrico local.

## 7.6. Relatório *As Built*

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

Todos os produtos e relatórios deverão ser redigidos em língua portuguesa, sendo permitido o uso de termos técnicos em outros idiomas, desde que adequados ao conteúdo. A formatação dos documentos deve seguir as orientações do Guia para Elaboração de Documentos da Agência Peixe Vivo, disponível em:

[https://cdn.agenciapeixevivo.org.br/media/2019/06/Guia\\_de\\_Elabora%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_Documento\\_GED-3.pdf](https://cdn.agenciapeixevivo.org.br/media/2019/06/Guia_de_Elabora%C3%A7%C3%A3o_de_Documento_GED-3.pdf).

A entrega será realizada por meio de arquivos digitais no formato pdf. Todos os trabalhos deverão ser apresentados inicialmente como minuta e, após aprovação pela Agência Peixe Vivo, deverão ser enviados em sua versão definitiva.

O documento final deve conter a assinatura eletrônica do coordenador responsável, com certificação digital emitida no padrão ICP-Brasil. As imagens deverão ser entregues em formato png ou jpg, enquanto os arquivos de locação das estruturas executadas devem ser disponibilizados nos formatos .shp e .kmz, por meio de nuvem (como drive virtual) ou via ftp.

## 8. CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

A aprovação dos produtos e das medições deverá respeitar os percentuais e os itens descritos no cronograma físico-financeiro constantes no item 10. Quantitativos, deste Termo de Referência. Para isso, serão elaborados boletins de medição com periodicidade mensal, devendo o período de medição ser compatível com a distribuição temporal prevista no referido cronograma.

Não serão aceitas alterações nos valores dos itens previstos no cronograma físico-financeiro para fins de aprovação de pagamento. Dessa forma, estão vedadas majorações ou reduções desses valores, bem como a adoção de valores referenciais diferentes dos constantes nos cronogramas, mesmo que a contratada apresente documentação que comprove custo de aquisição divergente do estipulado no Ato Convocatório. Os pagamentos serão realizados com base na validade da ordem de serviço previamente apresentada, sendo inadmissíveis pagamentos por fornecimentos ou execuções em desacordo com o cronograma físico-financeiro.

Caso haja necessidade de substituição de equipamentos ou materiais especificados por outros equivalentes ou similares, essa substituição só poderá ser realizada mediante justificativa técnica devidamente comprovada. A contratada deverá comunicar previamente à fiscalização sobre o fato, que avaliará a solicitação e registrará a ocorrência. A substituição só poderá ocorrer após consulta e expressa autorização formal da fiscalização responsável.

Os valores dos serviços relativos à administração local já estão alocados nos itens das intervenções verificados no período em análise.

### 8.1. Critérios de medição e pagamento dos plantios

A medição dos serviços de proteção vegetal será realizada pela determinação em metros quadrados da área efetivamente coberta, incluindo a mão-de-obra, materiais, sementes ou leivas, adubo, equipamentos, irrigação, transportes e encargos. Os serviços serão medidos pela superfície que acompanha as inclinações dos taludes, fornecendo dimensões efetivas e não as projeções horizontais.

Todo o serviço executado que apresentar problemas de má execução não será medido ou, se o problema executivo for detectado após o serviço estar incluído em



uma medição anterior, o serviço deverá ser retirado da medição até que o EXECUTANTE refaça o serviço de forma aceitável.

Não será objeto de medição a reexecução obrigatória de serviços que decorrerem de uma má execução anterior.

A medição dos serviços de plantio de mudas de árvores e arbustos será efetuada por muda efetivamente

plantada e comprovadamente estabelecida, a critério da FISCALIZAÇÃO.

A medição será feita em duas etapas:

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

#### **PAGAMENTO:**

O pagamento será efetuado em parcelas de acordo com as medições referidas acima da seguinte forma:

- a) 50% (cinquenta por cento) das mudas correspondentes, logo que atendida a primeira exigência do item anterior;
- b) 50% (cinquenta por cento) da área correspondente, logo que atendida a segunda exigência do item anterior.

O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representam a compensação integral para todas as operações, materiais ou insumos, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos, controle de qualidade e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

#### **CONDICIONANTES:**

- 1) 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;
- 2) a contratada deverá produzir relatórios mensais de manutenção florestal que não serão passíveis de medições intermediárias;

- 3) o valor a ser medido na última parcela do serviço de plantio de mudas será diretamente proporcional ao índice de sobrevivência das áreas plantadas;
- 4) 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);
- 5) caso o quantitativo de perdas de mudas, levantado 60 dias após o plantio, 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;
- 6) não serão admitidos replantios após o 6º (sexto) mês contados a partir do início do período de manutenção das áreas plantadas.

## 9. QUANTITATIVOS

A orçamentação foi realizada embasada nas planilhas de custos unitários SINAPI (Caixa Econômica Federal) e SICRO (DNIT). Para os casos em que os insumos/serviços não constam nelas, foram realizadas cotações no mercado, apresentadas na Guia COTAÇÕES da planilha de orçamento. O valor total para a execução e manutenção das intervenções é estimado em R\$ 10.604.559,31 (dez milhões, seissentos e quatro mil, quinhentos e cinquenta e nove reais e trinta e um centavos). Dentre as intervenções previstas, as que demandam maiores gastos são referentes a ações de plantio total, restaurando e mantendo aproximadamente 99 ha de áreas degradadas e equivalendo a 69% do valor total. Em seguida, os maiores custos concentram-se em ações de proteção e isolamento, sendo aproximadamente 33.300 m de cercas, equivalendo aproximadamente 29% dos custos totais.

A consolidação dos quantitativos e custos é apresentada na Tabela 8.

**Tabela 8 – Quantitativos e preços das intervenções.**

Ato 15/2024 Contrato de Gestão nº 028/2020/ANA/SF Contrato 046/2024 DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS INDIVIDUAIS POR PROPRIEDADE PARA IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO EM MICROBACIA – ALTO SF E MÉDIO SF							
1 - MOBILIZAÇÃO							
CÓDIGO	FONTE REFERENCIAL	ITEM	UNI.	QUANTIDADE	UNITÁRIO (R\$)	TOTAL (R\$)	TOTAL (COM BDI) R\$
1.1 - PLANO DE TRABALHO E INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS							R\$ 73.144,22
1		MÃO DE OBRA					R\$ 26.831,12
P8058	DNIT (JAN/2025)	RESPONSÁVEL TÉCNICO	hora	80,00	R\$ 149,50	R\$ 11.959,80	R\$ 14.774,59
P8143	DNIT (JAN/2025)	ENCARREGADO DE CAMPO	hora	80,00	R\$ 37,14	R\$ 2.971,58	R\$ 3.670,95
P8034	DNIT (JAN/2025)	BIÓLOGO SENIOR (EDUCADOR AMBIENTAL)	hora	80,00	R\$ 84,85	R\$ 6.787,99	R\$ 8.385,58
2		DESPESAS DIRETAS					R\$ 46.313,10
E9093	DNIT/SICRO (JAN/2025)	LOCAÇÃO DE VEÍCULO	dia	5,00	R\$ 334,39	R\$ 1.671,97	R\$ 2.065,48
DIA	Decreto nº 11.117 (BRASIL, 2022)	DIÁRIAS	dia	5,00	R\$ 380,00	R\$ 1.900,00	R\$ 2.347,17
ART	CREA MG	ANOTAÇÃO DE RT	dia	1,00	R\$ 271,47	R\$ 271,47	R\$ 335,36
CP 04	COMPOSIÇÃO DE PREÇO	MOBILIZAÇÃO	uni.	1,00	R\$ 3.381,64	R\$ 3.381,64	R\$ 4.177,53
4813	SINAPI (DEZ/2024)	PLACA DE OBRA	uni	4,00	R\$ 442,50	R\$ 1.770,00	R\$ 2.186,58
10775	SINAPI (DEZ/2024)	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISORIAS INTERNAS (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)	mês	24,00	R\$ 975,00	R\$ 23.400,00	R\$ 28.907,31
01.09.01	SUDECAP (JAN/2025)	MOBILIZACAO DE CONTAINER	unid.	1,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.482,43
01.09.11	SUDECAP (JAN/2025)	DESMOBILIZAÇÃO DE CONTAINER	unid.	1,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.482,43
01.06.01	SUDECAP (JAN/2025)	PADRÃO CEMIG PROVISÓRIO TIPO C3, DEMANDA PROVÁVEL DE 23,1 ATÉ 27,0KW (3F+N)	unid.	1,00	R\$ 728,18	R\$ 728,18	R\$ 899,56
01.06.05	SUDECAP (JAN/2025)	PADRAO COPASA - KIT CAVALTE METAL E REGISTRO 3/4"	unid.	1,00	R\$ 430,64	R\$ 430,64	R\$ 531,99
18.74.08	SUDECAP (JAN/2025)	CERCA PEÇA 5X5 CADA 2,00M E 5 FIOS ARAME GALVANIZADO	m	70,00	R\$ 21,94	R\$ 1.535,80	R\$ 1.897,26
VALOR TOTAL - Inclusive BDI							R\$ 73.144,22

## 2 - MOBILIZAÇÃO SOCIAL E EVENTOS

CÓDIGO	FONTE REFERÊNCIAL	ITEM	UNI.	QUANTIDADE	UNITÁRIO (R\$)	TOTAL (R\$)	TOTAL (COM BDI) R\$
2.1 - EVENTO DE ABERTURA							R\$ 16.893,07
1		MÃO DE OBRA					R\$ 2.683,12
P8058	DNIT (JAN/2025)	RESPONSÁVEL TÉCNICO	hora	8,00	R\$ 149,50	R\$ 1.195,98	R\$ 1.477,46
P8143	DNIT (JAN/2025)	ENCARREGADO DE CAMPO	hora	8,00	R\$ 37,14	R\$ 297,16	R\$ 367,10
P8034	DNIT (JAN/2025)	BIÓLOGO SENIOR (EDUCADOR AMBIENTAL)	hora	8,00	R\$ 84,85	R\$ 678,80	R\$ 838,56
2		DESPESAS DIRETAS					R\$ 14.209,95
E9093	DNIT/SICRO (JAN/2025)	LOCAÇÃO DE VEÍCULO	dia	1,00	R\$ 334,39	R\$ 334,39	R\$ 413,10
DIA	Decreto nº 11.117 (BRASIL, 2022)	DIÁRIAS	dia	3,00	R\$ 380,00	R\$ 1.140,00	R\$ 1.408,30
CO07	COTAÇÃO	TENDA PIRAMIDAL DE 8m X 8m	uni.	1,00	R\$ 1.833,33	R\$ 1.833,33	R\$ 2.264,82
CO08	COTAÇÃO	MESA DIRETIVA COM 12 CADERIAS	uni.	1,00	R\$ 1.175,61	R\$ 1.175,61	R\$ 1.452,29
CO09	COTAÇÃO	CADEIRAS PLÁSTICAS PARA 100 PARTICIPANTES	uni.	1,00	R\$ 552,50	R\$ 552,50	R\$ 682,53
CO10	COTAÇÃO	SISTEMA DE SONORIZAÇÃO	uni.	1,00	R\$ 1.333,33	R\$ 1.333,33	R\$ 1.647,14
CO11	COTAÇÃO	PROJETOR MULTIMÍDIA	uni.	1,00	R\$ 1.100,00	R\$ 1.100,00	R\$ 1.358,89
CO12	COTAÇÃO	BACKDROP INSTITUCIONAL	uni.	1,00	R\$ 1.246,67	R\$ 1.246,67	R\$ 1.540,08
CO13	COTAÇÃO	COFFEBREAK EVENTO INSTITUCIONAL 100 PESSOAS	uni.	1,00	R\$ 968,50	R\$ 968,50	R\$ 1.196,44
CO04	COTAÇÃO	IMPRESSÃO A4 COLORIDA	uni	1.000,00	R\$ 1,82	R\$ 1.818,39	R\$ 2.246,36
2.2 - CAPACITAÇÕES							R\$ 24.519,62
1		MÃO DE OBRA					R\$ 5.561,34
P8058	DNIT (JAN/2025)	RESPONSÁVEL TÉCNICO	hora	4,00	R\$ 149,50	R\$ 597,99	R\$ 738,73
P8143	DNIT (JAN/2025)	ENCARREGADO DE CAMPO	hora	32,00	R\$ 37,14	R\$ 1.188,63	R\$ 1.468,38
P8034	DNIT (JAN/2025)	BIÓLOGO SENIOR (EDUCADOR AMBIENTAL)	hora	32,00	R\$ 84,85	R\$ 2.715,20	R\$ 3.354,23
2		DESPESAS DIRETAS					R\$ 18.958,28
E9093	DNIT/SICRO (JAN/2025)	LOCAÇÃO DE VEÍCULO	dia	4,00	R\$ 334,39	R\$ 1.337,58	R\$ 1.652,38
DIA	Decreto nº 11.117 (BRASIL, 2022)	DIÁRIAS	dia	4,00	R\$ 380,00	R\$ 1.520,00	R\$ 1.877,74
CO09	COTAÇÃO	CADEIRAS PLÁSTICAS PARA 100 PARTICIPANTES	uni	4,00	R\$ 552,50	R\$ 2.210,00	R\$ 2.730,13
CO10	COTAÇÃO	SISTEMA DE SONORIZAÇÃO	uni	4,00	R\$ 1.333,33	R\$ 5.333,33	R\$ 6.588,56
CO11	COTAÇÃO	PROJETOR MULTIMÍDIA	uni	4,00	R\$ 1.100,00	R\$ 4.400,00	R\$ 5.435,56
CO04	COTAÇÃO	IMPRESSÃO A4 COLORIDA	uni	300,00	R\$ 1,82	R\$ 545,52	R\$ 673,91
2.3 - EVENTO DE ENCERRAMENTO							R\$ 25.153,01
1		MÃO DE OBRA					R\$ 7.043,34
P8058	DNIT (JAN/2025)	RESPONSÁVEL TÉCNICO	hora	16,00	R\$ 149,50	R\$ 2.391,96	R\$ 2.954,92
P8143	DNIT (JAN/2025)	ENCARREGADO DE CAMPO	hora	16,00	R\$ 37,14	R\$ 594,32	R\$ 734,19
P8034	DNIT (JAN/2025)	BIÓLOGO SENIOR (EDUCADOR AMBIENTAL)	hora	32,00	R\$ 84,85	R\$ 2.715,20	R\$ 3.354,23

2		DESPESAS DIRETAS					R\$	18.109,67
E9093	DNIT/SICRO (JAN/2025)	LOCAÇÃO DE VEÍCULO	dia	3,00	R\$ 334,39	R\$ 1.003,18	R\$	1.239,29
DIA	Decreto nº 11.117 (BRASIL, 2022)	DIÁRIAS	dia	3,00	R\$ 380,00	R\$ 1.140,00	R\$	1.408,30
CO07	COTAÇÃO	TENDA PIRAMIDAL DE 8m X 8m	uni.	1,00	R\$ 1.833,33	R\$ 1.833,33	R\$	2.264,82
CO08	COTAÇÃO	MESA DIRETIVA COM 12 CADERIAS	uni.	1,00	R\$ 1.175,61	R\$ 1.175,61	R\$	1.452,29
CO09	COTAÇÃO	CADEIRAS PLÁSTICAS PARA 100 PARTICIPANTES	uni.	1,00	R\$ 552,50	R\$ 552,50	R\$	682,53
CO10	COTAÇÃO	SISTEMA DE SONORIZAÇÃO	uni.	1,00	R\$ 1.333,33	R\$ 1.333,33	R\$	1.647,14
CO11	COTAÇÃO	PROJETOR MULTIMÍDIA	uni.	1,00	R\$ 1.100,00	R\$ 1.100,00	R\$	1.358,89
CO12	COTAÇÃO	BACKDROP INSTITUCIONAL	uni.	1,00	R\$ 1.246,67	R\$ 1.246,67	R\$	1.540,08
CO13	COTAÇÃO	COFFEBREAK EVENTO INSTITUCIONAL 100 PESSOAS	uni.	3,00	R\$ 968,50	R\$ 2.905,50	R\$	3.589,32
CA19	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	INSTALAÇÃO DE PLACA DE ENCERRAMENTO	uni.	1,00	R\$ 1.823,85	R\$ 1.823,85	R\$	2.253,10
CO04	COTAÇÃO	IMPRESSÃO A4 COLORIDA	m3	300,00	R\$ 1,82	R\$ 545,52	R\$	673,91
VALOR TOTAL - Inclusos BDI							R\$	66.565,70
3 - MONITORAMENTO DE VAZÃO								
CÓDIGO	FONTE REFERÊNCIAL	ITEM	UNI.	QUANTIDADE	UNITÁRIO (R\$)	TOTAL (R\$)	TOTAL (COM BDI) R\$	
3.1 - MONITORAMENTO DE VAZÃO							R\$	14.479,26
1		MÃO DE OBRA					R\$	4.414,22
P8058	DNIT (JAN/2025)	RESPONSÁVEL TÉCNICO	hora	8,00	R\$ 149,50	R\$ 1.195,98	R\$	1.477,46
P8143	DNIT (JAN/2025)	ENCARREGADO DE CAMPO	hora	64,00	R\$ 37,14	R\$ 2.377,26	R\$	2.936,76
2		DESPESAS DIRETAS					R\$	10.065,04
E9093	DNIT/SICRO (JAN/2025)	LOCAÇÃO DE VEÍCULO	dia	10,00	R\$ 334,39	R\$ 3.343,94	R\$	4.130,96
DIA	Decreto nº 11.117 (BRASIL, 2022)	DIÁRIAS	dia	10,00	R\$ 380,00	R\$ 3.800,00	R\$	4.694,35
CA18	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	INSTALAÇÃO DE PONTO DE MONITORAMENTO DE VAZÃO	uni.	1,00	R\$ 1.003,54	R\$ 1.003,54	R\$	1.239,73
VALOR TOTAL - Inclusos BDI							R\$	14.479,26
4 - PROTEÇÃO DE ÁREAS								
CÓDIGO	FONTE REFERÊNCIAL	ITEM	UNI.	QUANTIDADE	UNITÁRIO (R\$)	TOTAL (R\$)	TOTAL (COM BDI) R\$	
4.1 - INSTALAÇÃO DE CERCAS E ACEIROS							R\$	2.297.680,12
1		MÃO DE OBRA					R\$	110.582,49
P8058	DNIT (JAN/2025)	RESPONSÁVEL TÉCNICO	hora	400,00	R\$ 149,50	R\$ 59.798,98	R\$	73.872,96
P8143	DNIT (JAN/2025)	ENCARREGADO DE CAMPO	hora	800,00	R\$ 37,14	R\$ 29.715,77	R\$	36.709,53
2		DESPESAS DIRETAS					R\$	2.187.097,63
E9093	DNIT/SICRO (JAN/2025)	LOCAÇÃO DE VEÍCULO	uni.	100,00	R\$ 4.456,33	R\$ 445.633,33	R\$	550.515,35
CP18	COMPOSIÇÃO DE PREÇO	SERVIÇO DE LOCAÇÃO DAS INTERVENÇÕES	hora	40,00	R\$ 73,72	R\$ 2.948,82	R\$	3.642,84
CA01	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	INSTALAÇÃO CERCA	m	33.306,70	R\$ 35,31	R\$ 1.175.954,90	R\$	1.452.721,72
CA02	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	INSTALAÇÃO DE ACEIROS	m²	66.613,40	R\$ 2,19	R\$ 145.883,35	R\$	180.217,72

4.2 - INSTALAÇÃO DE BEBEDOUROS							R\$	765.575,55
1		MÃO DE OBRA					R\$	8.103,33
P8058	DNIT (JAN/2025)	RESPONSÁVEL TÉCNICO	hora	24,00	R\$ 149,50	R\$ 3.587,94	R\$	4.432,38
P8143	DNIT (JAN/2025)	ENCARREGADO DE CAMPO	hora	80,00	R\$ 37,14	R\$ 2.971,58	R\$	3.670,95
2		DESPESAS DIRETAS					R\$	757.472,22
E9093	DNIT/SICRO (JAN/2025)	LOCAÇÃO DE VEÍCULO	dia	10,00	R\$ 334,39	R\$ 3.343,94	R\$	4.130,96
DIA	Decreto nº 11.117 (BRASIL, 2022)	DIÁRIAS	dia	10,00	R\$ 380,00	R\$ 3.800,00	R\$	4.694,35
CP18	COMPOSIÇÃO DE PREÇO	SERVIÇO DE LOCAÇÃO DAS INTERVENÇÕES	hora	40,00	R\$ 73,72	R\$ 2.948,82	R\$	3.642,84
CA03	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	INSTALAÇÃO DE BEBEDOUROS (1.000 litros)	uni.	49,00	R\$ 12.307,53	R\$ 603.068,83	R\$	745.004,07
4.3 - MONITORAMENTO DE CERCAS E BEBEDOUROS							R\$	10.452,67
1		MÃO DE OBRA					R\$	5.157,49
E9093	DNIT (JAN/2025)	RESPONSÁVEL TÉCNICO	hora	16,00	R\$ 149,50	R\$ 2.391,96	R\$	2.954,92
P8143	DNIT (JAN/2025)	ENCARREGADO DE CAMPO	hora	48,00	R\$ 37,14	R\$ 1.782,95	R\$	2.202,57
2		DESPESAS DIRETAS					R\$	5.295,18
E9093	DNIT/SICRO (JAN/2025)	LOCAÇÃO DE VEÍCULO	dia	6,00	R\$ 334,39	R\$ 2.006,37	R\$	2.478,57
DIA	Decreto nº 11.117 (BRASIL, 2022)	DIÁRIAS	dia	6,00	R\$ 380,00	R\$ 2.280,00	R\$	2.816,61
VALOR TOTAL - Inclusive BDI							R\$	3.073.708,34
5 - INTERVENÇÕES VEGETATIVAS								
CÓDIGO	FONTE REFERENCIAL	ITEM	UNI.	QUANTIDADE	UNITÁRIO (R\$)	TOTAL (R\$)	TOTAL (COM BDI) R\$	
5.1 - PLANTIO TOTAL							R\$	4.923.581,54
1		MÃO DE OBRA					R\$	4.423,30
P8058	DNIT (JAN/2025)	RESPONSÁVEL TÉCNICO	hora	16,00	R\$ 149,50	R\$ 2.391,96	R\$	2.954,92
P8143	DNIT (JAN/2025)	ENCARREGADO DE CAMPO	hora	32,00	R\$ 37,14	R\$ 1.188,63	R\$	1.468,38
2		DESPESAS DIRETAS					R\$	4.919.158,24
E9093	DNIT/SICRO (JAN/2025)	LOCAÇÃO DE VEÍCULO	dia	60,00	R\$ 334,39	R\$ 20.063,66	R\$	24.785,75
DIA	Decreto nº 11.117 (BRASIL, 2022)	DIÁRIAS	dia	60,00	R\$ 380,00	R\$ 22.800,00	R\$	28.166,09
CP18	COMPOSIÇÃO DE PREÇO	SERVIÇO DE LOCAÇÃO DAS INTERVENÇÕES	hora	40,00	R\$ 73,72	R\$ 2.948,82	R\$	3.642,84
CA04	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	CONTROLE DE FORMIGAS (ISCA GRANULADA)	ha	99,10	R\$ 315,23	R\$ 31.239,51	R\$	38.591,88
CP08	COMPOSIÇÃO DE PREÇO	MÃO-DE-OBRA PARA ROÇADA SELETIVA SEMI-MECANIZADA	ha	99,10	R\$ 613,08	R\$ 60.756,23	R\$	75.055,51
CP09	COMPOSIÇÃO DE PREÇO	MÃO-DE-OBRA PARA COROAMENTO	muda	110.101	R\$ 1,27	R\$ 139.490,34	R\$	172.320,08
CA08	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	PLANTIO DE NATIVAS	muda	110.101	R\$ 33,65	R\$ 3.704.681,02	R\$	4.576.596,09
5.2 - MANUTENÇÃO DOS PLANTIOS							R\$	2.439.664,68
1		MÃO DE OBRA					R\$	44.187,61
P8058	DNIT (JAN/2025)	RESPONSÁVEL TÉCNICO	hora	120,00	R\$ 149,50	R\$ 17.939,69	R\$	22.161,89
P8143	DNIT (JAN/2025)	ENCARREGADO DE CAMPO	hora	480,00	R\$ 37,14	R\$ 17.829,46	R\$	22.025,72



