

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - INEMA

**PLANO DAS CONDIÇÕES HÍDRICAS E SOCIOAMBIENTAIS PARA
RECUPERAÇÃO DA MICROBACIA DO ALTO RIO PARAGUAÇU, BAHIA.**

PRODUTO 05

**PLANO DAS CONDIÇÕES HÍDRICAS E SÓCIO AMBIENTAIS PARA RECUPERAÇÃO DA
MICROBACIA DO ALTO RIO PARAGUAÇU**



CÓDIGO REGEA
2224-R5-24

LOCAL E DATA
São Paulo, 18 de julho de 2024

REVISÃO
1

Contrato celebrado entre a Regea, Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais e o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA nº 030/2023

Elaboração do Plano das Condições Hídricas e Socioambientais para a Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, com apresentação de mecanismos e estratégias para o manejo da microbacia, a partir da caracterização da área de estudo por meio da análise de dados secundários e primários. O Plano visa realizar o diagnóstico das condições hídricas e socioambientais, identificar os conflitos atuais e potenciais relacionados ao uso dos recursos hídricos e por fim, propor soluções técnicas, institucionais e legais para os principais problemas identificados.

PRODUTO 5

Plano das Condições Hídricas e Sócio Ambientais para Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu

CÓDIGO REGEA

2224-R5-24

LOCAL E DATA

São Paulo, 18 de julho de 2024

REVISÃO

1

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – INEMA

Maria Amélia de Coni e Moura Mattos Lins

DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MONITORAMENTO AMBIENTAL – DIRAM

Antônio Martins de Oliveira Rocha

COORDENAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – CORHI

EQUIPE TÉCNICA DE ACOMPANHAMENTO

Antônio Pereira Menezes	Geólogo, Esp. em Meio Amb. e Rec. Hídricos
Daniella Blinder	Geógrafa, Esp. em Meio Amb. e Rec. Hídricos
Jose George dos S. Silva	Geólogo, Esp. em Meio Amb. e Rec. Hídricos
Rossana Cavalcanti A. Silva	Engenheira Civil, Coordenadora Técnica
Sandra da Silva Paes Cardoso	Bióloga, Esp. em Meio Amb. e Rec. Hídricos
Silvia Cristiane R. P. Kucharski	Eng. Agrônoma, Coordenadora II

EQUIPE TÉCNICA DE EXECUÇÃO

Oswaldo Yujiro Iwasa	Geólogo, Coordenador Geral
Carlos F. de Castro Alves	Geólogo, Me.
Sandro A. Magro	Geógrafo, Me.
Francine M. Alves	Socióloga e Gestora Ambiental
Vanessa A. Mantovani	Eng. Ambiental, Me., Dra.
Fernanda D. Azevedo	Bióloga, Me., Dra.
Thais A. Bernardes	Bióloga
Mariana G. Fagundes	Geógrafa, Me.
Celso Tooru Anraki	Eng. Civil
Vinicius Augusto do Nascimento	Geólogo
Flaviano A. Lima	Economista e Advogado, Me., Dr.
Michele F. Pereira	Geógrafa, Me.
Rafael M. Sousa	Eng. Sanitarista e Ambiental
Ivan B. Lopes	Tecnólogo em Gestão Ambiental

Informações Gerais

Dados do interessado

Razão Social	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Nome Fantasia	INEMA
CNPJ	13.700.575/0001-69
Endereço	Avenida Luís Viana Filho, 6ª Avenida, nº 600 - Centro Administrativo, CEP 41.745-900 - Salvador, BA.
Representante¹	Antônio Martins de Oliveira Rocha, Diretoria de Recursos Hídricos e Monitoramento Ambiental
Representante²	Toni Gleidson Vitória Neto, Coordenação de Recursos Hídricos
Telefone	(71) 3118 4267 4500 4555
Email	microbacia.altoparaguacu@inema.ba.gov.br

Dados da empresa contratada

Razão Social	Regea Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais Ltda.
Nome Fantasia	Regea Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais Ltda.
CNPJ	07.105.914/0001-66
Endereço	Rua Moacir Miguel da Silva, 633, Butantã, São Paulo, SP, CEP 05595-000
Representante¹	Geólogo Oswaldo Yujiro Iwasa, Coordenador geral e responsável técnico CREA 0600518079
Representante²	Geólogo Carlos Frederico de Castro Alves, Co-responsável técnico CREA 5060824529
Telefone	(11) 3735-5172
Email	regea@regea.com.br

Ficha Catalográfica

REGEA, Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais Ltda, 2024.

Elaboração do Plano das Condições Hídricas e Socioambientais para a Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu. 2024.

1. Produto 05; 2. Plano das Condições Hídricas e Sócio Ambientais para Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu; 3. Salvador, BA. 278 p.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E OBJETIVOS.....	12
2	PLANEJAMENTO METODOLÓGICO.....	13
3	ÁREA DE ESTUDO.....	16
4	PLANO DE AÇÕES	19
4.1	<i>Ações de Gestão para a Microbacia</i>	20
4.1.1	Atualização constante do sistema de informações ambientais sobre recursos hídricos	20
4.1.1.1	Justificativa e benefícios.....	20
4.1.1.2	Escopo Técnico	21
4.1.1.3	Metas	22
4.1.1.4	Instrumentos de avaliação do desempenho	22
4.1.2	Campanhas de sensibilização visando ampliar a adesão dos usuários ao sistema (cadastramento de usuários).....	22
4.1.2.1	Justificativa e benefícios.....	22
4.1.2.2	Metodologia	24
4.1.2.3	Custos.....	25
4.1.2.4	Metas	25
4.1.2.5	Instrumentos de avaliação do desempenho	25
4.1.3	Fiscalização de uso de recursos hídricos	26
4.1.3.1	Justificativa e benefícios.....	26
4.1.3.2	Metodologia	27
4.1.3.3	Custos.....	28
4.1.3.4	Metas	28
4.1.3.5	Instrumentos de avaliação do desempenho	28
4.1.4	Institucionalização do Agropólo Ibicoara-Mucugê.....	29
4.1.4.1	Justificativa e benefícios.....	29
4.1.4.2	Escopo técnico	29
4.1.4.3	Metas	30
4.1.4.4	Instrumentos de avaliação do desempenho	30
4.1.5	Institucionalização dos povos e comunidades tradicionais e assentamentos rurais	30
4.1.5.1	Justificativa e benefícios.....	30
4.1.5.2	Escopo técnico	31
4.1.5.3	Metas	31
4.1.5.4	Instrumentos de avaliação do desempenho	31
4.1.6	Plano de Saneamento	31
4.1.6.1	Justificativa e benefícios.....	31
4.1.6.2	Metodologia	35
4.1.6.3	Custos.....	38
4.1.6.4	Metas	39
4.1.6.5	Instrumentos de avaliação do desempenho	39
4.2	<i>Projetos específicos para a Microbacia.....</i>	40
4.2.1	Programa de monitoramento de qualidade de águas superficiais	40
4.2.1.1	Justificativa e benefícios.....	40
4.2.1.2	Metodologia	41
4.2.1.3	Custos.....	42
4.2.1.4	Metas	43
4.2.1.5	Instrumentos de avaliação do desempenho	43

4.2.2	Aprimoramento da rede de monitoramento fluviométrico	43
4.2.2.1	Justificativa e benefícios.....	43
4.2.2.2	Metodologia	45
4.2.2.3	Custos.....	51
4.2.2.4	Metas	52
4.2.2.5	Instrumentos de avaliação do desempenho	52
4.2.3	Estudo detalhado da disponibilidade hídrica superficial em escala de microbacia e otobacias	53
4.2.3.1	Justificativa e benefícios.....	53
4.2.3.2	Metodologia	54
4.2.3.3	Custos.....	58
4.2.3.4	Metas	58
4.2.3.5	Instrumentos de avaliação do desempenho	58
4.2.4	Projeto de diagnóstico da qualidade de águas subterrâneas	59
4.2.4.1	Justificativa e benefícios.....	59
4.2.4.2	Metodologia	61
4.2.4.3	Custos.....	63
4.2.4.4	Metas	63
4.2.4.5	Instrumentos de avaliação do desempenho	64
4.2.5	Projeto para avaliação da quantidade e da proposição de ações de restrição e controle de uso da água subterrânea	64
4.2.5.1	Justificativa e benefícios.....	65
4.2.5.2	Metodologia	67
4.2.5.3	Custos.....	73
4.2.5.4	Metas	73
4.2.5.5	Instrumentos de avaliação do desempenho	74
4.2.6	Programa de Pagamento por Serviços Ambientais	74
4.2.6.1	Justificativa e benefícios.....	75
4.2.6.2	Metodologia	76
4.2.6.3	Custos.....	82
4.2.6.4	Metas	83
4.2.6.5	Instrumentos de avaliação do desempenho	83
4.2.7	Programas de Educação Ambiental	84
4.2.7.1	Justificativa e benefícios.....	84
4.2.7.2	Metodologia	86
4.2.7.3	Custos.....	93
4.2.7.4	Metas	93
4.2.7.5	Instrumentos de avaliação do desempenho	94
4.2.8	Programa de conservação do solo.....	94
4.2.8.1	Aspectos conceituais.....	95
4.2.8.2	Justificativa e benefícios.....	97
4.2.8.3	Metodologia	99
4.2.8.4	Custos.....	116
4.2.8.5	Metas	117
4.2.8.6	Instrumentos de avaliação do desempenho	117
4.3	<i>Projetos específicos para as áreas selecionadas</i>	118
4.3.1	Projeto de recuperação de área com processos erosivos – AS-01.....	118
4.3.1.1	Justificativa e benefícios.....	119
4.3.1.2	Metodologia	120
4.3.1.3	Custos.....	125
4.3.1.4	Metas	125
4.3.1.5	Instrumentos de avaliação do desempenho	125

4.3.2	Projeto de recuperação de área com processos erosivos – AS-02	126
4.3.2.1	Justificativa e benefícios.....	126
4.3.2.2	Metodologia	127
4.3.2.3	Custos.....	131
4.3.2.4	Metas	131
4.3.2.5	Instrumentos de avaliação do desempenho	131
4.3.3	Projeto de investigação de passivo ambiental nos cemitérios e na ETA.....	132
4.3.3.1	Justificativa e benefícios.....	133
4.3.3.2	Metodologia	134
4.3.3.3	Custos.....	137
4.3.3.4	Metas	137
4.3.3.5	Instrumentos de avaliação do desempenho	138
4.3.4	Projetos de recuperação de áreas degradadas por depósito de resíduos	138
4.3.4.1	Justificativa e benefícios.....	139
4.3.4.2	Metodologia	140
4.3.4.3	Custos.....	141
4.3.4.4	Metas	141
4.3.4.5	Instrumentos de avaliação do desempenho	142
4.3.5	Projetos de recomposição florestal	142
4.3.5.1	Justificativa e benefícios.....	142
4.3.5.2	Metodologia	143
4.3.5.1	Custos.....	155
4.3.5.2	Metas	155
4.3.5.3	Instrumentos de avaliação do desempenho	155
4.3.6	Diretrizes para conservação dos recursos hídricos em Áreas Úmidas	156
4.3.6.1	Justificativa e benefícios.....	156
4.3.6.2	Escopo Técnico	157
4.3.6.3	Metas	159
4.3.6.4	Instrumentos de avaliação do desempenho	159
5	SÍNTESE DAS AÇÕES, PROGRAMAS E PROJETOS DESENVOLVIDOS PARA O PLANO DE RECUPERAÇÃO DA MICROBACIA DO ALTO RIO PARAGUAÇU	159
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	161
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	161
	Anexo 01 – Ficha resumo - Plano de Ação	170
	Anexo 02 – Orçamentos	171
	Anexo 03 – Seção geológica.....	172
	Anexo 04 – Projeto de recuperação da área com erosão - AS-01	173
	Anexo 05 – Projeto de recuperação da área com erosão - AS-02	174
	Anexo 06 – Lista de espécies	175

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1– Fluxograma do planejamento metodológico.....	13
Figura 2-1. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).	14
Figura 3-1. RPGA do Rio Paraguaçu.	17
Figura 3-2. Unidade de Balanço (UB) 10.1 do Alto Paraguaçu.	18
Figura 4-1 Aprimoramento da rede de monitoramento fluviométrico	47
Figura 4-2 Escopo do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).....	77
Figura 4-3 Ficha modelo para elaboração do PIP	79
Figura 4-4 Modelo de Laudo de Vistoria	80
Figura 4-5 Fluxograma com as atividades realizadas para subsidiar a indicação de práticas conservacionistas	95
Figura 4-6 Esquema demonstrativo da baixa produtividade agrícola decorrente da erosão.	97
Figura 4-7 Mapa potencial da necessidade de conservação do solo	101
Figura 4-8 Sistema de plantio em nível.....	107
Figura 4-9 Representação esquemática de um terraço em perfil.	108
Figura 4-10 Detalhe dos sistemas de drenagem nas estradas rurais.....	115
Figura 4-11 Áreas com requerimento para extração mineral - Agência Nacional de Mineração (ANM)	119
Figura 4-12 Relatório fotográfico registrado no local.....	121
Figura 4-13 Localização da erosão em mapa geológico	122
Figura 4-14 Seções geológicas (AS-01).....	122
Figura 4-15 Aplicação da bermalonga em superfície inclinada.	123
Figura 4-16 Aplicação de paliçada de bambu e sacos de rafia	124
Figura 4-17 Aplicação de paliçada de madeira em talvegue ravinado.....	124
Figura 4-18 Relatório fotográfico registrado no local.....	128
Figura 4-19 Localização da erosão em mapa geológico.	129
Figura 4-20 Seções geológicas (AS-02).....	129
Figura 4-21 Aplicação de paliçada de bambu e sacos de rafia	130
Figura 4-22 Aplicação de paliçada de madeira em talvegue.	130
Figura 4-23. Fluxograma do processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas.....	133
Figura 4-24 Representação das etapas das técnicas de plantio em área total.....	147

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3-1. Área da UB 10.1 inserida em cada município.	16
Tabela 4-1 Evolução da População Total.....	34
Tabela 4-2. Valores de ponderação para formação de N1 e N2	82
Tabela 4-3 Classes de potencial de necessidade de conservação do solo (ha e %).....	100
Tabela 4-4 Espaçamento entre terraços.	113
Tabela 4-5 Estimativa de custo para os projetos de recomposição.....	155
Tabela 5-1 Síntese das ações, programas e projetos desenvolvidos para o plano de recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu	160

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1-1. Produtos estabelecidos para o Plano das Condições Hídricas e Socioambientais para a Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu e cronograma simplificado.	12
---	----

Quadro 4-1 Panorama geral das ações, programas e projetos desenvolvidos para o Plano de Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu	19
Quadro 4-2 Síntese dos impactos da atualização constante do sistema de informação	21
Quadro 4-3 – Síntese dos impactos considerando a realização de campanhas de sensibilização visando ampliar a adesão dos usuários ao sistema de cadastramento	24
Quadro 4-4 – Síntese dos impactos considerando a implantação da ação de fiscalização do uso dos recursos hídricos	27
Quadro 4-5 Principais informações dos Planos de Saneamento dos municípios contidos na microbacia do Alto Rio Paraguaçu	32
Quadro 4-6 Principais informações dos Planos de Saneamento dos municípios contidos na microbacia do Alto Rio Paraguaçu referentes às áreas rurais	33
Quadro 4-7 – Síntese dos impactos considerando a elaboração dos Planos de Saneamento	34
Quadro 4-8. Impactos do Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais	41
Quadro 4-9 Estações Fluviométricas	43
Quadro 4-10 – Síntese dos impactos positivos e negativos considerando cenários com e sem a implantação da solução proposta	45
Quadro 4-11 Informações das estações fluviométricas presentes na bacia	45
Quadro 4-12 Cronograma de monitoramento simultâneo de vazão e nível d'água	50
Quadro 4-13. Impactos do Estudo detalhado da disponibilidade hídrica superficial	54
Quadro 4-14. Impactos do Projeto de diagnóstico da qualidade das águas subterrâneas ...	60
Quadro 4-15. Impactos do Projeto para avaliação da quantidade e da proposição de ações de restrição e controle de uso da água subterrânea	67
Quadro 4-16. Impactos do Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais	76
Quadro 4-17. Impactos do Programa de Educação Ambiental	85
Quadro 4-18. Escolas que ofertam ensino médio nos municípios	90
Quadro 4-19 Grupos e classes de capacidade de uso da terra	96
Quadro 4-20 Impactos relacionados aos Programas de conservação do solo.	98
Quadro 4-21 Atribuição de classes conforme o uso e ocupação do solo	99
Quadro 4-22 Atribuição de classes de suscetibilidade natural à erosão	99
Quadro 4-23 Classes de potencial necessidade de conservação do solo	100
Quadro 4-24 Práticas conservacionistas indicadas para as diferentes classes de usos do solo e suscetibilidade natural à erosão	102
Quadro 4-25 Locação das linhas niveladas no plantio em nível	107
Quadro 4-26 Limites de comprimento de rampa e declividade para o plantio em nível.	107
Quadro 4-27 Classificação dos terraços quanto à função, construção, faixa de movimentação e forma.	110
Quadro 4-28 Indicadores de efetividade do Programa de Conservação do Solo.	117
Quadro 4-29 Indicadores de qualidade do solo	118
Quadro 4-30 Síntese dos impactos dos projetos de recuperação de erosão	120
Quadro 4-31 Indicadores de efetividade das obras de recuperação da erosão na AS-01 ..	126
Quadro 4-32 Síntese dos impactos dos projetos de recuperação de erosão	127
Quadro 4-33 Indicadores de efetividade das obras de recuperação da erosão na AS-02 ..	132
Quadro 4-34. Impactos do projeto de Investigação de Passivo Ambiental	134
Quadro 4-35. Áreas selecionadas para o projeto de recuperação de áreas degradadas ...	140
Quadro 4-36. Impactos dos projetos de recomposição florestal	143
Quadro 4-37 Áreas selecionadas para plano de recuperação em APP	143

Quadro 4-38 Síntese das diretrizes para a conservação dos recursos hídricos em áreas úmidas.....	157
--	-----

1 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

O presente documento compreende o quinto e último produto do Plano das Condições Hídricas e Socioambientais para a Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu - Unidade de Balanço (UB) 10.1 - Alto Paraguaçu, inserida na Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH) 1 - Bacia do Alto Paraguaçu, que compõe a Região de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA) X do Rio Paraguaçu, no Estado da Bahia.

Esse relatório se refere ao Produto 5 do Contrato nº 030/2023, firmado entre a empresa Regea Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais e o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA, conforme Termo de Referência da Licitação Pública nº 001/23, do INEMA: “Plano das Condições Hídricas e Socioambientais para Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu” (Quadro 1-1).

Quadro 1-1. Produtos estabelecidos para o Plano das Condições Hídricas e Socioambientais para a Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu e cronograma simplificado.

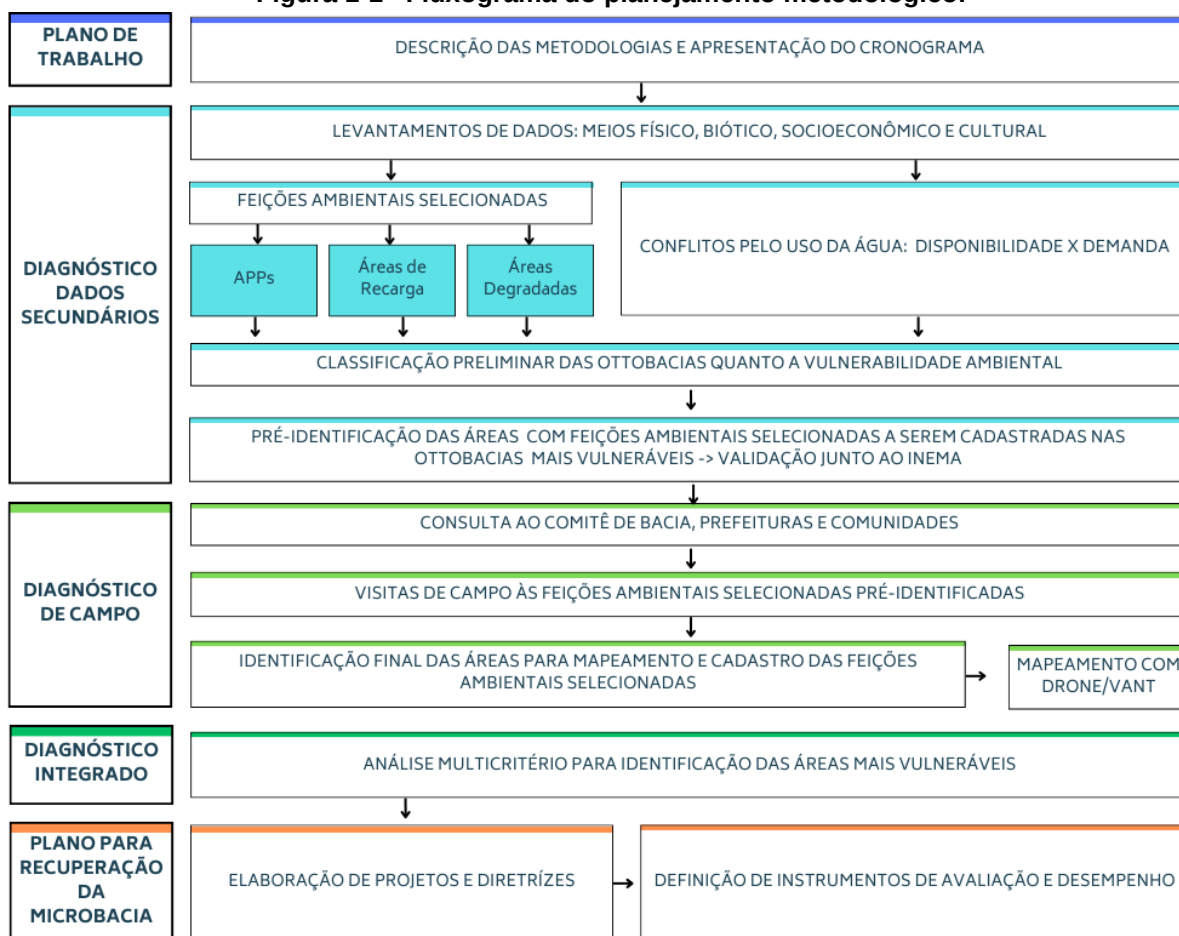
Produto	Tema	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Produto 1	Plano de Trabalho										
Produto 2	Diagnóstico de Dados Secundários										
Produto 3	Diagnóstico de Campo										
Produto 4	Diagnóstico Integrado										
Produto 5	Plano das Condições Hídricas e Sócio Ambientais para Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu										

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

A Figura 1-1 apresenta um fluxograma com as principais atividades realizadas durante o desenvolvimento do Plano das Condições Hídricas e Socioambientais para a Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu. Os principais objetivos da etapa do Plano das Condições Hídricas e Sócio Ambientais para Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu (Produto 5), são:

- Elaboração e apresentação de ações de gestão de recursos hídricos para a microbacia;
- Elaboração e apresentação de projetos específicos para a microbacia considerando as características hidrológicas e socioambientais;
- Elaboração e apresentação de projetos específicos para as feições ambientais das áreas selecionadas e priorizadas com base nas informações obtidas nas etapas de diagnóstico;
- Descrição das metodologias, técnicas, benefícios, custos e metas, com o enfoque na solução mais adequada de acordo com as condições locais;
- Indicação de instrumentos de avaliação de desempenho dos projetos e ações propostas.

Figura 1-1– Fluxograma do planejamento metodológico.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

2 PLANEJAMENTO METODOLÓGICO

O planejamento metodológico do Plano das Condições Hídricas e Socio Ambientais para a Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu teve como base as informações e dados compilados e analisados resultantes das etapas anteriores, os quais orientaram a formulação das ações de gestão de recursos hídricos, dos programas e projetos para a Microbacia e dos projetos específicos para as feições ambientais das áreas selecionadas.

Para a elaboração das ações, dos programas e dos projetos apresentados nesta etapa buscou-se a compatibilização com os objetivos do Plano Nacional dos Recursos Hídricos 2022-2040, os quais são: a melhoria da disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável, e o incentivo e a promoção do uso eficiente e sustentável da água (PNRH, 2022).

Importante destacar também que para a proposição das ações, dos programas e dos projetos foram levadas em consideração a integração entre os diversos temas do projeto, além de estarem em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs) da Organização das Nações Unidas (ONU).

O Brasil firmou compromisso para atingir esses objetivos até 2030, por meio da Agenda 2030 que visa a promoção da sustentabilidade social, ambiental e econômica (Figura 2-1.). Dessa forma, espera-se que a adoção das soluções desenvolvidas contribua, principalmente, com objetivos de:

- Fome zero e agricultura sustentável (2);
- Saúde e bem-estar (3);
- Educação de qualidade (4);
- Água potável e saneamento (6);
- Redução das desigualdades (10);
- Cidades e comunidades sustentáveis (11);
- Consumo e produção responsáveis (12);
- Ação contra a mudança global do clima (13);
- Vida terrestre (15).

Figura 2-1. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).



Fonte: Nações Unidas no Brasil (2024).

Destaca-se que o planejamento metodológico levou em consideração as diretrizes para o planejamento e o desenvolvimento de ações de revitalização dos recursos hídricos das bacias hidrográficas estabelecidas no Decreto 10.838 de 2021 (BRASIL, 2021), em seu art. 3º.

- I. O favorecimento da infiltração de água no solo;
- II. A redução do carreamento de sólidos pelo escoamento superficial;
- III. O uso consciente e o combate ao desperdício no uso da água;
- IV. A recarga de aquíferos adequada;
- V. O combate à poluição dos recursos hídricos;
- VI. A prevenção e a mitigação de regimes de escoamento superficial extremos;
- VII. A promoção das condições necessárias para disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas aos usos múltiplos;
- VIII. A adoção de análises territoriais e integradas; e
- IX. A disseminação da informação, do conhecimento e das boas práticas de conservação da água e do solo para influenciar costumes, valores, atitudes e

hábitos dos cidadãos e da sociedade em relação à importância dos recursos hídricos.

Ressalta-se que, apesar do Decreto 10.838 de 2021 dispor especificamente “sobre os programas de revitalização dos recursos hídricos das Bacias Hidrográficas do Rio São Francisco e do Rio Parnaíba e daquelas na área de influência dos reservatórios das Usinas Hidrelétricas de Furnas”, apresenta diretrizes importantes para o desenvolvimento de ações com enfoque na recuperação de bacias hidrográficas.

Dessa forma, as atividades desenvolvidas nesta etapa contemplam:

- Com base nas informações e nos dados compilados e analisados resultantes das etapas anteriores, e consideradas as características hidrológicas, ambientais, socioeconômicas e culturais, foram elaboradas ações, projetos e programas que tem como objetivo melhorar as condições hídricas e socioambientais da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu;
- Os projetos e as diretrizes foram elaborados com o objetivo de contribuir com o manejo socioambiental integrado e sustentável da Microbacia e, assim, aumentar sua oferta hídrica. Para tanto, foram considerados mecanismos consagrados que empreguem técnicas adequadas à realidade e ao contexto local;
- Os principais temas que foram abordados para a elaboração das ações, programas e projetos foram: gestão de recursos hídricos, saneamento, qualidade e quantidade de água superficial, qualidade e quantidade de água subterrânea, Pagamento por Serviços Ambientais, educação ambiental, conservação do solo, processos erosivos, passivos ambientais, áreas degradadas e recomposição florestal
- O desenvolvimento metodológico levou em consideração o contexto socioambiental da área de estudo, as características específicas das feições ambientais e a análise das áreas prioritárias para intervenção;
- Foi desenvolvida uma metodologia detalhada, foram estimados os benefícios, as metas e os custos e foram estabelecidos instrumentos de avaliação.

Os orçamentos (estimativa de custos) foram elaborados com base preferencialmente na Planilha da Embasa: Insumos Genérico - Estado: BA - Tabela: 16 - Publicação: 202401 (Lista de insumos) e Relatório de Orçamento eletrônico – Lista de Serviços – Tradicional – Emitida em 22/01/2024. Quando não foram encontrados os itens da planilha da EMBASA, foram utilizadas as planilhas da Sabesp (REF: set/23); Tabela de Preços Unitários (TPUs) Não Desonerados (REF set/23), elaborada pelo Departamento de Estradas e Rodagem de São Paulo (DER); planilha SICRO do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT) ou a partir de cotações feitas no mercado.

Aos valores contabilizados foram aplicados encargos sociais e/ou administrativos:

- MS – se refere aos encargos sociais, ou seja, foram aplicados quando o custo estava relacionado a pessoas, por exemplo em salários, diárias, alocação de hora;
- MD – se refere aos encargos administrativos e lucro bruto, foram aplicados em todos os itens do orçamento.
- Caso a planilha utilizada já considere encargos, os encargos MS e MD não foram aplicados.

O detalhamento das ações, dos programas e dos projetos desenvolvidos está descrito nos itens a seguir.

3 ÁREA DE ESTUDO

A região de planejamento e gestão das águas - RPGA do Rio Paraguaçu (Figura 3-1) está localizada no centro-leste do estado da Bahia, possui 59.923,18 km², correspondendo à bacia do rio Paraguaçu por completo, desde a nascente até a foz (PAEPRNI, 2018). A área de abrangência do Plano das Condições Hídricas e Socioambientais para a Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, engloba a totalidade da Unidade de Balanço (UB) 10.1 do Alto Paraguaçu.

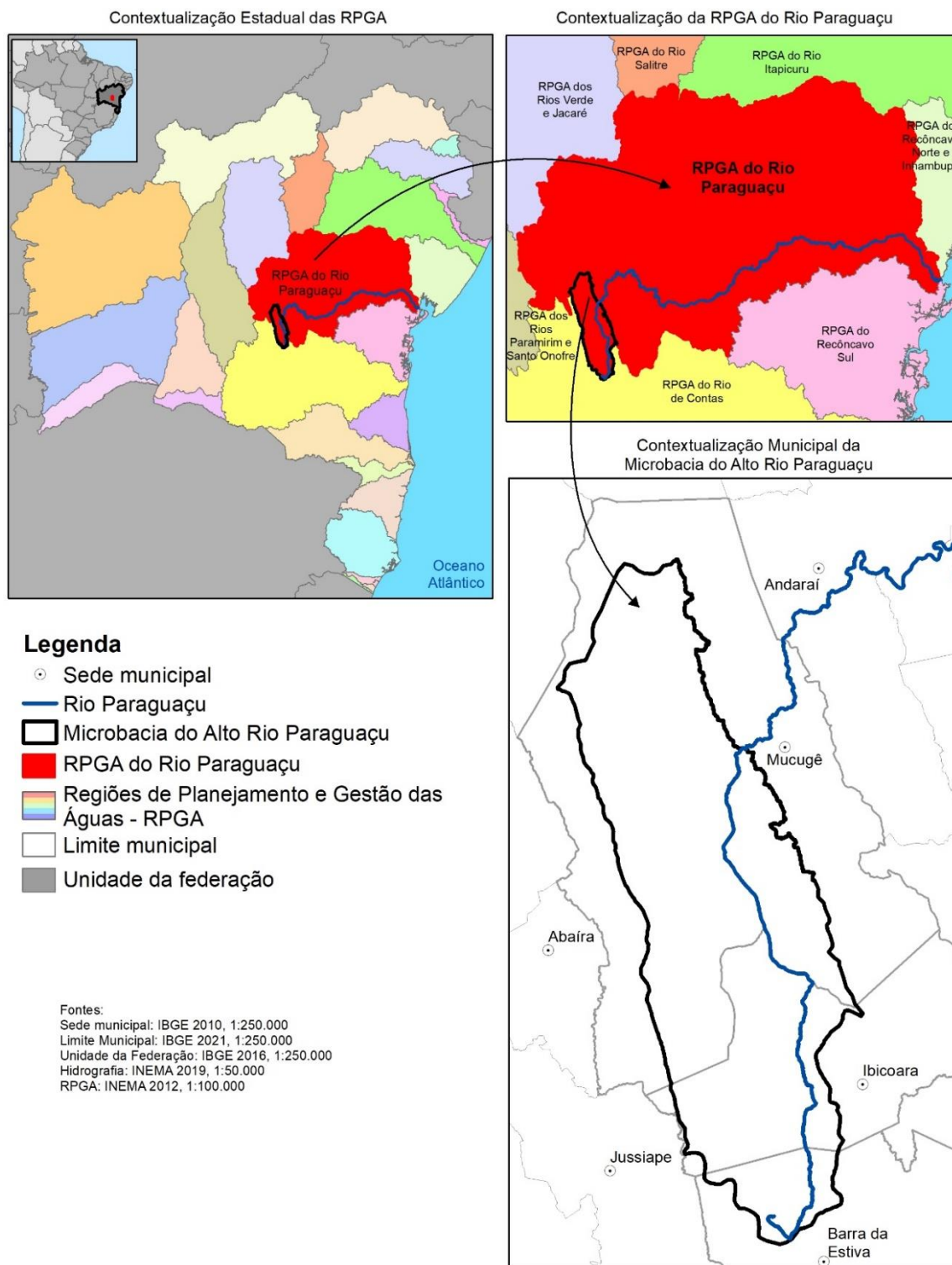
A Microbacia do Alto Rio Paraguaçu abrange uma área de 1.768,39 km² (Figura 3-1), a qual contempla parte dos territórios de 03 (três) municípios: Barra da Estiva, Ibicoara e Mucugê (Tabela 3-1 e Figura 3-2). Dentro desse perímetro foram identificadas e delimitadas as áreas de interesse conforme especificado no Termo de Referência, garantindo que as informações e dados validados e detalhados sejam relevantes e suficientes para a elaboração do plano.

Tabela 3-1. Área da UB 10.1 inserida em cada município.

Município	Área municipal (km ²)	Área municipal fora da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu		Área municipal dentro da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu	
		km ²	%	km ²	%
Barra da Estiva	1.658,22	1.525,98	92,03	132,24	7,97
Ibicoara	817,99	380,80	46,55	437,19	53,45
Mucugê	2.464,58	1.265,62	51,35	1.198,96	48,65
Total	4.940,79	3.172,40	64,21	1.768,39	35,79

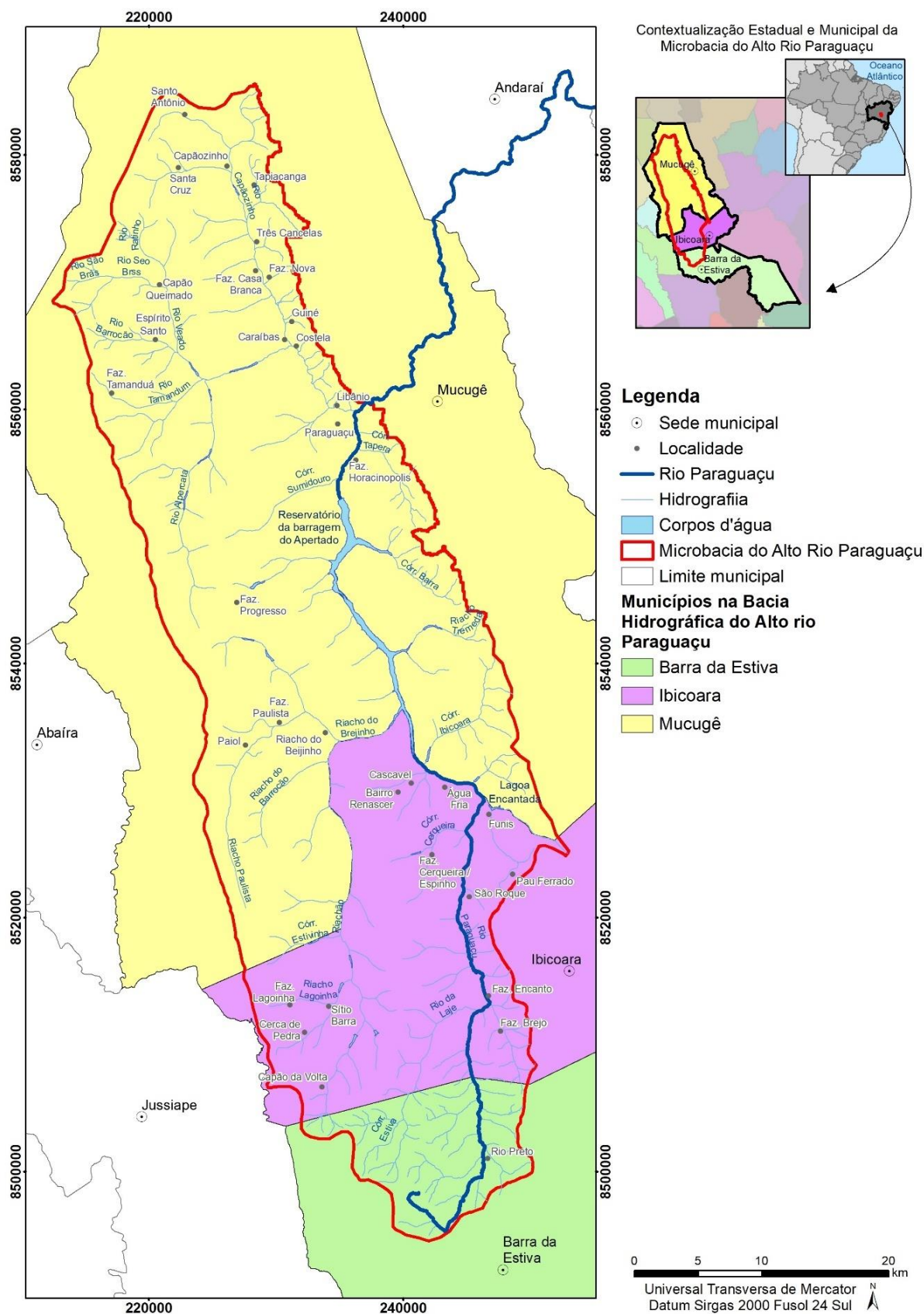
Fonte: REGEA, elaborado a partir dos dados do IBGE (2021).

Figura 3-1. RPGA do Rio Paraguaçu.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Figura 3-2. Unidade de Balanço (UB) 10.1 do Alto Paraguaçu.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4 PLANO DE AÇÕES

As intervenções foram definidas com base nos resultados das etapas de Diagnóstico com Dados Secundários (Produto 02), Diagnóstico de Campo (Produto 03) e Diagnóstico Integrado (Produto 04). Neste sentido, a presente etapa tem como objetivo detalhar as ações de gestão para a Microbacia e os projetos específicos para a Microbacia e para as áreas selecionadas.

A priorização das áreas para intervenção é um processo determinante para a gestão dos recursos hídricos, sendo assim, as ações, programas e projetos propostos, de um modo geral, têm como objetivo apresentar soluções técnicas, institucionais e legais para os principais problemas identificados e potenciais da microbacia. Neste sentido, é importante destacar que a abordagem dos problemas hídricos e socioambientais da microbacia foi realizada de forma integrada. O Quadro 4-1 apresenta um panorama geral das ações, programas e projetos desenvolvidos para o Plano de Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.

Quadro 4-1 Panorama geral das ações, programas e projetos desenvolvidos para o Plano de Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu

Ações, programas e projetos		Temas relacionados/ Feições Ambientais
Ações de Gestão para a Microbacia.	Atualização constante do sistema de informações ambientais sobre recursos hídricos.	Gestão dos recursos hídricos
	Campanhas de sensibilização visando ampliar a adesão dos usuários ao sistema (cadastramento de usuários).	
	Fiscalização de uso de recursos hídricos.	
	Institucionalização do Agropolo Ibicoara-Mucugê.	Meio socioeconômico e cultural
	Institucionalização dos povos e comunidades tradicionais e assentamentos rurais.	
	Plano de saneamento.	Saneamento ambiental
Projetos específicos para a Microbacia	Programa de monitoramento de qualidade de águas superficiais.	Qualidade das águas superficiais
	Aprimoramento da rede de monitoramento fluviométrico.	Disponibilidade hídrica superficial
	Estudo detalhado da disponibilidade hídrica superficial em escala de microbacia e otobacias.	
	Projeto de diagnóstico da qualidade de águas subterrâneas.	Disponibilidade hídrica e qualidade das águas subterrâneas
	Projeto para avaliação da quantidade e da proposição de ações de restrição e controle de uso da água subterrânea.	
	Programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).	Áreas de Preservação Permanente
	Programas de educação ambiental (PEA).	
	Programa de conservação do solo.	Meio Físico
Projetos específicos para as feições ambientais nas áreas selecionadas	Projetos de recuperação de áreas com processos erosivos.	Áreas degradadas
	Projeto de investigação de passivo ambiental nos cemitérios e na ETA.	
	Projetos de recuperação de áreas degradadas por depósito de resíduos.	
	Projeto de recomposição florestal	Áreas de Preservação Permanente
	Diretrizes para conservação das áreas úmidas	

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.1 AÇÕES DE GESTÃO PARA A MICROBACIA

Para a Microbacia do Alto Rio Paraguaçu foram elaboradas ações estratégicas, considerando como unidade de análise a área total da Microbacia, regiões com características específicas e as áreas dos municípios.

4.1.1 ATUALIZAÇÃO CONSTANTE DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS SOBRE RECURSOS HÍDRICOS

4.1.1.1 Justificativa e benefícios

Informações atualizadas, consistidas e disponíveis de forma organizada contribuem para uma gestão eficiente dos recursos hídricos. Este instrumento possui relação intrínseca com os demais instrumentos de gestão de recursos hídricos, pois desempenha, dentre outras finalidades, importante função servindo como base de informações para definição de critérios e tomada de decisões para concessão de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, Enquadramento de Corpos D'água e Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos, além de ser importante fonte de informações para elaboração, revisão e atualização de Planos de Recursos Hídricos.

O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos é um importante instrumento de gestão previsto pelas Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, dispostas pelas Leis nº 9.433/1997 e nº 11.612/2009, respectivamente.

De acordo com o art. 26 da Lei nº 11.612/2009, o SEIRH (Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos) é descrito como “conjunto integrado de procedimentos de coleta, tratamento, armazenamento, recuperação e disponibilização de informações relacionados com a gestão de recursos hídricos no Estado”, e tem como objetivo: “(I) - reunir, dar consistência e divulgar dados e informações sobre a situação quantitativa e qualitativa do uso das águas no Estado da Bahia; (II) – manter permanentemente atualizada a base de informações; e (III) - fornecer subsídios para o planejamento e o gerenciamento”.

Ainda na Lei nº 11.612/2009, reforçou-se a necessidade de integração dos sistemas: o “V - o Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos - SEIRH seja integrado com o Sistema Estadual de Informações Ambientais - SEIA, permitindo a agilização dos processos de outorga e de licenciamento ambiental”. Esta integração ocorreu em 2011, com a criação da Lei nº 12.212/2011, quando o Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos absorve o Sistema Estadual de Informações Ambientais e o Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos, e estabeleceu-se como competência da SEMA (Secretaria do Meio Ambiente) “gerir e operacionalizar o SEIA, promovendo a integração com os demais sistemas relacionados com a sua área de atuação” (Lei nº 12.212/2011, art. 133, inciso VII).

O SEIA, reformulado pela Lei nº 12.377/11 e definido pela Lei Estadual nº 10.431/06 como um dos instrumentos da Política Estadual de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade, se configura, portanto, em um canal de comunicação integrado, que por meio de *software* permite que os cidadãos acessem diversos serviços online e informações relacionadas à conservação dos recursos naturais e da biodiversidade. O SEIA também integra e disponibiliza os serviços de regulação ambiental no âmbito estadual, dando suporte aos gestores e especialistas ambientais nas análises técnicas do licenciamento

ambiental integrado. Além dele, há o GEOBAHIA, um Sistema de Informação Geográfica (SIG) que permite acesso aos diversos dados ambientais do estado de forma espacializada.

Em 2023, o Termo de Referência publicado pelo INEMA para “Contratação de consultoria para elaboração do Plano de Recursos Hídricos e da Proposta de Enquadramento dos Corpos de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguaçu”, listou como dois de seus objetivos específicos:

- “estruturar uma base integrada de dados sobre a bacia, suas características e situação dos recursos hídricos e demais feições com rebatimento sobre os mesmos, com vistas a subsidiar a estruturação de um Sistema de Informações de Recursos Hídricos para a bacia”;
- “contribuir para o fortalecimento do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos, proporcionando meios que permitam a articulação e a participação de todas as demais instâncias da bacia ligadas à gestão dos recursos hídricos”.

O Quadro 4-2 apresenta uma síntese dos impactos considerando a atualização constante do sistema de informações ambientais sobre recursos hídricos. Para a execução dessa ação não se prevê custos extras com contratações, pois entende-se que a mesma pode ser absorvida e executada pelo INEMA.

Quadro 4-2 Síntese dos impactos da atualização constante do sistema de informação

Área	Impactos negativos	Impactos positivos	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Conexão com outros temas
Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.	Não são previstos impactos negativos, decorrentes da implantação da ação proposta.	- Subsidiar a tomadas de decisões rápidas e assertivas, bem como para evitar contratações desnecessárias; - Melhoria na disponibilidade de informações que possibilitam o desenvolvimento de estudos e pesquisas relacionadas à gestão dos recursos hídricos.	Possui aderência aos 17 ODSs, em especial aos: 6 – Água potável e saneamento; 15 – Vida terrestre.	Possui conexão com todos os temas abordados neste estudo, especialmente com os demais Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos.

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto)

4.1.1.2 Escopo Técnico

No âmbito de um Sistema de Informações Ambientais sobre Recursos Hídricos, entende-se que a criação de um Sistema de Informações na escala da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu seria contraproducente, pois serviria somente a esse recorte e precisaria futuramente de integração com os bancos de dados das microbacias vizinhas, acarretando maiores custos e perda de efetividade. Sendo mais oportuno, portanto, que o INEMA fomente a inserção dos dados coletados e analisados pelos Diagnósticos do presente estudo no SEIA, tais como, as informações mapeadas sobre processos erosivos; fontes pontuais de poluição como aterro, lixo a céu aberto, cemitério; interferências não cadastrados e/ou outorgados; e Áreas de Preservação Permanente (APP) desprovidas de vegetação nativa.

Para o desenvolvimento desta ação, se propõe que o INEMA articule, junto ao setor responsável pela gestão do SEIA, a manutenção e inserção constante de dados gerados sobre a Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, e que os dados citados, apresentados neste estudo, alimentem o SEIA e o GEOBAHIA, de forma a permitir consultas e/ou extração de mapas temáticos, e subsidiar outros planos e estudos.

4.1.1.3 Metas

As metas previstas com o desenvolvimento da ação de atualização e manutenção constante do sistema de informações ambientais sobre recursos hídricos são:

- Realização de reuniões junto ao setor responsável para tratar da inserção dos dados e informações do estudo no SEIA e GEOBAHIA;
- Informações dos estudos disponíveis nas plataformas do SEIA e GEOBAHIA para o acesso da comunidade;
- Estratégias definidas para garantir a atualização constante dos dados.

O prazo estimado é de 12 meses, destacando que essa ação tem continuidade à medida que novos dados forem coletados e novos estudos e projetos forem sendo desenvolvidos.

4.1.1.4 Instrumentos de avaliação do desempenho

O desempenho deverá ser avaliado a partir da identificação da realização das seguintes atividades:

- Articulação do INEMA junto ao setor responsável por meio de reuniões;
- Organização dos dados obtidos nos diagnósticos realizados no “Plano das Condições Hídricas e Socioambientais para a Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu”;
- Inserção dos dados nos sistemas de informação (SEIA e GEOBAHIA);
- Estabelecimento de estratégias para viabilizar em longo prazo a constante atualização dos dados relacionados a Microbacia à medida que outros estudos sejam desenvolvidos.

O **Anexo 01** contém a ficha resumo desta ação discriminando as principais atividades, metas, o cronograma de execução e os principais indicadores.

4.1.2 CAMPANHAS DE SENSIBILIZAÇÃO VISANDO AMPLIAR A ADESÃO DOS USUÁRIOS AO SISTEMA (CADASTRAMENTO DE USUÁRIOS)

4.1.2.1 Justificativa e benefícios

Conforme descrito pelo relatório Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2022), o cadastramento dos usuários de recursos hídricos visa regularizar a situação dos usuários por meio do cadastro obrigatório, mesmo que o uso da água seja considerado insignificante, pois o conhecimento dos tipos de uso consuntivos e não consuntivos dos recursos hídricos em uma bacia hidrográfica é de fundamental importância para o conhecimento da demanda hídrica. Este conhecimento permite subsidiar estudos e ações

de gestão para fomentar o uso sustentável da água, garantir os usos múltiplos e a segurança hídrica na bacia.

O cadastro de usuários de recursos hídricos, apesar de não estar entre os instrumentos de gestão elencados pelas Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos (Leis nº 9.433/1997 e 11.612/2009, respectivamente) mostra-se de extrema relevância pelo seu papel na conscientização da sociedade quanto ao uso da água e por constituir-se como ferramenta de suporte para os instrumentos de gestão.

O CNARH (Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos) foi desenvolvido pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), em parceria com autoridades estaduais gestoras de recursos hídricos. Aprovado pela Resolução ANA nº 317/2003 e alterado pela Resolução nº 1.935/2017, foi instituído como registro obrigatório de pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, usuárias de recursos hídricos, independente do domínio do corpo hídrico (ANA, 2022).

O art. 2º da resolução supracitada (nº 1.935/2017) esclarece que usuário de recursos hídricos é aquele responsável por interferência nos recursos hídricos, passível ou não de outorga. Isso se dá porque além das outorgas regulares, há ainda as outorgas preventivas, onde o direito de uso da água não foi conferido, mas é reservada a vazão passível de outorga visando auxiliar o planejamento de grandes empreendimentos ou usos intensivos, e os usos dispensados de outorga, que são aqueles considerados de pouca expressão. De qualquer forma, é necessário que todos estejam cadastrados para que se tenha conhecimento real das demandas atuais e futuras, algo fundamental para os planejamentos na bacia hidrográfica.

Como levantado pelos Diagnósticos deste estudo (em análise às ATAS de reuniões realizadas pelo CBHP), em 2015, em Mucugê, foi solicitado ao INEMA uma reavaliação das outorgas devido a criticidade da Barragem do Apertado, o que poderia comprometer o abastecimento público; também em Mucugê, constatou-se a necessidade de realizar um estudo de monitoramento para identificar a quantidade de usuários e de captações no trecho entre Mucugê e a Barragem do Apertado.

Também advindo dos Diagnósticos, destacam-se os dados do CNARH 40 (Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos) e do CERH (Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos), ambos fornecidos pelo INEMA. Os dois cadastros possibilitaram realizar a estimativa da demanda hídrica na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, e o estudo mostrou que os resultados diferiram em aproximadamente 40%, reforçando a necessidade de um cadastro de usuários abrangente e constantemente atualizado.

As situações apresentadas demonstram a necessidade de um cadastro regularmente atualizado, pois o conhecimento desses usuários permite identificar as captações nos trechos citados, e em toda a Microbacia, de maneira mais eficiente, possibilitando assim otimizar o planejamento subsequente.

Considerando o impacto do cadastro de usuários nos instrumentos de gestão, como a potencialização das outorgas, a utilidade para o planejamento de campanhas de fiscalização com conhecimento da situação legal de cada usuário, e a elaboração de estudos de implementação da cobrança na bacia, propõe-se uma ação visando sensibilizar

os usuários de modo a ampliar a adesão ao sistema de cadastramento na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.

O Quadro 4-3 apresenta uma síntese dos impactos considerando a realização de campanhas de sensibilização visando ampliar a adesão dos usuários ao sistema de cadastramento.

Quadro 4-3 – Síntese dos impactos considerando a realização de campanhas de sensibilização visando ampliar a adesão dos usuários ao sistema de cadastramento

Área	Impactos negativos	Impactos positivos	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Conexão com outros temas
Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.	Não são previstos impactos negativos, apenas limitações relacionadas a dificuldade em atingir o público-alvo.	- Sensibilização e conscientização da população; - Aumento na regularização dos usos; - Melhoria no planejamento estratégico e na formulação de políticas públicas.	Possui aderência aos 17 ODSs, em especial aos: 6 – Água potável e saneamento; 15 – Vida terrestre.	Possui conexão com todos os temas abordados neste estudo, pois contribui para a melhoria do uso e ocupação do solo da microbacia, através da promoção de sensibilização e conscientização da população, e para a regularização dos usos de recursos hídricos.

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto)

4.1.2.2 Metodologia

Propõe-se para esta ação que sejam realizadas atividades visando ampliar a adesão, por meio de cadastros, dos usuários de recursos hídricos, na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, ao sistema. Idealmente ações dessa natureza devem ser realizadas previamente a ações de fiscalização, de forma a diminuir e/ou evitar possíveis hostilidades aos colaboradores no exercício de suas funções de fiscalização. Realizada a ação de cadastro e caso os resultados não sejam satisfatórios, procede-se com uma ação de fiscalização.

O desenvolvimento de uma ação desta natureza requer a realização de uma ampla campanha de comunicação, sensibilização e conscientização, que precisa ser assistida por estratégias e ferramentas que potencializem os resultados da ação. Neste sentido podem ser, por exemplo, elaborados materiais de divulgação impressos e/ou em meio digital, tais como panfletos, folders, banners, cartilhas, outdoors, e “artes” para mídias digitais (sites de internet, mídias sociais e/ou envios via e-mail ou aplicativos de mensagens).

A utilização das rádios regionais também são importantes meios de se atingir os objetivos das ações, para tanto é importante que sejam elaborados *spots* para veiculação nas rádios mais ouvidas nos municípios da Microbacia, em programas e horários diversos, direcionados à população urbana e rural, *spots* para veiculação em carros de som também costumam entregar bons resultados em ações dessa natureza.

Após e durante a campanha de divulgação devem-se realizar as campanhas de cadastro, com o envio de técnicos aos locais identificados e com suspeita de uso de recursos hídricos.

É desejável que seja contratada mão de obra local, em especial para a realização dos cadastros. Os técnicos cadastradores precisam ser previamente capacitados para a

realização dos trabalhos e a capacitação destes deve considerar pelo menos o seguinte conteúdo: conhecimento do projeto, noções básicas de recursos hídricos e os tipos de interferência (captação superficial e subterrânea, lançamento de efluentes, barramentos, travessias, entre outros), noções básicas de cartografia (mapas, sistema de coordenadas), cálculo e estimativa de vazão, formas de abordagem, uso de aplicativos e ferramentas de geolocalização e preenchimento de formulários.

4.1.2.3 Custos

Como fonte do recurso financeiro, cabe lembrar que a Lei nº 11.612/2009 dispõe, no art. 34, inciso II, que os recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia (FERHBA) serão empregados em “desenvolvimento de tecnologias para o uso racional das águas”, sendo, portanto, possível fonte para custear a ação proposta.

Para a elaboração dessa ação, que prevê a execução de campanhas de sensibilização visando ampliar a adesão dos usuários ao sistema (cadastramento de usuários) estima-se um valor de R\$ 293.783,55. A planilha orçamentária com o detalhamento dos custos está apresentada no **Anexo 02**.

4.1.2.4 Metas

As metas previstas com o desenvolvimento das campanhas de sensibilização visando ampliar a adesão dos usuários ao sistema (cadastramento de usuários), são:

- Materiais de divulgação impressos e “artes” para mídias digitais em formatos compatíveis com as mídias digitais selecionadas;
- Spots para veiculação nas rádios gravados e articulação com as rádios locais;
- Relatório técnico de consolidação das atividades realizadas durante a campanha de sensibilização.

Prazo de execução estimado de 18 a 24 meses.

4.1.2.5 Instrumentos de avaliação do desempenho

O desempenho deverá ser avaliado nas fases prévia, durante e após a execução das campanhas de sensibilização visando ampliar a adesão dos usuários ao sistema (cadastramento de usuários).

- Previamente à execução das campanhas:
 - Elaboração do Termo de Referência e do Edital de Contratação dos serviços;
 - Atualização da estimativa orçamentária;
 - Identificação do grupo gestor, instituição contratante e fonte dos recursos financeiros;
- Instauração do processo de contratação dos serviços.
- Durante a execução das campanhas:
 - Aprovação dos produtos especificados no Termo de Referência.

- Posteriormente à execução das campanhas:
 - Divulgação e acesso público dos produtos e resultados das campanhas;
 - Identificação da adesão dos usuários ao sistema de cadastro de usuários de recursos hídricos.

O **Anexo 01** contém a ficha resumo desta ação contendo as principais atividades, metas, o cronograma de execução e os principais indicadores.

4.1.3 FISCALIZAÇÃO DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS

4.1.3.1 Justificativa e benefícios

A fiscalização do uso de recursos hídricos é um dos instrumentos de gestão da Política Estadual de Recursos Hídricos, disposta pela Lei Estadual nº 11.612/2009. Trata-se de uma atividade exercida pelo poder público que envolve o acompanhamento e controle sistemático de usos da água, a verificação de irregularidades, a apuração de infrações, a determinação de medidas corretivas e a aplicação de penalidades, quando o usuário cometer alguma das infrações previstas em Lei (ANA, 2022).

No estado da Bahia, a fiscalização é exercida nas águas superficiais e subterrâneas e baseia-se nos fundamentos, princípios, objetivos e diretrizes estabelecidos pela Lei nº 11.612/2009 e suas alterações, visando orientar os usuários e assegurar o cumprimento da legislação e a repressão às infrações administrativas.

Nos diagnósticos desenvolvidos neste estudo foi apresentado o histórico das ações de fiscalização na região do Povoado de São Roque (município de Ibicoara), realizadas de setembro de 2022 a maio de 2023 pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMA), com apoio da Polícia Ambiental, do INEMA e do Ministério Público, onde foram identificadas atividades de supressão de vegetação sem autorização do órgão ambiental e gerados relatórios encaminhados ao Ministério Público e ao INEMA. Porém, em acesso ao Portal SEIA (Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos) para consultar as principais ações realizadas pela Fiscalização de Recursos Hídricos de responsabilidade do INEMA na microbacia do Alto Paraguaçu, foi encontrada somente uma campanha realizada em 2009, na Barragem do Apertado, no município de Mucugê.

Tendo isso em vista, juntamente à realidade da Microbacia exposta pelos Diagnósticos apresentados, onde há usos sem regularização e sem outorga, processos erosivos, áreas de preservação permanente sem vegetação nativa, entre outros pontos levantados pelo estudo, reforça-se a importância de melhorar a fiscalização na Microbacia de modo a garantir maior eficiência para os demais instrumentos de gestão e, conseqüentemente, assegurar o cumprimento da legislação e um maior controle sobre a qualidade dos recursos hídricos gestados.

O Quadro 4-4 apresenta uma síntese dos impactos considerando a implantação da ação de fiscalização do uso dos recursos hídricos.

Quadro 4-4 – Síntese dos impactos considerando a implantação da ação de fiscalização do uso dos recursos hídricos

Área	Impactos negativos	Impactos positivos	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Conexão com outros temas
Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.	Não são previstos impactos negativos, decorrentes da implantação da ação proposta. Destacam-se limitações inerentes a atividade de fiscalização: complexidade em abranger os diferentes tipos de uso, recurso financeiro, ausência de dados detalhados.	- Maior segurança na garantia do cumprimento das regras pelos usuários; - Melhorias na segurança hídrica, no acesso adequado ao recurso hídrico; - Prevenção dos conflitos; - Melhoria na transparência e no conhecimento; - Incentivo ao uso eficiente dos recursos hídricos pelos usuários	Possui aderência aos 17 ODSs, em especial aos: 6 – Água potável e saneamento; 15 – Vida terrestre.	Possui conexão com todos os temas abordados neste estudo, pois contribui para a melhoria do uso e ocupação do solo da microbacia, através da promoção de sensibilização e conscientização da população, e para a regularização dos usos de recursos hídricos.

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto)

4.1.3.2 Metodologia

Considerando que a finalidade de uso mais expressiva na Microbacia é a irrigação, propõe-se o uso de sensoriamento remoto para mapear os usuários à distância, geotecnologia que se mostra bastante eficaz para o mapeamento de culturas irrigadas. Dessa forma é possível inferir a existência de usuários com a outorga expirada, mas que ainda fazem uso de água, quanto novos usuários sem outorga, direcionando os agentes fiscalizadores para os locais selecionados ao invés de atuar de maneira “censitária”, ou seja, visitando todos os usuários da Microbacia. Além das culturas, o mapeamento possibilita detectar massas d’água, o que pode caracterizar barramentos ou tanques de aquicultura, em toda área da microbacia, que é de 1.768,39 km².

Conforme definição científica, sensoriamento remoto é “uma ciência que visa o desenvolvimento da obtenção de imagens da superfície terrestre por meio da detecção e medição quantitativa das respostas das interações da radiação eletromagnética com os materiais terrestres” (MENESES *et al.*, 2012). Apesar do mapeamento por sensoriamento remoto abranger variados métodos, propõe-se para a Microbacia do Alto Rio Paraguaçu o uso de imagens de satélite, tanto pela facilidade de aquisição quanto pelo baixo custo. A resolução espectral das imagens obtidas pelos sensores imageadores atualmente já ultrapassa centenas de bandas, e a resolução espacial de muitas imagens já é maior que 1 metro, possibilitando aplicações nas áreas de levantamentos de recursos naturais e mapeamentos temáticos, desmatamentos florestais, previsões de safras, cadastramentos multifinalitários, defesa e vigilância, entre outros (MENESES *et al.*, 2012).

Para o mapeamento de culturas irrigadas e massas d’água/tanques, é sugerido o uso de processamento digital de imagens e de metodologias como o NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), EVI (*Enhanced Vegetation Index*) e NDWI (*Normalized Difference Water Index*). Esses índices permitem realçar na imagem determinadas características, como água e umidade nas plantas, por exemplo, possibilitando a identificação de possíveis usuários. Para um melhor resultado, devem ser escolhidas imagens de satélite de data recente (de preferência de meses do período seco, para que a umidade destacada esteja

mais relacionada com a irrigação do que com as chuvas), e com baixa cobertura de nuvens (no máximo 10%). Utilizando-se ainda de séries temporais de imagens, por exemplo, é possível acompanhar as alterações na paisagem ao longo do tempo e realizar comparativos que auxiliarão, inclusive, na avaliação do desempenho dos índices utilizados. Complementarmente, devem ser verificados os bancos de dados de cadastro de usuários e de outorgas, de modo a cruzar informações com o mapeamento gerado e assim identificar quais os usuários cadastrados ou não, bem como a situação de suas outorgas.

O órgão gestor, de posse das informações geradas pela contratada, poderá entrar em contato com os usuários com outorga vencida, mas que ainda fazem uso da água, e orientá-los a se regularizarem, se necessário, e planejar campanhas de fiscalização nos alvos específicos nos casos de usuários que foram identificados no mapeamento, mas ainda não possuem outorga. Cabe frisar que as imagens de satélite e o mapeamento gerado retratarão determinado momento da microbacia (o da data escolhida para as imagens). Considerando as dinâmicas ambientais e antrópicas, sugere-se que seja avaliada, no longo prazo, a necessidade de contratação de novo mapeamento para apoiar novas fiscalizações.

4.1.3.3 Custos

Como fonte do recurso financeiro, cabe lembrar que a Lei nº 11.612/2009 dispõe, no art. 34, inciso II, que os recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia (FERHBA) serão empregados em “desenvolvimento de tecnologias para o uso racional das águas”, sendo, portanto, possível fonte para custear a ação proposta.

Para a elaboração dessa ação, que prevê a fiscalização de uso de recursos hídricos estima-se um valor de R\$ 239.288,53. A planilha orçamentária com o detalhamento dos custos está apresentada no **Anexo 02**.

4.1.3.4 Metas

As metas previstas com o desenvolvimento da ação de fiscalização de uso de recursos hídricos:

- Mapa com a localização das áreas irrigadas, massas d'água e tanques e os respectivos arquivos do Sistema de Informações Geográficas (*shapefiles*);
- Planilha de banco de dados das áreas alvo de fiscalização (coordenadas geográficas), resultante do cruzamento do mapeamento com o banco de dados de outorga e de cadastro dos usuários;
- Relatório técnico de consolidação das atividades desenvolvidas na ação, interpretações dos resultados e conclusões.

Prazo de execução estimado de 18 a 24 meses.

4.1.3.5 Instrumentos de avaliação do desempenho

O desempenho deverá ser avaliado nas fases prévia, durante e após execução da ação de fiscalização de uso de recursos hídricos:

- Previamente à execução da ação que subsidiará a fiscalização:
 - Elaboração do Termo de Referência e do Edital de Contratação dos serviços;
 - Atualização da estimativa orçamentária;
 - Identificação do grupo gestor, instituição contratante e fonte dos recursos financeiros;
- Instauração do processo de contratação dos serviços.
- Durante a execução da ação que subsidiará a fiscalização:
 - Aprovação dos produtos especificados no Termo de Referência.
- Posteriormente à execução da ação que subsidiará a fiscalização:
 - Efetivação da fiscalização.

O **Anexo 01** contém a ficha resumo desta ação contendo as principais atividades, metas, o cronograma de execução e os principais indicadores.

4.1.4 INSTITUCIONALIZAÇÃO DO AGROPÓLO IBICOARA-MUCUGÊ

4.1.4.1 *Justificativa e benefícios*

Consta por meio da Portaria Inema nº 2.773 de 06 de julho de 2012, que o Agropolo é representado pelo Sindicato dos Produtores Rurais de Ibicoara e abrange uma área de 197.930,57 hectares cuja poligonal engloba os municípios de Mucugê, Ibicoará, Barra da Estiva, Boninal, Jussiape e Ituaçu.

É fundamental considerar que Agropolo Mucugê-Ibicoara precisa de maior institucionalidade e, também, ampla representatividade. Para tanto, recomenda-se o reconhecimento do Agropolo por meio de Lei Estadual (ou Decreto, se viável), visando a ampliação de ações e projetos governamentais para seu desenvolvimento. Além disso, por meio deste instrumento legal, deve ser previsto a criação de um organismo, na forma de um conselho gestor, com diretoria executiva, favorecendo a maior participação social.

4.1.4.2 *Escopo técnico*

Para essa maior institucionalidade, será necessária uma articulação das prefeituras envolvidas no território atual, bem como de suas entidades representativas junto ao Governo do Estado da Bahia, para propor a realização de um amplo estudo. Este estudo deve contribuir com a definição da região de abrangência e da legalização jurídica.

Dessa forma, atribuindo ao Agropolo um status de “entidade”, como uma personalidade jurídica, garante-se uma maior participação e representatividade dos setores públicos, segmentos de trabalhadores e representantes da sociedade civil, ou seja, não ficando somente vinculado aos Produtores Rurais que, naturalmente, desempenham um papel ímpar no Agropolo. Porém, diante das restrições de recursos hídricos e demais desafios, inclusive de produtividade e mercadológico, das questões de mão de obra, a criação desse organismo poderia, inclusive, potencializar mais ações e projetos visando um crescimento efetivo e sustentável.

4.1.4.3 Metas

As metas previstas com a Institucionalização do Agropolo Mucugê-Ibicoara são:

- Articulação das instituições para a institucionalização do Agropolo, a partir de um diagnóstico e análise das opções legais;
- Realização de reuniões com os segmentos interessados;
- Definir os mecanismos para efetivação da institucionalização do Agropolo, e para a entidade a ser criada para a gestão e representação.

4.1.4.4 Instrumentos de avaliação do desempenho

O desempenho deverá ser avaliado a partir da identificação da realização das seguintes atividades:

- Articulação com os seguimentos interessados, incluindo prefeituras e Governo do Estado;
- Apresentação dos dados obtidos no diagnóstico e na análise das opções legais para institucionalização;
- Elaboração do plano para a institucionalização do Agropolo Mucugê-Ibicoara;
- Criação do marco legal de maior institucionalização do Agropolo Mucugê-Ibicoara, por meio de legislação ou pela entidade criada.

4.1.5 INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS E ASSENTAMENTOS RURAIS

4.1.5.1 Justificativa e benefícios

Por meio do diagnóstico de dados secundário e pesquisa de campo, bem como as observações apresentadas em reuniões com as prefeituras municipais, foi constatada a existência de apenas um assentamento rural na área de estudo, sendo o mesmo denominado “Paraguaçuinho”, com área de 3,6 km² e 32 famílias cadastradas.

Por outro lado, em nenhuma das bases de dados secundários ou com base nas informações disponibilizadas pelas prefeituras municipais foi constatada a existência de quilombos ou terras indígenas na área de estudo. Entretanto, de acordo com os dados do Censo IBGE 2022, na área de estudo 963 habitantes se declaram quilombolas e 324 se declaram como indígenas, mas não moram em quilombos ou terras indígenas consideradas legalizadas.

Também foi realizada visita ao “Povoado de São Roque”, onde foi constatada a expansão da agricultura familiar, principalmente para a produção do café, com intensa supressão de vegetação e com uma população desprovida de assistência técnica para aplicar melhores práticas ambientais e de manejo. Nesse povoado também foi identificado um agrupamento familiar de aproximadamente 10 famílias, autodeclarado sem-terra, sem nenhuma formalização nos órgãos competentes, por exemplo no INCRA.

Portanto, é fundamental que esses núcleos sejam devidamente reconhecidos, conseguindo sua devida formalização para que possam exercer os direitos garantidos pela legislação.

4.1.5.2 Escopo técnico

Diante dessa realidade, recomenda-se como ação fundamental que as prefeituras busquem elementos para iniciar o diagnóstico dos problemas, apontar caminhos e, se possível, apoiar juridicamente um processo de reconhecimento e apoio ao assentamento rural “Paraguaçuzinho” e ao “Povoado de São Roque”. Além disso, recomenda-se o melhor entendimento do assentamento e das condições sociais dos 963 quilombolas e 324 indígenas, com relação à moradia, trabalho e se estão inseridos em programas governamentais de apoio. Essas ações devem ser realizadas para garantir o acesso de todos aos direitos sociais básicos.

4.1.5.3 Metas

As metas previstas com o desenvolvimento da ação de Institucionalização dos povos e comunidades tradicionais e assentamento rurais são:

- Efetivar e atualizar o cadastramento das famílias do “Paraguaçuzinho” e do “Povoado de São Roque”;
- Realizar um diagnóstico das carências e necessidades das comunidades em todas as áreas jurídica, social e econômica;
- Iniciar os processos de regularização destes núcleos junto ao INCRA e/ou demais órgãos oficiais.

4.1.5.4 Instrumentos de avaliação do desempenho

O desempenho da Institucionalização dos povos e comunidades tradicionais e assentamentos rurais deverá ser avaliado a partir da identificação das seguintes atividades:

- Confirmação do cadastramento e mapeamento social e econômico das famílias;
- Início dos processos de regularização dos núcleos “Paraguaçuzinho” e do “Povoado de São Roque”;
- Implantação dos projetos sociais de qualificação para o trabalho, acompanhamento da saúde e demais problemas de ordem social e econômica levantados.

4.1.6 PLANO DE SANEAMENTO

4.1.6.1 Justificativa e benefícios

No âmbito municipal destaca-se que, dos municípios inseridos na microbacia, Mucugê possui Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, publicado no ano de 2022, e Ibicoara, Plano Municipal de Saneamento Básico, publicado em 2018. Importante destacar que, na etapa de Diagnóstico de Campo (Produto 03) os representantes do município confirmaram que Barra da Estiva não possui Plano Municipal de Saneamento Básico.

A Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, o Novo Marco Legal do Saneamento Básico, atualizou e alterou a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelecendo diretrizes nacionais para o setor. Seu princípio fundamental é a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento básico, determinando prazos para alcançar as metas instituídas. Esta legislação demanda a elaboração, pelos titulares dos serviços de saneamento, de Planos de Saneamento Básico, sendo essa condicionante para a delegação da prestação dos serviços e obtenção de recursos financeiros federais.

O arcabouço legal citado considera saneamento básico como o conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de:

- a) Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição;
- b) Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reuso ou seu lançamento de forma adequada;
- c) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana; e
- d) Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: constituídos pelas atividades, infraestrutura e instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, contemplando também a limpeza e a fiscalização preventiva das redes.

O Quadro 4-5 apresenta um resumo das principais informações presentes nos Planos de Saneamento a respeito dos serviços de saneamento prestados nos municípios contidos na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.

Quadro 4-5 Principais informações dos Planos de Saneamento dos municípios contidos na microbacia do Alto Rio Paraguaçu

Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem e águas pluviais	Limpeza pública e resíduos sólidos
Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – Mucugê - 2022			
Serviço Autônomo de Água e Esgoto (Saee)			Secretaria de Limpeza Pública
Sede: - Captação no Rio Paraguaçu; - ETA ciclo completo; - ETA filtração direta; Distrito João Correia: - Captação superficial; - ETA filtração direta.	Sede: - Sistema de esgotamento sanitário; - ETE; - Distrito João Correia e Guiné não possuem redes coletoras.	Não existe cadastro de localização e condição operacional.	- Coleta em 100% na Sede; - Coleta atende algumas localidades: Roncador, Floricultura, Saco, Paiol, Brejo de Cima, São João; - Resíduos de serviços de saúde são coletados por uma empresa contratada que é responsável pela coleta, tratamento e disposição final em aterro sanitário;

Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem e águas pluviais	Limpeza pública e resíduos sólidos
			- Destinação dos resíduos ao vazadouro da sede (aterro controlado) e lixões em algumas localidades.
Plano Municipal de Saneamento Básico – Ibicoara - 2018			
Embasa e Prefeitura	Embasa e Prefeitura	Prefeitura	Secretarias Municipais
Sede e Povoados: - Sistema de abastecimento; - ETA e estações elevatórias; Cascavel: - Soluções alternativas coletivas: poços tubulares e captação superficial.	Sede: - Sistema de coleta e afastamento de efluentes domésticos; - Não possui sistema de tratamento.	Sede e Cascavel: - Sistema de microdrenagem existente; - Não possui programa de manutenção.	Limpeza pública terceirizada; Coleta de resíduos domiciliares e de estabelecimentos comerciais na Sede e distrito de Cascavel; Destinação final sede: aterro controlado; Destinação final Cascavel: aterro controlado/lixão; Resíduos do serviço de saúde (processo licitatório em andamento).

*ETA: Estação de Tratamento de Água, ETE: Estação de Tratamento de Esgoto.

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto, com dados de PMI, 2018 e PMM, 2022).

Foi possível constatar que os Planos de Saneamento, publicados para os municípios de Mucugê e Ibicoara, abrangem o conjunto completo dos serviços na área urbana e rural. Destaca-se que o município de Barra da Estiva não possui esse instrumento de gestão.

Foram avaliados também se os Planos de Saneamento de Mucugê e Ibicoara contemplam as áreas rurais, conforme apresentado no Quadro 4-6.

Quadro 4-6 Principais informações dos Planos de Saneamento dos municípios contidos na microbacia do Alto Rio Paraguaçu referentes as áreas rurais

Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Limpeza pública e resíduos sólidos
Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – Mucugê - 2022		
Áreas rurais: - Soluções alternativas coletivas: captação subterrânea e reservatório de distribuição; - Outras soluções sistemas simplificados de distribuição: chafarizes públicos e carro pipa.	Áreas rurais: - Esgoto é destinado para fossas rudimentares, tanques sépticos ou lançado bruto diretamente sobre o solo ou no corpo hídrico mais próximo.	Em algumas áreas da zona rural não é realizado o serviço de coleta e os moradores praticam a queima do resíduo na propriedade ou descartam em pontos de acumulação.
Plano Municipal de Saneamento Básico – Ibicoara - 2018		
Áreas rurais: - Soluções alternativas coletivas: poços tubulares e captação superficial; - Outras soluções: carro pipa e dispositivos simples como baldes e bacias para captação de água de lagos, rios e outros mananciais; - Fornecimento de hipoclorito de sódio pela Vigilância Sanitária Municipal para a população rural.	Áreas rurais: - Soluções alternativas individuais: fossas negras e fossa-sumidouro; - Lançamento in natura a céu aberto.	Nos povoados e localidades da zona rural há coleta dos resíduos domiciliares; Destinação final dos resíduos coletados em áreas rurais: aterro controlado/lixão; Em algumas localidades da área rural a coleta ocorre uma vez por mês.

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto com dados de PMI, 2018 e PMM, 2022).

A Tabela 4-1 apresenta a evolução da população total dos municípios Barra da Estiva, Ibicoara e Mucugê.

Tabela 4-1 Evolução da População Total

Município	População Total (IBGE)			
	1991	2000	2010	2022
Barra da Estiva	17.246	24.381	21.187	26.026
Ibicoara	8.726	14.451	17.282	20.785
Mucugê	10.334	13.675	10.545	12.137
Total	36.306	52.507	49.014	58.948

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto com dados do IBGE, 2020).

Importante destacar que, o investimento em saneamento com planejamento, critérios e eficiência, de forma articulada com as questões ambientais, de recursos hídricos e de desenvolvimento urbano, é condição essencial para potencializar proporcionar o acesso da população a serviços públicos essenciais relacionados à saúde pública, qualidade de vida e preservação do meio ambiente. O planejamento e a implantação dos serviços de saneamento básico devem adotar métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais.

Os Planos de Saneamento Básico devem ser elaborados, pelos titulares dos serviços de saneamento, podem ser baseados em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço, devem ser compatibilizados com os planos de bacias hidrográficas, e considerar a viabilidade econômico-financeira de sua prestação. Constituindo um requisito básico para delegação da prestação dos serviços de saneamento e para a obtenção de recursos financeiros federais (BRASIL, 2020). Destaca-se também que, os Planos de Saneamento Básico devem ser revistos periodicamente no prazo não superior a 10 anos. Neste sentido, indica-se a necessidade de revisão dentro do prazo estabelecido, tendo em vista a importância deste instrumento de gestão para o avanço da implantação de ações que melhorem a qualidade dos serviços de saneamento nos municípios citados e possibilitem atingir a universalização.

A universalização do acesso ao saneamento básico de forma igualitária e com continuidade é um desafio para o poder público municipal, sendo assim o Plano de Saneamento é uma importante ferramenta para garantir uma gestão adequada com um planejamento que possibilite alcançar de fato melhorias ambientais e sanitárias no território.

Neste sentido, observa-se a necessidade de revisão dos Planos de Saneamento dos municípios de Ibicoara e Mucugê em longo prazo, 2028 e 2032 respectivamente, e a elaboração do Plano de Saneamento do município de Barra da Estiva. O Quadro 4-7 apresenta uma síntese dos impactos positivos e negativos considerando os cenários com e sem a implantação do Plano de Saneamento como instrumento de gestão nos municípios.

Quadro 4-7 – Síntese dos impactos considerando a elaboração dos Planos de Saneamento

Área	Impactos negativos	Impactos positivos	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Conexão com outros temas
Mucugê Ibicoara Barra da Estiva	Não há impactos negativos. Destacam-se limitações relacionadas a ausência de informações suficientes para a	- Instrumento para planejamento e gestão dos serviços de saneamento;	3 – Saúde e Bem-estar; 6 – Água potável e saneamento; 10 – Redução das desigualdades;	- Projetos de investigação de passivo ambiental; - Projeto de recuperação

Área	Impactos negativos	Impactos positivos	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Conexão com outros temas
	elaboração do Plano, e recursos humanos escassos para apoiar a elaboração.	- Organização de ações, programas e metas que possibilitem a melhoria; - Possibilidade de obtenção de recursos financeiros federais; - Planejamento de ações para universalização.	11 – Cidades e comunidades sustentáveis.	de áreas degradadas.

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.1.6.2 Metodologia

Para a elaboração ou revisão dos Planos de Saneamento é necessário considerar o conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais, em áreas urbanas e rurais, dos seguintes temas: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

A seguir serão descritas algumas premissas para a elaboração ou revisão dos Planos Municipais de Saneamento:

- Criação de um Grupo de Acompanhamento pela Prefeitura Municipal composto por técnicos, que designará um representante, o qual ficará responsável pelo fornecimento de dados e informações necessários para a elaboração/revisão do Plano de Saneamento, o acompanhamento dos produtos, análise e aprovação a partir de prazos estabelecidos;
- O Grupo de Acompanhamento deverá prestar total apoio e suporte durante a elaboração do Plano de Saneamento, por meio do representante e envolvendo de maneira articulada tanto os responsáveis pela formulação das políticas públicas municipais como os responsáveis pela prestação dos serviços públicos de saneamento;
- Os estudos deverão abranger a totalidade do território municipal, identificando todas as localidades como distritos e comunidades rurais a serem atendidas pelo sistema público de saneamento básico, sejam eles integrados ou isolados;
- A elaboração do Plano de Saneamento deve estar adequada às disposições da legislação e normas em vigor, em especial no que se refere à Política Nacional e Estadual de saneamento, de recursos hídricos, de meio ambiente e de desenvolvimento urbano e regional.

Os produtos que devem compor o Plano de Saneamento são os seguintes: Plano de Trabalho; Diagnóstico; Plano de Saneamento; Programas, Metas, Ações e Indicadores; Plano de Mobilização Social; e Relatório Síntese. A seguir estão descritos os conteúdos mínimos que devem conter cada produto.

4.1.6.2.1 Plano de Trabalho

O Plano de Trabalho deve possibilitar uma análise abrangente de todo trabalho que será realizado, englobando, no mínimo, a descrição dos serviços de saneamento, da

metodologia a ser adotada, além do cronograma das atividades a serem desenvolvidas e a identificação da equipe.

Os levantamentos dos dados devem ser realizados, prioritariamente, a partir de dados primários cadastrados nos órgãos responsáveis pela operação dos sistemas que compõem os serviços de saneamento. Caso esses dados sejam insuficientes, deverá ser complementado a partir de levantamentos de campo. Em casos específicos de indisponibilidade ou insuficiência nos dados, poderão ser utilizadas estimativas, desde que realizadas a partir de metodologias consolidadas na bibliografia e em sistemas de saneamento com características similares. Outros dados complementares poderão ser obtidos em planos diretores municipais, planos de habitação e outras publicações disponíveis. Importante destacar que o Plano de Trabalho deverá contar com as estratégias de forma clara que serão adotadas no caso de insuficiência ou ausência dos dados necessários.

Destaca-se que, caso seja constatado a inexistência de alguma informação ou dado de relevância, poderá ser utilizado parâmetros básicos de planejamento e dimensionamento de unidades de saneamento, demandas populacionais, demandas de água e de esgoto gerado, coeficiente de retorno água/esgoto, consumos per capita de água, ou outra fonte oficial de informações, desde que devidamente justificado.

4.1.6.2.2 Diagnóstico

Esta etapa deve conter a definição e localização da área de abrangência (todo o território do município) e contemplar as atividades que incluem a coleta e a compilação de dados e informações que possibilitem traçar o diagnóstico, tais como:

- Dados e informações gerais relacionados a dinâmica demográfica, perfil econômico, ocupação territorial, desenvolvimento urbano e regional, habitação, meio físico, recursos hídricos, meio ambiente e saúde pública;
- Informações referentes a legislação federal, estadual e municipal intervenientes;
- Planos, projetos e estudos considerados pertinentes;
- Dados e informação específicas que contemplem:
 - A caracterização da prestação dos serviços de abastecimento de água; esgotamento sanitário; coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos urbanos e limpeza pública;
 - A caracterização das soluções alternativas individuais e coletivas dos distritos e zonas rurais relacionados ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e a coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos;
 - A disponibilidade e as condições atuais dos mananciais de abastecimento;
 - As análises de controle da qualidade da água para consumo humano;
 - As análises referentes ao monitoramento da quantidade e qualidade do esgoto tratado;
 - A caracterização e descrição dos serviços de coleta seletiva, do gerenciamento dos resíduos de construção civil e do serviço de coleta e tratamento dos resíduos do serviço de saúde;
 - A identificação de passivos ambientais relacionados à disposição de resíduos;
 - A identificação e caracterização da infraestrutura atual da rede de drenagem urbana e identificação de locais com risco de inundação; e

- A análise de serviços intervenientes com o saneamento, especialmente, relacionados aos recursos hídricos, desenvolvimento urbano e regional, meio ambiente e saúde pública.

Esta etapa também deve contemplar a análise de contratos de concessão, quando os mesmos existirem, com enfoque nos seguintes itens: conteúdo, atividades e responsabilidades; recursos técnicos e humanos para executá-las; indicadores internos do prestador de serviço; e orçamentos segregando os custos administrativos e operacionais.

Por fim, deve-se identificar indicadores que possibilitem a análise da situação atual da prestação dos serviços de saneamento, que devem ser claros, objetivos, fáceis de serem mensurados, de baixo custo, além de possibilitar a comparação do desempenho e contribuir para as tomadas de decisão.

4.1.6.2.3 Prognóstico

Esta etapa deve conter a proposição de cenários e a hierarquização das prioridades para intervenções, contemplando estudo de demandas para os serviços de saneamento, em horizonte de 20 anos, devendo ser destacados eventuais problemas com a obtenção e consistência dos dados levantados.

Os estudos devem contemplar o cálculo da projeção populacional em diferentes horizontes (curto, médio e longo prazo) e o cálculo da demanda por água, reservação e tratamento. Deve contemplar também a projeção da geração de esgoto e da demanda por sistemas de tratamento de esgoto, e da geração de resíduos sólidos, identificando possíveis alternativas para disposição final.

O prognóstico deve contemplar a população residente na zona rural, e quando possível, realizar as projeções segregando a população urbana da rural. De modo que possibilite projetar separadamente, as demandas urbanas e rurais de consumo de água para abastecimento, da geração de esgoto e resíduos, e, portanto, embasar com mais confiabilidade a definição de melhorias para o saneamento rural.

O prognóstico deve possibilitar avaliar a sustentabilidade econômica da prestação dos serviços de saneamento básico, dos sistemas de cobrança, do orçamento geral e das fontes de recursos, e possibilitar também a definição de alternativas para a melhoria institucional e de gestão do saneamento básico no município.

4.1.6.2.4 Programas, ações, metas e indicadores

Os Programas, Ações, Metas e Indicadores devem estar em consonância com a legislação vigente e contemplar o seguinte conteúdo:

- As definições dos programas, projetos e ações que devem ser compatíveis com os planos plurianuais, identificando possíveis fontes de recurso, contendo metas de execução e a programação do investimento;
- A proposição de cenários de hierarquização e priorização dos programas, projetos e ações considerando os horizontes de curto, médio e longo prazo;
- Os programas, projetos e ações propostos devem levar em consideração o atendimento das demandas, contemplando os seguintes tipos de soluções, de acordo com a situação identificada no diagnóstico e prognóstico:

- Obras e serviços localizados;
- Obras e serviços estruturais;
- Medidas não estruturais de caráter legal e institucional;
- Devem ser avaliadas a sustentabilidade econômica, financeira e ambiental para as propostas indicadas;
- Devem ser formulados mecanismos e procedimentos de avaliação sistemática das ações programadas, contemplando indicadores e estratégias de acompanhamento das metas estabelecidas;
- Deve conter um programa de investimento com um cronograma físico-financeiro.

4.1.6.2.5 *Plano de Mobilização Social*

O Plano de Mobilização Social tem como objetivo o desenvolvimento de atividades que possibilitem a sensibilização da sociedade visando a participação no processo de elaboração do Plano de Saneamento e da formulação de políticas de planejamento.

O Plano de Mobilização deve contar com no mínimo, as seguintes atividades:

- Descrever e aplicar mecanismos e estratégias de divulgação e comunicação;
- Organizar seminários e audiências públicas;
- Estabelecer e acompanhar as estratégias de obtenção de dados durante a elaboração do Plano de Saneamento;
- As atividades deverão ser realizadas por meio de contatos e reuniões com as secretarias municipais, ONGs, escolas, sindicatos, representantes de bairros, lideranças locais, entre outros.

4.1.6.2.6 *Relatório Síntese*

O Relatório síntese deverá ser conciso, de fácil compreensão, traduzindo a linguagem técnica usualmente utilizada na área de saneamento e trazendo figuras, objetivando possibilitar o entendimento de seu conteúdo pela população. Deverá conter:

- O diagnóstico dos problemas encontrados;
- As intervenções sugeridas;
- O ordenamento de prioridades das intervenções, com respectivas justificativas técnica, econômica e ambiental;
- O programa de investimento, contendo o cronograma físico-financeiro;

O Plano Municipal de Saneamento Básico deve ser acompanhado de figuras, registros fotográficos, ilustrações, quadros e croquis que se façam necessários para o pleno entendimento do conteúdo proposto.

4.1.6.3 *Custos*

Como fonte do recurso financeiro, cabe lembrar que a Lei nº 11.612/2009 dispõe, no art. 34, inciso II, que os recursos do FERHBA serão empregados em “desenvolvimento de

tecnologias para o uso racional das águas”, sendo, portanto, possível fonte para custear a ação proposta.

Para a elaboração dessa ação, que prevê a elaboração do Plano de Saneamento Básico de Barra da Estiva e revisão dos Planos de Mucugê e Ibicoara, estima-se um valor total de R\$ 978.541,33. As planilhas orçamentárias contendo a estimativa para a ação em cada município podem ser visualizadas no **Anexo 02**. Importante salientar que para o município de Ibicoara e Barra de Estiva que não possui plano e que o plano é anterior ao Novo Marco Legal do Saneamento Básico a estimativa de custo é maior quando comparada ao custo para a revisão do plano em Mucugê que possui um plano vigente com data posterior a legislação vigente.

4.1.6.4 Metas

As metas previstas com a elaboração e/ou a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico dos municípios Barra da Estiva, Ibicoara e Mucugê são:

- Banco de dados referente as informações dos serviços de saneamento municipal;
- Registro das atividades de mobilização, com as evidências da participação da sociedade no desenvolvimento do Plano de Saneamento e da formulação de políticas de planejamento;
- Relatórios técnicos consolidados das etapas: Plano de Trabalho; Diagnóstico; Prognóstico; Programas, ações, metas e indicadores; Plano de Mobilização Social; Relatório Síntese;
- Definição dos Programa de Investimento com o cronograma físico-financeiro do Plano de Saneamento.

Prazo de execução estimado – 12 meses. Destaca-se que para os municípios de Ibicoara e Mucugê o cronograma de execução levou em consideração a vigência dos planos de saneamento existentes.

4.1.6.5 Instrumentos de avaliação do desempenho

O desempenho deverá ser avaliado nas fases prévia, durante e após execução do Plano de Saneamento.

- Previamente à-execução do plano:
 - Elaboração do Termo de Referência e do Edital de Contratação dos serviços;
 - Atualização da estimativa orçamentária;
 - Identificação do grupo gestor, instituição contratante e fonte dos recursos financeiros;
- Instauração do processo de contratação dos serviços.
- Durante a execução o plano:
 - Definição do Grupo de Acompanhamento;
 - Aprovação dos produtos especificados no Termo de Referência.

- Posteriormente à execução do diagnóstico
 - Divulgação e acesso público dos produtos e resultados do plano;
 - Avaliação da implementação das ações definidas no programa de investimento com enfoque na universalização dos serviços de saneamento.

O **Anexo 01** contém a ficha resumo desta ação contendo as principais atividades, metas, o cronograma de execução e os principais indicadores.

4.2 PROJETOS ESPECÍFICOS PARA A MICROBACIA

4.2.1 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUAS SUPERFICIAIS

A realização do diagnóstico da qualidade das águas superficiais está fundamentada na Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997) e na Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 11.612 de 11 de outubro de 2009) como parte das ações e mecanismos institucionais definidos no Plano Estadual de Recursos Hídricos. Outro dispositivo legal importante para o monitoramento da qualidade das águas superficiais é dado pela Resolução Conama nº 357 de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Este tópico irá apresentar as justificativas, objetivos, especificações e estimativa orçamentária para a complementação do monitoramento de qualidade de água já realizado pelo Estado da Bahia.

4.2.1.1 Justificativa e benefícios

A Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, tem 5 estações de qualidade de água das quais duas são mais recentes e possuem pequeno histórico de monitoramento. Segundo a Resolução CONAMA 357/2005, em seu Art. 42, define que enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores. O enquadramento Classe 2, como é o caso dos rios pertencentes a Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, estabelece que as águas podem ser destinadas ao abastecimento para o consumo humano, após tratamento convencional, proteção da vida aquática, recreação de contato primário, irrigação, aquicultura, pesca entre outras. O enquadramento para a área de estudo será realizado em conjunto com o Plano de Bacia do Rio Paraguaçu, documento esse que está em fase de elaboração.

Em relação a quantidade de estações de monitoramento, o diagnóstico integrado indicou que a densidade de pontos de monitoramento na bacia ($2,26/1000\text{ km}^2$) é superior ao recomendado, pela Diretiva Europeia de Águas ($1\text{ ponto}/1000\text{ km}^2$), para o monitoramento de águas superficiais (*Water Framework Directive apud CETESB, 2023*). Esse resultado indica quantidade de estações de monitoramento suficientes para a região estudada.

Em relação a qualidade das águas, o Índice de Qualidade de Água (IQA) informa uma boa qualidade de água, principalmente nas estações de monitoramento a montante. Entretanto, os dados disponíveis mostram que não há monitoramento para a classe de agrotóxicos nessas estações. Tendo em vista o uso do solo na bacia, principalmente o uso para

agricultura, destaca-se que a complementação para a análise dos agrotóxicos é de fundamental importância.

Dessa forma, os benefícios esperados com essa complementação para a qualidade das águas superficiais são:

- Caracterizar e monitorar a presença das substâncias da classe dos agrotóxicos na água;
- Avaliar a qualidade da água e a toxicidade para a vida aquática, para o abastecimento humano e dessedentação dos animais;
- Propor medidas para o fortalecimento do arcabouço técnico, institucional e normativo com foco na gestão e na proteção da qualidade das águas superficiais na área de interesse.

O Quadro 4-8 apresenta os impactos relacionados a implantação do programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais.

Quadro 4-8. Impactos do Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais

Área	Impactos negativos	Impactos positivos	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Conexão com outros temas
Microbacia do Alto Rio Paraguaçu	- Não há impactos negativos	- Fortalecimento da segurança hídrica para consumo humano e dessedentação animal; - Proteção da qualidade das águas superficiais; - Transversalidade com outras políticas.	- 2 – Fome zero e Agricultura Sustentável - 6 – Água Potável e Saneamento - 12 – Consumo e Produção Responsáveis; - 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima; e - 15 – Vida Terrestre	- Planos diretores de uso e ocupação do solo; - Planos de saneamento; - Saúde pública; - Desenvolvimento agrário.

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.2.1.2 Metodologia

A metodologia para a complementação do monitoramento de qualidade de água superficiais está descrita a seguir e compreende: a definição da área de abrangência do trabalho; o escopo; as especificações técnicas de execução das atividades; as metas; e os principais resultados esperados.

4.2.1.2.1 Área de abrangência

Microbacia do Alto Rio Paraguaçu - 1.768,39 km².

4.2.1.2.2 Objetivo principal

Complementar o monitoramento realizado para análise da qualidade das águas superficiais na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.

4.2.1.2.3 Objetivos específicos

- Caracterizar a água quanto a presença de agrotóxicos nos pontos monitorados;
- Avaliar a existência ou ausência de alteração da qualidade natural e/ou contaminação das águas superficiais quanto à classe de agrotóxicos;

- Avaliar, caso se constate a presença desses contaminantes, o potencial de toxicidade dos mesmos;
- Elaborar a proposição de medidas para fortalecimento da gestão e da proteção da qualidade das águas superficiais.

4.2.1.2.4 Escopo

O presente Plano das Condições Hídricas e Socioambientais para Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu realizou o levantamento e consolidação da rede de pontos de monitoramento de qualidade de águas superficiais e constatou que não há monitoramento para a classe das substâncias, denominadas de maneira geral, como agrotóxicos. Esses resultados indicam a necessidade de complementação do monitoramento já realizado para a qualidade de águas superficiais que deverá compreender:

- Coleta de amostras de água: as coletas deverão ser realizadas em duas campanhas em momentos que representem as distintas condições sazonais. As coletas devem seguir o “Guia nacional de coleta e preservação de amostras água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos” (CETESB; ANA, 2023), e devem ser efetuadas nos mesmos pontos onde já é realizado o monitoramento dos outros parâmetros de qualidade de água superficial na Microbacia;
- Além dos parâmetros usualmente utilizados para a análise da qualidade de água superficial, sugere-se a análise das seguintes substâncias: Agrotóxicos (2,4 D, Alacloro, Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido, Aldrin + Dieldrin, Ametrina, Atrazina + S-Clorotriazinas, Carbendazim, Carbofurano, Ciproconazol, Clordano, Clorotalonil, Clorpirifós + clorpirifós-oxon, DDT+DDD+DDE, Difenconazol, Dimetoato + ometoato, Diuron, Epoxiconazol, Fipronil, Flutriafol, Glifosato + AMPA, Hidroxi-Atrazina, Lindano (gama HCH), Malationa, Mancozebe, Metamidofós, Metolacolor, Metribuzim, Molinato, Paraquate, Picloram, Profenofós, Propargito, Protioconazol, Simazina, Tebuconazol, Terbufós, Tiametoxam, Tiodicarbe, Tiram e Trifluralina) (Portaria 888/2021).
- Interpretação dos resultados e elaboração do relatório técnico: os resultados analíticos deverão ser interpretados e comparados com padrões de referência da Resolução CONAMA 357/2005 quando aplicáveis e os resultados deverão ser demonstrados por tabelas de consolidação, mapas, diagramas, gráficos, análises estatísticas, entre outros.
- Os resultados devem ser integrados a rede de informação já existente para dar publicidade às informações.

4.2.1.3 Custos

A estimativa orçamentária para execução da complementação da Qualidade das Águas Superficiais tem valor global de R\$ 407.985,62 (quatrocentos e sete mil, novecentos e oitenta e cinco reais e sessenta e dois centavos), prevendo a continuidade do monitoramento por um período de 10 anos.

A planilha orçamentária contendo o detalhamento dos custos pode ser visualizada no **Anexo 02**.

4.2.1.4 Metas

As metas previstas com a realização do Programa de monitoramento de qualidade das águas superficiais, são:

- Laudos de resultados das análises químicas emitidos pelos laboratórios responsáveis pelas análises;
- Caracterização de indicadores da qualidade das águas superficiais quanto a toxicidade na área do projeto;
- Complementação do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.

Prazo de execução estimado – 1 a 10 anos (deve-se considerar o intervalo entre as campanhas de 6 meses e o período das campanhas que contemplem a sazonalidade local).

4.2.1.5 Instrumentos de avaliação do desempenho

O desempenho deverá ser avaliado pelos indicadores:

- Realizações de campanhas com coleta e análise para o grupo de agrotóxicos;
- Divulgação e acesso público ao portal de monitoramento do SEI para qualidade de água superficiais dos parâmetros relativos aos agrotóxicos.

O **Anexo 01** contém a ficha resumo desta ação contendo as principais atividades, metas, o cronograma de execução e os principais indicadores.

4.2.2 APRIMORAMENTO DA REDE DE MONITORAMENTO FLUVIOMÉTRICO

4.2.2.1 Justificativa e benefícios

Na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu existem duas estações fluviométricas com dados de vazão disponíveis no Sistema de Informações da Rede Hidrometeorológica Nacional (HIDROWEB) da ANA (Quadro 4-9): 51106000 (Integral) e 51107000 (Ibicoara). As referidas estações possuem dados diários de cota de nível d'água e dados mensais de vazão, apesar de o sistema de informações indicar que ambas as estações estão em operação, desde 2013 não possuem dados disponíveis de cota e vazão. Destaca-se a presença de mais duas estações fluviométricas (Quadro 4-9) que possuem dados de nível d'água: 51105500 (Açude Apertado) e 51105600 (Açude Apertado jusante). A estação do Açude Apertado Jusante não possui dados de vazão disponível. Vale destacar que as duas últimas estações mencionadas possuem dados desde 2018, mas com muitas falhas.

Quadro 4-9 Estações Fluviométricas

Código - Estação	Curso d'água	Disponibilidade de dados		Tipo de informação disponível	
		Início	Final	nível d'água	vazão
51106000 - Integral	Riachão	2001	2013	Dados diários	Dados mensais
51107000 - Ibicoara	Afluente Paraguaçu	2001	2013	Dados diários	Dados mensais
51105500 - Açude Apertado	Paraguaçu	2018	atual	Dados diários com falhas	-

Código - Estação	Curso d'água	Disponibilidade de dados		Tipo de informação disponível	
		Início	Final	nível d'água	vazão
51105600 - Açude Apertado jusante	Paraguaçu	2018	atual	Dados diários com falhas	-

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto com dados da ANA, 2024 e INEMA, 2024)

O monitoramento hidrológico, especificamente da vazão dos cursos d'água, é fundamental para a gestão sustentável dos recursos hídricos, além de possibilitar a obtenção de vazões de referência como a Q_{90} (vazão com 90% de permanência). A Q_{90} é usada como referência de disponibilidade hídrica para a emissão de outorga de direito de uso dos recursos hídricos de domínio do estado da Bahia conforme a Instrução Normativa nº 01 de 27 de fevereiro de 2007.

Em relação as estações existentes, a partir dos dados disponíveis, para a estação 51106000 (Integral) não foi possível obter a curva-chave. Já para a estação 51107000 (Ibicoara) foi possível a obtenção da curva-chave, entretanto como os dados são do período de 2011 a 2013, é recomendável a atualização. A estação 51105600 (Açude Apertado jusante) não possui dados de vazão disponíveis para a elaboração da curva-chave. A curva-chave é uma importante ferramenta, pois a partir dela é possível realizar a estimativa da vazão para todas as leituras de nível d'água.

A densidade mínima de estações fluviométricas é representada pelo número mínimo de estações de medição de vazão distribuídas ao longo da bacia hidrográfica, de modo que possibilite a obtenção de informações representativas garantindo um monitoramento eficaz. A Organização Mundial de Meteorologia indica uma determinada densidade mínima de estações fluviométricas de acordo com a unidade de relevo presente na área. Considerando que a Microbacia do Alto Rio Paraguaçu pode ser enquadrada na unidade de relevo ondulado/montanhoso, a densidade recomendada é de 1.875 km²/estação (WMO, 2008).

Como a Microbacia possui uma área de 1.768,39 km², a quantidade de estações fluviométricas existentes está acima do recomendado, caso as estações estivessem em operação e possibilitassem a disponibilização dos dados para o sistema de informação. Entretanto, é importante destacar que outros critérios podem ser levados em consideração para a proposição da instalação de novos pontos e para a definição da localização, como a existência de regiões com alta demanda e conflitos de uso da água.

Neste sentido, observou-se que as estações existentes na Microbacia, de um modo geral, não possuem uma série acumulada suficiente, possuem muitas falhas, além de não possuírem dados suficientes para a obtenção da curva-chave, ou necessitarem de atualização da mesma. Portanto, faz-se necessário avaliar as estações fluviométricas e viabilizar a existência de uma equipe treinada para obtenção dos dados com confiabilidade. Além disso, a instalação de novas estações fluviométricas em locais estratégicos, visando a obtenção de dados em regiões com altas demandas e conflitos pelo uso da água é de extrema importância para a gestão dos recursos hídricos na Microbacia.

Sendo assim, o aperfeiçoamento do monitoramento é fundamental para a obtenção de dados de vazão em maior quantidade e com confiabilidade, reduzir as incertezas nos dados observados, e para subsidiar a utilização racional dos recursos hídricos. O Quadro 4-7

apresenta uma síntese dos impactos considerando a implantação do projeto de aprimoramento da rede de monitoramento.

Quadro 4-10 – Síntese dos impactos positivos e negativos considerando cenários com e sem a implantação da solução proposta

Área	Impactos negativos	Impactos positivos	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Conexão com outros temas
Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.	Não há impactos negativos. Destacam-se limitações relacionadas aos custos, as dificuldades inerentes a etapa de disponibilização dos dados nos sistemas de informações.	- Disponibilidade de dados de vazão para subsidiar a gestão dos recursos hídricos, possibilitando realizar estimativas de vazões de referência, do balanço hídrico, sendo imprescindível para mitigação de impactos ambientais relacionados a enchentes e secas; - Permite também emitir alertas sobre os eventos extremos; - Os dados são essenciais para a pesquisa científica e a modelagem hidrológica.	6 – Água potável e saneamento; 15 – Vida terrestre.	- Ações de gestão para a microbacia; - Estudo detalhado de disponibilidade hídrica superficial

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto)

4.2.2.2 Metodologia

4.2.2.2.1 Área de abrangência

Conforme mencionado, a quantidade de estações presentes na Microbacia atende ao mínimo indicado pela WMO (2008), sendo necessário garantir que as estações estejam em boas condições, que os dados sejam coletados diariamente e que exista uma equipe capacitada para realizar a leitura, o registro dos dados e a sistematização para a disponibilização no Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos (SEIA). O Quadro 4-11 apresenta as principais informações das estações fluviométricas presentes na bacia.

Quadro 4-11 Informações das estações fluviométricas presentes na bacia

Código - Estação	Curso d'água	Ottobacia	Responsável	Tipo de medição de cota	Nível de consistência dos dados	Tipo
51106000 - Integral	Riachão	04	INEMA - BA	Escala	Brutos	Convencional
51107000 - Ibicoara	Paraguaçu	03	INEMA-BA	Escala	Brutos	Convencional
51105500 - Açude Apertado	Paraguaçu	09	INEMA-BA	Escala	Brutos	Convencional
51105600 - Açude Apertado jusante	Paraguaçu	09	INEMA-BA	Escala	Brutos	Convencional

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto)

Devido à alta demanda e aos conflitos instalados e potenciais identificados na Microbacia, são propostas a instalação de 2 novos pontos de monitoramento fluviométrico. Para a indicação de locais potenciais para instalação foram levados em consideração os seguintes aspectos do meio físico, conforme indicado por ANA (2016); Mello e Silva (2013):

- Evitar locais próximos às curvas e pontos de deságue em reservatórios, pois são locais propícios à formação de remansos que provocam a redução da velocidade do fluxo, impactando nas medições;
- Evitar áreas de várzeas sujeitas às inundações com extravasamento das calhas, pois proporcionam alterações na velocidade do fluxo e nas características hidráulicas o que implica em dificuldades nas estimativas das vazões devido a necessidade de análise do canal levando em consideração seções compostas.

A escolha de locais potenciais para a instalação dos postos de monitoramento fluviométrico considerou áreas de interesse relacionadas à demanda e aos conflitos pelo uso da água e, também, a critérios logísticos relacionados a acessibilidade. As considerações a respeito da proposição de locais potenciais para a instalação das estações estão descritas a seguir e a localização pode ser visualizada na **Figura 4-1**, assim como as estações já instaladas na Microbacia.

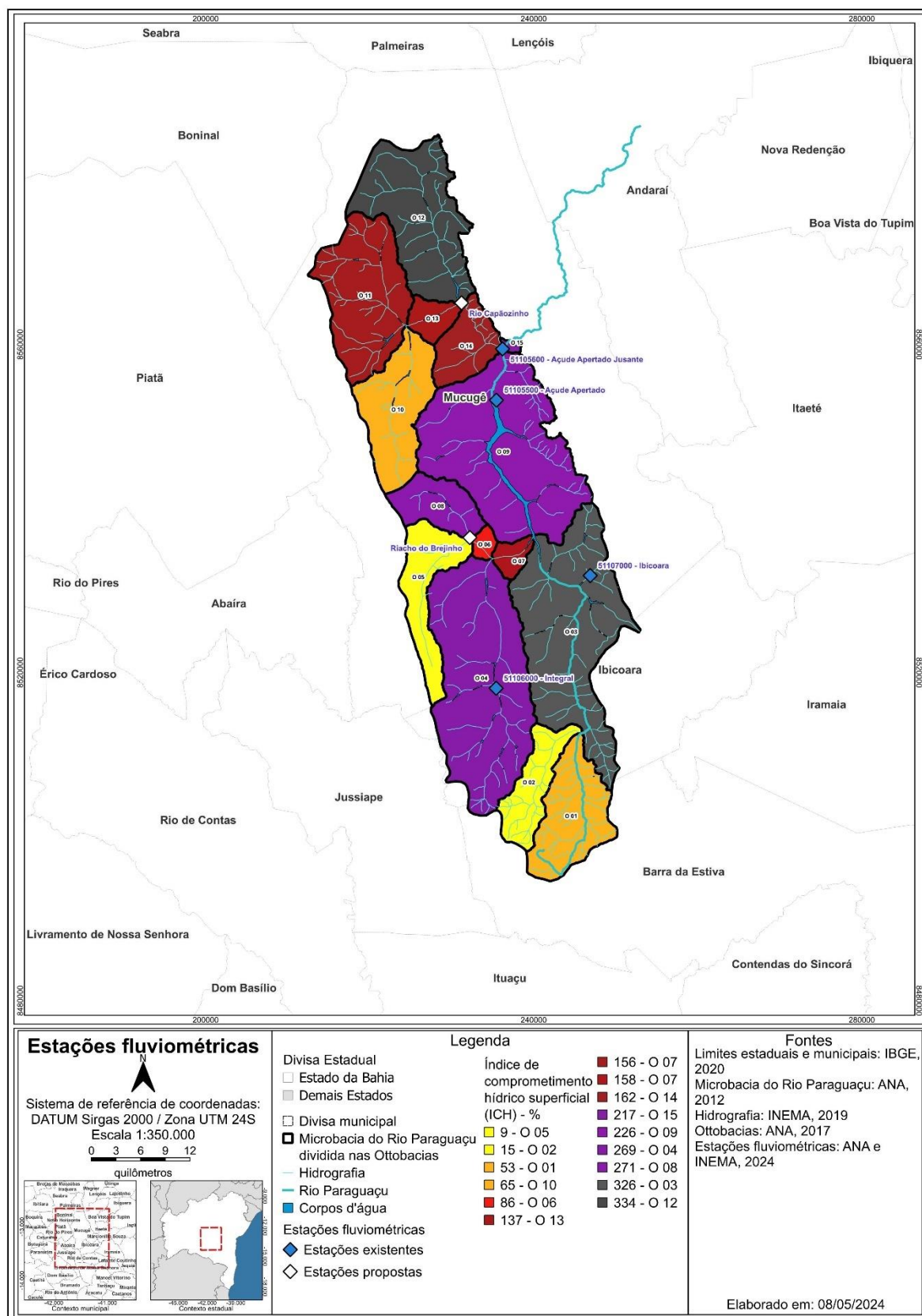
Foi selecionado um local potencial para a instalação de uma estação fluviométrica no Rio Capãozinho (coordenadas: 8672655,9; 282241,1), próximo ao exutório da ottobacia 12, que possui alta demanda pelo uso da água, índice de comprometimento hídrico crítico e conflitos instalados e potenciais. O local escolhido seguiu as premissas apresentadas: localizado à jusante do reservatório, num trecho retilíneo do curso d'água e com facilidade de acesso pela BR-330, além de ser próximo ao povoado.

O outro local selecionado como potencial para a instalação de uma estação fluviométrica foi no Riacho do Brejinho (coordenadas: 8562012,4; 283077,4), próximo ao exutório da ottobacia 08 que possui uma demanda relativamente alta e índice de comprometimento crítico. O local escolhido seguiu as premissas apresentadas: localizado num trecho retilíneo do curso d'água e com facilidade de acesso pela BA-142.

Importante destacar que, caso não seja identificada a viabilidade da instalação das estações fluviométricas nos locais indicados como potenciais, as diretrizes que serão posteriormente detalhadas servem para a instalação em outros locais considerados viáveis e de interesse na Microbacia.

Portanto, para viabilizar o aprimoramento da rede de monitoramento fluviométrico são destacadas as seguintes atividades, as quais serão descritas nos itens a seguir: análise das condições das estações presentes na Microbacia; instalações de novas estações fluviométricas; monitoramento fluviométrico; capacitação e monitoramento participativo.

Figura 4-1 Aprimoramento da rede de monitoramento fluviométrico



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto)

4.2.2.2.2 *Análise das condições das estações presentes*

Para a análise das condições das estações presentes e dos locais potenciais para a instalação das demais estações serão necessárias vistorias em campo. As vistorias têm como objetivo possibilitar a análise das estações e a avaliação da viabilidade da continuidade do monitoramento e da instalação de novas estações. Especificamente para a estação 51106000 (Integral) que não foi possível obter a curva-chave, recomenda-se uma avaliação técnica com o objetivo de identificar os possíveis motivos, de modo a subsidiar uma tomada de decisão para desativação e realocação desta estação para um local mais adequado.

Para esse item, estão previstos no orçamento, além das vistorias e da análise técnica, materiais para eventuais reparos, melhorias nas bases e sustentações dos equipamentos presentes nas 4 estações existentes na Microbacia.

4.2.2.2.3 *Instalação das estações fluviométricas*

As estações fluviométricas mais comumente instaladas podem ser do tipo convencional ou automática. As estações convencionais são compostas por régua linimétrica e necessitam de um operador para a realização da leitura manual diária em horários pré-definidos. As estações automáticas são compostas por sensores que realizam a leitura digital e armazenam a informação podendo ainda transmitir os dados de forma automática para uma central de processamento de dados, neste caso caracterizando por estações automáticas telemétricas. Serão descritas as especificações técnicas básicas para instalação de estações fluviométricas convencionais, tendo em vista os custos menores e a existência de outras estações desse modelo na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.

Para o detalhamento da instalação de estações fluviométricas convencionais foram utilizadas as recomendações do “Manual de procedimento para a instalação, operação e manutenção de estações fluviométricas” (ANA, 2016), e da “Rede Hidrometeorológica Nacional: Levantamentos Topobatimétricos e Geodésicos aplicados na Rede Hidrometeorológica Nacional” (ANA, 2021):

Materiais mínimos para instalação de uma estação fluviométrica convencional:

- Escalas de 1 metro (régua linimétrica - modelo indicado pela ANA);
- Estacas de madeira (2 m x 10 cm x 10 cm);
- Ripões (2 cm x 6 cm);
- Perfil metálico em formato de U ou L (cantoneira);
- Pregos para madeira 2,5 x 10;
- Parafusos com porca e arruela;
- Abraçadeiras;
- Tinta esmalte a base de água e secagem rápida na cor ouro;
- Lata de 1 litro de tinta branca (esmalte sintético);

- Cimento - para confecção da base das réguas;
- Brita nº2 - para confecção da base das réguas;
- Areia - para confecção da base das réguas;
- Argamassa - para confecção da base da referência de nível (RN);
- Chapas em modelo padrão para RN.

Para instalação da estação é necessário a implantação das réguas linimétricas e do RN, conforme orientação da ANA (2016) e ANA (2021) e o levantamento do perfil transversal do curso d'água, a fim de identificar a cota mais baixa para a instalação da primeira régua e da cota mais alta para a instalação da última régua (na cota histórica máxima).

Após isso, procede-se a instalação do RN, considerando o talvegue como referencial local. A instalação do RN, suas dimensões e o modelo de inscrição, assim como as indicações a serem adotadas na chapa devem seguir as orientações da ANA (2016) e ANA (2021). Portanto o referenciamento altimétrico do RN e das réguas linimétricas devem ser determinados a partir de nivelamento geométrico ou levantamentos geodésicos usando receptores GNSS estáticos.

Para determinação do perfil transversal do curso d'água é necessário realizar um levantamento topográfico na porção seca e um levantamento batimétrico na porção submersa seguindo as especificações estabelecidas pela ANA (2016) e ANA (2021).

A etapa subsequente é o nivelamento e a distribuição das réguas ao longo do perfil, a quantidade de réguas necessárias deve ser verificada no local de instalação a partir da avaliação da amplitude da variação das cotas. Seguindo as orientações da ANA (2016) e ANA (2021), as réguas devem ser instaladas considerando a variação altimétrica máxima de 1 metro entre elas e com um distanciamento máximo de 10 metros, de modo a possibilitar uma leitura adequada.

Para a instalação das réguas deve ser utilizada uma estrutura resistente e estacas de madeira que devem ser pintadas com tinta esmalte a base de água e secagem rápida na cor ouro seguindo as orientações estabelecidas pela ANA (2016) e ANA (2021). Nos locais secos as estacas deverão ser enterradas em base de concreto e nos locais com lâmina d'água fixadas em estruturas de metais no leito.

Destaca-se a necessidade da obtenção da seção transversal, a partir de serviços de batimetria em 3 estações fluviométricas presentes na Microbacia (Integral, Ibicoara, Açude Apertado jusante). A estação Açude Apertado não foi considerada tendo em vista que a medição do nível ocorre no reservatório da Barragem do Apertado. Neste sentido, no orçamento foram considerados os serviços de batimetria para as referidas estações.

4.2.2.2.4 Monitoramento fluviométrico

Para a medição da vazão é necessário a obtenção de grandezas relacionadas à seção do canal e ao escoamento, como a velocidade média. Para a estimativa da velocidade média da seção do curso d'água é necessário a medição da velocidade em diversos pontos (verticais) e em diferentes profundidades, tendo em vista que a velocidade não é constante em todos os pontos da seção. O número de verticais para a medição da velocidade média

é definido a partir da largura do curso d'água, e o número de medições de velocidade em cada vertical em função da profundidade. A obtenção dos resultados de velocidade média da seção é realizada a partir de equações de ponderação desenvolvidas em função da profundidade e do número de pontos de medição. Destaca-se que, quanto maior a quantidade de verticais e de medições nas verticais, menores são os erros na estimativa. A partir das áreas das verticais e das velocidades médias, tem-se a vazão média da seção (MELLO; SILVA, 2013; COLLISCHONN; DORNELLES, 2013).

Para a medição da velocidade são utilizados equipamentos específicos de boa precisão, como é o caso do molinete hidrométrico. A depender das características do curso d'água as medições podem ser realizadas a vau (observador a pé para cursos d'água rasos), com auxílio de um barco ou ainda em pontes (COLLISCHONN; DORNELLES, 2013).

A obtenção da curva-chave de uma estação fluviométrica é essencial para a estimativa da vazão nos momentos em que não ocorrem medições diretas, ou seja, a estimativa da vazão a partir da leitura do nível d'água. Portanto, a curva-chave é uma relação matemática entre a vazão que escoar na seção transversal do canal de um curso d'água e a altura da lâmina d'água (nível d'água). A seguir é apresentada uma equação potencial comumente utilizada para representar a curva chave (MELLO; SILVA, 2013):

$$Q = a. (H - H_0)^n \quad (\text{Equação 01})$$

Onde: a, n e H_0 são coeficientes de ajuste da curva-chave; H corresponde a cota referente a uma vazão.

Neste sentido, para a construção da curva chave, são necessárias múltiplas medições simultâneas de vazão e nível d'água em períodos com diferentes oscilações de nível, nos postos fluviométricos. Sendo válida somente para o ponto específico do curso d'água em que foi construída.

No Quadro 4-12 é apresentado um cronograma de monitoramento para as estações fluviométricas que consistirá em um banco de dados para viabilizar a construção da curva-chave das estações. Para a estação 51107000 (Ibicoara) recomenda-se a obtenção de dados para a atualização da curva-chave, tendo em vista que os dados disponíveis são de 2001 a 2013. O cronograma proposto considera 2 medições mensais simultâneas de vazão e nível d'água para um período de 3 anos, 1 medição mensal simultânea de vazão e nível d'água para um período de 3 anos e medições trimestrais (4 medições anuais) simultâneas de vazão e nível d'água para um período de 2 anos.

O cronograma proposto tem como objetivo viabilizar a construção de um banco de dados que possibilite a obtenção da curva chave nos primeiros 3 anos, tendo em vista que para que isso seja possível, é necessário a obtenção de vazões nos períodos em que a vazão é alta (cheia) e nos períodos em que a vazão é baixa (seca).

Quadro 4-12 Cronograma de monitoramento simultâneo de vazão e nível d'água

Estação	Curso d'água	Curto prazo			Médio Prazo			Longo Prazo			
		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
51106000 - Integral	Riachão	a	a	b	b	b	c	c	c	d	d
51107000 - Ibicoara	Afluente Paraguaçu	a	a	b	b	b	c	c	c	d	d

Estação	Curso d'água	Curto prazo			Médio Prazo			Longo Prazo			
		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
51105600 - Açude Apertado jusante	Paraguaçu	a	a	b	b	b	c	c	c	d	d
Estação nova 1	Rio Capãozinho	a	a	b	b	b	c	c	c	d	d
Estação nova 2	Riacho do Brejinho	a	a	b	b	b	c	c	c	d	d

a: período necessário para a viabilização do início do projeto e para a realização das etapas de análise das condições das estações presentes e para implantação das estações propostas

b: Medições mensais: 2 medições mensais simultâneas de vazão e nível d'água (24 medições anuais)

c: Medições mensais: 1 medição mensal simultânea de vazão e nível d'água (12 medições anuais)

d: Medições trimestrais: 4 medições simultâneas de vazão e nível d'água bem distribuídas ao longo das estações do ano (4 medições anuais)

4.2.2.2.5 Capacitação e monitoramento participativo

Para viabilizar o monitoramento fluviométrico, propõe-se um Programa de Monitoramento Participativo que tem como objetivo facilitar e viabilizar as leituras diárias dos níveis d'água (7:00h e 17:00h) e a disponibilização dos dados no Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos (SEIA).

Neste sentido, propõe-se a articulação com os usuários ou instituições como a Embasa e/ou as Secretarias Municipais dos municípios inseridos na Microbacia. Ressalta-se a necessidade de engajamento e capacitação para que a obtenção de dados, e posterior disponibilização para o INEMA ou a própria inserção dos dados direto no SEIA, caso a ferramenta que possibilite a inserção dos dados esteja disponível, seja realizada de maneira adequada, com confiabilidade e segurança da informação.

Portanto, o Programa de Gestão Compartilhada deve contemplar as seguintes atividades:

- Sensibilização dos usuários e/ou atores da bacia para a participação do monitoramento participativo;
- Apresentação da importância do monitoramento para a gestão dos recursos hídricos;
- Conceituação a respeito do funcionamento da estação fluviométrica;
- Atividades práticas relacionadas a leitura do nível do curso d'água nas réguas limimétricas;
- Capacitação voltada ao registro, organização do banco de dados e interface com o Sistema de Informações.

4.2.2.3 Custos

A estimativa orçamentária para execução de Aprimoramento da rede de monitoramento fluviométrico tem valor global de R\$ 2.003.338,64 (Dois milhões, três mil, trezentos e trinta e oito reais e sessenta e quatro centavos). A planilha orçamentária contendo o detalhamento dos custos pode ser visualizada no **Anexo 02**. Importante salientar que foram consideradas todas as etapas descritas, inclusive o monitoramento fluviométrico ao longo de 8 anos conforme descrito no Quadro 4-12.

4.2.2.4 Metas

As metas previstas com o desenvolvimento do projeto de Aprimoramento da rede de monitoramento fluviométrico são:

- Estações fluviométricas em operação;
- Mapas topográficos com as seções transversais das estações fluviométricas;
- Relatório técnico de consolidação das atividades desenvolvidas no projeto com resultados e considerações das etapas de análise e instalação das estações;
- Relatório técnico de consolidação das atividades desenvolvidas durante a etapa de capacitação e as estratégias estabelecidas para a implantação do Programa de Monitoramento Participativo;
- Base de dados das vazões monitoradas durante o horizonte do monitoramento fluviométrico;
- Relatórios técnicos de consolidação das atividades desenvolvidas e dos resultados obtidos durante o monitoramento, construção das curvas-chave, considerações e recomendações;
- Disponibilização dos dados no Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos (SEIA).

O prazo de execução estimado para alcançar essas metas são de 120 meses.

4.2.2.5 Instrumentos de avaliação do desempenho

O desempenho deverá ser avaliado nas fases prévia, durante e após execução do Aprimoramento da rede de monitoramento fluviométrico.

- Previamente à execução do projeto:
 - Elaboração do Termo de Referência e do Edital de Contratação dos serviços;
 - Atualização da estimativa orçamentária;
 - Identificação do grupo gestor, instituição contratante e fonte dos recursos financeiros;
 - Instauração do processo de contratação dos serviços.
- Durante a execução o diagnóstico:
 - Definição do Grupo de Acompanhamento Técnico e Fiscalização;
 - Aprovação dos produtos especificados no Termo de Referência;
 - Disponibilização dos dados no Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos (SEIA).
- Posteriormente à execução do diagnóstico:
 - Divulgação e acesso público dos produtos e resultados da avaliação;
 - Avaliação da continuidade do Programa de Monitoramento Compartilhado;

- Identificação de estudos desenvolvidos utilizando os dados gerados durante e após a finalização do projeto de aprimoramento da rede de monitoramento fluviométrico.

O **Anexo 01** contém a ficha resumo desta ação contendo as principais atividades, metas, o cronograma de execução e os principais indicadores.

4.2.3 ESTUDO DETALHADO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL EM ESCALA DE MICROBACIA E OTTOBACIAS

4.2.3.1 *Justificativa e benefícios*

A Política Estadual de Recursos Hídricos da Bahia (Lei 11.612/2009) define os mecanismos institucionais necessários à gestão integrada e sustentável das águas, visando, a utilização racional das águas superficiais. O balanço entre disponibilidades e demandas, dos recursos hídricos é uma etapa essencial no desenvolvimento do Plano Estadual de Recursos Hídricos. Neste sentido, o estudo da disponibilidade hídrica é fundamental para a gestão dos recursos hídricos e é a base para a regulação do uso da água de acordo com a disponibilidade da bacia hidrográfica e levando em consideração o equilíbrio entre disponibilidade, demanda e conservação ambiental.

As estimativas das vazões mínimas são determinantes para o gerenciamento do uso da água e para a manutenção dos ecossistemas, já estudos das vazões máximas são a base para o dimensionamento de estruturas hidráulicas e para o controle de enchentes. A vazão com 90% permanência (Q_{90}), é usada como referência de disponibilidade hídrica para a emissão de outorga de direito de uso dos recursos hídricos de domínio do estado da Bahia conforme a Instrução Normativa nº 01 de 27 de fevereiro de 2007, que dispõe sobre a emissão de outorga de direito de uso dos recursos hídricos de domínio do Estado da Bahia. A vazão média de longo termo (Q_{MLT}) é calculada a partir da média das vazões médias mensais e representa a maior vazão que pode ser regularizada em uma bacia (TUCCI, 2007).

Durante a etapa de diagnóstico com dados secundários foi realizada a estimativa da disponibilidade hídrica pelo método de regionalização a partir do estudo de Genz (2016). Ou seja, a estimativa da vazão de referência Q_{90} foi feita a partir da equação regional do Alto Rio Paraguaçu desenvolvida por Genz (2016). Entretanto, destacam-se algumas ressalvas relacionadas às ottobacias que possuem área inferior a área mínima que a equação é recomendada, além da existência de diversos barramentos. Neste sentido, faz-se necessário a realização de um estudo aprofundado e detalhado da disponibilidade hídrica superficial em escala da microbacia e das ottobacias. O Quadro 4-13 apresenta os impactos relacionados ao desenvolvimento do estudo detalhado da disponibilidade hídrica superficial.

Quadro 4-13. Impactos do Estudo detalhado da disponibilidade hídrica superficial

Área	Impactos negativos	Impactos positivos	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Conexão com outros temas
Microbacia do Alto Rio Paraguaçu	Não há impactos negativos. Destacam-se dificuldades relacionadas à disponibilidade de dados	- Subsídio para gestão de recursos hídricos, concessão de outorgas de direito do uso e desenvolvimento de políticas públicas; - Fortalecimento da segurança hídrica para os diversos usos.	- 2 – Fome zero e Agricultura Sustentável - 6 - Água Potável e Saneamento - 12 - Consumo e Produção Responsáveis; - 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima; e - 15 - Vida Terrestre	Ações de gestão de recursos hídricos para a Microbacia; Aprimoramento da rede de monitoramento fluviométrico

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.2.3.2 Metodologia

A metodologia do estudo detalhado da disponibilidade hídrica superficial em escala da microbacia e das ottobacias está descrita a seguir e compreende: a definição da área de abrangência; definição do escopo e indicação dos produtos a serem entregues.

4.2.3.2.1 Área de abrangência

A Microbacia do Alto Rio Paraguaçu abrange uma área de 1.768,39 km², a qual contempla parte dos territórios de 03 (três) municípios: Barra da Estiva, Ibicoara e Mucugê. A microbacia possui 238 nascentes, destaca-se os seguintes afluentes do Rio Paraguaçu: Lagoa Encantada, Córrego Ibicoara, Riacho Tremedal, Córrego Barra e Córrego Tapera, na margem direita, e Rio da Laje, Riacho do Brejinho, Córrego Sumidouro e Rio Capãozinho na margem esquerda, considerando o sentido montante-jusante. A microbacia possui 118 barramentos, sendo 4 no Rio Paraguaçu e 114 nos afluentes. Considerando as ottobacias definidas pela ANA (2017), está subdividida em 15 ottobacias, na escala 1:1.000.000, com área de drenagem maior ou igual a 50 km².

4.2.3.2.2 Escopo

O projeto abrange o estudo detalhado da disponibilidade hídrica da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, consistindo dos seguintes procedimentos, no mínimo:

- Levantamento das estações fluviométricas e pluviométricas disponíveis;
- Análise da consistência dos dados disponíveis;
- Avaliação da área de drenagem a montante das estações fluviométricas disponíveis;
- Determinação dos métodos mais adequados para a estimativa da disponibilidade hídrica de acordo com os dados disponíveis;
- Cálculo das vazões de referência $Q_{7,10}$, Q_{95} , Q_{90} e Q_{mlt} mensais, bimestrais, trimestrais e anuais, para a regionalização das vazões;
- Determinação das vazões máximas anuais (Q_{max}) – e Tempos de Recorrência – TR – de 10, 25, 50 e 100 anos;
- Estimativa da disponibilidade hídrica dos reservatórios existentes na bacia;

- Avaliação do impacto das mudanças climáticas na disponibilidade hídrica, a partir de modelos climáticos globais e regionais considerando diferentes cenários;
- Identificação da necessidade de ampliação do monitoramento hidrometeorológico, baseado nas incertezas presentes nas estimativas obtidas;
- Elaboração e entrega dos produtos;
- Estruturação de banco de dados gerados e utilizados no estudo;
- Elaboração de manual para a utilização do banco de dados.

Destaca-se a importância de que todo o processo de construção do estudo seja pautado na comunicação, a partir da realização de reuniões entre a empresa e o INEMA nas diversas fases de execução do trabalho. Neste sentido, quando pertinente poderão ser realizadas reuniões virtuais para apresentação e discussão dos produtos.

4.2.3.2.3 *Produtos a serem entregues*

A consolidação do estudo se dará a partir da entrega de 7 produtos, conforme descrito a seguir.

- **Produto 1: Plano de trabalho consolidado**

O Plano de Trabalho deve possibilitar uma análise compreensiva de todo estudo que será realizado, englobando, no mínimo, a descrição das fontes dos dados, o detalhamento das metodologias que serão utilizadas no desenvolvimento dos demais produtos, um cronograma das atividades a serem desenvolvidas e a identificação da equipe técnica. Destaca-se que os produtos desenvolvidos no estudo devem ser elaborados e entregues nas bases hidrográficas oficiais disponíveis, a serem solicitadas aos órgãos responsáveis.

O Plano de Trabalho deverá também apresentar uma caracterização geral da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, considerando as bases de dados oficiais e estudos recentes realizados na região, contendo minimamente: caracterização geológica, hidrológica e pedológica; comportamento de chuvas e vazões; caracterização climática; caracterização de reservatórios, barragens e cursos d'água; caracterização do uso e ocupação do solo e da evolução dos usos da bacia.

- **Produto 2: Levantamento de dados, proposição metodológica e análise de consistência**

O produto 2 consistirá em um relatório completo das informações disponíveis, incluindo análise das bases de dados das estações fluviométricas (cotas, vazões e curvas chave) e pluviométricas (precipitação), e dos dados disponíveis dos reservatórios existentes na microbacia. Deverão ser realizadas também as análises de consistência dos dados que serão utilizados no estudo a partir de métodos estatísticos. A avaliação também se dará a partir da consistência dos dados de precipitação, cotas e vazões, juntamente com a análise crítica das curvas-chave existentes. Neste sentido, o levantamento de dados auxiliará na definição das metodologias mais adequadas.

Portanto, nesta etapa também deverão ser definidas as melhores metodologias, para a estimativa da disponibilidade hídrica para as vazões de referência mensais, bimestrais, trimestrais e anuais a serem utilizadas no estudo. Caso a melhor metodologia identificada não seja adequada para toda a área, outro método poderá ser adotado para determinadas regiões da microbacia.

Os dados deverão ser apresentados na forma de mapas, gráficos, planilhas e diagramas. Com o produto 2 deverá ser entregue o banco de dados parcial, e um manual orientativo para sua utilização contendo especificações técnica dos dados, *softwares*, formas de acesso e passo a passo para utilização, dentre outras instruções que facilitem a manipulação dos dados.

- **Produto 3: Seleção do conjunto de estações a serem utilizadas na regionalização das vazões**

O produto 03 será um relatório com a seleção do conjunto de estações a serem utilizadas na regionalização das vazões. Para o desenvolvimento desta etapa indica-se a realização do preenchimento de falhas, a extensão das séries de vazões, e a organização das bases de dados das séries preenchidas e estendidas. Ressalta-se que durante a realização desta atividade devem ser definidos e indicados os períodos a serem preenchidos, avaliada a qualidade dos dados previamente à sua utilização e definidos critérios para o preenchimento de falhas. Os dados consistidos das estações devem ser submetidos ao preenchimento de falhas e à extensão, com a finalidade de maximizar seu uso, utilizando estações próximas e respeitando critérios hidrológicos. Por fim, deve ser realizada uma análise da consistência dos dados após o preenchimento e a extensão.

Como resultado desta etapa têm-se a seleção das estações a serem utilizadas na regionalização e base de dados final das mesmas. Com o produto 3 deverá ser entregue o banco de dados parcial, e um manual orientativo para sua utilização contendo especificações técnicas dos dados, *softwares*, formas de acesso e passo a passo para utilização, dentre outras instruções que facilitem a manipulação dos dados contidos no banco.

- **Produto 4: Estimativa da disponibilidade hídrica na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu**

O produto 04 consistirá em um relatório contendo a análise dos dados obtidos nas etapas anteriores e o desenvolvimento das metodologias para a determinação da disponibilidade hídrica considerando as vazões de referência mensais, bimestrais, trimestrais e anuais, com os respectivos resultados. Destaca-se que caso a metodologia selecionada inicialmente seja considerada inadequada, durante o desenvolvimento poderão ser adotadas outras metodologias e apresentadas em conjunto com uma justificativa técnica.

Para a estimativa da disponibilidade hídrica, ressalta-se que devem ser apresentados detalhadamente os dados utilizados no desenvolvimento da metodologia e os métodos de forma clara, objetiva e concisa. Deve-se realizar nesta etapa uma análise dos reservatórios, considerando os que alteram a dinâmica hidrológica da microbacia, a partir dos dados disponíveis, tais como: principais usos, volume máximo e mínimo, nível, vazão efluente, entre outros. Portanto, deve-se realizar uma estimativa e uma avaliação da capacidade de regularização do sistema.

Como resultado desta etapa têm-se a estimativa da disponibilidade hídrica na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu que deve conter mapas, tabelas e gráficos. Com o produto 4 deverá ser entregue banco de dados parcial, e um manual orientativo para sua utilização contendo especificações técnicas dos dados, *softwares*, formas de acesso e passo a passo para

utilização, dentre outras instruções que facilitem a manipulação dos dados contidos no banco.

- **Produto 5: Avaliação do impacto das mudanças climáticas na disponibilidade hídrica**

Considerando o impacto das mudanças climáticas nos recursos hídricos, é fundamental incluir essa análise para subsidiar o planejamento e gestão dos recursos hídricos. Portanto o produto 05 consistirá em um relatório contendo a avaliação dos impactos das mudanças climáticas na disponibilidade hídrica a partir de modelos hidrológicos e climáticos.

Para subsidiar a construção dos cenários deverão ser estimada as causas das eventuais mudanças, principalmente relacionadas às mudanças no uso e ocupação do solo e no ambiente. Os modelos climáticos deverão ser utilizados para avaliar a influência das futuras alterações na bacia relacionadas às mudanças climáticas

Neste sentido, o impacto das mudanças climáticas na disponibilidade hídrica deverá ser avaliado, considerando diferentes de cenários de projeções de emissões e diferentes modelos climáticos globais e regionais.

Os modelos hidrológicos deverão subsidiar a simulação dos cenários futuros de disponibilidade hídrica para as vazões de referência e para as vazões máximas anuais para os Tempos de Recorrência (TR) de 10, 25, 50 e 100 anos.

Como resultado desta etapa têm-se a avaliação do impacto das mudanças climáticas na disponibilidade hídrica que deve ser apresentada na forma de mapas, tabelas e gráficos. Com o produto 5 deverá ser entregue banco de dados parcial, e um manual orientativo para sua utilização contendo especificações técnicas dos dados, *softwares*, formas de acesso e passo a passo para utilização, dentre outras instruções que facilitem a manipulação dos dados contidos no banco. O banco deverá ser dividido entre os dados atuais da bacia e os dados futuros calculados.

- **Produto 6: Relatório síntese**

O Relatório Síntese compreende um resumo organizado, construído a partir da integração dos resultados dos produtos anteriores. O conteúdo apresentado deverá ser conciso, de fácil compreensão, incluindo figuras, gráficos e diagramas, facilitar o entendimento e compreensão do estudo desenvolvido.

Nesta etapa, deverá ser apresentada também uma análise, avaliação, com a identificação e justificativa, se necessário da adequação e/ou ampliação do monitoramento hidrometeorológico construída com base na análise integrada dos produtos anteriores.

- **Produto 7: Banco de dados consolidado, manual de utilização e capacitação**

O produto 7 consistirá na entrega do banco de dados consolidado, contendo todos os dados geoespaciais utilizados e gerados durante o desenvolvimento do estudo. O banco de dados deverá ser compatível com Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos (SEIA) e deverá contemplar os dados apresentados em todos os produtos incluindo também os dados brutos, os dados consistidos, os dados regionalizados, os resultados das regionalizações, os dados utilizados nos modelos, e os resultados obtidos a partir dos modelos. Ressalta-se que, todas as informações e

programas utilizados para a elaboração do estudo deverão, obrigatoriamente, estar disponíveis em código livre. Juntamente com o banco de dados deverá ser entregue um manual orientativo para sua utilização contendo especificações técnicas dos dados, *softwares*, formas de acesso e passo a passo para utilização, dentre outras instruções que facilitem a manipulação dos dados contidos no banco.

4.2.3.3 Custos

O orçamento global estimado para a realização do estudo detalhado da disponibilidade hídrica superficial em escala da microbacia e das ottobacias tem valor global de R\$ 735.365,99 (Setecentos e trinta e cinco mil, trezentos e sessenta e cinco reais e noventa e nove centavos). O orçamento detalhado está apresentado no **Anexo 02**.

4.2.3.4 Metas

As metas previstas com o desenvolvimento do estudo detalhado da disponibilidade hídrica superficial em escala da microbacia e das ottobacias são:

- Banco de dados parciais e consolidados com manual orientativo;
- Arquivos do Sistema de Informações Geográficas (*shapefiles*), incluindo os dados cartográficos utilizados na avaliação, bem como dos mapas temáticos;
- Relatórios referentes aos produtos 01 a 06 contendo a consolidação das metodologias desenvolvidas e os resultados gerados, visando subsidiar a gestão do recurso hídrico na bacia;
- Realização de reuniões de acompanhamento e adequação dos produtos entre o INEMA e contratada;
- Plano de adequação e/ou ampliação do monitoramento hidrometeorológico (se pertinente);

O prazo de execução estimado para alcançar essas metas são de 12 a 18 meses.

4.2.3.5 Instrumentos de avaliação do desempenho

O desempenho deverá ser avaliado nas fases prévia, durante e após execução do Estudo detalhado da disponibilidade hídrica superficial em escala da microbacia e das ottobacias.

- Previamente à execução do estudo:
 - Elaboração do Termo de Referência e do Edital de Contratação dos serviços;
 - Atualização da estimativa orçamentária;
 - Identificação do grupo gestor, instituição contratante e fonte dos recursos financeiros; e
 - Instauração do processo de contratação dos serviços.
- Durante a execução do estudo:
 - Definição do Grupo de Acompanhamento Técnico; e

- Aprovação dos produtos especificados no Termo de Referência;
- Posteriormente à execução do diagnóstico:
 - Divulgação e acesso público dos produtos e resultados da avaliação;
 - Disponibilização dos dados do banco de dados no Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos (SEIA); e
 - Avaliação quanto à necessidade de atualização ou elaboração de normas relacionadas ao Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos a partir a partir dos resultados obtidos no estudo.

O **Anexo 01** contém a ficha resumo desta ação contendo as principais atividades, metas, o cronograma de execução e os principais indicadores.

4.2.4 PROJETO DE DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A realização de diagnóstico da qualidade das águas subterrâneas está fundamentada na Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei n. 11.612/2009 com alterações dadas pela Lei 12.035/2010) como parte das ações e mecanismos institucionais definidos no Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Este tópico apresenta as justificativas, objetivos, especificações e estimativa orçamentária para execução do diagnóstico da qualidade das águas subterrâneas.

4.2.4.1 Justificativa e benefícios

As águas subterrâneas respondem por cerca de 62% das vazões para consumo humano e 100% para dessedentação animal, de acordo com os dados do CNARH 40. Apesar das vazões para irrigação superarem significativamente os demais usos, é imprescindível medidas de reconhecimento e gestão com foco na proteção da qualidade das águas subterrâneas para que os mananciais subterrâneos permaneçam como fontes preponderantes dos usos que demandam por índices mais rigorosos de qualidade, ou seja, o consumo humano e a dessedentação animal.

As águas subterrâneas possuem maior resiliência a eventos climáticos extremos. Além disso, as águas subterrâneas estão menos vulneráveis à contaminação por acidentes (derramamentos involuntários de produtos químicos, por exemplo) e por lançamentos de águas residuárias (esgotos e efluentes industriais). Por essas razões, os sistemas de abastecimento de água com captações subterrâneas possuem maior segurança hídrica em relação às captações superficiais para suprir à população.

Apesar de menos vulneráveis às alterações de qualidade, as águas subterrâneas podem estar sujeitas à contaminação por atividades antrópicas com potencial de geração de cargas contaminantes. Na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, cerca de 44% do território está ocupado por uso do solo para atividades agrícolas. Essas atividades apresentam potencial de geração de carga contaminante relacionado ao uso de fertilizantes (nitratos e fosfatos) e de agroquímicos (pesticidas). O presente trabalho identificou algumas atividades pontuais com potencial para contaminação do solo e das águas subterrâneas, principalmente relacionadas à disposição de resíduos sólidos urbanos. A baixa cobertura

de esgotamento sanitário também pode representar potencial de contaminação das águas subterrâneas por nitrato relacionada com a disposição de esgoto em fossas.

A elaboração deste Plano de Recuperação da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Paraguaçu observa a ausência de dados de qualidade das águas subterrâneas. Este é outro fato relevante à realização de um diagnóstico que possibilite o reconhecimento da qualidade das águas subterrâneas.

Os benefícios esperados com a realização do diagnóstico da qualidade das águas subterrâneas são:

- Caracterizar a tipificação hidrogeoquímica e a assinatura isotópica das águas subterrâneas visando contribuir com o reconhecimento do modelo hidrogeológico dos aquíferos na região;
- Avaliar a qualidade natural das águas subterrâneas, bem como a confirmação da existência ou não de alterações na qualidade natural;
- Obter ferramenta técnica para o estabelecimento de um programa de monitoramento qualitativo das águas subterrâneas;
- Propor medidas para fortalecimento do arcabouço técnico, institucional e normativo com foco na gestão e na proteção da qualidade das águas subterrâneas na área de interesse.

Os aspectos, justificativas e benefícios relacionados acima foram embasados no cenário existente na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, contudo, esses fatores são igualmente replicáveis às demais microbacias da Região de Planejamento e Gestão das Águas – RPGA do Rio Paraguaçu e a outras bacias hidrográficas com ausência de dados consistentes sobre a caracterização e monitoramento da qualidade das águas subterrâneas. O Quadro 4-14 apresenta os impactos relacionados ao desenvolvimento do diagnóstico da qualidade das águas subterrâneas.

Quadro 4-14. Impactos do Projeto de diagnóstico da qualidade das águas subterrâneas

Área	Impactos negativos	Impactos positivos	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Conexão com outros temas
Microbacia do Alto Rio Paraguaçu	- Não há impactos negativos. Apenas limitações relacionadas ao diagnóstico pouco abrangente, a considerar a área de ocorrência e a característica transfronteiriça de aquíferos.	- Fortalecimento da segurança hídrica para consumo humano e dessedentação animal; - Proteção da qualidade das águas subterrâneas; - Transversalidade com outras políticas.	- 2 – Fome zero e Agricultura Sustentável - 6 - Água Potável e Saneamento - 12 - Consumo e Produção Responsáveis; - 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima; e - 15 - Vida Terrestre	- Planos diretores de uso e ocupação do solo; - Planos de saneamento; - Saúde pública; - Desenvolvimento agrário.

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.2.4.2 Metodologia

A metodologia de avaliação da qualidade das águas subterrâneas está descrita a seguir e compreende: a definição da área de abrangência do trabalho; o escopo; as especificações técnicas de execução das atividades; as metas; e os principais resultados esperados.

4.2.4.2.1 Área de abrangência

Microbacia do Alto Rio Paraguaçu - 1.768,39 km².

4.2.4.2.2 Objetivo principal

Avaliar a qualidade das águas subterrâneas na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu com foco no planejamento da proteção da qualidade das águas subterrâneas.

4.2.4.2.3 Objetivos específicos

- Caracterizar a tipificação hidrogeoquímica, assinatura isotópica e a qualidade natural das águas subterrâneas;
- Avaliar a existência ou ausência de alteração da qualidade natural e/ou contaminação das águas subterrâneas;
- Estabelecer plano de monitoramento com foco no acompanhamento dos indicadores de qualidade das águas subterrâneas e embasar medidas de controle;
- Elaborar a proposição de medidas para fortalecimento da gestão e da proteção da qualidade das águas subterrâneas.

4.2.4.2.4 Escopo

O presente Plano das condições hídricas e socioambientais para recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu realizou o levantamento e consolidação da rede de poços de captação das águas subterrâneas, bem como a avaliação do potencial de geração de cargas contaminantes por fontes pontuais e difusas. Esses resultados são suficientes para desenvolver as demais atividades que compõem o escopo do diagnóstico da qualidade das águas subterrâneas que deverá compreender:

- Definição da rede de monitoramento da água subterrânea – Os levantamentos de dados secundários indicaram a existência de 230 poços na área de interesse. A definição da rede de monitoramento deverá identificar 40 (quarenta) poços aptos à coleta de amostras de qualidade das águas subterrâneas e 10 (dez) nascentes, considerando o ponto mais próximo possível da surgência. A definição da malha de poços para amostragem deverá considerar os seguintes aspectos:
 - Distribuição espacial abrangente a todos os aquíferos e municípios, buscando razoável proporcionalidade entre a quantidade de poços existentes no município e a distribuição da rede de amostragem;
 - Distribuição em relação às atividades com potencial de geração de cargas contaminantes;
 - Existência de informações de dados técnicos como: aquífero explotado, níveis estático e dinâmico, testes hidrodinâmicos, perfis construtivos dos poços, perfis descritivos geológicos, dados hidroquímicos, entre outros;
 - Situação operacional ativa que permite o bombeamento para coleta das amostras;

- Bom estado de conservação e integridade dos elementos de proteção sanitária do poço.
- Coleta de amostras de água – As coletas deverão ser realizadas em duas campanhas (preferencialmente abril e outubro) para representar condições sazonais distintas. As coletas devem observar o Guia nacional de coleta e preservação de amostras água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos (CETESB; ANA, 2023), realizadas em pontos (torneiras de coleta) previamente ao tratamento, cloração ou reservação. O procedimento de coleta deverá considerar medições de parâmetros físico-químicos *in situ* (temperatura, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, pH, potencial de oxi-redução e turbidez) com utilização de medidores portáteis multiparâmetros acoplados em célula de fluxo. As amostras coletadas deverão ser acondicionadas em frascarias adequadas aos parâmetros a serem analisados, considerando os procedimentos de preservação, refrigeração e transporte especificados nas normas técnicas de análises e acompanhamento de Cadeia de Custódia para rastreabilidade e controle da remessa das amostras.
- Análises hidroquímicas e isotópicas – Em todas as 100 (cem) amostras (50 em cada campanha) coletadas em poços e nascentes, deverão ser analisados os seguintes parâmetros inorgânicos: cátions principais (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}), ânions principais (Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- e CO_3^{2-}), Sólidos Totais Dissolvidos, alcalinidade, dureza, sílica componentes da série nitrogenada (NH_4^+ , NO_2^- e NO_3^-), a relação de metais totais e dissolvidos (Antimônio, Arsênio, Bário, Cádmio, Chumbo, Cobre, Cromo, Fluoreto, Ferro, Manganês, Mercúrio, Níquel, Selênio, Urânio) e isótopos ambientais de oxigênio ($\delta^{18}\text{O}$) e deutério ($\delta^2\text{H}$).
- Análises específicas relacionada ao potencial de geração de carga contaminantes por fontes difusas da agricultura – Em poços ou nascentes localizados em áreas com potencial de influência por ocupação agrícola, em cada campanha, deverão ser selecionados 10 pontos (dentro os 50 poços e nascentes) que deverão ser analisados os parâmetros da “Tabela de padrão de potabilidade para agrotóxicos e metabólitos que representam risco à saúde” relacionados no Anexo 9 da Portaria GM/MS 888/2021. No total, deverão ser analisadas 20 (vinte) amostras (10 em cada campanha).
- Caracterização da origem de eventuais contaminações por nitrato – em todos os pontos de coleta (poços e nascentes), em ambas as campanhas, deverão ser coletadas amostras em frascos adequados a análises de isótopos de nitrogênio. Essas amostras deverão ser armazenadas sob refrigeração e protegidas da incidência de luz, até que os resultados da série nitrogenadas sejam emitidos pelo laboratório. Em cada campanha, as amostras com as 8 (oito) maiores concentrações de N-Nitrato (N-NO_3^-), deverão ter seus analitos correspondentes submetidos à análise de isótopo de nitrogênio. No total, deverão ser analisadas 16 (dezesesseis) amostras (8 em cada campanha). As alíquotas coletadas que não foram selecionadas para análises, poderão ser descartadas.
- Caracterização da idade das águas (datação) – o objetivo dessas análises é de avaliar se as extrações dos poços estão ocorrendo em águas jovens, resultantes da dinâmica de fluxos mais rasos do aquífero e, assim, mais vulneráveis à contaminação ou se as captações estão ocorrendo em águas fósseis, resultantes de maior tempo

de trânsito e, pelo menos em tese menos vulneráveis às contaminações das atividades antrópicas que se intensificaram nas últimas décadas. As coletas de amostras para datação pelo método isotópico da relação $^{14}\text{C}/^{13}\text{C}$ serão realizadas somente na segunda campanha, em 10 (dez) poços tubulares profundos selecionados com base em diferenciações isotópicas de oxigênio e deutério e tipificações hidrogeoquímicas. O ideal é que as amostras para datação sejam abrangentes aos grupos hidrogeoquímicos e isotópicos reconhecidos com os resultados da primeira campanha.

- Interpretação dos resultados e elaboração do relatório técnico: Os resultados analíticos deverão ser interpretados e comparados com padrões de referência da Portaria GM/MS 888/2021 quando aplicáveis e os resultados deverão ser demonstrados por tabelas de consolidação, mapas, diagramas, gráficos, estatísticas etc. Os resultados do escopo analítico de parâmetros inorgânicos deverão ser interpretados com avaliação hidrogeoquímica, por meio de validação da qualidade analítica por balanço iônico, elaboração de diagramas de piper e stiff, tipificação hidrogeoquímica das águas. Os resultados da avaliação hidrogeológica e dos isótopos ambientais deverão ser utilizados para interpretações sobre o modelo conceitual hidrogeológico e da interação ou diferenciação entre os sistemas aquíferos presentes na área.

4.2.4.3 Custos

A estimativa orçamentária para execução do Projeto de Diagnóstico da Qualidade das Águas Subterrânea tem valor global de R\$ 1.147.566,19 (um milhão, cento e quarenta e sete mil, quinhentos e sessenta e seis reais e dezenove centavos). O orçamento detalhado está apresentado no **Anexo 02**.

4.2.4.4 Metas

As metas previstas com o desenvolvimento do projeto de Diagnóstico da qualidade das águas subterrâneas são:

- Laudos de resultados das análises químicas e isotópicas emitidos pelos laboratórios responsáveis pelas análises;
- Planilhas de banco de dados de poços e de resultados analíticos em formato editável;
- Arquivos do Sistema de Informações Geográficas (*shapefiles*) dos mapas elaborados para localização da rede de pontos de monitoramento (poços e nascentes) e dos principais resultados analíticos e isotópicos;
- Caracterização de indicadores da qualidade natural das águas subterrâneas na área do projeto;
- Relatório técnico de consolidação das atividades de definição da rede de monitoramento e coleta, interpretações dos resultados e conclusões sobre a avaliação da qualidade das águas subterrâneas;
- Nota técnica de consolidação de “Propostas para fortalecimento da gestão e da proteção da qualidade das águas subterrâneas”;

- Elaboração de Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas na Bacia Hidrográfica do Alto Rio Paraguaçu; e
- Definição de Plano de Ação Implantação do Programa de Monitoramento e Acompanhamento da Qualidade das Águas Subterrâneas.

Prazo de execução estimado – 12 a 15 meses (deve-se considerar o intervalo entre as campanhas de 6 meses e o período das campanhas em março ou abril e setembro ou outubro para serem representativos de condições climáticas distintas).

4.2.4.5 Instrumentos de avaliação do desempenho

O desempenho deverá ser avaliado nas fases pré, durante e pós execução do diagnóstico da qualidade das águas subterrâneas.

- Previamente à execução do diagnóstico
 - Elaboração do Termo de Referência e do Edital de Contratação dos serviços;
 - Atualização da estimativa orçamentária;
 - Identificação do grupo gestor, instituição contratante e fonte dos recursos financeiros;
- Instauração do processo de contratação dos serviços.
- Durante a execução o diagnóstico
 - Definição do Grupo de Acompanhamento Técnico e Fiscalização; e
 - Aprovação dos produtos especificados no Termo de Referência.
- Posteriormente à execução do diagnóstico
 - Divulgação e acesso público dos produtos e resultados do diagnóstico;
 - Apropriação do conhecimento e das propostas de gestão com inclusão no PERH e no Plano da Bacia Hidrográfica da RPGA do Rio Paraguaçu;
 - Avaliação quanto à necessidade de atualização ou elaboração de normas infralegais no âmbito do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos para proteção da qualidade das águas subterrâneas; e
 - Desenvolvimento do Plano de Ação para implementação do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas.

O **Anexo 01** contém a ficha resumo desta ação contendo as principais atividades, metas, o cronograma de execução e os principais indicadores.

4.2.5 PROJETO PARA AVALIAÇÃO DA QUANTIDADE E DA PROPOSIÇÃO DE AÇÕES DE RESTRIÇÃO E CONTROLE DE USO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA

No Título das Águas Subterrâneas, a Política de Recursos Hídricos do Estado da Bahia (Lei 11.612/2009) estabelece no Artigo 38 que, em razão de sua importância estratégica, as águas subterrâneas deverão estar sujeitas a programas permanentes de conservação e proteção, visando ao seu uso sustentável e define ações ao órgão gestor e executor da

Política Estadual de Recursos Hídricos para assegurar a quantidade e a qualidade naturais das águas subterrâneas que incluem:

- I. instituir área de proteção dos aquíferos;
- II. estabelecer distâncias mínimas entre poços tubulares e entre os poços e os cursos d'água;
- III. restringir as vazões captadas por poços em áreas de aquíferos superexplorados;
- IV. apoiar ou executar projetos de recarga dos aquíferos;
- V. instituir, implementar e manter atualizado o cadastro de poços tubulares e outras captações;
- VI. instituir, implementar e manter atualizado o cadastro estadual de usuários das águas subterrâneas, como parte do Cadastro Estadual de Usuários dos Recursos Hídricos;
- VII. promover a sua avaliação quantitativa e qualitativa e o planejamento de seu aproveitamento racional;
- VIII. definir o volume explotável dos domínios aquíferos.

Os objetivos e escopo deste Projeto de Avaliação da Quantidade das Águas Subterrâneas estão em consonância com as diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos descritas acima. Além disso, os resultados deste projeto poderão contribuir com o fortalecimento da gestão dos recursos hídricos com foco no uso sustentável das águas subterrâneas. Caso o desenvolvimento do projeto confirme condições de uso intensivo com potencial à superexploração dos aquíferos, a proposição de medidas de restrição está prevista na legislação e sua implementação definida como parte do instrumento de planejamento da gestão dos recursos hídricos, conforme o inciso VII do Artigo 9º (Lei 11.612/2009) que estabelece os elementos mínimos do Plano Estadual de Recursos Hídricos.

4.2.5.1 Justificativa e benefícios

Na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, as águas subterrâneas respondem por 14% do suprimento da demanda hídrica total (44.276 m³/h). Está estimada a vazão média de 6.319 m³/h de captações subterrâneas. Em uma microbacia que possui índice de comprometimento hídrico superficial crítico na maioria das otobacias, somente esse aspecto já seria suficiente para justificar a importância das águas subterrâneas, sua gestão e seu uso sustentável. Entretanto, há outros fatores que conferem ainda maior relevância ao papel das águas subterrâneas na microbacia, são eles:

- As águas subterrâneas respondem por 61% do abastecimento para consumo humano e 100% dos usos para dessedentação animal, de acordo com os dados do CNARH 40. Apesar desses usos representarem menos de 2% da demanda hídrica total da microbacia, são os usos primordiais de proteção a vida e prioritários em casos de estresse ou escassez hídrica. A avaliação e proteção à qualidade e a quantidade das águas subterrâneas para segurança hídrica desses usos é condição fundamental na região de interesse.
- Em uma região caracterizada pela predominância de índices de precipitação inferiores a 1.000 mm, chegando a condições semiáridas no setor oeste da

microbacia (precipitações inferiores a 600 mm), as águas subterrâneas exercem um papel fundamental na manutenção dos fluxos de base e na perenidade dos rios e córregos da região. Um eventual cenário de superexploração dos aquíferos poderá reduzir as taxas de descargas das águas subterrâneas nos cursos d'água superficiais e impactar a disponibilidade hídrica superficial, podendo, no limite extremo, levar à secagem de nascente e de trechos de rios. Desse modo, de forma indireta, as águas subterrâneas são responsáveis por suportarem uma parcela dos usos supridos captações superficiais. A gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, bem como as captações subterrâneas em equilíbrio com as reservas hídricas dos aquíferos são primordiais para sustentabilidade das atividades econômicas da região e para segurança hídrica da população.

Na etapa de diagnóstico do presente Plano das Condições Hídricas e Socioambientais para Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu foi realizado o cálculo da recarga de 3,471 m³/s com base em percentuais de infiltração de 10% e 1,2%, respectivamente, nas Formações Cenozóicas e no Aquífero Poroso/Fissural e estimou a disponibilidade hídrica subterrânea em 0,798 m³/s para toda área da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu. Com base nesses dados e na demanda hídrica subterrânea (1,755 m³/s), se observa comprometimentos da ordem de 220% da disponibilidade hídrica subterrânea e de 50% da recarga. Este cenário sugere potencial ocorrência de superexploração dos aquíferos na área. Entretanto, esses números são aproximações com base em estimativas conceituais e podem conter imprecisões inerentes a essas metodologias e à escassez de dados primários. Apesar disso, traz um alerta para a necessidade de obtenção de dados primários e de diagnóstico de detalhe para refinamento dessas estimativas e para regionalização das disponibilidades e demandas, visando à proposição de medidas de manejo para o uso sustentável dos recursos hídricos subterrâneos.

Diante da exposição sobre a dependência Microbacia do Alto Rio Paraguaçu pelas águas subterrâneas e da importância desses recursos na segurança hídrica local e para grande parte da RPGA à jusante desta, vale destacar que este projeto visa superar desconhecimentos ou imprecisões sobre as potencialidades subterrâneas, modelo conceitual de circulação das águas subterrâneas, inter-relação entre sistemas aquíferos existentes na área e suas interações com os recursos hídricos superficiais, refinamento das taxas de recarga e estimativas de reservas renováveis e permanentes. Em síntese, este projeto visa quantificar os volumes exploráveis dos recursos hídricos subterrâneos e realizar um balanço hídrico regionalizado das disponibilidades e demandas e, desse modo, confirmar a existência ou não de superexploração e, se necessário, recomendar proposta de restrição de uso com foco no uso sustentável e a gestão integrada de recursos hídricos superficiais e subterrâneos. O Quadro 4-15 apresenta os impactos relacionados ao desenvolvimento do Projeto para avaliação da quantidade e da proposição de ações de restrição e controle de uso da água subterrânea.

Quadro 4-15. Impactos do Projeto para avaliação da quantidade e da proposição de ações de restrição e controle de uso da água subterrânea

Área	Impactos negativos	Impactos positivos	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Conexão com outros temas
Microbacia do Alto Rio Paraguaçu	- Não há impactos negativos.	- Reconhecimento das reservas subterrâneas (disponibilidade); - Obtenção de ferramental técnico para gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; - Fortalecimento da segurança hídrica para consumo humano e dessedentação animal; e - Transversalidade com outras políticas.	- 2 – Fome zero e Agricultura Sustentável - 6 – Água Potável e Saneamento - 12 – Consumo e Produção Responsáveis; - 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima; e - 15 – Vida Terrestre	- Planos diretores de uso e ocupação do solo; - Planos de saneamento; e - Desenvolvimento agrário.

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.2.5.2 Metodologia

A metodologia de Avaliação da Quantidade e da Proposição de Ações de Restrição e Controle do Uso das Águas Subterrâneas está descrita a seguir e compreende: a definição da área de abrangência do trabalho; o escopo; as especificações técnicas de execução das atividades; as metas; e os principais resultados esperados.

4.2.5.2.1 Área de abrangência

Microbacia do Alto Rio Paraguaçu - 1.768,39 km².

4.2.5.2.2 Objetivo principal

Avaliar a quantidade das águas subterrâneas na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu com foco na confirmação da existência ou não de superexploração dos aquíferos visando à gestão sustentável do uso das águas subterrâneas.

4.2.5.2.3 Objetivos específicos

- Caracterizar, em caráter complementar, a geometria, o arcabouço geológico, os parâmetros hidráulicos e as reservas dos aquíferos da área de estudo;
- Elaborar modelo hidrogeológico conceitual de circulação das águas subterrâneas, inter-relação entre os aquíferos e interação com corpos hídricos superficiais;
- Realizar estimativa de recarga e calcular o balanço hídrico com foco na avaliação analítica do comprometimento das reservas subterrâneas;
- Desenvolver modelagem numérica dos aquíferos visando à simulação de cenários de uso das águas subterrâneas de demandas atuais e futuras;
- Elaborar a proposição de medidas para fortalecimento da gestão integrada dos recursos hídricos e para o uso sustentável das águas subterrâneas;

- Recomendar ações de restrição e controle do uso da água subterrânea, mediante a confirmação da existência de superexploração de aquífero.

4.2.5.2.4 Escopo

As atividades previstas na execução deste projeto de avaliação da quantidade das águas subterrâneas estão especificadas a seguir e compreendem:

- Levantamento e Análise de Dados Bibliográficos e Cartográficos – Levantamento de dados bibliográficos e cartográficos existentes sobre a área de estudo, incluindo relatórios técnicos, banco e arquivo de dados, visando à caracterização complementar e detalhada sobre o meio físico, considerando: clima, hidrologia, relevo, pedologia, geologia e hidrogeologia, além de dados de uso e ocupação do solo, caracterização das atividades agropecuárias, delimitação de áreas irrigadas e caracterização da infraestrutura hídrica de uso das águas subterrâneas. Esta atividade deverá compreender a consolidação de bancos de dados de poços e demais aspectos da infraestrutura hídrica, bem como a organização das bases cartográficas em sistema de informações geográficas (SIG).
- Cadastramento de poços em campo – Os levantamentos de dados secundários indicaram a existência de 230 poços na área de interesse, de acordo com o CNARH 40. O cadastramento de poços em campo deverá considerar a ampliação do cadastro de poços na área de estudo e deverá ser feito com base em consultas aos setores da administração pública municipal e nos dados censitários do IBGE. A partir do reconhecimento de indicação de usos de poços nas amostras de domicílio do IBGE, sem a devida correspondência com os poços cadastrados no CNARH 40, a equipe de cadastramento do projeto deverá efetuar visitas às residências e entrevistar quanto a existência de poços, considerando o preenchimento de um formulário de cadastramento do poço. Os dados obtidos em bancos pré-existentes e com o cadastramento em campo deverá ser consolidado em um banco de dados contendo o preenchimento dos seguintes campos, sempre que possível:
 - Dados de localização: endereço, município e coordenadas geográficas;
 - Tipo da captação (poço tubular, poço escavado / cacimba ou nascente);
 - Identificação do proprietário;
 - Características construtivas do poço (profundidade, diâmetro, altura da boca, natureza do revestimento);
 - Parâmetros hidráulicos (nível estático, nível dinâmico, vazão, condutividade hidráulica, vazão específica e transmissividade), caso sejam disponíveis;
 - Condição hidráulica do aquífero (livre, semi-confinado e confinado);
 - Situação da fonte de captação (conservação, funcionamento, situação geológica);
 - Tipo de equipamento instalado para o bombeamento e a sua capacidade (m^3/h);
 - Taxa de bombeamento ($\text{m}^3/\text{h}/\text{dia}$);
 - Regime de bombeamento (horas/semana; meses/ano);
 - Indicação quanto à disponibilidade de dados de perfilagens geofísicas ou óticas;

- Uso das águas (industrial, irrigação, doméstico, consumo humano, lazer, outros);
- Licença de obra hidráulica e/ou Autorização de uso da água (outorga);
- Análises de qualidade das águas
- Execução de Testes de Aquíferos – A partir da organização e consolidação do cadastro de poços, deverão ser selecionados 6 (seis) poços para execução de ensaios de bombeamento de 48 (quarenta e oito) horas de duração, com medição contínua do rebaixamento dos níveis e posterior recuperação até que seja recuperado mais de 80% do rebaixamento gerado pelo bombeamento do poço, em relação ao nível estático verificação previamente o início do teste. Os poços selecionados para os testes deverão ser perfilados por filmagem ótica visando confirmar as características construtivas deles. A medição dos níveis de água durante o teste deverá ser executada com uso de transdutor de pressão, visando obter leituras em alta frequência. As medições de nível de água poderão ser aferidas também a cada 1h com uso de medidor portátil de campo. Os ensaios deverão ser realizados com vazão constante e, por isso, deverão ser selecionados poços dotados de bombas submersas prevendo que não haja interrupções ou mudança na altura manométrica de lançamento das águas. Desejável, neste caso, que as águas sejam lançadas diretamente do cavalete do poço a um local que não venha interferir nos dados de rebaixamento do poço. As vazões deverão ser medidas utilizando o dispositivo do “orifício circular”, para que os erros nas medições sejam os mínimos possíveis. Caso o poço em teste esteja próximo (até 100 m) de outro poço, assegurar que o poço próximo permaneça inoperante durante a execução do teste e considerar a medição do nível estático desse poço a cada 1 h para verificar a ocorrência de interferência entre poços. Durante a execução do teste de bombeamento, a cada 3 horas, deverão ser realizadas medidas de parâmetros físico-químicos *in situ* (temperatura, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, pH e turbidez) com utilização de medidores portáteis multiparâmetros acoplados em célula de fluxo. Os dados de medição (níveis de água, vazões e parâmetros físico-químicos) deverão ser registrados em formulários específicos que serão disponibilizados no relatório técnico dos ensaios. Os resultados dos testes de bombeamento deverão ser interpretados para determinação de parâmetros hidráulicos: vazão ($Q - m^3/h$); rebaixamento ($s - m$); capacidade específica ($Q/s - m^3/h/m$); condutividade hidráulica ($K - m/s$); Transmissividade ($T - m^2/s$); armazenamento. Os testes deverão também interpretar sobre o comportamento hidráulico do aquífero: livre, confinado ou semi-confinado.
- Monitoramento de nível de água (piezometria) – A atividade de cadastramento de poço deverá incluir também a medição de níveis estáticos de poços. A rede de monitoramento de nível de água deverá contar com 50 (cinquenta) pontos de medição do nível estático e poderá contar com poços identificados pelo projeto ou de poços registrados nos bancos de dados pré-existentes. A equipe de execução deverá registrar em formulário específico o monitoramento dos níveis estáticos medidos em campo e poderá abranger medições em poços tubulares, cacimbas e nascentes. O objetivo dessas medições é de elaborar o mapa potenciométrico da área de estudo e, por isso, as medições deverão ser realizadas no período máximo de 15 dias e preferencialmente sob condições de ausência de precipitação pluviométrica ou com precipitações de baixa intensidade. É importante que a equipe de execução oriente

o proprietário do poço pela inatividade do poço por, pelo menos, 12 horas antes da medição do nível de água. É desejável também que os poços da rede de monitoramento sejam poços com perfis construtivos conhecidos.

- Nivelamento topográfico dos poços dos testes de bombeamento e dos monitoramentos de nível estático – As cotas topográficas ao lado de cada poço da rede de monitoramento serão avaliadas, tendo em vista a obtenção das cargas potenciométricas do aquífero no local de cada poço e posterior elaboração do mapa potenciométrico. O nivelamento será orientado no sentido de se obter a maior precisão possível, para que as interpretações do nível potenciométrico levem a obtenção de resultados confiáveis da piezometria do aquífero nos poços monitorados. O *Datum* de referência para o nivelamento topográfico e coordenadas dos poços será o adotado pelo IBGE como Datum do Sistema Geodésico Brasileiro. O nivelamento topográfico deverá ser realizado em 56 (cinquenta e seis) pontos de monitoramento, sendo os 6 poços de testes de bombeamento e os 50 poços de monitoramento nível estático. É importante que o ponto a ser nivelado no poço constitua um referencial permanente e que não seja facilmente alterado com o tempo. Assim sendo, o procedimento a ser adotado deve ser o seguinte: Fazer um entalhe na lateral externa do revestimento do poço com o auxílio de uma serra manual e, no local do entalhe, deverá ser pintada uma faixa com tinta vermelha que deverá ser o ponto de referência para tomada de medida da cota do poço. Este projeto prevê apenas uma campanha de medição, contudo, essa rede de monitoramento ficará preparada para demais futuras campanhas de monitoramento, caso seja implementada essa medida para acompanhamento da gestão dos aquíferos na área de estudo.
- Elaboração de mapa potenciométrico e interpretação do fluxo subterrâneo – A partir do monitoramento dos níveis estáticos e do nivelamento topográfico dos pontos de monitoramento, será possível a determinação das cargas hidráulicas e, desse modo, a confecção do mapa potenciométrico da superfície freática da área de estudo. A elaboração do mapa potenciométrico poderá contar com o uso de ferramentas digitais de interpolação, entretanto, as linhas equipotenciais deverão demonstrar o modelo conceitual da interação da superfície freática com os corpos hídricos superficiais. A equipe executora poderá fazer uso de outros elementos cartográficos e modelos digitais de elevação para complementar os pontos de piezometria do aquífero. O mapa potenciométrico da superfície freática produzido com esses dados de campo, interpolação e interpretação hidrogeológica deverá ser utilizado para calibração do modelo numérico por meio da análise do desvio entre o mapa potenciométrico elaborado e o resultante da modelagem numérica.
- Elaboração de modelo hidrogeológico conceitual – Esta atividade tem como objetivo descrever, de forma textual e gráfica, as características físicas (geometria, arcabouço geológico-estrutural, relevo, declividades etc.) e hidrodinâmicas (parâmetros hidráulicos, potencimetria, circulação, interações entre corpos hídricos distintos etc.). O desenvolvimento dessa atividade preferencialmente deve considerar a construção de um bloco tridimensional da área de estudo e, para tanto, deverá fazer uso de ferramentas computacionais (softwares) que possibilitam modelar uma aproximação do meio físico superficial e subterrâneo e que possibilitará interface com o software de modelagem numérica de fluxo das águas subterrâneas.

- Estimativas da recarga, reservas, exploração e balanço hídrico regionalizado – As estimativas da recarga poderão ser realizadas por diferentes métodos, sendo desejável a comparação entre os métodos para validação de resultados. A recarga natural corresponde à parcela das precipitações pluviais que se infiltra no solo e consegue atingir o aquífero; e a recarga total do aquífero deve considerar também o aporte por infiltrações induzidas por influência antrópica em virtude das perdas físicas das redes de distribuição de água, por vazamentos das redes de esgotamento sanitário ou a infiltração proveniente das fossas sanitárias e por infiltração decorrente das irrigações de atividades agrícolas. A recarga do aquífero pode ser considerada equivalente a reserva renovável, enquanto o volume de água armazenado no aquífero ao longo do tempo geológico por fluxos regionais com tempo de trânsito milenares, corresponde à reserva permanente. O cálculo da recarga ou da reserva renovável pode ser realizado por métodos utilizados em diagnósticos hidrogeológicos similares descritos em trabalhos publicamente disponíveis (CONICELLI et al., 2021; DAEE, 2015; 2014; CONICELLI, 2014; ANA, 2012; SÃO PAULO, 2011; 2009) e/ou por métodos consagrados descritos na literatura específica, a exemplo da estimativa da recarga com base nas contribuições da água subterrânea nas curvas de recessão hidrológica, conforme descrito em (FREEZE; CHERRY, 1979). O armazenamento total ou a reserva permanente pode ser estimada com base na geometria dos aquíferos na área de estudo e nos parâmetros hidráulicos obtidos por ensaios de bombeamento ou por dados bibliográficos. A reserva explotável será uma parcela das reservas renováveis e permanentes considerando um uso sustentável que deverá ser demonstrado por meio de modelagem numérica. A exploração das águas subterrâneas deverá considerar os dados de uso obtidos do CNARH 40, bem como do cadastramento de novos poços previsto neste trabalho. O balanço hídrico regionalizado deverá considerar a entrada de água no sistema subterrâneo, principalmente a recarga, e as saídas de água resultante do bombeamento de poços (usos), bem como a descargas nos corpos hídricos superficiais que devem ser mantidas em quantidade suficientes para perenidade dos fluxos e preservação dos ecossistemas aquáticos. O termo regionalizado aqui empregado, considera que o balanço hídrico deverá ser feito espacialmente, pois, os aquíferos possuem grandes extensões laterais (grandes reservas e armazenamentos), contudo, os usos ocorrem, em geral, concentrados e, desse modo, é importante que o balanço hídrico reconheça a existência de localidades que podem estar sob uso intensivo do aquífero, ainda que o balanço hídrico da região possa estar com saldo de disponibilidade.
- Elaboração de modelo numérico de fluxo da água subterrânea – A partir da elaboração do modelo hidrogeológico conceitual, do cadastro de poços, do mapa potenciométrico e da estimativa da recarga, deverá ser elaborado um modelo numérico dos aquíferos da área de estudo com uso de softwares específicos para essa finalidade (p. ex. Modflow, Feflow etc.). A extensão territorial do modelo deverá compreender preferencialmente a extensão total da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, utilizando-se os limites da bacia como condições de contorno de zero fluxo (divisores de água). Durante a execução do projeto poderá ser adotada outra extensão para área do modelo numérico, desde que tecnicamente justificada pela equipe executora e que tenha como abrangência, minimamente, as otobacias com maiores concentrações de usos subterrâneos. A calibração do modelo deverá considerar dados sobre níveis estáticos e dinâmicos de poços com dados confiáveis

e que serão adotados como poços de observação para análise dos percentuais de desvio da modelagem. Após calibração da modelagem, deverão ser simulados cenários de uso da água subterrânea, considerando, minimamente, o cenário atual de exploração e 4 (quatro) cenários futuros que possibilitem a análise de gestão da água subterrânea na microbacia. A definição dos cenários futuros será estabelecida entre a equipe executora e os gestores de recursos hídricos contratantes do projeto. As simulações deverão fornecer resultados capazes de subsidiar o planejamento do uso da água subterrânea e apontarem a existência ou não de indícios de uso intensivo ou superexploração, tais como interferência entre poços, rebaixamentos expressivos de níveis de água e interferência nas descargas para corpos hídricos superficiais com reversão de fluxo do rio para os poços. A modelagem numérica deverá responder também o distanciamento ideal entre poços para minimizar os efeitos de interferência entre poços.

- Proposição de ações para uso sustentável das águas subterrâneas e gestão integrada dos recursos hídricos – A partir dos resultados obtidos com a avaliação da quantidade e da confirmação quanto à existência ou não de superexploração, a indicação de propostas de ações visando à gestão hídrica na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu e fortalecimento da segurança hídrica deverá abranger minimamente os seguintes temas:
 - Zoneamento de Potencialidades e Reservas Explotáveis – O desenvolvimento de ações nesta temática deverá compreender a elaboração de mapas de potencialidades hídricas subterrâneas, zoneamento de áreas com disponibilidade hídrica e favorabilidade para ampliação de captações e zoneamento de áreas com usos intensivos caracterizados pelo déficit do balanço hídrico e por efeitos como rebaixamento de nível de água e interferência dos bombeamentos com os corpos hídricos superficiais. A cartográfica subsidiará a indicação de medidas institucionais de restrição e controle, bem como o planejamento de uso dos recursos hídricos superficiais.
 - Elaboração de programa de monitoramento piezométrico – Esta ação temática deverá compreender a minuta de um programa de monitoramento piezométrico contendo minimamente: objetivos e metas do programa; indicações dos locais prioritários ao monitoramento; especificações de equipamentos de monitoramento em alta frequência e do sistema de obtenção, registro, armazenamento e disponibilidade dos dados; indicação de poços operantes propícios a integrarem a rede de monitoramento; especificações para construção de poços dedicados ao monitoramento; e estimativas orçamentárias para implementação e operação do programa.
 - Proposição de Medidas de Restrição e Controle do Uso da Água Subterrânea – Mediante a confirmação de locais com ocorrência de uso intensivo das águas subterrâneas e superexploração do(s) aquífero(s), o desenvolvimento deste tema deverá compreender a proposição de medidas para o manejo das captações visando o uso sustentável, bem como a indicação ou elaboração de minutas de instrumentos normativos para serem submetidos ao Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos e possam efetivar a implementação das medidas de controle por normas legais.

- Proposição de Programa Continuado para Gestão Integrada dos Recursos Hídricos – O desenvolvimento deste tema deverá compreender a consolidação das ações estabelecidas nos temas acima, bem como, se necessária a proposição de outras ações de caráter técnico e/ou institucional para implementação de um programa continuado no âmbito da RPGA Rio Paraguaçu com foco na gestão integrada dos recursos hídricos na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu e que, futuramente, poderá ser replicado ou ampliado para outras microbacias com cenários similares de uso dos recursos hídricos. O programa poderá compreender indicações de normativas legais complementares ou suplementares às existentes; especificações de implementação de sala de situação de controle dos usos dos recursos hídricos, especificações técnicas de diagnósticos complementares (se aplicável), entre outros temas reconhecidos com o desenvolvimento deste projeto.

4.2.5.3 Custos

A estimativa orçamentária para execução do Projeto de Avaliação da Quantidade e da Proposição de Ações de Restrição e Controle do Uso das Águas Subterrâneas tem valor global de R\$ 2.281.669,82 (dois milhões duzentos e oitenta e um mil, seiscentos e sessenta e nove reais e oitenta e dois centavos). O orçamento detalhado está apresentado no **Anexo 02**.

4.2.5.4 Metas

As metas previstas com o desenvolvimento do projeto de Avaliação da quantidade e da proposição de ações de restrição e controle de uso da água subterrânea são:

- Planilhas de banco de dados de poços e de usuários dos recursos hídricos;
- Arquivos do Sistema de Informações Geográficas (*shapefiles*) das cartografias resultantes da avaliação, bem como dos mapas temáticos de gestão, destacando-se do zoneamento das potencialidades, reservas explotáveis e de áreas prioritárias para medidas de monitoramento e/ou de restrição e controle;
- Relatório de modelagem numérica e, se desejável, os arquivos editáveis exportado pelo software de modelagem contendo o arcabouço digital da modelagem numérica, os resultados das simulações e os cenários para planejamento do uso sustentável da água subterrânea na área do projeto;
- Relatório técnico de consolidação das atividades desenvolvidas no projeto, resultados das atividades de determinação de dados primários, conclusões sobre avaliação quantidade e recomendações técnicas para subsidiar a proposição das medidas de gestão;
- Minuta do de Programa de Monitoramento Piezométrico na Bacia Hidrográfica do Alto Rio Paraguaçu; e
- Documentos e minutas dos programas e das propostas de ações para gestão integrada dos recursos hídricos na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.

Prazo de execução estimado – 15 a 18 meses

4.2.5.5 Instrumentos de avaliação do desempenho

O desempenho deverá ser avaliado nas fases pré, durante e pós execução da avaliação da quantidade e da proposição de ações de restrição e controle de uso da água subterrânea.

- Previamente à execução do diagnóstico:
 - Elaboração do Termo de Referência e do Edital de Contratação dos serviços;
 - Atualização da estimativa orçamentária;
 - Identificação do grupo gestor, instituição contratante e fonte dos recursos financeiros; e
 - Instauração do processo de contratação dos serviços.
- Durante a execução o diagnóstico:
 - Definição do Grupo de Acompanhamento Técnico e Fiscalização; e
 - Aprovação dos produtos especificados no Termo de Referência;
- Posteriormente à execução do diagnóstico:
 - Divulgação e acesso público dos produtos e resultados da avaliação;
 - Apropriação do conhecimento e das propostas de gestão com inclusão no PERH e no Plano da Bacia Hidrográfica da RPGA do Rio Paraguaçu;
 - Avaliação quanto à necessidade de atualização ou elaboração de normas infralegais no âmbito do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos a partir das proposições especificadas como produto do projeto; e
 - Apropriação, pela RPGA do Rio Paraguaçu, das proposições de ações resultantes do projeto e estabelecimento de grupo gestor e/ou câmara técnica para implementação das propostas e dos programas.

O **Anexo 01** contém a ficha resumo desta ação contendo as principais atividades, metas, o cronograma de execução e os principais indicadores.

4.2.6 PROGRAMA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS

Os Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) têm sido um instrumento baseado no mercado para o financiamento da conservação, uma vez que considera que aqueles que se beneficiam dos serviços ecossistêmicos e ambientais devem pagar àqueles responsáveis pela geração e manutenção desses serviços. Por exemplo, os usuários de água, que necessitam de água em quantidade e qualidade, devem pagar aqueles responsáveis pela manutenção desse serviço.

Segundo o Marco Referencial de Serviços Ecossistêmicos (FERRAZ, 2019), os:

“serviços ambientais e ecossistêmicos são considerados conceitos sinônimos e definidos como: os benefícios advindos de processos naturais dos ecossistemas, que por meio de funções ecossistêmicas geram, direta ou indiretamente, bens, serviços e produtos que beneficiam a sociedade humana e está baseado nos princípios do usuário-pagador e provedor-recebedor”.

Baseado nos princípios do usuário-pagador e provedor-recebedor, os programas de PSA correspondem a uma política pública complementar à de comando e controle, que visa a conservação, por mecanismos, geralmente, financeiro, mas que podem ser por meio de incentivos fiscais, selos, certificações, premiações, assistência técnica e fornecimento de atividades relacionadas à educação ambiental.

Esse incentivo econômico de conservação é oficializado nacionalmente pela Lei Federal n 14.119/2021 e no Estado da Bahia pelo Programa Estadual de PSA (PEPSA) (Lei Estadual n 13.223/2015), em que o órgão executor, de assistência técnica e monitoramento é a Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia (SEMA).

4.2.6.1 Justificativa e benefícios

A Microbacia do Alto Rio Paraguaçu é uma área de grande diversidade de habitats e espécies, além de ser a região onde está localizada a nascente do Rio Paraguaçu. Essas características tornam a Microbacia do Alto Rio Paraguaçu inteiramente classificada como área de importância biológica extremamente alta e com prioridade muito alta para ações de conservação e uma importante fonte de recurso hídrico para o Estado da Bahia.

Atualmente, o principal uso do solo na área é referente a agricultura irrigada, que tem contribuído constantemente para a supressão da vegetação, não só de áreas para o plantio, mas em muitos locais em áreas de Preservação Permanente (APP) também.

O Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) tem como objetivo estabelecer a harmonia entre a produção agropecuária e a conservação ambiental por meio do uso adequado do solo proporcionando benefícios ambientais, econômicos e sociais. Dessa forma, o PSA é um modelo a ser considerado para a sustentabilidade dos resultados das intervenções de recomposição florestal proposta para o Plano de Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, e tem como objetivo possibilitar a continuidade e a manutenção das intervenções propostas.

Vale destacar que o Estado da Bahia vem implementando sua Política de PSA desde 2015 (RIBEIRO et al., 2022). Para a região da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu há uma proposta de implementação de PSA por meio do Projeto Águas da Chapada, uma ação proposta em conjunto pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado da Bahia (SEMA), Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) em parceria com Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Esse projeto inclui 20 municípios da Chapada Diamantina dos quais estão inclusos Barra da Estiva, Ibicoara e Mucugê, e busca promover o PSA, considerando as quatro categorias (provisão, regulação, culturais e de suporte).

Segundo Teixeira et al (2024) os municípios citados tiveram acesso a capacitação implementado pela SEMA (projeto Formar) e todos já elaboraram os projetos de lei a partir das orientações da SEMA. Nessa formulação foi considerado tanto os atores necessários à implementação dessa política quanto as ações que evidenciam os provedores dos serviços. Dessa forma, a ação proposta busca propor uma metodologia de PSA para a região estudada.

Os benefícios esperados com a realização do Projeto de Pagamentos por Serviços Ambientais:

- Incentivar a recuperação, proteção e manutenção das florestas nativas da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu;
- Proteção dos solos e recursos hídricos
- Formação de corredores ecológicos;
- Conservação da biodiversidade e do solo;
- Conservação e melhoria na disponibilidade da água em qualidade e quantidade;
- Desenvolvimento agrário sustentável.

O Quadro 4-16 apresenta os impactos relacionados a implantação do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais.