2		DESPESAS DIRETAS					R\$	2.395.477,07
E9093	DNIT/SICRO (JAN/2025)	LOCAÇÃO DE VEÍCULO	uni.	60,00	R\$ 334,39	R\$ 20.063,66	R\$	24.785,75
DIA	Decreto nº 11.117 (BRASIL, 2022)	DIÁRIAS	dia	60,00	R\$ 380,00	R\$ 22.800,00	R\$	28.166,09
CA11	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	REPLANTIO DE NATIVAS	muda	11.011	R\$ 17,69	R\$ 194.811,72	R\$	240.661,63
CA13	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	ADUBAÇÃO DE COBERTURA	muda	550.501	R\$ 0,99	R\$ 544.000,17	R\$	672.033,31
CP08	COMPOSIÇÃO DE PREÇO	MÃO-DE-OBRA PARA ROÇADA SELETIVA SEMI-MECANIZADA	ha	495,50	R\$ 613,08	R\$ 303.781,14	R\$	375.277,54
CP09	COMPOSIÇÃO DE PREÇO	MÃO-DE-OBRA PARA COROAMENTO	muda	550.501	R\$ 1,27	R\$ 697.445,98	R\$	861.593,35
CA04	COMPOSIÇÃO DE ATIVIDADE	CONTROLE DE FORMIGAS (ISCA GRANULADA)	ha	495,50	R\$ 315,23	R\$ 156.197,54	R\$	192.959,40
VALOR TOTAL - Inclusive BDI							R\$	7.363.246,22
6 - AS BUILT								
CÓDIGO	FONTE REFERENCIAL	ITEM	UNI.	QUANTIDADE	UNITÁRIO (R\$)	TOTAL (R\$)	TOTAL (COM BDI) R\$	
6.1 - AS BUILT							R\$	13.415,57
1		MÃO DE OBRA					R\$	13.415,57
P8058	DNIT (JAN/2025)	RESPONSÁVEL TÉCNICO	hora	40	R\$ 149,50	R\$ 5.979,90	R\$	7.387,30
P8143	DNIT (JAN/2025)	ENCARREGADO DE CAMPO	hora	40	R\$ 37,14	R\$ 1.485,79	R\$	1.835,48
P8034	DNIT (JAN/2025)	BIÓLOGO SENIOR (EDUCADOR AMBIENTAL)	hora	40	R\$ 84,85	R\$ 3.394,00	R\$	4.192,79
2		DESPESAS DIRETAS					R\$	-
						R\$ -	R\$	-
VALOR TOTAL - Inclusive BDI							R\$	13.415,57
TOTAL							R\$	10.604.559,31
							BDI	1,24

Fonte: Embaúba Ambiental (2025).

10. CRONOGRAMA

O cronograma proposto, apresentado na Tabela 9, inicia-se no mês indicado como “Mês 1”, recomendando-se que esse mês corresponda ao mês de maio. Com isso, foram considerados os períodos de 1 (um) ano para implantação e 2 (dois) anos para manutenção. Por fim, para a construção do cronograma geral de implantação das intervenções, foram definidos alguns parâmetros por tipo de intervenção. Foi disponibilizada à APV a base de cálculo utilizada para a definição dos parâmetros adotados e todas as planilhas editáveis do presente relatório.

Destaca-se que, a depender do início do mês de execução das intervenções, o cronograma poderá ser adaptado.

Tabela 9 – Cronograma físico financeiro.

Ato 15/2024 Contrato de Gestão nº 028/2020/ANA/SF Contrato 046/2024																														
DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS INDIVIDUAIS POR PROPRIEDADE PARA IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO EM MICROBACIA – ALTO SF E MÉDIO SF																														
CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO																														
ÍTEM	ATIVIDADE	%	TOTAL (R\$)	Meses																								TOTAL %	TOTAL R\$	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	MOBILIZAÇÃO	0,69%	R\$ 73.144,22	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,69%	R\$ 73.144,22	
1.1	PLANO DE TRABALHO E INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS	0,69%	R\$ 73.144,22	0,7%																								0,69%	R\$ 73.144,22	
2	MOBILIZAÇÃO SOCIAL E EVENTOS	0,63%	R\$ 66.565,70	0,0%	0,2%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,63%	R\$ 66.565,70
2.1	EVENTO DE ABERTURA	0,16%	R\$ 16.893,07		0,2%																							0,16%	R\$ 16.893,07	
2.2	CAPACITAÇÕES	0,23%	R\$ 24.519,62			0,1%	0,1%																					0,23%	R\$ 24.519,62	
2.3	EVENTO DE ENCERRAMENTO	0,24%	R\$ 25.153,01																							0,24%		0,24%	R\$ 25.153,01	
3	MONITORAMENTO DE VAZÃO	0,14%	R\$ 14.479,26	0,0%	0,02%	0,0%	0,0%	0,02%	0,0%	0,0%	0,02%	0,0%	0,0%	0,02%	0,0%	0,0%	0,02%	0,0%	0,0%	0,02%	0,0%	0,0%	0,02%	0,0%	0,0%	0,02%	0,0%	0,0%	0,14%	R\$ 14.479,26
3.1	MONITORAMENTO DE VAZÃO	0,14%	R\$ 14.479,26		0,02%			0,02%			0,02%			0,02%			0,02%			0,02%			0,02%			0,02%		0,14%	R\$ 14.479,26	
4	PROTEÇÃO DE ÁREAS	28,98%	R\$ 3.073.708,34	0,0%	3,6%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	3,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,02%	0,0%	0,0%	0,02%	0,0%	0,0%	0,02%	0,0%	0,0%	0,02%	0,0%	0,0%	0,02%	0,0%	28,98%	R\$ 3.073.708,34	
4.1	INSTALAÇÃO DE CERCAS E ACEIROS	21,67%	R\$ 2.297.680,12		3,6%	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%																		21,67%	R\$ 2.297.680,12	
4.2	INSTALAÇÃO DE BEBEDOUROS	7,22%	R\$ 765.575,55			1,8%	1,8%	1,8%	1,8%																			7,22%	R\$ 765.575,55	
4.3	MONITORAMENTO DE CERCAS E BEBEDOUROS	0,10%	R\$ 10.452,67								0,02%			0,02%			0,02%			0,02%			0,02%			0,02%		0,10%	R\$ 10.452,67	
5	INTERVENÇÕES VEGETATIVAS	69,43%	R\$ 7.363.246,22	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	23,2%	4,6%	0,0%	0,0%	4,6%	0,0%	0,0%	4,6%	0,0%	0,0%	4,6%	0,0%	0,0%	4,6%	0,0%	0,0%	69,43%	R\$ 7.363.246,22
5.1	PLANTIO TOTAL	46,43%	R\$ 4.923.581,54									23,2%														23,2%		46,43%	R\$ 4.923.581,54	
5.2	MANUTENÇÃO DOS PLANTIOS	23,01%	R\$ 2.439.664,68										4,6%			4,6%			4,6%			4,6%			4,6%		23,01%	R\$ 2.439.664,68		
6	AS BUILT	0,13%	R\$ 13.415,57	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,13%	R\$ 13.415,57	
6.1	AS BUILT	0,13%	R\$ 13.415,57																							0,1%	0,13%	R\$ 13.415,57		
TOTAL		100,00%	R\$ 10.604.559,31	0,7%	3,8%	5,5%	5,5%	5,4%	5,4%	3,6%	0,0%	0,0%	23,2%	4,6%	0,0%	0,0%	4,6%	0,0%	0,0%	4,6%	0,0%	0,0%	4,6%	0,0%	0,0%	28,1%	0,1%	100,00%	R\$ 10.604.559,31	

Fonte: Embaúba Ambiental (2025).



## 11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente documento consolidou o Produto 4 – Projetos Executivos Individuais por Propriedade na microbacia do Rio Peruaçu. Este trabalho representou a etapa final do projeto, integrando dados detalhados de campo e análises aerofotogramétricas para definir intervenções de proteção, conservação e restauração ambiental. As intervenções apresentadas compreendem aspectos edáficos, mecânicos e vegetativos, que integram as maiores necessidades ambientais identificadas nas áreas cadastradas com os interesses dos produtores rurais e da Gestão da APA Cavernas do Peruaçu.

Caberá à empresa executora avaliar eventuais alterações nos locais na época da sua contratação. Caso novas prioridades surjam ou os produtores mudem a disponibilidade de áreas para receber as intervenções, o novo cenário deverá ser analisado em concordância com a APV.

As áreas para intervenção foram classificadas e priorizadas com base em critérios técnicos definidos no Produto 2B, consolidando e ponderando diferentes indicadores geotécnicos e ambientais, e permitiram hierarquizar as áreas degradadas que possuem maior impacto positivo gerado em sua recuperação.

Esse projeto buscou compatibilizar as atividades produtivas de cada área às diretrizes de conservação ambiental do programa, garantindo que o uso do solo seja sustentável e alinhado aos objetivos de proteção dos recursos naturais. Eles não apenas mitigam os impactos observados, mas também promovem ganhos coletivos, acumulando benefícios ao longo dos cursos d'água, de montante para jusante, melhorando a disponibilidade hídrica tanto superficial quanto subterrânea. Tais ações são fundamentais para o cumprimento dos objetivos do Programa Produtor de Água, garantindo um impacto positivo tanto para os produtores rurais, APA Cavernas do Peruaçu e ecossistemas da região.

Por fim, destaca-se que todas as informações apresentadas têm como objetivo principal a proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais, com foco especial nos recursos hídricos da microbacia. A colaboração contínua com os produtores rurais será essencial para o sucesso do projeto, garantindo que as intervenções propostas sejam executadas e mantidas ao longo do tempo, promovendo um ciclo virtuoso de benefícios ambientais e socioeconômicos para a região.

## REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 13969**: Diretrizes para Conservação do Solo em Áreas Agrícolas. Rio de Janeiro, 2018.

ANGELETTI, MARIA DA PENHA; SOUZA, JACIMAR LUIS DE; COSTA, HÉLCIO; SOUZA, GUSTAVO SOARES DE; EWALD, MARIO CESAR; BREMENKAMP, CINTIA; MUNIZ, EVELSON SANCHE; BAHIANSE, DOUGLAS VIANNA. Utilização de espécies vegetais como cobertura de solo no sistema de plantio direto e como adubação verde na região serrana do ES. Revista Científica Intelletto, Venda Nova do Imigrante, v. 1, n. 2, p. 87-102, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13029**: Conservação do solo - Métodos para controle da erosão hídrica em áreas agrícolas. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

BERNARDES, J. *et al.* **Conservação de água e solo**: princípios e aplicações. São Paulo: Editora Rural, 2020.

BERTOL, I.; ALBUQUERQUE, J. A.; AMARAL, A. J.; GONÇALVES, C. N.; LEITE, D. Avaliação das perdas de solo e água por erosão hídrica em diferentes sistemas de manejo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 33, n. 6, p. 1427-1437, 2009

BERTOLINI, P. **Planejamento ambiental e manejo de microbacias hidrográficas**. Campinas: UNICAMP, 1993.

BERTONI J.; LOMBARDI NETO F. **Conservação dos solos**. 10. ed. São Paulo. 2017.

BRASIL. Governo do Estado do Espírito Santo. **Projeto Barraginhas é tema de workshop organizado pela Seama**. 13 de maio de 2021. Disponível em: <https://www.es.gov.br/Noticia/projeto-barraginhas-e-tema-de-workshop-organizado-pela-seama>. Acesso em: 20 de dez. de 2022.

COSTA, F. M. *et al.* Sistemas agroflorestais: desafios e oportunidades para a agricultura sustentável. **Revista Agroecologia Brasil**, v. 7, n. 3, p. 45-60, 2020.

DURIGAN, G. Critérios para indicação de espécies prioritárias para a restauração da vegetação de cerrado. **Scientia Forestalis**, v. 41, n. 99, p. 389–399, 2013.

EMBRAPA. Manejo de formigas cortadeiras em plantios de Pinus e Eucalyptus. Colombo: Embrapa Florestas, 2021.

EMBRAPA. Produção de mudas nativas para restauração ecológica. Brasília: Embrapa, 2021.

EMBRAPA. **Agrofloresta**: bases científicas para uma agricultura sustentável. 2020a.

EMBRAPA. **Conservação de recursos hídricos em áreas rurais**. Brasília: EMBRAPA, 2020b.

EMBRAPA. **Conservação de recursos hídricos em áreas rurais**. Brasília: EMBRAPA, 2013.

EMBRAPA. **Comunicado Técnico**. Medição da vazão em rios pelo método do flutuador. 2007.

EMBRAPA. **Enriquecimento de vegetação em áreas florestais e agroflorestais**. 2020c.

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

EMBRAPA. **Guia prático de manejo sustentável da água na pecuária**. Brasília: Embrapa Pecuária Sudeste, 2020e.

EMBRAPA. **Manejo de águas pluviais no campo: práticas sustentáveis para conservação do solo**. Brasília: Embrapa Solos, 2020f.

EMBRAPA. **Manual de Conservação do Solo e Água**. 2. ed. Brasília, 2016.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília: Embrapa. 2018.

FERREIRA, R. P. *et al.* Plantio direto e seu papel na mitigação de mudanças climáticas. **Revista Agroecologia Hoje**, v. 15, n. 1, p. 45-55, 2021.

FREITAS, A. J., SILVA, D. D., PRUSKI, F. F., PINTO, F. A., PEREIRA, S. B., GOMES FILHO, R. R., TEIXEIRA, A.. **Equações de Chuvas Intensas no Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Companhia de Saneamento de Minas Gerais. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 65p

GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R.; MARTINS, S. V. **Bases ecológicas para a restauração de florestas tropicais**. São Paulo: Edusp, 2007.

GOVERNO ES. 2021. **Governo ES (2021)**. Disponível em: <<https://www.es.gov.br/Noticia/projeto-barraginhas-e-tema-de-workshop-organizado-pela-seama>> Acesso em: 06 jan. 2025

GUARINO, E. S. G.; WALTER, B. M. T.; ASSIS, G. M. L. Manual para recuperação da vegetação de Cerrado. Brasília: Embrapa, 2011. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/permacultura/Manual\\_recuperacao\\_cerrado.pdf](https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/permacultura/Manual_recuperacao_cerrado.pdf). Acesso em: 19 mar. 2025.

LOPES, F. R.; SILVA, C. E.; ALMEIDA, J. P. **Técnicas de Manejo e Conservação do Solo**. Editora AgroTec, São Paulo, 2020.

LOPES, M. **Dimensionamento de estruturas de drenagem em áreas agrícolas**. São Paulo: Editora Agro, 2018.

MACHADO, R. *et al.* Efeitos de práticas conservacionistas no controle da erosão. **Revista Brasileira de Recursos Naturais**, v. 9, n. 2, p. 45-60, 2017.

MEDEIROS, P. R. *et al.* **Barraginhas: estratégias de mitigação dos impactos da seca.** Natal: UFRN, 2021.

NEOSOLAR. Disponível em: <https://www.neosolar.com.br/> Acesso em: 27 jan. 2025.

RAIJ, B. van; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas: Instituto Agrônomo, 2001. 285 p.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 60, n. 1, p. 57-109, 2003.

RODRIGUES, M.; SILVA, R.; CARVALHO, J. **Manejo de solos ácidos e alcalinos: fundamentos e práticas agrícolas.** Rio de Janeiro: Editora Agro, 2018.

RODRIGUES, R. R. *et al.* Bases científicas para o enriquecimento de áreas degradadas com espécies nativas. **Revista de Restauração Ecológica**, v. 12, n. 1, p. 15-25, 2018a.

RODRIGUES, R. R. *et al.* **Estratégias para restauração ecológica.** 2018b.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: o estado da arte e perspectivas. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 2007.

SILVA, F.; OLIVEIRA, A.; SANTOS, P. Impactos da correção do solo na recuperação de áreas degradadas e na produtividade agrícola. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 44, n. 2, p. 123-132, 2020.

SILVA, F.; OLIVEIRA, A.; SANTOS, P. Impactos de práticas conservacionistas no manejo de solos vulneráveis. **Revista Brasileira de Conservação do Solo**, v. 5, n. 1, p. 45-58, 2021.

SILVA, J. *et al.* **Técnicas de manejo para recuperação ambiental.** 2020.

SILVA, J. P. *et al.* Eficácia de desaguadouros em nível na mitigação de processos erosivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 25, n. 3, p. 275-283, 2021.

SILVA, L. C. R.; LAMBERS, H.; FERREIRA, G. W. D. Nutrient cycling and ecosystem functioning in a global biodiversity hotspot: insights from the Brazilian Cerrado. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, v. 42, p. 125501, 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA. **Hidrologia.** Galeria de Fotos - Fluiometria 3 – Estrutura de uma Estação Fluiométrica. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/galeria-de-fotos-fluiometria-3>. Acesso em: 18/03/2025

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II.** Nova Odessa: Plantarum, 2005.

THE NATURE CONSERVANCY. Cartilha de Restauração Florestal de Áreas de Preservação Permanente, Alto Teles Pires, MT. 2015. Disponível em: [https://lerf.eco.br/img/publicacoes/TNC\\_Cartilha\\_MT\\_INTERATIVO\\_17-9-2015.pdf](https://lerf.eco.br/img/publicacoes/TNC_Cartilha_MT_INTERATIVO_17-9-2015.pdf). Acesso em: 19 mar. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos – GPRH. 2025. Disponível em: <https://arquivo.ufv.br/dea/gprh/> Acesso em: 13/03/2025.

ZANETTI, R.; ZANUNCIO, J. C.; MAYHÉ-NUNES, A. J.; MEDEIROS, A. G. B.; SOUZA-SILVA, A. Combate sistemático de formigas-cortadeiras, com iscas granuladas, em eucaliptais com cultivo mínimo. Revista Árvore, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 387-392, 2003.

## ANEXO I – PROJETO INDIVIDUAL DE PROPRIEDADE



**DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS INDIVIDUAIS POR PROPRIEDADE  
PARA IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO EM  
MICROBACIA – ALTO SF E MÉDIO SF**

**ANEXO I – Projeto Individual de Propriedade  
Veredas**

**PRODUTO 4B - ATO 15/2024  
CONTRATO DE GESTÃO Nº 028/2020/ANA/SF  
CONTRATO Nº 046/2024**

**ABRIL - 2025**





## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 – Área por classes de uso e ocupação do solo da área cadastrada ...</b>	<b>16</b>
<b>Tabela 2 – Quantitativo sintético das intervenções propostas .....</b>	<b>22</b>
<b>Tabela 3 – Quantitativo detalhado e localização das áreas de plantio .....</b>	<b>22</b>
<b>Tabela 4 – Localização dos bebedouros, código dos pontos de captação e comprimento de mangueiras necessário .....</b>	<b>23</b>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. IDENTIFICAÇÃO DA PROPRIEDADE/ÁREA.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA .....</b>	<b>6</b>
<b>3. APPs e RESERVA LEGAL .....</b>	<b>16</b>
<b>4. CONSOLIDAÇÃO DAS ANÁLISES DE SOLOS.....</b>	<b>20</b>
<b>4.1. Pedologia da área .....</b>	<b>20</b>
<b>4.2. Consolidação das recomendações de correção e adubação para a área ..</b>	<b>20</b>
<b>5. INTERVENÇÕES LOCAIS .....</b>	<b>22</b>
<b>5.1. Detalhamento dos bebedouros .....</b>	<b>23</b>
<b>5.2. Justificativa das intervenções.....</b>	<b>25</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do Rio São Francisco, com uma extensão de 639.219 km<sup>2</sup>, é uma das mais importantes unidades de gestão ambiental no Brasil. Dividida em regiões fisiográficas, como o Alto e Médio São Francisco, a bacia destaca-se pela relevância de suas águas para múltiplos usos, incluindo abastecimento, irrigação, geração de energia e pesca. No entanto, a intensificação das pressões antrópicas e o manejo inadequado do solo têm acelerado processos de degradação, como a erosão hídrica e o assoreamento dos cursos d'água, comprometendo a qualidade e a disponibilidade dos recursos hídricos. Esses impactos ressaltam a urgência de intervenções ambientais voltadas para a conservação e recuperação do solo.