Quadro 4-16. Impactos do Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais

Área	Impactos negativos	Impactos positivos	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Conexão com outros temas
Microbacia do Alto Rio Paraguaçu	- Não há impactos negativos.	- Manutenção de área de recomposição vegetal; - Fomento à agricultura sustentável; - Fortalecimento da segurança hídrica para consumo humano e dessedentação animal; e - Transversalidade com outras políticas.	- 2 – Fome zero e Agricultura Sustentável - 6 – Água Potável e Saneamento - 12 – Consumo e Produção Responsáveis; - 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima; e - 15 – Vida Terrestre	- Recomposição Florestal; - Educação ambiental; e - Desenvolvimento agrário.

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.2.6.2 Metodologia

A metodologia proposta para o programa de PSA está descrita a seguir e compreende: a definição da área de abrangência do trabalho; o escopo; as especificações técnicas de execução das atividades; as metas; e os principais resultados esperados.

4.2.6.2.1 Área de abrangência

Microbacia do Alto Rio Paraguaçu - 1.768,39 km².

4.2.6.2.2 Objetivo principal

Promover a preservação, conservação e recomposição da vegetação florestal nativa e aumentar a disponibilidade hídrica em quantidade e qualidade.

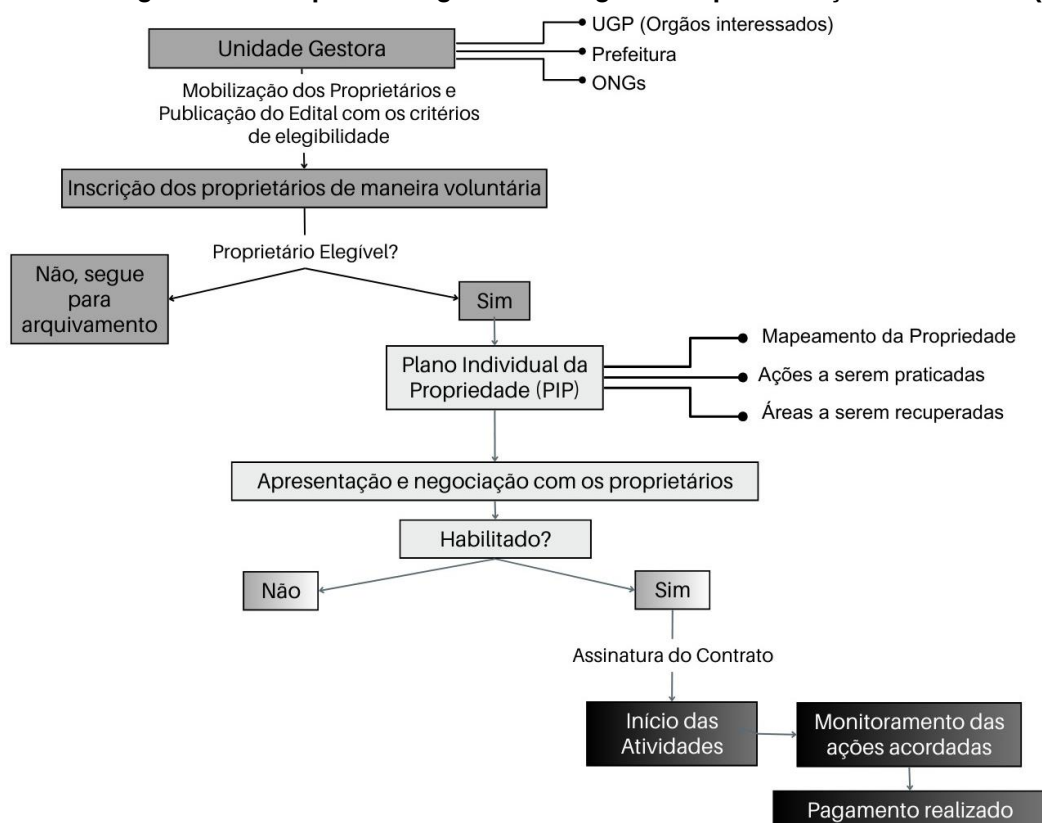
4.2.6.2.3 Objetivos específicos

- Apresentar o fluxograma proposto para a execução do Programa de PSA proposto;
- Estabelecer e descrever as etapas estabelecidas no PSA

4.2.6.2.4 Escopo

O Programa de PSA foi estabelecido com base no fluxograma apresentado na Figura 4-2.

Figura 4-2 Escopo do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.2.6.2.5 Unidade gestora

A unidade gestora é responsável pelas resoluções administrativas do PSA, bem como resolução dos conflitos relacionados à execução do projeto, elaboração de termos de referência, elaboração, apoio ou contratação para elaboração de documentos técnicos das propriedades, apoio técnico aos proprietários durante o desenvolvimento do projeto, análise dos relatórios de monitoramento para liberação de recursos para o Pagamento do PSA. É formada por representantes governamentais e sociedade civil diretamente relacionados aos projetos.

4.2.6.2.6 Habilitação dos produtores rurais

A habilitação dos proprietários rurais como provedores de serviços ambientais está condicionada, principalmente, ao que estabelece a PNPSA (Lei 14.119/ 2021) e PEPSA (Lei Estadual 13.223/2015). Nesse sentido, os PSA são programas que dependem da voluntariedade do proprietário, a propriedade deve estar localizada integralmente ou parcialmente nas bacias selecionadas para o Programa de PSA, seus proprietários devem comprovar o uso ou a ocupação regular do imóvel.

Entretanto, nem sempre o recurso financeiro é suficiente para a seleção de todos os proprietários elegíveis e interessados no PSA. Dessa forma, é necessário que se estabeleça critérios de priorização entre os proprietários. Para o PSA é proposto os seguintes critérios:

- Propriedades que estão inseridas na área de estudo selecionada;

- Propriedades que irão receber algum tipo de intervenção de recomposição florestal;
- Maior porcentagem de área natural em relação à área total da propriedade;
- Pequena propriedade de agricultura familiar;
- Propriedades localizadas mais a montante da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.

4.2.6.2.7 *Linha de base*

A definição da linha de base é fundamental para avaliação da evolução do programa de PSA. Ela é definida como o diagnóstico da situação anterior a implementação das ações de PSA. A definição da linha de base pode ocorrer em uma escala espacial maior como a bacia hidrográfica, mas também deve ocorrer nas propriedades. É a partir da linha de base nas propriedades que se estabelece o plano individual da propriedade (PIP) e os indicadores a serem avaliados no monitoramento.

4.2.6.2.8 *Plano individual da propriedade (PIP)*

O Projeto Individual da Propriedade (PIP) deve ser elaborado e proposto para avaliação da valoração ao pagamento dos serviços ambientais, bem como o diagnóstico da propriedade no momento da elaboração do contrato. Nesse sentido este é um documento que deve conter informações básicas como o município a que pertence, área total da propriedade, técnico responsável pela elaboração do diagnóstico e as informações ambientais pertinentes, complementados por:

- Mapas, em escala compatível, com a localização da propriedade;
- Mapa de zoneamento da área em que há a delimitação das áreas de APP, Reserva Legal, corpos d'água como rios e nascentes e usos (agricultura e outros);
- Diagnóstico da situação da vegetação nessas feições ambientais;
- As práticas recomendadas com a geolocalização para cada prática informada;
- As estratégias para a execução das ações;
- Os indicadores de acompanhamento e avaliação do andamento do projeto.

A Figura 4-3 apresenta um modelo de ficha para elaboração do PIP com os itens mínimos que devem ser preenchidos. Na ficha abaixo, os fatores de degradação correspondem aos fatores de ameaça para a recuperação e manutenção da vegetação nativa. Por outro lado, as recomendações representam as ações que devem ser indicadas para controle dos fatores de degradação (ameaças).

Figura 4-3 Ficha modelo para elaboração do PIP

FICHA MODELO PARA DIAGNÓSTICO DA PROPRIEDADE				
Produtor:				
Propriedade:				
Localização:				
Microbacia:				
Responsável Técnico:				Data:
Mapa da localização:				
espaço que deve ser destinado ao mapeamento				
Mapa de Zoneamento com áreas de intervenção numerada:				
espaço que deve ser destinado ao mapeamento				
Caracterização da Propriedade				
Classe de Fitofisionomia*1:				
Utilização	área	Especificação		
Culturas Perenes				
Culturas Temporárias				
Pastagens				
Reflorestamento				
Área em Descanso				
Área Complementar				
Outros (definir)				
Total				
Fitofisionomias: Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa, Formação Pioneira com Influência Fluvial, Savana Florestada, Savana Arborizada, outras classes indicar				
Ficha para ser preenchida por área destinada ao PSA				
Área 1				
APPs/ RL/ Conservação	Coordenadas (UTM)	Área Preservada (ha)	Déficit em Comparação ao que é definido por Lei	Foto
Espécies Invasoras (S/N)	Se sim, qual espécie?			Foto
Diagnóstico de Restauração	Potencial de Regeneração (Baixo/Alto)			
Restauração Passiva/Ativa?				
Fatores de Degradação				
Acesso animal	Espaço destinado às fotos dos fatores de degradação			
Fogo				
Pessoas				
Cultivos agrícolas				
Formiga				
Espécies invasoras				
Outro (descrever)				
Recomendações para isolamento dos fatores de degradação				
Cercamento				
construção de aceiros				
Recomposição				
Controle de formigas				
Coroamento				
Controle de Espécies invasoras				
Outro (descrever)				
Soma Total das Áreas a serem restauradas:				
Valor estimado do PSA:				
Cronograma de Execução				
Início: ____/____/____				
Fim: ____/____/____				
Datas de Vistoria				
1º vistoria ____/____/____				
2º Vistoria ____/____/____				
3º Vistoria ____/____/____				
Recomendações Técnicas:				
Cronograma das ações previstas ao longo do projeto				

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.2.6.2.9 Monitoramento

Essa etapa consiste no monitoramento dos contratos e dos indicadores ecológicos que permitem o aprimoramento do PSA e de cada contrato individual.

O monitoramento ecológico é baseado em indicadores biológicos e hidrológicos dos ecossistemas como área de vegetação recuperada e mantida, análise da qualidade de água entre outros. Esses indicadores tendem a ter uma resposta mais longa e propõem-se que sejam realizados anualmente.

A proposta de monitoramento das propriedades é que estas sejam acompanhadas por meio de dois instrumentos. O primeiro deles é um instrumento em que o objetivo é avaliar as ações estabelecidas em contrato estão sendo realizadas. Esse instrumento será denominado aqui como do laudo de vistoria. A Figura 4-4 propõem um modelo de laudo de vistoria para os projetos de PSA proposto. Esse é um laudo relativamente simples em que pode ser realizado de maneira compartilhada entre os técnicos da agência executora e os proprietários rurais.

Figura 4-4 Modelo de Laudo de Vistoria

Laudo de Vistoria da Propriedade				
Produtor:				
Propriedade:				
Nº do Contrato				
Responsável Técnico:				Data:
Visita de Monitoramento				
Item	Bom	Médio	Ruim	Observação
Presença de cerca	()	()	()	
Aceiros	()	()	()	
controle de formigas e cupins	()	()	()	
controle de espécies exóticas	()	()	()	
coroamento	()	()	()	
adubação de cobertura	()	()	()	
Mortalidade de mudas	()	()	()	
Fatores de Pressão Persistente				
Item	Bom	Médio	Ruim	Observação
Presença de Fogo	()	()	()	
Desmatamento	()	()	()	
Presença de Animais	()	()	()	
controle de espécies exóticas	()	()	()	
coroamento	()	()	()	
adubação de cobertura	()	()	()	
Mortalidade de mudas	()	()	()	
Descrição das atividades realizadas				
Recomendações				
Análise do que foi previsto no cronograma e o que foi realizado				

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

O segundo instrumento consiste no monitoramento das áreas de recomposição da vegetação. Esse é um instrumento de avaliação do PSA e consiste na consolidação das informações geradas pelo monitoramento das áreas de recomposição e deve ser utilizado pela unidade gestora para avaliar as áreas efetivamente recuperadas. Nesse sentido, a partir dos relatórios de monitoramento dos projetos de recomposição, por meio dos

indicadores no projeto de recomposição florestal como composição, estrutura da vegetação (cobertura do solo, estratificação, fitofisionomia) e função ecológica, riqueza, densidade e diversidade dos regenerantes

4.2.6.2.10 Método de valoração

A valoração dos Pagamentos por Serviços Ambientais é referente ao processo de cálculo do valor da compensação ao provedor pela prestação dos serviços ambientais. Vale destacar que a valoração é correspondente aos serviços ambientais prestados pelos provedores e não reflete a valoração dos serviços ecossistêmicos envolvidos, uma vez que esse é complexo e não é objetivo desse edital.

A literatura mostra que alguns projetos utilizam um valor pré-fixado, em função dos limites orçamentários captados. Outras propostas, decorrentes de iniciativas de PSA, também podem decorrer de processos de negociação ou mediante a aplicação de uma metodologia específica para definição de um valor pago. É importante destacar que não é recomendável que o método seja rígido e pré-definido em legislação de política pública, mas sim detalhados em projetos específicos.

Os custos relativos à compensação ao provedor, dentro dos arranjos de PSA, correspondem à variação de 5 a 25% do custo total da implantação e transação dos projetos. A literatura mostra que o “custo de oportunidade” tem servido de base para as estimativas dos valores a serem pagos e depende das atividades produtivas da região onde serão implementados.

Essa metodologia pode tornar as atividades de conservação mais interessantes, estimular os produtores ambientais a práticas conservacionistas em detrimento de outros usos (Brasil, 2013). Nas proposições de valoração dos serviços ambientais, além do custo de oportunidade, deve-se levar em consideração a área, o tipo de intervenção prevista ou ação necessária, priorizando aqueles que tomam ações conservacionistas em detrimento daqueles que não as fazem.

Tomando como referência o cálculo do PSA do Projeto Taquarussu: uma fonte de vida (Foz/Saneatins, edital 01/2013), o Projeto de PSA Água Vale do Paraíba (CBH-PS, 2012) e a matriz de cálculo desenvolvida pela Fundação do Grupo Boticário no âmbito do projeto OASIS, o modelo proposto para valoração é descrito a seguir.

O modelo proposto leva em conta a compensação pelo custo de oportunidade das atividades produtivas que dependem de fatores como: as características de propriedade; o relevo, a proximidade de áreas urbanas, a presença de bem-feitorias entre outros. Ou seja, fatores que influenciam as negociações das terras rurais, correspondendo, portanto, a uma porcentagem do valor base; premiação pelos serviços ambientais que irá levar em consideração a área alvo das ações de PSA e as ações propriamente ditas e, por fim, uma bonificação pela condição geral da propriedade.

A ponderação sugerida e a equação proposta para o cálculo de PSA estão dispostas a seguir:

1. Ações relativas à preservação nativa: Peso- 2,0;
2. Ações relativas à restauração florestal: Peso 1,5.

$$PSA = \%CO [(2,0*\Sigma Z1) + (1,5*\Sigma Z2)] \quad (\text{Equação 01})$$

Onde:

CO – Custo de Oportunidade;

Z1 – número de hectares destinados a vegetação nativa;

Z2 – Número de hectares destinados a restauração florestal.

A fórmula base pode sofrer ajustes de acordo com a região e a implementação do PSA, como diminuir valores caso o orçamento exigir, ou for maior do que a regulamentação estabelece em módulos fiscais, assim como realizar ajustes dos pesos, dentre outras.

A proposta de bonificação é que seja realizada apenas uma vez, no primeiro ano de contrato e calculada de acordo com a equação a seguir:

$$\text{Bonificação} = \% CO [(\Sigma N1) + (\Sigma N2)] \quad (\text{Equação 02})$$

Onde:

CO – Custo de Oportunidade;

N1 – Característica e situações que refletem o estado de conservação nativa da propriedade;

N2 – Característica e situações que refletem a área alvo para restauração florestal.

Os valores relativos a N1 serão ponderados de acordo com a Tabela 4-2.

Tabela 4-2. Valores de ponderação para formação de N1 e N2

N1 - Vegetação Nativa existente (Pontuação Máxima = 3,5)			
Áreas Naturais	Área de vegetação nativa primária ou em estágio médio/avançado de regeneração	2	2
	Área de vegetação nativa e estágio inicial de regeneração	1	
Categoria de área prioritária para a conservação	Classificação: Alto nível de prioridade	0,3	0,3
	Classificação/ médio nível de prioridade	0,1	
	Classificação: baixo nível de prioridade	0	
Conectividade entre áreas naturais internas	Bloco único	0,5	0,5
	Acima de 50% das áreas naturais formam um bloco único	0,25	
	A maioria das áreas está desconectada	0	
Área excedente a APP e RL	Acima de 60%	0,45	0,45
	De 40% a 60%	0,25	
	De 10% a 40%	0,1	
	Abaixo de 10%	0	
Possui aceiro nas áreas naturais contra incêndios?	Sim em toda a propriedade	0,25	0,25
	Sim, parcialmente	0,125	
	Não	0	
N2 - Restauração Florestal (Pontuação máxima = 1,5)			
Áreas naturais destinadas à restauração	Área sem vegetação nativa destinada para restauração e regeneração	0,5	0,5
Nível de Zelo com a conservação e/ou restauração (aceiros, combate a formigas etc.	Alto	0,5	0,5
	Médio	0,25	
	Baixo	0	
Área ativa do rio	Destinada a restauração com níveis visíveis de degradação	0,25	0,25
	Desprotegida	0	
Área de Preservação Permanente	Degradada com plano de restauração implantada ou com aceite da proposta do PIP.	0,25	0,25
	Degradada com plano de restauração não implantado ou sem plano de restauração.	0	

Fonte: adaptado de Foz/Saneatins, edital 01/2013

4.2.6.3 Custos

A estimativa orçamentária para execução do Pagamentos de Serviços Ambientais focado na recomposição e conservação das Áreas de Preservação Permanente (APP) da

Microbacia do Alto Rio Paraguaçu tem valor global de R\$ 1.127.378,53 (um milhão, cento e vinte e sete mil, trezentos e sessenta e oito reais e cinquenta e três centavos).

A planilha orçamentária contendo o detalhamento dos custos pode ser visualizada no **Anexo 02**.

4.2.6.4 Metas

As metas previstas com o desenvolvimento do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais são:

- Elaboração do projeto de Pagamento por Serviços Ambientais com modelos de contratos, método de valoração, modelo de Plano Individual da Propriedade;
- Mobilização e mapeamento das áreas aptas a participarem do PSA;
- Contratação de 10% da área prevista para início do PSA no terceiro ano;
- Contratação de 50% da área prevista para início do quarto ano;
- Contratação de 100% da área prevista para início do quinto ano;
- Elaboração de relatórios anuais a respeito da evolução da área de PSA contratada e estimativa de melhoria da cobertura da vegetação natural;
- Elaboração de relatório consolidado ao final do contrato.

Prazo de execução estimado – 10 anos.

4.2.6.5 Instrumentos de avaliação do desempenho

O desempenho deverá ser avaliado nas fases prévia, durante e após execução do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais.

- Previamente à execução do diagnóstico
 - Elaboração do Termo de Referência e do Edital de Contratação dos serviços;
 - Atualização da estimativa orçamentária;
 - Identificação do grupo gestor, instituição contratante e fonte dos recursos financeiros;
- Instauração do processo de contratação dos serviços.
- Durante a execução do Projeto de PSA
 - Definição do Grupo de Acompanhamento Técnico e Fiscalização; e
 - Aprovação dos produtos especificados no Termo de Referência.
- Posteriormente à execução do diagnóstico
 - Divulgação e acesso público dos produtos e resultados do PSA.

O **Anexo 01** contém a ficha resumo desta ação contendo as principais atividades, metas, o cronograma de execução e os principais indicadores.

4.2.7 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Dentre os planos e programas previsto no Plano de Recuperação para a Microbacia do Alto Rio Paraguaçu encontra-se o Programa de Educação Ambiental, está fundamentado pela Política Nacional de Educação Ambiental (Lei Federal nº 9.795) e pela Política de Educação Ambiental do Estado da Bahia (Lei estadual nº 12.056). No Plano de Recuperação para a Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, o programa de educação ambiental tem o objetivo de difundir as ações que promovam o uso sustentável dos recursos hídricos, conservação florestal das Áreas de Preservação Permanente – APP e nascentes e, assim, auxiliar no aumento da disponibilidade hídrica na bacia, além de outras ações que contribuem para informar, sensibilizar e mobilizar os usuários de recursos hídricos da bacia para uma prática cotidiana mais sustentável.

4.2.7.1 Justificativa e benefícios

A Educação Ambiental se desenvolve a partir da conscientização coletiva e do desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo em relação às diversas questões ambientais, tendo como objetivo formar multiplicadores de informações e comportamentos, podendo influenciar outros indivíduos ou mesmo grupos, a nível local, difundindo informações e ações que possam ser incorporadas nas ações cotidianas da comunidade. Segundo Carvalho (2005), esses multiplicadores de informações e comportamentos são os sujeitos ecológicos, indivíduos que adotam uma postura e valores voltados para a temática ambiental, buscando um estilo de vida em harmonia com o meio ambiente.

Dessa forma, considerando a relevância de desenvolver essa consciência e, conseqüentemente, formar sujeitos ecológicos, acredita-se que a educação ambiental crítica é uma vertente que busca expandir o conhecimento sobre o meio ambiente, questionando as relações sociais, políticas e econômicas envolvidas na exploração e degradação dos recursos naturais. A ideia é incentivar uma reflexão aprofundada sobre as causas dos problemas ambientais, incentivando uma visão crítica e a criação de um olhar mais participativo e transformador.

Portanto um projeto educativo voltado ao meio ambiente tem o potencial de elevar a conscientização sobre a relevância desses recursos e a urgência de preservá-los acarretando adesão de comportamentos mais sustentáveis e conseqüentemente diminuindo as possíveis degradações causadas por interferências humanas, o que, a médio e longo prazo melhora a biodiversidade local. Trazendo contribuições significativas para a qualidade de vida e para o meio ambiente, pois visam gerar impactos positivos específicos e ainda contribuem para o alcance de alguns Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecida pela Organização das Nações Unidas (ONU). A seguir estão apresentados os ODS e sua relação com a educação ambiental:

- ODS 4 - Educação de Qualidade: a educação ambiental contribui para a promoção de uma educação de qualidade, conforme Lei nº 9.795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental no Brasil, que destaca a importância da educação ambiental para a formação de uma consciência crítica e responsável em relação ao meio ambiente.

- **ODS 6 - Água Potável e Saneamento:** a educação ambiental contribui para que haja a conscientização, mostrando a relevância e os usos responsáveis dos recursos hídricos.
- **ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis:** a educação ambiental contribui para incentivar o consumo e a produção responsáveis, sendo considerada uma maneira de conscientizar as pessoas sobre as consequências socioambientais do consumo exagerado e do desperdício de recursos naturais. Por meio da educação ambiental, as pessoas são instruídas a adotar hábitos saudáveis de consumo, diminuir o desperdício, reutilizar materiais e optando por produtos ecologicamente corretos.
- **ODS 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima:** a educação ambiental colabora para a promoção de medidas efetivas contra a mudança climática. A Política Nacional de Educação Ambiental determina a relevância da educação ambiental para o desenvolvimento de ações voltadas para mitigação e adaptação às mudanças climáticas.
- **ODS 15 - Vida Terrestre:** a educação ambiental tem um papel fundamental na proteção e conservação da vida no planeta. O Programa Nacional de Educação Ambiental (PRO-NEA) salienta a necessidade de integrar a educação ambiental com a preservação da biodiversidade. Por meio da educação ambiental, as pessoas adquirem conhecimento acerca da relevância da diversidade, da preservação dos ecossistemas e da conservação das espécies. Além, de incentivar a conscientização sobre a degradação ambiental e a necessidade de adoção de práticas para assegurar a vida na terra.

O Quadro 4-17 apresenta os impactos relacionados ao desenvolvimento de Programas de Educação Ambiental.

Quadro 4-17. Impactos do Programa de Educação Ambiental.

Área	Impactos negativos	Impactos positivos	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Conexão com outros temas
Microbacia do Alto Rio Paraguaçu	- Não há impactos negativos	- Conscientização e construção de conhecimento sobre os componentes ambientais; - Adesão de comportamentos sustentáveis; - Diminuição da ação dos agentes degradante relacionada ao solo, a resíduos sólidos, a vegetação e aos recursos hídricos; - Melhoria da biodiversidade local, proteção do solo e preservação dos recursos hídricos; e - Atinge especificamente os usuários dos recursos hídricos e alunos em fase escolar	- 4 - Educação de Qualidade - 6 - Água Potável e Saneamento - 12 - Consumo e Produção Responsáveis ; - 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima; e - 15 - Vida Terrestre	- Programa de conservação do Solo; - Projetos de Recomposição Florestal; - Projetos de recuperação das áreas com processos erosivos; - Projetos de recuperação de áreas degradadas por depósitos de resíduos; e - Pagamentos por Serviços Ambientais - PSA

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.2.7.2 Metodologia

Diversos autores têm se dedicado a discutir e fundamentar a educação ambiental crítica. Paulo Freire, um dos principais teóricos na área de educação, com suas contribuições para uma educação libertadora e transformadora, influenciou a construção de uma educação ambiental voltada para a formação humana, promovendo a consciência e a transformação social. Assim, de acordo com Loureiro (2010) para que haja essa formação humana e, conseqüentemente, uma transformação, a educação ambiental deve promover de forma simultânea:

- “A participação ativa das pessoas e grupos na melhoria do ambiente;
- A autonomia dos grupos sociais na construção de alternativas sustentáveis;
- O amplo direito à informação como condição de tomada de decisão;
- A mudança de atitude;
- A aquisição de habilidades específicas; e
- A problematização da realidade socioambiental”. (pag. 172)

Sendo assim, um Programa de Educação Ambiental crítico tem como objetivo incentivar a conscientização e a ação coletiva em prol do meio ambiente, promovendo uma visão geral e fortalecendo o senso de responsabilidade pelos danos causados ao planeta pelas atividades antrópicas. Por meio da reflexão crítica, da participação ativa e da busca por soluções sustentáveis, é viável formar cidadãos engajados e comprometidos com a conservação do meio ambiente e a construção de uma sociedade mais equitativa e equilibrada.

Para isso, no âmbito deste projeto, optou-se por adotar um método para o Programa de Educação Ambiental que proponha transformação nas atitudes e os comportamentos dos cidadãos, reconhecendo que o indivíduo precisa ter autonomia para avaliar seus ambientes de vida, analisando sua posição social, sua produção, organização e geração de cultura, bem como as consequências de suas ações no meio ambiente.

Ressaltar que a educação ambiental é classificada de acordo com o perfil do público a que trabalhará, o que serve de guia para a metodologia de abordagem utilizada, nessa perspectiva tem-se, segundo a Lei nº 12.056 de 2011, do estado da Bahia:

- Educação formal: é aquela desenvolvida no âmbito das instituições públicas, privadas e comunitárias de ensino, englobando: I - educação básica e II - educação superior; III - Educação Especial; IV - Educação Profissional; V - Educação de Jovens e Adultos; VI - Educação para o Idoso; VII - educação indígena; VIII - educação quilombola; e IX - educação do campo.
- Educação não formal: se constitui de processos educativos voltados à mobilização, sensibilização, capacitação, organização e participação individual e coletiva, na construção de sociedades sustentáveis.

No âmbito deste projeto optou-se pela abordagem não formal destinada aos usuários de recursos hídricos da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu e posteriormente apresentar os resultados em oficinas, incluindo o ensino formal, contemplando ambas as abordagens.

A metodologia escolhida para o presente Programa de Educação Ambiental – PEA foi pensada de acordo com as diretrizes da Política Nacional, em que deve ser um processo

contínuo, transversal, integrado e, sobretudo, dialógico para a formação de uma consciência social, com enfoque em ações de recuperação e preservação ambiental. Assim como em consonância aos objetivos do Programa de Educação Ambiental do Estado da Bahia – PEA – BA, que são:

“Sensibilização Ambiental: Processo de alerta, considerado como primeiro objetivo para alcançar o pensamento sistêmico da Educação Ambiental;

Compreensão Ambiental: Conhecimento dos componentes e dos mecanismos que regem o sistema natural;

Responsabilidade ambiental: Reconhecimento do ser humano como principal protagonista para determinar e garantir a manutenção do planeta;

Competência ambiental: Capacidade de avaliar e agir efetivamente no sistema (ambiental);

Cidadania ambiental: Capacidade de participar ativamente, resgatando os direitos e promovendo uma nova ética capaz de conciliar a natureza e a sociedade”. (p.54).

Com isso, foi pensando um Programa de Educação Ambiental que, em um primeiro momento, realize um levantamento sobre a realidade dos usuários hídricos da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, compreendendo quais são seus hábitos e conhecimentos sobre o consumo de água, incluindo o reuso, técnicas de irrigação, formas de preservação da mata ciliar, entre outras. E um segundo momento com uma oficina, que busca a interação entre os participantes e a criação de um produto coletivo ao final da dinâmica, nessa oficina os educadores ambientais apresentarão os resultados das entrevistas semiestruturadas, reconhecendo quais são os conhecimentos locais e ajustando com técnicas científicas.

Por fim, a pesquisa e a oficina devem resultar em um material de apoio aos proprietários rurais que fazem uso dos recursos hídricos na microbacia, tal material deverá levar em consideração o que foi levantado com a entrevista em conjunto com o que foi apresentado na oficina, fazendo um levantamento sobre os problemas identificados e apontando possíveis mitigações e adesão de hábitos que os sanariam. O material deverá ser distribuído não somente aos participantes da entrevista e oficina, mas também aos órgãos públicos, associações rurais, escolas e outros, para que haja um maior alcance.

Cabe ressaltar que a oficina pode ocorrer tanto para a educação não formal, especificamente ao público selecionado (usuários de recursos hídricos), como também na educação formal, onde será levada às instituições de ensino conhecimentos práticos acerca dos problemas da região, assim como, formas de mitigação para elas.

4.2.7.2.1 *Entrevista semiestruturada*

Para que haja um maior conhecimento sobre os problemas enfrentados na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu sugere-se uma pesquisa que apresente questionamentos referentes aos hábitos adotados pelos entrevistados e como estes podem afetar o meio ambiente, assim como seus entendimentos sobre o meio ambiente e práticas sustentáveis. Pretende-se que, o formato de pesquisa configure uma pesquisa-ação, esta tem por finalidade uma mudança psicológica e social, segundo Melo e Ferreira (2010) na pesquisa-ação:

“proporciona-se a participação ativa das pessoas implicadas nos problemas investigados. Pesquisador e pesquisados em conjunto analisam a situação e elaboram proposições de mudanças.

Sendo assim, com a utilização da pesquisa-ação objetivou-se não só coletar os dados da realidade dos grupos[...], na forma como eles se apresentavam, mas também proporcionar a aquisição de um conhecimento ou de uma consciência crítica sobre a realidade percebida, favorecendo o processo de consciência de seu funcionamento como grupo e a elaboração de propostas de transformação e de desenvolvimento deles mesmos enquanto grupos.” (pag. 277).

Esse tipo de pesquisa ajuda o entrevistado a perceber sua participação no processo de preservação do meio ambiente. Para que a pesquisa ocorra de maneira mais eficaz propõe-se que seja realizado uma entrevista semiestruturada, na qual o pesquisador tem um roteiro de perguntas pré-estabelecido, mas também pode explorar outros tópicos que possam surgir durante a entrevista. Isso possibilita uma abordagem mais ampla e flexível, enquanto mantém uma certa consistência nas questões abordadas. Essa abordagem é bastante usada em estudos etnobiológicos, onde é crucial compreender a relação entre as pessoas e o meio ambiente (Albuquerque; Lucena; Alencar, 2010).

O educador ambiental/ entrevistador deverá realizar um roteiro de perguntas baseados nos principais problemas encontrados na bacia e relacionado as questões ambientais que tem mais demandas na educação ambiental. Com base no Produto 3 - Diagnóstico de campo, o qual apresenta o diagnóstico da bacia, foram elencados abaixo os problemas mais evidentes encontrados nos serviços de campo que ocorreram em dezembro de 2023. Para informações mais detalhadas consultar Produto 3.

- Áreas de Preservação Permanente – APP não vegetada;
- Nascentes não vegetadas;
- Processos erosivos;
- Fontes de poluição (resíduos sólidos);
- Possíveis fontes de poluição (esgoto);
- Uso agrícola próximo aos corpos hídricos, possivelmente em APP;
- Concentrações de captações superficiais em reservatório;
- Usuários sem cadastramentos de usuários de recursos hídricos junto ao INEMA; e
- Pontos de comprometimento hídrico.

Ressalta-se que a pesquisa semiestruturada deve manter um tom de diálogo, deixando aberto aos envolvidos escolher os pontos que mais considerem relevantes e cabendo ao educador ambiental/entrevistador, no momento da entrevista, reformular ou readequar as perguntas que considera essenciais de se obter resposta.

Sugere-se que público a qual serão realizadas as entrevistas sejam os 39 usuários de recursos hídricos identificados na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu e as gestões municipais dos três municípios que integram a Microbacia, Barra da Estiva, Ibicoara e Mucugê. Podendo ser estendido a novos usuários identificados no momento da execução do PEA ou outros indivíduos que se julgue importante a participação.

4.2.7.2.2 Oficinas na educação não formal

As oficinas são entendidas como prática educativa que promovem a integração entre teoria e prática, possibilitando trocas e conexão entre o conhecimento científico e os saberes populares, pois ocorrerem através da participação ativa e dialógica dos participantes no processo, permitindo uma reflexão coletiva sobre o meio ambiente e uso dos recursos naturais, incluindo a água. Por meio destas, busca-se produzir um espaço de discussão e conhecimento onde se desenvolvam alternativas que visem à conservação ambiental e utilização responsável e sustentável dos recursos naturais. (SOUZA; GONÇALVES; SOARES, 2011).

As atividades educativas interativas, nas quais os participantes são convidados a colaborar, discutir e criar soluções para questões ambientais locais, são fundamentadas na ideia de que a educação ambiental deve ser participativa, envolvendo ativamente os indivíduos e comunidades na reflexão sobre problemas ambientais e na busca de soluções sustentáveis. Ao fornecer um espaço para o diálogo aberto, a troca de conhecimentos e experiências, as oficinas ajudam a construir uma consciência crítica dos participantes e assim, se tornarem cidadãos mais informados, críticos e engajados em questões ambientais locais e a criar hábitos mais sustentáveis.

Assim, após o tratamento e análise dos dados levantados junto aos usuários dos recursos hídricos entrevistados, serão identificados os pontos críticos abordados, quais são os hábitos adotados que mais interferem no meio ambiente, quais são as informações que mais necessitam abordar técnicas e conhecimento científico, entre outros. Tal análise norteará o que será abordado na oficina e caberá ao educador ambiental confeccionar material e dinâmica adequada a oficina, ficando a seu critério qual o método participativo usar, podendo ser jogos, debates, dinâmicas de grupo, simulações e atividades práticas, que tenham como objetivo promover a conscientização ambiental, o engajamento cívico e a tomada de decisões responsáveis em relação aos temas abordados.

Sugere-se que público a ser chamado a participar da oficina sejam os 39 usuários de recursos hídricos que participaram das entrevistas, assim com as gestões dos três municípios que integram a microbacia, Barra da Estiva, Ibicoara e Mucugê, além de representantes da sociedade civil organizada atuantes na microbacia. Podendo ser estendido a usuários que optaram por não participar da entrevista ou outros indivíduos e associações que se julgue importante a participação.

4.2.7.2.3 Cartilha do PEA

Por fim, após a apresentação das análises das entrevistas e realização da oficina os educadores ambientais deverão produzir uma cartilha educativa com as informações pertinentes sobre a área, os componentes do método, os resultados obtidos e medidas recomendadas que podem ser realizadas para sanar ou amenizar os problemas encontrados. A cartilha deverá ser objetiva, com linguagem acessível e incrementada com linguagem visual, tornando compreensível quais são os hábitos possíveis para mudar a realidade ambiental da área.

Este material deverá ser distribuído aos participantes das entrevistas e oficina, prefeituras, associações e sindicatos atuantes na microbacia, mas poderá também ter distribuição para a população como um todo, viabilizando maior alcance das informações.

4.2.7.2.4 Oficinas na educação formal

Após a finalização das etapas acima descritas, as oficinas podem ser estendidas a educação formal, possibilitando maior engajamento da população e levando mais informações da realidade local para professores e alunos.

Sugere-se que as oficinas ocorram no ensino médio, onde a faixa etária dos alunos é de 15 a 17 anos, visto que nessa etapa de ensino os alunos estão em um estágio de atualização intelectual que permite compreender conceitos mais complexos, analisar problemas sob diferentes perspectivas e tomar decisões com mais embasamento. O método participativo a ser usado poderá ser o mesmo realizado na educação não formal, porém destaca-se que dinâmicas que envolvam jogos, simulações e atividades práticas podem ser as mais bem aceitas para essa faixa etária.

No **Quadro 4-18** estão apresentadas as escolas que oferecem a modalidade de ensino médio nos municípios que integram a Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, os dados são provenientes do catálogo de escola do INEP, atualizado no ano de 2023.

Quadro 4-18. Escolas que ofertam ensino médio nos municípios

Município	Escola	Endereço
Barra Da Estiva	Colégio Estadual Getúlio Vargas Tempo Integral	Rua Mario Augusto T De Freitas, 00145 Centro. 46650-000 Barra Da Estiva - Ba.
Barra Da Estiva	Colégio Estadual Nercy Antonio Du-arte	Rua Francisco Santana Sobrinho, Centro. 46650-000 Barra Da Estiva - Ba.
Ibicoara	Colégio Estadual Democrático De Ibicoara	Travessa Fernando Neto, 18 Centro. 46760-000 Ibicoara - Ba.
Ibicoara	Colégio Estadual De Cascavel Distrito De Cascavel	Belo Planalto, 43 Cascavel. 46760-000 Ibicoara - Ba.
Mucugê	Colégio Estadual Horácio De Matos	Rua Santa Isabel Cidade Nova. 46750-000 Mucugê - Ba.

Fonte: INEP (2023)

Ressalta-se que as oficinas podem ser realizadas em qualquer etapa de ensino, sendo necessário apenas uma adequação do conteúdo conforme a realidade da etapa de ensino em que ocorrerá, tornando os conceitos de mais fácil entendimento.

4.2.7.2.5 Equipe técnica e Materiais

Para a realização da entrevista semiestruturada será necessário se locomover até as propriedades dos usuários de recursos hídricos presente na microbacia, para tanto se faz necessário o aluguel de um automóvel que atenda às necessidades de locomoção em área rural, assim como dispositivos móveis para o preenchimento de formulários, ou outros materiais que julgarem necessário. Após entrevista será necessário tratamento e análise dos dados coletados, sendo necessário computador para sua realização.

Para a realização da oficina será necessário a disponibilização por parte das prefeituras de um espaço adequado, recomenda-se que o local conte com boa iluminação, itens como cadeiras, mesas e internet, projetor e outras comodidades deverão ser contabilizadas como custos do projeto. Também é importante ressaltar que todos os materiais são de responsabilidade dos profissionais que aplicarão o PEA, tais como os mapas, pranchetas, lápis, caderno, computador para a apresentação e quaisquer outros materiais que serão utilizados na oficina. É necessário ainda disponibilizar água e alimentos, seja na forma de *coffee-break* ou lanches para todos os presentes.

Com relação a equipe técnica que aplicará o PEA, serão necessários ao menos três profissionais de nível superior e um coordenador ambiental.

4.2.7.2.6 Aspectos Legais

Os diplomas legais nas esferas federal, estadual e municipal devem ser avaliadas para que sejam contempladas, visto que no ordenamento jurídico brasileiro existe uma série de diretrizes para ações de educação ambiental.

Em âmbito federal considera-se:

- **Constituição Federal de 1988:** é incumbido ao Poder Público, nos termos dos artigos 205 e 225 da Constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente.
- **Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981:** dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- **Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999:** dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
- **Decreto Federal nº 4.281, de 25 de junho de 2002:** regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.

Destaca-se aqui a Lei nº 9.795 de 1999 para determinar os principais objetivos da Educação Ambiental, sendo eles:

Art. 5º - São objetivos fundamentais da educação ambiental:

- I. o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;
- II. a garantia de democratização das informações ambientais;
- III. o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
- IV. o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;
- V. o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;
- VI. o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;
- VII. o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade (BRASIL, 1999).

Em âmbito estadual considera-se:

- **Lei estadual nº 12.056 de 07 de janeiro de 2011:** dispõe sobre a Política de Educação Ambiental do Estado da Bahia, e dá outras providências;

Está além de ser usada como base para a definição de educação formal e não formal, acima apresentada, destaca-se:

Art. 3º - A Política Estadual de Educação Ambiental será conduzida pelos seguintes princípios:

I - Equidade social, envolvendo os diversos grupos sociais, de forma justa, participativa e democrática nos processos educativos;

II - Vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;

III - solidariedade e a cooperação entre os indivíduos, os grupos sociais e as instituições públicas e privadas, na troca de saberes em busca da preservação de todas as formas de vida e do ambiente que integram;

IV - Corresponsabilidade e o compromisso individual e coletivo no desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem voltados à sustentabilidade;

V - Enfoques humanísticos, holísticos, democráticos e participativos;

VI - Respeito e valorização à diversidade, ao conhecimento tradicional e à identidade cultural;

VII - reflexão crítica sobre a relação entre indivíduos, sociedade e ambiente;

VIII - contextualização do meio ambiente, considerando as especificidades locais, regionais, territoriais, nacionais e globais, e a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;

IX - Sustentabilidade como garantia ao atendimento das necessidades das gerações atuais, sem comprometimento das gerações futuras, valorizadas no processo educativo;

X - Dialógica como abordagem para a construção do conhecimento, mantendo uma relação horizontal entre educador e educando, com vistas à transformação socioambiental;

XI - pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da multi, inter e transdisciplinaridade e transinstitucionalidade.

Em buscas online não foram encontradas legislações municipais específicas para educação ambiental nos municípios de Barra da Estiva, Ibicoara e Mucugê. Contudo, o município de Barra da Estiva em seu Regimento Interno do Concelho Municipal de Meio Ambiente prevê:

Art. 1º inciso X – propor e acompanhar os programas de educação ambiental; e

Art. 2º inciso X – educação ambiental em todos os níveis de ensino, incluindo a educação da comunidade.

Para o município de Mucugê não foram encontradas legislações, porém é pressuposto como atribuições da Secretaria de Meio Ambiente, Agricultura e Desenvolvimento Rural “promover e executar a política de educação ambiental”.¹ E para o município de Ibicoara

¹Disponível em: <http://www.mucuge.ba.gov.br/institucional/secretaria-de-meio-ambiente-agricultura-e-desenvolvimento-rural>. Acesso em: 22 de abril de 2024.

há como competência das Secretarias Meio Ambiente, Turismo e Educação “Promover educação ambiental em articulação com mais secretarias”.²

4.2.7.3 Custos

A estimativa orçamentária para execução do Projeto de Educação Ambiental tem valor global de R\$115.889,38 (cento e quinze mil, oitocentos e oitenta e nove reais e trinta e oito centavos). Todos os valores foram retirados da Tabela de Preços 2024 - Insumos Genérico emitida em 29/02/2024 da EMBASA. O orçamento detalhado está apresentado no **Anexo 02**.

4.2.7.4 Metas

Um programa de educação ambiental pode ter uma série de metas a serem alcançadas, assim separou-se algumas metas mais amplas idealizadas em um PEA, aqui descritas:

- Conscientização e sensibilização: Despertar o interesse e a consciência sobre questões ambientais locais e promover a compreensão da interdependência entre os seres humanos e o meio ambiente;
- Desenvolvimento do pensamento crítico: Estimular a capacidade de analisar, questionar e avaliar informações relacionadas ao meio ambiente, incentivando a reflexão sobre as causas e consequências das ações humanas sobre o ambiente.
- Mudança de comportamento: Promover a adoção de práticas sustentáveis no dia a dia, incentivando a redução do consumo de recursos naturais, incluindo a água, a minimização dos resíduos e a conservação da biodiversidade.
- Formação de multiplicadores: Capacitar os participantes para se tornarem agentes de mudança em suas comunidades, disseminando informações e promovendo ações ambientalmente responsáveis entre amigos, familiares e colegas.

E metas específicas que se almeja alcançar ligadas aos outros projetos e ações presentes nesse Plano de Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu:

- Conscientização sobre a importância da preservação da vegetação das Áreas de Preservação Permanente – APP, adquirindo novos hábitos para participar desse processo;
- O entendimento do que são os processos erosivos e como evitá-los;
- Descarte correto de resíduos sólidos,
- Técnicas agrícolas que diminuam o uso de água e evite uso de agrotóxicos;
- Cadastramentos de usuários de recursos hídricos junto ao INEMA;

²Disponível em: <https://www.ibicoara.ba.gov.br/site/OrgaosMunicipais>. Acesso em: 22 de abril de 2024.

- Uso responsáveis das captações, atentando-se para a que não haja concentração de captações e uso excessivos que possam impactar a disponibilidade dos recursos hídricos; e
- Manutenção e adequações de técnicas de captação superficial que possam contribuir com a poluição dos corpos hídricos.

4.2.7.5 Instrumentos de avaliação do desempenho

Os instrumentos de avaliação do desempenho visam efetivar o Programa de Educação Ambiental, considerando aprovação do projeto de elaborado e consequentemente na execução das atividades propostas. Assim, considera-se como indicadores de desempenho:

- Elaboração do termo de referência para o Projetos de Educação Ambiental em até um ano;
- Uma boa adesão dos usuários de recursos hídricos as entrevistas semiestruturadas e interesse da comunidade em participar das oficinas ofertadas, durante a execução do PEA, preferencialmente em até 2 anos;
- Confeccção de Material informativo (cartilha) de qualidade que seja disponibilizada em grande escala nos municípios da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, na conclusão da PEA em até 2 anos; e
- Avaliação do impacto social e ambiental, realizar uma avaliação de impacto social e ambiental para verificar as mudanças efetivas geradas pelo programa na comunidade e, consequentemente, no meio ambiente, posterior ao PEA, entre 3 e 4 anos.

O **Anexo 01** contém a ficha resumo desta ação contendo as principais atividades, metas, o cronograma de execução e os principais indicadores.

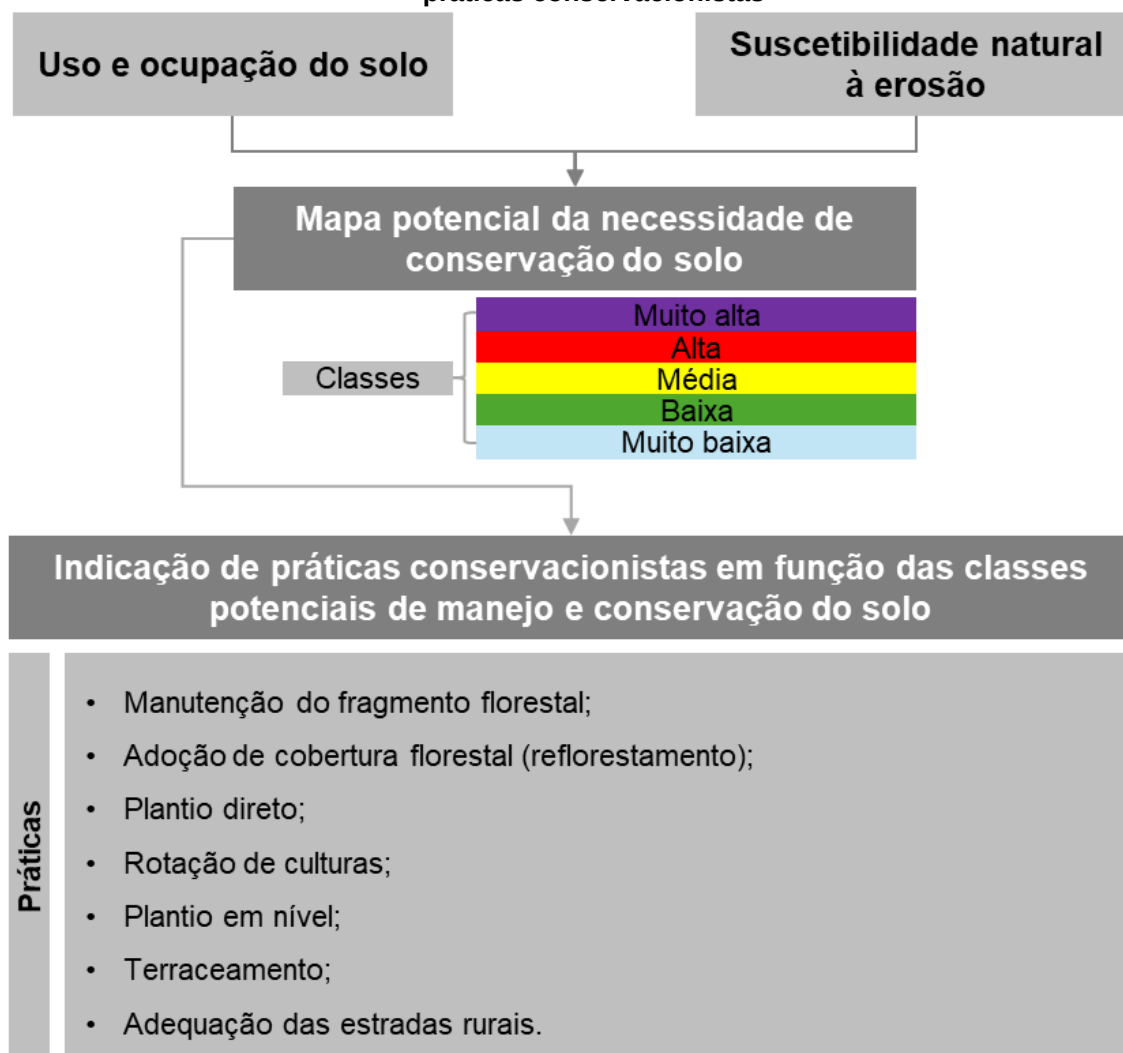
4.2.8 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DO SOLO

O Programa de Conservação do Solo deve estimular ações conservacionista e sustentáveis por meio de técnicas que minimizem a degradação do solo e promovam o aproveitamento adequado do solo conforme a sua capacidade de uso. Um componente importante deste programa se refere à utilização da bacia hidrográfica como unidade de planejamento, contribuindo com a melhoria da qualidade e da quantidade de água.

Nesse contexto, as ações que fazem parte deste programa serão propostas mediante a capacidade de uso do solo definida em função das classes de uso e ocupação *versus* a suscetibilidade natural à erosão.

A Figura 4-5 apresenta um fluxograma com as atividades que subsidiaram a elaboração das ações de conservação do solo.

Figura 4-5 Fluxograma com as atividades realizadas para subsidiar a indicação de práticas conservacionistas



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Nesse contexto, o Programa de Conservação do Solo tem como objetivos gerais:

- Classificar a bacia hidrográfica em função das características específicas para determinar as práticas de manejo de conservação do solo;
- Contribuir de forma direta para a redução dos processos erosivos e, conseqüentemente da degradação do solo e água;
- Difundir as práticas de conservacionistas de manejo e conservação do solo.

4.2.8.1 Aspectos conceituais

4.2.8.1.1 Erosão

A erosão compreende o processo de desagregação, transporte e deposição, e pode ser causada por diferentes agentes, como água, gelo e vento, que por sua vez, estão relacionados com uma série de fatores, como clima, geologia, geomorfologia, substrato rochoso, materiais inconsolidados, cobertura vegetal e ação antrópica. Em regiões tropicais, os processos do meio físico ocorrem sobre forte influência dos índices pluviométricos elevados, ocasionando a erosão hídrica (GUERRA, 1998).

A gota da chuva, ao incidir sobre o solo, possui capacidade de destacar e movimentar as partículas. A água resultante deste processo infiltra ou condiciona o início do processo de escoamento superficial, que poderá ocorrer sobre a forma de fluxo concentrado ou na forma laminar, dependendo das condições do terreno e velocidade da enxurrada.

4.2.8.1.2 Práticas conservacionistas

As práticas conservacionistas e sistemas de preparo e manejo do solo são fundamentais para evitar o avanço da degradação do solo, e podem ser classificadas em vegetativas, mecânicas e edáficas.

De maneira geral, as práticas de prevenção e recuperação devem: proporcionar uma cobertura do solo através de plantas vivas ou de seus resíduos culturais, durante o maior tempo possível; maximizar o potencial de infiltração da água da chuva e/ou irrigação no solo; evitar o escoamento da água no sentido do declive.

As práticas vegetativas caracterizam-se como uma das formas mais eficientes de controle da erosão e podem ser usadas em associação com métodos mecânicos. As principais práticas vegetativas para conservação do solo e água são: rotação de culturas, culturas em faixas de rotação e de retenção, pastagens, reflorestamento e adubação verde (SILVA et al. 2015).

As práticas mecânicas são aquelas que utilizam estruturas artificiais para a disposição adequada de glebas de cultivos agrícolas, evitando ao máximo a ação do fluxo superficial e aumentando a infiltração da água no solo. As principais práticas utilizadas são: cultivo em nível; culturas em faixas; terraceamento; canais escoadouro; canais divergentes; manutenção de estradas e cordões de pedra (CERETTA; AITA, 2010).

As práticas edáficas são as práticas conservacionistas que, com modificações no sistema de cultivo, além do controle de erosão, melhoram a fertilidade do solo. Esse conjunto de medidas compreende três princípios básicos: ajustamento à capacidade de uso, controle de queimadas, adubação e correção do solo (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1990). Essas práticas contribuem com a melhoria das condições do solo, como o aumento dos teores de matéria orgânica, agregação, permeabilidade, porosidade e cobertura vegetal.

Por fim, além das práticas conservacionistas, é importante destacar o sistema de classes de capacidade de uso das terras. A classificação técnica de uso das terras se baseia nas limitações e potencialidades com o objetivo de conceituar a sua adaptabilidade para diversos fins (CATI, 2014). O Quadro 4-19 apresenta um exemplo de classes de capacidade de uso da terra.

Quadro 4-19 Grupos e classes de capacidade de uso da terra

Grupo A	Classe I	terras cultiváveis, aparentemente sem problemas especiais de conservação.
	Classe II	terras cultiváveis, com problemas simples de conservação.
	Classe III	terras cultiváveis, com problemas complexos de conservação.
	Classe IV	terras cultiváveis apenas ocasionalmente, com sérios problemas de conservação.
Grupo B	Classe V	terras adaptadas em geral para pastagens e/ou reflorestamento, sem necessidade de práticas especiais de conservação, cultiváveis apenas em casos muito especiais.

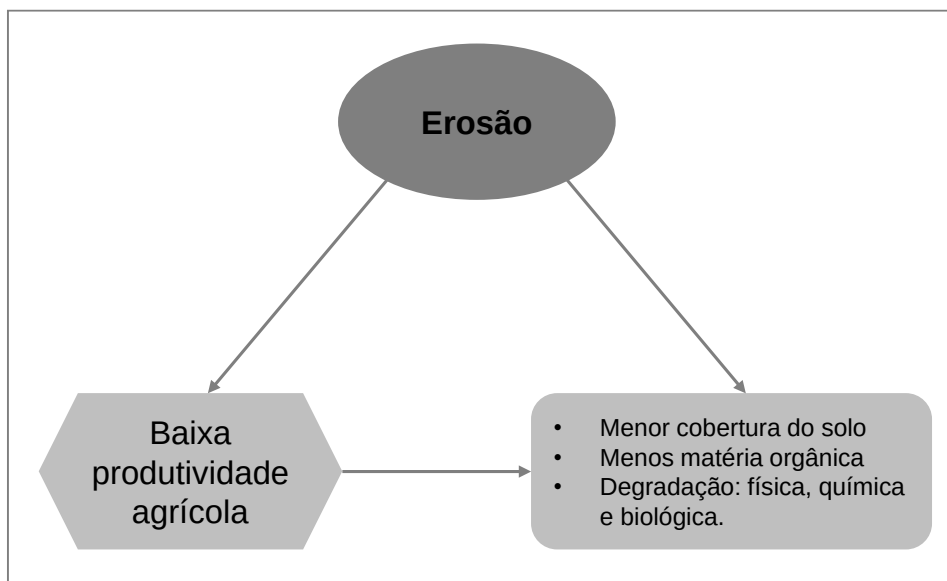
	Classe VI	terras adaptadas em geral para pastagens e/ou reflorestamento, com problemas simples de conservação, cultiváveis apenas em casos especiais de algumas culturas permanentes protetoras do solo.
	Classe VII	terras adaptadas em geral somente para pastagens ou reflorestamento, com problemas complexos de conservação.
Grupo C	Classe VIII	terras impróprias para cultura, pastagem ou reflorestamento, podendo servir apenas como abrigo e proteção da fauna e flora silvestres, como ambiente para recreação, ou para fins de armazenamento de água.

Fonte: Adaptado de CATI (2014).

4.2.8.2 Justificativa e benefícios

O uso e manejo inadequado do solo tem reduzido a cobertura vegetal e a infiltração da água do solo, aumentando consideravelmente o escoamento superficial e o desencadeamento de processos erosivos. A erosão hídrica, dependendo da sua intensidade, caracteriza-se como uns principais fatores responsáveis pela baixa produtividade agrícola e o empobrecimento do solo (Figura 4-6).

Figura 4-6 Esquema demonstrativo da baixa produtividade agrícola decorrente da erosão.



Fonte: Adaptado de CATI (2014).

Segundo Bertoni e Lombardi Neto (1990), a erosão hídrica acarreta perdas ambientais, econômicas e sociais. Além de degradar o solo, os processos erosivos condicionam efeitos significativos nos recursos naturais, como o assoreamento de mananciais e, consequentemente, a redução da qualidade e disponibilidade de água.

O manejo de solos é fundamental para prevenir a degradação dos recursos naturais. Uma das formas de garantir a sustentabilidade do uso dos recursos solo e água consiste em usar o solo conforme a sua capacidade de uso, favorecendo seu máximo potencial de uso, reduzindo a degradação do solo, especialmente no que diz respeito aos processos erosivos. Segundo a CATI (2014), a capacidade de uso da terra auxilia o entendimento das possibilidades e limitações da terra, conceituando a sua adaptabilidade para diversos fins.

Nesse contexto é fundamental adotar práticas de manejo, como a diversificação de sistemas agropecuários, o controle no uso de maquinários e equipamentos e o uso moderado de produtos fitossanitários, agrotóxicos ou defensivos agrícolas. Essas ações são essenciais e, ao longo tempo irão propiciar a manutenção da fertilidade, a boa produtividade agrícola e a qualidade e disponibilidade de água.

Nesse sentido, o Programa de Conservação do Solo visa identificar as áreas na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu com maior necessidade de ações de conservação do solo e indicar, por meio de diretrizes técnicas, ações para controlar os processos erosivos e a redução da degradação do solo e da água. Além de controlar a erosão hídrica, as ações propostas poderão contribuir com a melhoria da quantidade e qualidade das águas e da produtividade agrícola.

No contexto geral, as ações serão fundamentadas em três estratégias principais, sendo elas: aumento da cobertura vegetal do solo, reduzindo o impacto da gota da chuva na superfície do solo; aumento da infiltração da água do solo, diminuindo a velocidade do escoamento superficial e aumentando a capacidade de armazenamento de água no solo; controle do escoamento superficial, reduzindo a erosão e consequentemente a produção de sedimentos.

Os benefícios esperados com o Programa de Conservação do Solo são:

- Reduzir os processos erosivos e, consequentemente, a produção de sedimentos por meio da melhoria das práticas de manejo de conservação do solo;
- Garantir a melhoria da qualidade natural dos mananciais após a implementação das ações de conservação do solo;
- Caracterizar a capacidade de uso do solo e melhorar a produtividade agrícola por meio das ações de manejo e conservação do solo;
- Propor medidas para fortalecer a continuidade das ações de manejo e conservação do solo na microbacia.

O Quadro 4-20 apresenta os impactos relacionados ao desenvolvimento dos Programas de Conservação do Solo.

Quadro 4-20 Impactos relacionados aos Programas de conservação do solo.

Área	Impactos negativos	Impactos positivos	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Conexão com outros temas
Microbacia do Alto do Rio Paraguaçu	- Não há impactos negativos.	- Aumento da cobertura vegetal do solo; - Aumento da infiltração da água no perfil do solo; - Controle dos processos erosivos. - Melhoria na condição de tráfego pela via; - Redução do aporte de sedimentos nos cursos d'água e assoreamento.	- 2: Fome zero e agricultura sustentável; - 6: água potável e saneamento; - 13: ação contra a mudança global do clima; - 14: vida na água; - 15: vida terrestre.	- Recomposição florestal - PSA - Educação ambiental.

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.2.8.3 Metodologia

Para definir as diretrizes de conservação do solo foi levada em consideração o uso e ocupação do solo (2023) e a suscetibilidade natural à erosão, ambos apresentados no Produto 04 – Diagnóstico integrado. As classes de uso e ocupação do solo, como áreas florestais, agrícolas ou urbana podem indicar a necessidade de ações de conservação do solo. Enquanto a suscetibilidade natural à erosão representa a possibilidade de ocorrência de erosão e consequentemente da degradação do solo em função das características do meio físico.

Dessa forma, o cruzamento do mapa de uso e ocupação do solo e mapa de suscetibilidade natural à erosão resultou na elaboração do mapa de áreas com necessidade de práticas conservacionistas do solo. Para isso, considerou-se uma análise qualitativa para determinar as classes com maior ou menor necessidade de ações conservacionistas. O Quadro 4-21 apresenta a classificação conforme o uso e ocupação do solo e o Quadro 4-22 a matriz de classificação do mapa de suscetibilidade a erosão.

Quadro 4-21 Atribuição de classes conforme o uso e ocupação do solo

Classes de uso e ocupação do solo	Necessidade de ações conservacionistas
Área construída	Alto
Área agrícola	
Demais áreas antropizadas (áreas com vegetação suprimida, preparada para outros usos futuros)	Médio
Cerrado Arborizado (Stricto sensu)	Baixo
Parque (Campo cerrado)	
Cerrado Campo limpo	
Caatinga Arborizada	
Campo rupestre	
Caatinga Florestada	
Cerrado Florestado (Cerradão)	
Cerrado Floresta de galeria	
Floresta Estacional Decidual De Altitude (Submontana/Montana)	
Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	
Floresta Estacional Semidecidual De Altitude (Submontana/Montana)	
Vegetação arbustiva com influência fluvial e/ou lacustre	
Vegetação herbácea com influência fluvial e/ou lacustre	
Água	

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Quadro 4-22 Atribuição de classes de suscetibilidade natural à erosão

Tipos de Solo	Intervalos de declividade do terreno					
	0-3%	4-6%	7-15%	16-30%	31-47%	>48%
Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico - LVAd	Muita baixa	Baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico - PVAd	Baixa	Mé-dia	Alta	Alta	Muito Alta	Muito Alta
Neossolos Litólicos Distróficos - RLd	Média	Alta	Alta	Alta	Muito Alta	Muito Alta

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Assim, o mapa de áreas com necessidade de práticas conservacionistas do solo foi classificado em função do cruzamento do mapa de uso do solo e mapa de suscetibilidade natural à erosão (Quadro 4-23).

Quadro 4-23 Classes de potencial necessidade de conservação do solo

Atributos e classes		Necessidade de ações conservacionistas conforme as classes de uso e ocupação dos solos		
		Alta	Média	Baixa
Suscetibilidade natural à erosão	Alto e Muito Alta	Muito Alta	Alta	Média
	Média	Alta	Média	Baixa
	Baixo e Muito Baixa	Média	Baixa	Muito baixa

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

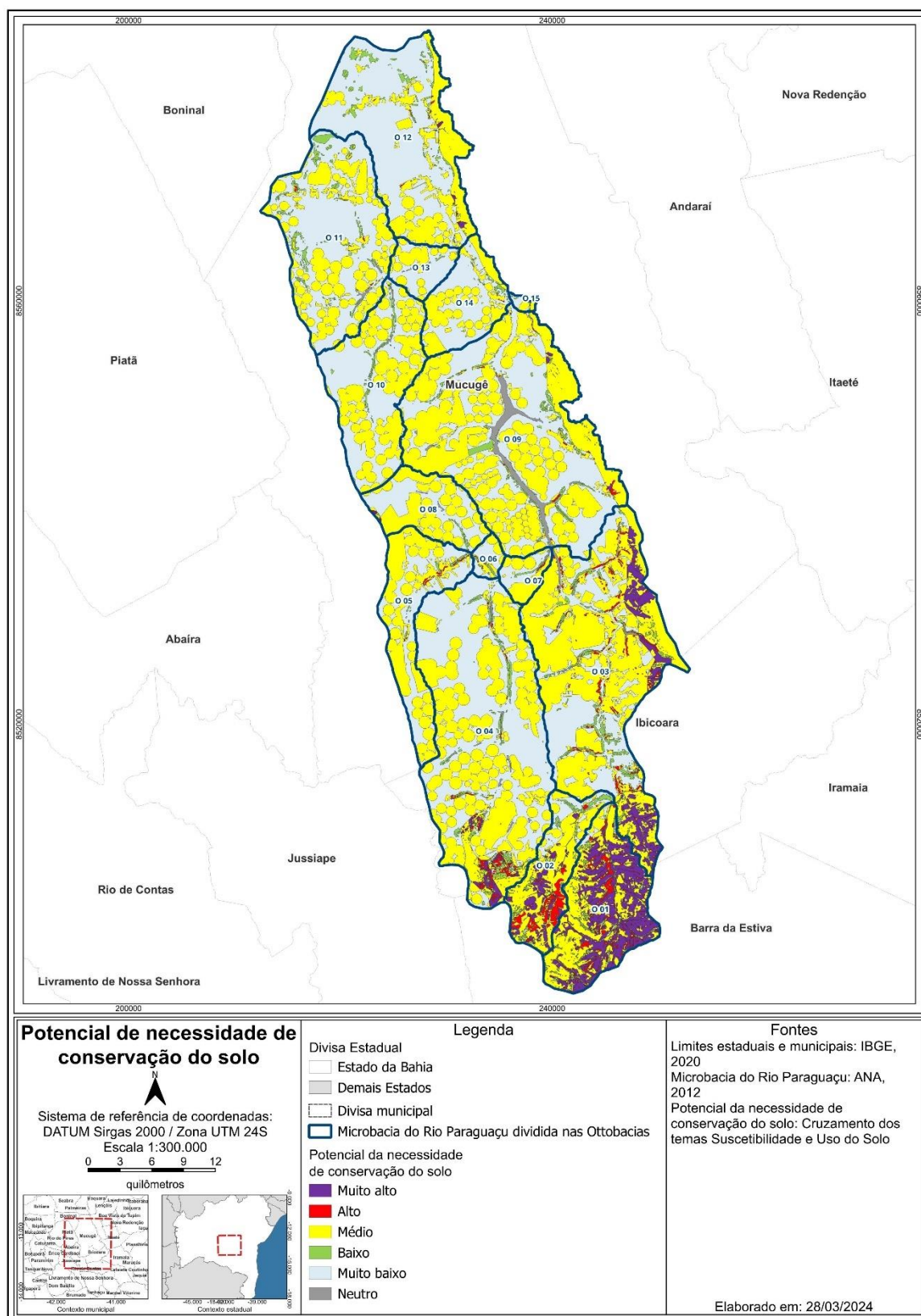
A Figura 4-7 apresenta o mapa de áreas com necessidade de práticas conservacionistas do solo da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu. Como descrito na Tabela 4-3, há predominância das classes média necessidade de conservação do solo (48,57%) e muito baixa necessidade de conservação do solo (41,33%). Com base nesse mapa foram indicadas as práticas conservacionistas descritas no Quadro 4-24.

Tabela 4-3 Classes de potencial de necessidade de conservação do solo (ha e %)

Classe	Área (ha)	Área (%)
Muito alto	7584,24	4,29
Alto	2934,07	1,66
Médio	85837,98	48,57
Baixo	5794,82	3,28
Muito baixo	73045,95	41,33
Neutro	1546,79	0,88

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Figura 4-7 Mapa potencial da necessidade de conservação do solo



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Quadro 4-24 Práticas conservacionistas indicadas para as diferentes classes de usos do solo e suscetibilidade natural à erosão.

Classe do Potencial Necessidade de Conservação do Solo	Uso e ocupação do terreno		Técnica
Muito baixo e baixo	Agricultura		- Rotação de culturas; - Plantio em nível; - Adequação das estradas rurais.
	Área construída		Adoção de uma cobertura florestal
Média	Demais áreas antropizadas		- Adoção de uma cobertura florestal; - Adoção de terraceamento em função da declividade local.
	Área construída		- Adoção de uma cobertura florestal.
	Área agrícola		- Rotação de culturas; - Plantio direto; - Adoção de terraceamento em função da declividade local; - Adequação das estradas rurais.
	Formação florestal	Caatinga Arborizada	Manutenção do fragmento florestal
		Caatinga Florestada	
		Campo rupestre	
		Cerrado Arborizado (Stricto sensu)	
		Cerrado Campo limpo	
		Cerrado Floresta de galeria	
		Cerrado Florestado (Cerradão)	
		Floresta Estacional Decidual De Altitude (Submontana/Montana)	
		Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	
		Floresta Estacional Semidecidual De Altitude (Submontana/Montana)	
		Rios, Lagos, Lagoas, e Corpos d'água	
		Vegetação arbustiva com influência fluvial e/ou lacustre	
		Vegetação herbácea com influência fluvial e/ou lacustre	
Alto	Área agrícola		- Rotação de culturas; - Plantio direto; - Adoção de terraceamento em função da declividade local; - Adequação das estradas rurais.
	Demais áreas antropizadas		- Adoção de uma cobertura florestal; - Adoção de terraceamento em função da declividade local.
	Área construída		Adoção de uma cobertura florestal.

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.2.8.3.1 Descrição das práticas de forma detalhada

4.2.8.3.1.1 Manutenção do fragmento florestal e sistemas de reflorestamento

Uma boa cobertura vegetal é uma das formas de proteger o solo contra a erosão. A parte aérea da vegetação protege o solo contra o impacto das gotas de chuva e dificulta o movimento da enxurrada. Já o sistema radicular confere ao solo maior resistência à desagregação e ao transporte de partículas, além de melhorar as condições de infiltração de água no solo. Dependendo da declividade e da natureza do solo, as práticas vegetativas

de controle da erosão podem ser usadas em associação com métodos mecânicos visando maior controle da erosão (SILVA et al. 2015).

No âmbito da conservação do solo, a manutenção dos fragmentos florestais deve favorecer a formação de um ambiente adequado para o estabelecimento dos demais grupos de espécies e outras formas de vida vegetal, contribuindo para a conservação do solo e água. De modo geral, a manutenção dos fragmentos florestais compreende a limpeza das coroas; o controle do capim (químico ou mecânico); o controle periódico de formigas cortadeiras; a fertilização de cobertura; e é fundamental evitar as queimadas (NAVE et al. 2016).

Além disso, dependendo do grau de degradação do fragmento florestal, é necessário adotar um método de reflorestamento, podendo ser feito, a partir da fisionomia da vegetação existente. Bertolini et al. (1994), citam os seguintes métodos de reflorestamento: regeneração natural; enriquecimento e reflorestamento com espécies nativas. A regeneração natural é a técnica adotada para áreas com baixo grau de degradação, onde se mantem a maioria das características bióticas (fauna e flora) das formações florestais típicas da área. O enriquecimento consiste em acrescentar sob a copa das árvores remanescentes mudas de espécies secundárias iniciais ou tardias, com o objetivo de enriquecer esses locais em diversidade de espécies. O reflorestamento com espécies nativas é método adotado para áreas degradadas, com ausência de características bióticas das formações originais. A descrição destas técnicas e as ações recomendadas para áreas selecionadas na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu são apresentadas no Item 4.3.5 – Projetos de recomposição florestal.

4.2.8.3.1.2 Plantio direto

O plantio direto consiste na semeadura ou plantio de culturas diretamente sobre a resteva ou palhada da cultura anterior sem o preparo físico do solo (aração, gradagem e outros). Nesse sistema de plantio, mobiliza-se apenas o solo na linha de semeadura ou cova de plantio.

Segundo Ceretta e Aita (2010), as vantagens do plantio direto sobre as demais formas de preparo do solo, são:

- **Redução da erosão:** a não mobilização do solo e a manutenção dos resíduos culturais na superfície, além de atenuar o impacto das gotas de chuva, proporcionam uma melhoria na estrutura do solo, o que o torna menos suscetível aos processos erosivos;
- **Conservação da umidade do solo:** a cobertura, proporcionada pela palhada, impede oscilações bruscas de temperatura no solo. Com isso, a evaporação da água contida nele é diminuída e, conseqüentemente, há um maior armazenamento de água no perfil. Portanto, os cultivos em plantio direto sofrem menos com estiagens do que aqueles em preparo convencional.
- **Aumento da atividade biológica:** o ambiente favorável aos organismos do solo, proporcionado pelo plantio direto, faz com que ocorra um aumento na comunidade de organismos do solo. Assim, inimigos naturais de pragas e doenças são preservados, bem como são mantidos os vários benefícios dos organismos edáficos.
- **Melhoria das características físicas e químicas do solo:** a redução da perda de solo por erosão no plantio direto faz com que os nutrientes aplicados no solo

permaneçam por mais tempo disponíveis aos cultivos agrícolas. Além disso, o não preparo do solo contribui para a maior infiltração de água, maior aeração, menor compactação, e aumento nos teores de matéria orgânica a médio e longo prazo.

- **Aumento na vida útil das máquinas agrícolas e economia de combustível:** com a supressão das operações de preparo do solo, as máquinas agrícolas como, por exemplo, os tratores são menos utilizados, fazendo com que ocorra um menor desgaste dos mesmos e aumento na vida útil. Além disso, ocorre uma economia considerável de combustível, o que leva à redução no custo de produção e menor impacto ambiental.
- **Semeadura das culturas em época adequada:** o plantio direto, por possuir menos operações de manejo do solo, permite antecipar a entrada na área para a realização da semeadura, respeitando a época ideal de cultivo de cada espécie.
- **Redução dos custos de produção:** a redução nas operações de preparo do solo e a diminuição nas perdas de nutrientes e agroquímicos pela erosão reduzem consideravelmente os custos de produção da lavoura, aumentando a lucratividade do produtor.
- **Maior produtividade das culturas:** a melhoria proporcionada pelo plantio direto nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, pode conduzir, em médio e longo prazo, ao aumento na produtividade dos cultivos agrícolas.

Embora existam vantagens do manejo em sistema de plantio direto, essa técnica apresenta algumas desvantagens, como: exigência de semeadura especiais; impossibilidade de implantação em áreas com elevada infestação de plantas invasoras; possível aumento de pragas e doenças (CERETTA; AITA, 2010).

A implantação do sistema plantio direto exige certos cuidados, a fim de evitar problemas futuros na lavoura. Recomenda-se que seja feito de forma gradual, inicialmente nas melhores áreas da propriedade, expandindo para as demais áreas com o passar do tempo. Segundo Ceretta e Aita (2010), os principais requisitos necessários à implantação dessa forma de manejo são:

- a. **Conscientização dos produtores rurais:** por ser uma nova forma de manejo, o plantio direto requer uma concordância e predisposição à mudança, para que sejam cumpridos todos os requisitos para um bom manejo.
- b. **Capacitação e treinamento:** para a adoção eficiente do plantio direto faz-se necessário a capacitação e treinamento dos produtores, a fim de que eles estejam preparados para executar o manejo com êxito.
- c. **Assistência técnica:** sempre que possível, o produtor rural deve buscar uma assistência técnica eficiente que o auxilie na condução de sua lavoura.
- d. **Regularização da área:** devem ser eliminados da área sulcos, valetas e ondulações no terreno, pois após a implantação do plantio direto, o solo não será mais mobilizado, com exceção da linha de semeadura.
- e. **Eliminação da compactação:** se a área estiver compactada, deve-se proceder inicialmente à descompactação do solo, com aração ou subsolagem e, somente após, iniciar o manejo da área no sistema plantio direto.
- f. **Correção do pH e da fertilidade do solo:** o plantio direto deve iniciar com a correção do pH e da fertilidade do solo, através da incorporação de calcário e nutrientes.

- g. **Manutenção do solo coberto:** o solo sob sistema plantio direto deve permanecer permanentemente coberto, tanto pelas plantas vivas durante o desenvolvimento vegetativo como pelos seus resíduos culturais pós-colheita. Para isso, as queimadas devem ser evitadas.
- h. **Escolha de semeadoras adequadas:** é importante escolher semeadoras adequadas ao plantio direto, as quais realizem o trabalho com o mínimo revolvimento do solo possível, distribuam sementes e fertilizantes de maneira uniforme, não provoquem arraste de palha e embuchamento, além de possuir um custo compatível com a propriedade.
- i. **Utilização de distribuidor de palha na colhedora:** para que a palha resultante da colheita seja distribuída de maneira uniforme sobre o solo, as colhedoras devem possuir um distribuidor de resíduos que proporcione uma cobertura ideal ao solo.
- j. **Ausência de plantas invasoras de difícil controle:** anteriormente à implantação do plantio direto, deve-se proceder à eliminação de plantas invasoras de difícil controle. Com isso, busca-se diminuir a utilização de herbicidas posteriormente, para evitar que as invasoras se tornem um empecilho à continuidade do sistema.
- k. **Pulverizador em boas condições e bem regulado:** um dos fatores de sucesso do plantio direto é o controle satisfatório de plantas invasoras, bem como de pragas e doenças. Para isso, quando for utilizado o controle químico, o pulverizador é uma ferramenta que deve estar sempre em boas condições e bem regulado.
- l. **Rotação de culturas:** a rotação de culturas consiste na alternância de espécies vegetais em uma área, na mesma estação, através de um planejamento prévio. O sucesso do plantio direto depende muito do sistema de rotação de culturas utilizado. Ele deve ser programado de modo a possibilitar uma diminuição na ocorrência de pragas, doenças e plantas invasoras. No planejamento de um sistema de rotação, devem ser previstos os resultados em curto, médio e longo prazo. O planejamento dependerá da região, tipo de solo, clima e manejo empregado na propriedade.

4.2.8.3.1.3 Rotação de culturas

A rotação de culturas é o sistema de alternar, em um mesmo terreno, diferentes culturas numa sequência de acordo com um plano definido. Para a escolha das culturas que deverá entrar num sistema de rotação é preciso levar em conta as condições do solo, a topografia, o clima e a procura do mercado. As culturas escolhidas não precisam ser anuais, pois aquelas de ciclo mais longo, como a cana-de-açúcar, podem entrar num mesmo plantio de rotação das culturas anuais (VAN RAIJ et al.1994).

Assim, o sistema de rotação de cultura tem como objetivo a preservação da produtividade do solo e a manutenção da colheita. Os benefícios proporcionados por esse sistema são: melhorar a organização da distribuição das culturas na propriedade agrícola; proporcionar economia de trabalho; auxiliar no controle de doenças e pragas; evitar o esgotamento de determinados nutrientes do solo; ajudar na manutenção da matéria orgânica do solo; melhorar a agregação do solo, com o emprego de plantas com diferentes sistemas radiculares; aumentar a produção agrícola; e reduzir as perdas de solo por erosão (VAN RAIJ et al., 1994; SILVA et al. 2015).

Segundo Van Raij et al. (1994), para o controle da erosão, a rotação é benéfica quando combinada com o sistema de culturas em faixas, pois as culturas se dispõem de tal modo que em uma faixa com uma cultura que tende a perder mais solo, fica próxima de outra

cultura com menor capacidade de perda de solo. As faixas com diferentes densidades de vegetação, assim como diferentes épocas de preparo do solo e cultivos, contribuem para reduzir as perdas de solo por erosão.

O planejamento de um sistema de rotação, pode ser resumido nas seguintes etapas:

- a) Determina-se as rotações mais convenientes desconsiderando as divisões artificiais que existem em uma propriedade agrícola e, com base na capacidade de uso do solo e das necessidades econômicas do agricultor;
- b) Calcula-se a área, em hectares, para cada sistema de rotação, dividindo pelo número de anos do sistema de rotação;
- c) Considerando o cálculo de área e anos do sistema de rotação são formados os blocos de terrenos que serão ocupados com uma das culturas de rotação;
- d) Anualmente, realiza-se em cada bloco a mudança indicada conforme o plano definido para o sistema de rotação.

De acordo com Silva et al. (2015), o sistema de rotação básico, normalmente, inclui uma cultura principal, grãos, por exemplo, e gramíneas ou consorciação de gramíneas e leguminosas. A rotação entre gramíneas e leguminosas é benéfica para ambas. A leguminosa tem capacidade de fixar nitrogênio atmosférico. O resultado final da rotação deve ser sempre a redução na perda de solo e água, em relação às perdas que ocorreriam se o solo fosse cultivado continuamente com a mesma cultura. Entretanto, deve-se analisar, para cada região, as possibilidades de rotação que melhor se adequar à realidade econômica e social, tanto em termos de quais culturas utilizar quanto em termos de melhor época de implantação, para que os principais objetivos possam ser alcançados.

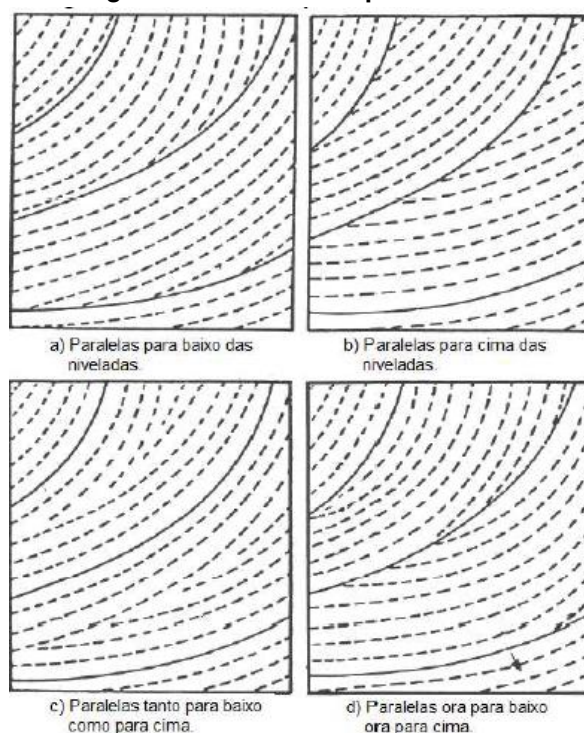
4.2.8.3.1.4 Plantio em nível

O cultivo em contorno, também conhecido como plantio em nível, consiste em dispor as fileiras de plantas e realizar todas as operações de cultivo em sentido transversal à declividade do terreno, em curvas de nível ou linhas em contorno. O cultivo em nível de cada fileira de planta constitui um obstáculo que se opõem ao percurso livre do escoamento superficial, diminuindo a sua velocidade e capacidade de ocasionar a desagregação e transporte das partículas do solo (BERTOLINI et al. 1994).

De acordo com os autores citados, quando bem executado, o plantio em nível constitui uma das práticas mais eficientes para as áreas agrícolas, pois além de controlar a erosão, contribui com o aumento da produção agrícola e redução das taxas de perdas de solo.

No plantio em nível deve-se considerar alguns critérios para guiar o traçado das linhas de plantas. Inicialmente, são locadas algumas linhas niveladas básicas, de preferência no mesmo espaçamento dos terraços. As linhas paralelas tiradas dessas linhas niveladas poderão ser marcadas por um dos seguintes sistemas: paralelas para baixo das niveladas; paralelas para cima das niveladas; paralelas tanto para baixo, quanto para cima das niveladas; e paralelas ora para baixo, ora para cima das niveladas, conforme ilustrado na Figura 4-8. O Quadro 4-25 apresenta uma síntese com relação a locação e indicação.

Figura 4-8 Sistema de plantio em nível.



Fonte: Bertolini et al. (1994)

Quadro 4-25 Locação das linhas niveladas no plantio em nível.

Tipo de marcações	Características	Indicação
Paralelas para baixo niveladas	As linhas são tiradas paralelas em relação à nivelada superior, indo terminar na linha nivelada inferior.	Terrenos pouco permeáveis
Paralelas para cima das niveladas	As fileiras de plantas são tiradas em relação à nivelada inferior, indo terminar na linha nivelada superior.	Terrenos permeáveis, visando à retenção do escoamento superficial.
Paralelas tanto para baixo como para cima	As fileiras de plantas são paralelas a partir das niveladas superior e a partir da nivelada inferior até se encontrarem no meio.	Terrenos de permeabilidades média e de topografia acidentada.
Paralelas ora para baixo ora para cima	As fileiras de plantas são tiradas ora para baixo, ora para cima, entre as duas niveladas, de forma a fazê-las com caimento num único sentido, rumo aos canais escoadouros.	Terrenos com baixa permeabilidade, onde houver necessidade de controlar o escoamento superficial.

Fonte: Adaptado de Bertolini et al. (1994)

Por fim, é importante mencionar que, para determinar os limites de declividade e de comprimentos de rampa a usar no plantio, pode-se considerar a topografia do terreno como referência. Bertolini et al. (1994) recomendam adotar como guia, para os limites de declividade e de comprimento de rampa, os valores descritos no Quadro 4-26, ou pode ser utilizado o espaçamento do terraço a qual essa prática normalmente está associada.

Quadro 4-26 Limites de comprimento de rampa e declividade para o plantio em nível.

Declividade (%)	Comprimento de rampa máximo (m)
2	120
4-6	90

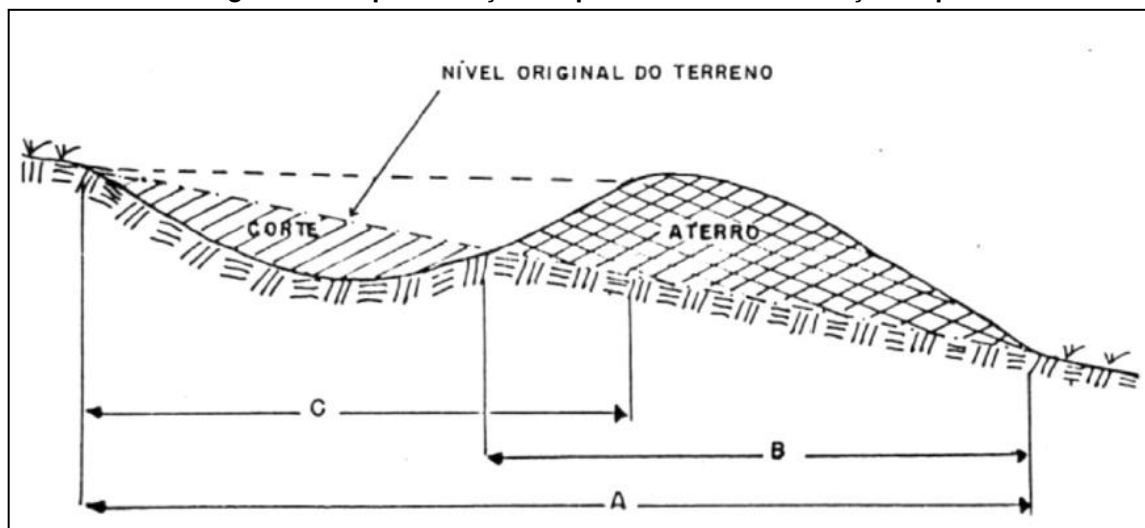
Declividade (%)	Comprimento de rampa máximo (m)
8	60
10	30
12	24
14-24	18

Fonte: Adaptado de Bertolini et al. (1994)

4.2.8.3.1.5 Terraceamento

O terraceamento é uma das práticas mecânicas mais antigas e eficientes de controle de erosão em áreas agrícolas, e consiste na construção de terraços, no sentido transversal à declividade do terreno, formando obstáculos físicos capazes de reduzir a velocidade do escoamento superficial (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1990). A Figura 4-9 apresenta a representação esquemática de um terraço perfil, sendo: (A) faixa de movimentação de terra; (B) camalhão ou dique; (C) canal.

Figura 4-9 Representação esquemática de um terraço em perfil.



Fonte: Bertolini et al. (1994)

Alguns fatores, como comprimento da encosta no sentido do declive, tipo de solo, tipo de cultura, quantidade de chuvas, e distância e dimensão dos terraços determinam a necessidade e eficiência dos terraços. Além disso, práticas como plantio em nível, rotação de culturas, controle das queimadas e manutenção da cobertura morta na superfície do solo, são de fundamental importância para se obter maior eficácia no sistema de terraceamento (SILVA et al. 2015).

Segundo Silva et al. (2015), a adoção de terraceamento em áreas agrícolas pode favorecer as seguintes vantagens:

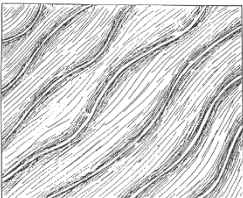
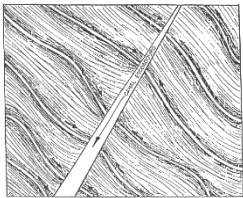
- redução da velocidade e do volume do escoamento superficial;
- redução das perdas de solo, água, defensivos e insumos;
- aumento da umidade do solo, uma vez que há maior infiltração de água;

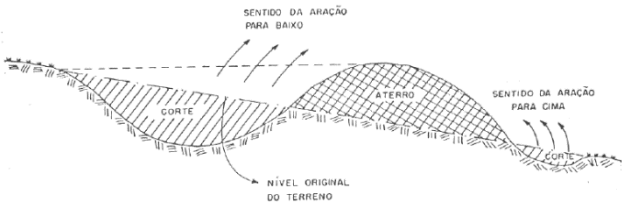
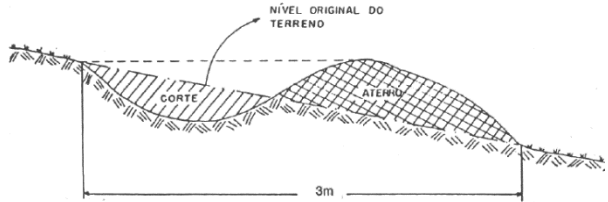
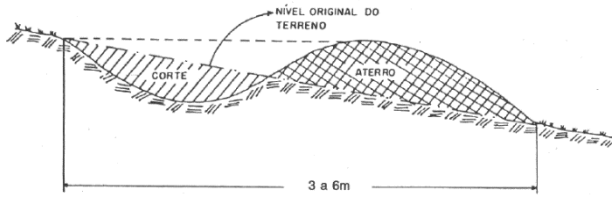
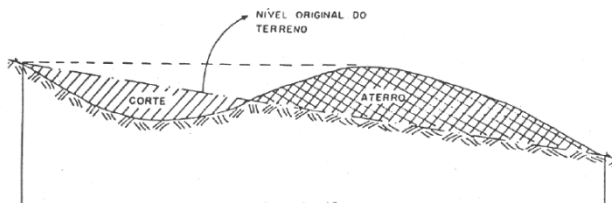
- melhoria das condições de mecanização das áreas agrícolas, melhor programação de plantio e colheita.

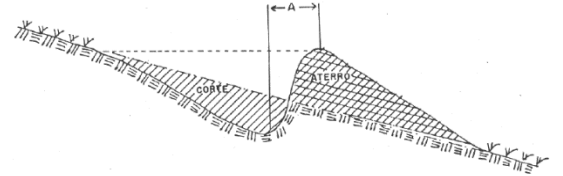
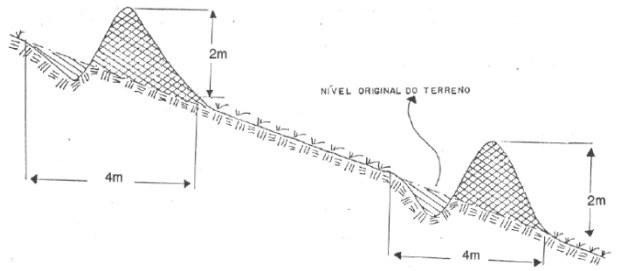
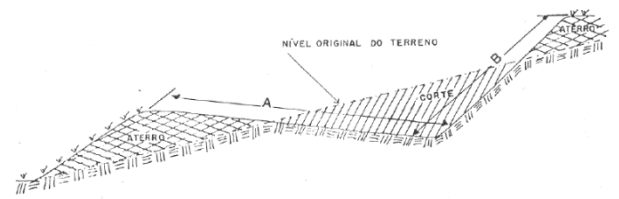
De acordo com Bertolini et al. (1994) apesar da grande eficiência no controle da erosão, para seu sucesso não deve ser utilizado como prática isolada, e sim associado com práticas complementares (plantio e cultivo em nível, rotação de culturas, preparo do solo e outras). Além disso, o custo de construção e manutenção é alto, portanto, antes da adoção dessa técnica, deve ser feito um estudo criterioso de viabilidade, condições locais, clima, sistema de cultura, topografia e equipamento disponíveis.

Os terraços podem ser classificados de diversas formas: quanto à função, construção, tamanho, faixa de movimentação de terra e forma, conforme descrito no Quadro 4-27. Em função das condições locais, características físicas do solo (textura, estrutura, permeabilidade), topografia do solo (declividade), condições climáticas (quantidade, intensidade e distribuição de chuva), cultura a ser plantada, sistema de cultivo e disponibilidade de máquinas define-se qual tipo de terraço que melhor atende a cada propriedade agrícola.

Quadro 4-27 Classificação dos terraços quanto à função, construção, faixa de movimentação e forma.

Função	Tipo de terraço	Descrição	Representação esquemática
Quanto à função	Terraço de infiltração ou em nível	Recomendado para solos que possuam boa permeabilidade, possibilitando uma rápida infiltração das águas. Tem como função reter o deflúvio superficial para posterior infiltração da água.	
	Terraço em desnível ou drenante	Indicado para solos com permeabilidade moderada ou lenta. Tem como função interceptar e escoar o excesso de água que escoam superficialmente. Está sempre associado com canais escoadouros, naturais ou artificiais.	
Quanto à construção	Terraço do tipo Nichols	Construído movimentando a terra sempre de cima para baixo, formando um canal triangular. A sua principal desvantagem, é que a faixa onde é construído o canal não pode ser aproveitada para o cultivo. O tipo de equipamento mais recomendado para a construção desse tipo de terraço é o arado reversível.	

Função	Tipo de terraço	Descrição	Representação esquemática
	Terraço do tipo Mangum	Construído pela movimentação de terra tanto de cima para baixo como de baixo para cima. Esse terraço apresenta canal mais largo e raso, além de maior capacidade de armazenamento de água que o terraço do tipo Nichols. Pode ser construído com arados fixos, sendo a sua construção em terrenos com declividade menor.	
Quanto à faixa de movimentação de terra	Terraço de base estreita	Apresenta faixa de movimentação de terra de até 3 m de largura, sendo seu uso recomendado em locais em que não seja possível implantar terraços de base média ou larga. Esses terraços podem ser feitos somente com ferramentas manuais, tração animal, grade ou plaina e maquinário de pequeno porte, não devem ser construídos em áreas de exploração extensiva. Seu uso fica restrito, portanto, a pequenas propriedades localizadas em áreas muito declivosas.	
	Terraço de base média	Apresenta faixa de movimentação de terra de 3 a 6 m de largura. Seu uso é recomendado para pequenas ou médias propriedades, onde haja maquinaria de pequeno ou médio porte. Não pode ser cultivado no seu camalhão.	
	Terraço de base larga	A movimentação de terra ocorre ao longo de uma faixa de 6 a 12 m de largura. Seu uso é recomendável para o controle mecânico da erosão em terrenos de relevo plano a suave ondulado, em declives não superiores a 12 %. O alto custo de construção desse tipo de terraço é compensado por cultivar-se em toda a sua superfície e pela manutenção feita no próprio preparo normal do solo. Na sua construção utiliza-se o maquinário específico, conhecido como grade terraceadora.	

Função	Tipo de terraço	Descrição	Representação esquemática
Quanto à forma	Terraço comum	Usado em terrenos com declividade inferior a 18% e constitui o terraço mais utilizado. Esses terraços, dependendo da maneira como são construídos, podem sofrer variações na sua forma, originando o terraço embutido, o murundum e outros.	-
	Terraço embutido	Construído normalmente com motoniveladora ou com trator de lâmina frontal, de modo que o canal tenha a forma triangular, ficando o talude que separa o canal do camalhão praticamente na vertical. Apresenta pequena área inutilizada para o plantio e como característica a grande profundidade do canal.	
	Terraço murundum	Geralmente é construído com a utilização de trator com lâmina frontal, e para a sua construção é necessário um grande volume de terra. Caracteriza-se por um camalhão bastante alto (que pode ser de mais de 2,0 m) e um canal triangular. Devido à grande movimentação de terra, apresenta custo elevado em relação aos outros tipos de terraço.	
	Terraço em patamar	Utilizado em terrenos com declividade superior a 18%, constituído de plataforma, onde é plantada a cultura, e por um talude, que deve ser estabilizado com revestimento de gramíneas. Os patamares podem ser contínuos (semelhantes a terraços) ou descontínuos (banquetas individuais).	

Fonte: Adaptado de Bertolini et al. (1994).

Considerando o controle de erosão, o terraço deve ter capacidade e segurança para reter o escoamento superficial e garantir a infiltração da água no solo. Além disso, independente da forma, deve favorecer a condução disciplinada das águas no deflúvio superficial. Segundo Bertolini et al. (1994), independentemente do tipo e forma, o terraço é uma construção permanente, e periodicamente deve receber operações de manutenção, garantindo que suas funções sejam mantidas.

Para que um sistema de terraceamento funcione com plena eficiência, é fundamental um correto dimensionamento, tanto no que diz respeito ao espaçamento entre terraços, quanto a sua seção transversal. O espaçamento é calculado em função da capacidade de infiltração de água no solo, da resistência do solo contra a erosão e do uso e manejo do solo. A seção transversal é dimensionada em função do volume de água possível a ser escoado pela superfície do terreno situada imediatamente acima do terraço (BERTOLINI et al. 1994).

A Equação 1 é utilizada para determinar o espaçamento vertical (EV) entre os terraços, e a Equação 2 permite calcular o espaçamento horizontal (EH).

$$EV = 0,4518 \times K \times D^{0,58} \times \left(\frac{u + m}{2} \right) \quad (\text{Equação 1})$$

Onde: EV = espaçamento vertical (m); K = índice variável conforme o tipo de solo; D = declividade do terreno; u = fator de uso do solo; m = fator de manejo do solo.

$$EH = \left(\frac{100 \times EV}{D} \right) \quad (\text{Equação 2})$$

Onde: EH = espaçamento horizontal (m); EV = espaçamento vertical (m); D = declividade do terreno.

Considerando a Equação 1 e a Equação 2, Bertolini et al. (1994) calcularam os espaçamentos verticais e horizontais entre os terraços com base nas características do solo e declividade, mantendo os fatores de uso e manejo constantes iguais a 1 (Tabela 4-4). Os valores para determinação dos espaçamentos podem orientar o dimensionamento dos terraços, entretanto, esses valores devem ser aprimorados com base em observações de campo locais e informações inerentes à propriedade agrícola.

Tabela 4-4 Espaçamento entre terraços.

Declive (%)	Terraços em nível				Terraços em desnível			
	Solo A		Solo B		Solo C		Solo D	
	EH	EV	EH	EV	EH	EV	EH	EV
1	56,50	0,56	49,70	0,50	40,70	0,41	33,90	0,34
2	42,20	0,84	37,20	0,74	30,40	0,61	25,30	0,51
3	35,60	1,07	31,30	0,94	25,60	0,77	21,40	0,34
4	31,60	1,26	27,80	1,11	22,70	0,91	18,90	0,76

Declive (%)	Terraços em nível				Terraços em desnível			
	Solo A		Solo B		Solo C		Solo D	
	EH	EV	EH	EV	EH	EV	EH	EV
5	28,70	1,44	25,30	1,26	20,70	1,03	17,20	0,86
6	26,60	1,60	23,40	1,40	19,20	1,15	16,00	0,96
7	24,90	1,75	22,00	1,54	18,00	1,26	15,00	1,05
8	23,60	1,89	20,80	1,66	17,00	1,36	14,20	1,13
9	22,40	2,02	19,80	1,78	16,20	1,45	13,50	1,21
10	21,50	2,15	18,90	1,89	15,50	1,55	12,90	1,29
11	20,60	2,27	18,20	2,00	14,90	1,63	12,40	1,36
12	19,90	2,39	17,50	2,10	14,30	1,72	11,90	1,43
13	19,20	2,50	16,90	2,20	-	-	-	-
14	18,60	2,61	16,40	2,30	-	-	-	-
15	18,10	2,72	-	-	-	-	-	-
16	17,60	2,82						

Legenda:
- EV: Espaçamento vertical (m).
- EH: espaçamento horizontal (m).
- Solo A: alta resistência à erosão; textura argilosa; muito profundo (>2 m) ou profundo (1 a 2 m).
- Solo B: moderada resistência à erosão; textura arenosa a argilosa; profundo (1 a 2 m).
- Solo C: baixa resistência á erosão; textura arenosa; profundo (1 a 2 m) ou moderadamente profundo (0,50 a 1,0 m).
- Solo D: muito baixa resistência à erosão; textura variável; moderadamente profundo (0,50 a 1,0 m) à raso (0,25 a 0,50 m).

Fonte: Adaptado de Bertolini et al. (1994).

4.2.8.3.1.6 Adequação das estradas rurais

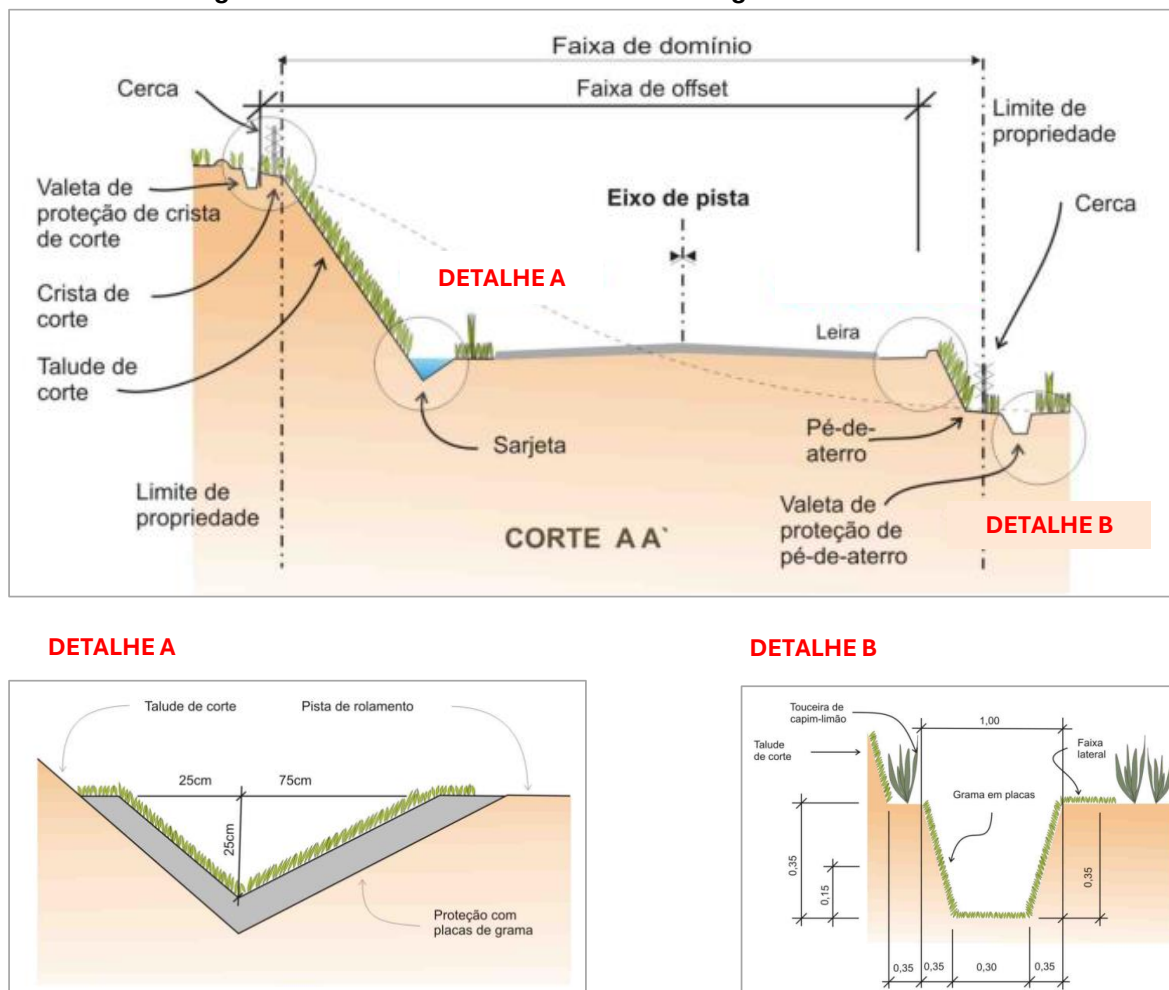
As estradas rurais devem ser construídas adequadamente, de acordo com normas específicas, de forma que possam atender a curto e longo prazo os seus usuários. Sempre que possível, a construção de novas estradas deve atender critérios de localização e traçado para garantir o menor desnível ou inclinação do terreno.

Além disso, o controle efetivo da erosão das estradas rurais depende da condução adequada da água. Assim, o sistema de drenagem deve ser dimensionado para garantir que as estruturas de recepção, escoamento, armazenamento e distribuição de água mantenham sua eficácia em todas as estações do ano, sob as mais diversas condições climáticas.

As canaletas de drenagem nas margens da pista são fundamentais para conduzir adequadamente as águas pluviais. Sempre que possível, devem ser constituídas por um material que apresente boa coesão e baixa erodibilidade (ex.: argila) e recoberta por material granular (ex.: cascalho). As águas pluviais devem ser conduzidas de forma controlada às áreas de pastagem nas margens das estradas, desde que devidamente vegetadas e manejadas adequadamente (CATI, 2014).

A Figura 4-10 apresenta uma seção transversal típica de uma estrada rural, onde se destaca os dispositivos de drenagem, os quais promovem a descarga das águas coletadas na pista de rolamento.

Figura 4-10 Detalhe dos sistemas de drenagem nas estradas rurais.



Fonte: Adaptado de CATI (2003).

Com relação aos projetos de adequação e melhoria das estradas rurais, segundo o DER (2012), estes devem ser executados para garantir o controle da erosão e para isto, utiliza-se técnicas construtivas simples e integradas, reduzindo as necessidades de intervenções futuras. Nesse sentido, deve-se levar em consideração parâmetros técnicos, socioeconômicos e suas implicações com os aspectos ambientais, prevendo sua integração com as práticas de manejo e uso dos solos.

Segundo o DER (2012), os principais parâmetros que devem ser considerados na adequação de trechos existentes, são:

- Correção da geometria:** deve-se procurar um alinhamento para melhorar a geometria da via, incluindo o alargamento de plataformas; melhoria das curvas de pequeno raio; execução do abaulamento transversal da pista; e adequação das rampas, intersecções e acessos;

- b) **Adequação da superfície:** consiste no recobrimento da plataforma, em toda sua largura, por uma camada de revestimento primário, o qual pode ser executado por solo estabilizado quimicamente; agulhamento; mistura de material argiloso com material granular. Os materiais empregados devem atender condições de granulometria, índices físicos específicos e capacidade de suporte. Para a adequação da superfície deve-se: executar inicialmente o preparo ou melhoria do subleito; garantir o recobrimento total da plataforma; e construir uma camada com superfície uniforme na ordem de 20 cm. Os equipamentos normalmente empregados na construção são: caminhões basculantes; motoniveladora com escarificador; rolo compressor e caminhão irrigador.
- c) **Melhoria das condições de drenagem:** deve-se realizar uma avaliação das condições existentes e quando necessário, a adequação dos dispositivos de drenagem, incluindo a substituição/limpeza de saídas de água; instalação de drenos subsuperficiais; construções de descidas de água em locais com extravasamento; e revestimento das canaletas de drenagem, quando sujeita a erosão.

4.2.8.4 Custos

Para estimar os custos do Programa de Conservação do Solo considerou-se os valores referenciais das seguintes tabelas:

- Insumos genéricos da Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA);
- Tabela de preços unitários desenvolvida pela Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo e Departamento de Estradas de Rodagem (DER-SP).

Utilizou-se, preferencialmente, os preços unitários da planilha da EMBASA (fevereiro/2014). Entretanto, quando não foi possível identificar os preços nesta planilha considerou-se os preços unitários do DER-SP que, são referências médias de mercado e foram obtidos a partir de preços de insumos pesquisados por instituição de pesquisas econômicas vinculada a Universidade de São Paulo (USP).

Assim, os orçamentos do Programa de Conservação do Solo foram compostos considerando os equipamentos necessários para aplicar as seguintes técnicas: plantio direto, rotação de culturas, plantio em nível, terraceamento, adequação de estradas e manutenção dos fragmentos florestais. Para estimar o custo da adequação das estradas considerou-se a extensão aproximada das vias de acessos presentes na Microbacia do Alto do Rio Paraguaçu. O tempo de utilização dos equipamentos foi adequado conforme a classificação da área com relação a necessidade de ações de conservação do solo, isto é, baixa, média e alta necessidade. Por fim, foi incluído nos orçamentos, um valor destinado a consultoria técnica de um profissional da engenharia florestal ou agronomia, para auxiliar na elaboração e desenvolvimento de um planejamento adequado para a implementação destas ações.

A estimativa orçamentária para a execução do Programa de Conservação do Solo tem valor global total de R\$ 239.087.124,78 (Duzentos e trinta e nove milhões, oitenta e sete mil, cento e vinte e quatro reais e setenta e oito centavos). Esse valor foi estimado conforme as classes de necessidade de ações de conservação do solo, sendo:

- R\$ 657.115,92 (Seiscentos e cinquenta e sete mil, cento e quinze reais e noventa e dois centavos) para as áreas classificadas como muito baixa e baixa necessidade de conservação do solo;
- R\$ 172.693.561,50 (Cento e setenta e dois milhões, seiscentos e noventa e três mil, quinhentos e sessenta e um reais e cinquenta centavos) para as áreas classificadas como média necessidade de conservação do solo.
- R\$ 65.736.447,36 (Sessenta e cinco milhões, setecentos e trinta e seis mil, quatrocentos e quarenta e sete reais e trinta e seis centavos) para as áreas classificadas como alta e muito alta necessidade de conservação do solo.

Vale destacar que o programa de conservação de solos foi direcionado para toda a área da microbacia, em terrenos públicos e privados e, portanto, no valor global total estão contemplados os investimentos das duas naturezas (públicos e privados). O orçamento detalhado é apresentado no **Anexo 02**.

4.2.8.5 Metas

As metas previstas para o Programa de Conservação do solo são:

- Classificar o uso da terra com base nas limitações e potencialidades para garantir a sua adaptabilidade para diversos fins e a definição de práticas conservacionistas efetivas;
- Fortalecer a conservação do solo por meio do engajamento da comunidade local, através de programas educacionais, treinamento e incentivos a adoção de práticas conservacionistas;
- Monitorar e avaliar o Programa de Conservação do Solo, ajustando as ações conforme o necessário para que sejam atingidos os objetivos estabelecidos;
- Reduzir os processos erosivos na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, principalmente, nas áreas classificadas como média, alta e muito alta necessidade de ações de conservação do solo;
- Melhorar a qualidade do solo e da produtividade agrícola por meio da implementação de práticas conservacionistas;
- Aumentar as áreas com cobertura vegetal com implementação de práticas conservacionistas e manutenção das formações florestais.

4.2.8.6 Instrumentos de avaliação do desempenho

O desempenho do Programa de Conservação do Solo deverá ser avaliado nas fases pré, durante e após a sua execução, conforme apresentado no Quadro 4-28.

Quadro 4-28 Indicadores de efetividade do Programa de Conservação do Solo.

Fase	Indicadores	Prazo
Pré-execução do Programa de Conservação do Solo	- Elaboração do Termo de Referência para o Programa de Conservação do Solo; - Atualização da planilha orçamentária; - Definição do grupo gestor, executor e fonte dos recursos financeiros; - Definição do grupo de acompanhamento técnico e fiscalização.	Ano 1

Fase	Indicadores	Prazo
Durante a execução do Programa de Conservação do Solo	- Aprovação dos produtos previstos no Termo de Referência; - Desenvolvimento do plano de ação para implementação do Programa de Conservação do Solo; - Divulgação ampla das práticas conservacionistas propostas para a Microbacia do Alto do Rio Paraguaçu.	Ano 2 e 3
Posteriormente à implementação do Programa de Conservação do Solo	- Adesão dos proprietários rurais e interesse da comunidade com relação as práticas conservacionistas; - Avaliação do impacto social para verificar a satisfação dos produtores rurais com relação à eficácia das práticas implementadas, sua viabilidade econômica e impacto na gestão da propriedade agrícola. - Avaliação do impacto ambiental para verificar as mudanças efetivas geradas pelo Programa de Conservação do Solo.	Ano 4 e 5

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Por fim, na fase posterior à implementação do Programa de Conservação do Solo podem ser utilizados indicadores físicos, químicos e biológicos para avaliar a qualidade do solo na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu. Segundo Silva et al. (2015), a avaliação da qualidade dos solos agrícolas é importante para adequar as práticas de manejo, garantindo a sustentabilidade socioeconômica e ambiental. No Quadro 4-29 são apresentados alguns indicadores físicos, químicos e biológicos sugeridos por diversos autores que podem ser utilizados nesta fase.

Quadro 4-29 Indicadores de qualidade do solo.

Indicador	Atributos
Físicos	- Taxa de erosão; - Estrutura do solo e capacidade de retenção de água; - Densidade e resistência do solo.
Químicos	- Disponibilidade de nutrientes; - Presença de defensivos agrícolas; - Teor de matéria orgânica; - pH.

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito deste projeto)

O **Anexo 01** contém a ficha resumo desta ação contendo as principais atividades, metas, o cronograma de execução e os principais indicadores.

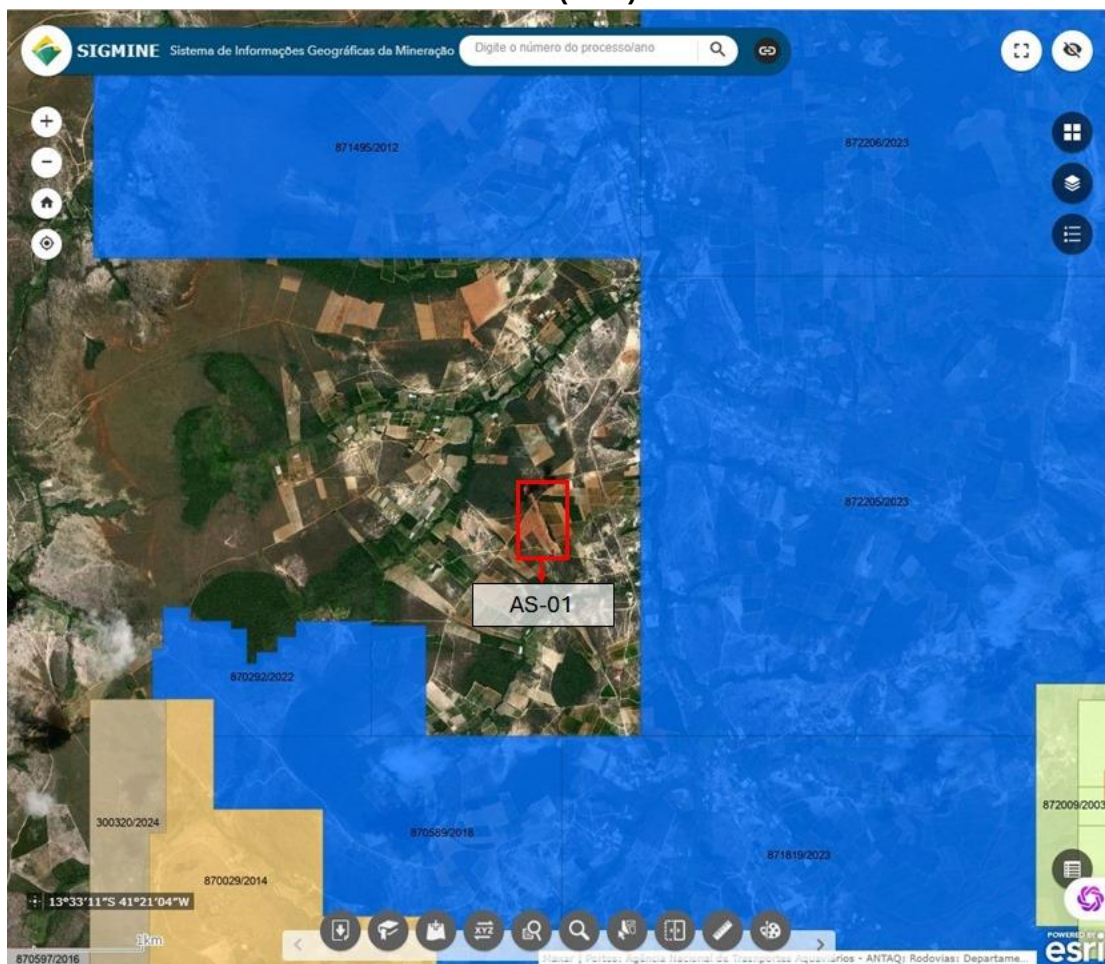
4.3 PROJETOS ESPECÍFICOS PARA AS ÁREAS SELECIONADAS

4.3.1 PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA COM PROCESSOS EROSIVOS – AS-01

Este item apresenta os critérios para a solução desenvolvida visando a contenção do processo erosivo da região denominada AS-01 e contribuem com a recuperação ambiental da área.

Importante destacar que, a montante da área mapeada AS-01 há um processo de extração mineral que não possui requerimento na Agência Nacional de Mineração (ANM), conforme Figura 4-11. Desta forma, caso haja a intenção de continuidade de extração mineral na área é necessária a regularização do processo de extração mineral, incluindo a elaboração de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

Figura 4-11 Áreas com requerimento para extração mineral - Agência Nacional de Mineração (ANM)



Fonte: SIGMINE (2024)

4.3.1.1 Justificativa e benefícios

A erosão ocasiona a degradação no solo e água, resultando em perdas ambientais, econômicas e sociais. As principais consequências associadas com a erosão são: alteração no relevo; assoreamento de cursos d'água; perda de solo; remoção dos nutrientes do solo; redução da produtividade agrícola; danos em obras residenciais e de infraestrutura, como pontes e estradas.

O diagnóstico destas áreas deve ter com base a caracterização geológico-geotécnica e fenomenológica dos processos erosivos, visando a compreensão dos diferentes agentes desencadeadores. Após a etapa de diagnóstico são propostas soluções técnicas levando em consideração as especificidades, dinâmica de evolução e características do meio físico.

De modo geral, as alternativas de projeto devem contemplar estruturas de captação e condução das águas superficiais; estruturas de dissipação da energia hidráulica; disciplinamento das águas subterrâneas; retaludamento e aterro para estabilização de taludes; e medidas de proteção superficial dos taludes.

Após a execução das obras geotécnicas, destaca-se a importância de realizar inspeções periódicas na área com o objetivo de avaliar o funcionamento das soluções propostas. Para prolongar a vida útil das obras, recomenda-se que sejam realizadas medidas de manutenção, como a limpeza e desobstrução dos canais, reparos nas escadas hidráulicas e dissipadores de energia.

Nesse contexto, as soluções e os projetos propostos para a **AS-01** têm como foco o controle e recuperação dos processos erosivos. As soluções foram selecionadas considerando uma relação custo/benefício otimizada e o ganho de segurança compatível com o uso e ocupação do solo.

Assim, com a implementação das soluções indicadas na AS-01, espera-se alcançar os seguintes benefícios:

- Disciplinamento das águas superficiais e controle da erosão;
- Estabilização dos taludes e controle dos processos de erosão e solapamento;
- Redução da produção de sedimentos e assoreamento de cursos d'água;
- Melhoria da qualidade da água na microbacia;
- Redução de danos nas obras infraestrutura, como às estradas próximas da área;
- Melhoria das condições ambientais, evitando a degradação ambiental, bem como perdas econômicas e sociais.

O Quadro 4-30 apresenta os impactos relacionados ao desenvolvimento do projeto de recuperação de erosão na AS-01.

Quadro 4-30 Síntese dos impactos dos projetos de recuperação de erosão

Área	Impactos negativos	Impactos positivos	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Conexão com outros temas
Microbacia do Alto do Rio Paraguaçu	- Não há impactos negativos	- Controle dos processos erosivos. - Estabilidade dos taludes; - Redução do aporte de sedimentos nos cursos d'água e assoreamento.	- 6: Água potável e saneamento; - 15: Vida terrestre.	- Projetos de recomposição florestal

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.3.1.2 Metodologia

Para a elaboração deste projeto, foram utilizados os seguintes documentos;

- Carta topográfica – AS-01 (Produto 03 – Diagnóstico de campo);
- Ficha AS-01.1, AS-01.2, AS-01.3 (Produto 03 – Diagnóstico de campo);
- Mapa de uso do solo (Produto 03 – Diagnóstico de campo);
- Seção geológica (Anexo 03);
- Mapa geológico (Produto 02 – Diagnóstico de dados secundários).

4.3.1.2.1 Características do local

A área onde será realizada a intervenção possui diversos trechos com erosão, devido à erodibilidade do solo. Em uma área a montante, ao norte da área, foi identificada a exploração de solo superficial, expondo-se arenitos friáveis e erodíveis, resultando na formação de erosão. Em trecho de concentração de vazão, mais a jusante, há ocorrência de taludes verticalizados devido ao processo erosivo. Verifica-se que o maciço possui uma condição de autossuporte considerável, mas devido ao solapamento e fluxo d'água ocorrem taludes negativos e consequentes rupturas. A Figura 4-12 apresenta fotografias do local de intervenção.

Figura 4-12 Relatório fotográfico registrado no local



Figura 1a – Vista da abertura de área de exploração pretérita de solo superficial



Figura 1b – Erosão do solo devido à ausência de um sistema de drenagem



Figura 1c – Área de degradação com taludes verticalizados, com alturas da ordem de 5,0 m.



Figura 1d – Processo de solapamento do solo, com formação de taludes negativos.

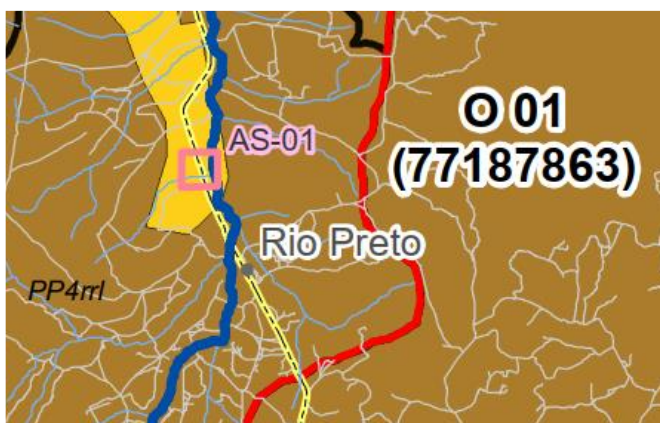
Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito deste projeto)

Geologicamente, o local situa-se em área de coberturas detrito-lateríticas e de materiais associados à Formação Lagoa de Dentro (metarenito eólico com níveis metapelíticos). Pelas condições observadas em campo, o material mais erodível é proveniente da Formação Lagoa de Dentro e, é constituído por siltes arenosos.

A Figura 4-13 apresenta a localização da área estudada (AS-01) em mapa geológico regional. Na Figura 4-14 observa-se duas seções geológicas elaboradas para o trecho AS-01. Sendo a seção A-A' referente ao trecho com exploração mineral pretérita e as demais seções referentes aos trechos com erosão (B-B'; C-C', D-D' e E-E') que podem ser consultadas no **Anexo 03**.

Figura 4-13 Localização da erosão em mapa geológico

MAPA GEOLÓGICO



Litologia

Cenozóico

Terciário

ENdi Coberturas detrito-lateríticas com concreções ferruginosas - areia com níveis de argila e cascalho e crosta laterítica

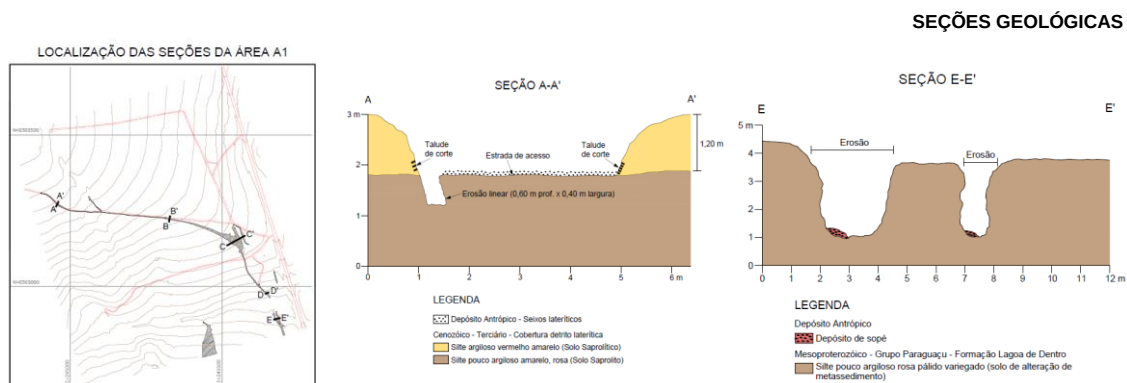
Mesoproterozóico

Grupo Paraguaçu

PP4rnl Formação Lagoa de Dentro - metarenito eólico com níveis metapelíticos

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito deste projeto)

Figura 4-14 Seções geológicas (AS-01).



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito deste projeto)

4.3.1.2.2 Descrição da solução geotécnica

O processo erosivo apresenta diferentes níveis de sua evolução, variando de pequenas a grandes feições, conforme representado nas seções geológicas (Figura 4-14).

O terreno apresenta uma topografia inclinada, com ordem de 20%, contribuindo para o fluxo de água concentrado. Assim foram previstos alguns dispositivos para promover a quebra de energia de escoamento através de barreiras físicas, sendo: aplicação de bermalonga, paliçada, retaludamento e sistema de drenagem superficial.

As plantas e detalhes do projeto de recuperação da área com exploração mineral pretérita e erosão na AS-01 são apresentadas no **Anexo 04**.

4.3.1.2.3 Aplicação de bermalonga

As bermalongas são rolos confeccionados por fibras vegetais, que permitem a passagem do fluxo d'água, mas retendo boa parte dos sedimentos. Estes elementos possuem um diâmetro de 40 cm em seu tamanho padrão. As bermalongas deverão ser assentadas conforme as curvas de nível, principalmente em área com maior potencial de evolução da erosão. A Figura 4-15 indica um exemplo de aplicação da bermalonga em taludes.

Figura 4-15 Aplicação da bermalonga em superfície inclinada.



Fonte: Deflor.

4.3.1.2.4 Aplicação de paliçada

Para as áreas com aberturas de erosões, com cavas a partir de 1,0 m de profundidade, é recomendável a aplicação de barreiras de paliçada.

A paliçada deverá ser confeccionada com toras de madeira ou bambu, com diâmetro da ordem de 10 cm. Caso não sejam encontradas toras de madeira, pode ser utilizado tábuas de madeira. As toras de madeira deverão ser instaladas no fundo da erosão, na ordem de 50 cm, e nas laterais da erosão, com cerca de 1,0 m de altura a partir do leito da erosão.

As barreiras de paliçada têm a função similar à bermalonga, mas são instaladas em regiões com maior potencial de fluxos d'água concentrado e, portanto, tem a função de reter os sedimentos e reduzir a energia de fluxo d'água. A Figura 4-16 e Figura 4-17 apresentam exemplos de aplicação de paliçada.

Figura 4-16 Aplicação de paliçada de bambu e sacos de rafia



Fonte: Projeto Biomas – Embrapa

Figura 4-17 Aplicação de paliçada de madeira em talvegue ravinado



Fonte: Deflor.

4.3.1.2.5 Retaludamento

Nas áreas com processos erosivos, com profundidades superiores a 2,0 m, deverá ser realizado um retaludamento dos taludes verticalizados. Este retaludamento deverá ocorrer com inclinação de face de 1V:1H a 1V:1,5H. Para a proteção superficial do talude deve-se aplicar biomanta juntamente com um processo de hidrossemeadura com espécies adaptada ao clima local.

4.3.1.2.6 Aplicação de sistemas de drenagem superficial

Visto que a erosão à jusante, apresenta uma bacia de contribuição considerável, deverá ser instalado um sistema de drenagem superficial, com canaletas e escadas hidráulicas para disciplinar o escoamento superficial até o seu lançamento no curso d'água. Estes dispositivos de drenagem evitam o contato direto do fluxo d'água com o maciço de solo erodível. Além disso, no ponto do lançamento da água superficial em direção ao curso d'água, deverá ser confeccionado um sistema dissipador de energia utilizando rachão com argamassa.

4.3.1.3 Custos

Para os orçamentos dos projetos de recuperação da erosão considerou-se os valores referenciais das seguintes tabelas:

- Insumos genéricos da Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA);
- Planilha SICRO - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT).

Utilizou-se, preferencialmente, os preços unitários da planilha da EMBASA (fevereiro/2014). Entretanto, quando não foi possível identificar os preços nesta planilha considerou-se os preços unitários da planilha SICRO/DNIT.

A estimativa orçamentária para a execução do projeto de recuperação de erosão na AS-01 tem valor global total de R\$ 741.423,70 (Setecentos quarenta e um mil, quatrocentos e vinte e três reais e setenta centavos). O orçamento detalhado está apresentado no **Anexo 02**.

4.3.1.4 Metas

As metas previstas para as obras de recuperação dos processos erosivos na AS-01 são:

- Mapear detalhadamente as erosões para obter maior precisão em relação ao projeto conceitual;
- Estabilizar os taludes por meio das soluções propostas, evitando novos processos de ruptura e solapamento;
- Reduzir a velocidade da água e controlar o avanço dos processos erosivos;
- Estabilizar o processo erosivo na AS-01;
- Contribuir com a recomposição da cobertura vegetal.

4.3.1.5 Instrumentos de avaliação do desempenho

A avaliação das intervenções propostas na AS-01 visando a recuperação da erosão devem ser realizadas por meio de registros fotográficos das condições atuais, e periodicamente após a

implantação da obra. O monitoramento visual deve incluir o acompanhamento dos aspectos morfológicos da área tratada (geotécnico e biótico). Essas avaliações são fundamentais para avaliar se as soluções contribuíram com o controle e estabilização do processo erosivo, conforme previsto, ou se é necessário realizar reforço complementar à solução indicada.

No Quadro 4-33 são apresentados alguns indicadores que podem ser utilizados nas fases prévia a execução, durante e posteriormente a execução das obras de recuperação da erosão.

Quadro 4-31 Indicadores de efetividade das obras de recuperação da erosão na AS-01

Fase	Indicadores	Prazo
Prévia a execução da obra de recuperação da erosão	- Elaboração do Termo de Referência; - Atualização da planilha orçamentária; - Definição do grupo gestor, executor e fonte dos recursos financeiros; - Definição do grupo de acompanhamento técnico e fiscalização.	Ano 1
Durante a execução da obra de recuperação da erosão	- Aprovação do órgão fiscalizador quanto à aplicabilidade e custos do projeto desenvolvido; - Desenvolvimento do plano de ação para implementação das obras indicadas; - Monitoramento contínuo antes e durante a execução das obras por meio de registros fotográficos.	Ano 2
Posteriormente à implementação da obra de recuperação da erosão	- Avaliação visual e geotécnica para avaliar a estabilidade dos taludes e controle dos processos erosivos; - Avaliação técnica para verificar a necessidade de implementar reforço; - Monitoramento por meio de registros fotográficos periodicamente.	Ano 3, 4 e 5

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

O **Anexo 01** contém a ficha resumo desta ação contendo as principais atividades, metas, o cronograma de execução e os principais indicadores.

4.3.2 PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA COM PROCESSOS EROSIVOS – AS-02

Este item visa apresentar os critérios para a solução desenvolvida para a contenção do processo erosivo da região denominada como AS-02.

4.3.2.1 Justificativa e benefícios

A erosão ocasiona a degradação no solo e água, resultando em perdas ambientais, econômicas e sociais. As principais consequências associadas com a erosão são: alteração no relevo; assoreamento de cursos d'água; perda de solo; remoção dos nutrientes do solo; redução da produtividade agrícola; danos em obras residenciais e de infraestrutura, como pontes e estradas.

O diagnóstico destas áreas deve ter com base a caracterização geológico-geotécnica e fenomenológica dos processos erosivos, visando a compreensão dos diferentes agentes desencadeadores. Após a etapa de diagnóstico são propostas soluções técnicas levando em consideração as especificidades, dinâmica de evolução e características do meio físico.

De modo geral, as alternativas de projeto devem contemplar estruturas de captação e condução das águas superficiais; estruturas de dissipação da energia hidráulica; disciplinamento das águas subterrâneas; retaludamento e aterro para estabilização de taludes; e medidas de proteção superficial dos taludes.

Após a execução das obras geotécnicas, destaca-se a importância de realizar inspeções periódicas na área com o objetivo de avaliar o funcionamento das soluções propostas. Para prolongar a vida útil das obras, recomenda-se que sejam realizadas medidas de manutenção, como a limpeza e desobstrução dos canais, reparos nas escadas hidráulicas e dissipadores de energia.

Nesse contexto, as soluções e projetos propostos para a **AS-02** têm como foco o controle e recuperação dos processos erosivos. As soluções foram selecionadas considerando uma relação custo/benefício otimizada e o ganho de segurança compatível com o uso e ocupação do solo.

Assim, com a implementação das soluções indicadas na AS-02, espera-se alcançar os seguintes benefícios:

- Disciplinamento das águas superficiais e controle da erosão;
- Estabilização dos taludes e controle dos processos de erosão e solapamento;
- Redução da produção de sedimentos e assoreamento de cursos d'água;
- Melhoria da qualidade da água na microbacia;
- Redução de danos nas obras infraestrutura, como às estradas próximas da área;
- Melhoria das condições ambientais, evitando a degradação ambiental, bem como perdas econômicas e sociais.

O Quadro 4-32 apresenta os impactos relacionados ao desenvolvimento do projeto de recuperação de erosão na AS-02.

Quadro 4-32 Síntese dos impactos dos projetos de recuperação de erosão

Área	Impactos negativos	Impactos positivos	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Conexão com outros temas
Microbacia do Alto do Rio Paraguaçu	- Não há impactos negativos	- Controle dos processos erosivos. - Estabilidade dos taludes; - Redução do aporte de sedimentos nos cursos d'água e assoreamento.	- 6: Água potável e saneamento; - 15: Vida terrestre.	- Projetos de recomposição florestal

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.3.2.2 Metodologia

Para a elaboração deste projeto, foram utilizados os seguintes documentos;

- Carta topográfica – AS-02 (Produto 03 – Diagnóstico de campo)
- Ficha_AS-02.1 e AS-02.2 (Produto 03 – Diagnóstico de campo);
- Mapa de uso do solo (Produto 03 – Diagnóstico de campo);
- Seção geológica (Anexo 03);
- Mapa geológico (Produto 02 – Diagnóstico de dados secundários).

4.3.2.2.1 Características do local

A área onde será realizada intervenção possui diversos trechos com erosão, devido à erodibilidade do solo. Foram identificados processos erosivos que podem comprometer a segurança das vias de acesso. Na Figura 4-18 são apresentadas as fotografias registradas do local de intervenção

Figura 4-18 Relatório fotográfico registrado no local



Figura 17a – Vista na região da cabeceira da erosão.



Figura 17b – Trechos expondo os materiais resistentes ao fundo.



Figura 17c – Processo erosivo no entorno na nascente.



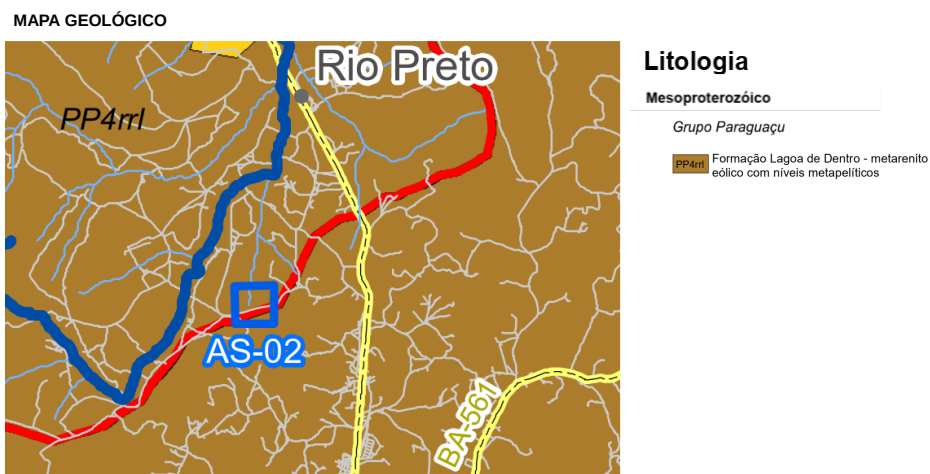
Figura 17d - Processo erosivo próximo da via de acesso.

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

As feições localizam-se na região da Formação Lagoa de Dentro (metarenito eólico com níveis metapelíticos). Os solos provenientes desta formação possuem característica erodível. A Figura 4-19 apresenta a localização da área estudada (AS-02) em mapa geológico regional. Na Figura

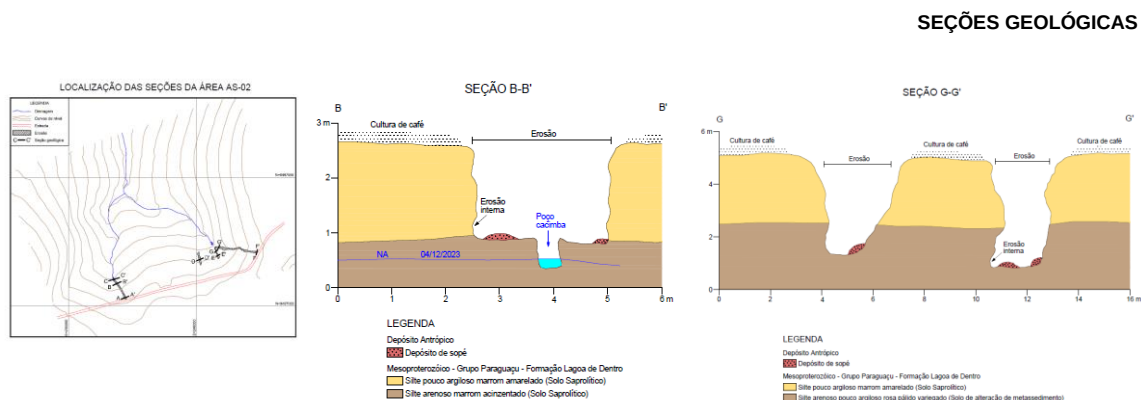
4-20 observa-se duas seções geológicas elaboradas para o trecho com erosão na AS-02. As demais seções (A-A', C-C', D-D', E-E' e F-F') podem ser consultadas no **Anexo 03**.

Figura 4-19 Localização da erosão em mapa geológico.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Figura 4-20 Seções geológicas (AS-02).



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.3.2.2.2 Descrição da solução geotécnica

O processo erosivo localiza-se em uma região com topografia inclinada, com terrenos com declividade em torno de 20%, contribuindo para o fluxo de água concentrado. Assim foram previstos alguns dispositivos para controlar a energia de escoamento através de barreiras físicas, sendo: aplicação de paliçada, proteção da nascente e recomposição da via.

As plantas e detalhes do projeto de recuperação da área com erosão na AS-02 é apresentado no **Anexo 05**.

4.3.2.2.3 Aplicação da paliçada

Para as áreas com erosões com profundidade de aproximadamente 1,0 m, é recomendável a aplicação de barreiras de paliçada. A paliçada deverá ser confeccionada com toras de madeira ou de bambu, com diâmetro da ordem de 10 cm. Caso não sejam encontradas toras de madeira, pode ser utilizado tábuas de madeira. As toras de madeira deverão ser instaladas no fundo da erosão, na ordem de 50 cm, e nas laterais da erosão, com cerca de 1,0 m de altura a partir do leito da erosão.

As barreiras de paliçada têm a função de acumular os sedimentos no seu tardo e diminuir a inclinação ao longo do talvegue, reduzindo a energia do escoamento superficial. Visto que foram identificados trechos com material de difícil escavação, poderá ser necessário o uso de marteletes para se abrir cavas para a instalação das paliçadas. Neste caso, as toras de madeira poderão ser fixadas com concreto para garantir maior estabilidade da sua instalação. A Figura 4-21 e Figura 4-22 apresentam exemplos de aplicação de paliçada.

Figura 4-21 Aplicação de paliçada de bambu e sacos de rafia



Fonte: Projeto Biomas - Embrapa

Figura 4-22 Aplicação de paliçada de madeira em talvegue.



Fonte: Deflor.

4.3.2.2.4 *Proteção de nascente*

A área em estudo possui nascente, com erosão interna (*piping*) que, se torna ativo, principalmente em épocas de chuva. Para evitar este fenômeno, foi previsto um aterramento com materiais granulares. A deposição dos materiais granulares deve ser realizada com 20 cm de areia média lavada ao fundo, seguida de 20 cm de brita 2 no contato com o solo natural. Por fim, o acabamento deverá seguir com a cobertura de rachão.

4.3.2.2.5 *Recomposição da via*

Nessa área foram identificados processos erosivos próximo das vias de acesso. Para a recomposição da via, deverá ser executado um aterro com solo-cimento, sendo 5% de cimento (em peso) misturado ao solo. Este aterro deverá ser devidamente compactado por sapos mecânicos e deve-se adotar a inclinação de 1V:1,5H no seu acabamento. O contato entre a superfície natural e o aterro deverá ser escalonado em degraus da ordem de 0,5 m para garantir o devido engastamento.

4.3.2.3 *Custos*

Para os orçamentos do projeto de recuperação da erosão considerou-se os valores referenciais das seguintes tabelas:

- Insumos genéricos da Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA);
- Planilha SICRO do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT).

Utilizou-se, preferencialmente, os preços unitários da planilha da EMBASA (fevereiro/2014). Entretanto, quando não foi possível identificar os preços nesta planilha considerou-se os preços unitários da planilha SICRO/DNIT.

A estimativa orçamentária para a execução do projeto de recuperação de erosão na AS-02 tem valor global total de R\$ 188.960,42 (Cento e oitenta e oito mil, novecentos e sessenta reais e quarenta e dois centavos). O orçamento detalhado está apresentado no **Anexo 02**.

4.3.2.4 *Metas*

As metas previstas para as obras de recuperação dos processos erosivos na AS-02 são:

- Mapear detalhadamente as erosões para obter maior precisão em relação ao projeto conceitual;
- Controlar o avanço da erosão na área da nascente;
- Estabilizar os processos erosivos na AS-02;
- Melhorar a infraestrutura das estradas próximas à área;
- Contribuir com a recomposição da cobertura vegetal.

4.3.2.5 *Instrumentos de avaliação do desempenho*

A avaliação das intervenções propostas na AS-02 visando a recuperação devem ser realizadas por meio de registros fotográficos das condições atuais, e periodicamente após a implantação da

obra. O monitoramento visual deve incluir o acompanhamento dos aspectos morfológicos da área tratada (geotécnico e biótico). Essas avaliações são fundamentais para avaliar se as soluções contribuíram com o controle e estabilização do processo erosivo, conforme previsto, ou se é necessário realizar reforço complementar à solução indicada.

No Quadro 4-33 são apresentados alguns indicadores que podem ser utilizados nas fases prévia a execução, durante e posteriormente a execução das obras de recuperação da erosão.

Quadro 4-33 Indicadores de efetividade das obras de recuperação da erosão na AS-02

Fase	Indicadores	Prazo
Prévia a execução da obra de recuperação da erosão	- Elaboração do Termo de Referência; - Atualização da planilha orçamentária; - Definição do grupo gestor, executor e fonte dos recursos financeiros; - Definição do grupo de acompanhamento técnico e fiscalização.	Ano 1
Durante a execução da obra de recuperação da erosão	- Aprovação do órgão fiscalizador quanto à aplicabilidade e custos do projeto desenvolvido; - Desenvolvimento do plano de ação para implementação das obras indicadas; - Monitoramento contínuo antes e durante a execução das obras por meio de registros fotográficos.	Ano 2
Posteriormente à implementação da obra de recuperação da erosão	- Avaliação técnica na área da nascente; - Avaliação técnica para verificar a necessidade de implementar reforço; - Monitoramento por meio de registros fotográficos periodicamente.	Ano 3, 4 e 5

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

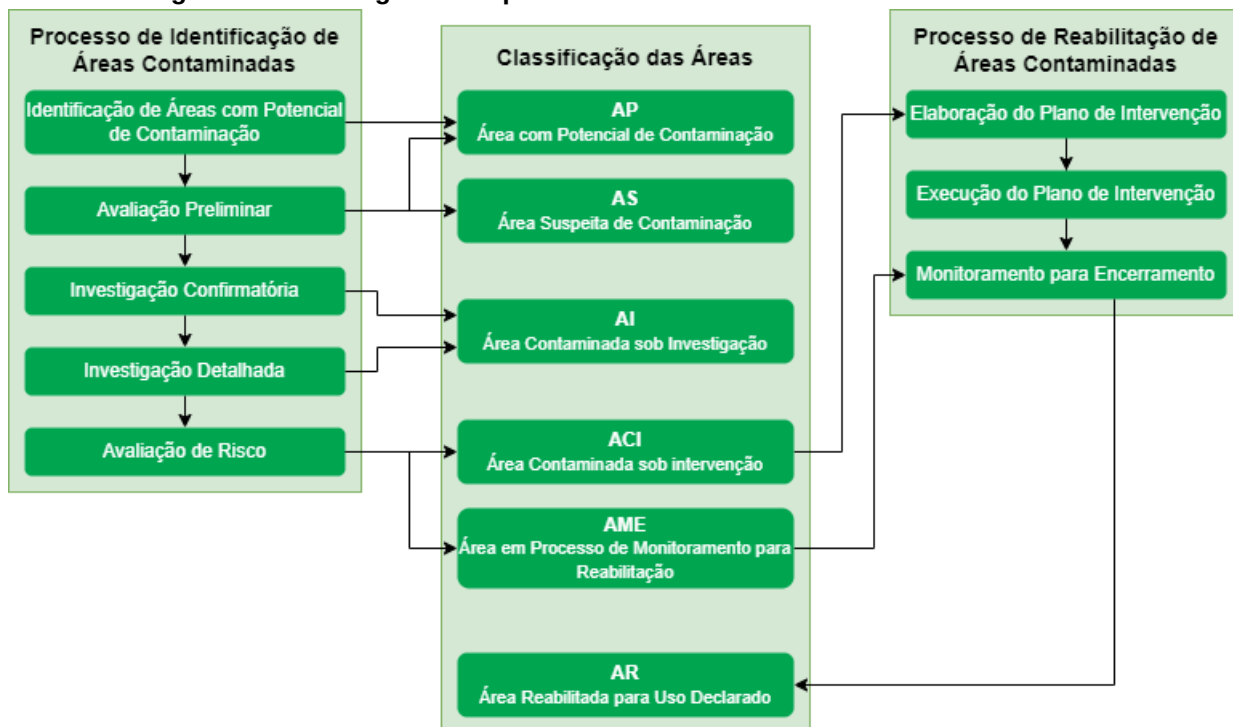
O **Anexo 01** contém a ficha resumo desta ação contendo as principais atividades, metas, o cronograma de execução e os principais indicadores.

4.3.3 PROJETO DE INVESTIGAÇÃO DE PASSIVO AMBIENTAL NOS CEMITÉRIOS E NA ETA

Os Projetos de Investigação de Passivo Ambiental devem estimular o monitoramento e o gerenciamento de áreas em que a atividade antrópica exercida possui potencial de contaminação dos solos e das águas. Considerando a importância da bacia hidrográfica como unidade de planejamento, a execução dos projetos contribui na preservação da qualidade dos solos e das águas melhorando a disponibilidade hídrica da bacia.

Considerando o exposto pela Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009, alterada pela Resolução CONAMA nº 460, de 30 de dezembro de 2013 que estabelece diretrizes para o Gerenciamento Ambiental em Áreas Contaminadas (GAC) em âmbito nacional, em adição a Lei do Estado da Bahia nº 10.431, de 20 de dezembro de 2006 e a Instrução Normativa INEMA nº 2, de 18 de junho de 2021, que dispõem, respectivamente, sobre “Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia” e “a desativação total ou parcial de empreendimentos potencialmente poluidores, encerramento de atividades potencialmente poluidoras, reabilitação de área”, o processo de GAC deve seguir as etapas expressas no fluxograma da Figura 4-23. Para a construção dessas etapas, assim como das atividades empregadas em sua elaboração, além das legislações citadas, existem diversas normas técnicas orientativas (NBR's 15515-1, 15515-2, 15515-3, 16209, 16784-1) que norteiam a execução do GAC.

Figura 4-23. Fluxograma do processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas



Fonte: Adaptado de Resolução CONAMA n° 460.

4.3.3.1 Justificativa e benefícios

A operação de empreendimentos com potencial de contaminação sem a gestão ambiental gera diversos problemas, entre eles a contaminação de solos e águas com produtos químicos nocivos à saúde humana e ao meio ambiente. Estes produtos podem estar ligados as matérias primas utilizadas em uma indústria, ao efluente gerado durante o processo de tratamento de água e/ou esgoto e até mesmo nas substâncias geradas pela decomposição da matéria orgânica em cemitérios ou em um aterro sanitário.

Em contato direto com o meio, estas substâncias podem impactar o solo superficial e subsuperficial, gerando risco à saúde pelo simples contato com o solo ou pela ingestão de culturas provenientes dele e ainda pela inalação de micropartículas e substâncias vaporizadas. Da mesma forma, os produtos nocivos podem impactar as águas, gerando sérios riscos as comunidades aquáticas e ao abastecimento de água da população pela água superficial e subterrânea.

Nesse sentido, três empreendimentos com potencial de contaminação foram eleitos dentro das áreas selecionadas e direcionados ao processo de GAC para mitigar os riscos oriundos das atividades desenvolvidas, os quais são: Cemitério Rural de Cascavel (AS-04), Cemitério Municipal de Cascavel (AS-06) e Estação de Tratamento de Água de Cascavel (AS-07).

O Quadro 4-34 apresenta os impactos relacionados ao desenvolvimento do projeto de investigação de passivo ambiental nas áreas.

Quadro 4-34. Impactos do projeto de Investigação de Passivo Ambiental

Área	Impactos negativos	Impactos positivos	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Conexão com outros temas
AS-04 AS-06 AS-07	- Não há impactos negativos	- Controle do impacto ambiental dos empreendimentos	- 3 – Saúde e Bem-estar; - 6 – Água potável e saneamento; e - 11 – Cidades e comunidades sustentáveis	- Programa de monitoramento de qualidade de águas superficiais; - Projeto de diagnósticos da qualidade de águas subterrâneas; - Projeto para indicação das ações de restrição e controle de uso da água subterrânea; e - Projetos de recuperação de áreas degradadas por depósitos de resíduos

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.3.3.2 Metodologia

O processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC) segundo a Resolução CONAMA n° 420 é um conjunto de ações subsequentes que visam a identificação, o diagnóstico e a implementação de medidas de intervenção em uma área contaminada (AC) para:

- I - eliminar o perigo ou reduzir o risco à saúde humana;
- II - eliminar ou minimizar os riscos ao meio ambiente;
- III - evitar danos aos demais bens a proteger;
- IV - evitar danos ao bem-estar público durante a execução de ações para reabilitação; e
- V - possibilitar o uso declarado ou futuro da área, observando o planejamento de uso e ocupação do solo.

Empreendimentos que exercem as atividades previstas pela Lei Federal n° 10.165, de 27 de dezembro de 2000, como atividades com potencial de contaminação dos solos e das águas subterrâneas são classificadas como Áreas Potenciais (AP) e devem implantar programas de monitoramento da qualidade do meio durante sua operação e apresentar relatório técnico sobre a qualidade do solo e das águas subterrâneas a cada renovação de licença ambiental e ao encerramento de suas atividades.

Desta forma, essas áreas, como as áreas selecionadas citadas acima, devem estar inseridas no processo de GAC por serem classificadas como AP. Portanto, a cada renovação de licença, a condição ambiental da área deve ser monitorada e apresentada ao órgão ambiental competente (INEMA). E esta avaliação deve ter como ponto de partida a identificação de áreas suspeitas de contaminação através da elaboração da Avaliação Preliminar.

A Avaliação Preliminar é o primeiro estudo que deve ser realizado em uma área inserida no processo de GAC, segundo a Resolução CONAMA n° 420 ela é a “avaliação inicial, realizada com base nas informações históricas disponíveis e inspeção do local, com o objetivo principal de encontrar evidências, indícios ou fatos que permitam suspeitar da existência de contaminação na área;”. Sendo assim, durante esta etapa, como orientado pela NBR 15515-1 (ABNT, 2021), devem ser levantadas informações previamente existentes (fotos aéreas e históricas, documentação atual e histórica do imóvel, licenças de operação e quaisquer outros documentos relacionados à gestão ambiental das atividades que foram desenvolvidas no local, por exemplo)

e informações em campo (relatos históricos das atividades desenvolvidas no local, inspeção da atividade atual e identificação de possíveis fontes ou fontes potenciais de contaminação, por exemplo).

Como resultado desta etapa, se obtém um relatório técnico com a identificação de fontes ou fontes potenciais de contaminação dentro da área e/ou externas que possam afetar a área avaliada, assim como as substâncias químicas relacionadas a elas. Com isto, a área poderá ser classificada como Área Suspeita de Contaminação (AS) segundo a Resolução CONAMA nº 420:

“Art. 24. Será considerada Área Suspeita de Contaminação – AS, pelo órgão ambiental competente, aquela em que, após a realização de uma avaliação preliminar, forem observados indícios da presença de contaminação ou identificadas condições que possam representar perigo.”

E assim o processo de GAC deverá prosseguir com a Investigação Confirmatória da área. Destaca-se que caso não sejam encontrados indícios da presença de contaminação, a área permanecerá como AP segundo a Lei Federal nº 10.165 e nova Avaliação Preliminar deverá ser realizada em sua próxima renovação de licença ou no encerramento da atividade.

Áreas classificadas como AS deverão passar pela Investigação Confirmatória, que de acordo com a Resolução CONAMA nº 420 é a “etapa do processo de identificação de áreas contaminadas que tem como objetivo principal confirmar ou não a existência de substâncias de origem antrópica nas áreas suspeitas, no solo ou nas águas subterrâneas, em concentrações acima dos valores de investigação;”. Portanto, durante esta etapa os indícios identificados durante a Avaliação Preliminar devem ser confirmados ou descartados. Para tanto, uma série de técnicas de investigação direta e indireta do solo e água subterrânea podem ser empregadas, técnicas que são orientadas pela NBR 15515-2 (ABNT, 2023) e pelo Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB (CETESB, 2022), buscando a descrição físico-química do meio e a identificação e quantificação dos contaminantes presentes.

Ao fim da etapa de Investigação Confirmatória e com as conclusões obtidas em seu relatório técnico, a área de estudo poderá ser classificada, com base na Resolução CONAMA nº 420, se as concentrações obtidas durante a investigação ultrapassarem os valores estabelecidos pela própria resolução, como:

Art. 25. Será declarada Área Contaminada sob Investigação – AI, pelo órgão ambiental competente, aquela em que comprovadamente for constatada, mediante investigação confirmatória, a contaminação com concentrações de substâncias no solo ou nas águas subterrâneas acima dos valores de investigação.

Caso contrário a área voltará a ser classificada como AP, e todo o procedimento explicitado até aqui deverá ser realizado em sua próxima renovação de licença ou no encerramento da atividade.

Na hipótese da classificação da área como AI, o próximo passo é a Investigação Detalhada do empreendimento, etapa “que consiste na aquisição e interpretação de dados em área contaminada sob investigação, a fim de entender a dinâmica da contaminação nos meios físicos afetados e a identificação dos cenários específicos de uso e ocupação do solo, dos receptores de risco existentes, dos caminhos de exposição e das vias de ingresso;” (Resolução CONAMA nº 420). Ou seja, durante esta etapa deverá ser feita uma descrição completa das características

geológicas e hidrogeológicas da área, possibilitando o detalhamento da contaminação com a representação tridimensional da extensão das plumas de contaminação e de sua migração, além da identificação dos cenários de exposição e receptores existentes, fundamentando a etapa de Avaliação de Risco, como orientado pela NBR 15515-3 (ABNT, 2013).

Subsequente a Investigação Detalhada, a etapa de Avaliação de Risco é, segundo a Resolução CONAMA n° 420, o “processo pelo qual são identificados, avaliados e quantificados os riscos à saúde humana ou a bem de relevante interesse ambiental a ser protegido”. Assim, durante este processo são avaliados todos os cenários de exposição existentes na área, avaliando se o atual uso ou o uso pretendido acarretam algum risco para a saúde humana ou para os bens a serem protegidos dentro do empreendimento ou em seu entorno, seguindo a metodologia indicada pela NBR 16209 (ABNT, 2013a).

Após os resultados obtidos pela avaliação do risco, a área poderá ser classificada como Área Contaminada sob Intervenção (ACI) caso seja constatado risco em sua utilização ou como Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação (AMR) quando o risco for considerado tolerável, a saber, com base na Resolução CONAMA n° 420:

Art. 26. Será declarada Área Contaminada sob Intervenção - ACI, pelo órgão ambiental competente, aquela em que for constatada a presença de substâncias químicas em fase livre ou for comprovada, após investigação detalhada e avaliação de risco, a existência de risco à saúde humana.

Art. 27. Será declarada Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação - AMR, pelo órgão ambiental competente, aquela em que o risco for considerado tolerável, após a execução de avaliação de risco.

Nas áreas classificadas como AMR deverá ser implementado um programa de monitoramento da qualidade do compartimento ambiental impactado mediante a aprovação do órgão ambiental responsável (INEMA), que decidirá a abrangência e o tempo de vigência do programa. Já quando classificada como ACI, a área deverá ser reabilitada por meio da implantação de medidas de intervenção visando a eliminação dos riscos observados, levando como base a NBR 16784-1 (ABNT, 2020). Para tal, o órgão ambiental deverá aprovar o plano de intervenção da área tendo como base o uso pretendido do empreendimento, nas concentrações e contaminantes presentes e sobretudo na avaliação de risco da área, sendo de total responsabilidade do responsável pela contaminação a execução do plano que deve considerar em consonância com a Resolução CONAMA n° 420:

I - o controle ou eliminação das fontes de contaminação;

II - o uso atual e futuro do solo da área objeto e sua circunvizinhança;

III - a avaliação de risco à saúde humana;

IV - as alternativas de intervenção consideradas técnica e economicamente viáveis e suas consequências;

V - o programa de monitoramento da eficácia das ações executadas; e

VI - os custos e os prazos envolvidos na implementação das alternativas de intervenção propostas para atingir as metas estabelecidas.

Parágrafo único. As alternativas de intervenção para reabilitação de áreas contaminadas poderão contemplar, de forma não excludente, as seguintes ações:

- I - eliminação de perigo ou redução a níveis toleráveis dos riscos à segurança pública, à saúde humana e ao meio ambiente;
- II - subterrâneas; zoneamento e restrição dos usos e ocupação do solo e das águas superficiais e subterrâneas;
- III - aplicação de técnicas de remediação; e
- IV - monitoramento."

Após o processo e com a eliminação do risco ou redução a níveis aceitáveis, a área poderá ser declarada como AMR e um programa de monitoramento deverá ser implementado. Por fim, quando declarada como AMR e após a execução do programa de monitoramento estabelecido confirmando a eliminação da contaminação ou sua redução a níveis toleráveis, a área poderá ser declarada pelo órgão ambiental competente (INEMA) como Reabilitada para o Uso Declarado (AR), encerrando o processo de GAC.

Salienta-se que caso as atividades com potencial de contaminação continuem a ser exercidas, a área mantém o seu potencial de contaminação e o processo deve ser iniciado a cada renovação de licença e no encerramento da atividade. E que nos casos de encerramento e desativação do empreendimento, a Instrução Normativa INEMA nº 02, de 18 de junho de 2021, que ratifica as orientações da Resolução CONAMA nº 420, deve ser levada em consideração.

Ainda vale ressaltar que no caso do Cemitério Rural de Cascavel e do Cemitério Municipal de Cascavel, para a obtenção do licenciamento ambiental e para correta operação e gestão dos empreendimentos, devem ser consideradas as diretrizes expressas pela Resolução CONAMA nº 335, de 03 de abril de 2003 e alterada pelas Resoluções CONAMA nº 368/06 e 402/08 que dispõem sobre o licenciamento ambiental de cemitérios.

4.3.3.3 Custos

O Projeto de Investigação de Passivo Ambiental das áreas deve ser iniciado pela Avaliação Preliminar, a entrada para o processo de GAC. Para tanto, estima-se um valor de R\$ 169.035,78 para a avaliação de todas as áreas conforme planilha orçamentária apresentada no **Anexo 02**. Como o processo de GAC segue uma sequência temporal e lógica de ações, só é possível precificar as etapas seguintes com base nos resultados da etapa anterior, assim, os custos de um processo completo de GAC pode variar da ordem de milhares a milhões de reais.

4.3.3.4 Metas

Projeta-se como metas para os Projetos de Investigação de Passivo Ambiental nos Cemitérios e na ETA:

- O acompanhamento do passivo ambiental, por meio da inserção das áreas no processo de GAC;
- A realização da etapa de Avaliação Preliminar em todas as áreas, de modo que a primeira etapa do processo de GAC seja cumprida em até dois anos, dando subsídio para a execução ou não das demais etapas; e

- Continuação do processo de GAC nas áreas em que for necessário, com o objetivo de recuperar as áreas contaminadas para que a sua utilização não ofereça riscos para o meio e à saúde humana, adequando as áreas para o uso pretendido em até cinco anos.

4.3.3.5 Instrumentos de avaliação do desempenho

A avaliação da efetividade dos projetos, a princípio, deve ser realizada pela entrega e avaliação dos Relatórios de Avaliação Preliminar das áreas, que devem conter todo o escopo orientado pela Resolução CONAMA nº 420 e seguir os procedimentos expostos pela NBR 15515-1.

Caso as áreas evoluam no GAC, a análise do desempenho dos projetos deve ser realizada pela avaliação dos processos de GAC como um todo, culminando na efetividade das soluções aplicadas para o abatimento da contaminação e eliminação dos riscos associados a utilização das áreas. Além disso, também deve ser considerado a efetividade de todo o processo junto ao órgão ambiental, perante a aprovação das etapas realizadas.

Sendo assim, podem ser utilizados como indicadores de desempenho os seguintes marcos:

- Elaboração do termo de referência para a Avaliação preliminar e contratação de empresa para a execução da etapa e execução em até dois anos;
- Avaliação dos resultados e elaboração do termo de referência para as demais etapas dos GAC, se necessário, contratação de empresa especializada e execução das atividades em até quatro anos; e
- Adequação das áreas para o uso pretendido, com a eliminação de qualquer risco associado ao uso das áreas em até cinco anos.

O **Anexo 01** contém a ficha resumo desta ação contendo as principais atividades, metas, o cronograma de execução e os principais indicadores.

4.3.4 PROJETOS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS POR DEPÓSITO DE RESÍDUOS

Os Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas por Depósitos de Resíduos devem estimular a recuperação e o gerenciamento correto das áreas de destinação final selecionadas, promovendo a sua adequação assim como de toda a cadeia de coleta e disposição de resíduos sólidos dos municípios. Considerando que sem a correta gestão dos resíduos sólidos estes podem gerar fontes de contaminação para o solo e as águas, a execução do projeto contribui na preservação da qualidade dos solos e das águas melhorando a disponibilidade hídrica da bacia.

Conforme prediz a Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os municípios devem possuir um Plano de Gestão Integrada de Resíduos que entre outros requisitos exige:

“V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007; [...]

XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;

XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;”

Desta forma, para o recebimento dos resíduos sólidos da coleta municipal, as áreas de destinação final devem ser adequadas ao material recebido, em acordo com a NBR 15849 para estes casos, e estarem inseridas no processo de licenciamento ambiental e de gerenciamento de áreas contaminadas (GAC). Sendo assim, as atuais áreas de destinação final devem passar por um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD), visando sua adequação e/ou encerramento e completa recuperação da área.

4.3.4.1 Justificativa e benefícios

A utilização de áreas de destinação final de resíduos sólidos urbanos construídas e/ou operadas em desacordo com as normas vigentes pode gerar diversos impactos socioambientais, afetando o meio, a população circundante e sobretudo o solo e as águas. O meio físico é afetado pelos produtos gerados na decomposição da matéria orgânica (chorume) que contaminam o meio com substâncias orgânicas e alteram as condições físico-químicas da área podendo mobilizar outros elementos químicos presentes no meio. Além disto, a disposição do material sólido sem qualquer tipo de triagem pode gerar a contaminação por outros contaminantes, como metais e compostos orgânicos voláteis.

Sendo assim, quando o resíduo sólido urbano é disposto em lixões, aterros mal projetados e/ou não impermeabilizados adequadamente, os compostos gerados entram diretamente em contato com o solo e as águas, causando risco para o meio ambiente e a população do entorno. Em contato direto com o meio, estas substâncias podem impactar o solo superficial e subsuperficial, gerando risco à saúde pelo simples contato com o solo ou pela ingestão de culturas provenientes dele e ainda pela inalação de micropartículas e substâncias vaporizadas. Da mesma forma, os produtos nocivos podem impactar as águas, gerando sérios riscos as comunidades aquáticas e ao abastecimento de água da população pela água superficial e subterrânea.

Nesse sentido, duas áreas que são utilizadas para a destinação final do resíduo sólido urbano da região foram eleitas dentro das áreas selecionadas e direcionadas a execução do projeto, as quais são: Aterro Controlado de Mucugê (AS-03) e Lixão de Cascavel (AS-04).

O Quadro 4-35 apresenta os impactos relacionados ao desenvolvimento do projeto de investigação de passivo ambiental nas áreas.

Quadro 4-35. Áreas selecionadas para o projeto de recuperação de áreas degradadas

Área	Impactos negativos	Impactos positivos	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Conexão com outros temas
AS-03 AS-04	- Não há impactos negativos	- Enquadramento das áreas de disposição final dos resíduos na Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Plano Nacional de Resíduos Sólidos; - Controle do resíduo gerado pelos municípios e da sua destinação - Controle do impacto ambiental das áreas	- 3 – Saúde e Bem-estar; - 6 – Água potável e saneamento; e - 11 – Cidades e comunidades sustentáveis	- Plano de saneamento; - Programa de monitoramento de qualidade de águas superficiais; - Projeto de diagnósticos da qualidade de águas subterrâneas; - Projeto para indicação das ações de restrição e controle de uso da água subterrânea; e - Projeto de investigação de passivo ambiental nos cemitérios e na ETA

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.3.4.2 Metodologia

O Plano de Recuperação de Áreas Degradada (PRAD) é orientado pelas Instruções Normativas IBAMA nº 4, de 13 de abril de 2011, e ICMBIO nº 11, de 11 de dezembro de 2014, visa a elaboração de um plano de ação para recuperação de uma área degradada, que segundo art. 2º, inciso XIII, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, pode ser entendido como a “restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original.”. Desta forma, uma série de medidas devem ser elaboradas visando recuperar a área e adequar e/ou cessar as atividades degradantes.

No contexto das áreas selecionadas, tanto o Aterro Controlado de Mucugê quanto o Lixão de Cascavel encontram-se em operação, recebendo o lixo urbano da coleta seletiva de seus municípios. Assim sendo, para estas áreas deverá ser considerada a adequação das atividades para que os riscos atuais cessem e um PRAD futuro para a recuperação das áreas após o encerramento do empreendimento.

Para a adequação das atividades, deve ser seguida a Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, instituído por meio do Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022, que prevê que até 2024 sejam encerrados todos os lixões e aterros controlados no Brasil. Portanto, em ambas os empreendimentos selecionados, a área de disposição final deve ser adequada para um aterro sanitário.

Esta adequação deve ser baseada na legislação supracitada e nas normas vigentes para a construção de aterro sanitários (destaque a NBR 15849), controlando o material disposto e sobretudo os efluentes líquidos e gasosos gerados para que eles não impactem o meio. Nestes contextos, a principal medida a ser adotada é a impermeabilização do solo seguida de todo o processo de triagem e disposição correta do resíduo e dos efluentes gerados.

Devido as condições atuais das áreas, ou seja, suas operações sem controle ambiental e o seu elevado potencial de contaminação, elas devem ser inseridas no processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC) em conformidade com a Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Tal ação deve ser realizada durante o processo de adequação das atividades para que nenhum passivo ambiental seja ignorado.

O Projeto deverá considerar o PRAD para estas áreas caso as atividades sejam encerradas ou considerando o seu encerramento futuro. Para a elaboração do PRAD devem ser consideradas as atividades expostas pelas Instruções Normativas IBAMA nº 4 e ICMBIO nº 11, sendo, mas não se resumindo a:

- Caracterização do empreendimento;
- Identificação do(s) responsável(is) legal(is) e técnico(s);
- Caracterização do meio físico e biótico local e regional;
- Origem da degradação, considerando suas causas e impactos;
- Caracterização da área a ser recuperada;
- Objetivos gerais e específicos do PRAD;
- Métodos a serem utilizados e procedimentos para suas implantações;
- Diretrizes para a manutenção dos métodos e monitoramento da sua efetividade;
- Diretrizes para o monitoramento da recuperação ambiental e de sua efetividade; e
- Cronograma de implantação.

Por fim, os Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas por Depósitos de Resíduos Sólidos deverão conter as medidas para adequação das áreas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos considerando a Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Plano Nacional de Resíduos Sólidos; os procedimentos para inserção da área no processo de GAC de acordo com a Resolução CONAMA nº 420 e a Avaliação Preliminar das áreas, concluindo a primeira etapa do gerenciamento; e o PRAD, com as diretrizes para a recuperação ao longo de sua adequação e operação e no seu encerramento, seguindo as Instruções Normativas vigentes IBAMA nº 04 e ICMBIO nº 11.

4.3.4.3 Custos

Para a elaboração dos Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas por Depósitos de Resíduos Sólidos estima-se um valor de R\$ 329.741,82 para a avaliação das duas áreas selecionadas conforme planilha orçamentária apresentada no **Anexo 02**. Somente a partir da elaboração dos projetos será possível o levantamento dos custos para a etapa de execução dos planos propostos, com a adequação das áreas, continuidade do processo de GAC e execução das medidas propostas pelo PRAD.

4.3.4.4 Metas

Projeta-se como metas para os Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas por Depósitos de Resíduos Sólidos:

- A investigação do passivo ambiental atual das áreas selecionadas;

- A adequação das áreas de destinação final dos resíduos sólidos urbanos, encerrando-as ou transformando-as em aterros sanitários; e
- A recuperação dos impactos já causados ao ecossistema pela operação do lixão de Cascavel e do Aterro Controlado de Mucugê.

4.3.4.5 Instrumentos de avaliação do desempenho

A efetividade e os indicadores de desempenho dos Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas por Depósitos de Resíduos Sólidos serão baseados na aprovação do projeto e consequentemente na execução das atividades propostas. Desta forma, podem ser utilizados como indicadores de desempenho os seguintes marcos:

- Elaboração do termo de referência para a confecção dos Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas por Depósitos de Resíduos Sólidos em até um ano;
- Avaliação dos resultados obtidos e atividades propostas pelo projeto e elaboração do termo de referência para a sua execução, visando a adequação das áreas, a investigação do passivo e o PRAD em até dois anos; e
- Adequação das áreas de acordo com as normas vigentes, tornando-se aterros sanitários ou o encerramento das atividades com a execução do PRAD em até cinco anos.

O **Anexo 01** contém a ficha resumo desta ação contendo as principais atividades, metas, o cronograma de execução e os principais indicadores.

4.3.5 PROJETOS DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL

4.3.5.1 Justificativa e benefícios

Os projetos de recomposição florestal estão embasados no Código Florestal (Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012) e no Decreto Estadual nº15.180 de 02/06/2014 (Regulamenta a gestão das florestas e das demais formas de vegetação do Estado da Bahia, a conservação da vegetação nativa, o Cadastro Estadual Florestal de Imóveis Rurais - CEFIR), os quais delimitam a Área de Preservação Permanente (APP), sendo uma área, vegetada ou não, com o objetivo de preservar o recurso hídrico.

Portanto, APP, segundo o Código Florestal, é uma área, vegetada ou não, com o objetivo de preservar o recurso hídrico, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico da fauna e da flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Qualquer dano causado a esse espaço, como a supressão de vegetação, pode resultar na classificação da APP como uma área degradada. A lei ainda indica as dimensões das APPs, a depender da metragem de largura do curso d'água, sendo 30 metros para cursos d'água com menos de 10 metros de largura, em zonas rurais ou urbanas.

Já o Decreto nº15.180 de 02/06/2014, o qual regulamenta a gestão das florestas e das demais formações de vegetação do Estado da Bahia, corrobora com o código florestal decretando que

toda propriedade rural no estado da Bahia precisa estar inscrita no Cadastro Estadual Florestal de Imóveis Rurais (CEFIR). Além disso, este dispõe sobre o Programa de Regularização Ambiental dos imóveis rurais do Estado da Bahia. Os proprietários que, durante o cadastro, possuírem passivos ambientais, deverão assinar um termo de compromisso referente a recuperação da Área de Preservação Permanente e Reserva Legal em sua propriedade.

Portanto, as áreas desprovidas de vegetação, principalmente no entorno dos cursos d'água acarretam a possibilidade de desenvolvimento de processos erosivos nas margens, acúmulo de sedimentos, aumento da taxa de evapotranspiração, aumentando também as chances de poluição. Os impactos relacionados com a realização dos projetos de recomposição florestal estão apresentados no Quadro 4-36.

Quadro 4-36. Impactos dos projetos de recomposição florestal

Área	Impactos negativos	Impactos positivos	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Conexão com outros temas
Áreas selecionadas na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.	- Não há impactos negativos.	- Proteção da biodiversidade; - Conservação das nascentes; - Melhoria na qualidade e na disponibilidade de água; - Conservação do solo e manutenção da fertilidade; - Regulação dos microclimas locais, levando a níveis mais estáveis de temperatura e umidade nas áreas circundantes.	- 15 - Vida Terrestre	- Programa de monitoramento de qualidade de águas superficiais; - Programas de Pagamento por Serviços Ambientais; - Programa de conservação do solo.

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto)

4.3.5.2 Metodologia

4.3.5.2.1 Área de abrangência

A seleção das áreas para a implantação do projeto de recomposição florestal tem como base o uso e ocupação do solo, limitando-se aos polígonos com ausência de cobertura vegetal dentro do limite estabelecido pelo Código Florestal. Portanto, foram identificadas 9 áreas, dentre as 11, com a necessidade de recuperação de área de preservação permanente conforme descrito no Quadro 4-37.

Quadro 4-37 Áreas selecionadas para plano de recuperação em APP.

Área cadastrada	Ottobacia	Município	Localização
AS-01	Ottobacia 01	Barra da Estiva	Cabeceira do Paraguaçu
AS-02	Ottobacia 01	Barra da Estiva	Cabeceira do Paraguaçu
AS-03	Ottobacia 09	Mucugê	Paraguaçu na região do Apertado
AS-05	Ottobacia 03	Mucugê	Paraguaçu na região de Campo Limpo
AS-06	Ottobacia 03	Ibicoara	Cascavel
AS-07	Ottobacia 03	Ibicoara	Cascavel
AS-09	Ottobacia 05	Mucugê	Riacho Paulista
AS-10	Ottobacia 12	Mucugê	Alto Capãozinho
AS-11	Ottobacia 03	Ibicoara	Povoado de São Roque

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.3.5.2.2 *Objetivo principal*

O objetivo principal deste projeto compreende a recuperação das APPs degradadas, visando a proteção do recurso hídrico. São objetivos específicos:

- Caracterizar as APPs degradadas;
- Estabelecer qual o melhor método a ser empregado para a recomposição; e
- Estabelecer o melhor cronograma para efetuação da recomposição

4.3.5.2.3 *Escopo*

Existem diferentes técnicas que podem ser aplicadas em projetos de recomposição florestal, tais como:

- Regeneração natural: processos naturais atuando livremente, recomendadas para áreas que possuem pouca ou nenhuma área degradada, muitos indivíduos regenerantes, e está localizada próxima a remanescente vegetal;
- Regeneração natural com manejo: ações que induzem o processo de regeneração natural;
- Plantio em área total: plantio de mudas nativas; e
- Sistemas agroflorestais: recuperação ambiental de sistemas produtivos se baseando na sucessão ecológica consorciadas com culturas agrossilvopastoris, com interação entre elas.

A escolha da melhor solução para cada área depende das limitações dos terrenos e das características da área a ser recuperada como por exemplo, o solo compactado, presença de maciço vegetacional, pH do solo, presença de processos erosivos, entre outras.

As técnicas escolhidas, para as 9 áreas, e justificadas na descrição de cada área foram: semeadura direta e plantio por mudas, ambas da estratégia de plantio em área total, e controle de plantas competidoras, técnica classificada dentro da regeneração natural com manejo. Os projetos são direcionados às áreas selecionadas com APPs degradadas, com o objetivo de recuperação e de melhoria das condições dos cursos d'água. Portanto, as metodologias para as técnicas escolhidas e o desenvolvimento das atividades devem seguir os critérios técnicos e as etapas descritas no guia técnico para recuperação de vegetação em imóveis rurais no Estado da Bahia, desenvolvido pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia (SEMA), Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) e *The Nature Conservancy* (TNC Brasil).

Sendo assim, as estratégias e as técnicas a serem empregadas são:

1) Plantio em área total: plantio por mudas

O plantio total se caracteriza pelo plantio em área com espaçamento regular, utilizando espécies de todas as fases de sucessão ecológica, resultando em uma única ação, alcançar o estágio de maturidade pretendido, utilizando alta diversidade de espécies.

Para essa técnica é necessária a utilização de espécies classificadas em grupo de recobrimento e de diversidade. O grupo de recobrimento são espécies que apresentam crescimento rápido, ampla e densa cobertura de copa fornecendo sombreamento para o grupo de diversidade. No grupo de recobrimento estão espécies zoocóricas, responsáveis por atrair a fauna local e estabelecer relações ecológicas. Já as espécies do grupo de diversidade apresentam crescimento tardio, mas fundamentais para a perpetuação da floresta.

Sendo assim, é recomendável utilizar metade da área para o plantio com o grupo de recobrimento contando com cerca de 10 a 15 espécies, e a outra metade para o grupo de diversidade contendo no mínimo 30 espécies.

Para a realização do plantio é necessário seguir as etapas:

a) Atividades pré-plantio:

- Isolamento da área:

A área do plantio deverá ser devidamente isolada com identificação de placas informativas contendo informações necessárias para se evitar a utilização irregular da área ou sofrer intervenção de máquinas pesadas, entrada de animais domésticos ou atividades que possam provocar perdas no plantio como a compactação e a impermeabilização do solo, garantindo o resultado da sucessão ecológica.

- Retirada de espécies exóticas perenes invasoras e não invasoras

Deverá ser executada a limpeza e a remoção de espécies exóticas do local, posteriormente a marcação do local exato de onde será aberta as covas para o plantio. Após a demarcação ocorrerá um coroamento manual das covas, onde será realizada uma remoção manual da vegetação invasora existente em um raio de 50 cm ao redor das covas, a uma profundidade de 5 cm com uso de enxadas antes do plantio.

- Recuperação do solo
 - O solo da área deverá ser recuperado em termos físicos, químicos e biológicos, utilizando a subsolagem para a descompactação do solo em profundidade, utilizando o subsolador florestal para um solo de 60 centímetros de profundidade;
 - Correção do solo com calagem, para corrigir o pH do solo e fornecer alguns nutrientes para as plantas;
 - Plantio de espécies de adubação verde para sombreamento das espécies invasoras, fixação de nitrogênio, produção de matéria orgânica, controle de pragas, controle de temperatura e microclima no solo, facilitando a regeneração de microrganismos no solo.
 - Fertilização, química ou orgânica para a recomposição de micro e macronutrientes ao solo que serão necessários para o desenvolvimento das plantas. No caso de fertilização química utilizar NPK, no caso de fertilização orgânica pode utilizar esterco de gado; e
 - Contenção dos processos erosivos existentes na área.
- Abertura das covas

Para o processo de abertura das covas será utilizado o espaçamento de 3 metros entre as linhas do plantio e 2 metros entre as plantas na linha (3x2 m). As covas terão abertura de dimensões mínimas de 30 cm de diâmetro x 40 cm de profundidade com uso de enxadão, ou maquinário a depender da localização da área de plantio.

- Adubação de Plantio e Calagem do solo

A terra retirada das covas deverá receber o adubo organomineral granulado Cooperhúmus (4-14-6), assim como esterco de galinha ou gado curtido. Prevê-se a aplicação, por cova, de cerca

de 150 gramas do fertilizante e 1,5 kg do esterco. Os adubos deverão ser misturados na porção de terra retirada do fundo da cova, devendo tal mistura ser recolocada na cova somente após a adição da porção de terra, retirada da superfície, nos fundos da mesma cova. Em seguida, a cova será demarcada novamente.

b) Atividades de plantio:

- Plantio das mudas

O plantio deverá ocorrer em estação chuvosa facilitando o processo de rega das mudas. Caso não seja efetuado em período chuvoso, deverá ser irrigado o plantio com 4 ou 5 litros de água por berço, logo após o plantio. A irrigação deverá ser utilizada até o estabelecimento das mudas, o que pode ocorrer por volta de 1 ou 2 meses.

A manutenção com o plantio durante os primeiros 24 meses deverá ocorrer com atenção as formigas ou qualquer outro patógeno obstruindo o crescimento correto da muda, promover a adubação da cobertura após 5 meses com o objetivo de reforçar o adubamento feito inicialmente suprimindo as reservas do solo já consumidas, substituição de mudas da mesma espécie que por ventura morrerem (admitindo-se sempre a mortalidade de 5% das mudas) e regas quando necessário. A partir do primeiro ano seguir as instruções de instrumentos de avaliação do desempenho.

As substituições das mudas deverão ser realizadas com as mesmas características de diâmetro à altura do peito (DAP) e altura mantendo a homogeneidade do plantio.

c) Atividades pós-plantio (manutenção):

- Controle de espécies invasoras

Deverá sempre ocorrer o controle dessas espécies, podendo ser realizado através da roçada mecanizada ou química.

- Controle de Formigas e Cupinzeiros

A aplicação de iscas formicidas a base de Sulfluramida algumas semanas antes do preparo de solo pode evitar a perda de mudas e deve continuar sendo realizado sempre que houver sinais do ataque destes insetos até que a floresta esteja estabelecida. Também podem ser utilizadas iscas ecológicas à base de fungos entomopatogênicos (*Metarhizium anisopliae*) ou extratos de plantas que dificultam o desenvolvimento do formigueiro.

d) Atividade pós plantio (monitoramento):

Para todas as áreas selecionadas deverão seguir o protocolo de pós plantio que é a atividade de monitoramento das áreas selecionadas. Para tanto, o Decreto nº 15.180/2014, prevê que o monitoramento deverá ser realizado quatro vezes: no 5º, 10º, 15º e 20º ano, resultando no prazo total de 20 anos. Em cada monitoramento, deverá ter recuperado pelo menos 25% da área a ser restaurada, ou seja, no primeiro monitoramento (5º ano), deverá ter recuperado no mínimo 25% da área; no segundo monitoramento (10º ano), deverá ter recuperado ao menos 50% da área, e assim sucessivamente.

2) Plantio em área total: semeadura direta

Esta técnica é utilizada através de plantio de sementes podendo ser usado plantadeiras, dependendo do terreno, ou à lanço. Para o bioma Cerrado, é demonstrado sucesso com essa técnica pois, as plantas são adaptadas a desenvolver suas raízes mais rápido do que a parte aérea, se protegendo de incêndios. Para essa técnica recomenda-se a utilização das chamadas muvuca, ou seja, um mistura de sementes de árvores nativa com espécies de adubação verde e alimentícias. Para essa muvuca, é recomendado usar de 25 a 50 sementes por m², podendo ser semeado em linhas ou a lanço.

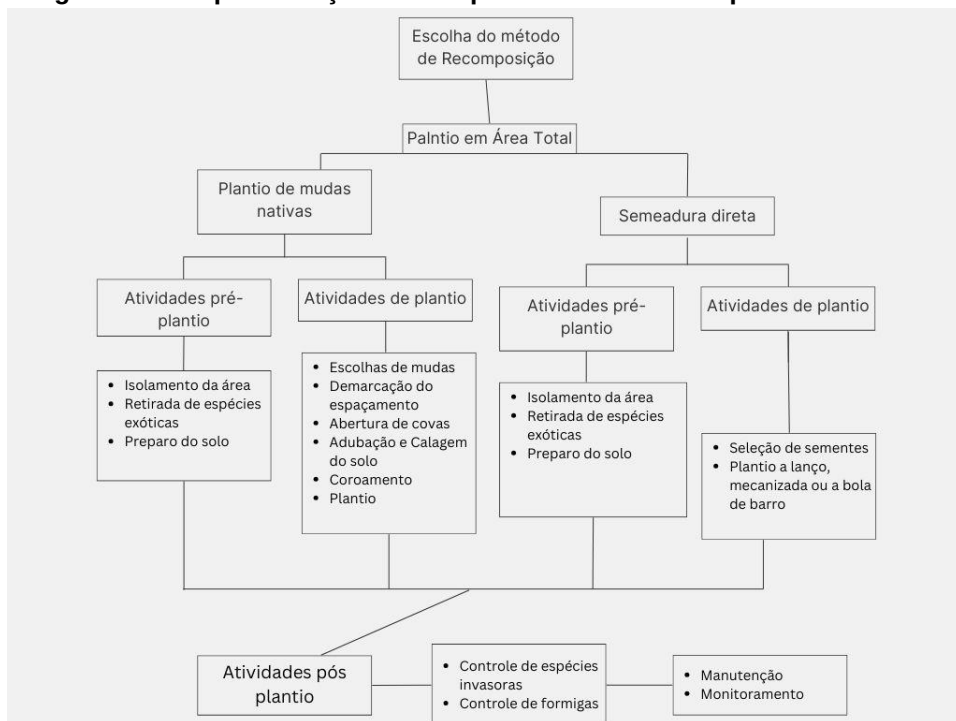
Já para o bioma Caatinga, a técnica que apresenta bons resultados é a bola de sementes, que consiste nas sementes de diversas espécies misturadas em uma bola de barro e depositadas nas áreas alvos.