No contexto do Programa Produtor de Água, coordenado pelo CBHSF, foram desenvolvidos estudos e levantamentos técnicos para a priorização de intervenções ambientais na microbacia do rio Peruaçu, localizada nos municípios de Jauária e Itacarambi, em Minas Gerais. Essa área apresenta características desafiadoras, incluindo a ocupação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) por pastagens, práticas agrícolas pouco conservacionistas e a presença de áreas degradadas que comprometem a funcionalidade hídrica e ecológica da região.

A área encontra-se inserida na Unidade de Conservação Federal APA Cavernas do Peruaçu, sob gestão do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Este fato coloca a área em uma posição estratégica, que conecta objetivos e permite a sinergia de esforços. Nesse contexto, a gestão da UC se insere como beneficiária do projeto, tendo firmado compromisso através da assinatura do “Termo de Aceite do Projeto”, assumindo a responsabilidade pelo recebimento e manutenção das intervenções.

As intervenções propostas para a Área de Veredas, definidas e planejadas para execução conforme técnicas atualizadas e as melhores práticas disponíveis, incluem a recuperação de áreas degradadas, a proteção de nascentes e a estabilização de áreas suscetíveis à erosão. Essas ações foram elaboradas em diálogo com moradores locais, demandantes, Agência Peixe Vivo e com CBHSF.

Este documento visa materializar os conhecimentos obtidos nas fases preliminares do projeto através da proposição e alocação de intervenções ambientais para execução na microbacia. Adicionalmente, são apresentados os quantitativos

totais e sua composição detalhada, orçamentação completa e cronograma básico para execução das obras.

A execução dessas intervenções contribuirá não apenas para a recuperação ambiental da propriedade, mas também para a melhoria da disponibilidade hídrica da microbacia como um todo, alinhando-se aos objetivos do Programa Produtor de Água.

## 2. IDENTIFICAÇÃO DA PROPRIEDADE/ÁREA

A Área Cadastrada é identificada como Veredas. Corresponde a um trecho do médio curso do rio Peruaçu, entre os municípios de Januária e Itacarambi, MG. A delimitação da área foi um trabalho conjunto dos representantes da instituição demandante, IFNMG, da Agência Peixe Vivo e da Embaúba Ambiental. O detalhamento da definição dessa área foi apresentado no Produto 2A.

### 2.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA

A microbacia do rio Peruaçu contém uma vereda extensa e de grande importância ecológica, a qual vem sendo progressivamente descaracterizada devido a atividades antrópicas. Essa vereda (Figura 1), de grande importância para a regulação hídrica e a conservação da biodiversidade, será o foco de todo o Projeto Individual de Propriedade (PIP), com a finalidade de propor soluções para sua recuperação.

**Figura 1 – Vereda caracterizada por solos úmidos e vegetação adaptada, essencial para a recarga hídrica e a estabilidade ecológica da região**



**Fonte: Embaúba Ambiental (2024)**



O levantamento cadastral identificou que a área possui aproximadamente 110 famílias. As principais atividades econômicas desenvolvidas são agricultura (Figura 2) e pecuária (Figura 3), com ênfase na criação de gado e no cultivo de feijão, arroz, milho e capineira. O manejo inadequado dessas atividades tem resultado em processos de degradação do solo, como compactação e erosão laminar, agravados pela falta de medidas conservacionistas.

**Figura 2 – Cultivo de alimentos em pequena escala, garantindo subsistência e geração de renda para as famílias locais.**



**Fonte: Embaúba Ambiental (2024)**

**Figura 3 – Criação de gado em área rural, atividade econômica predominante que influencia o uso e a conservação do solo.**



**Fonte: Embaúba Ambiental (2024)**

A análise de uso e ocupação do solo revelou que 21% da área é ocupada por pastagens, muitas das quais apresentam sinais de compactação severa, reduzindo a capacidade de infiltração e favorecendo o escoamento superficial. Além disso, 8% da área encontra-se exposta, sem cobertura vegetal adequada, tornando-se vulnerável a processos erosivos. O restante da área é composto por vegetação em diferentes estágios de conservação, incluindo trechos preservados de Cerrado e veredas.

A Área de Preservação Permanente (APP), essencial para a manutenção dos recursos hídricos, encontra-se em diferentes estados de degradação. Embora algumas regiões apresentem vegetação preservada (Figura 4), outras sofrem pressão significativa devido à entrada de gado (Figura 5), queimadas (Figura 6) e substituição de espécies nativas por invasoras (Figura 7). A presença dessas espécies tem impactado negativamente a biodiversidade local e dificultado a regeneração natural dos ecossistemas.



**Figura 4 – Área de Preservação Permanente (APP) com vegetação nativa preservada.**



Fonte: Embaúba Ambiental (2024)

**Figura 5 – Presença de gado em área de vereda, contribuindo para a compactação do solo, a degradação da vegetação nativa e o assoreamento dos recursos hídricos.**



Fonte: Embaúba Ambiental (2024)



**Figura 6 – Área impactada por queimada, com solo exposto e vegetação suprimida, aumentando a vulnerabilidade à erosão e dificultando a regeneração natural.**



Fonte: Embaúba Ambiental (2024)

**Figura 7 – Área onde a vegetação nativa foi substituída por espécies invasoras, comprometendo a biodiversidade local e dificultando a regeneração natural do ecossistema.**



Fonte: Embaúba Ambiental (2024)



Em relação à conservação do solo, foram identificados pontos de enxurrada, principalmente ao longo dos caminhos utilizados para o deslocamento do gado (Figura 8). Esses trechos apresentam sinais de erosão e carreamento de sedimentos para os corpos hídricos, contribuindo para o assoreamento do rio Peruaçu. A compactação do solo nesses locais reduz significativamente a infiltração de água, tornando a paisagem mais suscetível a processos erosivos.

**Figura 8 – Caminhos formados pelo trânsito do gado, com solo exposto e compactado, aumentando o escoamento superficial e favorecendo a formação de enxurradas.**



**Fonte: Embaúba Ambiental (2024)**

A infraestrutura da região também apresenta desafios. O saneamento rural é precário, com predominância de fossas rudimentares para destinação dos efluentes domésticos, o que pode resultar na contaminação dos recursos hídricos subterrâneos. O abastecimento de água é realizado majoritariamente por cisternas (Figura 9) e poços, que dependem diretamente da disponibilidade hídrica local e da conservação das veredas. A ausência de um sistema adequado de tratamento de água e esgoto reforça a necessidade de investimentos em infraestrutura básica e educação ambiental.

**Figura 9 – Cisterna para captação de água da chuva.**



**Fonte: Embaúba Ambiental (2024)**

Para mitigar os impactos ambientais e restaurar a funcionalidade ecológica da vereda, algumas medidas já foram implementadas, como cercamento de trechos da APP para evitar a entrada de gado e favorecer a regeneração natural (Figura 10). Além disso, foram construídas barraginhas em pontos estratégicos para reduzir o escoamento superficial e melhorar a infiltração de água no solo (Figura 11). No entanto, essas ações ainda são insuficientes para garantir a recuperação total das áreas degradadas, sendo necessária a ampliação dessas iniciativas.



**Figura 10 – Cercamento de Área de Preservação Permanente (APP) para restringir o acesso de animais.**



Fonte: Embaúba Ambiental (2024)

**Figura 11 – Barraginha implantada para retenção de sedimentos e águas pluviais.**



Fonte: Embaúba Ambiental (2024)

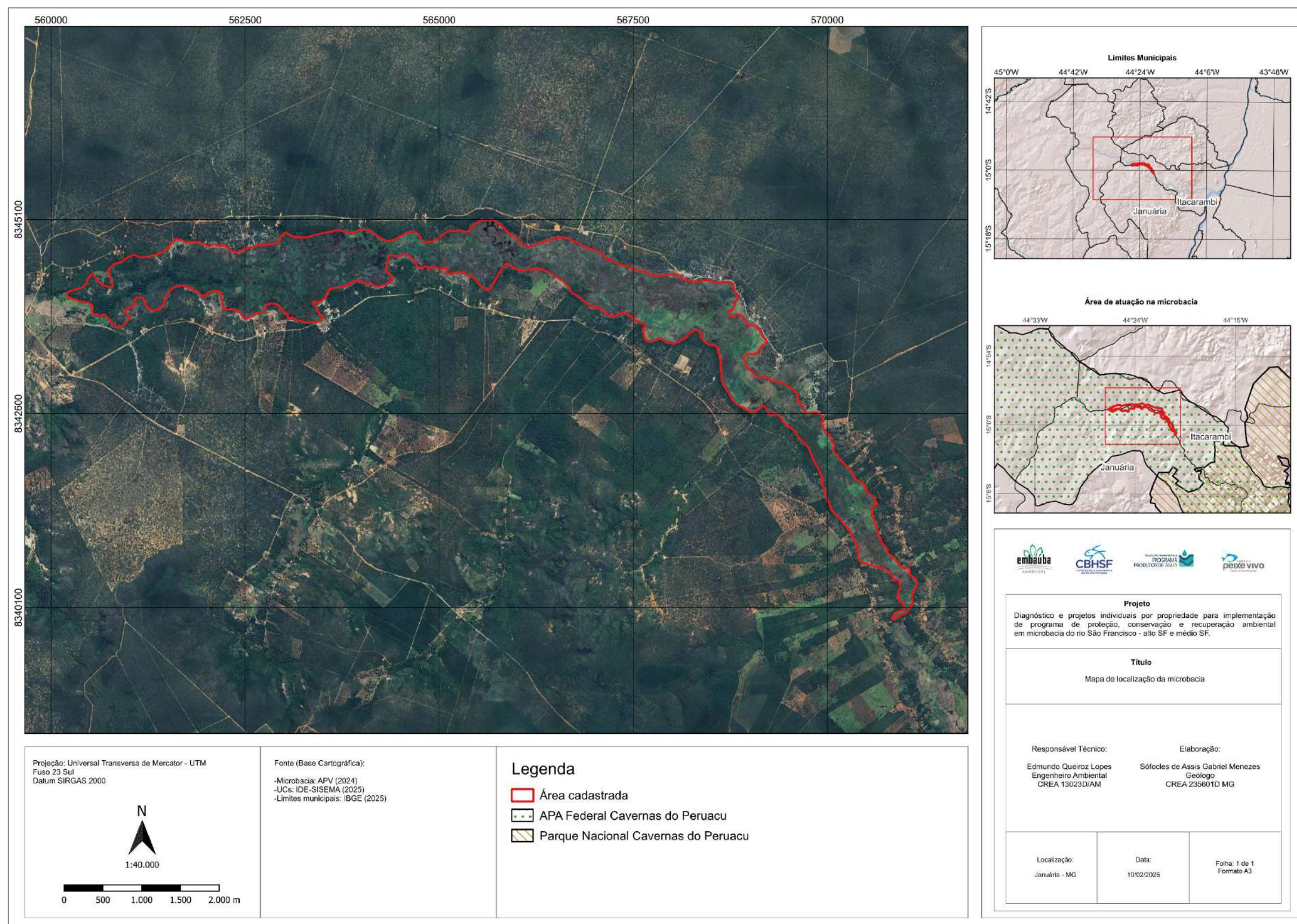
Com base nos dados levantados, torna-se indispensável concentrar os esforços na redução do impacto do gado nas veredas, uma vez que a entrada desses

animais tem sido um dos principais fatores de degradação da paisagem. Medidas como cercamento da APP e a restrição do acesso dos animais são fundamentais para proteger a vegetação nativa e garantir a recuperação dos solos compactados. A continuidade dessas iniciativas e o engajamento das comunidades locais na conservação ambiental serão decisivos para assegurar a sustentabilidade dos recursos naturais da microbacia do rio Peruaçu.

O mapa da área, bem como o seu croqui de localização dentro da Microbacia é apresentado abaixo, na Figura 12.



Figura 12 – Mapa de localização da área cadastrada



Fonte: Embaúba Ambiental (2025)



### 3. APPs e RESERVA LEGAL

Conforme apresentado no Produto 2B, a área cadastrada encontra-se totalmente inserida em Área de Preservação Permanente (APP). A sua delimitação levou em consideração os limites da área de veredas do rio Peruaçu, tendo sido traçado a partir da análise das ortofotos produzidas para a área, aliada às inspeções de campo.

Diante deste fato, todo o quantitativo de áreas classificadas como pastagem, vegetação nativa em regeneração e solo exposto são enquadradas como áreas degradadas e, consequentemente, somam no seu déficit. (Tabela 1)

**Tabela 1 – Área por classes de uso e ocupação do solo da área cadastrada**

Classe	Área (ha)	Área (%)
Solo exposto	59,1	8%
Vegetação nativa	69,2	10%
Pastagem	150,3	21%
Regeneração	436,4	61%
<b>Total</b>	<b>715,0</b>	<b>100%</b>

Fonte: Embaúba Ambiental (2025).

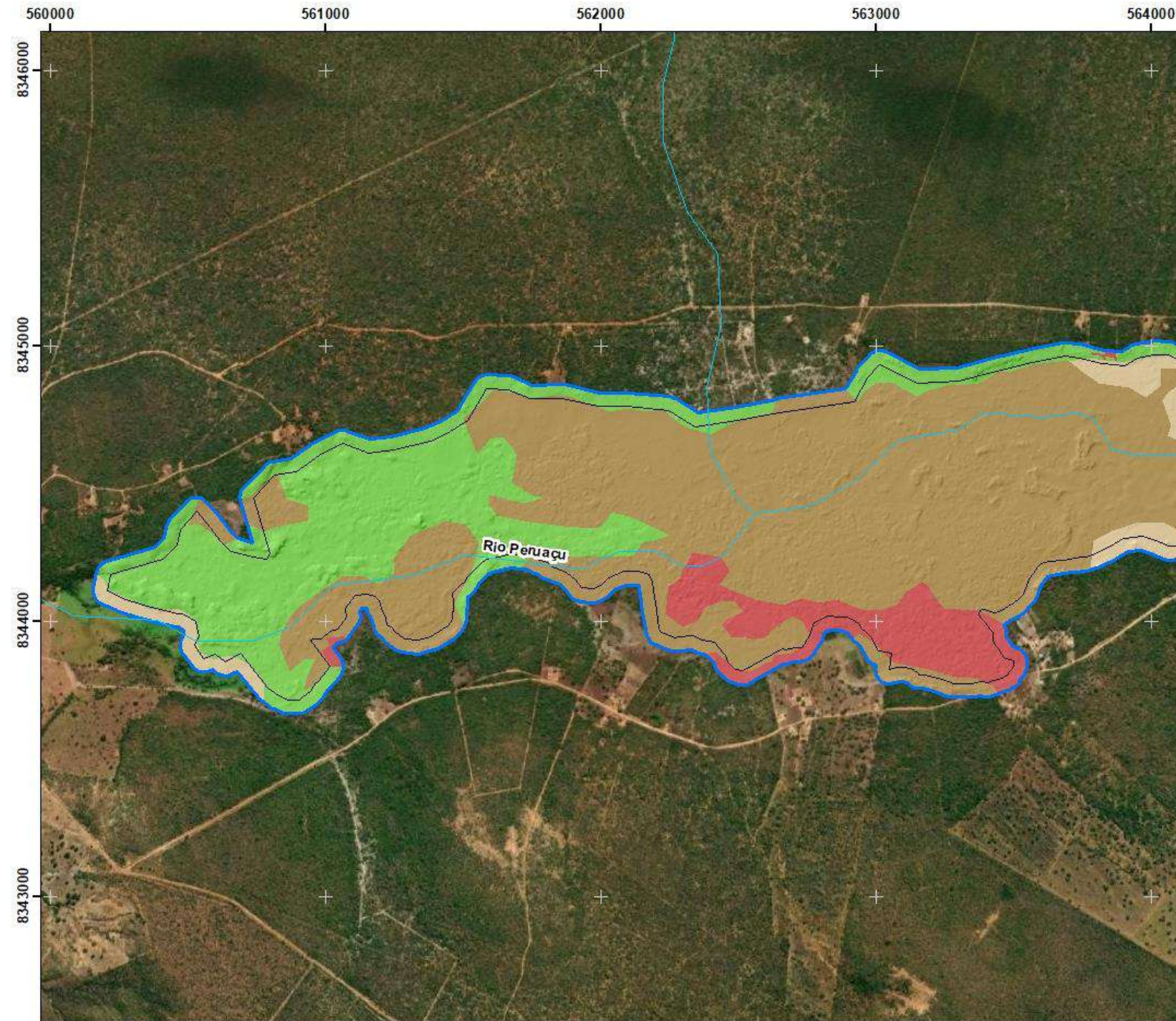
O quantitativo total do déficit de APP da área cadastrada é de 645,8 hectares, correspondente a 90% do total. São indicadas ações de restauração e conservação nessas áreas.

As classes de uso e ocupação do solo acima indicadas são apresentadas na Figura 13, abaixo.

Para a área de Veredas não existe Reserva Legal (RL) delimitada ou averbada.



Figura 13 – Mapas de uso e ocupação da área cadastrada



Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM  
Fuso 23 Sul  
Datum SIRGAS 2000

Escala: 1:15.000

0 62,5 125 250 375 500 625 Metros

Fonte (Base Cartográfica):

-Micro bacia: APV (2024)  
-APP: EMBAÚBA (2024)  
-Uso: EMBAÚBA (2024)

Fonte (Imagem):  
-Google Earth

**Legenda**

— Hidrografia

— Área de Preservação Permanente - APP

□ Veredas do rio Peruçu

**Uso e Ocupação do Solo**

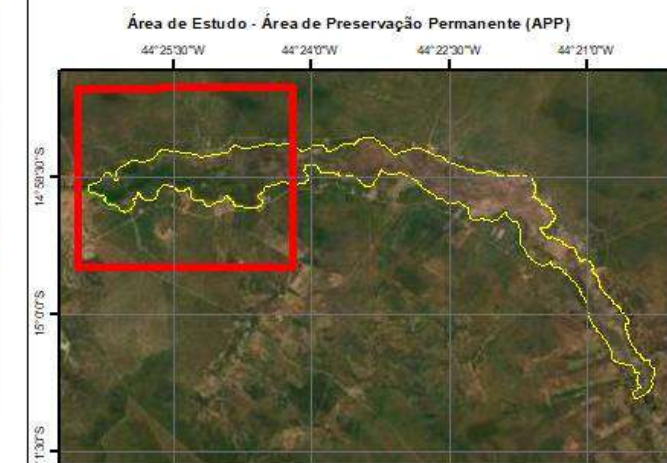
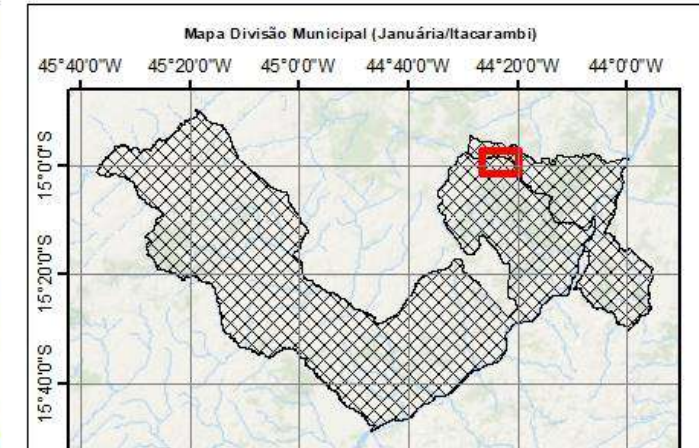
— Pastagem

— Regeneração

— Solo exposto

— Vegetação nativa

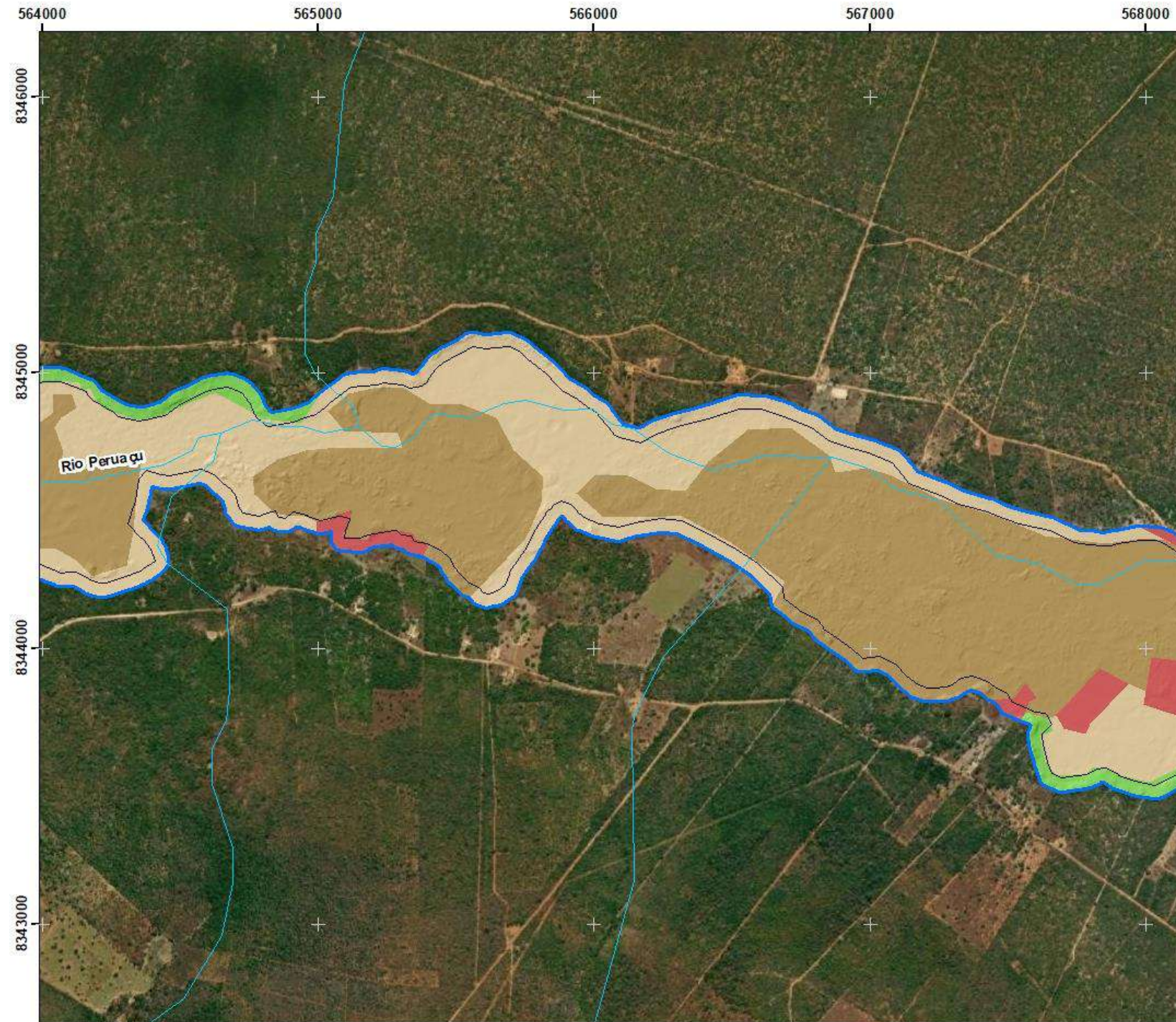
— Área construída



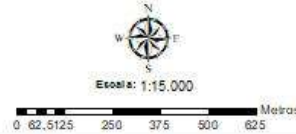
<p><b>embaúba</b> AMBIENTAL</p> <p><b>CBHSF</b> COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO</p> <p><b>AGÊNCIA</b> <b>peixe vivo</b> Agência de Meio Ambiente</p>		
<p><b>Projeto:</b> Cadastro de Propriedades e caracterização de Áreas Degradadas - Rio Peruçu</p>		
<p><b>Título:</b> Mapa de Uso e Ocupação do Solo - APP</p>		
<p><b>Responsável Técnico:</b> Edmundo Queiroz Lopes Engenheiro Ambiental CREA 13023/DIAM</p>		<p><b>Elaboração:</b> Pedro Navarro Cardoso Vale Geógrafo - Mestre em Geologia Ambiental CREA/MG 159974/D</p>
<p><b>Localização:</b> Januária (MG) Itacarambi (MG)</p>	<p><b>Data:</b> 29/11/2024</p>	<p><b>Folha:</b> 1/3 <b>Formato:</b> A3</p>

Fonte: Embaúba Ambiental (2025).





Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM  
Fuso 23 Sul  
Datum SIRGAS 2000



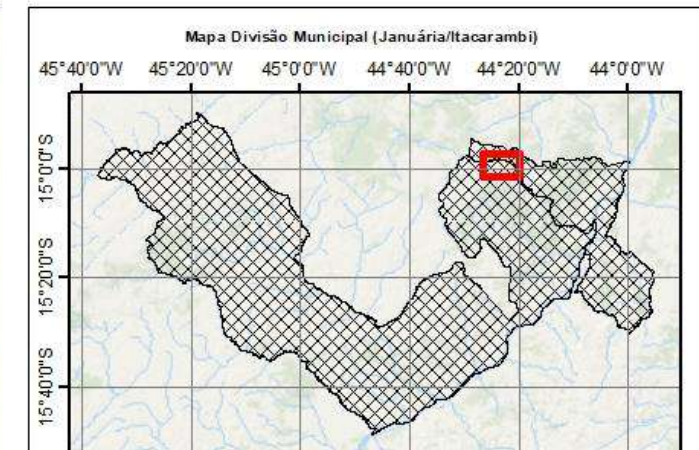
Fonte (Base Cartográfica):

-Micro bacia: APV (2024)  
-APP: EMBAÚBA (2024)  
-Uso: EMBAÚBA (2024)

Fonte (Imagem):  
-Google Earth

#### Legenda

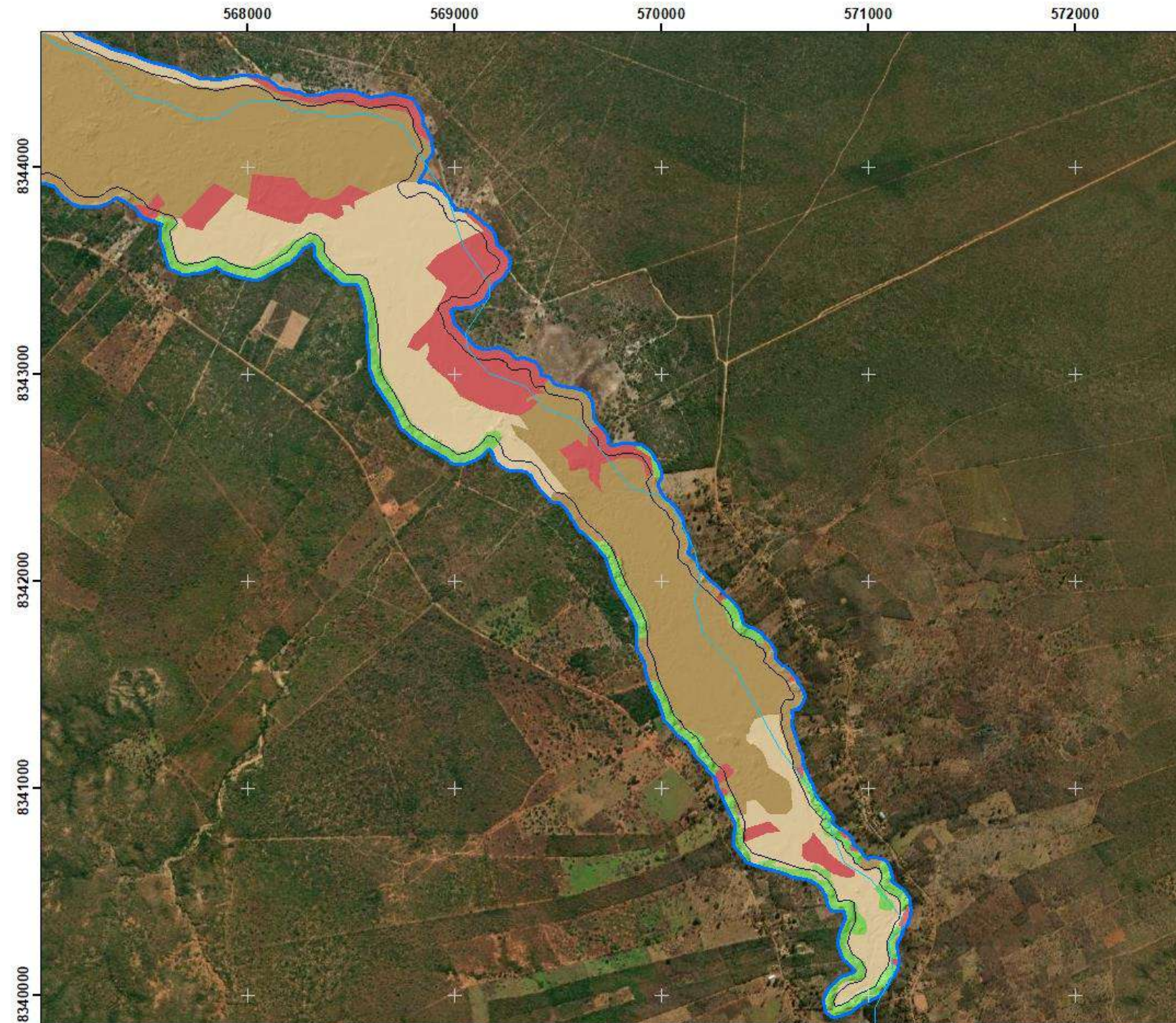
- Hidrografia
- Área de Preservação Permanente - APP
- Veredas do rio Peruaçu
- Uso e Ocupação do Solo
- Pastagem
- Regeneração
- Solo exposto
- Vegetação nativa
- Área construída



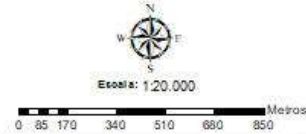
<b>Projeto:</b> Cadastrro de Propriedades e caracterização de Áreas Degradadas - Rio Peruaçu		
<b>Título:</b> Mapa de Uso e Ocupação do Solo - APP		
<b>Responsável Técnico:</b>  Edmundo Queiroz Lopes Engenheiro Ambiental CREA 13023D/AM	<b>Elaboração:</b>  Pedro Navarro Cardoso Vale Geógrafo - Mestre em Geologia Ambiental CREA/MG 159974/D	
<b>Localização:</b>  Januária (MG) Itacarambi (MG)	<b>Data:</b>  29/11/2024	<b>Folha:</b> 2/3  <b>Formato:</b> A3

Fonte: Embaúba Ambiental (2025).





Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM  
Fuso 23 Sul  
Datum SIRGAS 2000



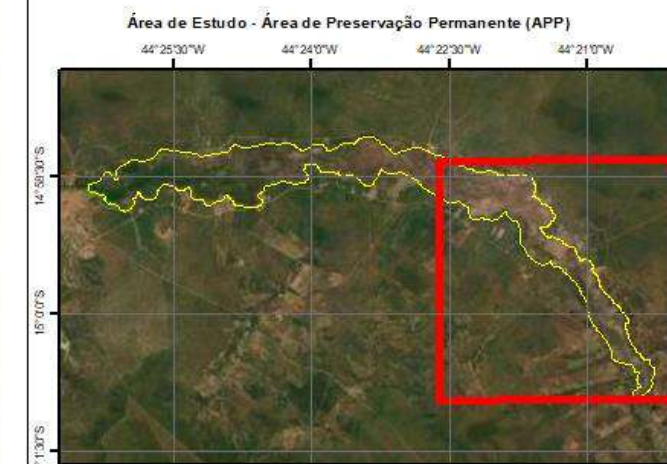
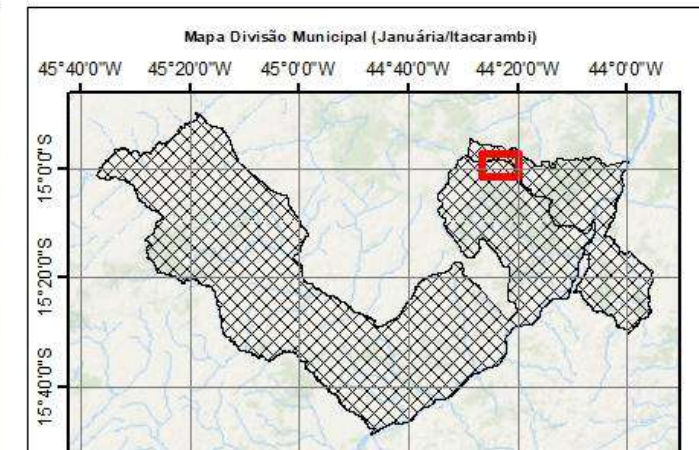
Fonte (Base Cartográfica):

-Micro bacia: APV (2024)  
-APP: EMBAÚBA (2024)  
-Uso: EMBAÚBA (2024)

Fonte (Imagem):  
-Google Earth

Legenda

- Hidrografia
- Área de Preservação Permanente - APP
- Veredas do rio Peruáçu
- Uso e Ocupação do Solo**
  - Pastagem
  - Regeneração
  - Solo exposto
  - Vegetação nativa
  - Área construída



<p><b>Projeto:</b> Cadastro de Propriedades e caracterização de Áreas Degradadas - Rio Peruáçu</p>		
<p><b>Título:</b> Mapa de Uso e Ocupação do Solo - APP</p>		
<p><b>Responsável Técnico:</b> Edmundo Queiroz Lopes Engenheiro Ambiental CREA 13023/DIAM</p>		<p><b>Elaboração:</b> Pedro Navarro Cardoso Vale Geógrafo - Mestre em Geologia Ambiental CREA/MG 159974/D</p>
<p><b>Localização:</b> Januária (MG) Itacarambi (MG)</p>	<p><b>Data:</b> 29/11/2024</p>	<p><b>Folha:</b> 3/3 <b>Formato:</b> A3</p>

Fonte: Embaúba Ambiental (2025).



## 4. CONSOLIDAÇÃO DAS ANÁLISES DE SOLOS

A seguir são recapitulados os resultados das análises de solos, apresentadas no Produto 3B, que deverão fundamentar as práticas de correção e adubação, necessárias às intervenções vegetativas e edáficas.

Destaca-se que as metodologias de execução das intervenções propostas neste documento foram apresentadas no item “Metodologia e Referências Técnicas”. O sucesso do projeto parte da premissa da execução a partir dos métodos e técnicas ali apresentados.

### 4.1. Pedologia da área

Segundo a Embrapa (2018), na área de Veredas ocorre Gleissolo Melânico alumínico (GMa). Eles são solos minerais formados em condições de saturação com água, presentes, principalmente, em planícies ou várzeas inundáveis. Possuem coloração esmaecida, tendendo à coloração cinza. A textura varia de arenosa a argilosa, e fertilidade variável, de baixa a elevada. A limitação quanto ao seu uso decorre das periódicas inundações e/ou da elevação do lençol freático, deixando-o saturado por água. Estão associados às planícies de inundação, ambientes fluviais e lacustres.

As características apresentadas acima correspondem aos levantamentos realizados no Produto 3B, tendo sido nele detalhadas e a síntese das recomendações, apresentada a seguir.

### 4.2. Consolidação das recomendações de correção e adubação para a área

- Correção de acidez: aplicação de calcário é essencial para todas as camadas, com maior foco nas profundidades de 20 a 40 cm. Aplicar 165g. de calcário dolomítico após a perfuração da cova, misturando-o ao solo e retornado ao furo.
- Reposição de Fósforo e Potássio: os teores de P e K estão muito baixos, requerendo adubação realizada com 125g de NPK 04-14-08 por muda para reposição desses nutrientes, usando da mesma técnica de aplicação do calcário.

- Melhoria da estrutura do solo: implementar práticas de manejo para reduzir a compactação em profundidade, como subsolagem e incorporação de matéria orgânica.
- Aumento da matéria orgânica: incorporar resíduos vegetais ou compostos orgânicos para melhorar a qualidade do solo e aumentar os teores de matéria orgânica, especialmente nas camadas mais profundas.

## 5. INTERVENÇÕES LOCAIS

Foram selecionadas para as Veredas intervenções em áreas estratégicas, em consonância com os pontos prioritários apresentados no Produto 2B. São as seguintes:

- Recomposição florestal: plantio total.
- Intervenções mecânicas: cercamento e instalação de bebedouros

A Tabela 2 apresenta os quantitativos sintetizados dessas intervenções.

**Tabela 2 – Quantitativo sintético das intervenções propostas**

Tipo	Unidade	Quant.	Obs.
Plantio Total	ha.	99,1	8 áreas.
Bebedouro	uni.	49	-
Cercamento	m.	33.306	Veredas cercadas

**Fonte: Embaúba Ambiental (2025).**

O plantio total irá ocorrer em 8 áreas nas veredas, sendo identificados pela numeração de 1 a 8. O quantitativo de área de cada um deles é apresentado na Tabela 3.

**Tabela 3 – Quantitativo detalhado e localização das áreas de plantio**

Tipo	Área (ha)	Latitude (centróide)	Longitude (centróide)
Plantio 1	11,24	8344711	561947
Plantio 2	9,31	8344828	564426
Plantio 3	9,62	8344869	565829
Plantio 4	7,99	8343898	563199
Plantio 5	9	8344277	567881
Plantio 6	29,48	8343744	567963
Plantio 7	3,14	8341561	570498
Plantio 8	19,32	8342938	569341

**Fonte: Embaúba Ambiental (2025).**



## 5.1. Detalhamento dos bebedouros

A instalação de quarenta e nove bebedouros foi prevista como medida de manejo para evitar o acesso do gado às áreas de preservação permanente objeto de cercamento, concentrando a oferta de água em pontos estratégicos da área e, logo, minimizar o risco de rompimento das cercas por necessidade de acesso a água.

A localização dos bebedouros, em coordenadas UTM Sirgas2000, é apresentada abaixo na Tabela 4. São apresentadas também as coordenadas dos 49 pontos de captação de água propostos. A partir da localização desses pontos, foi calculada a metragem de mangueiras necessária para a alimentação dos sistemas. O comprimento médio de mangueira necessário para alimentar os bebedouros é de 211 metros. Destaca-se que o ponto de captação poderá ser ajustado conforme a disponibilidade hídrica identificada no momento da execução.

**Tabela 4 – Localização dos bebedouros, código dos pontos de captação e comprimento de mangueiras necessário**

id	Longitude	Latitude	Captação	Longitude Captação	Latitude Captação	Comprimento mangueira (m)
1	562264	8343941	1	562375	8344155	242
2	563416	8343994	39	563367	8344201	213
3	562953	8343958	2	563130	8344135	250
4	564315	8344454	4	564100	8344578	249
5	566073	8344781	6	565774	8344739	301
6	565136	8344389	5	565206	8344694	312
7	563935	8344300	3	564020	8344546	260
8	565887	8344524	42	565952	8344638	131
9	566379	8344420	7	566507	8344642	256
10	566664	8344221	8	566772	8344425	230
11	566963	8343965	9	567139	8344194	289
12	567371	8343894	44	567476	8344067	203
13	567620	8343681	49	567828	8343913	311
14	567854	8343559	11	567918	8343853	301
15	569229	8342632	12	569292	8342699	92
16	569665	8342723	20	569593	8342684	82
17	570102	8341293	34	570224	8341478	221
18	570311	8341034	13	570383	8341114	107
19	567514	8343797	10	567597	8344015	233
20	570484	8341683	48	570346	8341582	171
21	571009	8340607	14	570944	8340592	67

id	Longitude	Latitude	Captação	Longitude Captação	Latitude Captação	Comprimento mangueira (m)
22	570779	8340827	15	570709	8340804	73
23	570620	8341205	17	570466	8341261	164
24	570599	8341525	16	570380	8341485	223
25	570283	8341892	32	570149	8341797	164
26	570085	8342213	18	569954	8342126	157
27	569942	8342489	21	569775	8342441	174
28	569257	8343050	19	569135	8343003	131
29	568982	8343197	31	568851	8343331	187
30	569112	8343355	47	568926	8343418	196
31	568974	8343754	30	568685	8343684	298
32	568738	8343920	46	568610	8343743	218
33	568476	8344321	29	568408	8343977	351
34	568142	8344332	22	568066	8344199	153
35	567868	8344375	45	567867	8344237	138
36	567682	8344416	35	567471	8344259	263
37	567348	8344519	23	567207	8344334	236
38	567105	8344656	24	566939	8344470	249
39	566471	8344866	43	566413	8344647	226
40	565755	8345063	41	565652	8344838	247
41	564145	8344935	36	563979	8344699	289
42	563868	8344935	40	563868	8344705	230
43	562607	8344756	38	562657	8344570	192
44	562122	8344784	37	562043	8344607	194
45	561839	8344815	25	561883	8344591	229
46	562324	8344720	26	562369	8344466	257
47	560895	8344573	28	560881	8344389	184
48	560548	8344397	27	560652	8344173	247
49	560961	8343929	33	560962	8344054	125

Fonte: Embaúba Ambiental (2025).

A alimentação dos bebedouros irá funcionar por captação direta a partir dos pontos indicados. Não haverá utilização de reservatórios ou armazenamentos intermediários para estes bebedouros.

O arranjo de instalação dos bebedouros e captação pode ser compreendido observado a Figura 15, Figura 16, Figura 17, Figura 18, Figura 19 e Figura 20. Os detalhes esquemáticos da construção dos bebedouros são apresentados na Figura 21.

## 5.2. Justificativa das intervenções

### Cercamento

A proteção das áreas de vereda representa a primeira e mais importante medida de restauração da área. A presença do gado foi identificada como o principal agente de degradação no local, uma vez que acentua a compactação do solo, impede o desenvolvimento de vegetação nativa e acelera processos erosivos. O isolamento da APP representa ganhos significativos para a retomada do desenvolvimento da vegetação nativa e é ponto essencial para o sucesso das técnicas de plantio a serem implementadas. O posicionamento do cercamento foi feito através da análise das imagens aéreas obtidas no aerolevantamento e validadas em campo, posicionando a cerca nas áreas limítrofes do solo hidromórfico considerando as feições de cor do solo, tipo de vegetação e presença de água.

### Bebedouros

Para assegurar que as áreas protegidas não sejam novamente acessadas por gado, reinserido por produtores rurais não engajados, serão instalados bebedouros alimentados por bombas com painéis solares. Esses bebedouros surgem como contrapartida para os produtores que removerem o gado das áreas de APP uma vez que possuem grande valor agregado e suprem as necessidades de dessedentação das criações de forma automatizada.

Por serem alimentados por painéis solares, possuem funcionamento automático e têm papel essencial no sucesso e na longevidade dos ganhos trazidos pelo projeto, pois eliminam a necessidade de acesso dos animais ao curso d'água. Os bebedouros foram posicionados fora da área protegida, nas proximidades de locais onde o gado pastava e já existiam bebedouros e currais instalados.