Assim como o plantio de mudas, a área deverá ser protegida de acesso a animais domésticos, deverá realizar a retirada de espécies exóticas e adubação do solo.

Após as atividades de pré-plantio, plantio e pós plantio deverá seguir com o monitoramento da área com manutenção, a qual se resume atividades que poderão impactar as novas mudas, como controle de formigas, controle de espécies invasoras, observar a mortalidade das novas mudas realizando as trocas destas, roçada e adubações como já descritas nas atividades de plantio.

A Figura 4-24 apresenta um fluxograma com a representação das etapas referentes às técnicas de plantio em área total e de semeadura direta.

Figura 4-24 Representação das etapas das técnicas de plantio em área total



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Cabe ressaltar que para as áreas selecionadas que utilizarão a estratégia de plantio de área total, utilizando a técnica de plantio de mudas ou semeadura direta, a escolha das espécies deverá

seguir as de ocorrência na região, dentro da metodologia descrita neste plano, respeitando a quantidade de espécies do grupo de recobrimento e diversidade. Assim, sempre que possível deve-se utilizar os remanescentes locais como fontes de mudas e sementes para a realização dos plantios e semeaduras, bem como deve ser considerado o incentivo à criação de viveiros de mudas de espécies nativas da região para a realização de projetos de restauração florestal da região.

3) Regeneração natural

Essa é uma estratégia de restauração passiva na qual é previsto o menor número de intervenções possível de forma a facilitar o estabelecimento da regeneração natural já existente e a entrada de novos indivíduos e espécies no ecossistema. Ou seja, na restauração passiva são previstas atividades de isolamento e retirada dos agentes de degradação atuantes, bem como o monitoramento da área e as devidas manutenções que favoreçam os regenerantes naturais. Essa estratégia foi escolhida em áreas que apresentam potencial de regeneração natural médio, porém com baixo crescimento resultando em dificuldade de cobertura do solo, competindo com espécies invasoras. Nesse sentido, o controle de espécies invasoras pode ser realizado através de roçada mecanizada retirando as espécies exóticas e invasoras e realizando a adubação dos indivíduos regenerantes.

Para a realização da técnica é necessário seguir as etapas:

a) Atividades a serem executadas:

- Isolamento da área:

A área do plantio deverá ser devidamente isolada com identificação de placas informativas contendo informações necessárias para se evitar a utilização irregular da área ou sofrer intervenção de máquinas pesadas, entrada de animais domésticos ou atividades que possam provocar perdas dos indivíduos regenerantes, possível compactação e a impermeabilização do solo.

- Retirada de espécies exóticas perenes invasoras e não invasoras

Deverá ser executada a limpeza e a remoção de espécies exóticas/competidoras do local, através da roçada mecanizada ou química.

- Coroamento de indivíduos regenerantes

Deverá ser executado o coroamento, ou seja, a remoção da vegetação em um raio equivalente ou superior a 50 cm ao redor do indivíduo regenerante.

- Adubação de indivíduos regenerantes

A adubação dos indivíduos deverá realizada através de fertilização, química ou orgânica para a recomposição de micro e macronutrientes ao solo que serão necessários para o desenvolvimento dos regenerantes. No caso de fertilização química utilizar NPK, no caso de fertilização orgânica pode utilizar esterco de gado

b) Atividade de monitoramento:

A área deverá ser monitorada tendo como objetivo o crescimento correto de indivíduos regenerantes, possível rebrota de espécies invasoras e o recobrimento da área com espécies nativas com regeneração natural.

Para a composição do orçamento especificamente os cálculos das quantidades a serem utilizadas de fertilizantes, adubo e calcário foi usado o método que consta na Cartilha “Como restaurar sua Floresta” (RIGUEIRA, 2005). Já para os quantitativos de semente nativa foi estimado 46 kg de sementes por hectare, entretanto essa estimativa pode variar tendo em vista que, a quantidade de sementes em um kg depende da espécie e pode variar de 100 até 16.000.

4.3.5.2.4 Áreas selecionadas (AS-01)

A área está localizada na região de Rio Preto, no município de Barra de Estiva, na zona rural, na cabeceira do rio Paraguaçu. Na nascente de um afluente foi possível identificar como principais feições áreas de APP, processos erosivos ativos com solo exposto e área degradada utilizada como área de empréstimo.

Dados de uso e ocupação do solo (Produto 03 – Diagnóstico de campo) resultaram em 70,39 ha cadastrados, dos quais 21,73 ha (30,87%) correspondem a área de agricultura, 11,45 ha (16,27%) de cobertura vegetal onde a fitofisionomia é a caatinga florestada, 33,10 ha (47,03%) de áreas antropizadas, a área com processo erosivo possui 0,82 ha (1,17%), a área de extração mineral possui 2,18 ha (3,10%) e 1,09 ha (1,54%) de área construída.

A partir dos dados de uso e ocupação do solo, foi mapeado 4,96 ha (7,05%) que correspondem a APP, em que 3,77 ha (75,68%) correspondem a caatinga florestada, 0,70 ha (14,18%) a agricultura, 0,43 ha (8,73%) são áreas antropizadas, 0,01 ha (0,12%) área com erosão, 0,06 ha (1,28%) área construída, totalizando 1,12 ha de APP sem vegetação.

Como o bioma da área em questão está inserido na Caatinga, deverão ser incluída espécies da família cactáceas, podendo ser realizadas com estacas de plantas aptas ao estaqueamento como as do gênero *Spondias* e *Commiphora*. O método escolhido para esta área é o plantio de área total com mudas, com a justificativa da baixa cobertura de dossel da vegetação existente, o solo já danificado pela agricultura, e a existência de linhas de plantio podendo ser absorvidas no espaçamento regular utilizado nesse método. Sendo assim, a partir do espaçamento do plantio na forma de 3x2 m, foi calculado para a área o total de 1961 mudas admitindo os 5% de mortalidade das mudas.

A lista das espécies indicadas para a técnica escolhida foi elaborada e fundamentada através de um levantamento realizado pela Embrapa (2024), em parceria com Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável e do Serviço Florestal Brasileiro, Universidades, Viveiristas, Institutos Florestais, Secretarias Estaduais de Meio Ambiente, ICMBIO, Institutos Federais. Neste sentido, a lista completa das espécies indicadas para o plantio nesta área deverá seguir as indicadas no Quadro 01 - Fitofisionomia da Caatinga do **Anexo 06**.

4.3.5.2.5 Áreas selecionadas (AS-02)

A área está localizada na região de Rio Preto, no município de Barra de Estiva, na zona rural, a qual está inserida em APP de nascentes de afluentes localizados na cabeceira do rio Paraguaçu

podendo observar dois processos erosivos ativos com solo exposto. Foi observado dois cursos d'águas com suas respectivas nascentes.

Dados de uso e ocupação do solo (Produto 03 – Diagnóstico de campo) resultaram em 69,66 ha cadastrados, em que 40,22 ha (57,74%) correspondem a áreas antropizadas, 22,59 ha (32,43%) áreas com agricultura, 1,05 ha (1,51%) de área construída, 0,16 ha (0,24%) de áreas com processo erosivo, e 5,63 ha (8,09%) áreas vegetadas.

Como o bioma da área em questão está inserido na Caatinga, deverão ser incluídas espécies da família cactáceas, podendo ser realizadas com estacas de plantas aptas ao estaqueamento como as do gênero *Spondias* e *Commiphora*. O método escolhido para esta área é o plantio de área total com mudas, com a justificativa da baixa cobertura de dossel da vegetação existente, o solo já danificado pela agricultura, e a existência de linhas de plantio podendo ser absorvidas no espaçamento regular utilizado nesse método.

A partir dos dados de uso e ocupação do solo, foi mapeado 7,19 ha (10,32%) de APP, onde 3,12 ha (43,40%) correspondem a caatinga arborizada, 2,73 ha (37,98%) a agricultura, 1,29 ha (17,94%) são áreas antropizadas, e 0,05 ha (0,7%) processos erosivos, totalizando 4,07 ha de APP sem vegetação. Sendo assim, utilizando o espaçamento do plantio na forma de 3x2 m, foi calculado para a área o total de 7.123 mudas admitindo os 5% de mortalidade das mudas.

A lista das espécies indicadas para a técnica escolhida foi elaborada e fundamentada através de um levantamento realizado pela Embrapa (2024), em parceria com Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável e do Serviço Florestal Brasileiro, Universidades, Viveiristas, Institutos Florestais, Secretarias Estaduais de Meio Ambiente, ICMBIO, Institutos Federais. Neste sentido, a lista completa das espécies indicadas para o plantio nesta área deverá seguir as indicadas no Quadro 01 - Fitofisionomia da Caatinga do **Anexo 06**.

4.3.5.2.6 Áreas selecionadas (AS-03)

A área está localizada na zona rural do município de Mucugê onde a principal feição mapeada foi o aterro controlado de Mucugê que recebe os resíduos sólidos urbanos do município. Dados de uso e ocupação do solo (Produto 03 – Diagnóstico de campo) resultaram em 74,45 ha cadastrados, cuja maior parcela do uso do solo é representada pela classe floresta estacional decidual de altitude, que corresponde a 56,58% da área (42,136 ha). A segunda maior classe presente são áreas antropizadas, com 21,30 ha (28,60%), seguida pela agricultura com um total de 6,10 ha (8,20%) e o aterro controlado, que ocupa 1,80 ha (2,4%). Os demais usos do solo são vegetação arbustiva, corpos d'água e área construída.

A partir dos dados de uso e ocupação do solo, 2,14 ha (2,87%) são áreas de APP, em que 1,44 ha (67,36%) correspondem a área antropizada; e 0,69 ha (32,33%) são áreas de vegetação herbácea/arbustiva com influência fluvial ou lacustre.

O método escolhido para esta área é o plantio em área total através da semeadura direta sendo a justificativa de ter área de cobertura de dossel garantindo assim a quebra de dormência das sementes. Sendo assim, é recomendando o uso de 50 sementes por m², com a área possuindo 1.4461m² podendo ser semeado em linhas, é necessário o uso de 723.050 sementes para o reflorestamento da área.

A lista das espécies indicadas para a técnica escolhida foi elaborada e fundamentada através de um levantamento realizado pela Embrapa (2024), em parceria com Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável e do Serviço Florestal Brasileiro, Universidades, Viveiristas, Institutos Florestais, Secretarias Estaduais de Meio Ambiente, ICMBIO, Institutos Federais. Neste sentido, a lista completa das espécies indicadas para o plantio nesta área deverá seguir as indicadas no Quadro 02 - fitofisionomia da Floresta Estacional Semidecidual do **Anexo 06**.

4.3.5.2.7 Áreas selecionadas (AS-05)

A área corresponde ao entorno de uma barragem, localizada na região de Campo Limpo, no município de Mucugê, na zona rural. Dados de uso e ocupação do solo (Produto 03 – Diagnóstico de campo) resultaram em 69,14 há cadastrados, distribuídos em 37,03 ha (53,57%) de agricultura, 15,57 ha (22,57%) de áreas antropizadas, 9,70 ha (14,04%) de rios, lagos e corpos hídricos, 1,02 ha (1,47%) de áreas com vegetação arbustiva, 4,97 ha (7,19%) de Floresta Estacional Semidecidual De Altitude (Submontana/Montana)

A partir dos dados de uso e ocupação do solo foi mapeado 9,42 ha de APP, em que 41,82% (3,94 ha) referem-se a áreas antropizadas, 40,10% (3,78 ha) correspondem a agricultura, e 18,02% de vegetação com a fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual (1,70 ha), totalizando 7,72 ha de APP sem vegetação.

O método escolhido para esta área é o plantio em área total através da semeadura direta sendo a justificativa de ter área de cobertura de dossel garantindo assim a quebra de dormência das sementes. Sendo assim, é recomendando o uso de 50 sementes por m², possuindo 77.200m² podendo ser semeado em linhas, é necessário o uso de 3.860.000 sementes para o reflorestamento da área.

A lista das espécies indicadas para a técnica escolhida foi elaborada e fundamentada através de um levantamento realizado pela Embrapa (2024), em parceria com Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável e do Serviço Florestal Brasileiro, Universidades, Viveiristas, Institutos Florestais, Secretarias Estaduais de Meio Ambiente, ICMBIO, Institutos Federais. Neste sentido, a lista completa das espécies indicadas para o plantio nesta área deverá seguir as indicadas no Quadro 02 - fitofisionomia da Floresta Estacional Semidecidual do **Anexo 06**.

4.3.5.2.8 Áreas selecionadas (AS-06)

A área está localizada na região de Cascavel, no município de Ibicoara, em zona urbana, com vias de acesso pavimentadas. Dados de uso e ocupação do solo (Produto 03 – Diagnóstico de campo) resultaram 73,71 há cadastrados, dos quais, 61,13 ha (82,94%) correspondem a áreas construídas ou antropizadas. Também foram identificadas áreas com vegetação herbácea/arbustiva com influência fluvial com 11,12 ha (15,09%), entretanto parte dessa vegetação encontra-se antropizada (3,05 ha, 4,13%). As demais classes presentes na região são cemitério com 0,44 ha; agricultura com 0,39 ha e rios, lagos, lagoas e corpos d'água com 0,10 ha. A fitofisionomia original da região é de Cerrado Arborizado (Stricto Sensu).

A partir dos dados de uso e ocupação do solo foi mapeado 10,65 ha que correspondem a APP, em que 7,08 ha (66,48%) correspondem a área com vegetação herbácea/arbustiva com influência fluvial e 3,57 ha (33,52%) são áreas antropizadas ou construídas.

A técnica de revegetação escolhida para esta área é a de plantio em área total com mudas, justificada pela urbanização e degradação da APP. O tráfego de pessoas e carro intenso no local, além de animais domésticos podem prejudicar a quebra e a germinação das sementes do método de semeadura, o que seria mais indicado para o bioma Cerrado. Sendo assim, utilizando o espaçamento do plantio na forma de 3x2 m, foi calculado, para a área o total, 10.780 mudas admitindo os 5% de mortalidade das mudas.

A lista das espécies indicadas para a técnica escolhida foi elaborada e fundamentada através de um levantamento realizado pela Embrapa (2024), em parceria com Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável e do Serviço Florestal Brasileiro, Universidades, Viveiristas, Institutos Florestais, Secretarias Estaduais de Meio Ambiente, ICMBIO, Institutos Federais. Neste sentido, a lista completa das espécies indicadas para o plantio nesta área deverá seguir as indicadas no Quadro 02 - Fitofisionomia do Cerrado no **Anexo 06**.

4.3.5.2.9 Áreas selecionadas (AS-07)

A área está localizada em zona rural do município de Ibicoara. Dados de uso e ocupação do solo (Produto 03 – Diagnóstico de campo) resultaram em 32,59 ha (45,52%) de classe vegetação herbácea/arbustiva, seguida pelas áreas antropizadas com 17,36 ha (24,24%); floresta estacional semidecidual de altitude com 11,29 ha (15,77%) e agricultura com 9,12 ha (12,74%).

Visando a restauração ecológica, englobando etapas técnicas e conceituais que abrangem, entre outros aspectos, a definição da fitofisionomia de referência, a delimitação da área, o diagnóstico do local e a definição dos métodos mais adequados de recomposição florestal para cada área.

A partir dos dados de uso e ocupação do solo foi mapeado 12,25 ha que correspondem a APP, em que 11,15 ha (91,07%) há a presença de vegetação herbácea/arbustiva com influência fluvial com a presença de gramíneas do gênero *Urochloa* (braquiária). Com menor contribuição pode-se observar as classes áreas antropizadas (0,27 ha, 2,22%), e áreas de agricultura (0,16 ha, 1,27%), totalizando 0,43 ha de área degradada em APP.

A técnica de revegetação escolhida para esta área é a de plantio em área total com mudas, justificada pela área de agricultura já instalada, deteriorando o solo e sem cobertura vegetal e a sua localização perto de tráfego de pessoas e maquinário no local, além de animais domésticos que podem prejudicar a quebra e a germinação das sementes.

Sendo assim, utilizando o espaçamento do plantio na forma de 3x2 m, foi calculado para a área o total de 746 mudas admitindo os 5% de mortalidade das mudas.

A lista das espécies indicadas para a técnica escolhida foi elaborada e fundamentada através de um levantamento realizado pela Embrapa (2024), em parceria com Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável e do Serviço Florestal Brasileiro, Universidades, Viveiristas, Institutos Florestais, Secretarias Estaduais de Meio Ambiente, ICMBIO, Institutos Federais. Neste sentido, a lista completa das espécies

indicadas para o plantio nesta área deverá seguir as indicadas no Quadro 02 - fitofisionomia da Floresta Estacional Semidecidual do **Anexo 06**.

4.3.5.2.10 Áreas selecionadas (AS-09)

A área está localizada na região de Campo Limpo, no município de Mucugê, na zona rural. Dados de uso e ocupação do solo (Produto 03 – Diagnóstico de campo) resultaram em 71,03 ha, cujas classes principais do uso do solo correspondem a área de cerrado com 64,07 ha (90,20%), agricultura com 4,16 ha (5,86%), principalmente com o uso da técnica de pivô central. As demais classes de uso do solo correspondem a área antropizada com 2,56 ha (3,61%) e rios, lagos, lagoas e corpos d'água com 0,24 ha (0,34%). A fitofisionomia original da região é Cerrado Arborizado (*strictu sensu*) e Campo Limpo.

A partir dos dados de uso e ocupação do solo foi mapeado 10,53 ha que correspondem a APP, em que 96,08% (10,11 ha) é referente a classe vegetação. Porém, em campo, foi constatado que há uma dominância de gramíneas exóticas (principalmente do gênero *Urochloa*) em área de APP, principalmente ao considerar o leito regular do rio. O que mostra uma vegetação herbácea/arbustiva com influência fluvial com características antropizadas. Esses dados indicam que a região é uma área úmida, ou seja, áreas suscetíveis à saturação hídrica do solo, inundações e alagamentos, em regime intermitente, evidenciado pelas curvas topográficas e vegetação herbácea-arbustiva adaptada às condições edafo-hídricas.

Visando os mais de 90% de área vegetada, a técnica de revegetação escolhida para esta área é a de controle de plantas competidoras, dentro da estratégia de regeneração natural com manejo. Sendo assim, é necessário realizar as atividades de isolamento da área, roçada mecânica ou química, coroamento e adubação dos indivíduos regenerantes desta área, para maior cobertura do solo.

Para as áreas mais afetadas e com maior defasagem de cobrimento do solo, juntamente com a técnica de controle de plantas competidoras, deverá ser realizada a adubação verde, o qual consiste na introdução de plantas de ciclo curto, realizando o sombreamento do solo e a ciclagem de nutrientes. Para esta técnica o indicado é a utilização de indivíduos de espécies leguminosas ou gramíneas com alto poder de fixação de nutrientes. Realizando esse sombreamento, plantas competidoras e/ou invasoras não terão seu retorno na área possibilitando a regeneração natural da área.

O plantio destas leguminosas é realizado a partir da técnica de semeadura direta, sendo o Feijão Guandu a espécie mais indicada pela sua rápida adaptabilidade a diversos tipos de solo. Para tanto, a semeadura deverá ser realizada em linhas com espaçamento de 0,25 m, utilizando 45kg de semente por hectare. A área possui 0,42 ha de APP degradada, sendo assim é necessário 19 kg de semente.

4.3.5.2.11 Áreas selecionadas (AS-10)

A área pode ser caracterizada como antropizada e está localizada no entorno do barramento de água realizado pela Fazenda Progresso, na região de Guiné, no município de Mucugê, na zona rural.

Dados de uso e ocupação do solo (Produto 03 – Diagnóstico de campo) resultaram em 71,10 ha cadastrados, das quais 32,70 ha (45,99%) correspondem a área de cerrado arborizado, 17,12 ha

(24,08%) correspondem a classe rios, lagos, lagoas e cursos d'água, e 11,37 ha (15,99%) são áreas antropizadas. Também ocorre na área 7,72 ha (10,86%) de área com vegetação arbustiva com influência fluvial. As demais classes de uso do solo são área construída com 1,12 ha (1,57%) e agricultura com 1,08 ha (1,51%).

A partir dos dados de uso e ocupação do solo foi mapeado 8,88 ha referentes a APP, em que 6,25 ha (70,41%) correspondem a áreas de vegetação arbustiva e 1,89 ha (21,25%) a áreas antropizadas. A região está inserida em áreas de fitofisionomia de Cerrado Arborizado (stricto sensu), porém foi observado árvores e arbustos que não formam estrato contínuo com cobertura ao redor de 50% e árvores adultas com aproximadamente 3m de altura com a presença de espécies típicas dessa fitofisionomia como *Combretum glutinosum* e gramíneas nativas e exóticas, como *Urochloa humidicola*, mas com cobertura inferior a 20%. Portanto, a técnica de revegetação escolhida para esta área é a de plantio em área total com mudas, justificando área antropizada sem nenhuma vegetação e extratos arbóreos que não possuem uma cobertura, que é necessária para a aplicação da técnica de semeadura.

Sendo assim, utilizando o espaçamento do plantio na forma de 3x2 m, foi calculado para a área o total de 4.059 mudas admitindo os 5% de mortalidade das mudas.

A lista das espécies indicadas para a técnica escolhida foi elaborada e fundamentada através de um levantamento realizado pela Embrapa (2024), em parceria com Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável e do Serviço Florestal Brasileiro, Universidades, Viveiristas, Institutos Florestais, Secretarias Estaduais de Meio Ambiente, ICMBIO, Institutos Federais. Neste sentido, a lista completa das espécies indicadas para o plantio nesta área deverá seguir as indicadas no Quadro 02 - fitofisionomia da Floresta Estacional Semidecidual do **Anexo 06**.

4.3.5.2.12 Áreas selecionadas (AS-11)

A área está localizada na região de São Roque, no município de Ibicoara, na zona rural. Dados de uso e ocupação do solo (Produto 03 – Diagnóstico de campo) resultaram em 75,42 há cadastrados, em que 32,80 ha (43,49%) são destinados a agricultura, 26,42 ha (35,04%) são áreas antropizadas e construídas; e 15,83 ha (21,00%) são áreas com vegetação. Das áreas com vegetação, 3,93 ha (5,21%) correspondem ao cerrado arborizado, 6,86 ha (9,09%) a floresta estacional semidecidual de altitude, 2,41 ha (3,20%) a floresta estacional semidecidual aluvial e 2,63 ha (3,50%) a vegetação herbácea/arbustiva antropizada com influência fluvial.

A partir dos dados de uso e ocupação do solo foi mapeado 5,99 ha que correspondem a APP, sendo 2,24 ha de vegetação herbácea/arbustiva antropizada com influência fluvial (37,29%), seguida de 1,71 ha floresta estacional semidecidual aluvial (28,52%), 1,20 ha de antropizadas (19,98%) e 0,27 ha de agricultura (4,45%).

Visando o cobrimento da margem direita que há predominância de cobertura herbácea, arbustiva com predominância de gramíneas exóticas como Braquiária (*Urochloa sp*) e indivíduos arbóreos isolados, o método escolhido é o de semeadura direta. Por ser uma área de ecótono, onde ocorrem dois tipos de fitofisionomia, a técnica escolhida é a semeadura direta do tipo muvuca de sementes. Sendo assim, é recomendado o uso de 50 sementes por m², possuindo 14.700m² podendo ser semeado em linhas, é necessário o uso de 735.000 sementes para o reflorestamento da área.

A lista das espécies indicadas para a técnica escolhida foi elaborada e fundamentada através de um levantamento realizado pela Embrapa (2024), em parceria com Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável e do Serviço Florestal Brasileiro, Universidades, Viveiristas, Institutos Florestais, Secretarias Estaduais de Meio Ambiente, ICMBIO, Institutos Federais. Neste sentido, a lista completa das espécies indicadas para o plantio nesta área deverá seguir as indicadas no Quadro 02 - fitofisionomia da Floresta Estacional Semidecidual e no Quadro 03 – fitofisionomia Cerrado do **Anexo 06**.

4.3.5.1 Custos

A estimativa orçamentária está descrita para cada uma das áreas selecionadas e possui um valor global de R\$ 1.348.164,79. As planilhas orçamentárias com o detalhamento dos orçamentos das áreas estão apresentadas no **Anexo 02**. A Tabela 4-5 apresenta um resumo dos custos estimados para a recomposição nas áreas selecionadas.

Tabela 4-5 Estimativa de custo para os projetos de recomposição

Área cadastrada	Ottobacia	Estratégia de recomposição	Área (ha)	Custo
AS-01	Ottobacia 01	Plantio em área total com mudas	1,12	R\$116.703,80
AS-02	Ottobacia 01	Plantio em área total com mudas	4,07	R\$200.276,13
AS-03	Ottobacia 09	Semeadura direta	1,44	R\$74.138,66
AS-05	Ottobacia 03	Semeadura direta	7,72	R\$150.680,47
AS-06	Ottobacia 03	Plantio em área total com mudas	3,57	R\$253.219,24
AS-07	Ottobacia 03	Plantio em área total com mudas	0,43	R\$103.186,28
AS-09	Ottobacia 05	Regeneração natural	0,17	R\$100.631,37
AS-10	Ottobacia 12	Plantio em área total com mudas	2,32	R\$208.992,58
AS-11	Ottobacia 03	Semeadura direta	1,47	R\$140.336,26
Total			22,31	R\$1.348.164,79

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.3.5.2 Metas

As metas previstas para o projeto de recomposição florestal são:

- Realizar a recomposição da vegetação, em APP, com espécies nativas seguindo diretrizes demonstradas neste plano;
- Aumentar a área de APP coberta com vegetação nativa;
- Auxiliar na estabilidade das margens dos córregos e rios;
- Aumentar o número de biodiversidade local (fauna e flora);
- Melhorar a qualidade do curso d'água.

4.3.5.3 Instrumentos de avaliação do desempenho

O desempenho deverá ser avaliado nas fases prévia, durante e após execução do diagnóstico da qualidade das águas subterrâneas.

- Previamente à execução do projeto de reflorestamento
 - Elaboração do Termo de Referência e do Edital de Contratação dos serviços;

- Atualização da estimativa orçamentária;
- Identificação do grupo gestor, instituição contratante e fonte dos recursos financeiros;
- Instauração do processo de contratação dos serviços.
- *Durante a execução do projeto de reflorestamento*
 - Elaboração de relatórios de andamento sobre as atividades de pré-plantio e plantio
- Posteriormente à execução do projeto de reflorestamento;
 - Elaboração de relatórios de monitoramento das áreas de plantio.

O **Anexo 01** contém a ficha resumo desta ação contendo as principais atividades, metas, o cronograma de execução e os principais indicadores.

4.3.6 DIRETRIZES PARA CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS EM ÁREAS ÚMIDAS

4.3.6.1 Justificativa e benefícios

O termo “áreas úmidas” é amplo e pode abranger diferentes ecossistemas, naturais ou artificiais, que compartilham características comuns, como a diferença na condutividade hidráulica da água entre as camadas superficiais e subsuperficiais do solo, presença de água superficial ou subsuperficial e a presença de vegetação adaptada às condições edafo-hídricas e todas as restrições impostas por essas condições.

Na esfera legal, a legislação brasileira traz, na Lei Federal nº 12.727/2012, o conceito de áreas úmidas como “pantais e superfícies terrestres cobertas de forma periódica por águas cobertas originalmente por florestas ou outras formas de vegetação adaptadas à inundação”. Embora seja um conceito mais amplo, essa definição está alinhada com as definições teóricas e acadêmicas encontradas para o termo.

No âmbito deste projeto, as áreas úmidas foram definidas, a partir dos conceitos apresentados, como “área com solos permanentemente saturados, inundados e/ou alagados, evidenciado por águas superficiais acumuladas ou correntes e vegetação herbáceo-arbustiva adaptada às condições edafo-hídricas”. Além disso, foram observadas áreas passíveis de inundação, que compreendem “áreas suscetíveis à saturação hídrica do solo, inundações e alagamentos, em regime intermitente, evidenciado pela vegetação herbáceo-arbustiva adaptada às condições edafo-hídricas”.

As áreas úmidas e passíveis de inundação observadas ao longo dos Serviços de Campo (Produto 03- Diagnóstico de Campo) são englobadas, de forma geral, em Sistemas Palustres, ou seja, são áreas que incluem ecossistemas não aquáticos, continentais, sem influência marinha, geralmente dominada por vegetação.

De forma geral, as áreas úmidas podem apresentar as seguintes funcionalidades (GOMES; MAGALHÃES JUNIOR, 2018):

(i) Manutenção da qualidade da água: áreas úmidas ao longo de cursos d'água de primeira e segunda ordem apresentam grande potencial em influenciar a qualidade dos cursos d'água conforme os usos do solo na bacia; quanto mais próximo da cabeceira, maior é o potencial, uma vez que influencia maior extensão do curso d'água;

(ii) Controle de inundações: sua função de controle de inundações pode variar de acordo com a extensão e localização da área úmida, bem como a distância em relação à área de inundação. Áreas úmidas de maior extensão em cursos d'água de ordens superiores são mais efetivas em promover o controle de inundações, principalmente se localizadas na região média a baixa dos cursos d'água;

(iii) Recarga de aquíferos e/ou descarga das águas subterrâneas: as áreas úmidas podem apresentar as duas funcionalidades ao longo do ano, variando entre áreas de recarga nos períodos de baixo nível do lençol freático, e locais de descarga em períodos de elevação do nível do lençol freático;

(iv) Manutenção de cursos d'água: desempenham papel no equilíbrio hidrológico através do controle do fluxo de nível do lençol freático, permitindo a perenização de cursos d'água.

O Quadro 4-38 apresenta uma síntese dos impactos considerando as diretrizes para a conservação dos recursos hídricos em áreas úmidas.

Quadro 4-38 Síntese das diretrizes para a conservação dos recursos hídricos em áreas úmidas

Área	Impactos negativos	Impactos positivos	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Conexão com outros temas
Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.	Não são previstos impactos negativos.	- Melhoria na disponibilidade dos recursos hídricos em qualidade e quantidade; - Melhoria nas condições das Áreas de Preservação Permanente (APP);	6 – Água potável e saneamento; 15 – Vida terrestre.	Possui conexão com os temas recomposição da vegetação, qualidade de água superficial e subterrânea; disponibilidade hídrica.

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto)

4.3.6.2 Escopo Técnico

Conforme observado durante visita ao campo (P03- Diagnóstico de Campo), muitas das áreas úmidas avaliadas para fins de recomposição florestal e restauração ecológica apresentaram monodominância de *Typha domingensis* Pers. (taboa) ou *Urochloa* sp. (braquiária), que são indícios de “campos úmidos antropizados” (ISERNHAGEN et al., 2009). Outra evidência da origem antrópica dessas áreas consiste na matriz à qual estão inseridas, que compreendem matrizes rurais produtivas, principalmente ocupadas por atividades agrícolas, que acarretam deposição elevada de nutrientes e sedimentos ao longo dos corpos d'água (HOLL, 2023), além das diversas barragens construídas ao longo da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.

Ainda que tenham origem, direta ou indiretamente, a partir de ações antrópicas realizadas ao longo da bacia, as áreas úmidas podem assumir funcionalidades importantes para os recursos hídricos locais e são igualmente sensíveis a quaisquer intervenções. Por isso, é necessário ter cautela ao se propor qualquer operação que incida diretamente nessas áreas.

A saturação hídrica, permanente ou periódica, experimentada pelas áreas úmidas estão sujeitas às variações sazonais quanto à profundidade do espelho d'água, duração e frequência da inundação, sendo afetado diretamente pela precipitação, escoamento superficial, subsuperficial e subterrâneo, infiltração, topografia e textura do solo (HOLL, 2023).

Implica daí que, a restauração em áreas úmidas transpassa os modelos de recomposição vegetal e restauração ecológica tradicionais, sendo necessário um olhar mais amplo para os recursos hídricos. Holl (2023) defende que a restauração em áreas úmidas só é possível a partir da restauração das condições abióticas, como topografia, regime hídrico, ciclo biogeoquímico de elementos e nutrientes, energia luminosa, características edáficas, entre outras, para, posteriormente, realizar a restauração do componente biótico, seja por meio da restauração passiva ou da restauração ativa. Ou seja, é necessário restaurar primeiro as relações hídricas e a dinâmica hídrica local, e para isso, primeiramente, é preciso compreender as variações existentes ao longo do hidroperíodo (HOLL, 2023).

Em consonância, Isernhagen et al. (2009) propõe que para campos úmidos, sejam eles naturais ou antrópicos, não se deve adotar nenhuma intervenção direta visando controle de espécies invasoras ou introdução de espécies nativas, porém deve-se atuar nas zonas tampão visando diminuir as pressões sobre os recursos hídricos locais.

Diante do exposto, no âmbito de desenvolvimento deste projeto, optou-se como estratégia não promover nenhuma intervenção visando a progressão da cobertura florestal em áreas úmidas, mas sim diretrizes a serem adotadas para a proteção destas áreas.

4.3.6.2.1 Área de abrangência

Microbacia do Alto Rio Paraguaçu - 1.768,39 km², principalmente as áreas selecionadas AS-05; AS-06; AS-07; AS-09; AS-10 e AS-11.

4.3.6.2.2 Diretrizes para conservação dos recursos hídricos em áreas úmidas

Com base no referencial teórico apresentado, que ressalta a estreita relação entre o uso e ocupação do solo presentes na bacia hidrográfica com a dinâmica quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos, são traçadas as seguintes diretrizes para as áreas úmidas:

- Regularização dos barramentos;
- Controle dos processos erosivos para além das Áreas de Preservação Permanente;
- Construção e manutenção de estradas rurais e carreadores;
- Controle dos filtros ecológicos nas áreas adjacentes as Áreas de Preservação Permanente (extensão de 30 metros) como:
 - Controle do acesso de animais domésticos que pastoreiam nessas áreas adjacentes como, por exemplo, gado;
 - Controle de espécies exóticas invasoras que dificultem ou impeçam o recrutamento e estabelecimento de espécies nativas arbustivas/arbóreas. Ainda que não existam regulamentações que obriguem os proprietários a controlarem espécies exóticas invasoras nessas áreas adjacentes, é importante a realização de campanhas de conscientizem e orientem quanto a presença e uso dessas espécies;
 - Controle dos focos de incêndio;

- Alocação da Reserva Legal adjacente às Áreas de Preservação Permanente, permitindo o aumento da largura da faixa com vegetação nativa próxima aos rios, conseqüentemente, ocorre o aumento da proteção das áreas úmidas.
- Parcerias com instituições de ensino, organizações não governamentais e órgãos de pesquisa, contribui com o fomento de estudos alicerçados em desafios e problemas reais, e constitui oportunidade de atualização em relação às novas descobertas e soluções identificadas uma vez que a restauração das áreas úmidas, antropizadas ou não, constitui uma fronteira de conhecimento.

4.3.6.3 Metas

As metas previstas com o desenvolvimento da ação para a conservação dos recursos hídricos em áreas úmidas:

- Realização interlocução com outros setores para regularização dos barramentos;
- Incentivo por meio de projetos de conscientização e educação ambiental para ações de controle de acesso de animais, espécies exóticas e focos de incêndio;
- Estabelecimento de parcerias com instituições de ensino organizações não governamentais e órgãos de pesquisa.

4.3.6.4 Instrumentos de avaliação do desempenho

O desempenho deverá ser avaliado a partir da identificação da realização das seguintes atividades:

- Articulação do INEMA junto ao setor responsável por meio de reuniões;
- Articulação do INEMA junto aos municípios por meio de reuniões;
- Realização de oficinas e projetos de educação ambiental em que o tema deve ser abordado;
- Estabelecimento de parcerias com instituições de ensino organizações não governamentais e órgãos de pesquisa.

O **Anexo 01** contém a ficha resumo desta ação contendo as principais atividades, metas, o cronograma de execução e os principais indicadores.

5 SÍNTESE DAS AÇÕES, PROGRAMAS E PROJETOS DESENVOLVIDOS PARA O PLANO DE RECUPERAÇÃO DA MICROBACIA DO ALTO RIO PARAGUAÇU

Para a Microbacia do Alto Rio Paraguaçu será necessário um investimento total de R\$ R\$ 251.195.258,84 (Duzentos e cinquenta e um milhões, cento e noventa e cinco mil, duzentos e cinquenta e oito reais e oitenta e quatro centavos) para a implantação das ações de gestão de recursos hídricos (R\$1.151.613,41), projetos específicos para a microbacia (R\$ 246.906.318,91) e projetos específicos para as feições ambientais nas áreas selecionadas (R\$2.777.326,52), conforme descrito na Tabela 5-1.

Considerando as ações de gestão para a microbacia, o maior investimento será para o Plano de Saneamento, com R\$978.541,33. As demais ações de cadastramento dos usuários e fiscalização de recursos hídricos totalizam R\$534.072,08.

Com relação aos projetos específicos para a microbacia, o maior investimento é para o programa de conservação do solo, correspondendo a R\$239.087.124,78 e tem como objetivo a implantação de práticas conservacionistas do solo em toda a microbacia, incluindo a manutenção das estradas rurais. Para o projeto de avaliação da quantidade e da produção de ações de restrição e controle de uso da água subterrânea foi previsto um orçamento de R\$ 2.281.669,82; para o projeto de aprimoramento da rede de monitoramento fluviométrico o valor total de investimento é de R\$2.003.338,60; para o projeto de diagnóstico da qualidade de águas subterrâneas foi previsto um valor de R\$1.147.566,19 e para o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), o valor total é de R\$1.127.378,53. Os demais projetos específicos totalizam R\$1.259.240,99.

Para os projetos específicos elaborados para as feições ambientais nas áreas selecionadas, o maior investimento é para o projeto de recomposição florestal, correspondendo a R\$1.348.164,79, seguido pelos projetos de recuperação das áreas com processos erosivos (AS-01 e AS-02), totalizando R\$930.384,12. Os demais projetos específicos para as áreas selecionadas totalizaram R\$498.777,61.

Tabela 5-1 Síntese das ações, programas e projetos desenvolvidos para o plano de recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu

Ações, programas e projetos		Custo
Ações de Gestão para a Microbacia.	Atualização constante do sistema de informações ambientais sobre recursos hídricos.	Sem custo
	Campanhas de sensibilização visando ampliar a adesão dos usuários ao sistema (cadastramento de usuários).	R\$ 293.783,55
	Fiscalização de uso de recursos hídricos.	R\$ 239.288,53
	Institucionalização do Agropolo Ibicoara-Mucugê.	Sem custo
	Institucionalização dos povos e comunidades tradicionais e assentamentos rurais.	Sem custo
	Plano de saneamento.	R\$ 978.541,33
Projetos específicos para a Microbacia	Programa de monitoramento de qualidade de águas superficiais.	R\$ 407.985,62
	Aprimoramento da rede de monitoramento fluviométrico.	R\$ 2.003.338,60
	Estudo detalhado da disponibilidade hídrica superficial em escala de microbacia e otobacias.	R\$ 735.365,99
	Projeto de diagnóstico da qualidade de águas subterrâneas.	R\$ 1.147.566,19
	Projeto para avaliação da quantidade e da proposição de ações de restrição e controle de uso da água subterrânea.	R\$ 2.281.669,82
	Programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).	R\$ 1.127.378,53
	Programas de educação ambiental (PEA).	R\$ 115.889,38
	Programa de conservação do solo.	R\$ 239.087.124,78
Projetos específicos para as feições ambientais nas áreas selecionadas	Projetos de recuperação de áreas com processos erosivos.	R\$ 930.384,12
	Projeto de investigação de passivo ambiental nos cemitérios e na ETA.	R\$ 169.035,79
	Projetos de recuperação de áreas degradadas por depósito de resíduos.	R\$ 329.741,82
	Projeto de recomposição florestal	R\$ 1.348.164,79
	Diretrizes para conservação das áreas úmidas	Sem custo
Total		R\$ 251.195.258,84

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das informações apresentadas na etapa de Diagnóstico Integrado (Produto 4), Diagnóstico de Campo (Produto 3) e Diagnóstico de Dados Secundários (Produto 2) permitiram elaborar as ações de gestão de recursos hídricos para a Microbacia, projetos específicos para a microbacia e projetos específicos para as feições ambientais nas áreas selecionadas. Ambos têm como objetivo melhorar as condições hídricas e socioambientais da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.

Para a elaboração destas ações, programas e projetos buscou-se a compatibilização com os objetivos do Plano Nacional dos Recursos Hídricos 2022-2040 e também foram levadas em consideração a integração entre os diversos temas do projeto com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU).

Ao todo, foram propostos 19 ações e projetos, abrangendo diferentes temas e escopos. As ações de gestão compreendem a atualização do sistema de informações ambientais, cadastramento de usuários, fiscalização de uso de recursos hídricos, institucionalizações do Agropolo, e dos povos e comunidades, e planos de saneamento. Os projetos específicos abrangem programas de monitoramento de qualidade das águas, aprimoramento da rede fluviométrica, estudo de disponibilidade hídrica, diagnóstico de qualidade de águas subterrâneas, proposição de ações de restrição e controle de uso da água subterrânea, programas de pagamento por serviços ambientais, educação ambiental e conservação do solo. Por fim, foram elaborados projetos específicos para áreas selecionadas, sendo projeto de recuperação de áreas com processos erosivos, investigação de passivo ambiental nos cemitérios e na ETA, recuperação de áreas degradadas por depósito de resíduos, recomposição florestal e diretrizes de conservação de áreas úmidas.

Para a maioria destas ações e projetos foi apresentado o orçamento, isto é, a estimativa de custo, elaborado preferencialmente com base na planilha da EMBASA e, totalizam R\$251.076.126,91 (Duzentos e cinquenta e um milhões, setenta e seis mil, cento e vinte e seis reais e noventa e um centavos). Além disso, para essas ações e projetos foram apresentadas uma ficha resumo, com a descrição das principais atividades, metas, o cronograma de execução e os principais indicadores.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, Ulysses P.; LUCENA, Reinaldo F. P.; ALENCAR, Nélon L. Métodos e Técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In: Métodos e Técnicas na pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica. vol 1. Recife: Nuppea, 2010.

ANA – Agência Nacional das Águas. MANUAL DE PROCEDIMENTOS PARA A INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS. Setembro de 2016.

ANA. Agência Nacional de Águas. Estudos Hidrogeológicos para a Orientação do Manejo das Águas Subterrâneas da Região Metropolitana de Natal. Brasília: ANA, 2012. Disponível em:

<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/1a1693f1-68f6-4697-9232-fecb8f42a035> Acesso em: abril de 2024.

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. 2003. RESOLUÇÃO nº 317, de 26 de agosto de 2003. Disponível em: <https://conexaoagua.mpf.mp.br/arquivos/legislacao/resolucoes/resolucao-ana-317-2003.pdf>. Acesso em: abril de 2024.

ANA – Agência Nacional das Águas. Rede Hidrometeorológica Nacional: Levantamentos Topobatimétricos e Geodésicos aplicados na Rede Hidrometeorológica Nacional. Disponível em < <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/22628?mode=full> > Acesso em: abril de 2024.

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. 2017. RESOLUÇÃO nº 1.935, de 30 de outubro de 2017. Altera e acrescenta dispositivos da Resolução ANA nº 317, de 26 de agosto de 2003, que institui o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/12oTxTSy7uAV1GdH-IDkGbNblj_sHmbv/view. Acesso em: abril de 2024.

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. 2022. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil, 2021: Agência Nacional de Águas. Brasília: 2022. 132p. Disponível em: https://www.snirh.gov.br/porta/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conjuntura_2021_pdf_final_revdirrec.pdf Acesso em: abril de 2024.

ANA - Agência Nacional de Águas. Hidroweb: Sistemas de informações hidrológicas. Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br/>. Acesso abril de 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), 2010. NBR 15849 – Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), 2013. NBR 15515-3– Passivo Ambiental em solo e água subterrânea - Parte 3 – Investigação detalhada.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), 2021. NBR 15515-1 – Passivo Ambiental em solo e água subterrânea - Parte 1: Avaliação preliminar.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), 2023. NBR 15515-2 – Passivo Ambiental em solo e água subterrânea - Parte 2: Investigação confirmatória.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), 2013a. NBR 16209 – Avaliação de risco a saúde humana para fins de gerenciamento de áreas contaminadas.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), 2020. NBR 16784-1 – Reabilitação de áreas contaminadas – Plano de intervenção - Parte 1: Procedimento de elaboração.

BAHIA. 2015. Lei nº 13.223 de 12 de janeiro de 2015. Institui a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, o programa estadual de pagamento por serviços ambientais e dá outras providências.

BAHIA, 2011. Lei nº 12.056, de 07 de janeiro de 2011 - Institui a Política de Educação Ambiental do Estado da Bahia, e dá outras providências.

BAHIA. 2006. Lei nº 10.431, de 20 de dezembro de 2006 - *Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia e dá outras providências.*

BAHIA. 2011. Lei nº 12.377 de 28 de dezembro de 2011. Altera a Lei nº 10.431, de 20 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade, a Lei nº 11.612, de 08 de outubro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e a Lei nº 11.051, de 06 de junho de 2008, que Reestrutura o Grupo Ocupacional Fiscalização e Regulação.

BAHIA. 2001. Lei nº 10.431/2006 – Dispões sobre a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia e dá outras providências.

BAHIA. 2009. Lei nº 11.612 de 08/10/2009 – Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

BAHIA. 2011. Lei nº 12.212/2011 - Modifica a estrutura organizacional e de cargos em comissão da Administração Pública do Poder Executivo Estadual, e dá outras providências.

BAHIA. 2018. Lei nº 14.034/2018 - Altera a Lei nº 11.612, de 08 de outubro de 2009, e dá outras providências.

BAHIA. 2010. Lei nº 12.035 de 22 de novembro de 2010. Altera dispositivos da Lei nº 11.612, de 08 de outubro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

BAHIA. 2011. Lei estadual nº 12.056 de 07 de janeiro de 2011: dispõe sobre a Política de Educação Ambiental do Estado da Bahia, e dá outras providencias. Salvador.

BAHIA. Secretaria do Meio Ambiente. Guia técnico para a recuperação de vegetação em imóveis rurais no Estado da Bahia / Secretaria do Meio Ambiente. – Salvador: SEMA, 2017. 82p.

BAHIA. Decreto nº15180 de 02/06/2014. Regulamenta a gestão das florestas e das demais formas de vegetação do Estado da Bahia, a conservação da vegetação nativa, o Cadastro Estadual Florestal de Imóveis Rurais - CEFIR, e dispõe acerca do Programa de Regularização Ambiental dos Imóveis Rurais do Estado da Bahia e dá outras providências.

BERTOLINI, D.; KROLL, F. M.; LOMBARDI NETO, F.; CRESTANA, M. S. M.; DRUGOWICH, M. I.; ELIAS, R.; CORREA, R. O.; BELINAZZI JR. R. **Manual técnico de manejo e conservação do solo e água. Volume V:** Tecnologias disponíveis para a implementação de técnicas complementares no solo. CATI: Campinas, 1994.

BERTOLINI, D.; LOMBARDI NETO, F.; LEPSHC, I. F.; OLIVEIRA, J. B.; DRUGOWICH, M. I.; ANDRADE, N. O.; GALETI, P. A.; BELINAZZI JR. R.; DECHEN, S. C. F. **Manual técnico de manejo e conservação do solo e água. Volume IV:** Tecnologias disponíveis para controlar o escoamento superficial do solo. CATI: Campinas, 1994.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo.** São Paulo: Ícone, 1990. 355p.

BRASIL, 2022. Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022 – Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

BRASIL, 2021. Decreto nº10.838, de 18 de outubro de 2021 - Regulamenta os art. 6º e art. 8º da Lei nº 14.182, de 12 de julho de 2021, para dispor sobre os programas de revitalização dos recursos hídricos das Bacias Hidrográficas do Rio São Francisco e do Rio Parnaíba e daquelas na área de influência dos reservatórios das Usinas Hidrelétricas de Furnas.

BRASIL, 2021. Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021 - Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis nº 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política.

BRASIL, 2020. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 - Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000.

BRASIL, 2012. Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

BRASIL, 2010. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL, 2002. Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002 - Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.

BRASIL, 2000. Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000 - Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL, 2005. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília.

BRASIL. 1997. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Diário Oficial da União, Brasília.

BRASIL. 1988. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

BRASIL. 1981. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

CARVALHO, I. C. M. A invenção do sujeito ecológico: identidades e subjetividade na formação dos educadores ambientais. In: Sato, M. & Carvalho, I. C. M. (orgs) Educação Ambiental; pesquisa e desafios. Porto Alegre, Artmed, 2005. Disponível em: https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/472/Documentos/Mural_PlanosdeFiscalizacao/FormacaoSocioambiental/Referencias/A%20INVENCAO%20DO%20SUJEITO%20ECOLOGICO.pdf. Acesso em: 10 de julho de 2023.

CBH-PS - Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul. “Programa de Pagamento por Serviços Ambientais para os Mananciais de Abastecimento Público do Trecho Paulista da Bacia do Paraíba do Sul” São Paulo, 2012.

CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. **Adequação de estradas rurais: Manual 77 – Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas**. DERMACHI, L. C.; RABELLO, L. R.; SANTOS, N. B.; FRANCO, O.; CORREA, R. O. (Autores). Campinas: CATI, 2003.

CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. **Boas Práticas em Conservação do Solo e da Água**. DRUGOWICH, M. I. (Coord). Campinas: CATI, 2014.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB), 2023. Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo. Apêndice I. 2023

CERETTA, C. A.; AITA, C. **Manejo e Conservação do Solo. Santa Maria:** UFSM, 2010.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Organizadores: Renan Lourenço de O. Silva ... [et al.]. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2. ed. 2023.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB), 2022. Manual de gerenciamento de áreas contaminadas [recurso eletrônico].

Collischonn, W.; Dornelles, F.; Hidrologia para Engenharia e Ciências ambientais; ABRH: Porto Alegre, Brasil, 2013

CONICELLI, B. P. Gestão das Águas Subterrâneas na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (SP). Tese (Doutorado), Instituto de Geociências-USP. São Paulo, 2014. 163 p.

CONICELLI, B. P.; HIRATA, R.; GALVÃO, P.; BERNARDINO, M.; SIMONATO, M. D.; ABREU, M. C.; ARANDA, N.; TERADA, R. Determining groundwater availability and aquifer recharge using GIS in a highly urbanized watershed. In: JOURNAL OF SOUTH AMERICAN EARTH SCIENCES, 106 (2021) 103093. Elsevier, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2020.103093>.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). 2003. Resolução nº 335, de 3 de abril de 2003.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). 2005. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA), 2008. Resolução nº 402 de 17 de novembro de 2008 - Altera os arts. 11 e 12 da Resolução nº 335, de 3 de abril de 2003.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA), 2006. Resolução nº 368 de 28 de março de 2006 - Altera dispositivos da Resolução nº 335, de 3 de abril de 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA), 2009. Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009 - Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA), 2013. Resolução nº 460, de 30 de dezembro de 2013 - Altera a Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e dá outras providências.

DAEE. DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Diagnóstico hidrogeológico e a elaboração de propostas para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos no Eixo Jacareí – São

José dos Campos – Caçapava, no Estado de São Paulo. Relatório Final. Simonato, M. D.; Campos, J. E. [Coord.]. DAEE / C3 Consultoria. 2015.

DAEE. DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Diagnóstico hidrogeológico e a elaboração de propostas para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos no município de Bauru, no Estado de São Paulo. Relatório Final. Simonato, M. D.; Campos, J. E. [Coord.]. DAEE / C3 Consultoria. 2014.

DER – Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo. **Manual básico de estradas e rodovias vicinais**. Volume 1: planejamento, projeto, construção e operação. DER/SP: São Paulo, 2012.

EMBASA - Tabela de Preços 2024 - Insumos Genérico emitida em 29/02/2024 da EMBASA.

EMBRAPA. Espécies Vegetais para Recuperação. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/especies-nativas-para-recuperacao>> Acesso em abril de 2024.

EMBRAPA. Estratégias de Recuperação. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/especies-nativas-para-recuperacao>> Acesso em abril de 2024.

Foz/Saneatins. Projeto Taquarussu: uma fonte de vida (Foz/Saneatins, Edital n 01/2013).

FREEZE, R. ALLAN; CHERRY, JOHN A. Groundwater. Englewood Cliffs. New Jersey. p. 604.

GENZ, F. 2016. Sistematização, diagnóstico e consistência dos dados hidrológicos utilizados para definir a disponibilidade hídrica para fins de outorga no Estado da Bahia. Relatório Técnico. Salvador. Março/2016. 167 p.

GOMES, Cecília Siman; MAGALHAES JÚNIOR, Antônio Pereira. SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS ÚMIDAS NO BRASIL E NO MUNDO: panorama atual e importância de critérios hidrogeomorfológicos / wetlands classification systems in brazil and the world. Geo Uerj, [S.L.], n. 33, 31 dez. 2018. Universidade de Estado do Rio de Janeiro. <http://dx.doi.org/10.12957/geouerj.2018.34519>.

GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

HOLL, K. D. H. Fundamentos da Restauração Ecológica. México, CopIt-arXives, 2023. Disponível em: <<https://copitarxiv.es.fisica.unam.mx/LT0004PT/LT0004PT.pdf>>.

INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Consórcio PAEPRNI, HYDROS & Engeplus Engenharia e consultoria Ltda. Plano de Ações Estratégicas para Gerenciamento dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas do Rio Paraguaçu e do Recôncavo Norte e Inhambupe. Bacia Hidrográfica do Rio Paraguaçu. PP02A – Relatório de Caracterização da Bacia: Volume III – NT2 - Caracterização Física e Biótica. Novembro/2018. 156 pág.

INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Sistema Estadual de Informações Ambientais e Recursos Hídricos – SEIA. Disponível em: <<http://www.seia.ba.gov.br/>>. Acesso abril de 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE (IBAMA), 2011. Instrução Normativa IBAMA nº 4, de 13 de abril de 2011 – Estabelece procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental, bem como dos Termos de Referência constantes dos Anexos I e II desta Instrução Normativa.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio), 2014. Instrução Normativa nº 11, de 11 de dezembro de 2014 - Estabelecer procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada - PRAD, para fins de cumprimento da legislação ambiental. (Processo nº 02127.000030/ 2013-48).

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DA BAHIA (INEMA), 2021. Instrução Normativa INEMA nº 2, de 18 de junho de 2021 - *Dispõe sobre a desativação total ou parcial de empreendimentos potencialmente poluidores, encerramento de atividades potencialmente poluidoras, reabilitação de área e dá outras providências.*

ISERNHAGEN, I. et al. Diagnóstico ambiental das áreas a serem restauradas visando a definição de metodologias de restauração florestal. In: (org.) Pacto para restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. Tradução. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009. p. 259 il.

LOUREIRO, C.F.B. Educação Ambiental e participação popular. In: Curso de formação para Educadores Ambientais: A experiência do Projeto Polen. Macaé NUPEM/ UFRJ. 2010.

FERRAZ, R. et al. Marco referencial em serviços ecossistêmicos. Brasília, DF: Embrapa, 2019.

MELLO, C. R.; SILVA, A. M. Hidrologia: princípios e aplicações em sistemas agrícolas. Lavras: Editora UFLA, 2013. 455 p.

MELO, C FERREIRA, L. Desenvolvimento dos Grupos. In: Curso de Formação de Educadores Ambientais: a experiência do Projeto Pólen. NUPEN/ UFRJ. Macaé. P. 271 – 300), 2010.

MENESES, P. R. (org); ALMEIDA, T. (org); ROSA, A.N.C.S.; SANO, E.E.; SOUZA, E.B.; BAPTISTA, G.M.M.; BRITES, R.S. 2012. Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto. Brasília: UnB, 2012.

Ministério da Saúde - Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Nações Unidas – Brasil. Disponível em < <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs> > Acesso em 06 de maio de 2024

NAVE, A. G.; RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H.; FARAH, F. T.; SILVA, C. C.; LAMONATO, F. H. F (Coord). **Manual de restauração ecológica: técnicos e produtores rurais no extremo sul da Bahia.** Bahia: MPBA, 2016.

PMI – Prefeitura Municipal de Ibicoara. 2018. Plano Municipal de Saneamento Básico. Disponível em: <<https://www.ibicoara.ba.gov.br/Handler.ashx?f=diario&query=1379&c=297&m=0>> Acesso em 13 de setembro de 2023

PMM – Prefeitura Municipal de Mucugê. 2022. Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.mucuge.ba.gov.br/noticia/consulta-publica-plano-municipal-de-saneamento-basico-pmsb-e-do-plano-municipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-pmgirs>>. Acesso em 13 de setembro de 2023.

PNRH – Plano Nacional de Recursos Hídricos. 2022. Plano de ação: estratégia para a implementação do PNRH 2022-2040.

RIBEIRO, L. P. et al. Implementação do Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais da Bahia. Bahia Análises & Dados, v 32, n 2, p 40-58, 2022.

RIGUEIRA, DARY. Como restaurar sua floresta. Conservação Internacional (CI-Brasil); Secretaria do Meio Ambiente - Governo do Estado da Bahia (Sema); Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema), 2015. 20 p.; il. Projeto Semeando Águas no Paraguaçu. Obra patrocinada pela Petrobras, por meio do Programa Socioambiental – Governo Federal – Pátria Educadora.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Instituto Geológico; Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos, Departamento de Águas e Energia Elétrica. Projeto São José do Rio Preto: restrição e controle de uso de água subterrânea. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Instituto Geológico; Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos, Departamento de Águas e Energia Elétrica – São Paulo: IG/DAEE, 2011. 140 p. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeologico/2011/08/disponivel-para-download-a-publicacao-projeto-sao-jose-do-rio-preto-restricao-e-controle-de-uso-da-agua-subterranea/>

SÃO PAULO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Secretaria de Estado de Saneamento e Energia. Projeto Jurubatuba: restrição e controle de uso de água subterrânea. Departamento de Águas e Energia Elétrica, Instituto Geológico, Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Secretaria de Estado de Saneamento e Energia. – São Paulo: DAEE/IG, 2009. 109 p. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeologico/2010/03/disponivel-para-download-a-publicacao-projeto-jurubatuba-restricao-e-controle-de-uso-da-agua-subterranea/>

SEIA - Sistema Estadual de Informações Ambientais e Recursos Hídricos. Ações realizadas. Disponível em: <<http://www.seia.ba.gov.br/fiscalizacao/fiscaliza-o-de-recursos-h-dricos/es-realizadas>>. Acesso em: abril de 2024.

SIGMINE – Sistema de Informações Geográficas de Mineração – Disponível em <https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa952d908> Acesso em: julho de 2024

SILVA, M. L. N.; FREITAS, D. A. F.; CANDIDO, B. M.; OLIVEIRA, A. H. **Manejo e conservação do solo e da água: guia de estudos**. Lavras: UFLA, 2015.

SOUZA, J; GONÇALVES, L; SOARES, A.M. A Educação Ambiental na Recuperação e Conservação de Recursos naturais: a percepção de assentados rurais no cerrado goiano. In Campo Território: revista de geografia agrária. v.6 n.11, p. 312-337, fev., 2011.

SRH – Superintendência de Recursos Hídricos do Estado da Bahia. 2007. Instrução Normativa No 01, de 27/02/2007 – Dispõe sobre a emissão de outorga de direito de uso os recursos hídricos

de domínio do Estado da Bahia, assim como a sua renovação, ampliação, alteração, transferência, revisão, suspensão e extinção, e dá outras providências.

TEIXEIRA, Juliana Vieira Barbosa da C. et al. Os (Des) caminhos da implementação do Pagamento Por Serviços Ambientais na Chapada Diamantina (Bahia). RDE-Revista de Desenvolvimento Econômico, v. 1, n. 1, 2024.

TUCCI, Carlos E. M, et al. Hidrologia: Ciência e Aplicação. 4. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2007. 943p.

VAN RAIJ, B.; LOMBARDI NETO, F.; SARTINI, H. J.; KUHN NETO, J.; MOURA, J. C.; DRUGOWICH, M. I.; CORSI, M.; CASTRO, O. M.; BERTON, R. S. **Manual técnico de manejo e conservação do solo e água**. Volume III: Tecnologias para aumentar a cobertura vegetal e a infiltração de água no solo. CATI: Campinas, 1994.

WMO. 2008. Guide to Hydrological Practices. World Meteorological Organization, WMO-nº168. 6.ed. Vol I, 295p.

Anexo 01 – Ficha resumo - Plano de Ação

Ação	ATUALIZAÇÃO CONSTANTE DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS SOBRE RECURSOS HÍDRICOS									
Programa	Aperfeiçoamento e implementação dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos									
Sub-programa	Aperfeiçoamento do SEIRH (Seia)									
Área de abrangência	Microbacia do Alto Paraguçu									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Articular junto ao setor responsável pela gestão do SEIA a manutenção e inserção constante de dados							INEMA			
Extrair dados e informações do estudo e alimentar o SEIA/GEOBAHIA										
Metas										
Atividade 1 realizada até o final do primeiro ano										
Atividade 2 realizada até o final do primeiro ano										
Cronograma de execução		curto			médio			longo		
Ano	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Atividade 1										
Atividade 2										
Indicadores							Prazo			
Promover reunião com o setor responsável para tratar da inserção dos dados e informações do estudo no SEIA							Final do primeiro ano			
Promover a inserção dos dados e informações do estudo no SEIA							Final do primeiro ano			
Custo da Ação							Sem custo			

Ação	CAMPANHAS DE SENSIBILIZAÇÃO VISANDO AMPLIAR A ADESÃO DOS USUÁRIOS AO SISTEMA (CADASTRAMENTO DE USUÁRIOS)									
Programa	Aperfeiçoamento e implementação dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos									
Sub-programa	Aperfeiçoamento da Outorga de Uso das Águas Superficiais e Subterrâneas									
Área de abrangência	Microbacia do Alto Paraguaçu									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Elaboração de TR e contratação							INEMA			
Elaboração de artes e cronograma de atividades de sensibilização							CONTRATADA			
Execução do plano de sensibilização										
Análise dos resultados obtidos e considerações/proposições para a gestão							INEMA			
Metas										
Atividade 1 realizada no primeiro ano										
Atividade 2 realizada no segundo ano										
Atividade 3 realizada no segundo ano										
Atividade 4 realizada no segundo ano										
Cronograma de execução	curto			médio			longo			
Ano	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Atividade 1										
Atividade 2										
Atividade 3										
Atividade 4										
Indicadores							Prazo			
Elaboração do Termo de Referência e contratação de serviços							Final do primeiro ano			
Elaboração de material e atividades de sensibilização							Final do segundo ano			
Adesão de mais usuários ao sistema							Final do segundo ano			
Custo da Ação							R\$ 293.783,55			

Ação	FISCALIZAÇÃO DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS									
Programa	Aperfeiçoamento e implementação dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos									
Sub-programa	Aperfeiçoamento da Fiscalização na RPGA									
Área de abrangência	Microbacia do Alto Paraguau									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Elaborar TR e efetivar a contratação							INEMA			
Mapeamento das áreas irrigadas, massas d'água e tanques							CONTRATADA			
Cruzamento do mapeamento com bancos de dados de outorga e cadastro de usuários para definição das áreas alvo de fiscalização										
Campanhas de fiscalização							INEMA			
Metas										
Atividade 1 realizada no primeiro ano										
Atividade 2 realizada no segundo ano										
Atividade 3 realizada no segundo ano										
Atividade 4 realizada no segundo e terceiro ano, com avaliação da necessidade de nova contratação/mapeamento, a longo prazo										
Cronograma de execução	curto			médio			longo			
Ano	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Atividade 1										
Atividade 2										
Atividade 3										
Atividade 4										
Indicadores							Prazo			
Elaboração do Termo de Referência e contratação de projeto							Final do primeiro ano			
Mapeamento de áreas irrigadas, massas d'água e tanques e cruzamento de dados							Final do segundo ano			
Fiscalização							Final do terceiro ano			
Custo da Ação							R\$ 239.288,53			

Ação	PLANO DE SANEAMENTO									
Programa	não se enquadra									
Sub-programa	não se enquadra									
Área de abrangência	Municipal - Barra da Estiva									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Elaboração do Termo de Referência para contratação da empresa consultora para execução do Projeto							Prefeitura Municipal			
Contratação de empresa consultora para execução										
Plano de Trabalho							Empresa contratada			
Diagnóstico										
Prognóstico										
Programas, ações, metas e indicadores										
Plano de Mobilização										
Relatório Síntese										
Metas										
Elaboração do Termo de Referência em até 12 meses										
Contratação de Empresa para execução, até o final do primeiro semestre do segundo ano										
Elaboração do Plano de Saneamento Básico										
Cronograma de execução	curto			médio			longo			
Ano	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Elaboração do Termo de Referência										
Contratação de Empresa										
Elaboração do Plano										
Indicadores							Prazo			
Elaboração do Termo de Referência							Primeiro ano			
Contratação de Empresa							Primeiro semestre do segundo ano			
Início da execução do projeto							Segundo semestre do segundo ano			
Conclusão do Plano de Saneamento Básico							Final do terceiro ano			
Custo da Ação							R\$ 350.765,51			

Ação	REVISÃO DO PLANO DE SANEAMENTO									
Programa	não se enquadra									
Sub-programa	não se enquadra									
Área de abrangência	Municipal - Ibicoara									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Elaboração do Termo de Referência para contratação da empresa consultora para execução do Projeto							Prefeitura Municipal			
Contratação de empresa consultora para execução										
Plano de Trabalho							Empresa contratada			
Diagnóstico										
Prognóstico										
Programas, ações, metas e indicadores										
Plano de Mobilização										
Relatório Síntese										
Metas										
Elaboração do Termo de Referência em até 12 meses (3º ano)										
Contratação de Empresa para execução, até o final do primeiro semestre do quarto ano										
Revisão do Plano de Saneamento Básico										
Cronograma de execução	curto			médio			longo			
Ano	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Elaboração do Termo de Referência										
Contratação de Empresa										
Revisão do Plano										
Indicadores							Prazo			
Elaboração do Termo de Referência							Terceiro ano			
Contratação de Empresa							Primeiro semestre do quarto ano			
Início da execução do projeto							Segundo semestre do quarto ano			
Conclusão da Revisão do Plano de Saneamento Básico							Final do quinto ano			
Custo da Ação							R\$ 350.765,51			

Ação	REVISÃO DO PLANO DE SANEAMENTO									
Programa	não se enquadra									
Sub-programa	não se enquadra									
Área de abrangência	Municipal - Mucugê									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Elaboração do Termo de Referência para contratação da empresa consultora para execução do Projeto							Prefeitura Municipal			
Contratação de empresa consultora para execução										
Plano de Trabalho							Empresa contratada			
Diagnóstico										
Prognóstico										
Programas, ações, metas e indicadores										
Plano de Mobilização										
Relatório Síntese										
Metas										
Elaboração do Termo de Referência em até 12 meses (6º ano)										
Contratação de Empresa para execução, até o final do primeiro semestre do sétimo ano										
Revisão do Plano de Saneamento Básico										
Cronograma de execução	curto			médio			longo			
Ano	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Elaboração do Termo de Referência										
Contratação de Empresa										
Revisão do Plano										
Indicadores							Prazo			
Elaboração do Termo de Referência							Sexto ano			
Contratação de Empresa							Primeiro semestre do sétimo ano			
Início da execução do projeto							Segundo semestre do sétimo ano			
Conclusão da Revisão do Plano de Saneamento Básico							Final do oitavo ano			
Custo da Ação							R\$ 277.010,32			

Ação	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUAS SUPERFICIAIS									
Programa	Aperfeiçoamento e implementação dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos									
Sub-programa	Aperfeiçoamento da Outorga de Uso das Águas Superficiais e Subterrâneas									
Área de abrangência	Microbacia do Alto Rio Paraguaçu									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Execução da complementação das análises de água para agrotóxico							INEMA			
Publicação no portal SEI dos resultados obtidos										
Aperfeiçoamento da outorga de uso de água superficial na microbacia com base nos resultados										
Metas										
Laudos de resultados das análises químicas emitidos pelos laboratórios responsáveis pelas análises final dos primeiros seis meses										
Caracterização de indicadores da qualidade das águas superficiais quanto a toxicidade na área do projeto final dos primeiros seis meses										
Cronograma de execução	curto			médio			longo			
Ano	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Coleta complementar para agrotóxico										
publicação dos resultados no portal										
Indicadores							Prazo			
Coleta de agrotóxicos							Primeiro ano			
Publicação dos resultados no portal							Segundo semestre do primeiro ano			
Custo da Ação							R\$ 407.985,62			

Ação	APRIMORAMENTO DA REDE DE MONITORAMENTO FLUVIOMÉTRICO									
Programa	Aperfeiçoamento e Implementação dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos									
Sub-programa	Aperfeiçoamento do monitoramento hidrometeorológico									
Área de abrangência	Microbacia do Alto Rio Paraguaçu									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Elaboração do Termo de Referência para contratação da empresa consultora para execução do Projeto							INEMA			
Contratação de empresa consultora para execução										
Análise das condições das estações presentes , Instalação das estações fluviométricas, Monitoramento fluviométrico							Empresa contratada			
Capacitação e monitoramento participativo							Empresa contratada/ Instituições/INEMA			
Disponibilização dos dados no Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos (SEIA)							INEMA			
Metas										
Elaboração do Termo de Referência em até 12 meses										
Contratação de Empresa para execução até o final do primeiro semestre do segundo ano										
Elaboração das etapas de analise, instalação e capacitação até o final do segundo semestre do segundo ano										
Início das leituras diárias e disponibilização dos dados no SEIA até o final do segundo semestre do segundo ano										
Inicio do monitoramento quinzenal no terceiro ano, Inicio do monitoramento mensal no sexto ano e construção da curva-chave, Início do monitoramento trimestral no nono ano										
Cronograma de execução	curto			médio			longo			
Ano	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Elaboração do Termo de Referência										
Contratação de Empresa										
Análise e instalação das estações										
Capacitação e monitoramento participativo										
Monitoramento fluviométrico - quinzenal										
Monitoramento fluviométrico - mensal										
Monitoramento fluviométrico - trimestral										
Indicadores							Prazo			
Elaboração do Termo de Referência							Primeiro ano			
Contratação de Empresa							Primeiro semestre do segundo ano			
Início da execução do projeto							Segundo semestre do segundo ano			
Ação	APRIMORAMENTO DA REDE DE MONITORAMENTO FLUVIOMÉTRICO									
Início do monitoramento quinzenal							Terceiro ano			
Início do monitoramento mensal							Sexto ano			
Início do monitoramento trimestral							Nono ano			
Custo da Ação							R\$ 2.003.338,60			

Ação	ESTUDO DETALHADO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL EM ESCALA DE MICROBACIA E OTTOBACIAS									
Programa	Aperfeiçoamento e implementação dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos									
Sub-programa	Aperfeiçoamento da Outorga de Uso das Águas Superficiais e Subterrâneas									
Área de abrangência	Microbacia do Alto Rio Paraguaçu									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Elaboração do Termo de Referência para contratação da empresa consultora para execução do Projeto							INEMA			
Contratação de empresa consultora para execução										
Execução do estudo detalhado da disponibilidade hídrica superficial em escala da microbacia e das ottobacias							Empresa contratada			
Aperfeiçoamento da outorga de uso da água superficial na microbacia com base nos resultados do estudo							INEMA			
Metas										
Elaboração do Termo de Referência em até 12 meses										
Contratação de Empresa para execução, até o final do primeiro semestre do segundo ano										
Elaboração do estudo detalhado da disponibilidade hídrica superficial em escala da microbacia e das ottobacias até o final do terceiro ano										
Aperfeiçoamento da outorga de uso da água superficial na microbacia com base nos resultados do estudo até o final do quarto ano										
Cronograma de execução	curto			médio			longo			
Ano	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Elaboração do Termo de Referência										
Contratação de Empresa										
Elaboração do Estudo										
Aperfeiçoamento da outorga										
Indicadores							Prazo			
Elaboração do Termo de Referência							Primeiro ano			
Início da execução do estudo							Segundo semestre do segundo ano			
Conclusão da execução do estudo							Final do terceiro ano			
Aperfeiçoamento das outorgas de uso da água superficial na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu							Final do quarto ano			
Custo da Ação							R\$ 735.365,99			

Ação	PROJETO DE DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS									
Programa	Aperfeiçoamento e implementação dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos									
Sub-programa	Implementação do Monitoramento e do Enquadramento das Águas Subterrâneas da RPGA									
Área de abrangência	Microbacia do Alto Rio Paraguaçu									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Elaboração do Termo de Referência para contratação da empresa Consultora para execução do Projeto							INEMA			
Contratação de empresa Consultora para a execução do Projeto										
Execução do Diagnóstico da Qualidade de Águas Subterrâneas							Consultora Contratada			
Metas										
Elaboração do Termo de Referência em até 6 meses										
Contratação da empresa Consultora para execução até o final do primeiro ano										
Execução do Diagnóstico da Qualidade de Águas Subterrâneas até o primeiro semestre do terceiro ano										
Cronograma de execução		curto			médio			longo		
Ano	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Elaboração do Termo de Referência										
Contratação de empresa para a execução do Projeto										
Execução do Projeto										
Indicadores							Prazo			
Elaboração do Termo de Referência							Primeiro semestre do primeiro ano			
Início da execução do projeto							Primeiro semestre do segundo ano			
Conclusão da execução do Diagnóstico da qualidade de águas subterrâneas							Final do primeiro semestre do terceiro ano			
Custo da Ação							R\$ 1.147.566,19			

Ação	PROJETO PARA AVALIAÇÃO DA QUANTIDADE E DA PROPOSIÇÃO DE AÇÕES DE RESTRIÇÃO E CONTROLE DE USO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA									
Programa	Aperfeiçoamento e implementação dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos									
Sub-programa	Aperfeiçoamento da Outorga de Uso das Águas Superficiais e Subterrâneas									
Área de abrangência	Microbacia do Alto Rio Paraguaçu									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Elaboração do Termo de Referência para contratação da empresa Consultora para execução do Projeto							INEMA			
Contratação de empresa Consultora para a execução do Projeto										
Execução da avaliação da quantidade e da proposição de ações de restrição e controle de uso da água subterrânea							Consultora Contratada			
Aperfeiçoamento da outorga de uso da água subterrânea na microbacia com base nas propostas do projeto							INEMA			
Metas										
Elaboração do Termo de Referência em até 12 meses										
Contratação da empresa Consultora para execução até o final do primeiro semestre do segundo ano										
Execução do Diagnóstico da Qualidade de Águas Subterrâneas até o final do terceiro ano										
Implementação das medidas de controle propostas pela avaliação no disciplinamento das outorgas de uso das águas subterrâneas até o final do quarto ano										
Cronograma de execução	curto			médio			longo			
Ano	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Elaboração do Termo de Referência										
Contratação de empresa para a execução do Projeto										
Execução do Projeto										
Aperfeiçoamento da outorga										
Indicadores							Prazo			
Elaboração do Termo de Referência							Primeiro ano			
Início da execução do projeto							Segundo semestre do segundo ano			
Conclusão da execução do Diagnóstico da qualidade de águas subterrâneas							Final do terceiro ano			
Aperfeiçoamento das outorgas de uso da água subterrânea na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu							Final do quarto ano			
Custo da Ação							R\$ 2.281.669,82			

Ação	PROGRAMAS DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS									
Programa	Ações para Conservação das Águas na RPGA									
Sub-programa	Estudo de viabilidade da Utilização de PSA									
Área de abrangência	Microbacia do Alto Rio Paraguaçu									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Elaboração do Termo de Referência para contratação da empresa consultora para execução do Projeto							INEMA			
Contratação de empresa consultora para execução										
Execução do estudo detalhado para elaboração do projeto de PSA com detalhamento							Empresa contratada			
Metas										
Elaboração do Termo de Referência em até 12 meses										
Contratação de Empresa para execução, até o final do primeiro semestre do segundo ano										
Elaboração do estudo detalhado de PSA com definição de áreas, método de valoração, modelos de contrato entre outros, até o final do primeiro oitavo ano										
Implementação das áreas e pagamentos de PSA até o final do sexto ano										
Cronograma de execução	curto			médio			longo			
Ano	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Elaboração do Termo de Referência										
Contratação de Empresa										
Elaboração do Estudo										
Implementação de PSA										
Indicadores							Prazo			
Elaboração do Termo de Referência							Primeiro ano			
Início da execução do estudo							Segundo semestre do segundo ano			
Conclusão da execução do estudo							Segundo semestre do terceiro ano			
Implementação e Pagamento de PSA							Final do oitavo ano			
Custo da Ação							R\$ 1.127.378,53			

Ação	PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL									
Programa	Integração dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos na RPGA									
Sub-programa	Integração dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos na RPGA									
Área de abrangência	Microbacia do Alto Paraguai									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Elaboração do termo de referência para o Projeto de Educação Ambiental							INEMA e Gestões municipais			
Contratação de empresa para a elaboração do Projeto										
Execução do Projeto de Educação Ambiental							Empresa contratada			
Metas										
Conscientização sobre a importância da preservação da vegetação das Áreas de Preservação Permanente – APP, adquirindo novos hábitos para participar desse processo										
O entendimento de que são os processos erosivos e como evitá-los										
Descarte correto de resíduos sólidos										
Adotar técnicas agrícolas que diminuam o uso de água e evite uso de agrotóxicos										
Cadastramentos de usuários de recursos hídricos junto ao INEMA										
Uso responsáveis das captações, atentando-se para que não haja concentração de captações e uso excessivos que possam impactar a disponibilidade dos recursos hídricos										
Manutenção e adequações de técnicas de captação superficial que possam contribuir com a poluição dos corpos hídricos										
Cronograma de execução	curto			médio			longo			
Ano	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Elaboração do termo de referência para o Projeto de Educação Ambiental										
Execução das Atividades ligadas ao PEA										
verificar as mudanças efetivas geradas pelo programa										
Indicadores							Prazo			
Elaboração do termo de referência para o Projeto de Educação Ambiental							Final do primeiro ano			
Boa adesão da comunidade ao PEA							Entre o primeiro e segundo ano			
Confecção de Material informativo e disponibilização em grande escala nos municípios que integram o PEA							Final do segundo ano			
Avaliação de impacto social e ambiental para verificar as mudanças efetivas geradas pelo programa							Entre terceiro e quarto ano			
Custo da Ação							R\$ 115.889,38			

Ação	PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DO SOLO									
Programa	Integração dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos na RPGA									
Sub-programa	Integração dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos na RPGA									
Área de abrangência	Microbacia do Alto Paraguaçu									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Elaboração do termo de referência para o Programa de Conservação do Solo						INEMA Empresa contratada				
Contratação de empresa para a execução do Programa de Conservação do Solo										
Execução do Programa de Conservação do Solo										
Metas										
Classificar o uso da terra com base nas limitações e potencialidades para garantir a sua adaptabilidade para diversos fins e a definição de práticas conservacionistas efetivas										
Fortalecer a conservação do solo por meio do engajamento da comunidade local, através de programas educacionais, treinamento e incentivos a adoção de práticas conservacionistas										
Monitorar e avaliar o Programa de Conservação do Solo, ajustando as ações conforme o necessário para que sejam atingidos os objetivos estabelecidos										
Reduzir os processos erosivos na Microbacia do Alto Paraguaçu										
Melhorar a qualidade do solo e da produtividade agrícola por meio da implementação de práticas conservacionistas										
Aumentar as áreas com cobertura vegetal devido a implementação de práticas conservacionistas e manutenção das formações florestais										
Cronograma de execução	curto			médio			longo			
Ano	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Elaboração do termo de referência para o Programa de Conservação do Solo										
Execução do Programa de Conservação do Solo										
Avaliação do impacto social										
Avaliação do impacto ambiental										
Indicadores							Prazo			
Elaboração do termo de referência; atualização da planilha orçamentária; definição do grupo gestor, executor e fonte de recursos; definição do grupo de acompanhamento técnico e fiscalização							Final do primeiro ano			
Aprovação dos produtos previstos no Termo de Referência; desenvolvimento do plano de ação para implementação do Programa de Conservação do Solo; Divulgação ampla das práticas conservacionistas propostas							Final do terceiro ano			
Adesão dos proprietários rurais e interesse da comunidade com relação às práticas conservacionistas; avaliação do impacto social do Programa de Conservação do Solo; Avaliação do impacto ambiental do Programa de Conservação do Solo							Final do quinto ano			
Custo da Ação							R\$ 239.087.124,78			

Ação	PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA COM PROCESSOS EROSIVOS – AS-01									
Programa	Integração dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos na RPGA									
Sub-programa	Integração dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos na RPGA									
Área de abrangência	Microbacia do Alto Rio Paraguaçu									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Levantamento atualizado da topografia antes da execução das obras							Empresa contratada			
Atualização do projeto conceitual para nível de projeto executivo										
Execução das obras										
Monitoramento das condições de erosão e intervenções pontuais após a execução das obras										
Metas										
Mapear detalhadamente as erosões para obter maior precisão em relação ao projeto conceitual										
Estabilização dos taludes, evitando novos processos de ruptura e solapamento										
Reduzir a velocidade da água e controlar o avanço dos processos erosivos										
Estabilização dos processos erosivos										
Contribuir com a recomposição florestal										
Cronograma de execução	curto			médio			longo			
Ano	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Elaboração do termo de referência										
Contratação de empresa executora										
Execução do projeto de recuperação da área com erosão										
Monitoramento das condições de erosão após a execução das obras										
Indicadores							Prazo			
Elaboração do termo de referência; atualização da planilha orçamentária; definição do grupo gestor, executor e fonte de recursos; definição do grupo de acompanhamento técnico e fiscalização							Início do primeiro ano			
Aprovação do órgão fiscalizador sobre a qualidade do projeto executivo quanto à sua aplicabilidade, das quantidades atualizadas e os custos relacionados							Final do primeiro ano			
Execução da obra, tendo como base o projeto executivo, com as devidas adaptações das reais situações de campo, não previsíveis em fase de projeto							Final do segundo ano			
Monitoramento visual e técnico da obra, ao longo do tempo, para avaliar o controle dos processos erosivos e recuperação da cobertura vegetal							Final do quinto ano			
Custo da Ação							R\$ 741.423,70			

Ação		PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA COM PROCESSOS EROSIVOS – AS-02									
Programa		Integração dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos na RPGA									
Sub-programa		Integração dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos na RPGA									
Área de abrangência		Microbacia do Alto Rio Paraguaçu									
Atividades							Responsáveis pela execução				
Levantamento atualizado da topografia antes da execução das obras							Empresa contratada				
Atualização do projeto conceitual para nível de projeto executivo											
Execução das obras											
Monitoramento das condições de erosão e intervenções pontuais após a execução das obras											
Metas											
Mapear detalhadamente as erosões para obter maior precisão em relação ao projeto conceitual											
Controlar o avanço da erosão da área da nascente											
Estabilização do processo erosivo											
Melhorar a infraestrutura das estradas próximas à área											
Contribuir com a recomposição florestal											
Cronograma de execução		curto			médio			longo			
Ano		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Elaboração do termo de referência											
Contratação de empresa executora											
Execução do projeto de recuperação da área com erosão											
Monitoramento das condições de erosão após a execução das obras											
Indicadores							Prazo				
Elaboração do termo de referência; atualização da planilha orçamentária; definição do grupo gestor, executor e fonte de recursos; definição do grupo de acompanhamento técnico e fiscalização							Início do primeiro ano				
Aprovação do órgão fiscalizador sobre a qualidade do projeto executivo quanto à sua aplicabilidade, das quantidades atualizadas e os custos relacionados							Final do primeiro ano				
Execução da obra, tendo como base o projeto executivo, com as devidas adaptações das reais situações de campo, não previsíveis em fase de projeto							Final do segundo ano				
Monitoramento visual e técnico da obra, ao longo do tempo, para avaliar o controle dos processos erosivos e recuperação da cobertura vegetal							Final do quinto ano				
Custo da Ação							R\$ 188.960,42				

Ação	PROJETO DE INVESTIGAÇÃO DE PASSIVO AMBIENTAL NOS CEMITÉRIOS E NA ETA									
Programa	Aperfeiçoamento e Implementação dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos									
Sub-programa	Implementação do Monitoramento e do Enquadramento das Águas Subterrâneas da RPGA									
Área de abrangência	AS-04, AS-06 e AS-07									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Elaboração do termo de referência para a Avaliação Preliminar, dando início ao GAC das áreas selecionadas							Responsável Legal pelas áreas			
Contratação de empresa para a execução da Atividade de Avaliação Preliminar										
Análise da necessidade de continuação do processo de GAC							INEMA			
Elaboraboração do termo de referência para as demais etapas necessárias para a finalização do processo de GAC							Responsável Legal pelas áreas			
Contratação de empresa para a execução das demais atividades no processo de GAC										
Acompanhamento das áreas e dos processos							INEMA			
Adequação das áreas para o uso pretendido							Responsável Legal pelas áreas			
Metas										
Execução da etapa de Avaliação Preliminar da área em até 2 anos										
Execução das demais etapas do GAC em até 4 anos										
Adequação das áreas para o uso pretendido em até 5 anos										
Cronograma de execução	curto			médio			longo			
Ano	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Execução da etapa de Avaliação Preliminar										
Execução das demais etapas do GAC										
Adequação das áreas para o uso pretendido										
Indicadores							Prazo			
Elaboração do termo de referência para a Avaliação Preliminar							Segundo semestre do primeiro ano			
Contratação de Empresa para execução da Avaliação Preliminar							Primeiro semestre do segundo ano			
Execução da Avaliação Preliminar							Segundo semestre do segundo ano			
Elaboraboração do termo de referência para as demais etapas necessárias para a finalização do processo de GAC							Primeiro semestre do terceiro ano			
Contratação de empresa para a execução das demais atividades no processo de GAC							Até o final do quarto ano			
Adequação das áreas para o uso pretendido							Até o final do quinto ano			
Custo da Ação							R\$ 169.035,78			

Ação	PROJETOS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS POR DEPÓSITO DE RESÍDUOS									
Programa	Aperfeiçoamento e Implementação dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos									
Sub-programa	Implementação do Monitoramento e do Enquadramento das Águas Subterrâneas da RPGA									
Área de abrangência	AS-03 e AS-04									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Elaboração do termo de referência para a execução dos Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas por Depósitos de Resíduos Sólidos nas áreas selecionadas							Responsável Legal pelas áreas			
Contratação de empresa para a elaboração dos Projetos										
Análise dos planos propostos							INEMA			
Elaboraboração do termo de referência para execução das atividades propostas pelo Projeto (Adequação da áreas de destinação final e/ou execução do PRAD e/ou continuidade do processo de GAC)							Responsável Legal pelas áreas			
Adequação das áreas de destinação final										
Análise da continuidade do processo de GAC							INEMA			
Execução do PRAD caso as áreas sejam encerradas							Responsável Legal pelas áreas			
Metas										
Elaboração dos Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas por Depósitos de Resíduos Sólidos nas áreas selecionadas em até 2 anos										
Adequação das áreas de destinação final em até 5 anos										
Cronograma de execução	curto			médio			longo			
Ano	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Elaboração dos Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas por Depósitos de Resíduos Sólidos nas áreas selecionadas										
Adequação ou encerramento das áreas de destinação final										
Indicadores							Prazo			
Elaboração do termo de referência para a execução dos Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas por Depósitos de Resíduos Sólidos nas áreas selecionadas							Final do primeiro ano			
Contratação de Empresa responsável pela elaboração do Projeto							Final do primeiro ano			
Avaliação do projeto e elaboração do termo de referência para adequação da áreas de destinação final e/ou execução do PRAD e/ou continuidade do processo de GAC							Final do segundo ano			
Adequação ou encerramento das áreas de destinação final							Final do quinto ano			
Custo da Ação							R\$ 329.741,82			

Ação	PROJETOS DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL									
Programa	Gestão da Conservação e da Produção das Águas na RPGA									
Sub-programa	Ações para Conservação das Águas na RPGA									
Área de abrangência	AS-01									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Elaboração do termo de referência para a execução do Projeto de Recuperação de Nascentes e Matas Ciliares em Áreas Degradadas						INEMA				
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas						INEMA/ EMBASA				
Execução das atividades do projeto de execução						Empresa contratada				
Metas										
Atividades pré plantio e de plantio										
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)										
Atividades pós plantio (monitoramento)										
Cronograma de execução	curto			médio	longo					
Ano	1°	2°	3°	4°	9°	14°	19°	24°	29°	34°
Elaboração do Termo de Referência										
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas										
Atividades pré plantio e de plantio										
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)										
Atividades pós plantio (monitoramento)										
Indicadores						Prazo				
Elaboração do termo de referência para a execução do Projeto de Recuperação de Nascentes e Matas Ciliares em Áreas Degradadas						Final do primeiro ano				
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas						Final do segundo ano				
Execução das atividades do projeto de execução						Final do terceiro ano				
Atividades pré plantio e de plantio						Final do terceiro ano				
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)						Final do quarto ano				
Atividades pós plantio (monitoramento)						Final do vigésimo quarto ano				
Custo da Ação						R\$116.703,80				

Ação		PROJETOS DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL									
Programa		Gestão da Conservação e da Produção das Águas na RPGA									
Sub-programa		Ações para Conservação das Águas na RPGA									
Área de abrangência		AS-02									
Atividades							Responsáveis pela execução				
Elaboração do termo de referência para a execução do Projeto de Recuperação de Nascentes e Matas Ciliares em Áreas Degradadas							INEMA				
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas							INEMA/ EMBASA				
Execução das atividades do projeto de execução							Empresa contratada				
Metas											
Atividades pré plantio e de plantio											
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)											
Atividades pós plantio (monitoramento)											
Cronograma de execução		curto			médio	longo					
Ano		1°	2°	3°	4°	9°	14°	19°	24°	29°	34°
Elaboração do Termo de Referência											
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas											
Atividades pré plantio e de plantio											
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)											
Atividades pós plantio (monitoramento)											
Indicadores							Prazo				
Elaboração do termo de referência para a execução do Projeto de Recuperação de Nascentes e Matas Ciliares em Áreas Degradadas							Final do primeiro ano				
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas							Final do segundo ano				
Execução das atividades do projeto de execução							Final do terceiro ano				
Atividades pré plantio e de plantio							Final do terceiro ano				
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)							Final do quarto ano				
Atividades pós plantio (monitoramento)							Final do vigésimo quarto ano				
Custo da Ação							R\$ 200.276,13				

Ação	PROJETOS DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL									
Programa	Gestão da Conservação e da Produção das Águas na RPGA									
Sub-programa	Ações para Conservação das Águas na RPGA									
Área de abrangência	AS-03									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Elaboração do termo de referência para a execução do Projeto de Recuperação de Nascentes e Matas Ciliares em Áreas Degradadas						INEMA				
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas						INEMA/ EMBASA				
Execução das atividades do projeto de execução						Empresa contratada				
Metas										
Atividades pré plantio e de plantio										
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)										
Atividades pós plantio (monitoramento)										
Cronograma de execução	curto			médio	longo					
Ano	1°	2°	3°	4°	9°	14°	19°	24°	29°	34°
Elaboração do Termo de Referência										
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas										
Atividades pré plantio e de plantio										
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)										
Atividades pós plantio (monitoramento)										
Indicadores						Prazo				
Elaboração do termo de referência para a execução do Projeto de Recuperação de Nascentes e Matas Ciliares em Áreas Degradadas						Final do primeiro ano				
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas						Final do segundo ano				
Execução das atividades do projeto de execução						Final do terceiro ano				
Atividades pré plantio e de plantio						Final do terceiro ano				
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)						Final do quarto ano				
Atividades pós plantio (monitoramento)						Final do vigésimo quarto ano				
Custo da Ação						R\$ 74.138,66				

Ação	PROJETOS DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL									
Programa	Gestão da Conservação e da Produção das Águas na RPGA									
Sub-programa	Ações para Conservação das Águas na RPGA									
Área de abrangência	AS-05									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Elaboração do termo de referência para a execução do Projeto de Recuperação de Nascentes e Matas Ciliares em Áreas Degradadas						INEMA				
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas						INEMA/ EMBASA				
Execução das atividades do projeto de execução						Empresa contratada				
Metas										
Atividades pré plantio e de plantio										
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)										
Atividades pós plantio (monitoramento)										
Cronograma de execução	curto			médio	longo					
Ano	1°	2°	3°	4°	9°	14°	19°	24°	29°	34°
Elaboração do Termo de Referência										
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas										
Atividades pré plantio e de plantio										
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)										
Atividades pós plantio (monitoramento)										
Indicadores						Prazo				
Elaboração do termo de referência para a execução do Projeto de Recuperação de Nascentes e Matas Ciliares em Áreas Degradadas						Final do primeiro ano				
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas						Final do segundo ano				
Execução das atividades do projeto de execução						Final do terceiro ano				
Atividades pré plantio e de plantio						Final do terceiro ano				
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)						Final do quarto ano				
Atividades pós plantio (monitoramento)						Final do vigésimo quarto ano				
Custo da Ação						R\$ 150.680,47				

Ação		PROJETOS DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL									
Programa		Gestão da Conservação e da Produção das Águas na RPGA									
Sub-programa		Ações para Conservação das Águas na RPGA									
Área de abrangência		AS-06									
Atividades							Responsáveis pela execução				
Elaboração do termo de referência para a execução do Projeto de Recuperação de Nascentes e Matas Ciliares em Áreas Degradadas							INEMA				
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas							INEMA/ EMBASA				
Execução das atividades do projeto de execução							Empresa contratada				
Metas											
Atividades pré plantio e de plantio											
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)											
Atividades pós plantio (monitoramento)											
Cronograma de execução		curto			médio	longo					
Ano		1°	2°	3°	4°	9°	14°	19°	24°	29°	34°
Elaboração do Termo de Referência											
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas											
Atividades pré plantio e de plantio											
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)											
Atividades pós plantio (monitoramento)											
Indicadores							Prazo				
Elaboração do termo de referência para a execução do Projeto de Recuperação de Nascentes e Matas Ciliares em Áreas Degradadas							Final do primeiro ano				
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas							Final do segundo ano				
Execução das atividades do projeto de execução							Final do terceiro ano				
Atividades pré plantio e de plantio							Final do terceiro ano				
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)							Final do quarto ano				
Atividades pós plantio (monitoramento)							Final do vigésimo quarto ano				
Custo da Ação							R\$ 253.219,24				

Ação	PROJETOS DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL									
Programa	Gestão da Conservação e da Produção das Águas na RPGA									
Sub-programa	Ações para Conservação das Águas na RPGA									
Área de abrangência	AS-07									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Elaboração do termo de referência para a execução do Projeto de Recuperação de Nascentes e Matas Ciliares em Áreas Degradadas						INEMA				
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas						INEMA/ EMBASA				
Execução das atividades do projeto de execução						Empresa contratada				
Metas										
Atividades pré plantio e de plantio										
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)										
Atividades pós plantio (monitoramento)										
Cronograma de execução	curto			médio	longo					
Ano	1°	2°	3°	4°	9°	14°	19°	24°	29°	34°
Elaboração do Termo de Referência										
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas										
Atividades pré plantio e de plantio										
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)										
Atividades pós plantio (monitoramento)										
Indicadores						Prazo				
Elaboração do termo de referência para a execução do Projeto de Recuperação de Nascentes e Matas Ciliares em Áreas Degradadas						Final do primeiro ano				
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas						Final do segundo ano				
Execução das atividades do projeto de execução						Final do terceiro ano				
Atividades pré plantio e de plantio						Final do terceiro ano				
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)						Final do quarto ano				
Atividades pós plantio (monitoramento)						Final do vigésimo quarto ano				
Custo da Ação						R\$ 103.186,28				

Ação	PROJETOS DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL									
Programa	Gestão da Conservação e da Produção das Águas na RPGA									
Sub-programa	Ações para Conservação das Águas na RPGA									
Área de abrangência	AS-09									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Elaboração do termo de referência para a execução do Projeto de Recuperação de Nascentes e Matas Ciliares em Áreas Degradadas							INEMA			
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas							INEMA/ EMBASA			
Execução das atividades do projeto de execução							Empresa contratada			
Metas										
Atividades pré plantio e de plantio										
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)										
Atividades pós plantio (monitoramento)										
Cronograma de execução	curto			médio	longo					
Ano	1°	2°	3°	4°	9°	14°	19°	24°	29°	34°
Elaboração do Termo de Referência										
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas										
Atividades pré plantio e de plantio										
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)										
Atividades pós plantio (monitoramento)										
Indicadores							Prazo			
Elaboração do termo de referência para a execução do Projeto de Recuperação de Nascentes e Matas Ciliares em Áreas Degradadas							Final do primeiro ano			
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas							Final do segundo ano			
Execução das atividades do projeto de execução							Final do terceiro ano			
Atividades pré plantio e de plantio							Final do terceiro ano			
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)							Final do quarto ano			
Atividades pós plantio (monitoramento)							Final do vigésimo quarto ano			
Custo da Ação							R\$ 100.631,71			

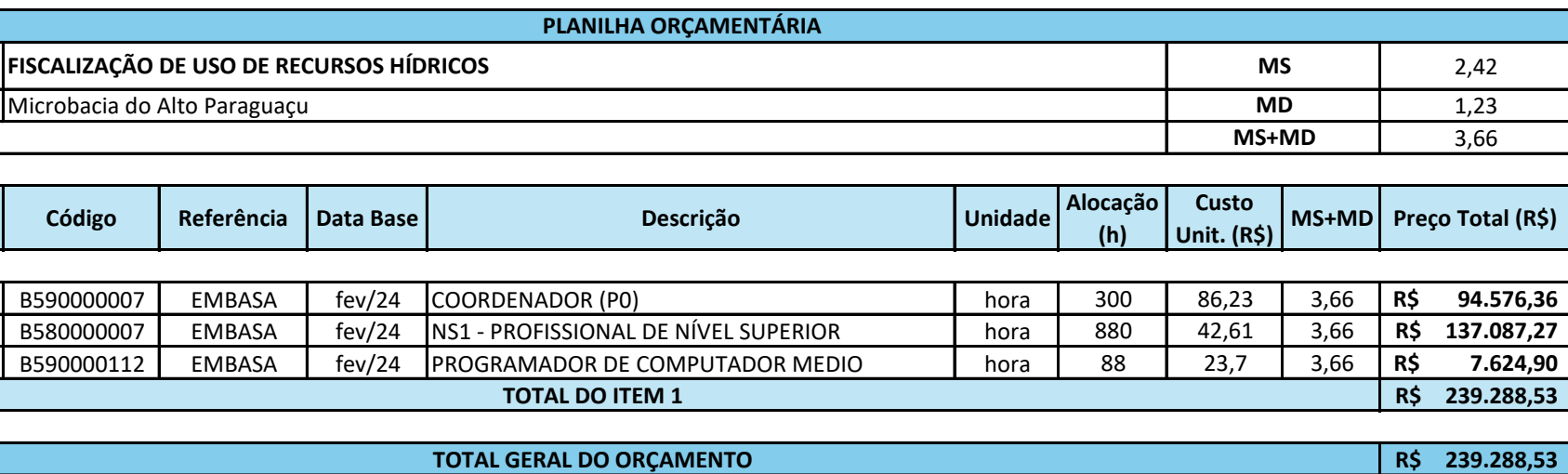
Ação	PROJETOS DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL									
Programa	Gestão da Conservação e da Produção das Águas na RPGA									
Sub-programa	Ações para Conservação das Águas na RPGA									
Área de abrangência	AS-10									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Elaboração do termo de referência para a execução do Projeto de Recuperação de Nascentes e Matas Ciliares em Áreas Degradadas							INEMA			
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas							INEMA/ EMBASA			
Execução das atividades do projeto de execução							Empresa contratada			
Metas										
Atividades pré plantio e de plantio										
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)										
Atividades pós plantio (monitoramento)										
Cronograma de execução	curto			médio	longo					
Ano	1°	2°	3°	4°	9°	14°	19°	24°	29°	34°
Elaboração do Termo de Referência										
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas										
Atividades pré plantio e de plantio										
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)										
Atividades pós plantio (monitoramento)										
Indicadores							Prazo			
Elaboração do termo de referência para a execução do Projeto de Recuperação de Nascentes e Matas Ciliares em Áreas Degradadas							Final do primeiro ano			
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas							Final do segundo ano			
Execução das atividades do projeto de execução							Final do terceiro ano			
Atividades pré plantio e de plantio							Final do terceiro ano			
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)							Final do quarto ano			
Atividades pós plantio (monitoramento)							Final do vigésimo quarto ano			
Custo da Ação							R\$ 208.992,58			

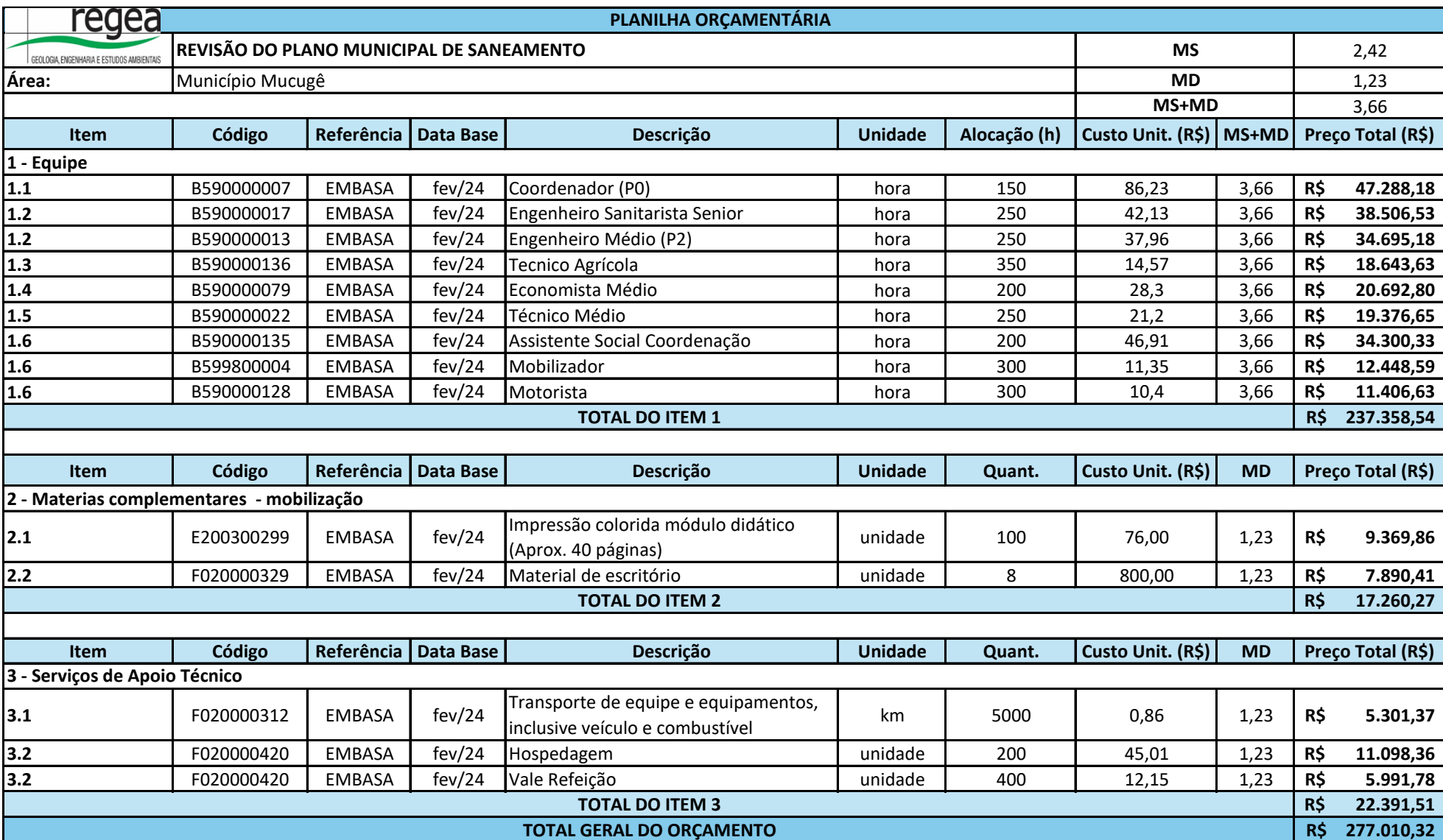
Ação		PROJETOS DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL									
Programa		Gestão da Conservação e da Produção das Águas na RPGA									
Sub-programa		Ações para Conservação das Águas na RPGA									
Área de abrangência		AS-11									
Atividades							Responsáveis pela execução				
Elaboração do termo de referência para a execução do Projeto de Recuperação de Nascentes e Matas Ciliares em Áreas Degradadas							INEMA				
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas							INEMA/ EMBASA				
Execução das atividades do projeto de execução							Empresa contratada				
Metas											
Atividades pré plantio e de plantio											
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)											
Atividades pós plantio (monitoramento)											
Cronograma de execução		curto			médio	longo					
Ano		1°	2°	3°	4°	9°	14°	19°	24°	29°	34°
Elaboração do Termo de Referência											
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas											
Atividades pré plantio e de plantio											
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)											
Atividades pós plantio (monitoramento)											
Indicadores							Prazo				
Elaboração do termo de referência para a execução do Projeto de Recuperação de Nascentes e Matas Ciliares em Áreas Degradadas							Final do primeiro ano				
Contratação de Empresa para execução das atividades propostas							Final do segundo ano				
Execução das atividades do projeto de execução							Final do terceiro ano				
Atividades pré plantio e de plantio							Final do terceiro ano				
Atividades pós plantio (controle de espécies invasoras e formigas, replantio e manutenção)							Final do quarto ano				
Atividades pós plantio (monitoramento)							Final do vigésimo quarto ano				
Custo da Ação							R\$ 140.336,26				

Ação	Diretrizes para conservação dos recursos hídricos em áreas úmidas									
Programa	Gestão da Conservação e da Produção das Águas na RPGA									
Sub-programa	Ações para Conservação das Águas na RPGA									
Área de abrangência	Microbacia do Alto Rio Paraguaçu									
Atividades							Responsáveis pela execução			
Articulação com outros setores e municípios por meio de reuniões							INEMA			
Realização de oficinas e projetos de educação ambiental sobre o tema							INEMA			
Estabelecimento de parcerias com instituições de ensino e pesquisa							INEMA			
Metas										
Realização de oficinas e educação ambiental aos proprietários rural no primeiro ano										
Estabelecer parcerias com instituições de pesquisa no primeiro ano										
Realização de reuniões com diferentes setores e municípios nos dois primeiros anos;										
Cronograma de execução	curto			médio			longo			
Ano	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Parcerias com Instituições de ensino e pesquisa										
Oficinas e reuniões com diferentes setores										
Indicadores							Prazo			
Parcerias com Instituições de ensino e pesquisa							Ação Constante			
Oficinas e reuniões com diferentes setores							Ação Constante			

Anexo 02 – Orçamentos

		PLANILHA ORÇAMENTÁRIA								
		CAMPANHAS DE SENSIBILIZAÇÃO VISANDO AMPLIAR A ADEÇÃO DOS USUÁRIOS AO SISTEMA (CADASTRAMENTO DE USUÁRIOS)						MS	2,42	
Área:		Microbacia do Alto Paraguau						MD	1,23	
								MS+MD	3,66	
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação (h)	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)	
1 - Equipe										
1.1	B590000007	EMBASA	fev/24	COORDENADOR (P0)	hora	264	86,23	3,66	R\$	83.227,19
1.2	B580000007	EMBASA	fev/24	NS1 - PROFISSIONAL DE NÍVEL SUPERIOR	hora	880	42,61	3,66	R\$	137.087,27
1.3	B580000017	EMBASA	fev/24	MO - PROFISSIONAL DE NÍVEL MÉDIO - MOBILIZADOR	hora	880	14,18	3,66	R\$	45.620,69
TOTAL DO ITEM 1									R\$	265.935,15
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)	
2 - Compra de material										
2.1	-	COTAÇÃO	abr/24	ARTE GRÁFICA	arte	2	1.200,00	2,42	R\$	5.815,43
2.2	F099800034	EMBASA	fev/24	FOLHETO (14X15CM - OFFSET/75G 2X0)	folheto	900	0,83	2,42	R\$	1.810,05
2.3	E200300285	EMBASA	fev/24	BANNER EM LONA BRILHO, 90 X 120 CM, ACABAMENTO EM BASTAO	banner	15	90,00	2,42	R\$	3.271,18
2.4	F020001022	EMBASA	fev/24	CAMISA SEMPRIGUAL OU SIMILAR AZUL ESCURO	camisa	6	47,70	2,42	R\$	693,49
2.5	-	COTAÇÃO	abr/24	CRACHÁ + CORDÃO PERSONALIZADO + ARTE (Papel/Material: PVC; Cores: 4x4; Tamanho: 54mm x 86mm)	crachá	3	9,90	2,42	R\$	71,97
2.6	-	COTAÇÃO	abr/24	MATERIAL DE ESCRITÓRIO (tinta/tonner/sulfite/envelope)	verba	1	1.500,00	2,42	R\$	3.634,64
TOTAL DO ITEM 2									R\$	15.296,76
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)	
3 - Compra de serviços										
3.1	-	COTAÇÃO	abr/24	GRAVAÇÃO DO SPOT EM ESTÚDIO	verba	1	2.000,00	2,42	R\$	4.846,19
3.2	-	COTAÇÃO	abr/24	CARRO DE SOM	diária (8hr)	6	250,00	2,42	R\$	3.634,64
3.3	-	COTAÇÃO	abr/24	SPOT EM RÁDIO	45 seg	24	70,00	2,42	R\$	4.070,80
TOTAL DO ITEM 3									R\$	12.551,64
TOTAL GERAL DO ORÇAMENTO									R\$	293.783,55





		PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUAS SUPERFICIAIS						MS		2,42	
Área:		Microbacia do Alto Rio Paraguaçu						MD		1,23	
								MS+MD		3,66	
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição		Unidade	Alocação (h)	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)	
1 - Equipe											
1.1	B020002070	EMBASA	fev/24	Coletor de amostras		hora	240	8,18	3,66	R\$	7.177,41
TOTAL DO ITEM 1									R\$ 7.177,41		
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição		Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)	
2 - Análises agrotóxicos											
2.1	F099703075	EMBASA	fev/24	Agrotóxicos (2,4 D, Alacloro, Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido, Aldrin + Dieldrin, Ametrina, Atrazina + S-Clorotriazinas, Car bendazim, Carbofurano, Ciproconazol, Clordano, Clorotalonil, Clorpirifós + clorpirifós-oxon, DDT+DDD+DDE, Difenconazol, Dimetoato + ometoato, Diuron, Epoxiconazol, Fipronil, Flutriafol, Glifosato + AMPA, Hidroxi-Atrazina, Lindano (gama HCH), Malationa, Mancozebe, Metamidofós, Metolacoloro, Metribuzim, Molinato, Paraquate, Picloram, Profenofós, Propargito, Protioconazol, Simazina, Tebuconazol, Terbufós, Tiametoxam, Tiodicarbe, Tiram e Trifluralina)		unidade	100	2.382,00	1,23	R\$	293.671,23
TOTAL DO ITEM 2									R\$ 293.671,23		
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição		Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)	
3 - Serviços de Apoio Técnico											
3.1	F020000312	EMBASA	fev/24	Transporte de equipe e equipamentos, inclusive veículo e combustível		km	18200	0,86	1,23	R\$	19.296,99
3.2	F099703077	EMBASA	fev/24	Diária		unidade	60	400,00	3,66	R\$	87.840,00
TOTAL DO ITEM 3									R\$ 107.136,99		
TOTAL GERAL DO ORÇAMENTO									R\$ 407.985,62		

Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)
3 - Mobilização									
3.1	70010008	SABESP	nov/23	Locação de obras localizadas	EQD	1	1.315,28	1,00	R\$ 1.315,28
3.2	F020000312	EMBASA	fev/24	Transporte de equipe e equipamentos, inclusive veículo e combustível	km	1005	0,86	1,23	R\$ 1.063,09
	F030000268	EMBASA	fev/24	Locação de veículo tipo gol ou similar	dia	4	79,37	1,23	R\$ 390,50
3.4	F020000420	EMBASA	fev/24	Hospedagem	unidade	12	45,01	1,23	R\$ 664,35
3.5	F020000419	EMBASA	fev/24	Vale refeição	unidade	36	12,15	1,23	R\$ 538,00
TOTAL DO ITEM 3									R\$ 3.971,22
Instalação das novas estações fluviométricas e topografia (novas e existentes)									
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação (h)	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)
1 - Equipe para instalação									
1.1	B590000016	EMBASA	fev/24	Engenheiro junior (P3)	hora	60	28,41	3,66	R\$ 6.238,84
1.2	B019722407	EMBASA	fev/24	Auxiliar técnico de engenharia	hora	60	11,27	3,66	R\$ 2.474,89
1.3	B019722403	EMBASA	fev/24	Técnico de campo	hora	50	14,31	3,66	R\$ 2.618,73
1.4	B010000091	EMBASA	fev/24	Pedreiro/Encanador/Artifice	hora	40	9,42	3,66	R\$ 1.379,09
1.5	B010000097	EMBASA	fev/24	Servente	hora	40	6,42	3,66	R\$ 939,89
TOTAL DO ITEM 1									R\$ 13.651,43
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)
2 -Materiais para instalação de 2 estações fluviométricas (Novas)									
2.1	-	cotação	maio/24	Régua Linimétrica padrão "ANA" em chapa de aço carbonô (2mm x 6mm x 1000mm)	unidade	20	189,00	1,23	R\$ 4.649,40
2.2	D050000037	EMBASA	fev/24	Estaca de madeira (2,5m x 10cm x 10cm)	unidade	10	12,85	1,23	R\$ 158,06
2.3	D050000070	EMBASA	fev/24	Ripão Agreste (2,5cm X 7,5cm)	metros	20	2,52	1,23	R\$ 61,99
2.4	HM00286	SABESP	nov/23	Perfil L aço 1" x 1" x3/16" massa teórica *(1,730kg/m) ASTM A36	metros	10	14,23	1,00	R\$ 142,30
2.5	D070000075	EMBASA	fev/24	Prego 2 1/2 x 10	kilograma	1	18,05	1,23	R\$ 26,64
2.6	D070000045	EMBASA	fev/24	Parafuso sextavado, com rosca parcial, DN5/8", inclusive porca e arruela de pressão média	unidade	40	10,81	1,23	R\$ 531,85
2.7	M100040020	EMBASA	fev/24	Abraçadeira tipo "D" em aço galv. p/eletroduto d=3/4'	unidade	40	1,34	1,23	R\$ 65,93
2.8	D210000097	EMBASA	fev/24	Tinta esmalte	litro	5	21,90	1,23	R\$ 134,69
2.9	D210000079	EMBASA	fev/24	Tinta acrílica	litro	2	13,37	1,23	R\$ 32,89
2.10	D010000009	EMBASA	fev/24	Cimento portland composto CP II-32 (Saco de 50 kg)	saco	8	38,00	1,23	R\$ 373,92
2.11	D020000013	EMBASA	fev/24	Brita 2	m³	1,08	108,11	1,23	R\$ 143,61
2.12	D020000003	EMBASA	fev/24	Areia fina	m³	1,08	104,50	1,23	R\$ 138,82
2.13	D030000041	EMBASA	fev/24	Argamassa pre-fabricada p/fixação de azulejos e cerâmica	kg	120	0,53	1,23	R\$ 78,23
2.14	-	cotação	maio/24	Chapa padrão para referência de nível em alumínio	unidade	6	15,80	1,23	R\$ 116,60
TOTAL DO ITEM 2									R\$ 6.654,93

Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)
3-Execução da instalação de 2 estações fluviométricas									
3.1	70010008	SABESP	nov/23	Locação de obras localizadas	EQD	2	1.315,28	1,00	R\$ 2.630,56
3.2	F020000312	EMBASA	fev/24	Transporte de equipe e equipamentos, inclusive veículo e combustível	km	1100	0,86	1,23	R\$ 1.163,58
3.3	F030000268	EMBASA	fev/24	Locação de veículo tipo gol ou similar	dia	10	79,37	1,23	R\$ 976,25
3.4	F020000420	EMBASA	fev/24	Hospedagem	unidade	30	45,01	1,23	R\$ 1.660,87
3.5	F020000419	EMBASA	fev/24	Vale refeição	unidade	90	12,15	1,23	R\$ 1.345,01
TOTAL DO ITEM 3									R\$ 7.776,27
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)
4-Serviços de Topografia para 5 estações (Novas e Existentes)									
4.1	E200310223	EMBASA	fev/24	Mobilização e desmobilização de equipamentos topográficos (municípios com distância de 301 até 600km)	unidade	5	2.066,84	1,23	R\$ 12.711,07
4.2	E200319301	EMBASA	fev/24	Serviços de topografia com locação e batimetria p/linha sub aquática	metro	100	60,52	1,23	R\$ 7.443,96
TOTAL DO ITEM 4									R\$ 20.155,03
Monitoramento fluviométrico									
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação (h)	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)
1 - Equipe de medição									
1.1	-	cotação	jun/24	Mobilização de equipe de medição	un	1	6.142,74	3,66	R\$ 22.482,43
TOTAL DO ITEM 1									R\$ 22.482,43
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)
2 - Medições de vazão para 5 estações - Período de 8 anos									
2.1	-	cotação	jun/24	Monitoramento quinzenal - 3 anos	unidade	72	15.434,36	1,23	R\$ 1.366.866,92
2.2	-	cotação	jun/24	Monitoramento mensal - 3 anos	unidade	36	6.142,74	1,23	R\$ 272.000,53
2.3	-	cotação	jun/24	monitoramento trimestral - 2 anos	unidade	8	5.843,91	1,23	R\$ 57.504,07
TOTAL DO ITEM 2									R\$ 1.696.371,52
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)
3-Relatórios de medição e acompanhamento									
3.1	-	cotação	jun/24	Relatorios dos monitoramentos	unidade	12	13.454,83	1,23	R\$ 198.593,29
3.2	-	cotação	jun/24	Reuniões de acompanhamento e gestão dos monitoramentos	unidade	12	1.159,02	1,23	R\$ 17.107,14
TOTAL DO ITEM 3									R\$ 215.700,43

Capacitação e monitoramento participativo										
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação (h)	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)	
1 - Equipe para articulação e capacitação										
1.1	B590000016	EMBASA	fev/24	Engenheiro junior (P3)	hora	20	28,41	3,66	R\$ 2.079,61	
1.2	B019722407	EMBASA	fev/24	Auxiliar técnico de engenharia	hora	20	11,27	3,66	R\$ 824,96	
1.3	B019722403	EMBASA	fev/24	Técnico de campo	hora	20	14,31	3,66	R\$ 1.047,49	
TOTAL DO ITEM 1									R\$ 3.952,07	
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)	
2 - Insumos da articulação e capacitação para monitoramento de vazão										
2.1	F019500003	EMBASA	fev/24	Aluguel de data-show	unidade	5	100,00	1,23	R\$ 615,00	
2.2	F019500005	EMBASA	fev/24	Aluguel de sonorização para evento	unidade	5	170,12	1,23	R\$ 1.046,24	
2.3	F020000405	EMBASA	fev/24	Lanche	unidade	100	5,35	1,23	R\$ 658,05	
TOTAL DO ITEM 2									R\$ 2.319,29	
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)	
3-Deslocamento para estações										
3.1	F020000312	EMBASA	fev/24	Transporte de equipe e equipamentos, inclusive veículo e combustível	km	1200	0,86	1,23	R\$ 1.269,36	
3.2	F030000268	EMBASA	fev/24	Locação de veículo tipo gol ou similar	dia	7	79,37	1,23	R\$ 683,38	
3.4	F020000420	EMBASA	fev/24	Hospedagem	unidade	15	45,01	1,23	R\$ 830,43	
3.5	F020000419	EMBASA	fev/24	Vale refeição	unidade	45	12,15	1,23	R\$ 672,50	
TOTAL DO ITEM 3									R\$ 3.455,67	
TOTAL GERAL DO ORÇAMENTO										
									R\$ 2.003.338,60	

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

 GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS		ESTUDO DETALHADO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL EM ESCALA DE MICROBACIA E OTTOBACIAS						MS		2,42	
Área:		Microbacia do Alto Rio Paraguaçu						MD		1,23	
								MS+MD		3,66	
Item		Código	Referência	Data Base	Descrição		Unidade	Alocação (h)	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)
1 - Equipe											
1.1		B590000007	EMBASA	fev/24	Coordenador (P0)		hora	300	86,23	3,66	R\$ 94.576,36
1.2		B019722410	EMBASA	fev/24	Consultor socioambiental		hora	200	108,76	3,66	R\$ 79.524,72
1.3		B590000010	EMBASA	fev/24	Engenheiro Senior (P1) - especialista em hidrologia		hora	400	51,66	3,66	R\$ 75.547,02
1.4		B590000013	EMBASA	fev/24	Engenheiro Médio (P2) - especialista em hidrologia		hora	500	37,96	3,66	R\$ 69.390,36
1.5		B590000016	EMBASA	fev/24	Engenheiro Junior (P3) - especialista em hidrologia		hora	1800	33,42	3,66	R\$ 219.928,69
1.7		B590000067	EMBASA	fev/24	Geologo Senior (P2)		hora	200	34,66	3,66	R\$ 25.343,20
1.8		B590000016	EMBASA	fev/24	Engenheiro Junior (P3) - especialista em geoprocessamento		hora	700	33,42	3,66	R\$ 85.527,82
1.9		B590000016	EMBASA	fev/24	Engenheiro Junior (P3) - especialista em análise de dados		hora	700	33,42	3,66	R\$ 85.527,82
TOTAL DO ITEM 1											R\$ 735.365,99
TOTAL GERAL DO ORÇAMENTO											R\$ 735.365,99

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA									
PROJETO DE DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS							MS	2,42	
Área:	Microbacia do Alto Rio Paraguaçu						MD	1,23	
							MS+MD	3,66	
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação (h)	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)
1 - Equipe									
1.1	B590000007	EMBASA	fev/24	Coordenador (Especialista em Hidrogeoquímica)	hora	720	86,23	3,66	R\$ 226.983,25
1.2	B590000067	EMBASA	fev/24	Geólogo Sênior	hora	1440	34,66	3,66	R\$ 182.471,05
1.3	B590000073	EMBASA	fev/24	Geólogo Junior	hora	1800	27,08	3,66	R\$ 178.206,73
1.4	B580000522	EMBASA	fev/24	Desenhista Cadista (Consultoria para SIG)	hora	720	19,52	3,66	R\$ 51.382,50
1.5	B020002070	EMBASA	fev/24	Coletor de amostras	hora	800	8,18	3,66	R\$ 23.924,68
TOTAL DO ITEM 1									R\$ 662.968,22
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação (h)	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)
2 - Análises físico-químicas e isotópicas									
2.1	F099703075	EMBASA	fev/24	Relação de Agrotóxicos e Metabólicos da Portaria GM/MS 888/2021	unidade	20	2.382,00	1,23	R\$ 58.734,25
2.2	F099703027	EMBASA	fev/24	Temperatura - análise in situ	unidade	100	11,16	1,23	R\$ 1.375,89
2.3	F099703032	EMBASA	fev/24	Condutividade elétrica - análise in situ	unidade	100	7,50	1,23	R\$ 924,66
2.4	E200330261	EMBASA	fev/24	Oxigênio dissolvido - análise in situ	unidade	100	17,66	1,23	R\$ 2.177,26
2.5	F099703028	EMBASA	fev/24	pH - análise in situ	unidade	100	7,00	1,23	R\$ 863,01
2.6	F099703034	EMBASA	fev/24	Turbidez - análise in situ	unidade	100	10,00	1,23	R\$ 1.232,88
2.7	-	ESTIMATIVA	abr/24	Potencial oxi-redução (Eh) - análise in situ	unidade	100	17,00	1,23	R\$ 2.095,89
2.8	F099703036	EMBASA	fev/24	Alcalinidade	unidade	100	7,50	1,23	R\$ 924,66
2.9	E200330117	EMBASA	fev/24	Dureza	unidade	100	28,00	1,23	R\$ 3.452,05
2.10	F099703048	EMBASA	fev/24	Sólidos Totais Dissolvidos	unidade	100	25,00	1,23	R\$ 3.082,19
2.11	-	ESTIMATIVA	abr/24	Bicarbonato	unidade	100	30,00	1,23	R\$ 3.698,63
2.12	-	ESTIMATIVA	abr/24	Carbonato	unidade	100	30,00	1,23	R\$ 3.698,63
2.13	F099703037	EMBASA	fev/24	Cálcio	unidade	100	19,50	1,23	R\$ 2.404,11
2.14	E200330108	EMBASA	fev/24	Cloreto	unidade	100	28,00	1,23	R\$ 3.452,05
2.15	E200330106	EMBASA	fev/24	Cianeto	unidade	100	67,00	1,23	R\$ 8.260,27
2.16	E200330239	EMBASA	fev/24	Fluoreto	unidade	100	30,00	1,23	R\$ 3.698,63
2.17	E200330279	EMBASA	fev/24	Sulfato	unidade	100	30,00	1,23	R\$ 3.698,63
2.18	E200330281	EMBASA	fev/24	Sulfeto	unidade	101	30,00	1,23	R\$ 3.735,62
2.19	F099703039	EMBASA	fev/24	Magnésio	unidade	100	19,50	1,23	R\$ 2.404,11

Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação (h)	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)
2.20	F099703040	EMBASA	fev/24	Potássio	unidade	100	19,50	1,23	R\$ 2.404,11
2.21	-	ESTIMATIVA	abr/24	Sílica	unidade	100	40,00	1,23	R\$ 4.931,51
2.22	F099703042	EMBASA	fev/24	Sódio	unidade	100	19,50	1,23	R\$ 2.404,11
2.23	E200330132	EMBASA	fev/24	Nitrogênio Total	unidade	100	32,00	1,23	R\$ 3.945,21
2.24	E200330131	EMBASA	fev/24	Nitrogênio Amoniacal	unidade	100	32,00	1,23	R\$ 3.945,21
2.25	E200330134	EMBASA	fev/24	Nitrogênio Nitrito	unidade	100	34,00	1,23	R\$ 4.191,78
2.26	E200330133	EMBASA	fev/24	Nitrogênio Nitrato	unidade	100	34,00	1,23	R\$ 4.191,78
2.27	E200330103	EMBASA	fev/24	Alumínio (total e dissolvido)	unidade	200	40,00	1,23	R\$ 9.863,01
2.28	-	ESTIMATIVA	abr/24	Antimônio (total e dissolvido)	unidade	200	19,50	1,23	R\$ 4.808,22
2.29	F099703049	EMBASA	fev/24	Arsênio (total e dissolvido)	unidade	200	35,00	1,23	R\$ 8.630,14
2.30	F099703051	EMBASA	fev/24	Bário (total e dissolvido)	unidade	200	19,50	1,23	R\$ 4.808,22
2.31	F099703055	EMBASA	fev/24	Cádmio (total e dissolvido)	unidade	200	35,00	1,23	R\$ 8.630,14
2.32	F099703056	EMBASA	fev/24	Chumbo (total e dissolvido)	unidade	200	35,00	1,23	R\$ 8.630,14
2.33	F099703053	EMBASA	fev/24	Cromo (total e dissolvido)	unidade	200	49,50	1,23	R\$ 12.205,48
2.34	F099703050	EMBASA	fev/24	Ferro (total e dissolvido)	unidade	200	19,50	1,23	R\$ 4.808,22
2.35	F099703052	EMBASA	fev/24	Manganês (total e dissolvido)	unidade	200	19,50	1,23	R\$ 4.808,22
2.36	E200330255	EMBASA	fev/24	Mercurio (total e dissolvido)	unidade	200	40,00	1,23	R\$ 9.863,01
2.37	-	ESTIMATIVA	abr/24	Níquel (total e dissolvido)	unidade	200	19,50	1,23	R\$ 4.808,22
2.38	-	ESTIMATIVA	abr/24	Selênio (total e dissolvido)	unidade	200	19,50	1,23	R\$ 4.808,22
2.39	-	ESTIMATIVA	abr/24	Urânio (total e dissolvido)	unidade	200	19,50	1,23	R\$ 4.808,22
2.40	F099703054	EMBASA	fev/24	Zinco (total e dissolvido)	unidade	200	19,50	1,23	R\$ 4.808,22
2.41	-	COTAÇÃO	abr/24	Análises isotópicas (O/H)	unidade	100	416,00	1,23	R\$ 51.287,67
2.42	-	COTAÇÃO	abr/24	Análises isotópicas (datação C14)	unidade	10	3.510,00	1,23	R\$ 43.273,97
2.43	-	COTAÇÃO	abr/24	Análises isotópicas (N-Nitrato)	unidade	16	1.560,00	1,23	R\$ 30.772,60
TOTAL DO ITEM 2									R\$ 357.549,04
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação (h)	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)
3 - Serviços de Coleta e Logística de Amostras									
3.1	E200330331	EMBASA	fev/24	Mobilização de transporte de amostras de água subterrânea de 101 a 150 km	unidade	8	900,00	1,23	R\$ 8.876,71
3.2	F020000312	EMBASA	fev/24	Transporte de equipe e equipamentos, inclusive veículo e combustível (mobilização/desmobilização)	km	7280	0,86	1,23	R\$ 7.718,79
3.3	F020000312	EMBASA	fev/24	Transporte de equipe e equipamentos, inclusive veículo e combstível (translado nas coletas)	km	2000	0,86	1,23	R\$ 2.120,55
3.4	-	ESTIMATIVA	abr/24	Locação de equipamentos de coleta (multiparâmetro portátil e célula de fluxo)	dia	40	225,00	1,23	R\$ 11.095,89
3.5	F099703072	EMBASA	fev/24	Material de campo - prog. monit agua - lote semanal	unidade	8	2.500,00	1,23	R\$ 24.657,53
TOTAL DO ITEM 3									R\$ 54.469,48

Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação (h)	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)
4 - Serviços de Apoio Técnico da Equipe de Execução									
4.1	-	ESTIMATIVA	abr/24	Passagem aérea SP-BA (ida e volta)	unidade	4	2.500,00	1,23	R\$ 12.328,77
4.2	F020000340	EMBASA	fev/24	Diária para Profissional (interior)	dia	90	227,00	1,23	R\$ 25.187,67
4.3	-	COTAÇÃO	abr/24	Hospedagem (diária individual)	dia	90	316,00	1,23	R\$ 35.063,01
TOTAL DO ITEM 4									R\$ 72.579,45
TOTAL GERAL DO ORÇAMENTO									R\$ 1.147.566,19

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

	PROJETO PARA AVALIAÇÃO DA QUANTIDADE E DA PROPOSIÇÃO DE AÇÕES DE RESTRIÇÃO E CONTROLE DE USO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA		MS	2,42
	Área:	Microbacia do Alto Rio Paraguaçu	MD	1,23
			MS+MD	3,66

Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)
1 - Equipe									
1.1	B580000002	EMBASA	fev/24	Coordenador (Especialista em Hidrogeologia)	hora	600	109,01	3,66	R\$ 239.122,54
1.2	B580000002	EMBASA	fev/24	Consultor (Especialista em modelo numérico)	hora	450	109,01	3,66	R\$ 179.341,91
1.3	B590000085	EMBASA	fev/24	Geólogo - Chefe de Projeto	hora	900	57,00	3,66	R\$ 187.551,39
1.4	B590000067	EMBASA	fev/24	Geólogo Sênior	hora	1200	34,66	3,66	R\$ 152.059,21
1.5	B590000070	EMBASA	fev/24	Geólogo Médio	hora	5400	27,08	3,66	R\$ 534.620,19
1.6	B580000522	EMBASA	fev/24	Desenhista Cadista (Consultoria para SIG)	hora	1350	19,52	3,66	R\$ 96.342,19
1.7	B590000091	EMBASA	fev/24	Analista de sistemas (Banco de dados)	hora	600	34,66	3,66	R\$ 76.029,61
1.8	B590000019	EMBASA	fev/24	Técnico Sênior	hora	1800	24,78	3,66	R\$ 163.071,00
1.9	B590000043	EMBASA	fev/24	Secretária Médio	hora	2400	16,40	3,66	R\$ 143.899,08
TOTAL DO ITEM 1									R\$ 1.772.037,12

Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)
2 - Ensaio de Bombeamento em Poços Tubulares Profundos									
2.1	H020050003	EMBASA	fev/24	Unidade de ensaio e bombeamento	hora	288	133,00	1,23	R\$ 47.224,11
2.2	F099703079	EMBASA	fev/24	Perfilagem de poço artesiano	unidade	6	24.402,47	1,23	R\$ 180.511,42
2.3	E200320517	EMBASA	fev/24	Mobilização e desmobilização de equipe e equipamento - 1.000 km	unidade	6	3.749,32	1,23	R\$ 27.734,70
TOTAL DO ITEM 2									R\$ 255.470,23

[illegible]

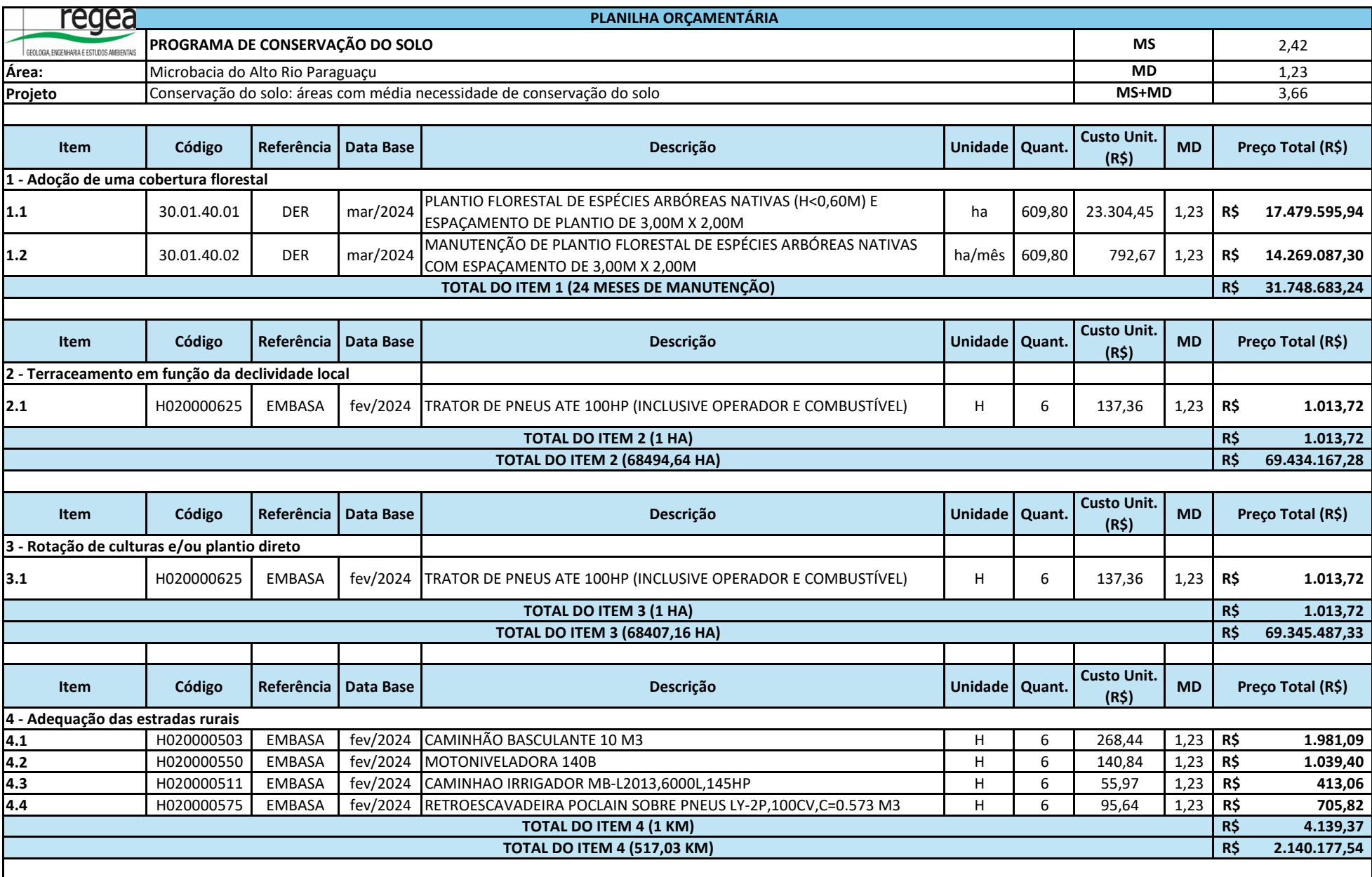
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)
4 - Despesas com serviços de modelos digitais									
3.1	-	ESTIMATIVA	fev/24	Diária de licença para elaboração de modelo hidrogeológico tridimensional	dia	40	550,00	1,23	R\$ 27.123,29
3.2	-	ESTIMATIVA	fev/24	Diária de licença para modelagem matemática de fluxo dos aquíferos	dia	90	236,00	1,23	R\$ 26.186,30
TOTAL DO ITEM 4									R\$ 53.309,59
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)
5 - Despesas diretas de apoio à Equipe de Coordenação									
5.1	-	ESTIMATIVA	abr/24	Passagem aérea SP-BA (ida e volta)	unidade	8	2.500,00	1,23	R\$ 24.657,53
5.2	F020000340	EMBASA	fev/24	Diária para Profissional (interior)	dia	90	227,00	1,23	R\$ 25.187,67
5.3	F020000005	EMBASA	fev/24	Locação de veículo pickup 4x4	mês	3	6.804,00	1,23	R\$ 25.165,48
5.4	-	COTAÇÃO	abr/24	Hospedagem (diária individual)	dia	90	316,00	1,23	R\$ 35.063,01
TOTAL DO ITEM 5									R\$ 110.073,70
TOTAL GERAL DO ORÇAMENTO									R\$ 2.281.669,82

		PLANILHA ORÇAMENTÁRIA							
PROGRAMAS DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS		MS		2,42					
Área:		Microbacia do Alto Rio Paraguaçu		MD		1,23			
				MS+MD		3,66			
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação (h)	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)
1 - Equipe									
1.1	B590000007	EMBASA	fev/24	Coordenador (P0)	hora	200	86,23	3,66	R\$ 63.050,90
1.2	B590000010	EMBASA	fev/24	Engenheiro Senior (P1)	hora	400	51,66	3,66	R\$ 75.547,02
1.3	B559000001	EMBASA	fev/24	Agrônomo	hora	840	42,77	3,66	R\$ 131.347,40
1.4	B599000001	EMBASA	fev/24	Biólogo	hora	840	28,41	3,66	R\$ 87.247,59
1.5	70000025	SABESP	Set/23	Geógrafo/SIG	hora	520	174,69	1,00	R\$ 90.838,80
1.7	70000025	SABESP	Set/23	Geógrafo	hora	320	174,69	1,00	R\$ 55.900,80
1.8	70000061	SABESP	fev/24	Assistente Social	hora	320	136,26	1,00	R\$ 43.603,20
1.9	PSA	SEI/ Bahia Análise & Dados	2023	Custo de Oportunidade	ha	300	528,09	3,66	R\$ 579.842,82
TOTAL DO ITEM 1									R\$ 1.127.378,53
TOTAL GERAL DO ORÇAMENTO									R\$ 1.127.378,53

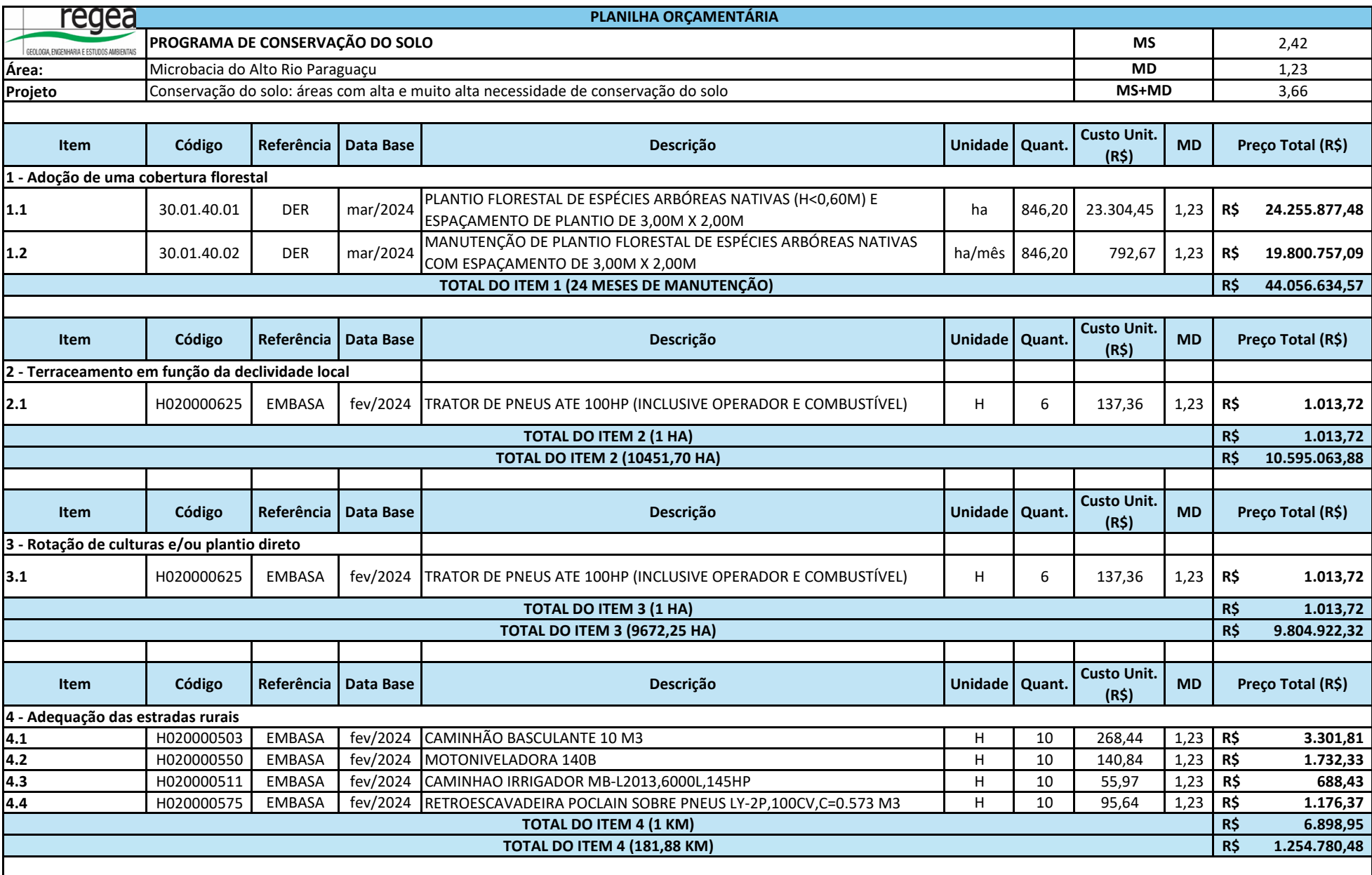
 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL							MS		2,42	
Área: Microbacia do Alto Rio Paraguaçu							MD		1,23	
							MS+MD		3,66	
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)	
1 - Equipe										
1.1	B019722410	EMBASA	fev/24	CONSULTOR SOCIOAMBIENTAL	hora	40	108,76	3,66	R\$ 15.904,94	
1.2	B570004008	EMBASA	fev/24	PROFISSIONAL NIVEL SUPERIOR - P3	mês	1	6.069,00	3,66	R\$ 22.188,10	
1.3	B570004008	EMBASA	fev/24	PROFISSIONAL NIVEL SUPERIOR - P3	mês	1	6.069,00	3,66	R\$ 22.188,10	
1.4	B570004008	EMBASA	fev/24	PROFISSIONAL NIVEL SUPERIOR - P3	mês	1	6.069,00	3,66	R\$ 22.188,10	
TOTAL DO ITEM 1									R\$ 82.469,24	
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)	
2 -Realização das entrevistas e analises dos dados										
2.1	F020000329	EMBASA	fev/24	MATERIAL DE ESCRITORIO	mês	1	800,00	1,23	R\$ 986,30	
2.2	F020000314	EMBASA	fev/24	REFEIÇÃO (EQUIPE)	unidade	66	17,00	1,23	R\$ 1.383,29	
2.3	F030000274	EMBASA	fev/24	LOCAÇÃO DE VEICULO PICK UP TIPO S10 CABINE DUPLA 4X2 (FLEX) OU SIMILAR	dia	15	153,12	1,23	R\$ 2.831,67	
2.4	F030000307	EMBASA	fev/24	GASOLINA	litro	700	5,93	1,23	R\$ 5.117,67	
2.5	F030011001	EMBASA	fev/24	ALUGUEL COMPUTADOR /IMPRESSORA	mês	5	220,24	1,23	R\$ 1.357,64	
TOTAL DO ITEM 2									R\$ 11.676,58	
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)	
3 -Realização das Oficinas e confecção da cartilha										
3.1	E200300274	EMBASA	fev/24	LOCAÇÃO DE PROJETOR (DATA SHOW) DE 3.200 LUMENS	mês	1	525,00	1,23	R\$ 647,26	
3.2	E200300285	EMBASA	fev/24	BANNER EM LONA BRILHO, 90 X 120 CM, ACABAMENTO EM BASTAO	unidade	4	90,00	1,23	R\$ 443,84	
3.3	F099800035	EMBASA	fev/24	LANCHE	unidade	250	5,35	1,23	R\$ 1.648,97	
3.4	F020000131	EMBASA	fev/24	CURSOS E TREINAMENTOS, INCLUSIVE MATERIAIS DE APOIO E ITENS DE CONSUMO	unidade	6	200,00	1,23	R\$ 1.476,00	
3.5	F020000131	EMBASA	fev/24	IMPRESSÃO COLORIDA DE APOSTILA (APROX. 15 PAGINAS)	unidade	500	28,50	1,23	R\$ 17.527,50	
TOTAL DO ITEM 3									R\$ 21.743,57	
TOTAL GERAL DO ORÇAMENTO									R\$ 115.889,38	

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

				PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DO SOLO				MS	2,42
Área:				Microbacia do Alto Rio Paraguaçu				MD	1,23
Projeto				Conservação do solo: áreas com muita baixa e baixa necessidade de conservação do solo				MS+MD	3,66
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)
1 - Rotação de culturas e/ou plantio em nível									
1.1	H020000625	EMBASA	fev/2024	TRATOR DE PNEUS ATE 100HP (INCLUSIVE OPERADOR E COMBUSTÍVEL)	H	6	137,36	1,23	R\$ 1.013,72
TOTAL DO ITEM 1 (1 HA)									R\$ 1.013,72
TOTAL DO ITEM 1 (7,66 HA)									R\$ 7.765,07
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)
2 - Adequação das estradas rurais									
2.1	H020000550	EMBASA	fev/2024	MOTONIVELADORA 140B	H	6	140,84	1,23	R\$ 1.039,40
TOTAL DO ITEM 2 (1 KM)									R\$ 1.039,40
TOTAL DO ITEM 2 (600 KM)									R\$ 624.304,74
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)
3 - Consultoria técnica									
3.1	B559000001	EMBASA	fev/2024	ENG. FLORESTAL / AGRONOMO	H	160,00	42,77	3,66	R\$ 25.046,11
TOTAL DO ITEM 3									R\$ 25.046,11
TOTAL GERAL DO ORÇAMENTO									R\$ 657.115,92



Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)
5 - Consultoria técnica									
5.1	B559000001	EMBASA	fev/2024	ENG. FLORESTAL / AGRONOMO	H	160,00	42,77	3,66	R\$ 25.046,1
TOTAL DO ITEM 5									R\$ 25.046,11
TOTAL GERAL DO ORÇAMENTO									R\$ 172.693.561,50



Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)
5 - Consultoria técnica									
5.1	B559000001	EMBASA	fev/2024	ENG. FLORESTAL / AGRONOMO	H	160,00	42,77	3,66	R\$ 25.046,1
TOTAL DO ITEM 5									R\$ 25.046,11
TOTAL GERAL DO ORÇAMENTO									R\$ 65.736.447,36

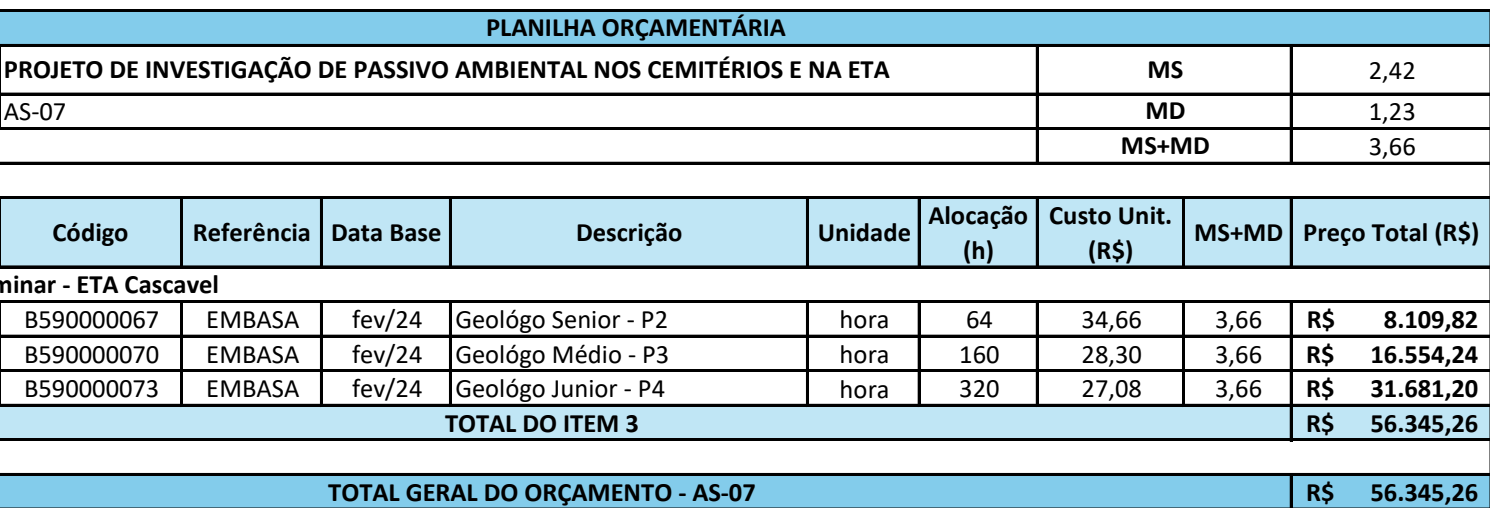
		PLANILHA ORÇAMENTÁRIA							
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS		PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA COM PROCESSOS EROSIVOS – AS-01						MS	-
Área:		Microbacia do Alto Rio Paraguaçu						MD	-
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)
1.1	02.03.16	EMBASA	jan/24	REGULARIZACAO MECANIZADA DE TERRENO	M2	11553,00	0,70	1,23	R\$ 9.947,13
			a	superfície irregular devido a erosão a ser regularizada	m2	11553			
1.2	05.06.22	EMBASA	jan/24	ESCAV. E TRANSP. ATE 30 m C/ TRATOR DE ESTEIRAS C/ LAMINA, P/ EMPILHAMENTO, EMMAT. DE 2a CAT., CUJO DESMONTE SE DA C/ USO INTENSIVO DE ESCARIFICACAO PESADA, CONF. CLASSIF. DNER	M3	2327,50	3,57	1,23	R\$ 10.220,29
			a	perímetro de taludes verticalizados	m	245,00			
			b	volume de escavação média, por metro do perímetro verticalizado	m3/m	19,00			
			c	volume total de escavação a*b	m3	4655,00			
			d	proporção do material de 2a categoria	-	0,50			
			e	volume de escavação do maerial de 2a categoria c*d	m3	2327,50			
1.3	05.06.13	EMBASA	jan/24	ESCAV. E TRANSP. ATE 30 m C/ TRATOR DE ESTEIRAS C/ LAMINA, P/ EMPILHAMENTO EMMAT. DE 1a CAT	M3	2327,50	2,38	1,23	R\$ 6.813,52
			a	perímetro de taludes verticalizados	m	245,00			
			b	volume de escavação média, por metro do perímetro verticalizado	m3/m	19,00			
			c	volume total de escavação a*b	m3	4655,00			
			d	proporção do material de 1a categoria	-	0,50			
			e	volume de escavação do maerial de 1a categoria c*d	m3	2327,50			

Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)
1.4	05.07.58	EMBASA	jan/24	ESCAVACAO DE ESTOQUE EM SOLO, INCLUSIVE CARGA E DESCARGA	M3	4655,00	3,64	1,23	R\$ 20.841,37
			a	volume de estocagem do solo	m3	4655,00			
1.5	06.02.06	EMBASA	jan/24	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE DE 10 M3	M3X KM	18154,50	2,71	1,23	R\$ 60.514,39
			a	volume de estocagem do solo	m3	4655,00			
			b	taxa de empolamento para transporte		1,30			
			c	volume empolado do solo a*b	m3	6051,50			
			d	distância de transporte considerado para bota-fora	km	3,00			
			e	momento de transporte de solo c*e	m3xkm	18154,50			
1.6	06.01.25	EMBASA	jan/24	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	6051,50	1,58	1,23	R\$ 11.760,49
			a	volume empolado do solo	m3	6051,50			
1.7	17.03.30	EMBASA	jan/24	(REVISADA) HIDROSSEMEADURA COM BIOMANTA 400 UP OU SIMILAR, INCL. MICROCOVEAMENTO	M2	2646,00	21,39	1,23	R\$ 69.615,47
			a	perímetro do talude escavado	m	245,00			
			b	extensão média da face do talude escavado	m	9,00			
			c	taxa de sobrelargura do tratamento		1,20			
			d	área do talude escavado a receber a cobertura vegetal a*b*c	M2	2646,00			
1.8	4413026,00	SICRO	jan/24	Dique de bambu para controle de erosão de taludes	M2	532,50	241,76	1,23	R\$ 158.346,76
			a	extensão total de diques, indicada em projeto	m	355,00			
			b	altura média do dique, inclusive ficha	m	1,50			
			c	área de dique a ser construído a*b	m2	532,50			
1.9	4413017,00	SICRO	jan/24	Retentores de sedimentos em fibras vegetais - D = 20 cm	m	475,00	58,45	1,23	R\$ 34.149,41
			a	extensão total de bermalonga, indicada em planta	m	475,00			

Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)
1.10	05.01.01	EMBASA	jan/24	ESCAV. MANUAL DE VALAS - AGUA - EM SOLO DE 1a CAT.EXECUTADA C/ PROFUND. ATE 1,50m	M3	336,00	51,92	1,23	R\$ 21.457,50
			a	área média de escavação para a implantação de canaletas	m2	0,40			
			b	extensão de canaletas	m	240,00			
			c	volume a ser escavado para canaletas a*b	m3	96,00			
			d	área média de escavação para escadas hidráulicas	m2	1,50			
			e	extensão de escadas hidráulicas	m	160,00			
			f	volume a ser escavado para escadas hidraulicas d*e	m3	240,00			
			g	volume total a ser escavado c+f	m3	336,00			
1.11	11.90.02* (adaptado)	EMBASA	jan/24	EXECUÇÃO DE CANALETAS RETANGULARES, DESCIDAS D'AGUA, CAIXAS DE DISSIPACÃO DE ENERGIA DE CONCRETO ARMADO fck=30mpa COM TODO O MATERIAL NECESSÁRIO	M3	88,80	2818,16	1,23	R\$ 307.810,71
			a	área de concreto das canaletas	m2	0,07			
			b	extensão das canaletas	m	240,00			
			c	volume de concreto em canaletas a*b	m3	16,80			
			d	área de concreto em escadas hidráulicas	m2	0,45			
			e	extensão de escada hidráulica	m	160,00			
			f	volume de concreto em escadas hidráulicas d*e	m3	72,00			
			g	volume total de concreto armado c+f	m3	88,80			
1.12	11.06.20	EMBASA	jan/24	PEDRA ARGAMASSADA COM CIMENTO E AREIA 1:3	M3	51,00	477,39	1,23	R\$ 29.946,67
			a	área de dissipador em argamassa	m2	170,00			
			b	espessura do dissipador	m	0,30			
			c	volume do dissipador a*b	m3	51,00			
TOTAL DO ORÇAMENTO									R\$ 741.423,70

 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA									
PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA COM PROCESSOS EROSIVOS – AS-02							MS	-	
Área:	Microbacia do Alto Rio Paraguaçu						MD	-	
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)
2.1	09.90.01	EMBASA	45292	(REVISADA) - EXECUCAO DE SOLO-CIMENTO PARA REPAVIMENTACAO, C/ FORNEC. DO MAT.	M3	120,00	543,28	1,23	R\$ 80.188,13
			a	área da seção típica para recomposição do talude	m2	6,00			
			b	extensão total de recuperação, considerando os dois pontos de intervenção	m	20,00			
			c	volume de aterro de recomposição do talude a*b	M3	120,00			
2.2	05.06.13	EMBASA	jan/24	ESCAV. E TRANSP. ATE 30 m C/ TRATOR DE ESTEIRAS C/ LAMINA, P/ EMPILHAMENTO EMMAT. DE 1a CAT	M3	141,18	2,38	1,23	R\$ 413,28
			a	volume de solo executado em aterro	m3	120,00			
			b	fator de contração do solo devido ao aterro		0,85			
			c	volume a ser explorado em jazida a/b	m3	141,18			
2.3	06.02.06	EMBASA	jan/24	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE DE 10 M3	M3X KM	550,59	2,71	1,23	R\$ 1.835,28
			a	volume de solo a ser transportado	m3	141,18			
			b	taxa de empolamento do solo		1,30			
			c	volume empolado do solo a*b	m3	183,53			
			d	distância de transporte considerado para bota-fora	km	3,00			
			e	momento de transporte de solo c*e	m3xkm	550,59			
2.4	4413026,00	SICRO	jan/24	Dique de bambu para controle de erosão de taludes	M2	255,00	241,76	1,23	R\$ 75.828,02
			a	extensão total de diques, indicada em projeto	m	170,00			
			b	altura média do dique, inclusive ficha	m	1,50			
			c	área de dique a ser construído a*b	m2	255,00			

Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)
2.5	05.95.04	EMBASA	45292	(REVISADA) - EXEC. DE ENVOLTORIA OU BERCO DE BRITA EM VALAS, INCL. LANCAM., ESPALHAM. E COMPACTACAO MECANIZADA COM COMPACTADOR TIPO PLACA VIBRATORIA OU A PERCUSSAO (MRR / RMS)	M3	102,00	190,58	1,23	R\$ 23.910,17
			a	área da seção transversal de brita e rachão	m2	5,10			
			b	total de extensão transversal do tratamento nas nascentes	m	20,00			
			c	volume total de pedras a*b	M3	102,00			
2.6	05.05.01	EMBASA	45292	(REVISADA) - EXEC. DE ENVOLTORIA OU BERCO DE AREIA EM VALAS, INCL. LANCAM., ESPALHAM. E COMPACTACAO MECANIZADA COM COMPACTADOR TIPO PLACA VIBRATORIA OU A PERCUSSAO	M3	30,00	183,89	1,23	R\$ 6.785,54
			a	área de seção transversal de filtro de areia	m2	1,50			
			b	total de extensão transversal do tratamento nas nascentes	m	20,00			
			c	volume total de areia a*b	M3	30,00			
TOTAL DO ORÇAMENTO									R\$ 188.960,42



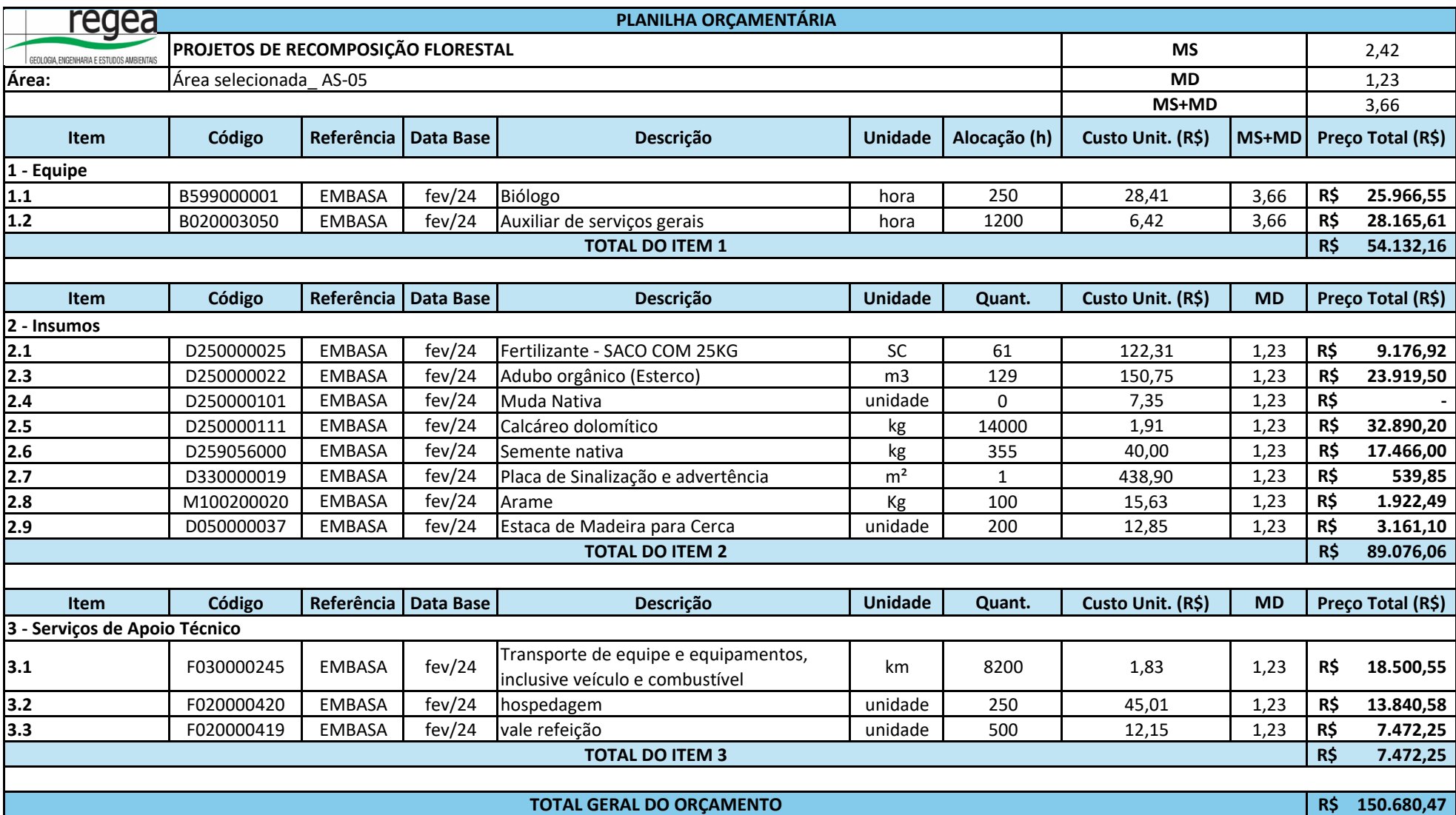
		PLANILHA ORÇAMENTÁRIA							
Área:		PROJETOS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS POR DEPÓSITO DE RESÍDUOS					MS		2,42
		AS-03					MD		1,23
							MS+MD		3,66
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação (h)	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)
1 - Avaliação Preliminar, Plano de Adequação e PRAD - Aterro Controlado de Mucugê									
1.1	B590000067	EMBASA	fev/24	Geólogo Senior - P2	hora	32	34,66	3,66	R\$ 4.054,91
1.2	B590000070	EMBASA	fev/24	Geólogo Médio - P3	hora	80	28,30	3,66	R\$ 8.277,12
1.3	B590000073	EMBASA	fev/24	Geólogo Junior - P4	hora	160	27,08	3,66	R\$ 15.840,60
1.4	B590000010	EMBASA	fev/24	Engenheiro Senior (P1)	hora	160	51,66	3,66	R\$ 30.218,81
1.5	B590000013	EMBASA	fev/24	Engenheiro Médio (P2)	hora	320	37,96	3,66	R\$ 44.409,83
1.6	B590000016	EMBASA	fev/24	Engenheiro Júnior (P3)	hora	440	33,42	3,66	R\$ 53.760,35
1.7	B599000001	EMBASA	fev/24	Biólogo	hora	80	28,41	3,66	R\$ 8.309,29
TOTAL DO ITEM 1									R\$ 164.870,91
TOTAL GERAL DO ORÇAMENTO - AS-03									R\$ 164.870,91

		PLANILHA ORÇAMENTÁRIA							
PROJETOS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS POR DEPÓSITO DE RESÍDUOS		MS		2,42					
Área:	AS-04	MD		1,23					
		MS+MD		3,66					
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação (h)	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)
1 - Avaliação Preliminar, Plano de Adequação e PRAD - Lixão de Cascavel									
1.1	B590000067	EMBASA	fev/24	Geólogo Senior - P2	hora	32	34,66	3,66	R\$ 4.054,91
1.2	B590000070	EMBASA	fev/24	Geólogo Médio - P3	hora	80	28,30	3,66	R\$ 8.277,12
1.3	B590000073	EMBASA	fev/24	Geólogo Junior - P4	hora	160	27,08	3,66	R\$ 15.840,60
1.4	B590000010	EMBASA	fev/24	Engenheiro Senior (P1)	hora	160	51,66	3,66	R\$ 30.218,81
1.5	B590000013	EMBASA	fev/24	Engenheiro Médio (P2)	hora	320	37,96	3,66	R\$ 44.409,83
1.6	B590000016	EMBASA	fev/24	Engenheiro Júnior (P3)	hora	440	33,42	3,66	R\$ 53.760,35
1.7	B599000001	EMBASA	fev/24	Biólogo	hora	80	28,41	3,66	R\$ 8.309,29
TOTAL DO ITEM 1									R\$ 164.870,91
TOTAL GERAL DO ORÇAMENTO - AS-04									R\$ 164.870,91

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

PROJETOS DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL							MS	2,42	
Área:							MD	1,23	
							MS+MD	3,66	
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação (h)	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)
1 - Equipe									
1.1	B599000001	EMBASA	fev/24	Biólogo	hora	250	28,41	3,66	R\$ 25.966,55
1.2	B020003050	EMBASA	fev/24	Auxiliar de serviços gerais	hora	1200	6,42	3,66	R\$ 28.165,61
TOTAL DO ITEM 1									R\$ 54.132,16
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)
2 -Insumos									
2.1	D250000025	EMBASA	fev/24	Fertilizante - SACO COM 25KG	SC	34	122,31	1,23	R\$ 5.115,00
2.3	D250000022	EMBASA	fev/24	Adubo orgânico (Esterco)	m3	71,23	150,75	1,23	R\$ 13.207,64
2.4	D250000101	EMBASA	fev/24	Muda Nativa	unidade	7123	7,35	1,23	R\$ 64.395,48
2.5	D250000111	EMBASA	fev/24	Calcáreo dolomítico	kg	8140	1,91	1,23	R\$ 19.123,30
2.6	D259056000	EMBASA	fev/24	Semente nativa	kg	0	40,00	1,23	R\$ -
2.7	D330000019	EMBASA	fev/24	Placa de Sinalização e advertência	m²	1	438,90	1,23	R\$ 539,85
2.8	M100200020	EMBASA	fev/24	Arame	Kg	41	15,63	1,23	R\$ 788,22
2.9	D050000037	EMBASA	fev/24	Estaca de Madeira para Cerca	unidade	200	12,85	1,23	R\$ 3.161,10
TOTAL DO ITEM 2									R\$ 106.330,60
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)
3 - Serviços de Apoio Técnico									
3.1	F030000245	EMBASA	fev/24	Transporte de equipe e equipamentos, inclusive veículo e combustível	km	8200	1,83	1,23	R\$ 18.500,55
3.2	F020000420	EMBASA	fev/24	hospedagem	unidade	250	45,01	1,23	R\$ 13.840,58
3.3	F020000419	EMBASA	fev/24	vale refeição	unidade	500	12,15	1,23	R\$ 7.472,25
TOTAL DO ITEM 3									R\$ 39.813,37
TOTAL GERAL DO ORÇAMENTO									R\$ 200.276,13

R\$	74.138,66
-----	-----------





PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

		PROJETOS DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL					MS		2,42	
Área:		Área selecionada_ AS-07					MD		1,23	
							MS+MD		3,66	
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação (h)	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)	
1 - Equipe										
1.1	B599000001	EMBASA	fev/24	Biólogo	hora	250	28,41	3,66	R\$ 25.966,55	
1.2	B020003050	EMBASA	fev/24	Auxiliar de serviços gerais	hora	1200	6,42	3,66	R\$ 28.165,61	
TOTAL DO ITEM 1									R\$ 54.132,16	
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)	
2 - Insumos										
2.1	D250000025	EMBASA	fev/24	Fertilizante - SACO COM 25KG	SC	6	122,31	1,23	R\$ 902,65	
2.3	D250000022	EMBASA	fev/24	Adubo orgânico (Esterco)	m3	4	150,75	1,23	R\$ 667,52	
2.4	D250000101	EMBASA	fev/24	Muda Nativa	unidade	746	7,35	1,23	R\$ 6.744,21	
2.5	D250000111	EMBASA	fev/24	Calcáreo dolomítico	kg	0,86	1,91	1,23	R\$ 2,02	
2.6	D259056000	EMBASA	fev/24	Semente nativa	kg	0	40,00	1,23	R\$ -	
2.7	D330000019	EMBASA	fev/24	Placa de Sinalização e advertência	m²	1	438,90	1,23	R\$ 539,85	
2.8	M100200020	EMBASA	fev/24	Arame	Kg	20	15,63	1,23	R\$ 384,50	
2.9	D050000037	EMBASA	fev/24	Estaca de Madeira para Cerca	unidade	80	12,85	1,23	R\$ 1.264,44	
TOTAL DO ITEM 2									R\$ 9.240,75	
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)	
3 - Serviços de Apoio Técnico										
3.1	F030000245	EMBASA	fev/24	Transporte de equipe e equipamentos, inclusive veículo e combustível	km	8200	1,83	1,23	R\$ 18.500,55	
3.2	F020000420	EMBASA	fev/24	hospedagem	unidade	250	45,01	1,23	R\$ 13.840,58	
3.3	F020000419	EMBASA	fev/24	vale refeição	unidade	500	12,15	1,23	R\$ 7.472,25	
TOTAL DO ITEM 3									R\$ 39.813,37	
TOTAL GERAL DO ORÇAMENTO									R\$ 103.186,28	

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

		PROJETOS DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL					MS		2,42	
Área:		Área selecionada_ AS-10					MD		1,23	
							MS+MD		3,66	
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação (h)	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)	
1 - Equipe										
1.1	B599000001	EMBASA	fev/24	Biólogo	hora	250	28,41	3,66	R\$ 25.966,55	
1.2	B020003050	EMBASA	fev/24	Auxiliar de serviços gerais	hora	1200	6,42	3,66	R\$ 28.165,61	
TOTAL DO ITEM 1									R\$ 54.132,16	
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)	
2 - Insumos										
2.1	D250000103	EMBASA	fev/24	Fertilizante - SACO COM 25KG	SC	12	122,31	1,23	R\$ 1.805,30	
2.3	D250000022	EMBASA	fev/24	Adubo orgânico (Esterco)	m3	25	150,75	1,23	R\$ 4.542,85	
2.4	D250000101	EMBASA	fev/24	Muda Nativa	unidade	10780	7,35	1,23	R\$ 97.456,59	
2.5	D250000111	EMBASA	fev/24	Calcáreo dolomítico	kg	2940	1,91	1,23	R\$ 6.906,94	
2.6	D259056000	EMBASA	fev/24	Semente nativa	kg	0	40,00	1,23	R\$ -	
2.7	D330000019	EMBASA	fev/24	Placa de Sinalização e advertência	m²	1	438,90	1,23	R\$ 539,85	
2.8	M100200020	EMBASA	fev/24	Arame	Kg	33	15,63	1,23	R\$ 634,42	
2.9	D050000037	EMBASA	fev/24	Estaca de Madeira para Cerca	unidade	200	12,85	1,23	R\$ 3.161,10	
TOTAL DO ITEM 2									R\$ 115.047,05	
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)	
3 - Serviços de Apoio Técnico										
3.1	F030000245	EMBASA	fev/24	Transporte de equipe e equipamentos, inclusive veículo e combustível	km	8200	1,83	1,23	R\$ 18.500,55	
3.2	F020000420	EMBASA	fev/24	hospedagem	unidade	250	45,01	1,23	R\$ 13.840,58	
3.3	F020000419	EMBASA	fev/24	vale refeição	unidade	500	12,15	1,23	R\$ 7.472,25	
TOTAL DO ITEM 3									R\$ 39.813,37	
TOTAL GERAL DO ORÇAMENTO									R\$ 208.992,58	

 PROJETOS DE COMPOSIÇÃO FLORESTAL							MS		2,42	
Área: Área selecionada_ AS-09							MD		1,23	
							MS+MD		3,66	
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação (h)	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)	
1 - Equipe										
1.1	B599000001	EMBASA	fev/24	Biólogo	hora	250	28,41	3,66	R\$ 25.966,55	
1.2	B020003050	EMBASA	fev/24	Auxiliar de serviços gerais	hora	1200	6,42	3,66	R\$ 28.165,61	
TOTAL DO ITEM 1									R\$ 54.132,16	
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)	
2 - Insumos										
2.1	D250000103	EMBASA	fev/24	Fertilizante - SACO COM 25KG	SC	3,50	122,31	1,23	R\$ 526,54	
2.3	D250000022	EMBASA	fev/24	Adubo orgânico (Esterco)	m3	7,00	150,75	1,23	R\$ 1.297,96	
2.4	D250000101	EMBASA	fev/24	Muda Nativa	unidade	0,00	7,35	1,23	R\$ -	
2.5	D250000111	EMBASA	fev/24	Calcário dolomítico	kg	778,00	1,91	1,23	R\$ 1.827,76	
2.6	D259056000	EMBASA	fev/24	Semente nativa	kg	19,00	40,00	1,23	R\$ 934,80	
2.7	D330000019	EMBASA	fev/24	Placa de Sinalização e advertência	m²	1,00	438,90	1,23	R\$ 539,85	
2.8	M100200020	EMBASA	fev/24	Arame	Kg	40,00	15,63	1,23	R\$ 769,00	
2.9	D050000037	EMBASA	fev/24	Estaca de Madeira para Cerca	unidade	50,00	12,85	1,23	R\$ 790,28	
TOTAL DO ITEM 2									R\$ 6.686,18	
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)	
3 - Serviços de Apoio Técnico										
3.1	F030000245	EMBASA	fev/24	Transporte de equipe e equipamentos, incluindo veículo e combustível	km	8200	1,83	1,23	R\$ 18.500,55	
3.2	F020000420	EMBASA	fev/24	hospedagem	unidade	250	45,01	1,23	R\$ 13.840,58	
3.3	F020000419	EMBASA	fev/24	vale refeição	unidade	500	12,15	1,23	R\$ 7.472,25	
TOTAL DO ITEM 3									R\$ 39.813,37	
TOTAL GERAL DO ORÇAMENTO									R\$ 100.631,71	



PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

PROJETOS DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL

MS

2.42

MD

1.23

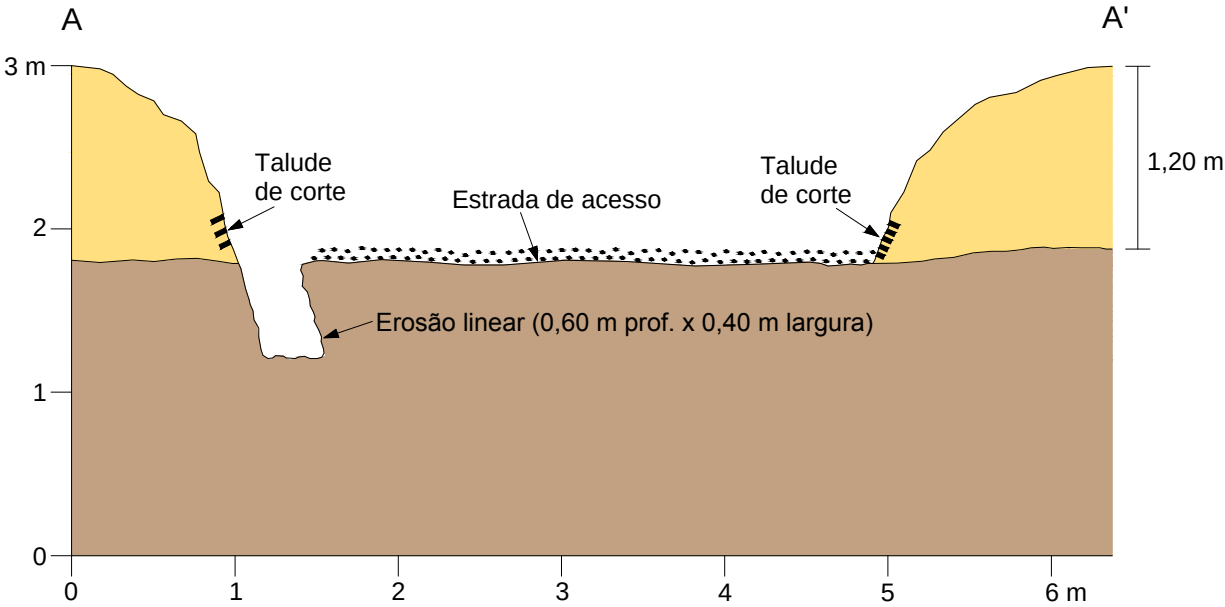
MS+MD

3,66

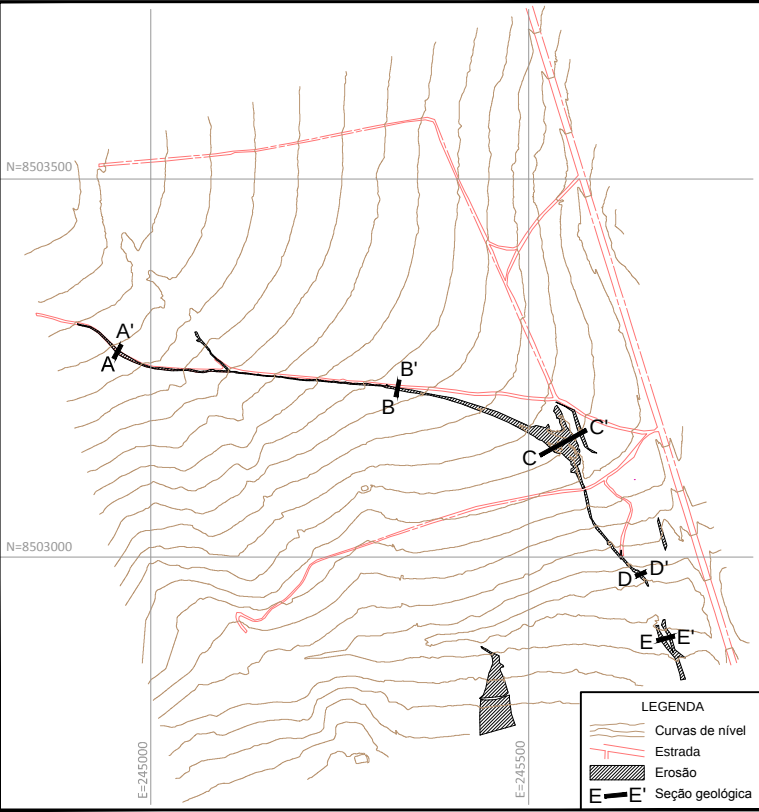
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Alocação (h)	Custo Unit. (R\$)	MS+MD	Preço Total (R\$)
1 - Equipe									
1.1	B599000001	EMBASA	fev/24	Biólogo	hora	250	28,41	3,66	R\$ 25.966,55
1.2	B020003050	EMBASA	fev/24	Auxiliar de serviços gerais	hora	1200	6,42	3,66	R\$ 28.165,61
TOTAL DO ITEM 1									R\$ 54.132,16
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)
2 -Insumos									
2.1	D250000103	EMBASA	fev/24	Fertilizante - SACO COM 25KG	SC	31	122,31	1,23	R\$ 4.663,68
2.3	D250000022	EMBASA	fev/24	Adubo orgânico (Esterco)	m3	20	150,75	1,23	R\$ 3.615,74
2.4	D250000101	EMBASA	fev/24	Muda Nativa	unidade	4059	7,35	1,23	R\$ 36.695,39
2.5	D250000111	EMBASA	fev/24	Calcáreo dolomítico	kg	4,66	1,91	1,23	R\$ 10,95
2.6	D259056000	EMBASA	fev/24	Semente nativa	kg	0	40,00	1,23	R\$ -
2.7	D330000019	EMBASA	fev/24	Placa de Sinalização e advertência	m²	1	438,90	1,23	R\$ 539,85
2.8	M100200020	EMBASA	fev/24	Arame	Kg	45	15,63	1,23	R\$ 865,12
2.9	D050000037	EMBASA	fev/24	Estaca de Madeira para Cerca	unidade	150	12,85	1,23	R\$ 2.370,83
TOTAL DO ITEM 2									R\$ 46.390,72
Item	Código	Referência	Data Base	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit. (R\$)	MD	Preço Total (R\$)
3 - Serviços de Apoio Técnico									
3.1	F030000245	EMBASA	fev/24	Transporte de equipe e equipamentos, inclusive veículo e combustível	km	8200	1,83	1,23	R\$ 18.500,55
3.2	F020000420	EMBASA	fev/24	hospedagem	unidade	250	45,01	1,23	R\$ 13.840,58
3.3	F020000419	EMBASA	fev/24	vale refeição	unidade	500	12,15	1,23	R\$ 7.472,25
TOTAL DO ITEM 3									R\$ 39.813,37
TOTAL GERAL DO ORÇAMENTO									R\$ 140.336,26

Anexo 03 – Seção geológica

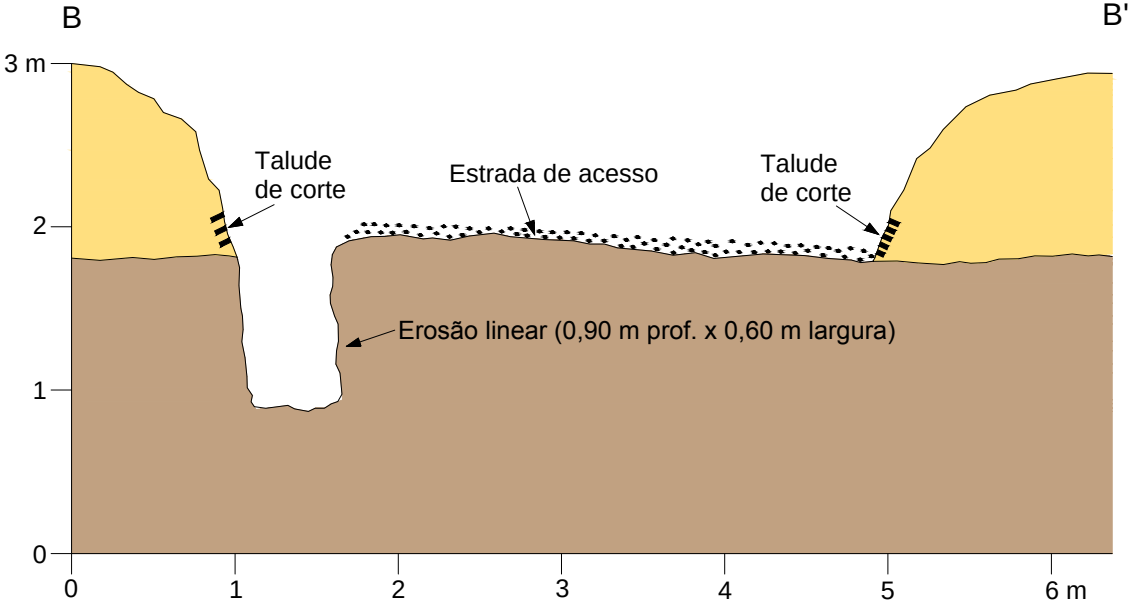
SEÇÃO A-A'



LOCALIZAÇÃO DAS SEÇÕES DA ÁREA AS-01



SEÇÃO B-B'

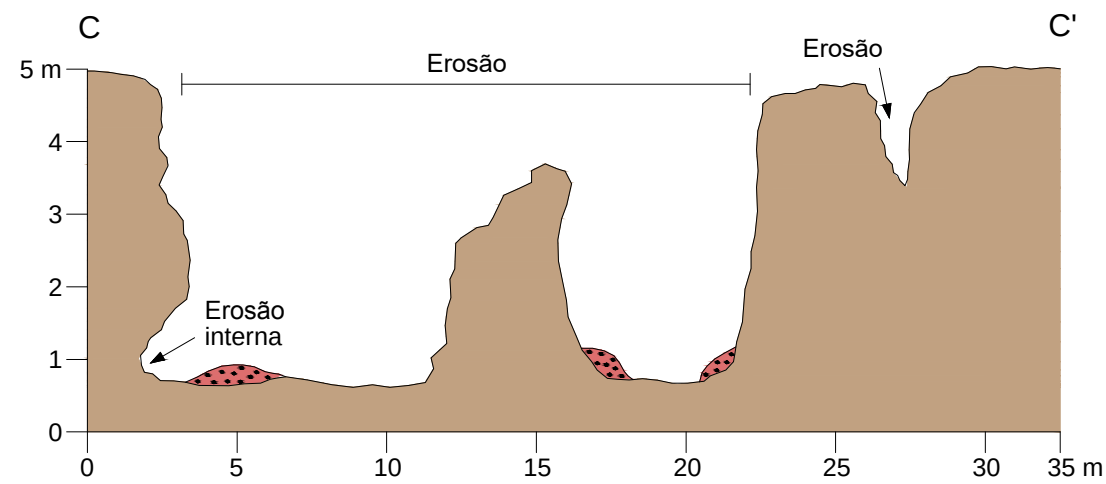


LEGENDA

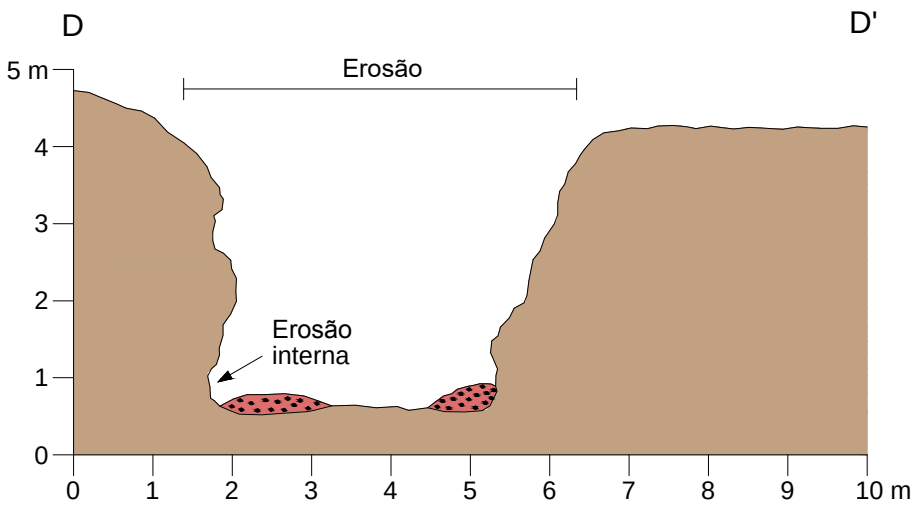
- Depósito Antrópico - Seixos lateríticos
- Cenozóico - Terciário - Cobertura detrito laterítica
- Silte argiloso vermelho amarelo (Solo Saprolítico)
- Silte pouco argiloso amarelo, rosa (Solo Saprolito)