### Plantios

A intervenção vegetativa indicada para a área de Veredas é o plantio total. Essa indicação baseia-se na ausência de cobertura vegetal nativa na maior parte da área, associada à necessidade e aceleração da regeneração natural, minimização dos processos erosivos em andamento, com destaque para pontos de erosão laminar. Essa intervenção, associada à proteção do local, também atua como ferramenta que minimiza o carreamento de sedimentos para o curso do rio, reduzindo o

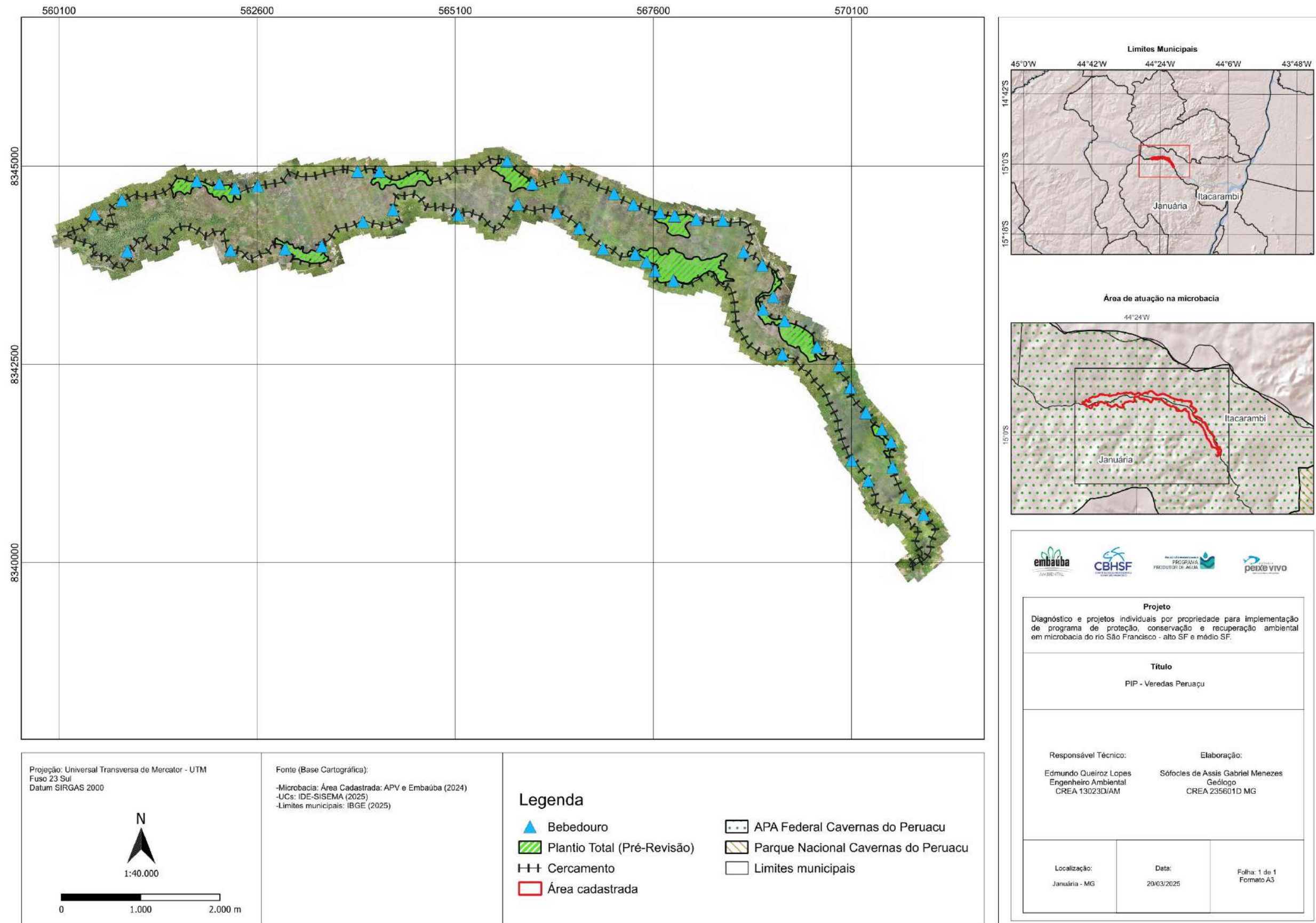
assoreamento, favorece a percolação das águas pluviais e tende a elevar o volume de água da área. Esse conjunto de intervenções poderá potencialmente reduzir a ocorrência de incêndios subterrâneos, como os ocorridos no ano de 2024.

O posicionamento dos plantios foi feito através da análise das imagens aéreas obtidas no aerolevantamento e validadas e campo, delimitando as áreas onde o solo apresenta sustentação para receber as mudas (solo NÃO enxarcado), e sem vegetação nativa desenvolvida, priorizando áreas de pastagem e solo exposto.

A Figura 14 mostra a localização geral de todas as intervenções propostas na área. Detalhamentos dos plantios são apresentados nas Figura 22 a Figura 29.

As intervenções apresentadas foram alinhadas com representantes do CBHSF, APV e demandante, tendo sido priorizadas em detrimento de obras em estradas que, dado o posicionamento da nova microbacia definida, não ocorrem na área.

Figura 14 – Visão geral das intervenções nas Veredas



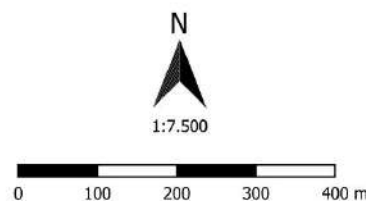
Fonte: Embaúba Ambiental (2025).



Figura 15 – Detalhamento dos bebedouros A



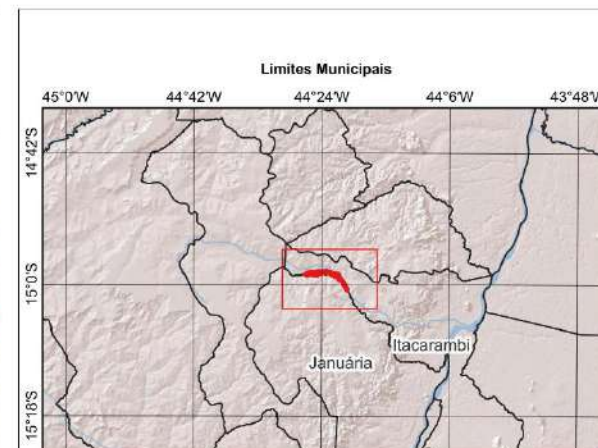
Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM  
Fuso 23 Sul  
Datum SIRGAS 2000



Fonte (Base Cartográfica):  
-Microbacia: Área Cadastrada: APV e Embaúba (2024)  
-UCs: IDE-SISEMA (2025)  
-Limites municipais: IBGE (2025)

### Legenda

- ▲ Bebedouro
- Captação
- Mangueiras
- Cercamento
- Área cadastrada
- APA Federal Cavernas do Peruacu
- Parque Nacional Cavernas do Peruacu
- Limites municipais



### Projeto

Diagnóstico e projetos individuais por propriedade para implementação de programa de proteção, conservação e recuperação ambiental em microbacia do rio São Francisco - alto SF e médio SF.

### Título

Detalhamento das intervenções - Bebedouros

### Responsável Técnico:

Edmundo Queiroz Lopes  
Engenheiro Ambiental  
CREA 13023D/AM

### Elaboração:

Sófocles de Assis Gabriel Menezes  
Geólogo  
CREA 235601D MG

Localização:  
Januária - MG

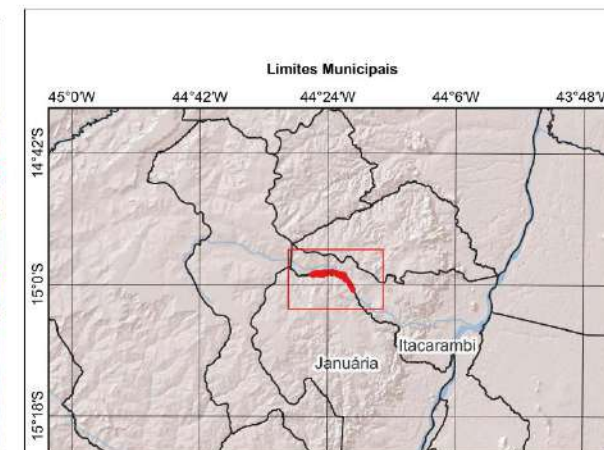
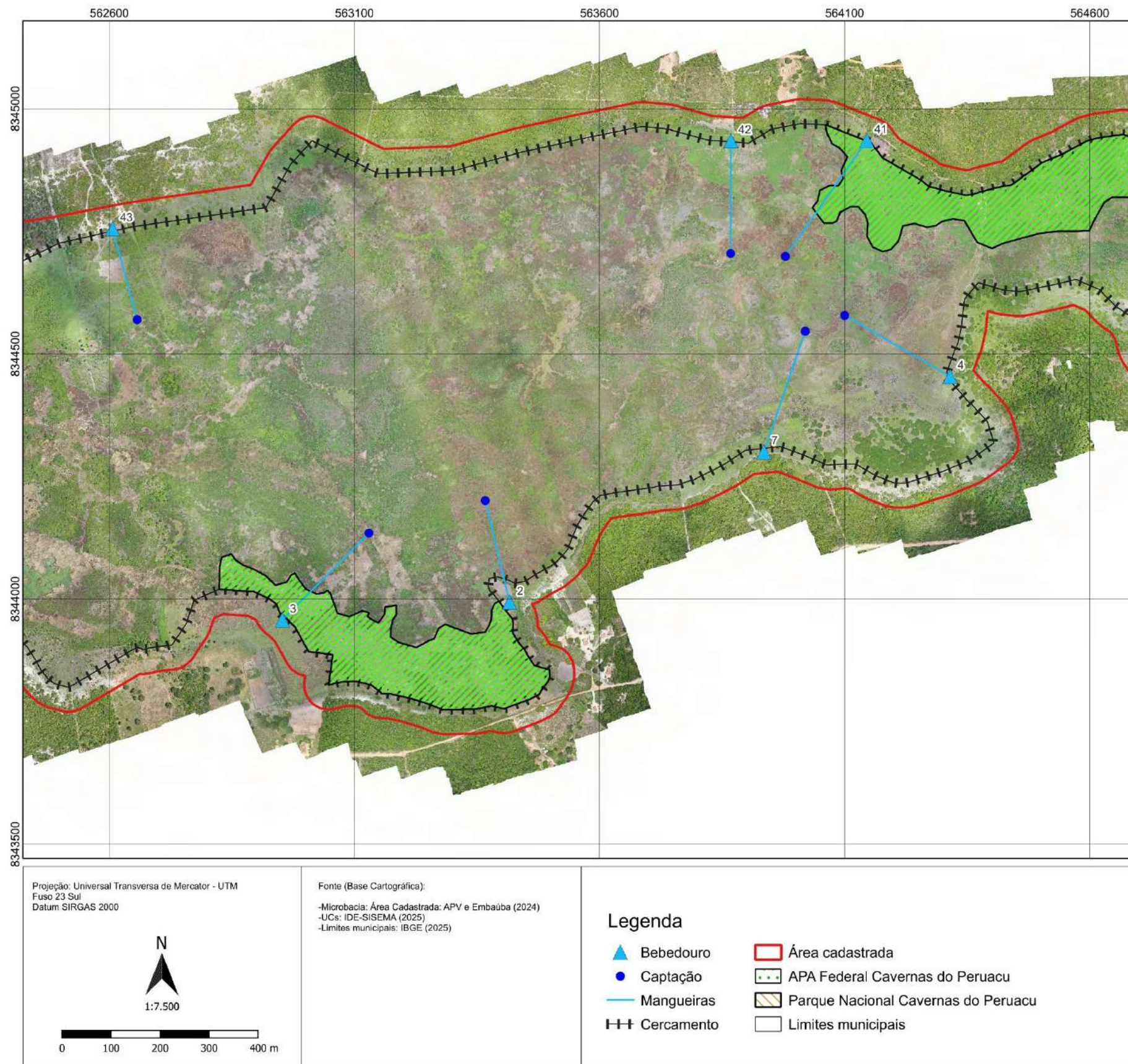
Data:  
16/06/2025

Folha: 1 de 6  
Formato A3

Fonte: Embaúba Ambiental (2025).



Figura 16 – Detalhamento dos bebedouros B

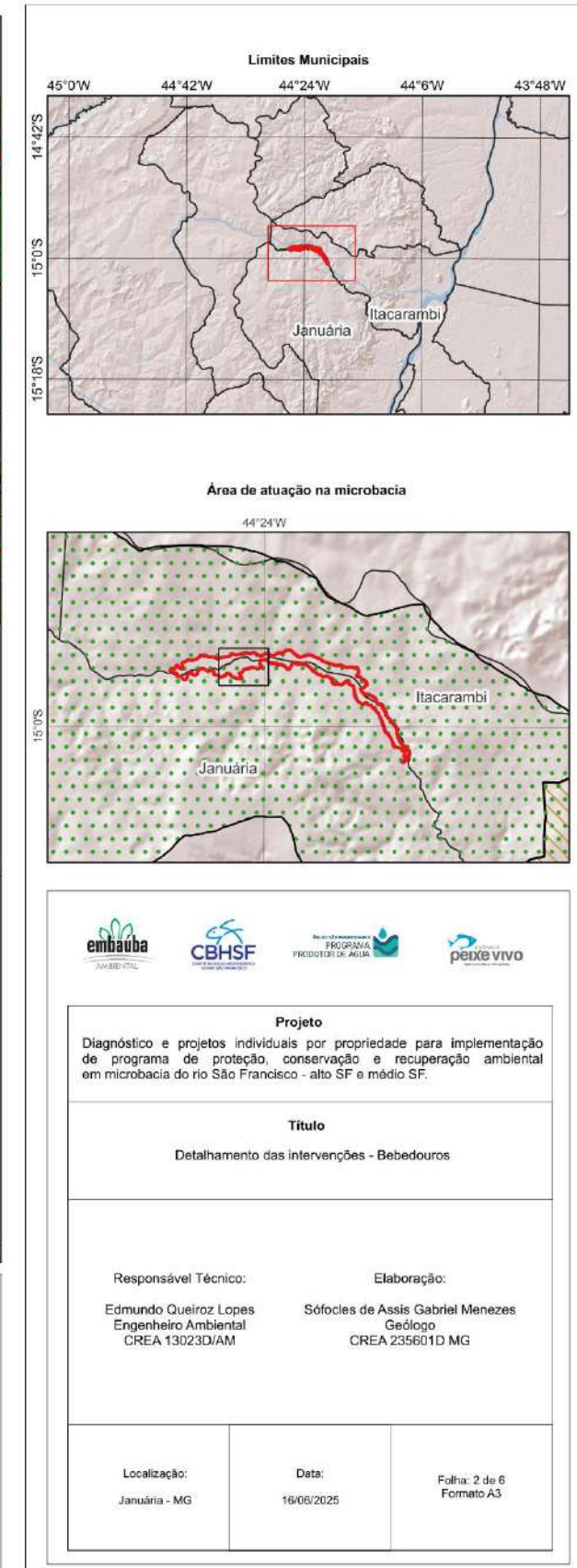
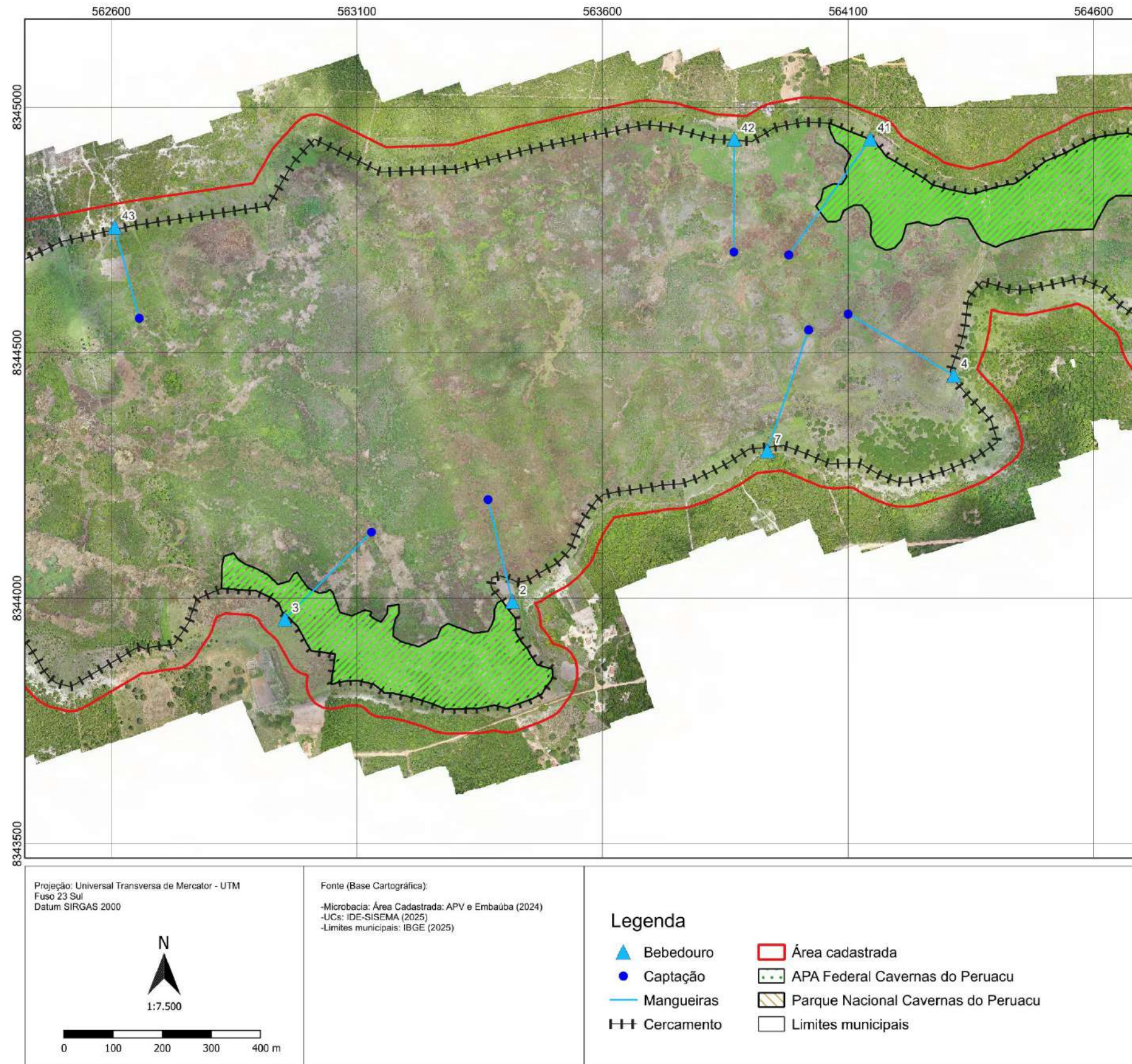


<p>embaúba AMBIENTAL</p> <p>CBHSF COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO</p> <p>AGUAS SÃO FRANCISCANAS PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA</p> <p>AGÊNCIA peixe vivo Engenharia de Gestão Ambiental</p>		
<p><b>Projeto</b></p> <p>Diagnóstico e projetos individuais por propriedade para implementação de programa de proteção, conservação e recuperação ambiental em microbacia do rio São Francisco - alto SF e médio SF.</p>		
<p><b>Título</b></p> <p>Detalhamento das intervenções - Bebedouros</p>		
<p>Responsável Técnico:</p> <p>Edmundo Queiroz Lopes Engenheiro Ambiental CREA 13023D/AM</p>		<p>Elaboração:</p> <p>Sófocles de Assis Gabriel Menezes Geólogo CREA 235601D/MG</p>
<p>Localização:</p> <p>Januária - MG</p>	<p>Data:</p> <p>16/06/2025</p>	<p>Folha: 2 de 6 Formato A3</p>

Fonte: Embaúba Ambiental (2025).



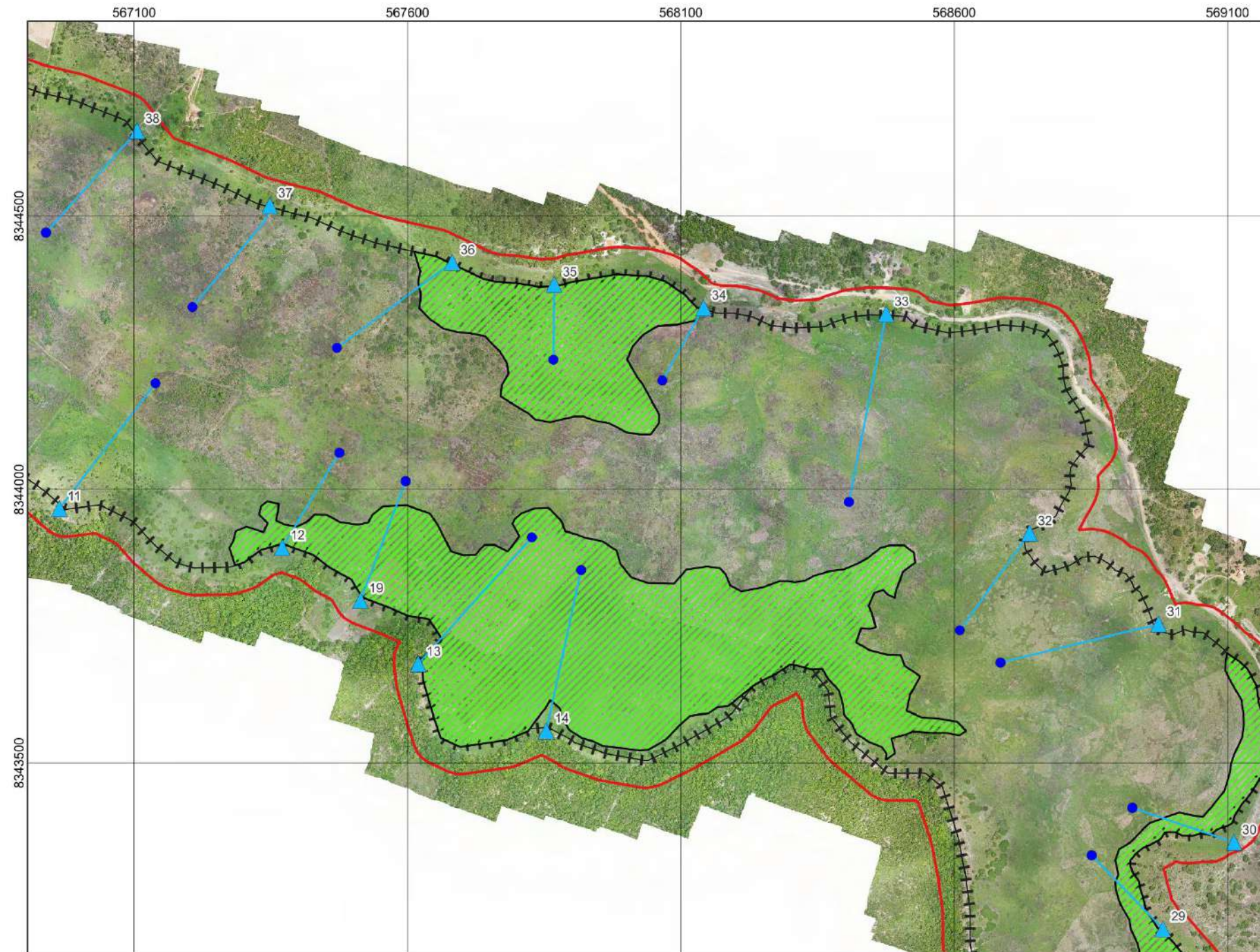
Figura 17 – Detalhamento dos bebedouros C



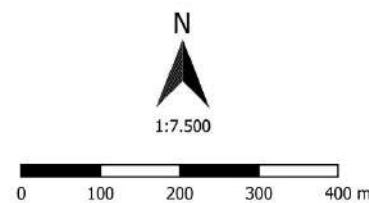
Fonte: Embaúba Ambiental (2025).