ELABORAÇÃO	CLIENTE	TÍTULO		
	INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - INEMA DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MONITORAMENTO AMBIENTAL - DIRAM COORDENAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS - CORHI	Seções Geológicas - AS-01		
PRODUTO 5		RESPONSÁVEL TÉCNICO	DATA	PROJETO
Plano das Condições Hídricas e Sócio Ambientais para Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu		Carlos C. Alves	15/04/2024	2224
		FINALIZAÇÃO	VERIFICAÇÃO	ESCALA
		Mirna	Michele	Indicada
				FOLHA
				1

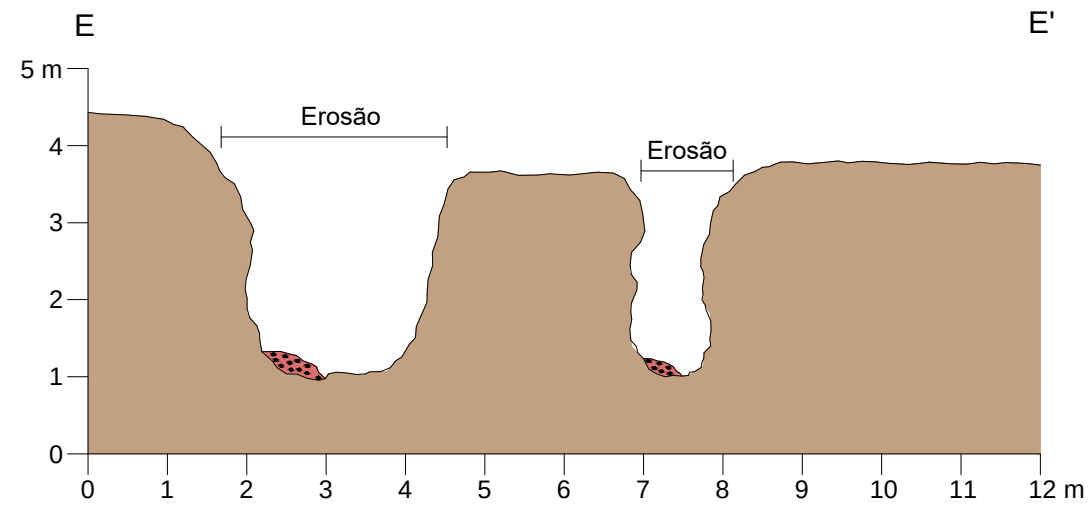
SEÇÃO C-C'



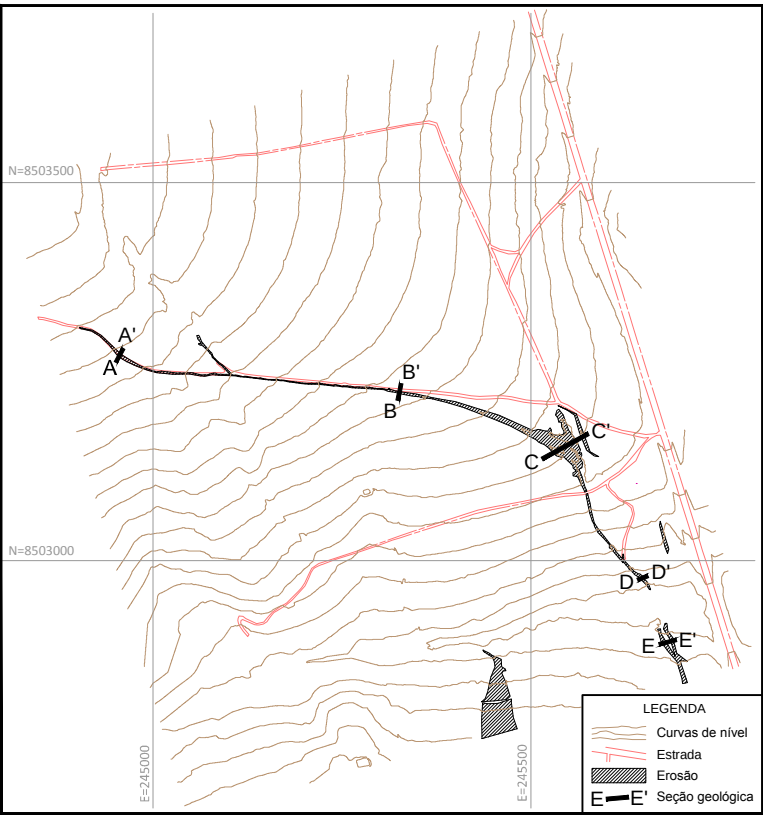
SEÇÃO D-D'



SEÇÃO E-E'



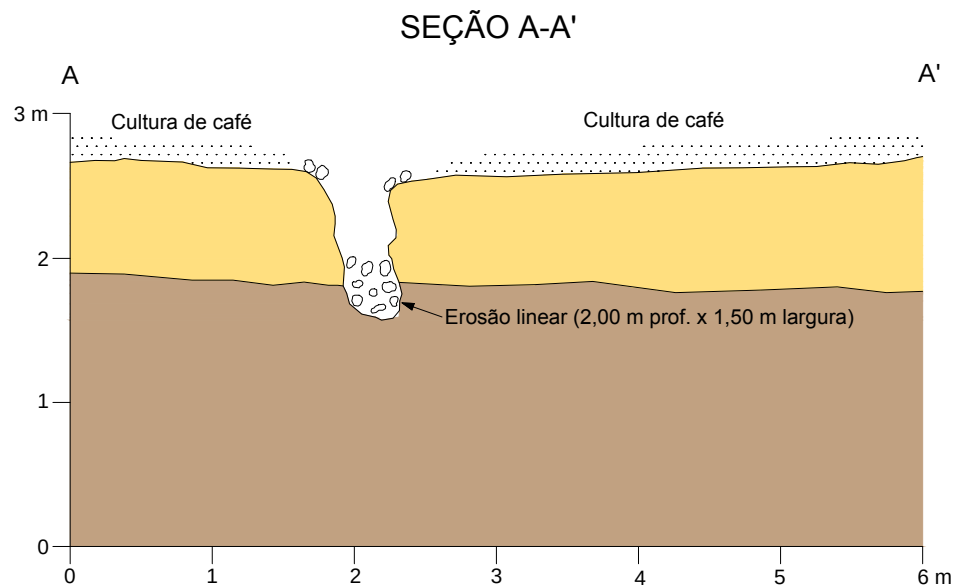
LOCALIZAÇÃO DAS SEÇÕES DA ÁREA AS-01



LEGENDA

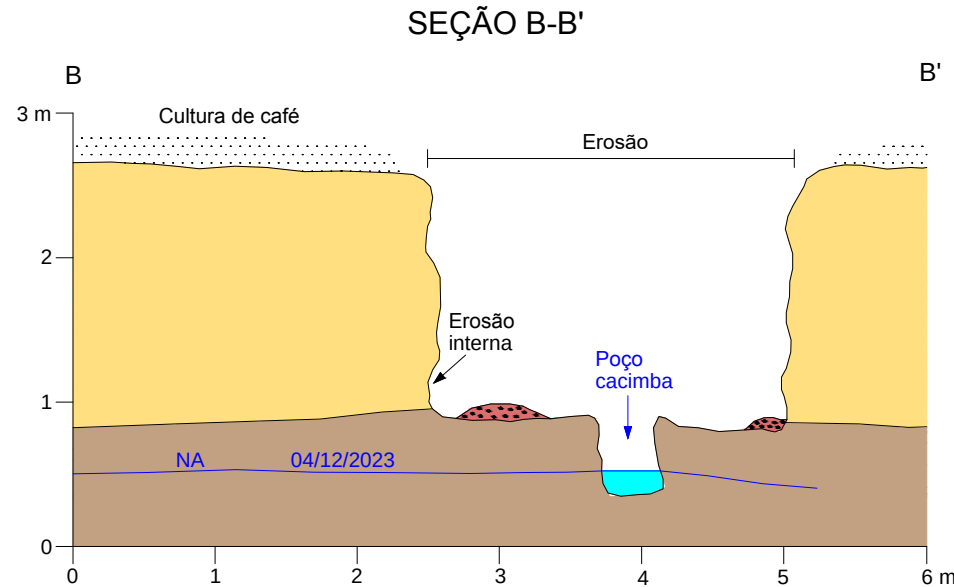
- Depósito Antrópico
- Depósito de sopé
- Mesoproterozóico - Grupo Paraguaçu - Formação Lagoa de Dentro
- Silte pouco argiloso rosa pálido variegado (solo de alteração de metassedimento)

ELABORAÇÃO	CLIENTE	TÍTULO		
	INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - INEMA DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MONITORAMENTO AMBIENTAL - DIRAM COORDENAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS - CORHI	Seções Geológicas - AS-01		
PRODUTO 5		RESPONSÁVEL TÉCNICO	DATA	PROJETO
Plano das Condições Hídricas e Sócio Ambientais para Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu		Carlos C. Alves	15/04/2024	2224
		FINALIZAÇÃO	VERIFICAÇÃO	ESCALA
		Mirna	Michele	FOLHA
			Indicada	2



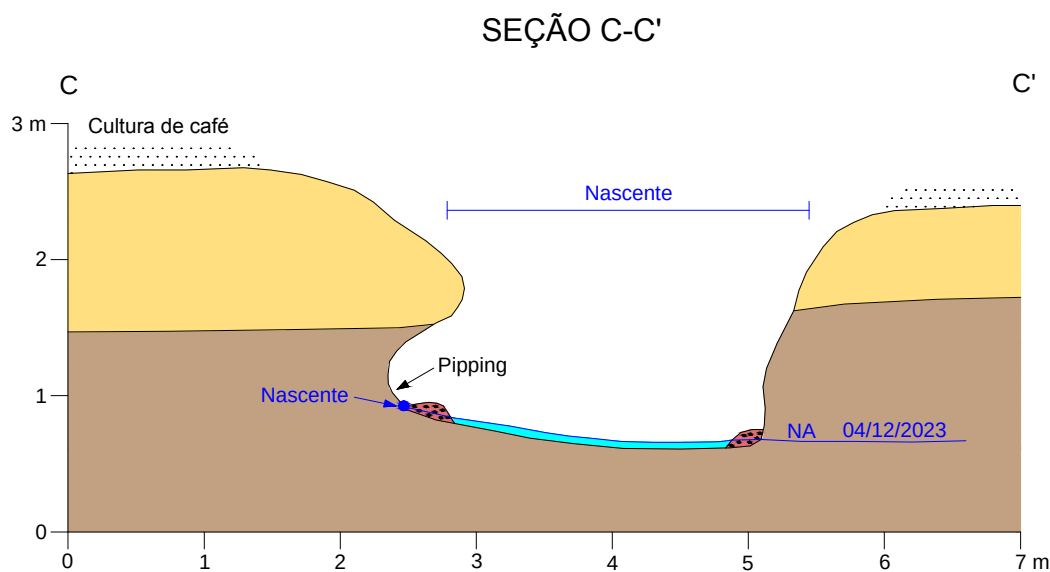
LEGENDA

- Depósito Antrópico - entulho e resíduo sólido (pedra e plástico)
- Mesoproterozóico - Grupo Paraguaçu - Formação Lagoa de Dentro
- Silte argiloso marrom amarelado (Solo Saprolítico)
 - Silte arenoso pouco argiloso rosa pálido variegado (Solo de alteração de metassedimento)



LEGENDA

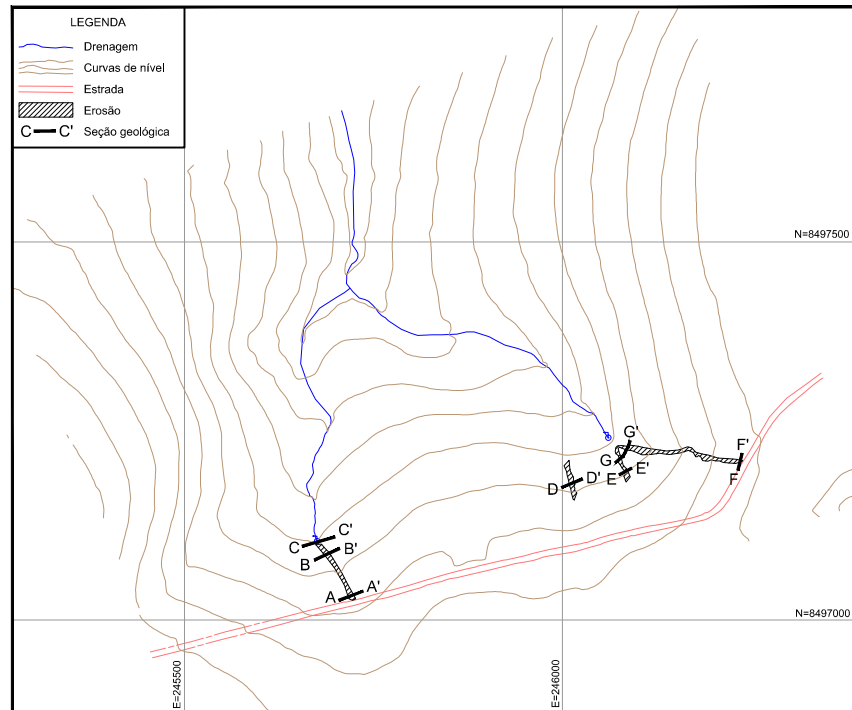
- Depósito Antrópico
- Depósito de sopé
- Mesoproterozóico - Grupo Paraguaçu - Formação Lagoa de Dentro
- Silte pouco argiloso marrom amarelado (Solo Saprolítico)
 - Silte arenoso marrom acinzentado (Solo Saprolítico)



LEGENDA

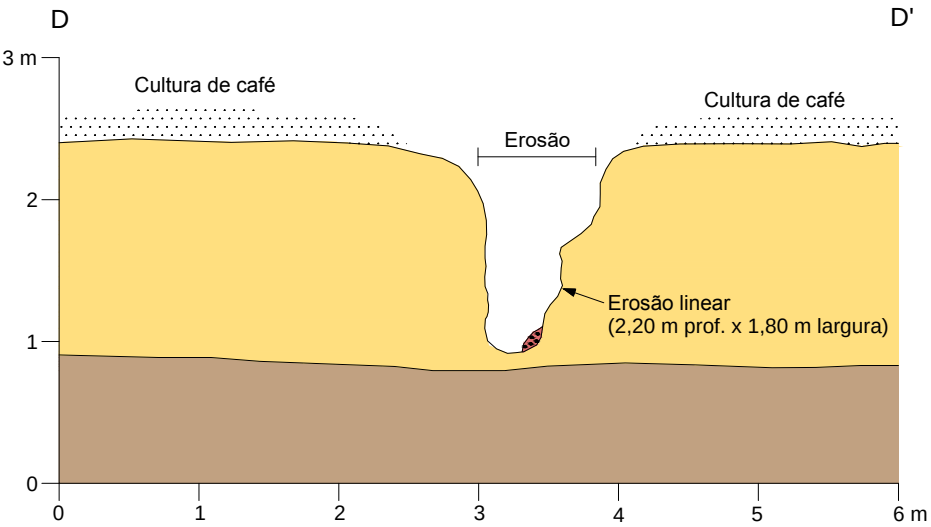
- Depósito Antrópico
- Depósito de sopé
- Mesoproterozóico - Grupo Paraguaçu - Formação Lagoa de Dentro
- Silte pouco argiloso vermelho amarelado (Solo Saprolito)
 - Silte arenoso pouco argiloso rosa pálido variegado (Solo de alteração de metassedimento)

LOCALIZAÇÃO DAS SEÇÕES DA ÁREA AS-02

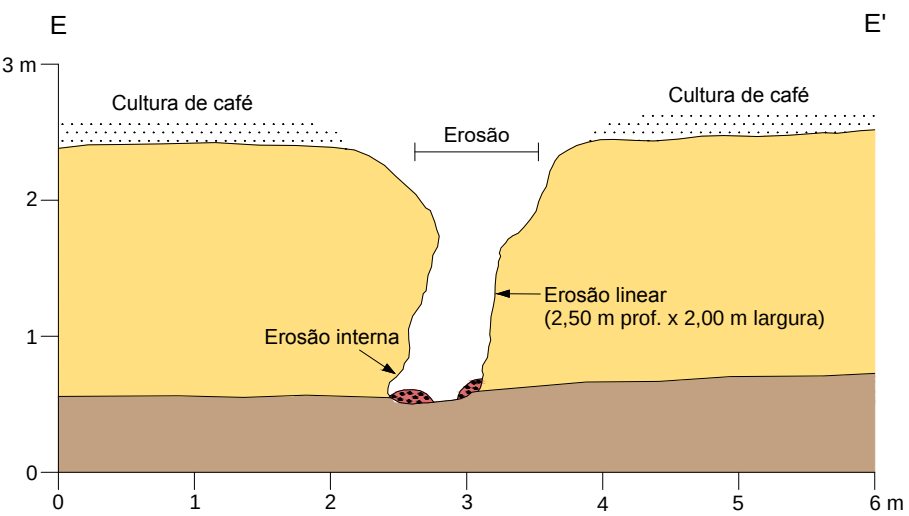


ELABORAÇÃO	CLIENTE	TÍTULO		
	INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - INEMA DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MONITORAMENTO AMBIENTAL - DIRAM COORDENAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS - CORHI	Seções Geológicas - AS-02		
PRODUTO 5		RESPONSÁVEL TÉCNICO	DATA	PROJETO
Plano das Condições Hídricas e Sócio Ambientais para Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu		Carlos C. Alves	18/04/2024	2224
		FINALIZAÇÃO	VERIFICAÇÃO	ESCALA
		Mirna	Michele	Indicada
				FOLHA
				1

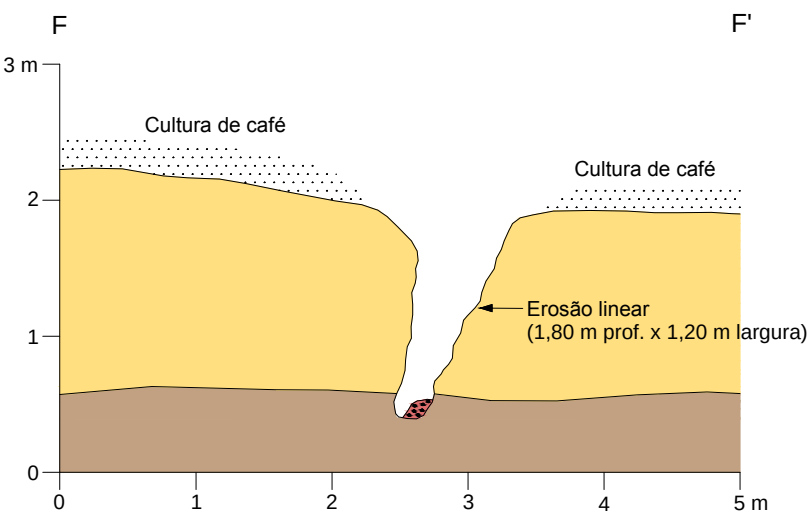
SEÇÃO D-D'



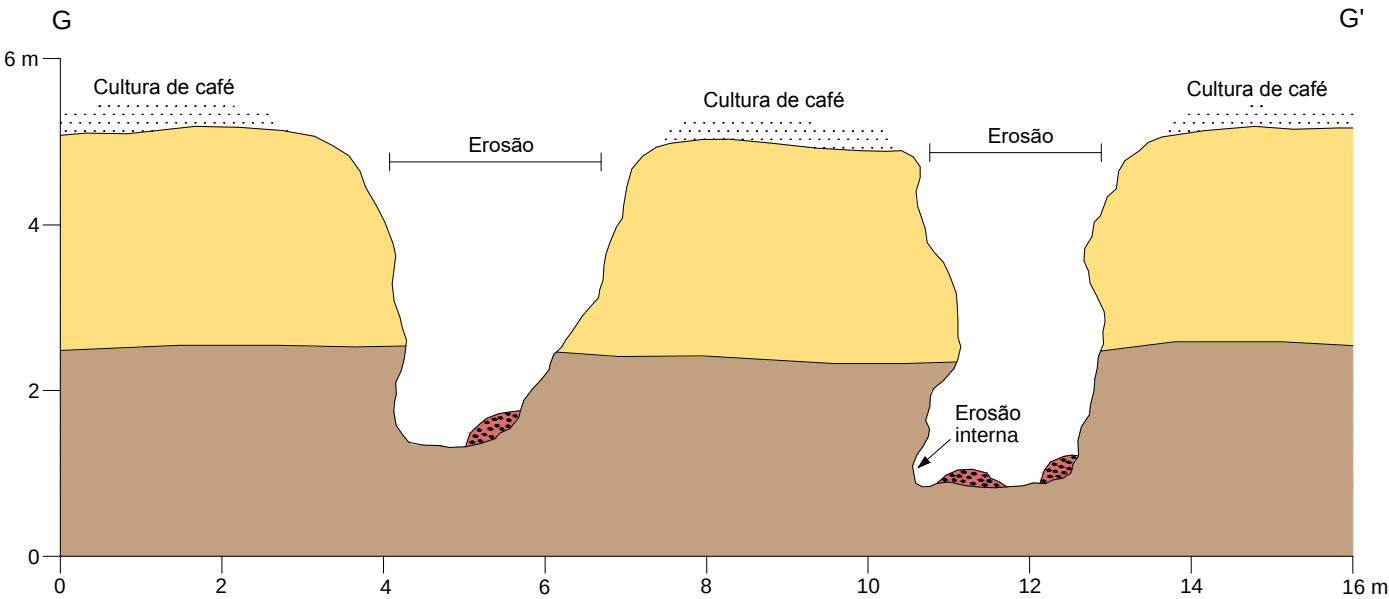
SEÇÃO E-E'



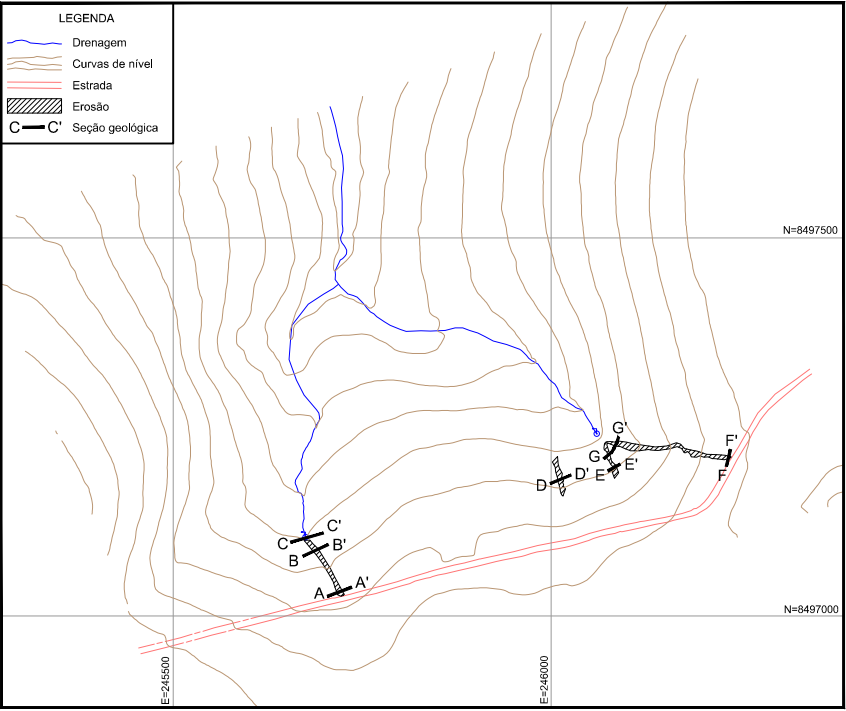
SEÇÃO F-F'



SEÇÃO G-G'



LOCALIZAÇÃO DAS SEÇÕES DA ÁREA AS-02

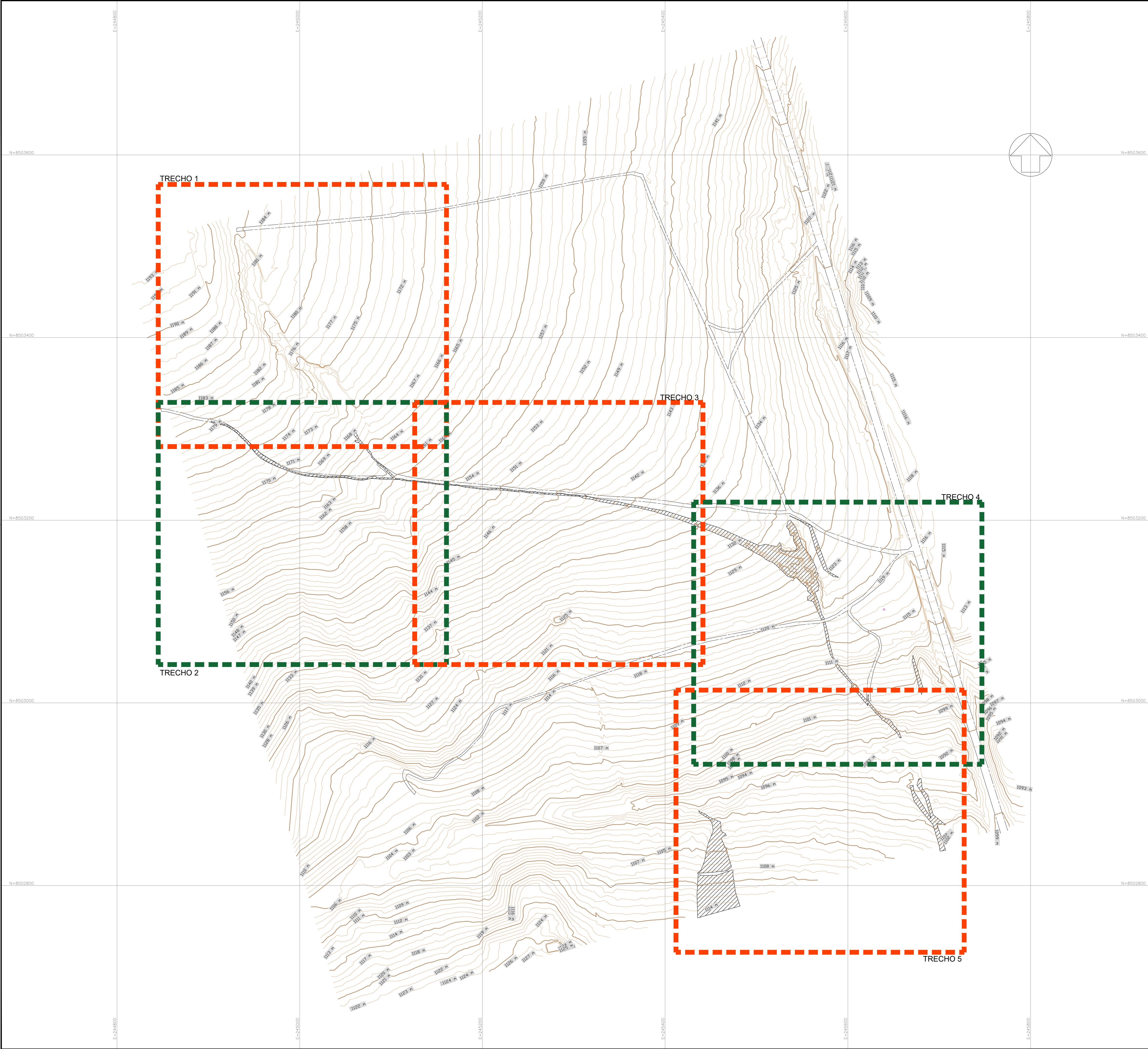


LEGENDA

- Depósito Antrópico
Depósito de sopé
Mesoproterozóico - Grupo Paraguaçu - Formação Lagoa de Dentro
Silte pouco argiloso marrom amarelado (Solo Saprolítico)
Silte arenoso pouco argiloso rosa pálido variegado (Solo de alteração de metassedimento)

ELABORAÇÃO	CLIENTE	TÍTULO		
	INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - INEMA DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MONITORAMENTO AMBIENTAL - DIRAM COORDENAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS - CORHI	Seções Geológicas - AS-02		
PRODUTO 5		RESPONSÁVEL TÉCNICO	DATA	PROJETO
Plano das Condições Hídricas e Sócio Ambientais para Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu		Carlos C. Alves	18/04/2024	2224
		FINALIZAÇÃO	VERIFICAÇÃO	ESCALA
		Mirna	Michele	Indicada
				FOLHA
				2

Anexo 04 – Projeto de recuperação da área com erosão - AS-01

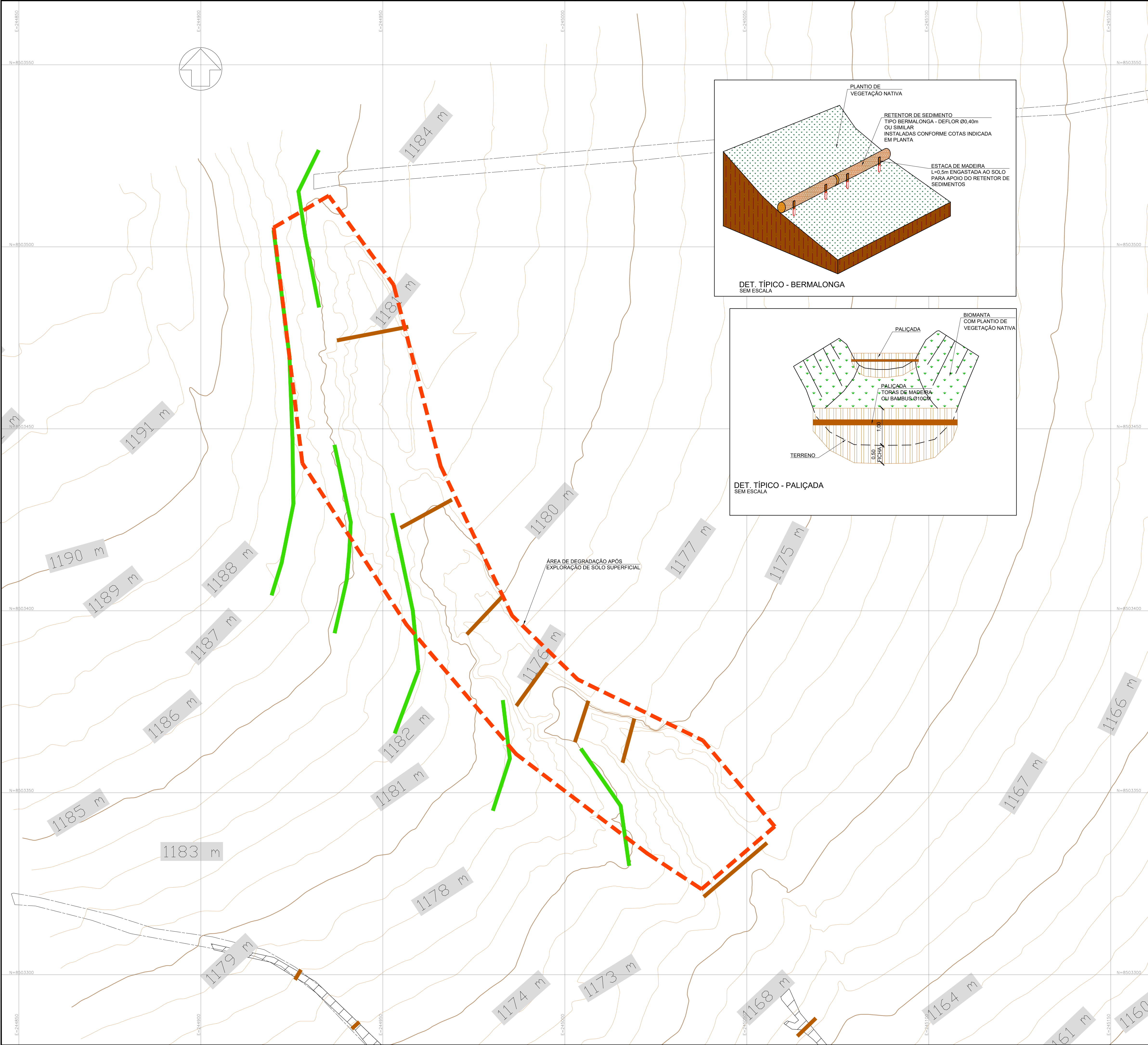


NOTAS:

1. COTAS E MEDIDAS EM METROS;

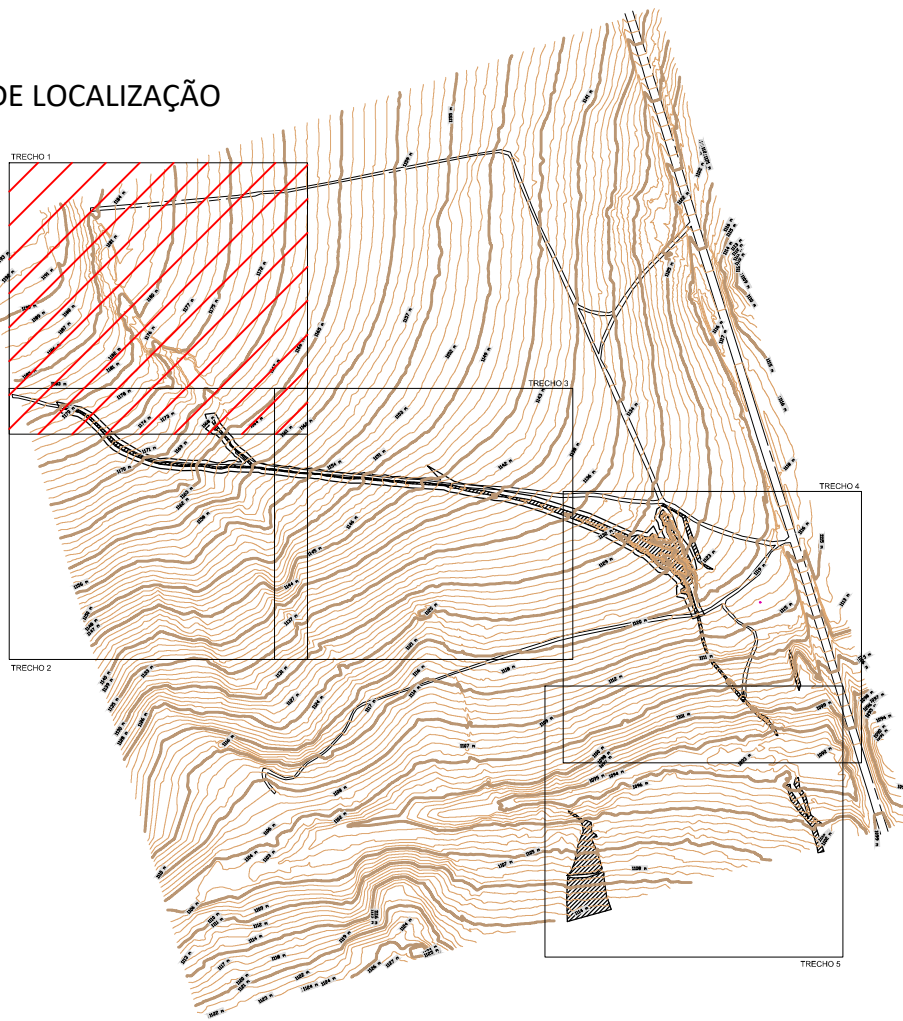
- LEGENDA
- ACESSO
 - 655 CURVAS DE NÍVEL MESTRAS E INTERMEDIÁRIAS
 - 650
 - /// EROSÃO

ELABORAÇÃO		CLIENTE	TÍTULO	
		INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - INEMA DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MONITORAMENTO AMBIENTAL - DIRM COORDENAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS - CORH	AS-01 - PLANTA GERAL	
PRODUTO: 5		RESPONSÁVEL TÉCNICO	DATA	RELATÓRIO
Plano das Condições Hídricas e Sócio Ambientais para Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguauçu		Celso T. Anraju	26/04/2024	Z224
FINALIZAÇÃO	VERIFICAÇÃO	ESCALA	DESENHO	
Mima	Michele	1:2000	1	



- NOTAS:
1. COTAS E MEDIDAS EM METROS;
 2. AS INDICAÇÕES DE TRATAMENTO APRESENTADOS SÃO EM NÍVEL CONCEITUAL, NÃO DEVENDO SER UTILIZADO COMO BASE PARA A EXECUÇÃO DAS OBRAS.
 3. O LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DEVERÁ SER ATUALIZADO LOGO ANTES DA EXECUÇÃO DAS OBRAS.
 4. É RECOMENDÁVEL A ELABORAÇÃO DE UM PROJETO BÁSICO OU EXECUTIVO PARA PERMITIR UM ORÇAMENTO MAIS APURADO DA OBRA.

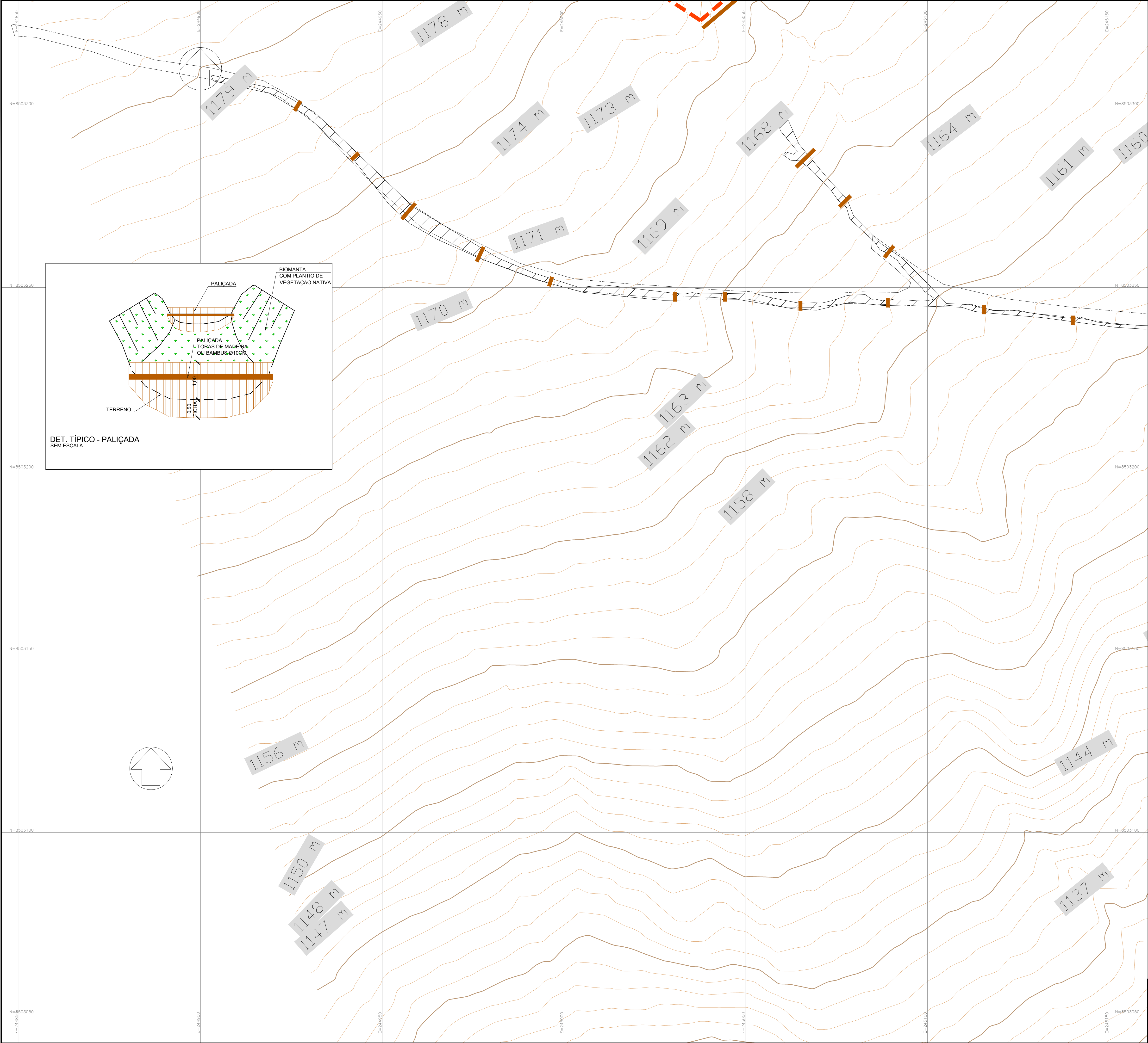
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

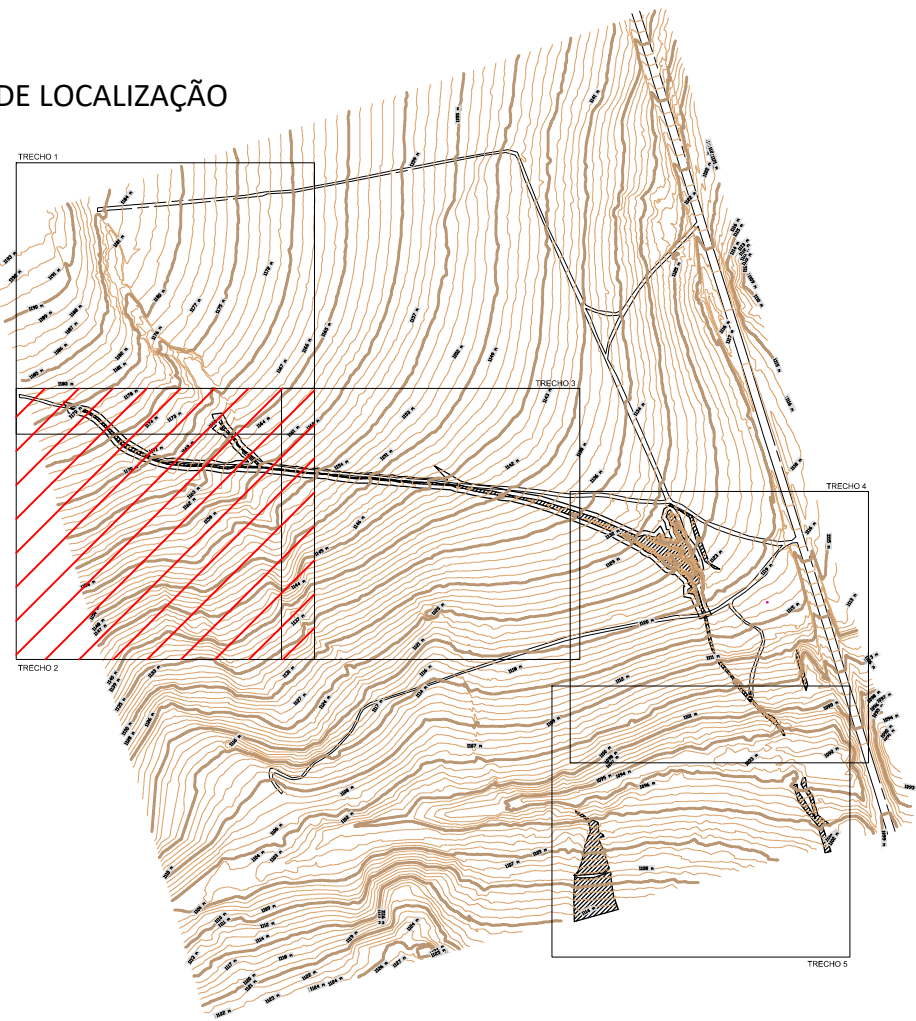
- ACESSO
- 655 CURVAS DE NÍVEL MESTRAS E INTERMEDIÁRIAS
- 650
- EROSÃO
- BERMALONGA
- PALIÇADA

ELABORAÇÃO		CLIENTE	TÍTULO	
regea		INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - INEMA	AS-01 - PLANTA TRECHO 1	
PRODUTO: 5		DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MONITORAMENTO AMBIENTAL - DIRM	RESPONSÁVEL TÉCNICO	DATA
Plano das Condições Hídricas e Sócio Ambientais para Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu		COORDENAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS - CORH	Celso T. Anraque	26/04/2024
			VERIFICAÇÃO	RELATÓRIO
			Mirna	2224
			Michele	ESCALA
				1:500
				DESENHO
				2



- NOTAS:
1. COTAS E MEDIDAS EM METROS;
 2. AS INDICAÇÕES DE TRATAMENTO APRESENTADOS SÃO EM NÍVEL CONCEITUAL, NÃO DEVENDO SER UTILIZADO COMO BASE PARA A EXECUÇÃO DAS OBRAS.
 3. O LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DEVERÁ SER ATUALIZADO LOGO ANTES DA EXECUÇÃO DAS OBRAS.
 4. É RECOMENDÁVEL A ELABORAÇÃO DE UM PROJETO BÁSICO OU EXECUTIVO PARA PERMITIR UM ORÇAMENTO MAIS APURADO DA OBRA.

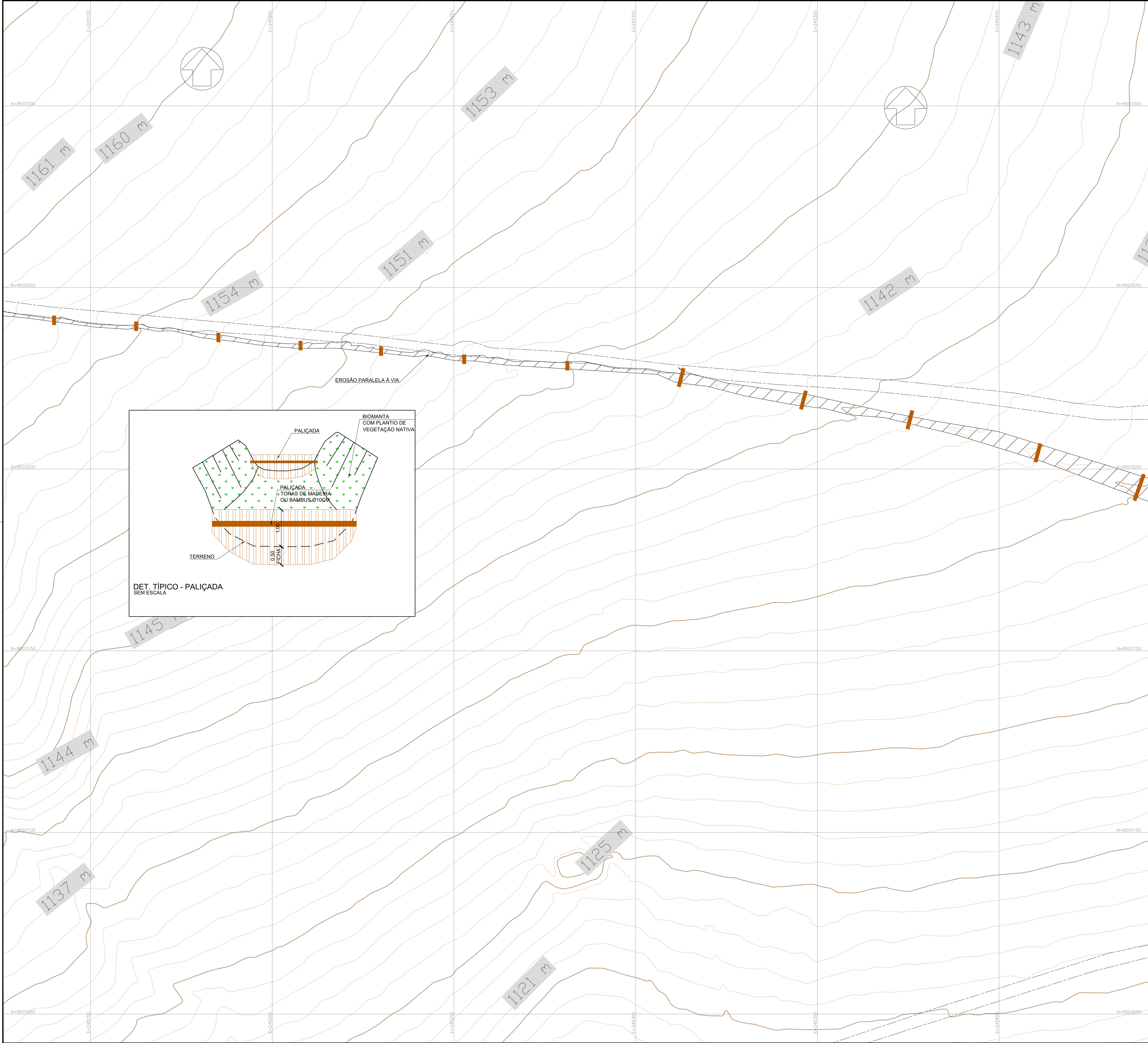
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

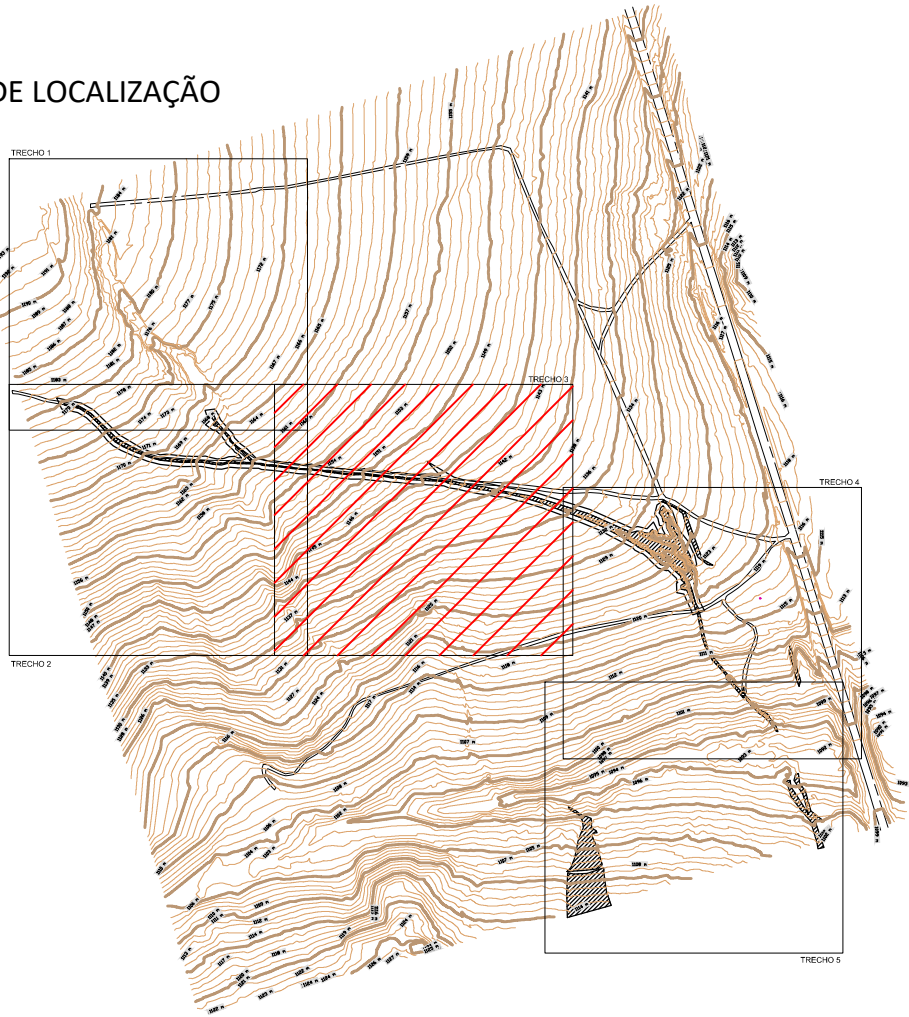
- ACESSO
- 655
650 CURVAS DE NÍVEL MESTRAS E INTERMEDIÁRIAS
- EROSÃO
- BERMALONGA
- PALIÇADA

ELABORAÇÃO		CLIENTE	TÍTULO	
		INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - INEMA DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MONITORAMENTO AMBIENTAL - DIRM COORDENAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS - CORH	AS-01 - PLANTA TRECHO 2	
PRODUTO: 5	RESPONSÁVEL TÉCNICO	Celso T. Anraque	DATA	RELATÓRIO
			26/04/2024	2224
Plano das Condições Hídricas e Sócio Ambientais para Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu		FINALIZAÇÃO	VERIFICAÇÃO	ESCALA
		Mirna	Michele	1:500
				DESENHO
				3



- NOTAS:
1. COTAS E MEDIDAS EM METROS;
 2. AS INDICAÇÕES DE TRATAMENTO APRESENTADOS SÃO EM NÍVEL CONCEITUAL, NÃO DEVENDO SER UTILIZADO COMO BASE PARA A EXECUÇÃO DAS OBRAS.
 3. O LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DEVERÁ SER ATUALIZADO LOGO ANTES DA EXECUÇÃO DAS OBRAS.
 4. É RECOMENDÁVEL A ELABORAÇÃO DE UM PROJETO BÁSICO OU EXECUTIVO PARA PERMITIR UM ORÇAMENTO MAIS APURADO DA OBRA.

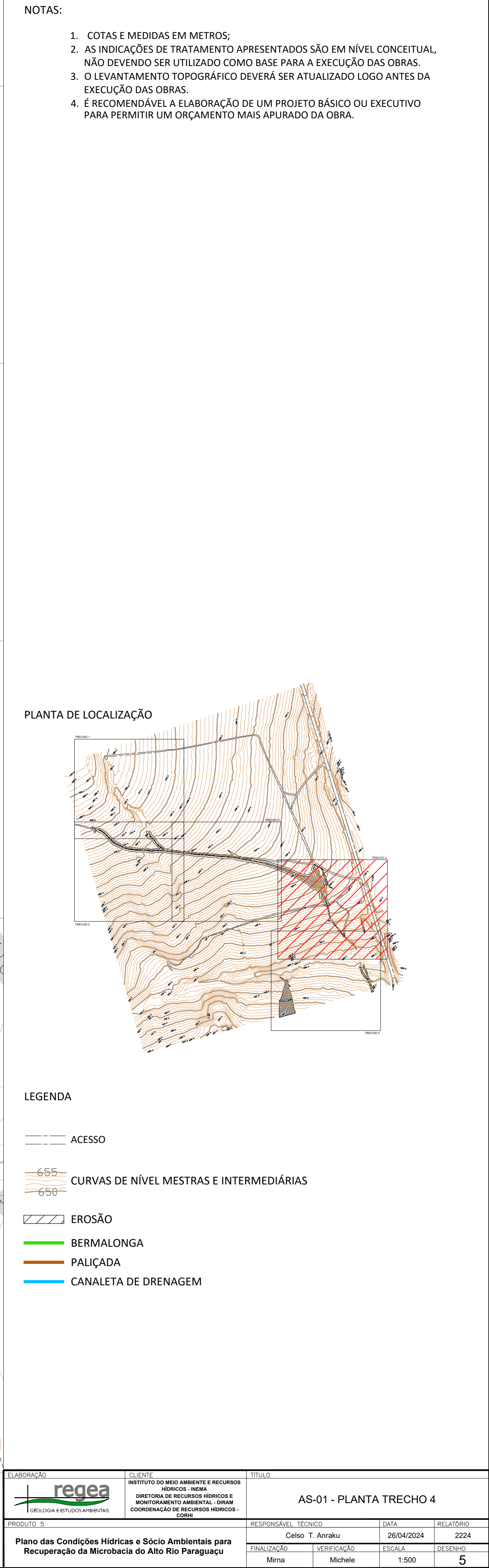
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

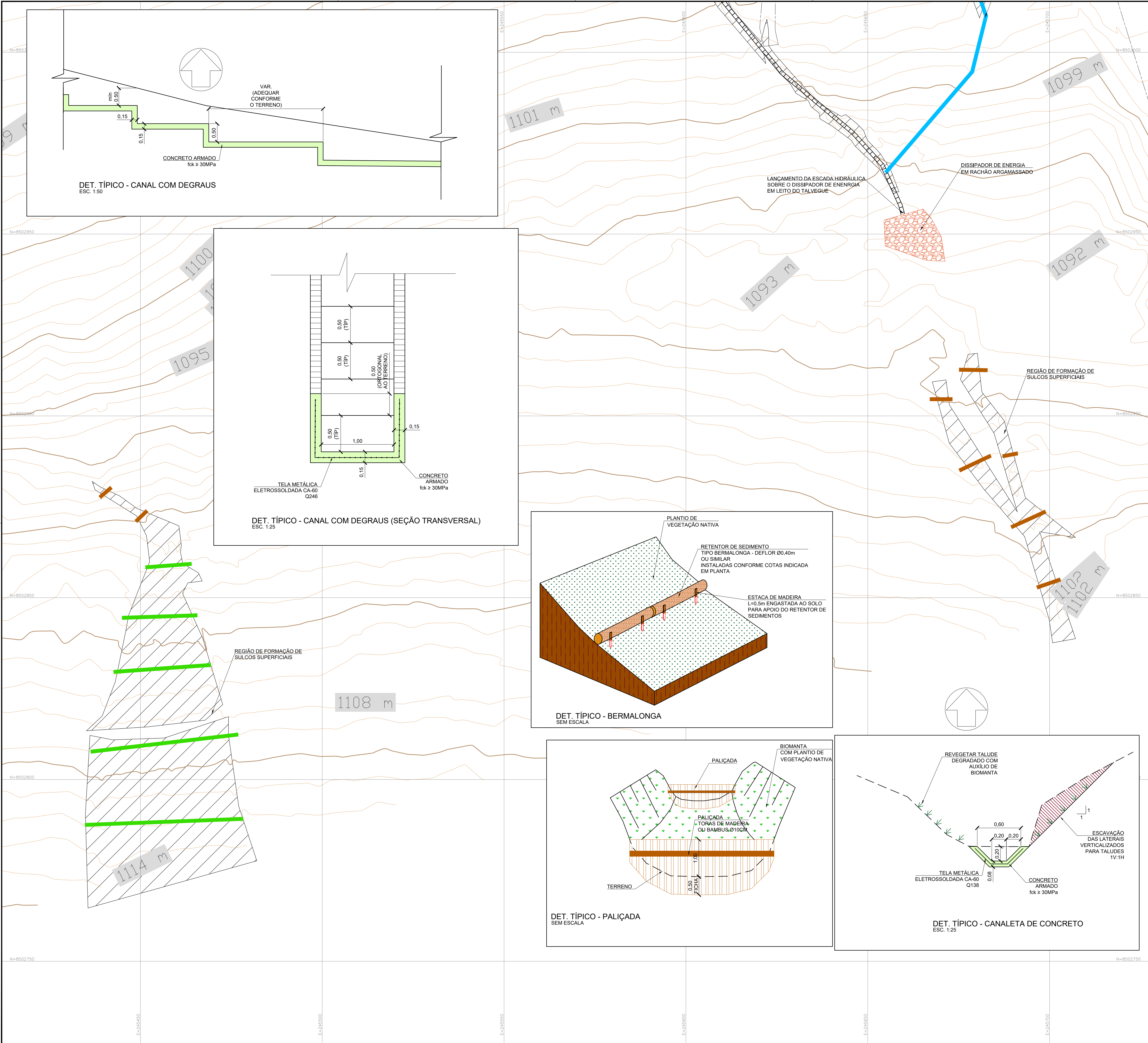


LEGENDA

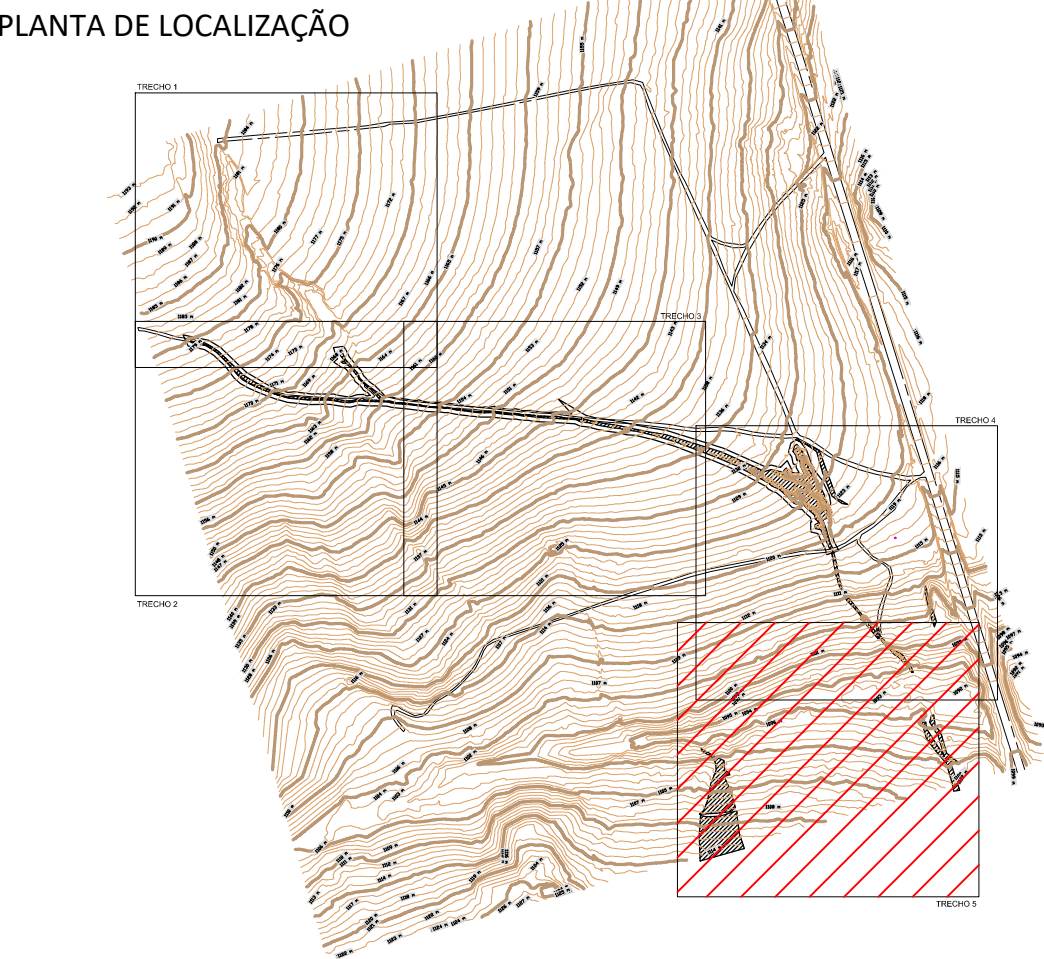
- ACESSO
- 655 CURVAS DE NÍVEL MESTRAS E INTERMEDIÁRIAS
- 650
- EROSÃO
- BERMALONGA
- PALIÇADA

ELABORAÇÃO		CLIENTE	TÍTULO		
		INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - INEMA DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MONITORAMENTO AMBIENTAL - DIRM COORDENAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS - CORH	AS-01 - PLANTA TRECHO 3		
PRODUTO: 5		RESPONSÁVEL TÉCNICO		DATA	RELATÓRIO
Plano das Condições Hídricas e Sócio Ambientais para Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu		Celso T. Anraque		26/04/2024	Z224
FINALIZAÇÃO	VERIFICAÇÃO	ESCALA	DESENHO		
Mima	Michele	1:500	4		





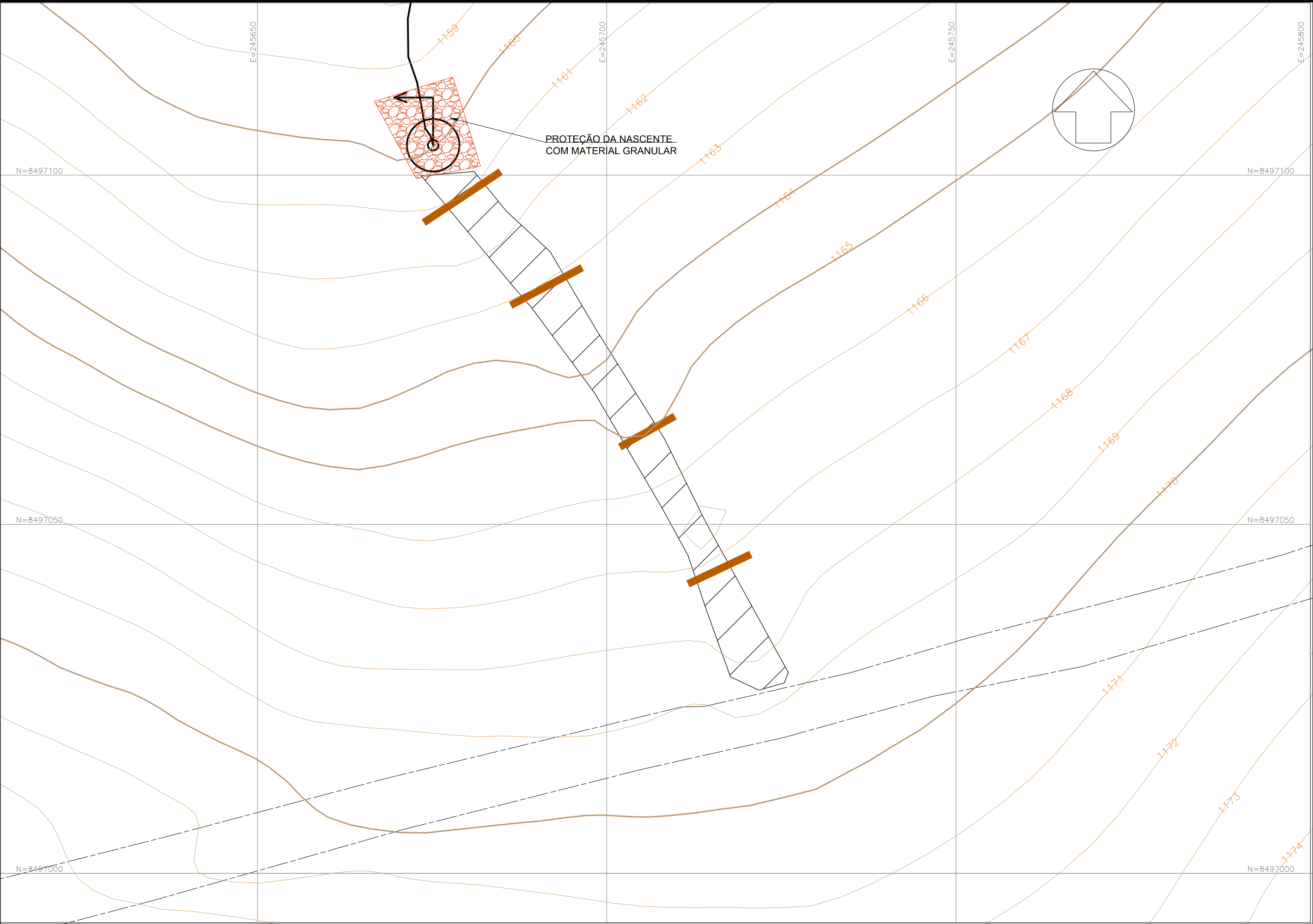
- NOTAS:
1. COTAS E MEDIDAS EM METROS;
 2. AS INDICAÇÕES DE TRATAMENTO APRESENTADOS SÃO EM NÍVEL CONCEITUAL, NÃO DEVENDO SER UTILIZADO COMO BASE PARA A EXECUÇÃO DAS OBRAS.
 3. O LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DEVERÁ SER ATUALIZADO LOGO ANTES DA EXECUÇÃO DAS OBRAS.
 4. É RECOMENDÁVEL A ELABORAÇÃO DE UM PROJETO BÁSICO OU EXECUTIVO PARA PERMITIR UM ORÇAMENTO MAIS APURADO DA OBRA.



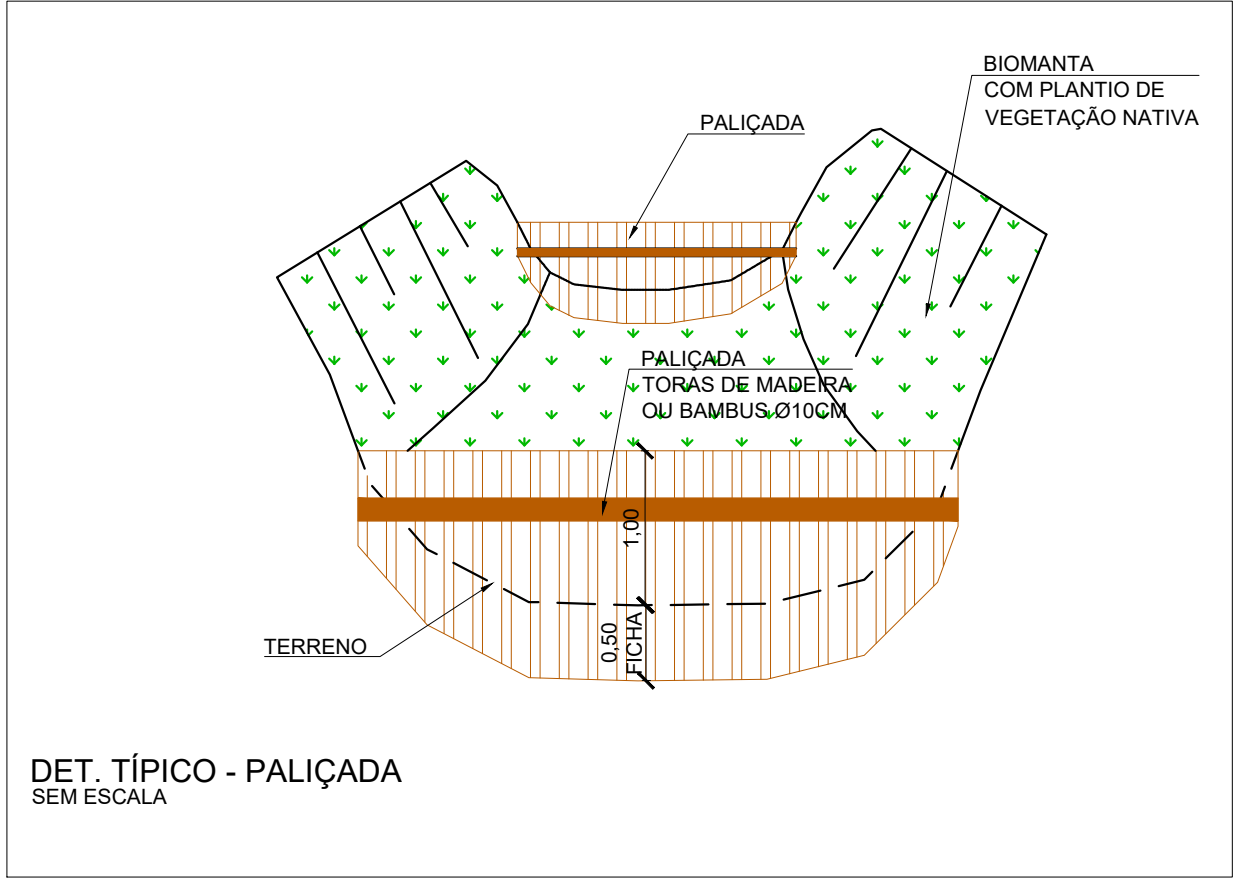
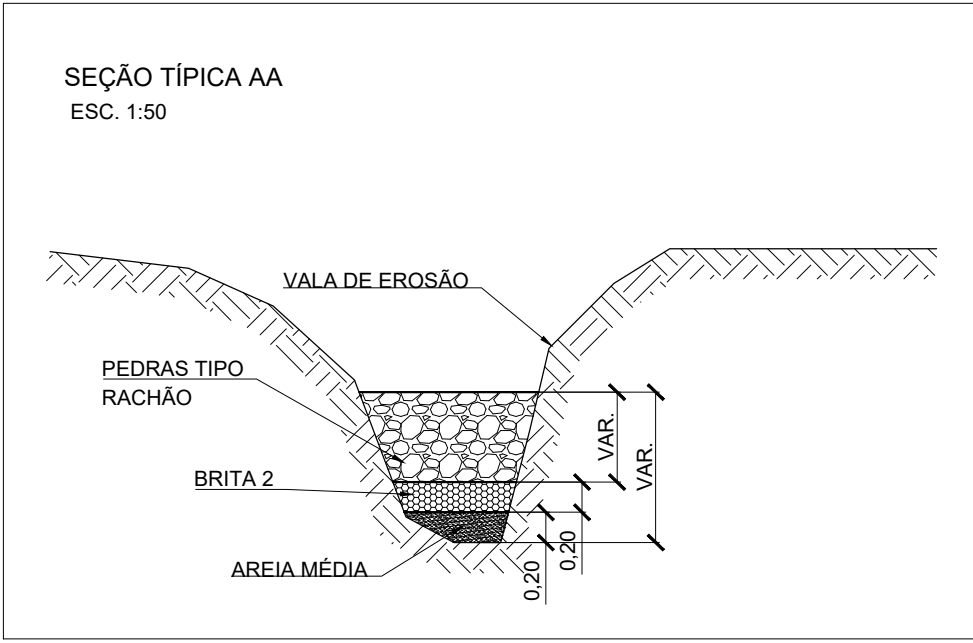
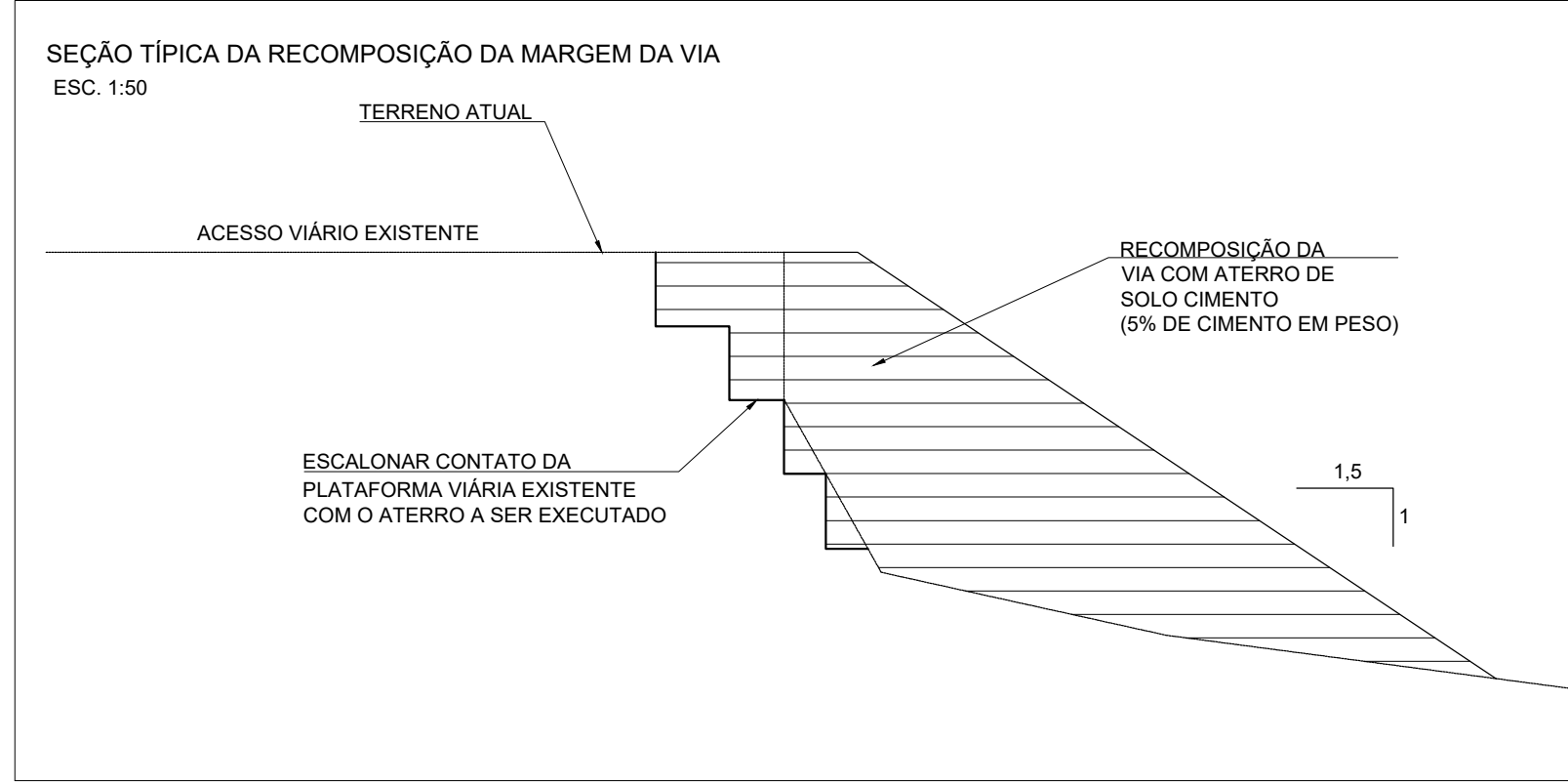
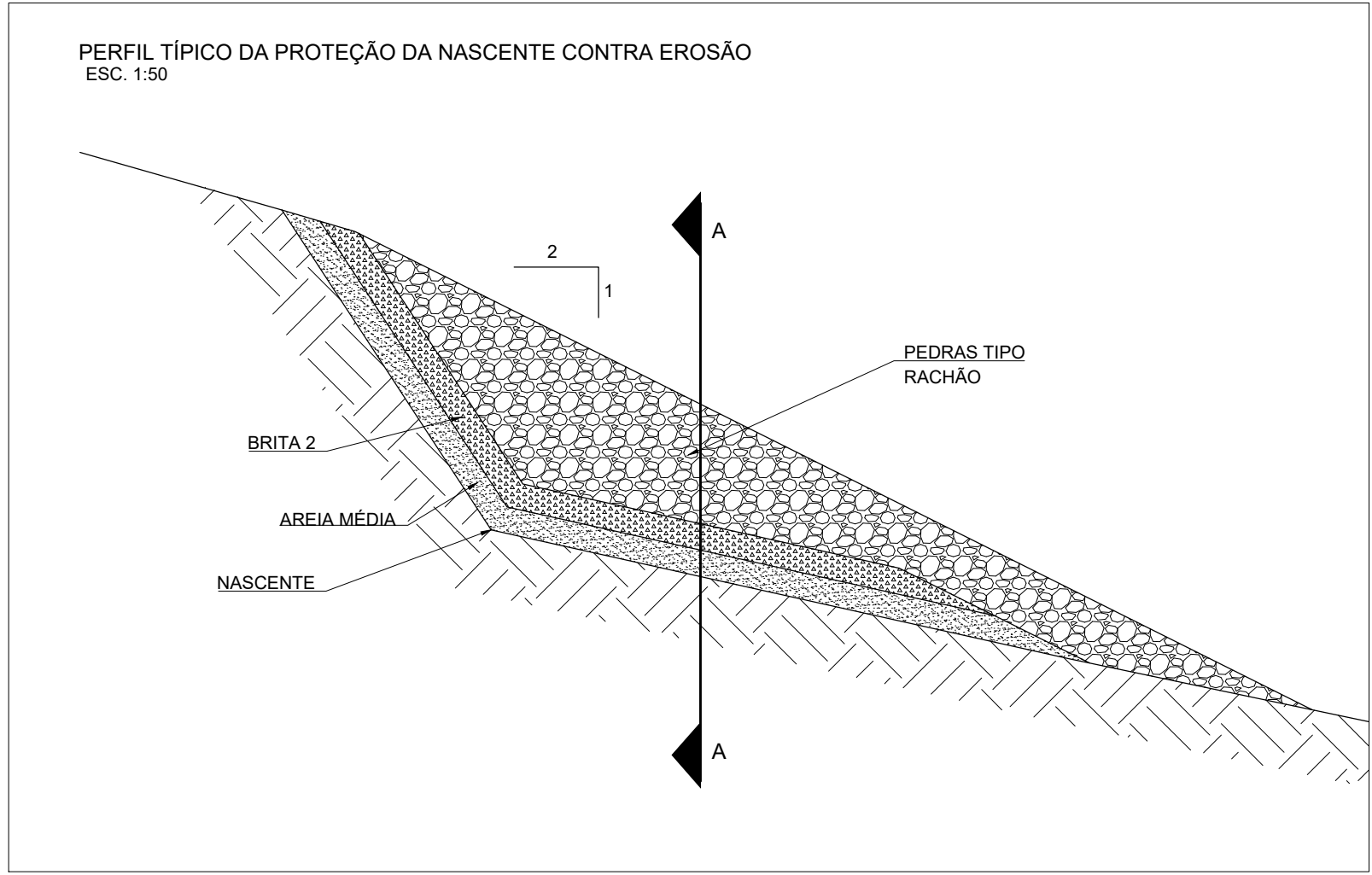
- LEGENDA
- ACESSO
 - 655 CURVAS DE NÍVEL MESTRAS E INTERMEDIÁRIAS
 - 650
 - EROSÃO
 - BERMALONGA
 - PALIÇADA
 - CANALETA DE DRENAGEM

ELABORAÇÃO		CLIENTE	TÍTULO	
regea		INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - INEMA	AS-01 - PLANTA TRECHO 5	
DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MONITORAMENTO AMBIENTAL - DIRAM		RESPONSÁVEL TÉCNICO	DATA	RELATÓRIO
COORDENAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS - CORH		Celso T. Arraku	26/04/2024	2224
PRODUTO: S	FINALIZAÇÃO	VERIFICAÇÃO	ESCALA	DESENHO
Plano das Condições Hídricas e Sócio Ambientais para Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu	Mima	Michele	1:500	6

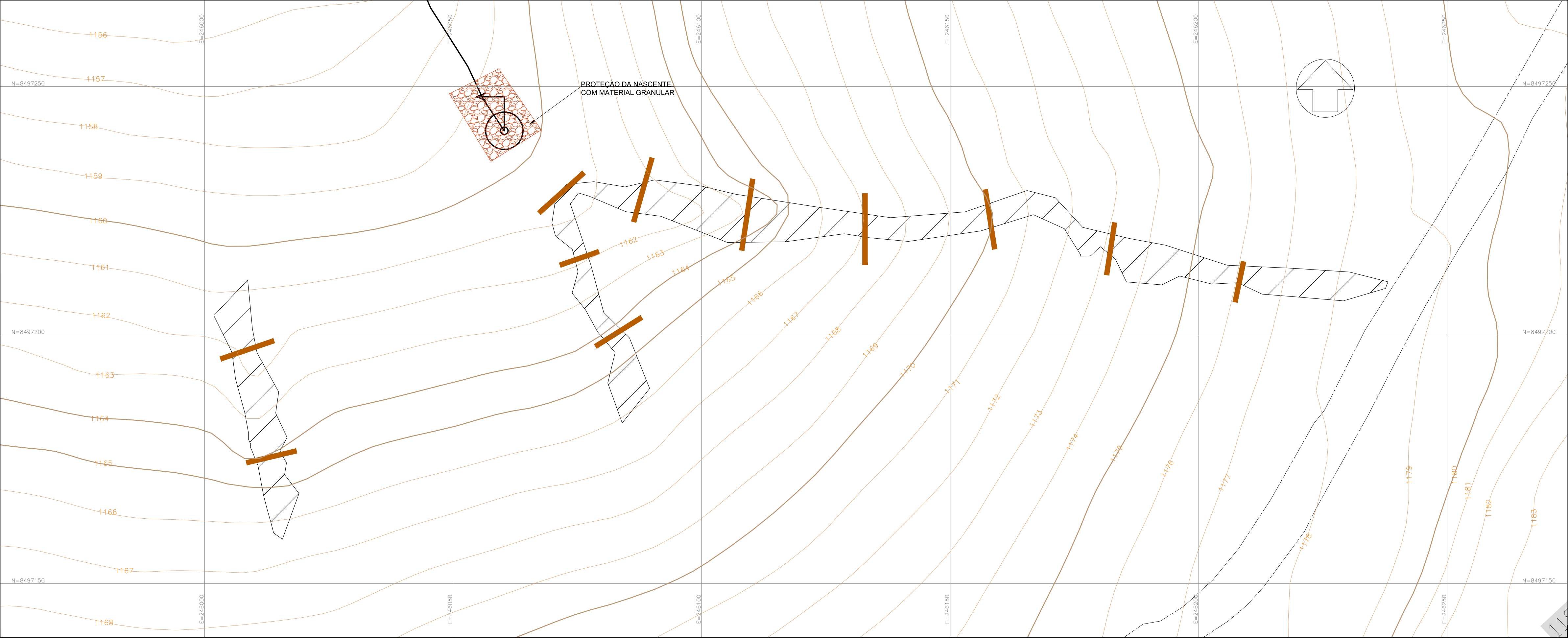
Anexo 05 – Projeto de recuperação da área com erosão - AS-02



PLANTA - TRECHO 1
ESC. 1/500

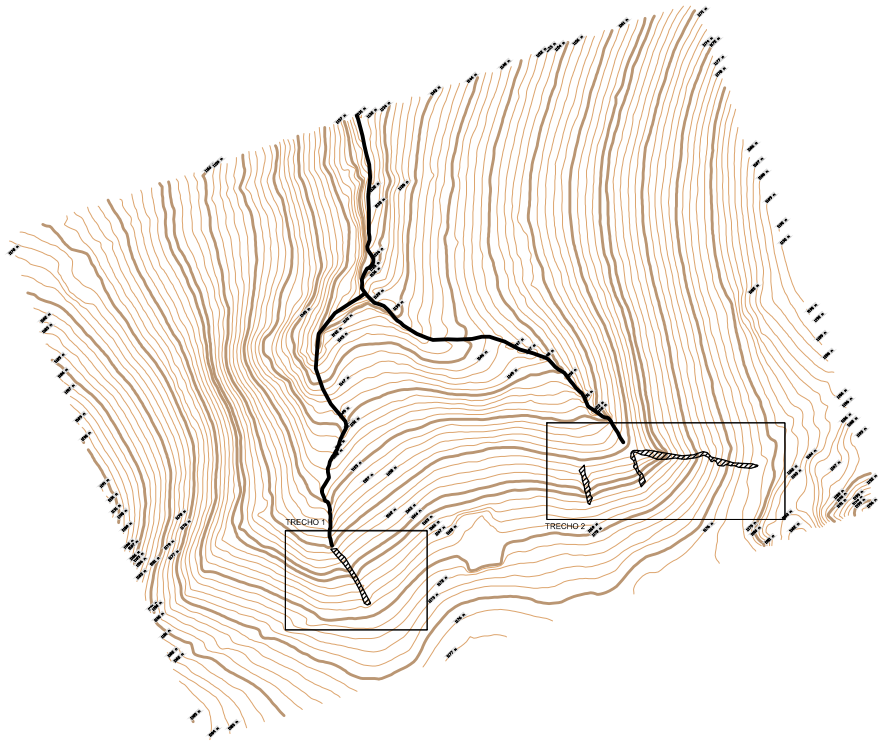


- NOTAS:
1. COTAS E MEDIDAS EM METROS;
 2. AS INDICAÇÕES DE TRATAMENTO APRESENTADOS SÃO EM NÍVEL CONCEITUAL, NÃO DEVENDO SER UTILIZADO COMO BASE PARA A EXECUÇÃO DAS OBRAS.
 3. O LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DEVERÁ SER ATUALIZADO LOGO ANTES DA EXECUÇÃO DAS OBRAS.
 4. É RECOMENDÁVEL A ELABORAÇÃO DE UM PROJETO BÁSICO OU EXECUTIVO PARA PERMITIR UM ORÇAMENTO MAIS APURADO DA OBRA.