Figura 18 – Detalhamento dos bebedouros D



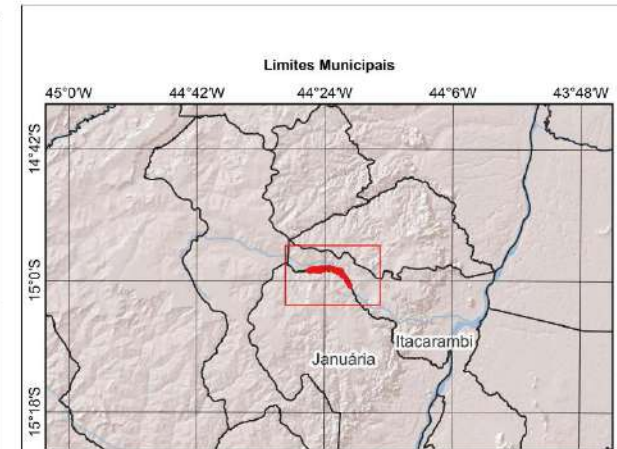
Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM  
Fuso 23 Sul  
Datum SIRGAS 2000



Fonte (Base Cartográfica):  
-Microbacia: Área Cadastrada: APV e Embaúba (2024)  
-UCs: IDE-SISEMA (2025)  
-Limites municipais: IBGE (2025)

#### Legenda

- ▲ Bebedouro
- Captação
- Mangueiras
- Cercamento
- Área cadastrada
- APA Federal Cavernas do Peruacu
- Parque Nacional Cavernas do Peruacu
- Limites municipais



**Projeto**  
Diagnóstico e projetos individuais por propriedade para implementação de programa de proteção, conservação e recuperação ambiental em microbacia do rio São Francisco - alto SF e médio SF.

**Título**  
Detalhamento das intervenções - Bebedouros

Responsável Técnico:  
Edmundo Queiroz Lopes  
Engenheiro Ambiental  
CREA 13023D/AM

Elaboração:  
Sófocles de Assis Gabriel Menezes  
Geólogo  
CREA 235601D MG

Localização:  
Januária - MG

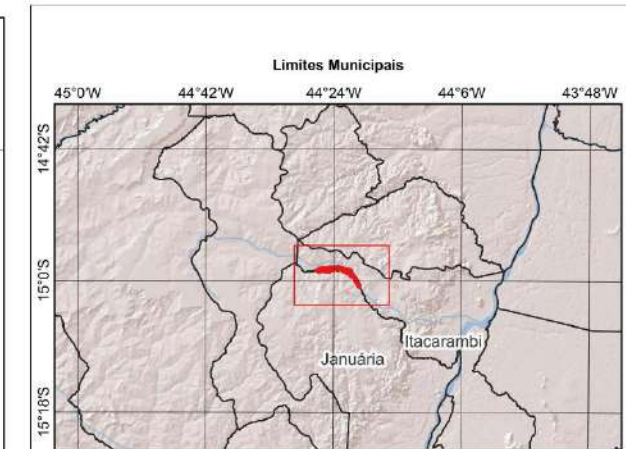
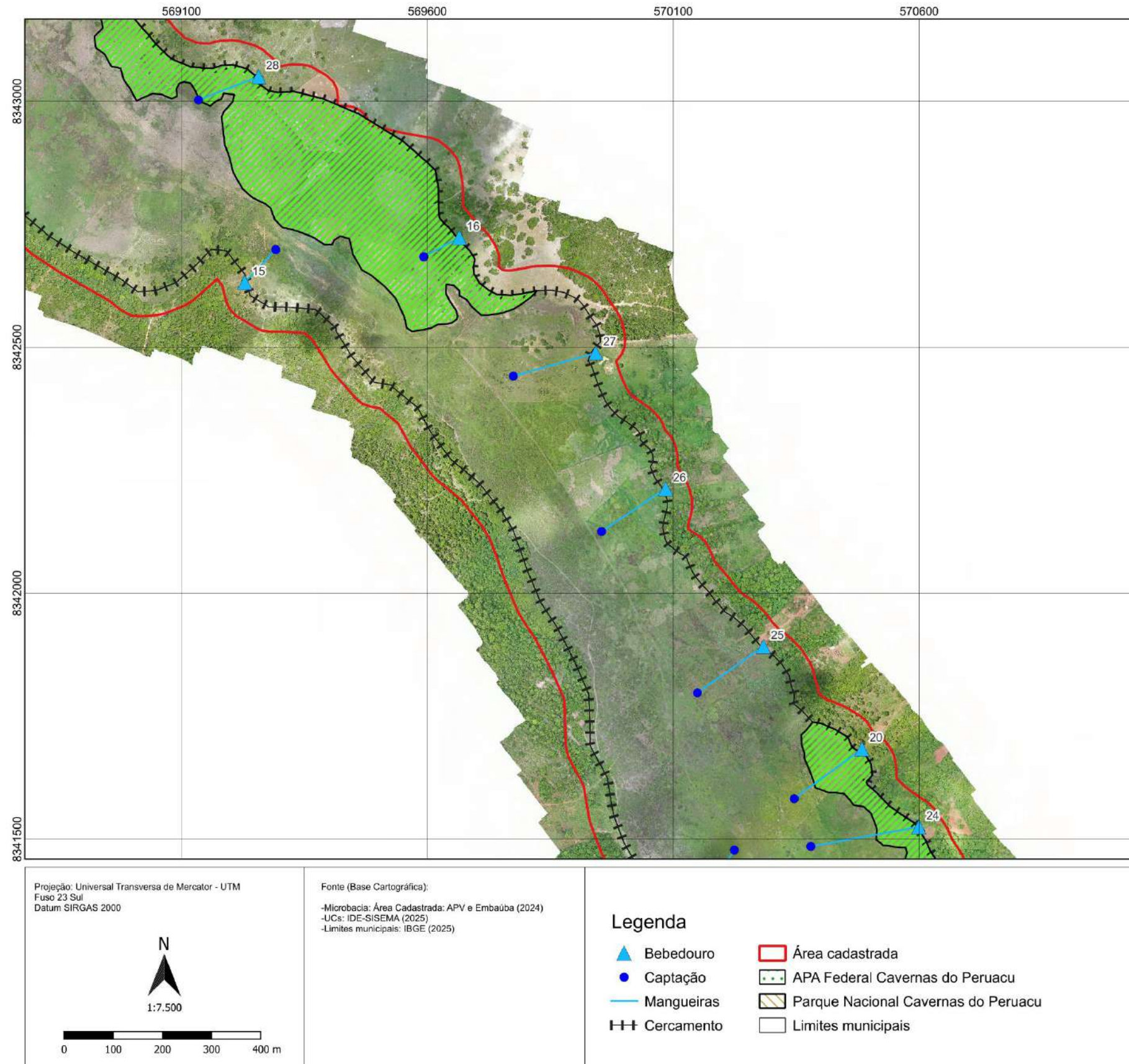
Data:  
16/06/2025

Folha: 4 de 6  
Formato A3

Fonte: Embaúba Ambiental (2025).



Figura 19 – Detalhamento dos bebedouros E

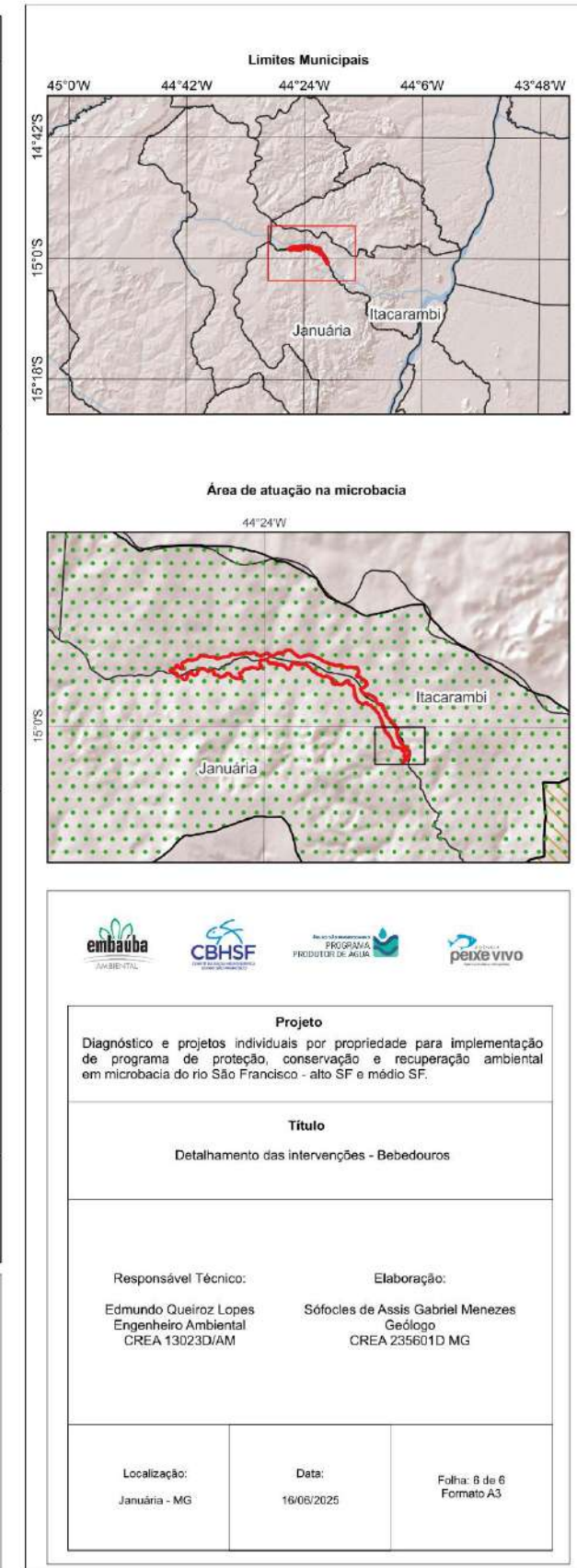


<b>Projeto</b> Diagnóstico e projetos individuais por propriedade para implementação de programa de proteção, conservação e recuperação ambiental em microbacia do rio São Francisco - alto SF e médio SF.		
<b>Título</b> Detalhamento das intervenções - Bebedouros		
<b>Responsável Técnico:</b> Edmundo Queiroz Lopes Engenheiro Ambiental CREA 13023D/AM		<b>Elaboração:</b> Sófocles de Assis Gabriel Menezes Geólogo CREA 235601D/MG
<b>Localização:</b> Januária - MG	<b>Data:</b> 16/06/2025	<b>Folha:</b> 5 de 6 <b>Formato:</b> A3

Fonte: Embaúba Ambiental (2025).

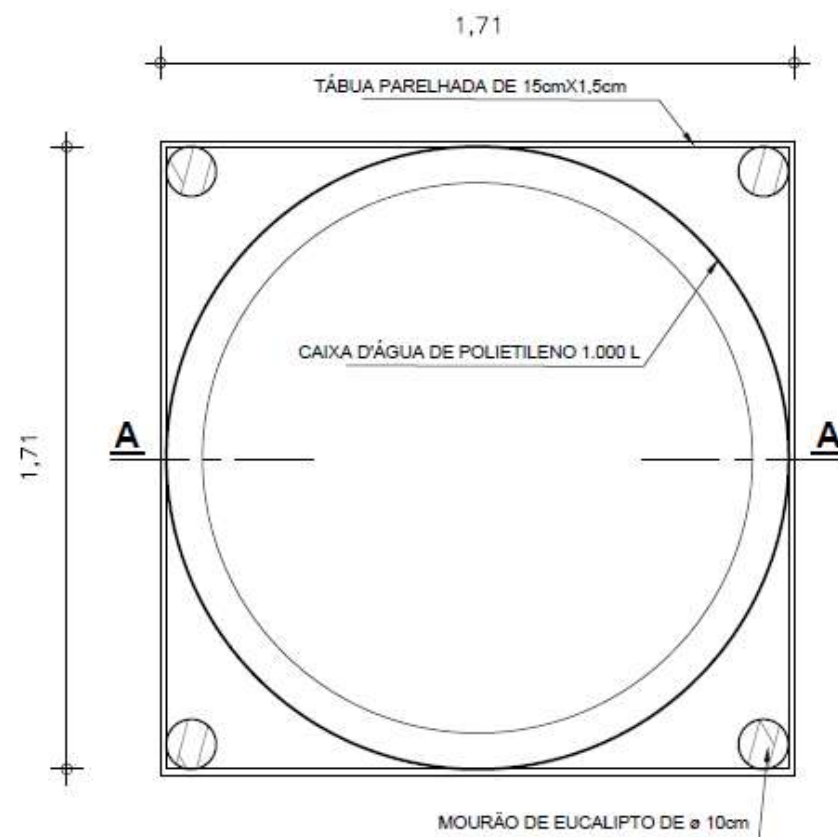


Figura 20 – Detalhamento dos bebedouros F

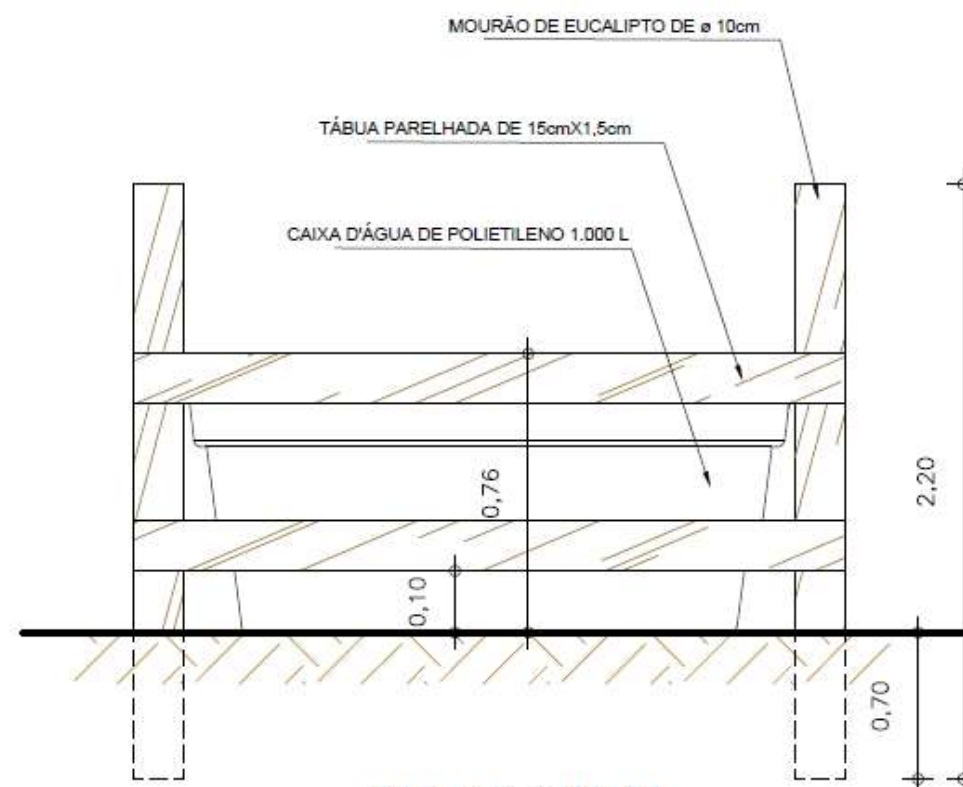


Fonte: Embaúba Ambiental (2025).

Figura 21 – Detalhe esquemático dos bebedouros alimentados por captação direta

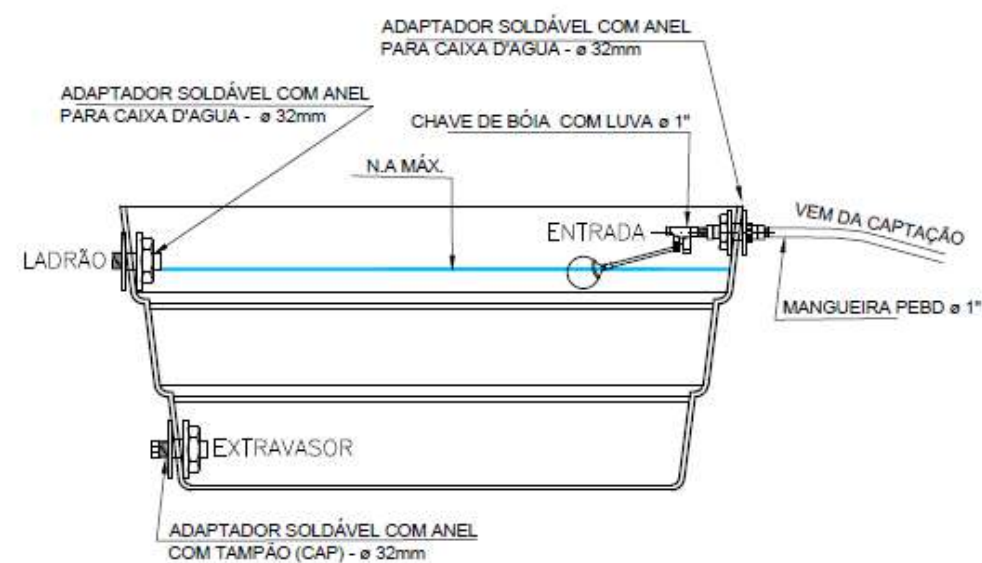


**PLANTA BAIXA DO BEBEDOURO**



**VISTA FRONTAL**

TABELA DE MATERIAL	
ITEM	DESCRIÇÃO
1	Caixa d' água de polietileno de 1000 L
2	Adaptador soldável com anel para caixa d'água diâmetro 32 mm
3	Toneira Bóia de diâmetro de 1 pol.
4	Luva roscável de diâmetro de 1 pol.
5	Mangueira preta PEBD de diâmetro 1 pol.
6	Mourão de eucalipto tratado com ante racha de 220cm x 10cm
7	Tábua de madeira parelhada de 15cm x 1,5cm x 171cm

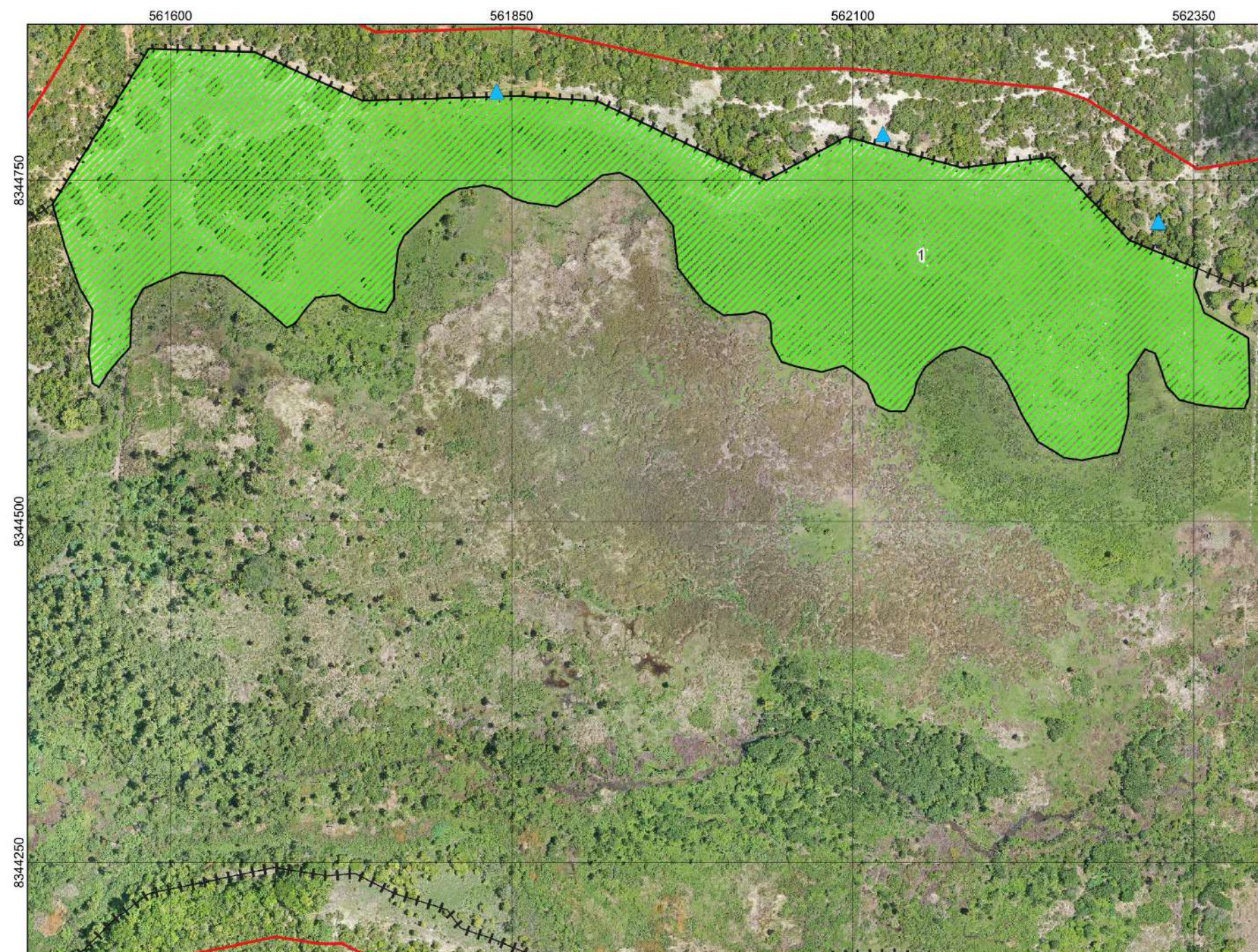


**CORTE - AA**

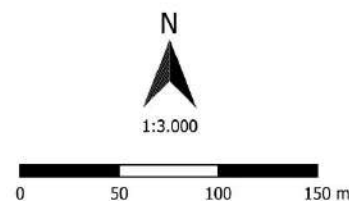
Fonte: Embaúba Ambiental (2025).



Figura 22 – Detalhamento do Plantio 1



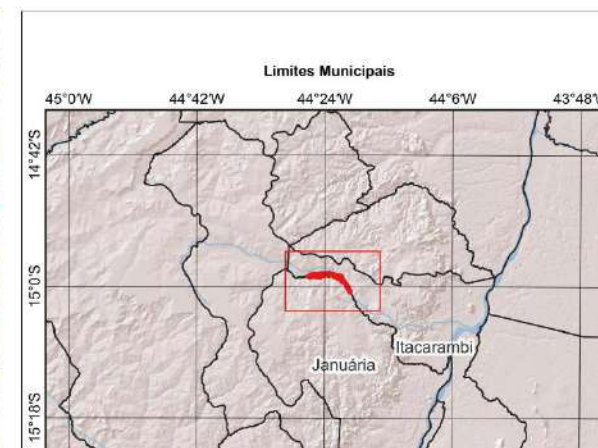
Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM  
Fuso 23 Sul  
Datum SIRGAS 2000



Fonte (Base Cartográfica):  
-Microbacia: Área Cadastrada: APV e Embaúba (2024)  
-UCs: IDE-SISEMA (2025)  
-Limites municipais: IBGE (2025)

### Legenda

- ▲ Bebedouro
- Cercamento
- ▨ Plantio Total
- Área cadastrada
- ▤ APA Federal Cavernas do Peruacu
- ▧ Parque Nacional Cavernas do Peruacu
- Limites municipais



### Projeto

Diagnóstico e projetos individuais por propriedade para implementação de programa de proteção, conservação e recuperação ambiental em microbacia do rio São Francisco - alto SF e médio SF.

### Título

Detalhamento das intervenções - Plantio A

### Responsável Técnico:

Edmundo Queiroz Lopes  
Engenheiro Ambiental  
CREA 13023D/AM

### Elaboração:

Sófocles de Assis Gabriel Menezes  
Geólogo  
CREA 235601D MG

### Localização:

Januária - MG

### Data:

24/06/2025

### Folha:

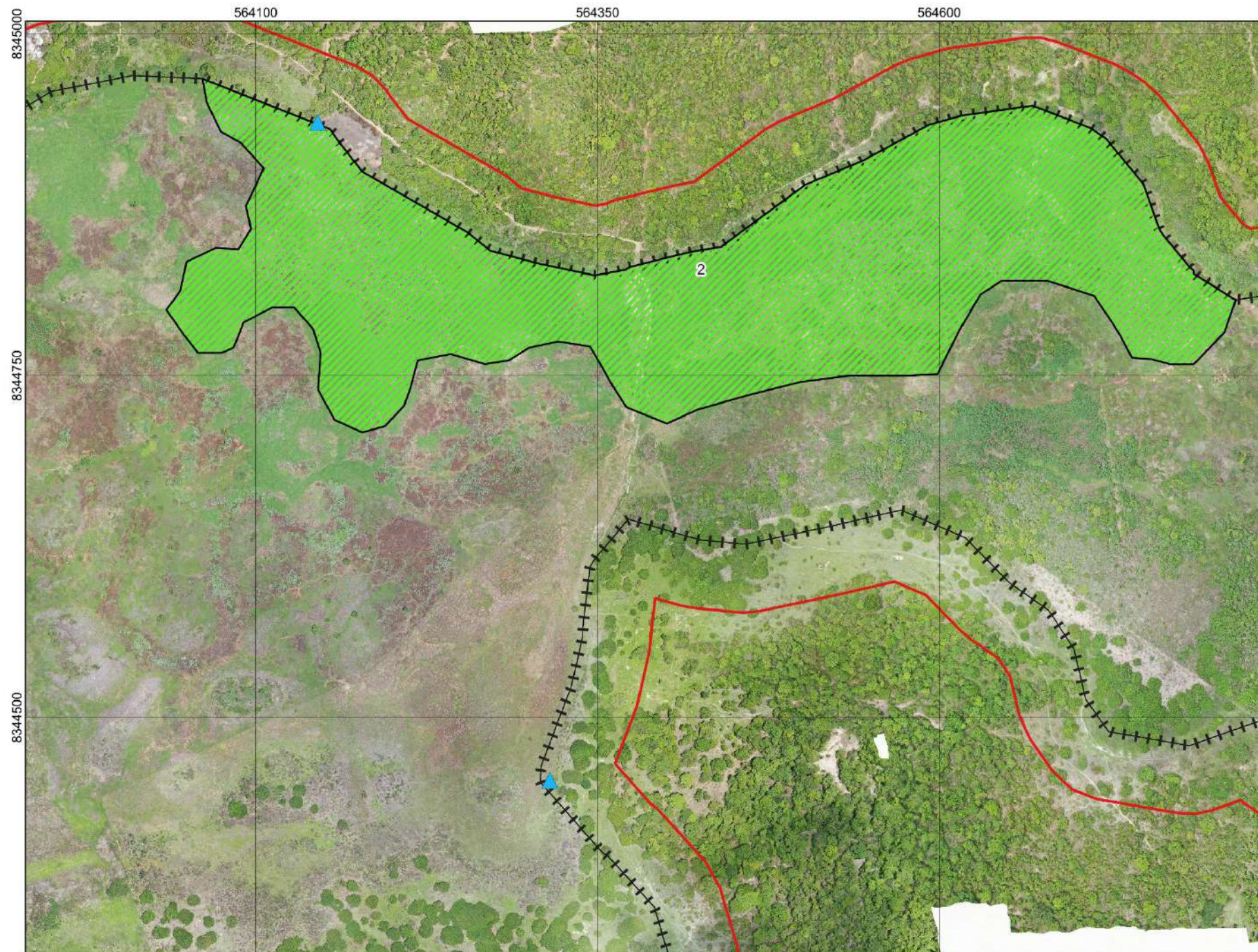
1 de 8

Formato A3

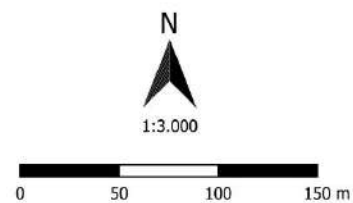
Fonte: Embaúba Ambiental (2025).



Figura 23 – Detalhamento do Plantio 2



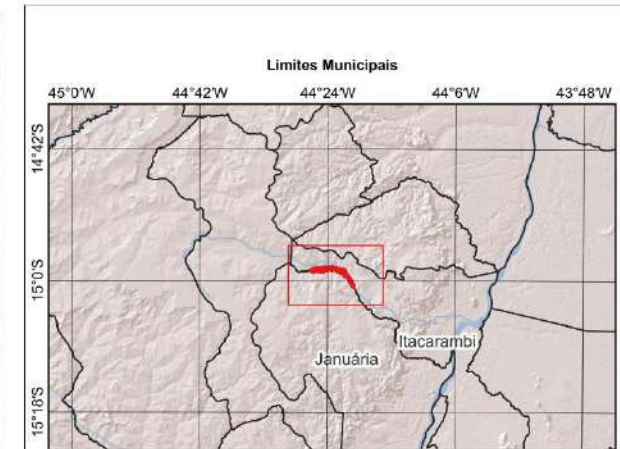
Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM  
Fuso 23 Sul  
Datum SIRGAS 2000



Fonte (Base Cartográfica):  
-Microbacia: Área Cadastrada: APV e Embaúba (2024)  
-UCs: IDE-SISEMA (2025)  
-Limites municipais: IBGE (2025)

#### Legenda

- ▲ Bebedouro
- Cercamento
- ▨ Plantio Total
- Área cadastrada
- ▤ APA Federal Cavernas do Peruacu
- ▥ Parque Nacional Cavernas do Peruacu
- Limites municipais



#### Projeto

Diagnóstico e projetos individuais por propriedade para implementação de programa de proteção, conservação e recuperação ambiental em microbacia do rio São Francisco - alto SF e médio SF.

#### Título

Detalhamento das intervenções - Plantio A

#### Responsável Técnico:

Edmundo Queiroz Lopes  
Engenheiro Ambiental  
CREA 13023D/AM

#### Elaboração:

Sófocles de Assis Gabriel Menezes  
Geólogo  
CREA 235601D MG

Localização:  
Januária - MG

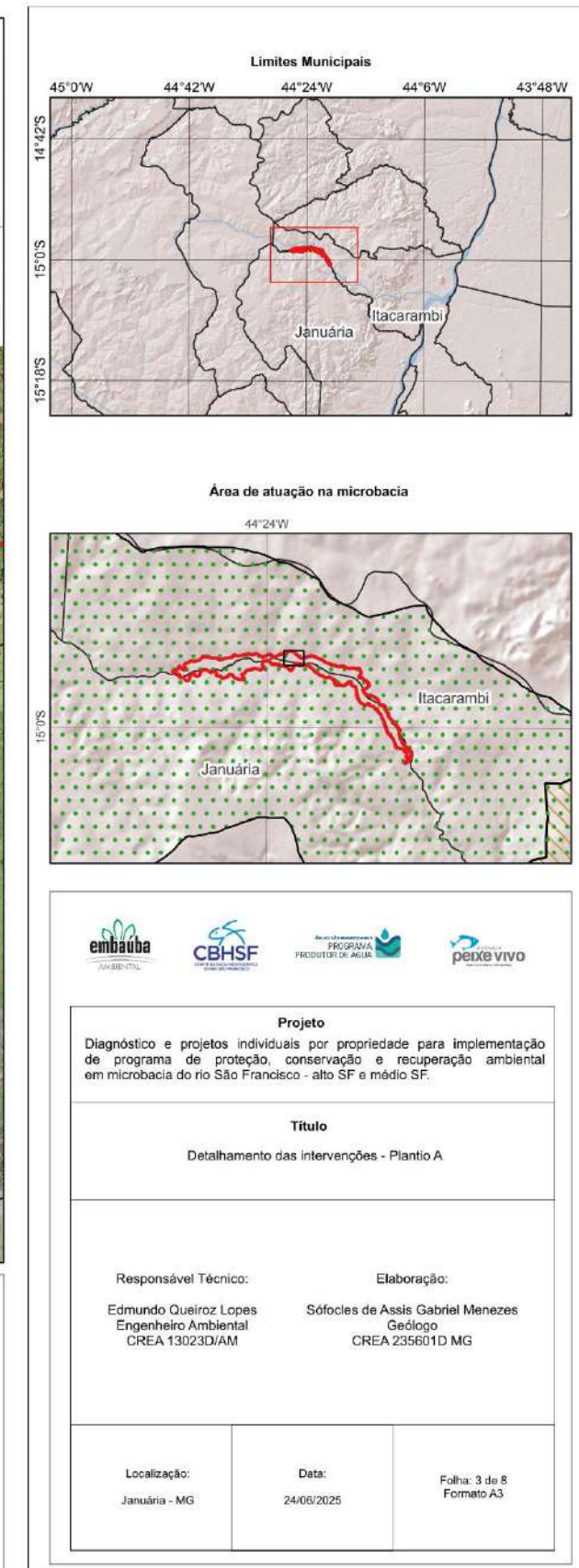
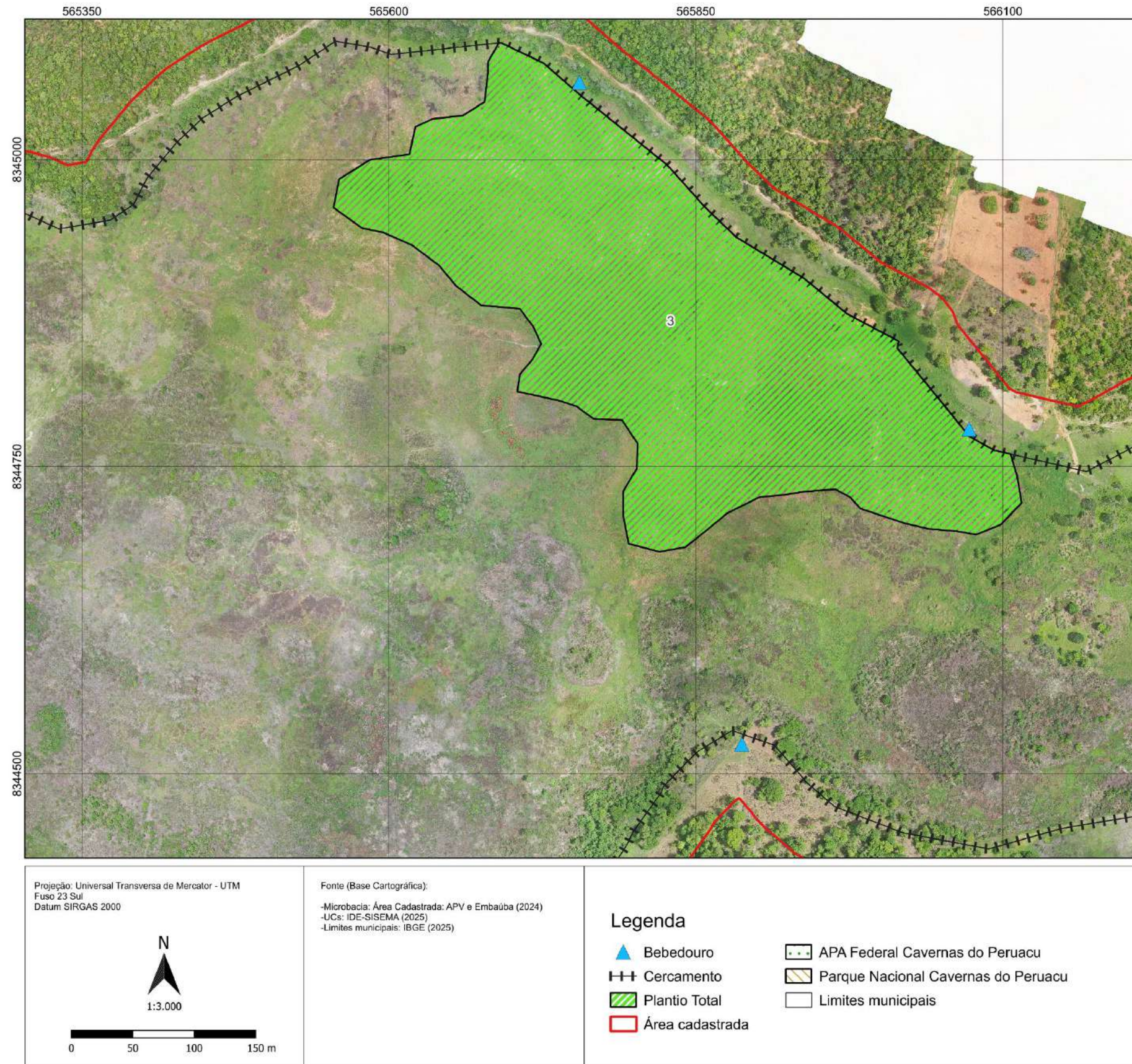
Data:  
24/06/2025

Folha: 2 de 8  
Formato A3

Fonte: Embaúba Ambiental (2025).



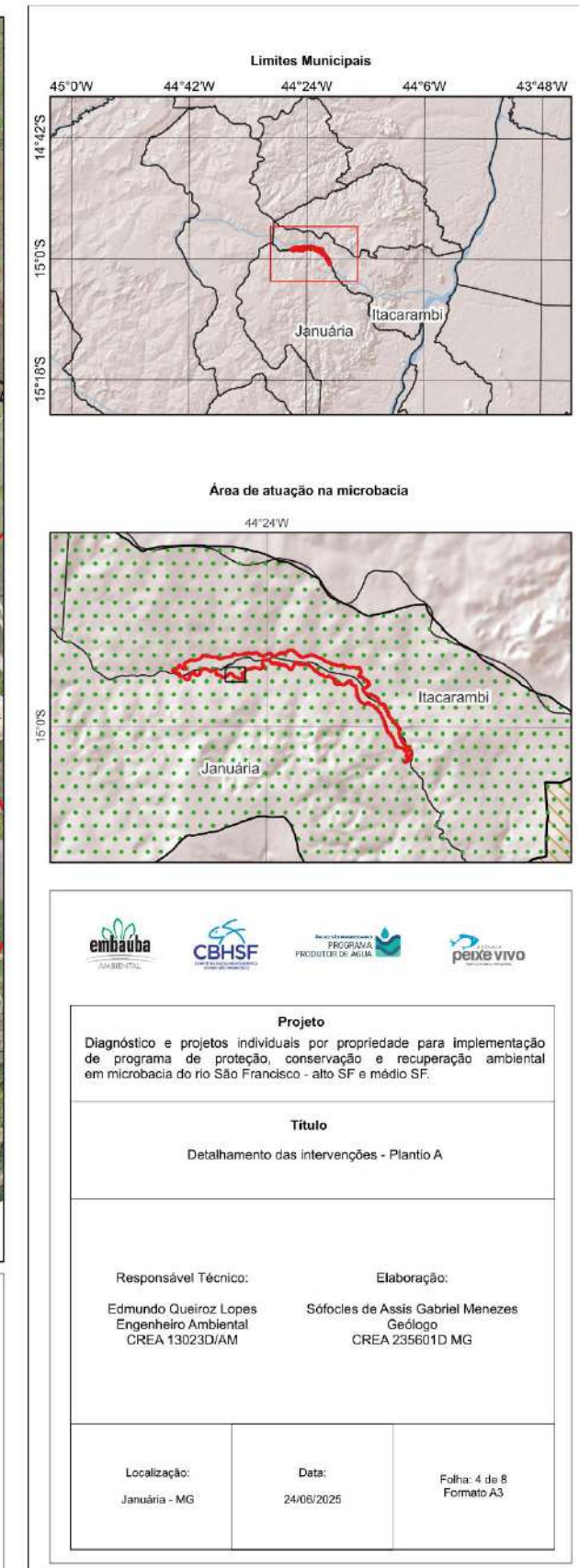
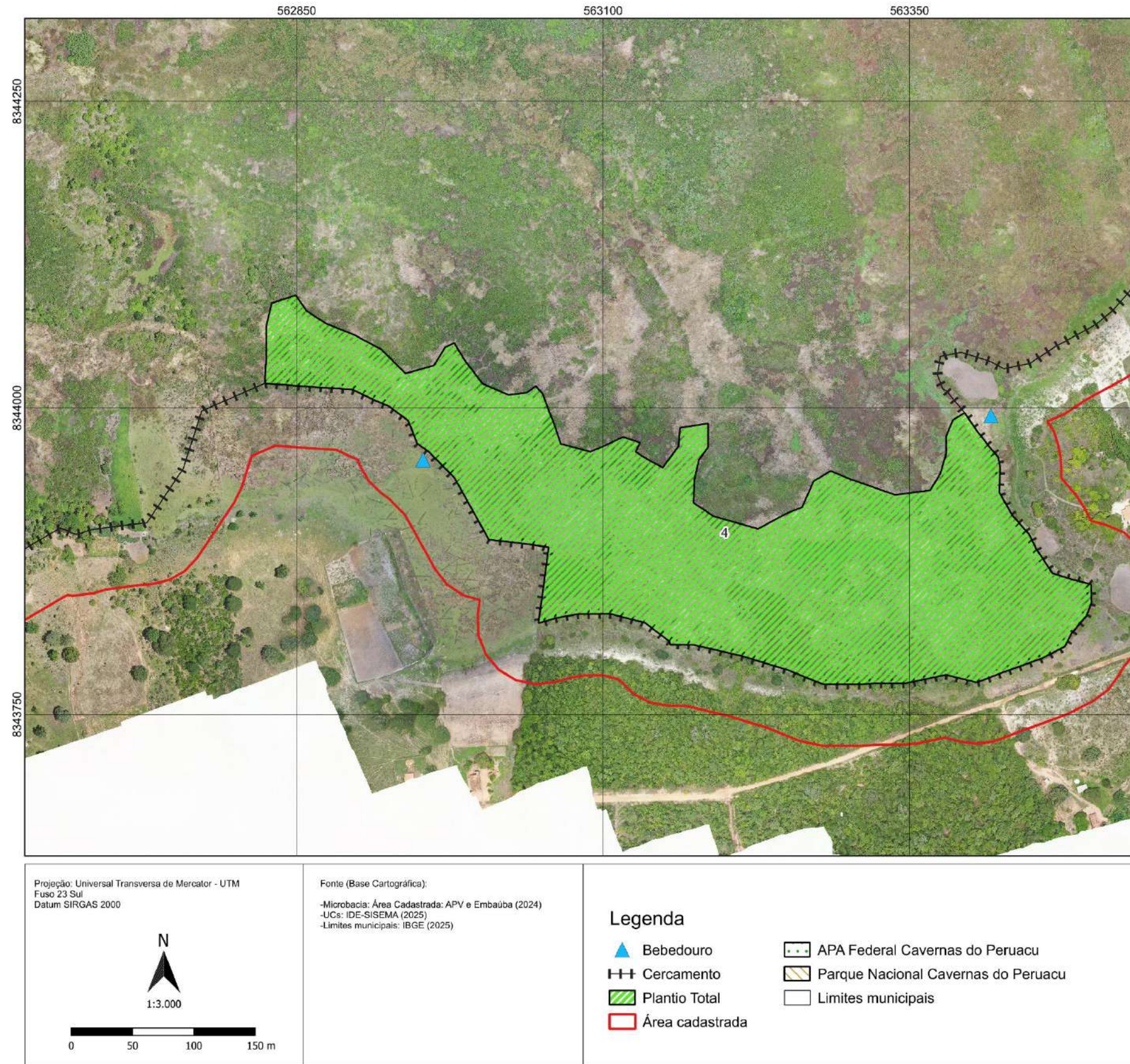
Figura 24 – Detalhamento do Plantio 3



Fonte: Embaúba Ambiental (2025).