PLANTA - TRECHO 2
ESC. 1/500

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



- LEGENDA
- ACESSO
 - CURVAS DE NÍVEL MESTRAS E INTERMEDIÁRIAS
 - EROSÃO
 - PALIÇADA

ELABORAÇÃO		CLIENTE	TÍTULO	
regea		INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - INEMA	AS-02 - PLANTA E DETALHES	
PRODUTO: 5		DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MONITORAMENTO AMBIENTAL - DIRM	RESPONSÁVEL TÉCNICO	DATA
Plano das Condições Hídricas e Sócio Ambientais para Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguauçu		COORDENAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS - CORH	Celso T. Anraju	26/04/2024
FINALIZAÇÃO		VERIFICAÇÃO	ESCALA	RELATÓRIO
Mima		Michele	1:500	Z224
				DESENHO
				6

Anexo 06 – Lista de espécies

Quadro 01: Lista de espécies para Fitofisionomia da Caatinga

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	Fruta-de-papagaio, Milho-de-grilo, Tamanqueiro-do-cerrado, Papagaio	Diversidade
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Fruta-de-faraó, Vacum, Chau-chau, Baga-de-morcego, Olho-de-pombo, Quebra-queixo, Murta-vermelha, Fruta-de-pavó, No AC: Vela-branca, Na BA: Leiteira, Em MT: Pau-pombo E Três-folhas, Em MG: Pau-pombo, Balãozinho E Visgueiro, No PR: Chal-chal, Cuncum, Vacum E Vacunzeiro, No RS E SC: Baga-de-morcego, Chal-chal, Vacum, Em SP: Amarelinho, Beira-campo, Fruta-de-faraó, Fruta-de-pavão, Fruta-do-pompo, E Três-folhas.	Diversidade
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm	Cumaru, Amburana, Amburana-de-cheiro, Angelim, Barú, Cabocla, Cerejeira, Cerejeira-rajada, Cumaré, Cumaru-das-caatingas, Cumaru-de-cheiro, Cumaru-do-ceará, Cumbaru, Cumbaru-das-caatingas, Emburana, Emburana-de-cheiro, Imburana, Imburana-brava, Imburana-cheirosa, Imburana-de-cheiro, Louro-ingá, Umburana, Umburana-de-cheiro, Umburana-lisa, Umburana-macho, Umburana-vermelha. Na Argentina: Roble, Criollo, Na Bolívia: Tumí, No Paraguai: Palo Trébol, No Peru: Ishpingo.	Diversidade
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro, Cajuí, Cajueiro-do-cerrado, Cajueiro-do-campo	Diversidade
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico-branco, Angico, Angico-branco-liso, Curupaí, Curupaíba, Angico-coco, Angico-escuro, Angico-liso, Angico-vermelho, Cambuí-angico	Diversidade
<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	Angico, Angico-preto, Angico-roxo, Angico-vermelho, Angico-Branco	Recobrimento
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Angico Preto, Angico, Angico-do-campo, Angico-prego, Angico-pururuca, Angico-vermelho, Barbatimão, Monjoleiro	Diversidade
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Amarelão, Amarelinho, Amarelimho-da-serra, Garapiapanha, Grapiapunha-branca, Guarapeapunha, Garapa, Jataí-amarelo, Jutai, Pau-mulato, Minrajuba, Gema-de-ovo, Cumaru-cetim	Diversidade
<i>Aristida riparia</i> Trin.	Rabo-de-raposa.	Recobrimento
<i>Aristida setifolia</i> Kunth	Capim-panasco	
<i>Aristida torta</i> (Nees) Kunth		
<i>Aspidosperma discolor</i> A. DC.	Carapanaúba, Cabo-de-machado, Canela-de-velho, Carapanaúba-amarela, Pau-pereira, Pau-quina, Peroba, Peroba-de-gomo, Peroba-de-rego, Quina, Quina-quina E Quina-de-rego	Diversidade
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	Amargoso, Guatambu-amarelo, Pau Cabloco, Peroba-verdadeira, Pereiro, Peroba-comum, Peroba, Peroba-açu, Peroba-mirim, Perobeira, Peroba-osso, Peroba-paulista, Peroba-rajada, Peroba-de-são-paulo, Peroba-do-rio, Perobinha, Perova	Diversidade
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro, Pereiro-branco, Pereiro-preto, Peroba-rosa, Trevo, Pereiro-vermelho, Pau-pereiro, Pereiro-de-saia	Diversidade
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	Jequira, Pau-gonçalves, Gonçalave, Gonçalo-alves, Aroeira, Gonçalo, Arueira-brava, Arueira-da-mata, Gonçaleiro, Garapeiro, Aroeira-do-campo, Gonçalves, Chibatã, Ubatã, Sete-cascas, Birito, Aroeira-mole, Aroeira-vermelha, Angelim	Diversidade
<i>Axonopus capillaris</i> (Lam.) Chase		
<i>Axonopus pressus</i> (Nees ex Steud.) Parodi	Gramma-do-cerrado	
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó, Mororó-verdadeiro, Pata-de-vaca, Unha-de-vaca ¹	Diversidade
<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum, Urucu, Colorau, Açafroa, Açafroeira-da-terra	Recobrimento
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana, Cacharana, Cariarana, Cambarana, Caroba, Cedro-ná, Pindaiborana, Caierana, Cajá-catinga, Cajarana, Canjerana-vermelha, Pau-santo, Cancherana, Canharana	Diversidade
<i>Calliandra dysantha</i> Benth.	Caliandra	Diversidade

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	Carvão-branco, Itapicuru, Capitão-do-campo, Carvão, Carvoeiro	Diversidade
<i>Campomanesia velutina</i> (Cambess.) O.Berg	Gabirola	Diversidade
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Em AL: Brogogó, Na BA: Pau-vidro-branco, No ES: Agostinho E Café-do-mato, Em MS: Café-de-bugre, Cafezeiro-do-mato, Guaçatunga E Pururuca, Em MG: Cambroé, Canela-espeto, Erva-lagarto, Guaçatonga, No PR: Café-do-mato, Canela-espeto, Guaçatunga, Guaçatunga-preta, No RN: Assa-peixe, No RS: Cambroé, Carvalinho, Guaçatonga, Vareta, Em SC: Cafezeiro-do-mato, Cambroé, Guaçatunga E Pitumba, Em SP: Cambroé, Canela-de-veado, Espeteiro, Guaçatonga, Pau-espeto, Vidro-branco.	Recobrimento
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Caferane, Caiubim, Caiumbim, Saritan, Marinheiro, Marinheiro-bravo, São-gonçalo, São-gonçalinho, Cabatão, Café-bravo, Guaçatonga, Língua-de-tiú, Pau-de-lagarto, Erva-de-tiú, Tiú, Chá-de-frade, Café-do-mato, Cafezeiro-do-mato, Erva-de-lagarto, Erva-de-tiú, Espeto, Guaçatonga, Caiubim, Carniceiro, Espeto, Baga-de-pomba, Café-de-bugre, Cafezeiro-brabo, Cafezeiro-do-mato, Erva-de-macuco, Vaçatunga, Arco-de-pipa, Ramo-de-carne, Carvalhinho, Chá-de-bugre, Erva-de-bugre, Erva-de-pontada, Varre-forno, Breu-de-tucano, Cafeeiro, Café-bravo, Café-do-diabo, Canela-de-veado, Erva-de-macuco, Fruta-de-pomba, Lagarteira, Lagarteiro, Mata-gado, Camarão	Diversidade
<i>Cecropia palmata</i> Willd.	Embaúba-vermelha	Recobrimento
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro, Cedro-rosa, Cedro-vermelho, Cedro-do-brejo	Diversidade
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K.Schum.	Barriguda, Paineira-branca	Diversidade
<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.		
<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	Faveleiro, Favela, Faveleira, Mandioca-brava, Queimadeira ¹	Diversidade
<i>Cochlospermum regium</i> (Mart. ex Schrank) Pilg.	Algodãozinho-do-cerrado, Algodãozinho, Algodão-bravo	Diversidade
<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	Caatinga-branca, Vaqueta, Gabirolinha, Mofumbo, Jacarezinho	Diversidade
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Carne-de-vaca	Diversidade
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J. B. Gillett	Imburana, Umburana-de-cambão ¹	Diversidade
<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H. E. Moore	Carnaúba	Diversidade
<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) A.DC.	Peteribi, Claraíba, Louro-preto, Piquana-negra, Claraibeira, Louro-de-mato-grosso, Louro-branco	Recobrimento
<i>Cordia oncocalyx</i> Allemão	Pau-branco, Pau-branco-do-sertão, Pau-branco-preto ¹	Diversidade
<i>Cordia superba</i> Cham.	Babosa-branca, Baba-de-boi, Cordia, Grão-de-galo	Recobrimento
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Freijó, Cambará Açú, Canela Batata, Louro, Louro-pardo	Diversidade
<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	Marmelada, Marmelada-preta, Marmelada-de-cachorro, Marmelo-do-campo	Diversidade
<i>Crateva tapia</i> L.	Cabaceira, Cabaceira-do-pantanal, Cabeceira, Crataeva Tapia	Recobrimento
<i>Croton conduplicatus</i> Kunth	Quebra Faca ¹	Diversidade
<i>Croton sonderianus</i> Mull. Arg.	Marmeleiro-preto, Marmeleiro ¹	Diversidade
<i>Curatella americana</i> L.	Lixeira, Lixa, Cajueiro-bravo, Caimbé, Cajueiro-bravo-do-campo, Pentieira, Sambaíba, Cajueiro-do-mato, Cambarba, Marajoara	Diversidade

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Dalbergia cearensis</i> Ducke	Violete, Jacarandá-cega-machado, Jacarandá-violeta, Pau-violeta, Violeta (BA, CE, PE). Sinonimos Estrangeiros: Brazilian Kingwood, Kingwood, Violetwood ¹	Diversidade
<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	Pega-pegã	
<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	Caquizeiro-do-mato, Fruta-de-boi, Fruta-de-jacu-fêmea, Caquido-cerrado, Bacupari-bravo, Olho-de-boi	Diversidade
<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.	Carvão-vermelho, Balsemim	Diversidade
<i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Saff.	Alathê, Araticum, Araticum Barato Do Campo, Araticum Do Campo, Araticum Lanato, Araticum Lanceta, Araticum Rasteiro, Araticum Vermelho, Araticumzinho, Araxicumzinho, Ata	Diversidade
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril, Timburil, Timbaúva, Orelha-de-negro, Tambori, Pau-de-sabão, Timbaíba, Orelha-de-preto, Ximbó, Ximbuva, Ximbuveira, Arariba, Arvore-das-patacas, Cambanambi, Chimbo, Chimbuva (MS), Flor-de-algodão, Morango, Orelha-de-macaco (BA, RS,), Orelha-de-onca, Tamboi, Tambuvi, Timboubã E Timbuva (MG), Orelha-de-preto (PA, PR), Pacara, Tamboril E Ximbiuva (SP), Tambori, Tamboril (BA, DF, ES, GO, MA, MS, MG, PE, PI, PR, SP), Timbauva-branca, Timbaúva-preta (RS).	Recobrimento
<i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud.		
<i>Eragrostis rufescens</i> Schrad. ex Schult.	Capim-orvalho	
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Bucaré, Mulungu, Mulungu-da-flor-vermelha, Mulungu-da-flor-amarela, Muchôco, Mulungá ¹	Diversidade
<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	Cagaita, Cagaiteira	Diversidade
<i>Eugenia florida</i> DC.	Jamelão-do-campo, Guara-mirim	Diversidade
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Pau-d'alho, Guararema	Diversidade
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo, Jenipapeiro	Recobrimento
<i>Geoffroea spinosa</i> Jack.	Marizeira, Mari-bravo, Umari-bravo ¹	Diversidade
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	Recobrimento
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	Branquinho, Branquilho, Leiteiro, Leiteiro-branco, Pau-de-leite, Tajuvinha, Leiterinho	Recobrimento
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Mangaba, Mangabeira, Mangava	Diversidade
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo-de-bolo, Ipê-roxo, Pau-d'arco-roxo, Ipê-roxo-de-bola, Ipê-uma, Ipê-preto, Pau-cachorro, Ipê-de-minas, Ipê-roxo-grande, Piúna, Piúna-roxa, Piuva-da-mata, Piuva-da-folha-larga, Piuva-roxa, Piuva-preta	Diversidade
<i>Handroanthus spongiosus</i> (Rizzini) S. Grose	Sete Casca	Diversidade
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá-da-mata, Árvore-copal, Castanheiro-de-bugre, Jatí, Óleo-de-jatá, Burandá, Coubaril, Farinheira, Imbiúva, Jatá, Jatáí-açu, Jatáí-amarelo, Jatáí-ibá, Jatáí-peba, Jatáí-roxo, Jatáí-vermelho, Jatáíba, Jatáicica, Jatobá-amarelo, Jatobá-de-anta, Jatobá-da-caatinga, Jatobá-do-sertão, Jatobazinho, Quebra-falcão, Jatobá-de-porco, Jatobá-de-vaqueiro, Jatobá-mirim, Jatobá-miúdo, Jatobá-roxo, Jitaí, Jutáí, Jutáí-açu, Jutáí-de-envira, Jutáí-mirim, Jutáí-pororoca, Jutáíba	Diversidade
<i>Hymenaea martiana</i> Hayne	Jatobá, Jatobá-miúdo, Jatáí	Diversidade
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá-do-cerrado, Jatobá-capão, Jatobá-da-casca-fina, Jatobá, Jatobá-açua, Jatobeiro, Jatobá-do-campo, Jatobá-de-vaqueiro, Jatobai	Diversidade
<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá, Ingá-do-brejo, Inga-de-quatro-quinas, Ingazeiro, Ingá-banana, Angá	Diversidade

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam.) Pers.	Carobão, Boca-de-sapo, Jacarandá-boca-de-sapo, Caroba, Castelo-de-cavalo	Diversidade
<i>Jacaratia corumbensis</i> Kuntze	Mamãozinho, Mamão-de-veado	Diversidade
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F.Gaertn.	Mange-mariso, Falso-mangue, Tinteiro, Mangue-do-brejo, Mangue-amarelo, Mangue-branco, Mangue-de-sapateiro, Mangue-manso	Recobrimento
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz	Jucá, Jucazeiro, Muirá-itá, Muirá-obi, Pau-de-jucá, Pau-ferro ¹	Diversidade
<i>Licania rigida</i> Benth.	Oiti, Oiticeira, Oitiqueira, Oiticica	Diversidade
<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) Kunth ex DC.	Falso-ingá, Ingá-bravo, Ingazeiro (CE), Ingá (CE), Cabelouro (BA), Cabelouro-da-caatinga, Ingá-bravo (CE), Ingá-de-bucha (CE), Ingá-im, Ingá-pena-de-buchas (CE), Ingareira-braba, Guará-timbó (CE), Imburana (MA), Piaca (PE), Priaca (PB), Pau-carrapato	Recobrimento
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Carvão-branco, Jacarandá-do-campo, Jacarandá-bico-de-papagaio, Bico-de-pato, Guaximbé, Jacarandá-tã	Diversidade
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stelfeld	Barreiro, Bico De Pato, Jacarandá Bico De Pato, Sete Casacas, Pau-de-angu, Jacarandá De Espinho, Jacarandá-rosa, Espinheira, Barreirinho	Diversidade
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	Jacarandatã-do-campo, Jacarandá, Jacarandá-do-campo, Jacarandá-do-cerrado, Jacarandá-da-bahia, Jacarandá-cascudo	Diversidade
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	Jacarandá-paulista, Jacarandá-do-mato, Jacarandá-pardo, Jacarandá-do-cerradão	Diversidade
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Taiúva, Amoreira, Amarelinho, Tajuba, Tatajuba, Taiúva, Moreira, Tartajuba, Mora, Amora-brava, Amora-do-mato	Diversidade
<i>Macroptilium atropurpureum</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Urb.	Siratro	Recobrimento
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	Bom-homem, Bom-nome, Bonome, Cabelo-de-negro, Casca-grossa, Pau-de-colher. ¹	Diversidade
<i>Mesosetum loliiforme</i> (Hochst.) Chase	Capim-canivete	
<i>Microstachys serrulata</i> (Mart. & Zucc.) Müll.Arg.	Branquilho	Recobrimento
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema-preta, Calumbi, Jurema, Tepezcohuite (México) ¹	Diversidade
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira, Urundeuva, Aroeira-do-sertão, Aroeira-do-campo, Aroeira-da-serra, Urindeúva, Arindeúva, Arendiúva, Aroeira-preta	Diversidade
<i>Myrciaria cuspidata</i> O.Berg	Camboim	Diversidade
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Goiaba-brava, Goiabeira	Recobrimento
<i>Nectandra cuspidata</i> Nees	Canelão-seboso, Louro-preto	Diversidade
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Canela-loura, Canela-pinha	Diversidade
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Imbuia, Guaicá, Canela-sebo (PR, SC, SP), Canela (RS), Amansa-besta, Louro-pimenta, Louro-vermelho (BA), Canela-amarela (PR, SP), Canela-babosa, Canela-branca, Canela-de-corvo, Canela-pinho, Canelao, Guaicazeiro, Guaitaveiro (PR), Canela-guaiaica, Canela-guaica (SC), Canela-parda (SC, PR, SP)	Diversidade
<i>Parapiptadenia zehntneri</i> (Harms) M.P.Lima & H.C.Lima	Angico Monjolo	Diversidade
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	Fava-de-bolota, Faveirão	Diversidade
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Cina-cina	Recobrimento
<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	Maracujá-do-cerrado	Recobrimento

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula, Acácia Amarela, Farinha Seca, Faveiro, Guarucaia, Tamboril-bravo, Ibirá-puitá	Recobrimento
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	Jacarandá Do Litoral, Jacarandá Vermelho, Sacambu, Rabugem, Jacarandá-rosa, Jacarandá	Diversidade
<i>Poincianella microphylla</i> (Mart. ex G. Don) L.P. Queiroz	Catingueira ¹	Diversidade
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. Queiroz	Catingueira, Catinga-de-porco, Catingueira-das-folhas-largas, Mussitaiba, Pau-de-porco, Pau-de-rato ¹	Diversidade
<i>Pouteria gardneriana</i> (A.DC.) Radlk.	Mata-olho	Recobrimento
<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangue-vermelho, Mangue Verdadeiro, Mangue-preto	Recobrimento
<i>Rhynchospora tenuis</i> Link		
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Marmeleiro-do-mato	Diversidade
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Burra-Leiteira, Visgueiro, Leiteiro, Pau-de-leite	Recobrimento
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Quebracho-colorado, Braúna, Chamacoco, Pau-preto, Quebracho, Baraúna-do-sertão, Baraúna	Diversidade
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Mata-pasto Grande, Fedegoso, Mata-pasto, Manjerioba-grande, Fedegosão	Recobrimento
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Fedegosão, Manduirana, Pau-fava, Aleluia, Cabo-verde, Fedegoso, Mamangá, Ibixuna, Tararaçu	Recobrimento
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D.Penn.	Laranjinha, Laranjeira-brava, Laranjinha-preta, Leiteiro-preto(Poconé), Guajuvirai (Porto Murtinho), Quixabeira, Em AL E PE: Quixaba, Quixabeira, Na BA: Brinco-de-suim, Quixaba, Quixaba-preta E Rompe-gibão, No MS: Laranjinha, Laranjinha-preta, Leiteiro-preto, Guajuvirai E Quixabeira, No RS: Coronilha, Sombra-de-touro	Diversidade
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbú	Diversidade
<i>Sterculia striata</i> A.St.-Hil. & Naudin	Chichá-do-cerrado, Xixá, Chichá, Mendubi-guaçu, Mandovi, Amendoim-de-cutia, Amendoim-de-macaco, Arachachá, Arichichá, Castanha-de-macaco, Castanheiro-do-mato, Chichá-do-mato, Pau-rei	Diversidade
<i>Stylosanthes capitata</i> Vogel	Estilosantes	Recobrimento
<i>Stylosanthes macrocephala</i> M.B.Ferreira & Sousa	Estilosantes	Recobrimento
<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mogno-brasileiro, Araputanga	Diversidade
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f ex S. Moore (5d)	Ipê-caraíba, Caraíba, Caraíba-do-cerrado, Carobeira, Claraíba, Crabeira, Caraúba, Ipê-do-cerrado, Carnaúba, Ipê, Paratudo, Piúva-amarela, Pratudinho, Craibeira, Craibeira, Para-tudo-do-campo, Craíba, Ipê-do-campo, Pau-d'arco-do-campo, Ipê-amarelo-do-cerrado	Diversidade
<i>Talisia esculenta</i> (A.St.-Hil.) Radlk.	Pitomba, Pitombeira, Olho-de-boi, Pitomba-de-macaco, Pitomba-da-mata	Diversidade
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart & Zucc.	Mussambé, Orelha-de-cachorro	Diversidade
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	Jenipapo-de-cavalo, Olho-de-boi, Marmelada-preta, Marmelo-preto	Diversidade
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	Cachuá	Diversidade
<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Novateiro, Pau-de-novato, Novato, Formigueiro, Louvateiro, Novateiro-preto, Pau-jaú, Pajaú	Recobrimento
<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	Acácia, Aromatica, Espinheiro, Esponjinha, Esponja, Arapicara, Vinhático-de-espinho, Corona-cristi	Recobrimento

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Vellozia dasypus</i> Seub.	Canela-de-ema ¹	Diversidade
<i>Vitex cymosa</i> Bertero ex Spreng.	Tarumã, Azeitona Do Mato, Tarumã Do Brejo, Pau De Flor, Tarumeiro	Diversidade
<i>hus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro, Joá, Joazeiro, Juá, Juá-bravo, Juá-de-boi, Juá-espinho, Juá-fruta, Juá-mirim, Laranjeira-de-vaqueiro, Loquiá (nome Dado Pelos Índios Carijós) ¹	Diversidade

Fonte: Embrapa (<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/especies-nativas-para-recuperacao>).

Quadro 02: Lista de espécies para Fitofisionomia da Floresta Semidecidual

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Tamanqueiro, Minura, Papagaio, Pau-de-tamanco	Diversidade
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Monjolo-alho, Angico, Angico-branco, Farinha-seca, Camunzé	Recobrimento
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Alcórnea, Caixeta-branca, Canela-samambaia, Malacaxeta, Tamanqueira, Tapiazeiro, Tapiá-guaçu-branco, Algodoeiro, Boleiro, Cebolão, Taneiro, Tapiá-açu, Ará-de-espinho, Aricurana, Canela-raposa, Sangue-de-drago, Tapiá-vermelho, Jangada, Sete-cascas, Supiarana-igapó, Tanheiro, Tapi, Boleiro, Tanheiro, Tapiá, Tanho	Recobrimento
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Fruta-de-faraó, Vacuum, Chau-chau, Baga-de-morcego, Olho-de-pombo, Quebra-queixo, Murta-vermelha, Fruta-de-pavó, No AC: Vela-branca, Na BA: Leiteira, Em MT: Pau-pombo E Três-folhas, Em MG: Pau-pombo, Balãozinho E Visgueiro, No PR: Chal-chal, Cuncum, Vacuum E Vacunzeiro, No RS E SC: Baga-de-morcego, Chal-chal, Vacuum, Em SP: Amarelinho, Beira-campo, Fruta-de-faraó, Fruta-de-pavão, Fruta-do-pompo, E Três-folhas.	Diversidade
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	Lixeira, Lixeirinha, Cambará, Lixa	Recobrimento
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico-branco, Angico, Angico-branco-liso, Curupaí, Curupaíba, Angico-coco, Angico-escuro, Angico-liso, Angico-vermelho, Cambuí-angico	Diversidade
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Angico Preto, Angico, Angico-do-campo, Angico-prego, Angico-pururuca, Angico-vermelho, Barbatimão, Monjoleiro	Diversidade
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Argilim, Angelim-Doce, Angelim, Pau-angelim, Pau-de-morcego	Diversidade
<i>Annona cacans</i> Warm.	Anona-cagona, Coração-de-boi, Quaresma, Araticum-de-paca, Araticum-cagão, Cortição	Diversidade
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	Araticum, Cortiça, Araticum-do-morro, Embira, Quaresma-miúda, Araticum-avadio, Fruto-da-china, Quaresma, Araticum-grande, Bananinha, Biribá	Diversidade
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Amarelão, Amarelinho, Amarelimho-da-serra, Garapiapanha, Grapiapunha-branca, Guarapeapunha, Garapa, Jataí-amarelo, Jutáí, Pau-mulato, Minrajuba, Gema-de-ovo, Cumaru-cetim	Diversidade
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Pinheiro-do-paraná, Araucária	Recobrimento
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	Peroba-poca, Guatambu	Diversidade
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	Peroba, Guatambu	Diversidade
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	Guatambu-branco, Guatambu-oliva, Guatambu-legítimo, Guatambu-amarelo, Guatambu, Guatambu-rosa, Amarelão, Peroba, Peroba-vermelha	Diversidade
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg.	Peroba-cascuda, Amargoso, Peroba, Aracanga, Pau-amarelo, Pequiá-marfim, Pitiá, Quina-da-mata, Guatambu-rugoso	Diversidade
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	Jequira, Pau-gonçalves, Gonçalves, Gonçalves-alves, Aroeira, Gonçalves, Arueira-brava, Arueira-da-mata, Gonçalves,	Diversidade

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
	Garapeiro, Aroeira-do-campo, Gonçalves, Chibatã, Ubatã, Sete-cascas, Biritó, Aroeira-mole, Aroeira-vermelha, Angelim	
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata-de-vaca, Unha-de-boi-do-mato, Espinho-agulha, Unha-de-boi (MG, SP, SC), Unha-de-vaca (BA, ES, MG, RJ, SP, PR, SC, RS), Pata-de-boi (SP, SC, RS), Pata-de-vaca-branca (RS)	Recobrimento
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana, Cacharana, Cariarana, Cambarana, Caroba, Cedro-ná, Pindaiborana, Caierana, Cajá-catinga, Cajarana, Canjerana-vermelha, Pau-santo, Cancherana, Canharana	Diversidade
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Landim, Bálsamo-jacaréúba, Beleza, Landinho, Cedro-mangue, Cedro-do-pântano, Guanandi-amarelo, Guanandi-carvalho, Guanandi-poca, Guanandi-cedro, Guanandi-jaca, Guanandi-landim, Jacariúba, Olandi-carvalho, Guanandi-lombriga, Guanandi-vermelho, Guanantim, Inglês, Lantim, Oanandí, Oonandi, Pau-de-maria, Gulanvin-carvalho, Jacareíba, Landi-carvalho, Jacaréúba	Diversidade
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	Guamirim-araçá, Guamirim-chorão, Brasa-viva	Recobrimento
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O. Berg	Guabirobeira, Gabiroba, Guabirobe-miúda, Guabirobeira-do-mato, Guavirova-de-folha-lisa, Guabiropa-da-folha-grande, Guabiropa-miúda, Gabiroba-de-árvore, Guabocaba	Diversidade
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Caferane, Caiubim, Caiumbim, Saritan, Marinheiro, Marinheiro-bravo, São-gonçalo, São-gonçalinho, Cabatão, Café-bravo, Guaçatonga, Língua-de-tiú, Pau-de-lagarto, Erva-de-tiú, Tiú, Chá-de-frade, Café-do-mato, Cafezeiro-do-mato, Erva-de-lagarto, Erva-de-tiú, Espeto, Guaçatonga, Caiubim, Carniceiro, Espeto, Baga-de-pomba, Café-de-bugre, Cafezeiro-brabo, Cafezeiro-do-mato, Erva-de-macuco, Vaçatunga, Arco-de-pipa, Ramo-de-carne, Carvalhinho, Chá-de-bugre, Erva-de-bugre, Erva-de-pontada, Varre-forno, Breu-de-tucano, Cafeeiro, Café-bravo, Café-do-diabo, Canela-de-veado, Erva-de-macuco, Fruta-de-pomba, Lagarteira, Lagarteiro, Mata-gado, Camarão	Diversidade
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Embaúba, Embraúva, Embaúba-prateada, Embaúba-branca, Embaubaubaçú	Recobrimento
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro, Cedro-rosa, Cedro-vermelho, Cedro-do-brejo	Diversidade
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Paineira	Diversidade
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Juá-mirim, Taleira, Esporão De Galo	Diversidade
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	Araribá, Araruva, Araribá-vermelho	Diversidade
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Sobrasil	Recobrimento
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaíba-vermelha, Copaíba, Copaúba, Oleiro, Óleo De Copaíba, Pau-d'oleo	Diversidade
<i>Croton floribundus</i> Sprengel	Capixingui	Recobrimento
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Covatã, Camboatá, Camboatá-de-folha-larga	Diversidade
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	Ipê-verde, Caroba-de-flor-verde	Diversidade
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth	Jacarandá-da-bahia, Jacarandá-negro	Diversidade
<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	Capreuva Vermelho, Pindabuna, Pindaíba, Pindaíba-branca, Pindaibuna, Pindaúba, Pindaúva, Corticeira, Perovana	Diversidade
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril, Timburi, Timbaúva, Orelha-de-negro, Tambori, Pau-de-sabão, Timbaíba, Orelha-de-preto, Ximbó, Ximbuva, Ximbuveira, Arariba, Arvore-das-patacas, Cambanambi, Chimbo, Chimbuva (MS), Flor-de-algodao, Morango, Orelha-de-macaco (BA, RS,), Orelha-de-onca, Tamboi, Tambuvi, Timboubá E Timbuva (MG), Orelha-de-preto (PA, PR), Pacara, Timboril E Ximbiuva (SP), Tambori, Tamboril (BA, DF, ES, GO,	Recobrimento

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
	MA, MS, MG, PE, PI, PR, SP), Timbauva-branca, Timbaúva-preta (RS).	
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Corticeira-da-serra, Bico De Pato, Boco De Papagaio, Ceibo, Corticeira, Suinã	Diversidade
<i>Erythrina verna</i> Vell.	Suinã, Mulungu	Diversidade
<i>Eugenia florida</i> DC.	Jamelão-do-campo, Guara-mirim	Diversidade
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira, Pitangueira-vermelha, Pitanga, Pitanga-do-mato	Diversidade
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Pau-d'alho, Guararema	Diversidade
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo, Jenipapeiro	Recobrimento
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	Recobrimento
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	Branquinho, Branquilha, Leiteiro, Leiteiro-branco, Pau-de-leite, Tajuvinha, Leiterinho	Recobrimento
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-dourado, Ipê-amarelo-cascudo, Ipê-do-morro, Ipê, Ipê-amarelo, Aipé, Ipê-tabaco, Ipê-amarelo-paulista, Pau-d'arco-amarelo	Diversidade
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipe, Ipe-roxo, Ipe-roxo-de-sete-folhas, Ipe-preto, Ipe-rosa, Pau-d'arco-roxo, Piúva, Piúva-do-pantanal, Piúva-do-campo, Piúva-roxa, Peúva	Diversidade
<i>Inga edulis</i> Mart.	Inga-de-metro, Ingá-cipó, Ingá-de-macaco, Ingá-macarrão, Ingá-rabo-de-mico, Angá	Recobrimento
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingá-de-quatro-folhas, Ingá-branco, Ingá-chichica, Ingá-de-macaco, Ingá-da-praia, Ingá-mirim, Ingáí	Recobrimento
<i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá-feijão, Ingá-branco, Ingá-chichica, Ingá-de-macaco	Diversidade
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Ingá-macaco, Ingá-ferradura, Ingá-carneiro	Diversidade
<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá, Ingá-do-brejo, Inga-de-quatro-quinas, Ingazeiro, Ingá-banana, Angá	Diversidade
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Caroba, Caroba-do-mato	Recobrimento
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Carobinha, Caroba	Diversidade
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	Jacaratiá, Mamão, Mamão-de-veado-branco, Mamão-bravo, Mamão-do-mato, Mamãozinho, Mamão-bravo, Mamoeiro-bravo, Mamuí	Diversidade
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Castanha-sapucaia, Sapucaia-vermelha, Sapucaia, Cumbuca-de-macaco, Marmitta-de-macaco, Caçamba-do-mato	Diversidade
<i>Lithrea molleoides</i> (Vell.) Engl.	Aroeira-branca, Aroeirinha, Aroeira, Aroeira-de-fruto-branco, Bugreiro, Aroeira-preta, Corneíba, Aroeira-do-brejo, Aroeira-da-capoeira	Recobrimento
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	Embira-de-sapo, Envira-piaca, Rabo-de-bugiu, Mal-casado, Falso-timbó	Diversidade
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo (PR, RJ, SP), Açoita-cavalo-do-miudo, Açoita-cavalos-braco, Ibitinga, Ivatingui, Vatinga (SP), Acoita-cavalo-vermelho (RS), Acoita-cavalos (SC, SP), Biatingui, Caoveti, Envireira-do-campo, Estribeiro, Estriveira (BA, SP), Guaxima-do-campo, Ibatingui, Ivatingui (MG)	Recobrimento
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Carvão-branco, Jacarandá-do-campo, Jacarandá-bico-de-papagaio, Bico-de-pato, Guaximbé, Jacarandá-tã	Diversidade
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stehlfeld	Barreiro, Bico De Pato, Jacarandá Bico De Pato, Sete Casacas, Pau-de-angu, Jacarandá De Espinho, Jacarandá-rosa, Espinheira, Barreirinho	Diversidade
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Bico-de-pato, Rabugio-amarelo, Guampa-de-bode, Jacarandá-com-espinho	Diversidade
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Monjolinho, João-pelado, Farinha-seca, Jacarandá-branco, Sapuvá, Sapuvussu, Canela-brejo	Diversidade
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Cuvantã, Mataiba, Miguel-pintado, Pau-de-pombo, Camboatá-branco, Em MT, Cangoatã-branco, Em MG: Camboatá, Cambuatã-branco, Caqui-do-mato, Cragoatã-	Recobrimento

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
	branco, Marinheirinho E Pau-crioulo, No PR: Camboatá, Covantã, Miguel-pintado E Pingaleiro, No RS, Camboatá E Camboatá-branco, Em SC, Camboatá, Em SP, Camboatá, Camboatá-branco, Caqui-do-mato, Cuvantã, Pau-crioulo, Pau-pomba.	
<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek	Espinheira-santa, Cancerosa	Diversidade
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	Maricá, Espinheiro, Alagadico (PE), Amorosa (PB), Angiquinho (PR), Arranha-gato (MG), Espinheira, Espinheira-de-cerca, Espinheira-de-maricá, Espinheiro (AL, PE, RS, SC, SP), Maricazeiro, Unha-de-gato (RJ).	Recobrimento
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira, Urundeúva, Aroeira-do-sertão, Aroeira-do-campo, Aroeira-da-serra, Urindeúva, Arindeúva, Arendiúva, Aroeira-preta	Diversidade
<i>Myrcarpus frondosus</i> Allemão	Cabreúna, Cabreúva, Sapuvão	Diversidade
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Capororoca, Uvinha, Cipó-ponte, Costela-de-vaca, Em SP: Azeitona-brava, Capororoca-mirim E Capororoca-branca, Em SP, MG E RJ: Azeitona-do-mato, RJ: Azeitoneira, MG: Camará, Canela-azeitona E Maria-preta, PR: Capororoca-açu, Capororoca-mirim E Pororoca-branca, RS: Capororoquina, Capororoca-miúda	Recobrimento
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Canela-branca, Canela-amarela	Diversidade
<i>Nectandra megapotamica</i> (Sprengel) Mez	Canela-batalha, Canelinha-branca, Canela-preta, Canela-amarela, Canela-merda, Canelinha, Canela-imbuia, Canela-preta, Canela-ferrugem, Canela-louro	Diversidade
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Canela-loura, Canela-pinha	Diversidade
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	Canela-amarela	Diversidade
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Louro, Louro-abacate, Canela-guaicá, Canela, Canela-pinha, Canela-lajeana	Diversidade
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula, Acácia Amarela, Farinha Seca, Faveiro, Guarucaia, Tamboril-bravo, Ibirá-puitá	Recobrimento
<i>Phytolacca dioica</i> L.	Umbu, Cebolão, Maria-mole, Ombu, Bela-sombra, Cebileiro, Imbu, Peúdo, No PR: Cebolão, Cebileiro, Embu, Maria-mole E Umbu, No RS, Umbu E Umbuzeiro, Em SC, Cebileiro, Figueira, Maria-mole, Peúdo E Umbu, Em SP, Cebileiro.	Diversidade
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Pau-jacaré, Pau De Toicinho, Angico, Angico-branco, Camboeteiro, Camoeteiro E Serreiro, Caniveteiro, Monjolo, Casco-de-jacaré, Icarapé, Jacaré, Jacarezeiro, Monjoleiro	Diversidade
<i>Piptadenia paniculata</i> Benth	Angicão: Monjolo	Recobrimento
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Vinhático-do-cerrado, Vinhático-do-campo, Vinhático, Amarelinho, Vinhático-testa-de-boi, Candeia, Pau-de-candeia, Oiteira, Vinhático-castanho, Pau-amarelo, Amarelo, Acende-candeia, Vinhático-branco, Vinhático-rajado	Diversidade
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	Jacarandá Do Litoral, Jacarandá Vermelho, Sacambu, Rabugem, Jacarandá-rosa, Jacarandá	Diversidade
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Abio, Abiu, Abiorana-peluda	Diversidade
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Pau-amendoim, Amendoim-bravo, Amendoim, Madeira-nova, Viraró, Pau-de-fava, Óleo-branco, Madeira-nova, Carne-de-vaca, Bálsamo, Bassourinha, Sucupira, Vilão, Bálsamo, Bálsamo-do-pantanal, Bálsamo-bravo, Passarinho	Diversidade
<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	Caxeta	Recobrimento
<i>Schinus molle</i> L.	Aroeira-salsa, Aroeira-mansa, Aroeira-folha-de-salço, Aroeira-mole, Aroeira-periquita, Anacuita, Corneíba, Bálsamo, Terebinto	Recobrimento
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira-pimenteira, Aroeira-mansa, Aroeira-vermelha, Aroeira, Aroeira-precoces, Aroeira-da-praia, Aroeira-do-brejo,	Recobrimento

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
	Aroeira-negra, Aroeira-branca, Aroeira-do-campo, Aroeira-do-sertão, Fruto-de-raposa, Aroeira-do-paraná, Fruto-de-sabiá, Coração-de-bugre, Aguaraiaba, Bálsamo, Cambuí, Cabuí	
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Guapuruvu, Bacuruvu	Recobrimento
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Espinehiro-preto, Guaruaia, Monjoleiro, Paricá-rana, Paricá-branco	Recobrimento
<i>Spondias mombin</i> L.	Taperebá, Cajá, Cajazeira, Taperebá-de-anta, Taperebá-de-veado, Cajazeira-brava, Cajá-da-mata, Acaíá, Caiá, Cajá-miúdo, Cajazeiro-miúdo, Cajarana, Cajá-mirim, Cajá-pequeno	Diversidade
<i>Syagrus romanzoffiana</i> Mart.	Jerivá	Diversidade
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê-branco, Piuxinga, Piruxinga, Pertinga, Piúva-branca, Pau-d'arco, Ipê-do-cerrado	Diversidade
<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	Jasmim-de-leite	Recobrimento
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Tapirira, Cupiúva, Fruto De Pombo, Pau Pombo, Tapiriri, Cupiúba, Pau-pomba, Saboeiro E Tatapiririca, Pau-pombo-vermelho, Fruta-de-pombo, Mangueirinha, Peito-de-pomba, Pombeiro, Tapirirá, Tapiririca, Tatapirica, Tatapiririca, Cupiúba, Camboatá, Cupiúva, Cupiúva-vermelha, Cedro-í, Copiúva, Pau-pombo, Peito-de-pomba, Peito-de-pombo, Pombeiro, Pau-de-pomba	Recobrimento
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Piriquiteira, Grandiúva, Pau-pólvara, Crindiúva, Orindeúva, Coatidiba, Orindiba, Gurindiba, Candiúba, Taleira, Motamba, Seriúva, Cambriúva, Quindiúva, Crindiúva, Amora-brava, Chico-magro.	Recobrimento
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Ucuúba-de Sangue, Ucuúba, Bicuíba, Ucuúba-do-cerrado, Ucuúba-vermelha, Virola, Pindaíba-roxa, Árvore-de-sebo, Café-do-mato, Pau-de-sebo, Pindaibão, Sebosa, Vermelhão	Diversidade
<i>Vitex polygama</i> Cham.	Tarumã-do-cerrado, Maria-preta, Marianeira, Velame-do-campo, Tarumã, Tarumã-tuíra, Mameira, Mariá-preto	Diversidade
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Embira, Embiriba, Embiribinha, Envira, Envirira	Diversidade
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	Maminha-de-porca, Mamicão, Equimane	Diversidade

Fonte: Embrapa (<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/especies-nativas-para-recuperacao>).

Quadro 03: Lista de espécies para Fitofisionomia da Cerrado

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	Macela	Recobrimento
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq) Lodd. ex Mart.	Bocaiuva, Macaúba, Coco-babão, Coco-babosa, Cocomacaúba, Coqueiro-de-espinho, Macajuba, Macaibeira, Palmeira-macaúva, Coquinho	Diversidade
<i>Actinocladum verticillatum</i> (Nees) McClure ex Soderstr.	Bambuzinho	Recobrimento
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Tamanqueiro, Minura, Papagaio, Pau-de-tamanco	Diversidade
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	Fruta-de-papagaio, Milho-de-grilo, Tamanqueiro-do-cerrado, Papagaio	Diversidade
<i>Agarista chapadensis</i> (Kin.-Gouv.) Judd	Criúva, Criúva-do-campo	Diversidade
<i>Agonandra brasiliensis</i> Benth & Hook. F	Tinge-cuia, Quinze-cuia, Marfim-de-veado, Marfim-verde, Pau-marfim, Pau-marfim-do-campo, Marfim, Pau-marfim-da-mata, Cerveja-de-pobre, Cervejinha, Amoreira, Amora-do-mato, Pau-d'alho-do-cerrado	Diversidade
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	Angico-branco, Farinha-seca, Mulateira, Frango-assado, Canela-de-corvo, Coxa-de-frango, Farinha-seca-de-mico,	Diversidade

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
	Manga-do-mato, Pé-de-frango	
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Lava-prato, Pau-folheiro, Araribá, Boleiro, Amor-seco, Casca-doce, Drago, Folha-larga, Iricurana, Pau-d'água, Sangue-de-drago, Tanheiro, Tapiá, Urucurana, Tanheiro, Tanheiro-de-folha-redonda, Caixeta, Caixeta-preta, Canela-raposa, Licurana, Maria-mole, Pau-de-bolo, Pombeiro, Tamanqueiro, Tapiá-branca, Tapiá-de-folhas-redondas, Maragonçalo	Diversidade
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Alcórneia, Caixeta-branca, Canela-samambaia, Malacaxeta, Tamanqueira, Tapiazeiro, Tapiá-guaçu-branco, Algodoeiro, Boleiro, Cebolão, Taneiro, Tapiá-açu, Ará-de-espinho, Aricurana, Canela-raposa, Sangue-de-drago, Tapiá-vermelho, Jangada, Sete-cascas, Supiarana-igapó, Tanheiro, Tapi, Boleiro, Tanheiro, Tapiá, Tanho	Recobrimento
<i>Aldama bracteata</i> (Gardner) E.E.Schill. & Panero	Margarida	Diversidade
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	Marmelada, Marmelada-olho-de-boi, Marmela-de-bola, Bola, Marmelada-de-bezerro, Puruí, Puruizinho, Marmelada-de-cavalo, Apuruí, Marmelada-de-cachorro, Arapuruí, Goiaba-preta	Diversidade
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm	Cumarú, Amburana, Amburana-de-cheiro, Angelim, Barú, Cabocla, Cerejeira, Cerejeira-rajada, Cumaré, Cumaru-das-caatingas, Cumaru-de-cheiro, Cumaru-do-ceará, Cumbaru, Cumbaru-das-caatingas, Emburana, Emburana-de-cheiro, Imburana, Imburana-brava, Imburana-cheirosa, Imburana-de-cheiro, Louro-ingá, Umburana, Umburana-de-cheiro, Umburana-lisa, Umburana-macho, Umburana-vermelha. Na Argentina: Roble, Criollo, Na Bolívia: Tumi, No Paraguai: Palo Trébol, No Peru: Ishpingo.	Diversidade
<i>Anacardium humile</i> A.St.-Hil.	Cajuzinho, Caju, Caju-do-cerrado, Cajuzinho-do-campo, Cajuí	Diversidade
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro, Cajuí, Cajueiro-do-cerrado, Cajueiro-do-campo	Diversidade
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico-branco, Angico, Angico-branco-liso, Curupaí, Curupaíba, Angico-coco, Angico-escuro, Angico-liso, Angico-vermelho, Cambuí-angico	Diversidade
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Spag.	Angico Preto, Angico, Angico-do-campo, Angico-prego, Angico-pururuca, Angico-vermelho, Barbatimão, Monjoleiro	Diversidade
<i>Andropogon bicornis</i> L.	Capim-rabo-de-cavalo, Campim-rabo-de-burro, Capim-rabo-de-raposa, Capim-vassoura, Capim-peba, Capim-andaime, Capim-rabo-de-boi	
<i>Andropogon fastigiatus</i> Sw.	Capim-andropogon	
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunt	Capim-membeca	
<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	Capim-pluma-branca	
<i>Andropogon virgatus</i> Desv.		
<i>Annona coriacea</i> Mart.	Araticum, Marôlo, Araticum-liso, Marolinho, Araticum-do-campo, Cabeça-de-negro	Diversidade
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Marolo, Araticum-cortiça, Araticum-de-boia, Araticum-dos-grandes, Araticum-do-campo, Acanga, Araticum-do-mato, Araticum, Tapanahuacanga	Diversidade
<i>Annona montana</i> Macfad.	Jaca-de-pobre	Diversidade
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Pente-de-macaco, Malva-pente-de-macaco, Jangada, Jangada-macho, Pau-de-jangada, Piúba, Embira-branca, Escova-de-macaco, Balseiro, Pau-de-balsa, Pente-de-macaco, Solta-cavaco, Cortiça	Recobrimento
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Amarelão, Amarelinho, Amarelimho-da-serra, Garapiapanha, Grapiapunha-branca, Guarapeapunha, Garapa, Jataí-amarelo, Jutaí, Pau-mulato, Minrajuba, Gema-de-ovo, Cumaru-cetim	Diversidade

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Arachis pinto</i> Krapov. & W.C.Greg.	Amendoim-forrageiro	Recobrimento
<i>Aristida gibbosa</i> (Nees) Kunth	Capim-rabo-de-burro	
<i>Aristida recurvata</i> (Nees) Kunth	Capim-recurvado	
<i>Aristida riparia</i> Trin.	Rabo-de-raposa.	Recobrimento
<i>Aristida setifolia</i> Kunth	Capim-panasco	
<i>Aristida torta</i> (Nees) Kunth		
<i>Aspidosperma discolor</i> A. DC.	Carapanaúba, Cabo-de-machado, Canela-de-velho, Carapanaúba-amarela, Pau-pereira, Pau-quina, Peroba, Peroba-de-gomo, Peroba-de-rego, Quina, Quina-quina E Quina-de-rego	Diversidade
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Peroba-mico, Guatambu-do-cerrado, Guatambu, Peroba-cetim, Pereira, Pau-pereira, Muirajuçara, Pereiro	Diversidade
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	Guatambu-branco, Guatambu-oliva, Guatambu-legítimo, Guatambu-amarelo, Guatambu, Guatambu-rosa, Amarelão, Peroba, Peroba-vermelha	Diversidade
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	Amargoso, Guatambu-amarelo, Pau Cabloco, Peroba-verdadeira, Pereiro, Peroba-comum, Peroba, Peroba-açu, Peroba-mirim, Perobeira, Peroba-osso, Peroba-paulista, Peroba-rajada, Peroba-de-são-paulo, Peroba-do-rio, Perobinha, Perova	Diversidade
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro, Pereiro-branco, Pereiro-preto, Peroba-rosa, Trevo, Pereiro-vermelho, Pau-pereiro, Pereiro-de-saia	Diversidade
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg.	Peroba-cascuda, Amargoso, Peroba, Aracanga, Pau-amarelo, Pequiá-marfim, Pitiá, Quina-da-mata, Guatambu-rugoso	Diversidade
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	Guatambu-vermelho, Carrasco, Pau-pereira-do-mato, Guatambu, Perobinha, Pau-pereira-do-campo, Pereira-do-campo, Peroba-branca, Pereiro	Diversidade
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Peroba-do-cerrado, Peroba-do-campo, Pau-pereira-do-campo, Pereira-do-campo, Taroba	Diversidade
<i>Aspilia foliacea</i> (Spreng.) Baker	Margarida-do-campo	
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	Jequirá, Pau-gonçalves, Gonçalves, Gonçalves-alves, Aroeira, Gonçalves, Arueira-brava, Arueira-da-mata, Gonçalves, Garapeiro, Aroeira-do-campo, Gonçalves, Chibatã, Ubatã, Sete-cascas, Birito, Aroeira-mole, Aroeira-vermelha, Angelim	Diversidade
<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	Auacuri, Cabeçudo, Coqueiro-acuri, Guacuri, Ganguri, Acuri, Bacuri, Urucuri, Motacú, Urucuri, Shapaja	Diversidade
<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	Babaçu	Diversidade
<i>Axonopus aureus</i> P. Beauv.	Capim-pé-de-galinha, Capim Perdiz, Capim-do-cerrado, Capim-ourinho	Recobrimento
<i>Axonopus brasiliensis</i> (Spreng.) Kuhl.		
<i>Axonopus capillaris</i> (Lam.) Chase		
<i>Axonopus marginatus</i> (Trin.) Chase		
<i>Axonopus pellitus</i> (Nees ex Trin.) Hitchc. & Chase		
<i>Axonopus pressus</i> (Nees ex Steud.) Parodi	Gramma-do-cerrado	
<i>Axonopus purpusii</i> (Mez) Chase		Recobrimento
<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhl.		
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Alecrim-do-campo	

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Baccharis humilis</i> Sch.Bip. ex Baker		
<i>Bauhinia dumosa</i> Benth.	Pata-de-vaca	Diversidade
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	Pé-de-boi, Pata-de-vaca, Pé-de-vaca, Unha-de-vaca	Diversidade
<i>Bidens gardneri</i> Baker	Picao-vermelho	
<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum, Urucu, Colorau, Açafroa, Açafroeira-da-terra	Recobrimento
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Cambuí, Maria-preta, Murtinha, Guaramirim, Guruçuca, Guamirim, Murta, Pitanga-da-várzea, Vassourinha, Guabiju, Guamirim, Multa, Multinha-do-campo, Murta, Pitangueira-do-banhado E Murteira, : Guamirim E Murteira, Guabirola, Guarunçuca E Vassourinha	Diversidade
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira-preta, Sucupira-do-campo, Sepifirme, Paricarana, Sucupira, Sucupira-mirim, Sucupira-verdadeira, Sapupura-do-campo, Sucupira-amarela, Sucupira-branca, Sucupira-parda, Sucupira-roxa, Sucupiruçu-branco, Sucupira-do-cerrado, Macanaíba, Macanaíba-parda, Macanaíba-pele-de-sapo	Diversidade
<i>Bromelia balansae</i> Mez	Gravateiro, Caraguatêiro, Caraguatá, Gravatá	Diversidade
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Mama-cadela, Maminha-cadela, Mamica-de-cadela, Algodãozinho, Conduru	Diversidade
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Falso Pau-brasil	Diversidade
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	Pau-pilão, Tarumarana, Cuiarana, Pebanheira	Recobrimento
<i>Butia leiospatha</i> (Barb.Rodr.) Becc.	Coco Azedo	Diversidade
<i>Byrsonima basiloba</i> A.Juss.	Murici-de-ema, Murici, Murici-do-campo	Diversidade
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Murici-pitanga, Murici-do-campo, Murici-da-praia, Murici, Muruci	Diversidade
<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	Murici-pequeno	Diversidade
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	Murici-de-tabuleiro	Diversidade
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana, Cacharana, Cariatana, Cambarana, Caroba, Cedro-ná, Pindaiborana, Caierana, Cajá-catinga, Cajarana, Canjerana-vermelha, Pau-santo, Cancherana, Canharana	Diversidade
<i>Calea gardneriana</i> Baker		
<i>Calliandra dysantha</i> Benth.	Caliandra	Diversidade
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	Carvão-branco, Itapicuru, Capitão-do-campo, Carvão, Carvoeiro	Diversidade
<i>Callisthene major</i> Mart. & Zucc.	Itapiúna, Pau-terra-do-mato, Carvoeira, Itapicuru, Tiriba, Jacaré-mirim, Pau Terra Do Mato	Diversidade
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Landim, Bálsamo-jacaréúba, Beleza, Landinho, Cedro-mangue, Cedro-do-pântano, Guanandi-amarelo, Guanandi-carvalho, Guanandi-poca, Guanandi-cedro, Guanandi-jaca, Guanandi-landim, Jacarúba, Olandi-carvalho, Guanandi-lombriga, Guanandi-vermelho, Guanantim, Inglês, Lantim, Oanandí, Oonandi, Pau-de-maria, Gulanvin-carvalho, Jacaréíba, Landi-carvalho, Jacaréúba	Diversidade
<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O.Berg	Gabirola, Guavira, Guavirola	Diversidade
<i>Campomanesia velutina</i> (Cambess.) O.Berg	Gabirola	Diversidade
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Guabirola, Gabirola, Guabirola-miúda, Guabirola-do-mato, Guavirola-de-folha-lisa, Guabirola-da-folha-grande, Guabirola-miúda, Gabirola-de-árvore, Guabocaba	Diversidade
<i>Cardiopetalum</i>	Imbira, Imbireira, Imbira-amarela	Diversidade

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>calophyllum Schtdl.</i>		
<i>Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze</i>	Jequitibá-mestiço, Jequetibá, Biga-de-macaco, Caixão, Coatinga, Cachimbeiro, Estopa, Estopeiro, Pau-estopa, Pau-de-cachimbo, Jequitibá-cipó, Jequitibá-vermelho	Diversidade
<i>Cariniana rubra Gardner ex Miers</i>	Jequitibá-vermelho, Cachimbeira, Cachimbo-de-macaco, Jequitibá	Diversidade
<i>Caryocar brasiliense Cambess.</i>	Pequizeiro, Pequiá, Pequiá-verdadeiro, Pequiá-vermelho, Pitiá, Pequi, Pequi-do-cerrado, Saco-de-bode	Diversidade
<i>Caryocar coriaceum Wittm.</i>	Pequi-branco	Diversidade
<i>Caryocar villosum (Aubl.) Pers.</i>	Piquiá, Piquiá-verdadeiro, Piqui, Pequiá, Suari, Petiá, Amêndoa-de-espinho, Grão-de-cavalo	Diversidade
<i>Casearia rupestris Eichler</i>	Guaçantuba-grande, Pururuca	Diversidade
<i>Casearia sylvestris Sw.</i>	Caferane, Caiubim, Caiumbim, Saritan, Marinheiro, Marinheiro-bravo, São-gonçalo, São-gonçalinho, Cabatão, Café-bravo, Guaçatonga, Língua-de-tiú, Pau-de-lagarto, Erva-de-tiú, Tiú, Chá-de-frade, Café-do-mato, Cafezeiro-do-mato, Erva-de-lagarto, Erva-de-tiú, Espeto, Guaçatonga, Caiubim, Carniceiro, Espeto, Baga-de-pomba, Café-de-bugre, Cafezeiro-brabo, Cafezeiro-do-mato, Erva-de-macuco, Vaçatunga, Arco-de-pipa, Ramo-de-carne, Carvalhinho, Chá-de-bugre, Erva-de-bugre, Erva-de-pontada, Varre-forno, Breu-de-tucano, Cafeeiro, Café-bravo, Café-do-diabo, Canela-de-veado, Erva-de-macuco, Fruta-de-pomba, Lagarteira, Lagarteiro, Mata-gado, Camarão	Diversidade
<i>Cassia ferruginea (Schrad.) Schrad. ex DC.</i>	Cássia, Canafístula, Cassia Imperial, Chuva De Ouro	Diversidade
<i>Cecropia glaziovii Sneath.</i>	Imbaúba-vermelha, Imbaúba, Embaúba, Embaúba-vermelha, Embaúba-dos-periquitos, Imbauva	Recobrimento
<i>Cecropia pachystachya Trécul</i>	Imbaúba-cinzenta, Umbaúba, Toré Torém, Embaúva, Embaúba, Embauveira E Imbaúba, Embaúba-cinzenta, E Umbaubeira, Embaúba-branca, Bonequeiro, Embaúba E Imbaúba, Árvore-da-preguiça, Embaubeira, Embaúva-do-brejo, Preguiceira E Umbaubeira	Recobrimento
<i>Cedrela fissilis Vell.</i>	Cedro-branco (MG, GO, RS), Acaiaca, Acaiacatinga, Acajatinga, Acajatinga, Acaju, Acaju-caatinga, Capiuva, Cedrinho (PR), Cedro-amarelo (BA, RJ, SP), Cedro-batata (BA, SC), Cedro-branco-batata, Cedro-fofo, Cedro-rosado, Cedro-de-carangola, Cedro-do-rio (BA), Cedro-cetim, Cedro-diamantina, Cedro-rosa (MS, RJ, SC, SP), Cedro-roxo (PA), Cedro-verdadeiro (AL, BA), Cedro-vermelho (BA, ES)	Diversidade
<i>Ceiba glaziovii (Kuntze) K.Schum.</i>	Barriguda, Paineira-branca	Diversidade
<i>Ceiba speciosa (A.St.-Hil.) Ravenna</i>	Paineira	Diversidade
<i>Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.</i>	Juá-mirim, Taleira, Esporão De Galo	Diversidade
<i>Celtis pubescens (Kunth) Spreng.</i>	Rouba-tempo, Taleira, Esporão-de-galo, Limãozinho, Quineira, Espinheiro, Grupeiro, Gurupiá, Cruzeirinho, Grão-de-galo, Cipó-espinho, Coatindiba, Corindiba, Juá-mirim, Juvevê	Diversidade
<i>Cenchrus brownii Roem. & Schult.</i>		
<i>Centrolobium tomentosum Guillem. ex Benth.</i>	Araribá, Araruva, Araribá-vermelho	Diversidade
<i>Chaetogastra gracilis (Bonpl.) DC.</i>	Quaresma, Quaresmeira, Flor-de-quaresma	
<i>Chamaecrista flexuosa (L.) Greene</i>		
<i>Cheiloclinium cognatum (Miers) A.C.Sm.</i>	Bacupari-da-mata, Saputá, Bacupari	Diversidade
<i>Clusia criuva Cambess.</i>	Clusia, Criúba, Criúva, Manga Da Praia, Mangue Formiga	Diversidade

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Cochlospermum regium</i> (Mart. ex Schrank) Pilg.	Algodãozinho-do-cerrado, Algodãozinho, Algodão-bravo	Diversidade
<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	Caatinga-branca, Vaqueta, Gabirobinha, Mofumbo, Jacarezinho	Diversidade
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	Araruta-do-campo, Galinha-choca, Cabelo-de-nego, Podoio, Aceitona-brava, Pau-ferro	Diversidade
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaíba-vermelha, Copaíba, Copaúba, Oleiro, Óleo De Copaíba, Pau-d'óleo	Diversidade
<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) A.DC.	Peteribi, Claraíba, Louro-preto, Piquana-negra, Claraibeira, Louro-de-mato-grosso, Louro-branco	Recobrimento
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Juruté, Chá-de-bugre, Louro-mole, Louro, Catuteiro-branco, Mata Fome, Capitão-do-mato	Diversidade
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Freijó, Cambará Açú, Canela Batata, Louro, Louro-pardo	Diversidade
<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	Marmelada, Marmelada-preta, Marmelada-de-cachorro, Marmelo-do-campo	Diversidade
<i>Croton urucurana</i> Baill.	Urucurana, Sangra D'água, Sangue De Drago	Recobrimento
<i>Ctenium chapadense</i> (Trin.) Döll		
<i>Curatella americana</i> L.	Lixeira, Lixa, Cajueiro-bravo, Caimbé, Cajueiro-bravo-do-campo, Pentieira, Sambaíba, Cajueiro-do-mato, Cambarba, Marajoara	Diversidade
<i>Cyristax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	Ipê-verde, Caroba-de-flor-verde	Diversidade
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Jacarandá-do-cerrado, Caviúna-do-cerrado	Diversidade
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	Lixeirinha	Diversidade
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	Morototó, Mandioqueiro, Pau-mandioca, Caixeta, Marupá, Marupaúba, Pau-caixeta, Parapará, Mucutuba, Sambacum, Mandiocaim, Mandiocão	Recobrimento
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	Maria-pobre, Farinha-seca, Mamona-pobre, Maria-mole, Puta-pobre, Pau-pobre	Recobrimento
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Fava-de-anta, Faveiro-do-cerrado, Faveira-do-campo, Faveira, Farinha, Barbatimão-de-folha-miuda, Barbatimão-falso, Canafístula	Diversidade
<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	Caquizeiro-do-mato, Fruta-de-boi, Fruta-de-jacu-fêmea, Caqui-do-cerrado, Bacupari-bravo, Olho-de-boi	Diversidade
<i>Diospyros sericea</i> A.DC.	Caqui-do-cerrado	Diversidade
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Baruzeiro, Barujo, Bauí, Bugreiro, Chuva-de-ouro, Guaiçára, Emburena-brava, Fava-de-cumaru, Sucupira-branca, Cumbaru, Cumaru, Baru, Barujo, Coco-feijão, Cumarurana, Emburena-brava, Feijão-coco, Pau-cumaru	Diversidade
<i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Saff.	Alathê, Araticum, Araticum Barato Do Campo, Araticum Do Campo, Araticum Lanato, Araticum Lanceta, Araticum Rasteiro, Araticum Vermelho, Araticumzinho, Araxicumzinho, Ata	Diversidade
<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc.	Capim-de-angola, Capim-navalha, Canarana-verdadeira	Recobrimento
<i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase	Capim-flexinha	Recobrimento
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Pau-sobre, Faia, Pau-de-sobre, Sobre, Cabriteiro, Bapeba-preta, Fruta-de-anta, Aderno	Diversidade
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril, Timburi, Timbaúva, Orelha-de-negro, Tambori, Pau-de-sabão, Timbaíba, Orelha-de-preto, Ximbó, Ximbuva, Ximbuveira, Arariba, Arvore-das-patacas, Cambanambi, Chimbo, Chimbuva (MS), Flor-de-algodao, Morango, Orelha-de-macaco (BA, RS,), Orelha-de-onca, Tamboi, Tambuvi, Timboubá E Timbuva (MG), Orelha-de-preto (PA, PR), Pacara, Timboril E Ximbiuva (SP), Tambori, Tamboril (BA, DF, ES, GO, MA, MS, MG, PE, PI, PR, SP), Timbauva-branca, Timbaúva-preta (RS).	Recobrimento
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.)	Timburi-do-cerrado, Vinhático-do-campo, Favela-branca, Angico-vermelho-do-campo, Brincos-de-saguim, Sene	Diversidade

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>J.F.Macbr.</i>		
<i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud.		
<i>Eragrostis rufescens</i> Schrad. ex Schult.	Capim-orvalho	
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	Candeia, Candeia-verdadeira, Cambará, Dedal, Dedaleira, Dedaleiro, Pacari, Pau-de-candeia	Diversidade
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	Paineira, Imbiru, Binguinha, Bingueiro, Embira, Embira-de-folhas-lisas, Paineira-do-campo, Paineirinha	Diversidade
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Paineira-do-cerrado, Embiruçu, Embiruçu-peludo, Colher-de-vaqueiro	Diversidade
<i>Erythrina cristagalli</i> L.	Eritrina-crista-de-galo, Mulungu, Mulungum, Crista-de-galo, Samaúva, Samaueira, Corticeira, Corticeira-do-banhado, Corticeira-do-brejo, Sananduva, Corticeira, Corticeira-do-banhado, Marrequinha, Corticeira-bico-de-papagaia, Flor-de-coral, Maça-de-cobra, Patinha, Samauvaira, Suinã	Diversidade
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Corticeira-da-serra, Bico De Pato, Boco De Papagaio, Ceibo, Corticeira, Suinã	Diversidade
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	Canivete, Mulungu, Mulungu-da-várzea, Mulungu-do-pequeno, Suniã, Facãozinho, Eritrina, Bico-de-papagaio, Candelabro-vermelho, Corticeira, Eritrina-candelabro, Mulungu-do-litoral, Suinã-reticulata	Diversidade
<i>Erythrina verna</i> Vell.	Suinã, Mulungu	Diversidade
<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	Chapadinho, Fruta-de-tucano, Pimenta, Mercúrio	Diversidade
<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	Cagaita, Cagaiteira	Diversidade
<i>Eugenia florida</i> DC.	Jamelão-do-campo, Guara-mirim	Diversidade
<i>Eugenia klotzschiana</i> O.Berg	Pêra-do-cerrado	Diversidade
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Uvaia, Eucaliptinho, Orvalha, Pitanga, Uvaieira, Azedinha, Jaboticaba-do-campo, Uvaia-do-mato, Cerejeira, Eucalipto-do-campo	Diversidade
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Palmito-doce, Jussara	Diversidade
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Pau-d'alho, Guararema	Diversidade
<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	Bacuri, Bacuripari-liso, Bacu, Bacopari-do-rio, Bacuripari, Limão-do-mato, Poroco, Sacopari, Bacupari, Cupari, Acopari, Acupari	Diversidade
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo, Jenipapeiro	Recobrimento
<i>Gomphrena arborescens</i> L. f	Para-tudo	Diversidade
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Caparrosa, Maria-mole	Diversidade
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Andirobarana, Carrapeta, Peloteira, Marinheiro-do-mato, Marinheiro, Jatuauba, Gitó, Piorreia, Carrapeta	Diversidade
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	Recobrimento
<i>Guetarda viburnoides</i> Cham. & Schltl.	Veludo, Veludo-branco, Angelica	Diversidade
<i>Gymnopogon spicatus</i> (Spreng.) Kuntze		
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Mangaba, Mangabeira, Mangava	Diversidade
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-dourado, Ipê-amarelo-cascudo, Ipê-do-morro, Ipê, Ipê-amarelo, Aipé, Ipê-tabaco, Ipê-amarelo-paulista, Pau-d'arco-amarelo	Diversidade
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipe, Ipe-roxo, Ipe-roxo-de-sete-folhas, Ipe-preto, Ipe-rosa, Pau-d'arco-roxo, Piúva, Piúva-do-pantanal, Piúva-do-campo,	Diversidade

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
	Piúva-roxa, Peúva	
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo-de-bolo, Ipê-roxo, Pau-d'arco-roxo, Ipê-roxo-de-bola, Ipê-uma, Ipê-preto, Pau-cachorro, Ipê-de-minas, Ipê-roxo-grande, Piúna, Piúna-roxa, Piuva-da-mata, Piuva-da-folha-larga, Piuva-roxa, Piuva-preta	Diversidade
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Ipê-do-cerrado, Piúva-cascuda, Piúva-cabeluda, Ipê-amarelo, Ipê-cascudo, Ipê-do-campo, Ipê-pardo, Tarumã	Diversidade
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl.) S. Grose	Ipê-amarelo, Pau-d'arco-amarelo	Diversidade
<i>Helicteres sacarolha</i> A.St.-Hil.	Sacarolha	Diversidade
<i>Heteropterys pteropetala</i> A. Juss.		Diversidade
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	Vaca-leiteira	Diversidade
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	Vermelhão	Diversidade
<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance	Bosta-de-cabra	Diversidade
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees		Recobrimento
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá-da-mata, Árvore-copal, Castanheiro-de-bugre, Jatí, Óleo-de-jataí, Burandá, Coubaril, Farinheira, Imbiúva, Jataí, Jataí-açu, Jataí-amarelo, Jataí-ibá, Jataí-peba, Jataí-roxo, Jataí-vermelho, Jataíba, Jataicica, Jatobá-amarelo, Jatobá-de-anta, Jatobá-da-caatinga, Jatobá-do-sertão, Jatobazinho, Quebra-falcão, Jatobá-de-porco, Jatobá-de-vaqueiro, Jatobá-mirim, Jatobá-miúdo, Jatobá-roxo, Jitaí, Jutaí, Jutaí-açu, Jutaí-de-envira, Jutaí-mirim, Jutaí-pororoca, Jutaíba	Diversidade
<i>Hymenaea martiana</i> Hayne	Jatobá, Jatobá-miúdo, Jataí	Diversidade
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá-do-cerrado, Jatobá-capão, Jatobá-da-casca-fina, Jatobá, Jatobá-açu, Jatobeiro, Jatobá-do-campo, Jatobá-de-vaqueiro, Jatobai	Diversidade
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	Ingá-feijão	Recobrimento
<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá-de-metro, Ingá-cipó, Ingá-de-macaco, Ingá-macarrão, Ingá-rabo-de-mico, Angá	Recobrimento
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingá-de-quatro-folhas, Ingá-branco, Ingá-chichica, Ingá-de-macaco, Ingá-da-praia, Ingá-mirim, Ingáí	Recobrimento
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Ingá-macaco, Ingá-ferradura, Ingá-carneiro	Diversidade
<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá, Ingá-do-brejo, Inga-de-quatro-quinas, Ingazeiro, Ingá-banana, Angá	Diversidade
<i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam.) Pers.	Carobão, Boca-de-sapo, Jacarandá-boca-de-sapo, Caroba, Castelo-de-cavalo	Diversidade
<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) DC.	Carobao	Diversidade
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Caroba, Bolacheira, Carobinha, Jacarandá	Diversidade
<i>Jacaranda ulei</i> Bureau & K.Schum.	Carobinha-do-campo. Carobinha	Diversidade
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	Jacaratiá, Mamão, Mamão-de-veado-branco, Mamão-bravo, Mamão-do-mato, Mamãozinho, Mamão-bravo, Mamoeiro-bravo, Mamuí	Diversidade
<i>Kielmeyera coriacea</i> (Spreng) Mart.	Pau-santo, Folha-santa, Saco-de-boi, Pau-de-santo, Pau-de-são-josé, Gordiana	Diversidade
<i>Kielmeyera lathrophyton</i> Saddi	Pau-santo-da-serra, Pau Santo	Diversidade
<i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess.	Rosa-do-campo, Rosa-do-cerrado	Diversidade

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Kielmeyera speciosa</i> A.St.-Hil.	Pau-santo	Diversidade
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.Hil.	Mangava-brava, Mangabeira-brava, Dedal, Dedaleira-amarela, Pacari, Dedaleiro, Pacari-do-mato, Pacuri, Louro-da-serra, Mangaba-brava, Candeia-de-caju, Copinho, Dedal, Mangabeira-brava, Pau-de-bicho	Recobrimento
<i>Lamanonia brasiliensis</i> Zickel & Leitão	Cangalheiro	Diversidade
<i>Lavoisiera cordata</i> Cogn.		
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Castanha-sapucaia, Sapucaia-vermelha, Sapucaia, Cumbuca-de-macaco, Marmita-de-macaco, Caçamba-do-mato	Diversidade
<i>Lepidaploa aurea</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	Amargoso	Recobrimento
<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	Chapadinha, Chapada, Pau-paratudo, Perobinha, Unha-d'anta	Diversidade
<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	Genciana	Diversidade
<i>Licania rigida</i> Benth.	Oiti, Oiticeira, Oitiqueira, Oiticica	Diversidade
<i>Lithrea molleoides</i> (Vell.) Engl.	Aroeira-branca, Aroeirinha, Aroeira, Aroeira-de-fruto-branco, Bugreiro, Aroeira-preta, Corneíba, Aroeira-do-brejo, Aroeira-da-capoeira	Recobrimento
<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) Kunth ex DC.	Falso-ingá, Ingá-bravo, Ingazeiro (CE), Ingá (CE), Cabelouro (BA), Cabelouro-da-caatinga, Ingá-bravo (CE), Ingá-de-bucha (CE), Ingá-im, Ingá-pena-de-buchas (CE), Ingareira-braba, Guará-timbó (CE), Imburana (MA), Piaca (PE), Priaca (PB), Pau-carrapato	Recobrimento
<i>Loudetiopsis chrysothrix</i> (Nees) Conert	Capim-brinco De Princesa	
<i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo, Mutamba-preta	Recobrimento
<i>Luehea paniculata</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo, Açoita-cavalo-amarelo, Envireira-do-campo	Recobrimento
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Canudeiro, Canudo-de-cachimbo, Mamoneira-do-mato, Mamona-do-mato, Raiz-de-tiú, Mamoninha, Manoneiro, Mamoninha-do-mato	Recobrimento
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Carvão-branco, Jacarandá-do-campo, Jacarandá-bico-de-papagaio, Bico-de-pato, Guaximbé, Jacarandá-tã	Diversidade
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Barreiro, Bico De Pato, Jacarandá Bico De Pato, Sete Casacas, Pau-de-angu, Jacarandá De Espinho, Jacarandá-rosa, Espinheira, Barreirinho	Diversidade
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	Jacarandatã-do-campo, Jacarandá, Jacarandá-do-campo, Jacarandá-do-cerrado, Jacarandá-da-bahia, Jacarandá-cascudo	Diversidade
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Taiúva, Amoreira, Amarelinho, Tajuba, Tatajuba, Taiúva, Moreira, Tartajuba, Mora, Amora-brava, Amora-do-mato	Diversidade
<i>Macroptilium atropurpureum</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Urb.	Siratiro	Recobrimento
<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	Magnólia-do-brejo, Baguaçu, Canela Do Brejo, Pinha Brava, Pinha Do Brejo, Uvaguaçu, Pinheiro Do Brejo, Araticum-fruta-de-pau, Fruta-de-pau, Magnólia-branca, Pau-palheta, Avaguaçu, Pau-pombo	Diversidade
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	Tingui, Tingui-capeta, Tingui-de-lavar, Timbó, Tanguí, Timbopeba, Timbó-de-árvore, Tingui-de-árvore, Tingui-de-bola, Lombrigueiro	Diversidade
<i>Mandevilla velame</i> (A.St.-Hil.) Pichon	Velame, Velama-branco, Babado	Diversidade
<i>Maprounea guianensis</i> (Aubl.) Mull. Arg.	Carambola-da-mata, Bonifácio, Vaquinha, Marmeleiro-do-campo, Marmelinho-do-campo, Milho-torrado	Diversidade
<i>Marcetia taxifolia</i> (A.St.-Hil.) DC.		
<i>Matayba guianensis</i>	Pau-de-espeto, Camboatá, Camboatã, Camboatá-branco,	Diversidade

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Aubl.</i>	Mataíba, Batabaíba, Cuvantã, Jatuá-uba, Jatuá-iba, Atou-aou, Tou-aou	
<i>Mauritia flexuosa L. f.</i>	Buriti	Diversidade
<i>Mesosetum chaseae</i> <i>Lucas</i>	Gramma-do-cerrado	Recobrimento
<i>Mesosetum loliiforme</i> (Hochst.) Chase	Capim-canivete	
<i>Metrodorea stipularis</i> Mart.	Chupa-ferro, Caputuna, Caputuva, Cataguaí, Laranjeira-do-mato, Limoeiro-do-mato	Diversidade
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Folha-Branca, Pixirica	Recobrimento
<i>Miconia burchellii</i> Triana	Pixirica	Recobrimento
<i>Miconia chamissois</i> Naudin	Sabiazeira	Recobrimento
<i>Miconia ferruginata</i> DC.	Pixirica	Recobrimento
<i>Mimosa clausenii</i> Benth.	Mimosa	Diversidade
<i>Mouriri pusa</i> Gardner	Puçá, Manapuçá, Puçá-preta, Jabuticaba-do-campo, Jabuticaba-do-cerrado, Munduru, Moroso-cigano	Diversidade
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira, Urundeúva, Aroeira-do-sertão, Aroeira-do-campo, Aroeira-da-serra, Urindeúva, Arindeúva, Arendiúva, Aroeira-preta	Diversidade
<i>Myrcia splendens</i> DC.	Folha-miúda-branca, Guamirim-chorão, Lanceira, Guamirim-de-folha-fina, Guamirim-de-folha-miúda, Araçazinho	Recobrimento
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Goiaba-brava, Goiabeira	Recobrimento
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	Óleo-de-bálsamo, Bálsamo, Cabreúva-vermelha, Pau-de-incenso, Caboreíba-vermelha, Caboriba, Pau-de-bálsamo, Pau-vermelho, Puá, Bálsamo-caboriba, Cabreúva, Óleo-vermelho, Óleo-cabreúva, Sangue-de-gato, Quina-quina	Diversidade
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Capororoca, Pororoca, Em MS E RS: Capororoca, Na BA: Capororoca-comum E Tapioroca, No CE: Cajueiro-bravo, No DF: Cafezinho, Em GO: Jacaré, Em MG: Capororoca, Capioroca E Pororoca, Em SP: Capororoca, Capororoca-do-cerrado, Carne-de-vaca E Manguê.	Recobrimento
<i>Myrsine umbellata</i> (Mart.) Mez	Capororoca-verdadeira, Caporoca, Caporocão, Capororoca-branca, Pororoca-da-mata, Capororoca-da-graúda, Capororoca-da-preta, Capororocão, Capororoca-vermelha, Peroba-d'água, Pororoca, Capororoca, Azeitona-brava, Manguê	Recobrimento
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Canela-sassafrás-de-folha-grande, Canela Cheirosa, Canela Funcho, Canela Parda, Canela Sassafrás, Casca Preciosa, Sassafrás, Sassafrás-amarelo, Sassafrás-preto, Sassafrás-rajado, Sassafrázinho, Louro-cheiroso	Diversidade
<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez	Canela, Louro, Canela-branca, Cabelão	Diversidade
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Coronheira, Tento, Tento-macanaíba, Olho-de-cabra, Pau-ripa, Tento-grande, Pau-santo-inácio, Arvoeiro, Olho-de-boi, Angelim-ripa, Coronha	Diversidade
<i>Ormosia fastigiata</i> Tul.	Tento	Diversidade
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	Farinha-seca, Folha-de-castanha	Diversidade
<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	Curte-seco, Vassoura-de-bruxa	Diversidade
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart. ex Engl.) Engl	Folha-de-serra	Diversidade
<i>Paepalanthus chiquitensis</i> Herzog	Sombreiro	
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	Blue-grass, Capim-arroxeadado, Capim-de-boi, Capim-do-brejo, Capim-miriam, Gramma-castelo, Gramma-de-castela	Recobrimento

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Parinari obtusifolia</i> Hook.f.	Fruta-de-ema, Parinari	
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	Fava-de -bolota, Faveirao Angelim-rajado, Angelim-saia, Angelim-saião, Angico-vermelho E Visgueiro, Faveira-bolota, Visgueiro, Arara-tucupi, Esponja, Joerana, Juerana-prego, Juerana-verdadeira, Jueirana-vermelha, Angelim-saia, Esponja, Urucuba	Diversidade
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	Fava-de-bolota, Faveirão	Diversidade
<i>Paspalum atratum</i> Swallen	Capim-pojuca	Recobrimento
<i>Paspalum carinatum</i> Humb. & Bonpl. ex Flügge		
<i>Paspalum convexum</i> Humb. & Bonpl. ex Flügge		
<i>Paspalum erianthum</i> Nees ex Trin.	Capim-branco	
<i>Paspalum gardnerianum</i> Nees		
<i>Paspalum glaziovii</i> (A.G.Burm.) S.Denham		Recobrimento
<i>Paspalum guenoarum</i> Arechav.		Recobrimento
<i>Paspalum notatum</i> Flügge	Grama Batatais, Grama Forquilha, Capim-forquilha	Recobrimento
<i>Paspalum oteroi</i> Swallen	Grama-tio-pedro	Recobrimento
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	Macega-branca, Coqueirinho	Recobrimento
<i>Paspalum reduncum</i> Nees ex Steud.		
<i>Paspalum stellatum</i> Humb. & Bonpl. ex Flügge		
<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	Maracujá-do-cerrado	Recobrimento
<i>Passiflora setacea</i> DC.	Maracujá-sururuca, Sururuca, Maracujá Do Sono	Recobrimento
<i>Peltogyne confertiflora</i> (Hayne) Benth.	Guarubu-roxo, Pau-roxo, Jatobá-pitomba, Jatoba-d'anta, Jatoba-roxo, Quebra-machado, Coração-negro, Guarabu, Roxinho, Bararu	Diversidade
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula, Acácia Amarela, Farinha Seca, Faveiro, Guarucaia, Tamboril-bravo, Ibirá-puitá	Recobrimento
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. Ex Baill	Tabocuva, Tobocuva, Tamanqueira, Seca-ligeiro, Coração-de-bugre, Laranjeira-do-cerrado, Tamanqueiro, Pau-de-tamanco, Sapateiro, Pau-de-sapateiro	Diversidade
<i>Persea wilddenovii</i> Kosterm.	Pau-de-andrade, Maçaranduba, Canela-rosa, Abacateiro-do-mato	Diversidade
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	Cega-machado, Itaubarana-da-capoeira, Pau-rosa, Pau-de-rosas, Roxinha, Resedá-brasileiro, Capitão-do-mato, Cega-machado, Nó-de-porco, Aricá, Cega-machado	Diversidade
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Pimenta-de-macaco	Recobrimento
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Pau-jacaré, Pau De Toicinho, Angico, Angico-branco, Camboeteiro, Camoeteiro E Serreiro, Caniveteiro, Monjolo, Casco-de-jacaré, Icarapé, Jacaré, Jacarezeiro, Monjoleiro	Diversidade
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> Baker	Cambará-do-campo	Diversidade
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Vinhático-do-cerrado, Vinhático-do-campo, Vinhático, Amarelinho, Vinhático-testa-de-boi, Candeia, Pau-de-candeia, Oiteira, Vinhático-castanho, Pau-amarelo, Amarelo, Acende-candeia, Vinhático-branco, Vinhático-rajado	Diversidade
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	Jacarandá Do Litoral, Jacarandá Vermelho, Sacambu, Rabugem, Jacarandá-rosa, Jacarandá	Diversidade
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Canzileiro, Amendoim-do-campo, Faveiro, Jacarandá-bana, Jacarandá-branco, Amendoim-bravo, Jacarandá-tã,	Diversidade

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
	Jacarandazinho, Secupiruna, Uruvalheira	
<i>Pleroma candolleana</i> (Mart. ex DC.) Triana	Quaresmeiro-da-serra, Quaresmeira	Recobrimento
<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	Quaresmeira, Flor-de-quaresmeira, Quaresmeira-roxa, Quaresma	Recobrimento
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Curriola, Leiteiro-preto, Abiu, Abiu-carriola, Massaranduba, Massaranduba-vermelha, Ibacoixa, Guajara, Mandapuça, Grão-de-galo, Pitomba-de-leite, Fruta-de-veado, Fruteira	Diversidade
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Curriola, Grão-de-galo, Guapeva, Abiurana, Cabo-de-machado, Mocotó-de-ema, Abiu-piloso, Abiu-do-cerrado, Curriola, Acá, Guapeba, Pessego-do-mato, Abiurana	Diversidade
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Guapeva, Almecegueira-cheirosa, Amecega, Amescla, Amescla-de-cheiro, Amescla-cheirosa, Amescla-de-resina, Breu, Amescla-mirim, Breu-branco-da-praia, Almesca, Almíscar, Amescla, Amescla-cheirosa E Breu-vermelho, Ameciqueira, Armesca, Amécicla, Almecega-cascuda, Breu-branco, Breu-cascudo, Breu-vermelho, Carne-de-vaca, Folha, Mangueira-brava, Mangueira-d-mato, Mangueirinha E Margaridinha, Cicatã, Almecega-brava, Amescla-aroeira, Amescla-de-cheiro, Incenso, Almaceagueira, Almecegueira, Almesca, Animé, Breu, Breu-almesca, Manguê E Ubiracica	Diversidade
<i>Protium ovatum</i> Engl.	Almécega	Diversidade
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	Almecegueira-do-brejo, Almecegueira, Breu, Breu-manga, Pau-de-insenso, Amescla, Almésaga	Recobrimento
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A.Robyns	Embiruçu, Imbiruçu, Embiruçu-do-mato, Manonarana, Ibiráçu, Paineira-lisa, Paineira-rosada	Diversidade
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	Embiruçu-peludo, Embiruçu	Diversidade
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Sucupira-branca Da Flor Roxa	Diversidade
<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	Sucupira-branca Da Flor Rosa	Diversidade
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Pau-amendoim, Amendoim-bravo, Amendoim, Madeira-nova, Viraró, Pau-de-fava, Óleo-branco, Madeira-nova, Carne-de-vaca, Bálsamo, Bassourinha, Sucupira, Vilão, Bálsamo, Bálsamo-do-pantanal, Bálsamo-bravo, Passarinho	Diversidade
<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.	Pau-terra-da-mata, Pau-terra, Pau-terra-da-areia, Pau-jacaré, Jacaré, Cascudo	Diversidade
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau-terra, Pau-terra-grande, Pau-terra-do-campo, Pau-terra-do-cerrado, Ariaúá, Pau-terra-macho, Pau-terra-folha-larga.	Diversidade
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Pau-terrinha, Pau-terra-roxa, Pau-terra-de-flor-miudinha, Pau-terra-mirim, Pau-terra, Coatá-quicaua	Diversidade
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	Cafezinho, Saguragi Amarelo, Tarumaí, Cabrito, Azeitona, Pau-brasil, Cabrito, Cabriteiro, Bosta-de-cabrito, Sagarajá-amarelo	Diversidade
<i>Riencourtia oblongifolia</i> Gardner		
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Carne-de-vaca, Pau-conserva, Caxuá, Farinha-seca, Carvalho, Canjica, Catinga-de-barrão, Carvalho-vermelha, Louro-faia	Diversidade
<i>Rourea induta</i> Planch.	Botica-inteira, Chapeudinha, Pau-de-porco	Diversidade
<i>Saccharum asperum</i> (Nees) Steud.		
<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G.Don	Bacupari-do-cerrado	Diversidade
<i>Salacia elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G.Don	Siputá, Saputá, Bacupari	Diversidade
<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	Chapéu-de-couro, Bananeira Do Campo, Folha Larga, Colher-de-vaqueiro, Bananeira-do-campo (MG), Folha-larga (GO E PI), Gonçalves-alves (PA), Moliana, Pau-de-arara (PA),	Diversidade

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
	Pau-de-colher-de-vaqueiro, Bate-caixa	
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Saboneteira, Saboeiro, Sabão-de-soldado, Pau-de-sabão, Sabão-de-macaco, Saboneteiro, Fruta-de-sabão, Sabonete, Jequitiguaçu, Saltamartin, Guiti, Jequiri, Fruta-de-sabão, Cassita, Cássita, Cassiteira	Diversidade
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Quebracho-colorado, Braúna, Chamacoco, Pau-preto, Quebracho, Baraúna-do-sertão, Baraúna	Diversidade
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira-pimenteira, Aroeira-mansa, Aroeira-vermelha, Aroeira, Aroeira-precocce, Aroeira-da-praia, Aroeira-do-brejo, Aroeira-negra, Aroeira-branca, Aroeira-do-campo, Aroeira-do-sertão, Fruto-de-raposa, Aroeira-do-paraná, Fruto-de-sabiá, Coração-de-bugre, Aguaraiaba, Bálsamo, Cambuí, Cabuí	Recobrimento
<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R. Arrill. & Izag.		
<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alston	Capim-roxo	
<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees	Capim-mimoso	
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Leiteiro-da-folha-fina, Leiteiro, Leiteiro, Leiteiro-branco, Tajuvinha, Branquinho, Leiteirinho, Pau-leiteiro, Capixava, Ibirá-cambi, Leitera	Diversidade
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Espinehiro-preto, Guarucaia, Monjoleiro, Paricá-rana, Paricá-branco	Recobrimento
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Mata-pasto Grande, Fedegoso, Mata-pasto, Manjerioba-grande, Fedegosão	Recobrimento
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Fedegosão, Manduirana, Pau-fava, Aleluia, Cabo-verde, Fedegoso, Mamangá, Ibixuna, Tararaçu	Recobrimento
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Aleluia-amarela, Pau-cigarro, Caquera, Aleluia, Canafístila	Recobrimento
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen		
<i>Setaria sulcata</i> Raddi	Capim-canoão, Canoão, Capim-geriva, Capim-palmeira, Coqueirinho, Capim-leque	
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Marupá, Marupá-preto, Praíba, Jangadeiro, Tamanqueira, Marupá, Pau-paraíba, Caraíba, Craíba, Paraíba, Paraíba-da-serra, Caxeta, Caixeta, Pau-de-perdiz, Marupaúba, Paraparaíba, Paparaúba, Papariúba, Tamanqueira, Mata-cachorro	Diversidade
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Limão-bravo, Capitu, Siparuna	Diversidade
<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	Lobeira, Fruta-do-lobo, Fruto-de-lobo, Fruteira-de-lobo, Jurubebão, Jurubeba-lobeira	Recobrimento
<i>Spondias mombin</i> L.	Taperebá, Cajá, Cajazeira, Taperebá-de-anta, Taperebá-de-veado, Cajazeira-brava, Cajá-da-mata, Acaiá, Caiá, Cajá-miúdo, Cajazeiro-miúdo, Cajarana, Cajá-mirim, Cajá-pequeno	Diversidade
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbú	Diversidade
<i>Sterculia striata</i> A.St.-Hil. & Naudin	Chichá-do-cerrado, Xixá, Chichá, Mendubi-guaçu, Mandovi, Amendoim-de-cutia, Amendoim-de-macaco, Arachachá, Arichichá, Castanha-de-macaco, Castanheiro-do-mato, Chichá-do-mato, Pau-rei	Diversidade
<i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil.	Quina, Quina-do-cerrado, Quina-grossa	Diversidade
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Barbatimão-verdadeiro, Barbatimão, Barba-de-timão, Charãozinho-roxo, Casca-da-virgindade	Diversidade
<i>Stylosanthes capitata</i> Vogel	Estilosantes	Recobrimento
<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.		Recobrimento

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Stylosanthes macrocephala</i> M.B.Ferreira & Sousa	Estilosantes	Recobrimento
<i>Styrax ferrugineus</i> Ness & Mart.	Laranjinha-do-campo, Benjoeiro, Limoeiro-do-mato, Pindaíba, Pindauvuna, Pindaubuna	Diversidade
<i>Swartzia langsdorffii</i> Raddi	Banha De Galinha	Diversidade
<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mogno-brasileiro, Araputanga	Diversidade
<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	Coquinho-babão, Acumã, Acuman	Diversidade
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	Gueroba, Gabiroba	Diversidade
<i>Syagrus romanzoffiana</i> Mart.	Jerivá	Diversidade
<i>Syngonanthus nitens</i> Ruhland	Capim-dourado	
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. F ex S. Moore (5d)	Ipê-caraíba, Caraíba, Caraíba-do-cerrado, Carobeira, Claraíba, Crabeira, Caraúba, Ipê-do-cerrado, Carnaúba, Ipê, Paratudo, Piúva-amarela, Pratudinho, Craibeira, Craibeira, Para-tudo-do-campo, Craíba, Ipê-do-campo, Pau-d'arco-do-campo, Ipê-amarelo-do-cerrado	Diversidade
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê-branco, Piuxinga, Piruxinga, Pertinga, Piúva-branca, Pau-d'arco, Ipê-do-cerrado	Diversidade
<i>Tachigali aurea</i> Tul.	Pau-bosta, Fede-fede, Borão	Diversidade
<i>Tachigali rugosa</i> (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	Angá	Recobrimento
<i>Tachigali subvelutina</i> (Benth.) Oliveira-Filho	Carvoeiro	Recobrimento
<i>Talisia esculenta</i> (A.St.-Hil.) Radlk.	Pitomba, Pitombeira, Olho-de-boi, Pitomba-de-macaco, Pitomba-da-mata	Diversidade
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Tapirira, Cupiúva, Fruto De Pombo, Pau Pombo, Tapiriri, Cupiúba, Pau-pomba, Saboeiro E Tatapiririca, Pau-pombo-vermelho, Fruta-de-pombo, Mangueirinha, Peito-de-pomba, Pombeiro, Tapirirá, Tapiririca, Tatapirica, Tatapiririca, Cupiúba, Camboatá, Cupiúva, Cupiúva-vermelha, Cedro-í, Copiúva, Pau-pombo, Peito-de-pomba, Peito-de-pombo, Pombeiro, Pau-de-pomba	Recobrimento
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J. D. Mitch.	Fruto De Pombo, Pau De Pombo, Peito De Pomba	Diversidade
<i>Tapura amazonica</i> Poepp. & Endl.	Manguito	Diversidade
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	Capitão-do-campo, Capitão-do-cerrado, Capitão, Pau-garrote, Macruá, Capitão, Cuiariana, Cahaporra-do-gentio	Diversidade
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart & Zucc.	Mussambé, Orelha-de-cachorro	Diversidade
<i>Tococa guianensis</i> Aubl.	Tococa-da-guiana	Diversidade
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	Jenipapo-de-cavalo, Olho-de-boi, Marmelada-preta, Marmelo-preto	Diversidade
<i>Trachypogon spicatus</i> (L.f.) Kuntze		Recobrimento
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Piriquiteira, Grandiúva, Pau-pólvara, Crindiúva, Orindeúva, Coatidiba, Orindiba, Gurindiba, Candiúba, Taleira, Motamba, Seriúva, Cambriúva, Quindiúva, Crindiúva, Amora-brava, Chico-magro.	Recobrimento
<i>Trembleya parviflora</i> (D.Don) Cogn	Trembleya	Recobrimento
<i>Trichantheium cyanescens</i> (Nees ex Trin.) Zuloaga & Morrone	Capim-ciano	

Espécie	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Triplaris americana</i> L.	Pau-formiga, Pau-de-novato, Novateiro-de-mato-grosso, Formigueiro, Novateiro, Pau-de-formiga	Recobrimento
<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Novateiro, Pau-de-novato, Novato, Formigueiro, Louvateiro, Novateiro-preto, Pau-jaú, Pajaú	Recobrimento
<i>Tristachya leiostachya</i> Ness	Aveia-do-cerrado	
<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	Acácia, Aromatica, Espinheiro, Esponjinha, Esponja, Arapicara, Vinhático-de-espinho, Corona-cristi	Recobrimento
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Angelim, Amargoso	Diversidade
<i>Vellozia epidendroides</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	Canela-de-ema	
<i>Vellozia squamata</i> Pohl	Canela-de-ema	Diversidade
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Ucuúba-de Sangue, Ucuúba, Bicuíba, Ucuúba-do-cerrado, Ucuúba-vermelha, Virola, Pindaíba-roxa, Árvore-de-sebo, Café-do-mato, Pau-de-sebo, Pindaibão, Sebosa, Vermelhão	Diversidade
<i>Vitex polygama</i> Cham.	Tarumã-do-cerrado, Maria-preta, Marianeira, Velame-do-campo, Tarumã, Tarumã-tuíra, Mameira, Mariá-preto	Diversidade
<i>Vochysia elliptica</i> Mart.	Pau-doce	Diversidade
<i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.	Gomeira-de-macaco	Diversidade
<i>Vochysia rufa</i> Mart.	Pau-doce	Diversidade
<i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl	Gomeira, Goma-arábica, Árvore-de-goma-arábica, Gomeiro-de-minas, Pau-d'água, Pau-de-vinho, Vinheiro-do-campo, Árvore-do-vinho, Goma-arábica-da-lagoa-santa, Casca-doce, Pau-de-goma	Diversidade
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	Fruta-de-tucano, Cambará, Caxuta, Cinzeiro, Guaricica, Pau De Tucano, Tucaneira	Diversidade
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Pimenta-de-macaco, Imbiriba, Envireira, Begerecum, Imbiriba E Pimentinha, Pimenta-de-bugre, Envira-preta, Pindaíba, Pachinhos, Pimenta, Pimenta-de-gentio, Pimenta-de-macaco, Pimenta-de-negro, Pimenteira, Pindaíba-do-campo, Envireira, Pindaíva, Bananinha, Cedro-do-campo, Pimenteira, Pindaíba-do-cerrado	Diversidade
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	Pindaíba-preta, Envira-folha-fina	Diversidade
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	Pindaíba-vermelha	Diversidade
<i>Xyris longiscapa</i> L.A.Nilsson	Sempre-viva	
<i>Xyris platystachya</i> L.A.Nilsson ex Malme	Cabeça-de-negro, Sempre-viva	
<i>Xyris trachyphylla</i> Mart.	Sempre-viva	
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-porca, Tamanqueira, Espinho-de-vintém, No AC E AL: Limãozinho, AP: Tamanqueira, No AM: Carne-de-anta, Limãozinho, Tamanqueira, Na BA: Espinho-de-vintém, Tamanqueira, No CE: Laranjinha, Limãozinho, Em GO: Maminha-de-porca, Em MT: Maminha-de-porca, Laranjeira, Em MG: Arruda, Espinheiro, Espinho-de-vintém, Laranjeira, Laranjeira-do-mato, Mamica-de-cadela, Mamica-de-porca, Tinguaciba, No PA: Tamanqueira, Tamanqueira-de-espinho, No PR: Coentrilho, Coentro, Juva, Juveva, Juvevê, Mimica-de-cadela, Mamica-de-porca, Tambetaruga E Tinguaciba, No RS, Mamica-de-cadela.	Recobrimento
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	Maminha-de-porca, Mamicão, Equimane	Diversidade
<i>Zeyheria montana</i> Mart.	Bolsa-de-pastor, Mandioquinha Do Campo	Diversidade
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.	Pau-jangada, Buxo De Boi, Culhões De Bode, Ipê Branco, Ipê Felpudo, Ipê Tabaco	Diversidade

Fonte: Embrapa (<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/especies-nativas-para-recuperacao.>).