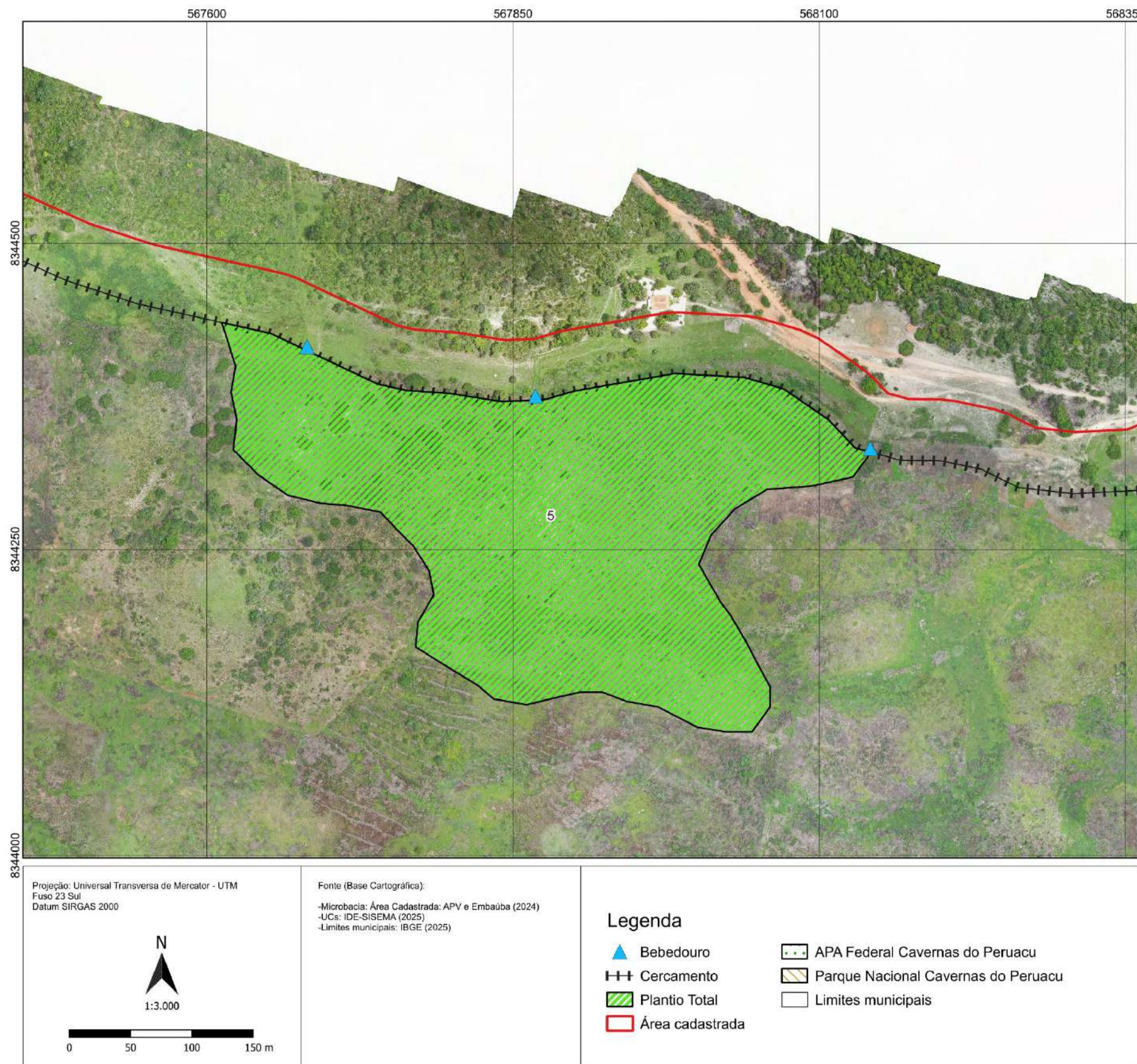
Figura 25 – Detalhamento do Plantio 4



Fonte: Embaúba Ambiental (2025).



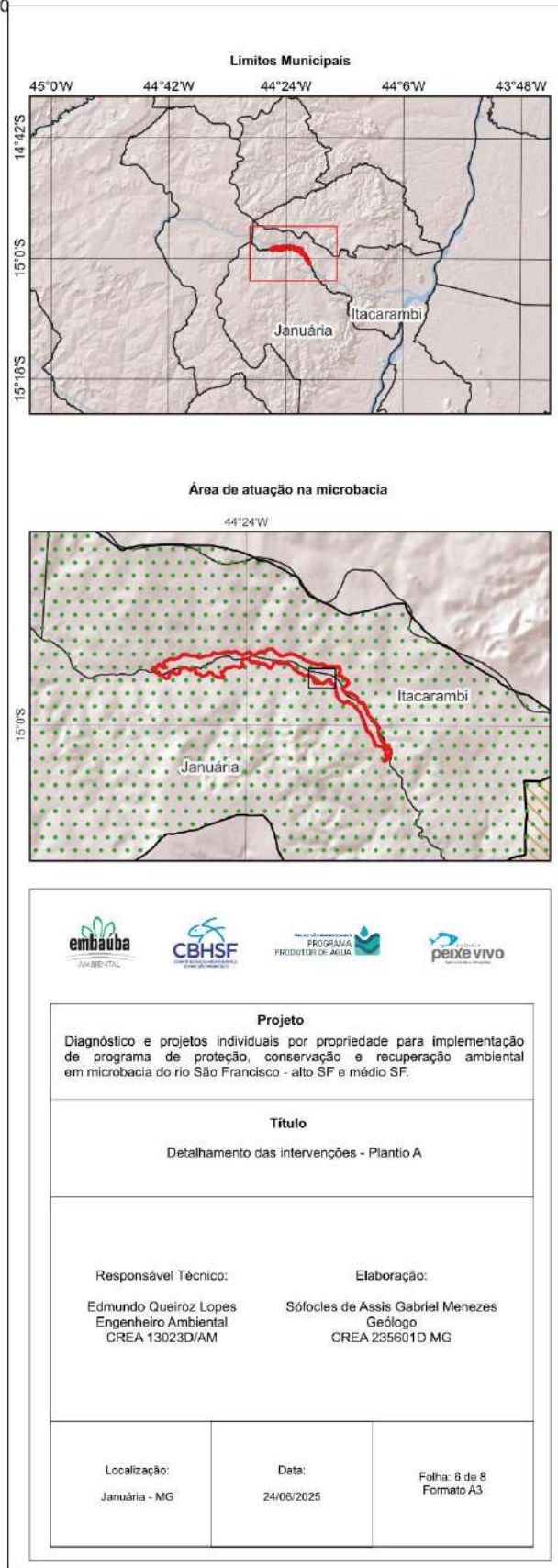
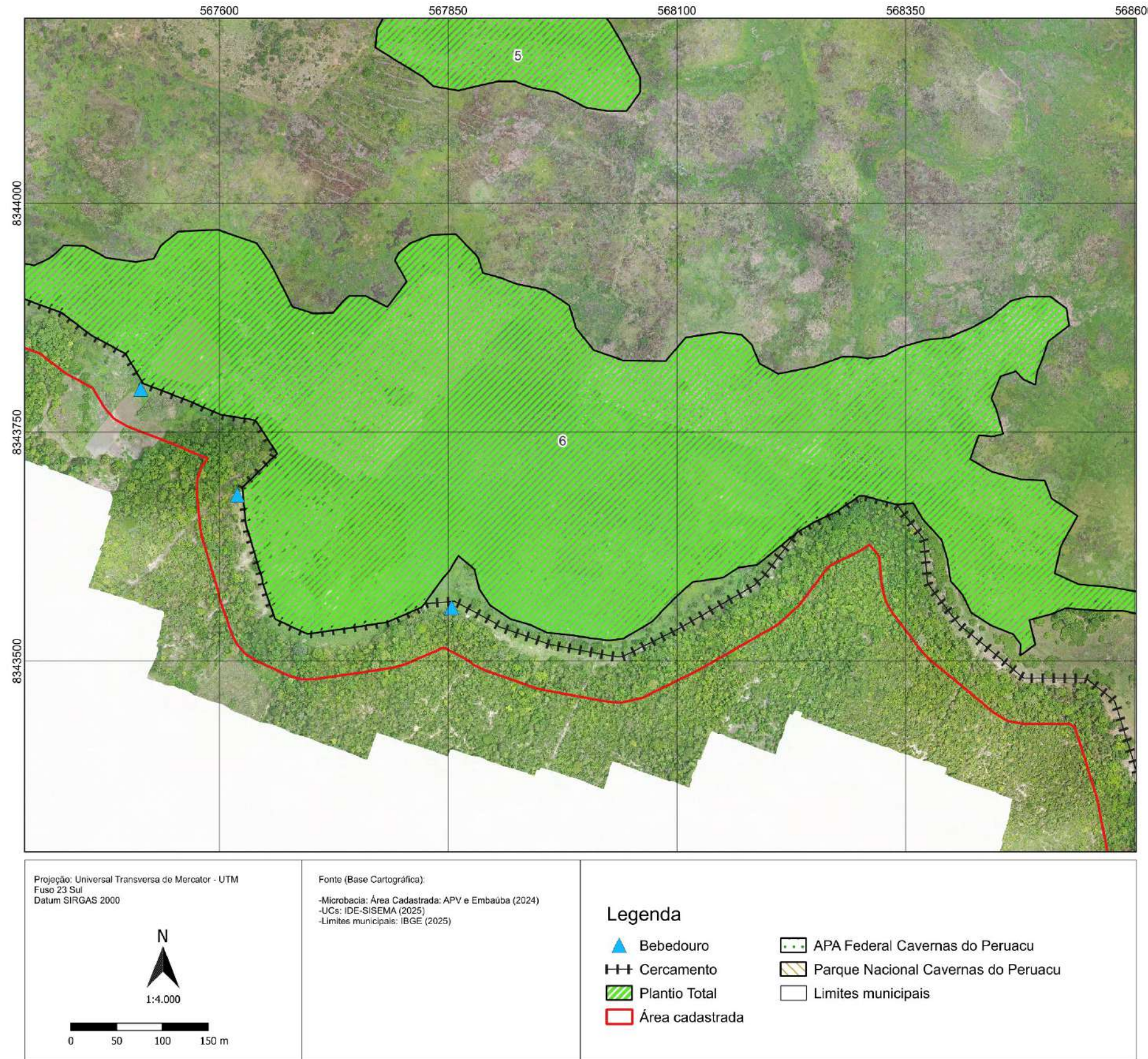
Figura 26 – Detalhamento do Plantio 5



Fonte: Embaúba Ambiental (2025).



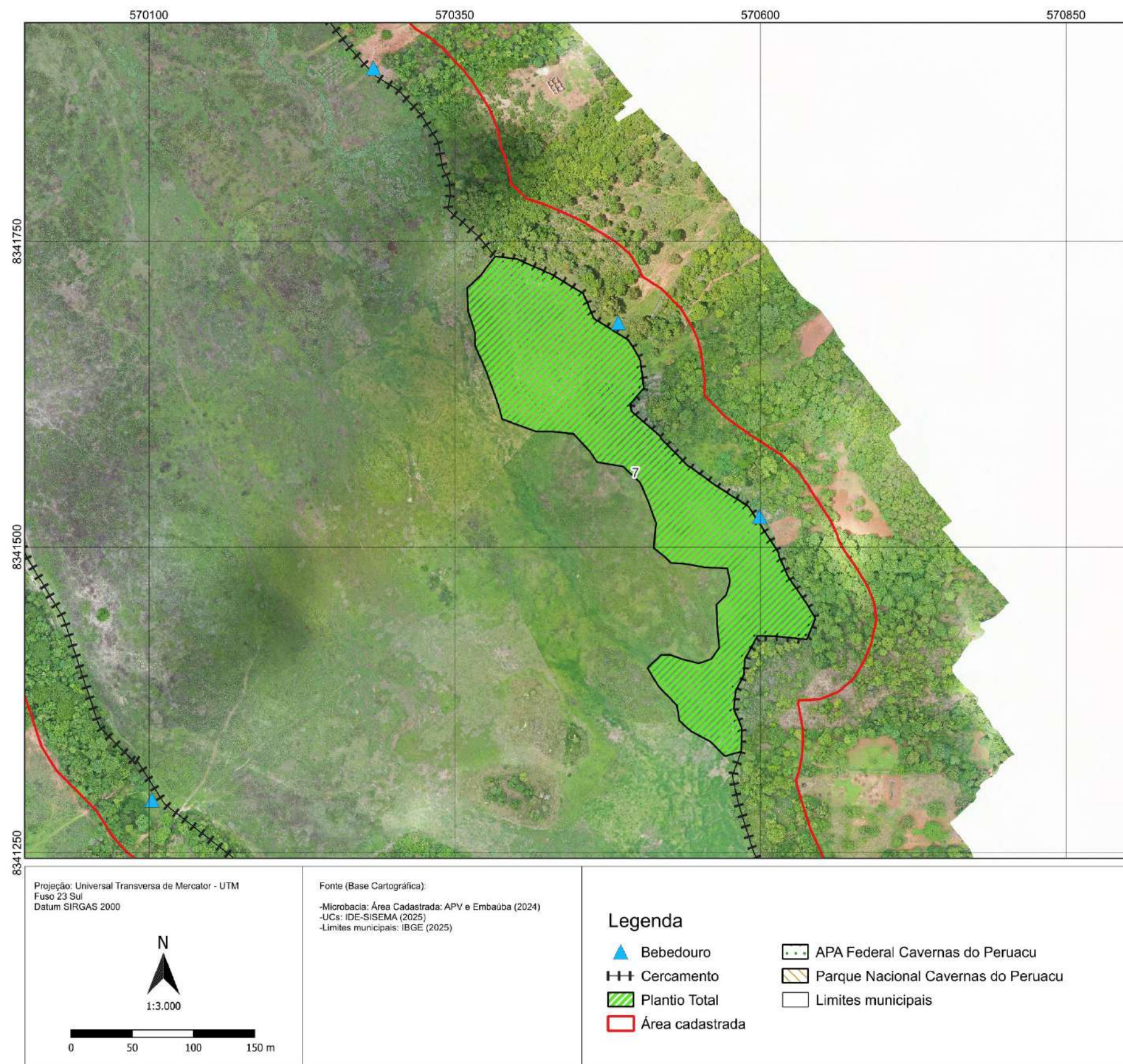
Figura 27 – Detalhamento do Plantio 6



Fonte: Embaúba Ambiental (2025).



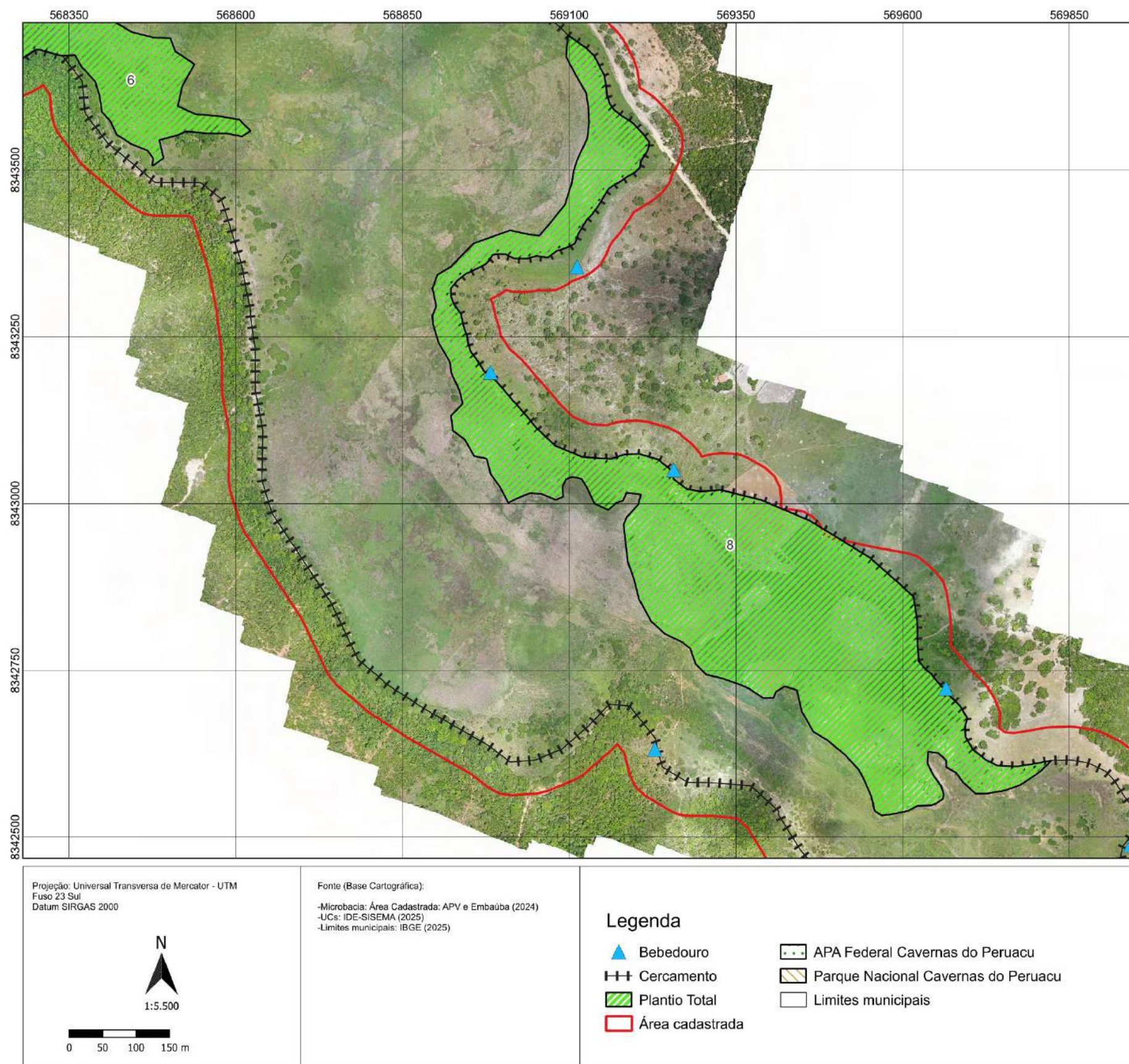
Figura 28 – Detalhamento do Plantio 7



Fonte: Embaúba Ambiental (2025).



Figura 29 – Detalhamento do Plantio 8



Fonte: Embaúba Ambiental (2025).



## ANEXO II – TERMO DE ACEITE DE PROJETO



## TERMO DE ACEITE DO PROJETO

Eu, Dayanne Ferreira dos Santos Sirqueira, CPF nº082.818.326-06, representante e responsável pela APA Veredas do Peruaçu e beneficiária da área de intervenção de Veredas, localizada nos municípios de Januária e Itacarambi, MG, na microbacia do rio Peruaçu (Microbacia 02), possuidor(a) do celular nº 38 9858-4821 e WhatsApp nº 38 9858-4821 **CONCORDO** e **AUTORIZO** a execução de serviços de proteção e recuperação ambiental da microbacia do rio Peruaçu - MG. Estou ciente de que os seguintes serviços e seus quantitativos poderão ser realizados na APA Veredas do Peruaçu:

SERVIÇO	QUANTIDADE
Cercamento	33.306 metros
Reflorestamento	99,1 hectares
Bebedouros com bomba e painel solar	49 unidades

**DECLARO** também que a empresa me apresentou a localização, dentro das áreas selecionadas, da instalação das benfeitorias e serviços ambientais e que a funcionalidade e a necessidade de cada um dos serviços ambientais a serem implantados foram devidamente justificados e explicados.

Além disso, me **COMPROMETO** e me **RESPONSABILIZO** em promover a fiscalização das respectivas ações para manutenção das benfeitorias recebidas, após finalização desse projeto.

Por ser verdade, firma-se o presente termo de aceite em duas vias de igual teor, para produção dos devidos efeitos.

Januária, 01 de Abril de 2025

*Dayanne Ferreira dos Santos Sirqueira*

Assinatura do responsável

## ANEXO III – FORMALIZAÇÃO DAS TRATATIVAS DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

**De:** dalmy@embaubaambiental.com.br  
**Enviado em:** terça-feira, 22 de abril de 2025 15:45  
**Para:** cavernas.peruacu@icmbio.gov.br  
**Cc:** rayssa.balieiro@agenciapeixevivo.org.br; sofocles@embaubaambiental.com.br; 'Edmundo Queiroz'  
**Assunto:** Tratativas finalização do Projeto Básico e Executivo - APA Veredas do Peruacu

Boa tarde, Dayanne.

Conforme conversamos, encaminhamos este e-mail para alinhar as expectativas quanto à elaboração do projeto de recuperação das veredas na APA do Peruacu.

Inicialmente, houve a ampliação do escopo da área de atuação do projeto, com a inclusão das veredas e o reconhecimento da necessidade de sua recuperação, dada sua importância ecológica e estratégica para a região.

Desde o início da mobilização, foram discutidos e alinhados os principais pontos relacionados à execução das atividades, como: cercamento, recuperação florestal e instalação de bebedouros de água para o gado.

Dessa forma, ficou definido, em comum acordo, que a melhor estratégia para garantir o êxito na implementação dessas ações será a realização da mobilização social dos produtores beneficiados por parte da empresa executora. Essa mobilização deverá incluir a coleta das assinaturas dos proprietários rurais no termo de aceite, bem como o compromisso com os cuidados de manutenção necessários para o recebimento dos bebedouros.

Essa abordagem visa assegurar uma execução mais eficaz e consolidar o sucesso do projeto no âmbito da APA, do Comitê de Bacia do Rio São Francisco e da APV.

Atenciosamente,



**Dalmy Ramos**

Diretor

 R. Guarda Custódio, 75A - Ouro Preto, BH - MG

 (31) 98789-6449/ (31) 3586-7242

 dalmy@embaubaambiental.com.br

 www.embaubaambiental.com.br