

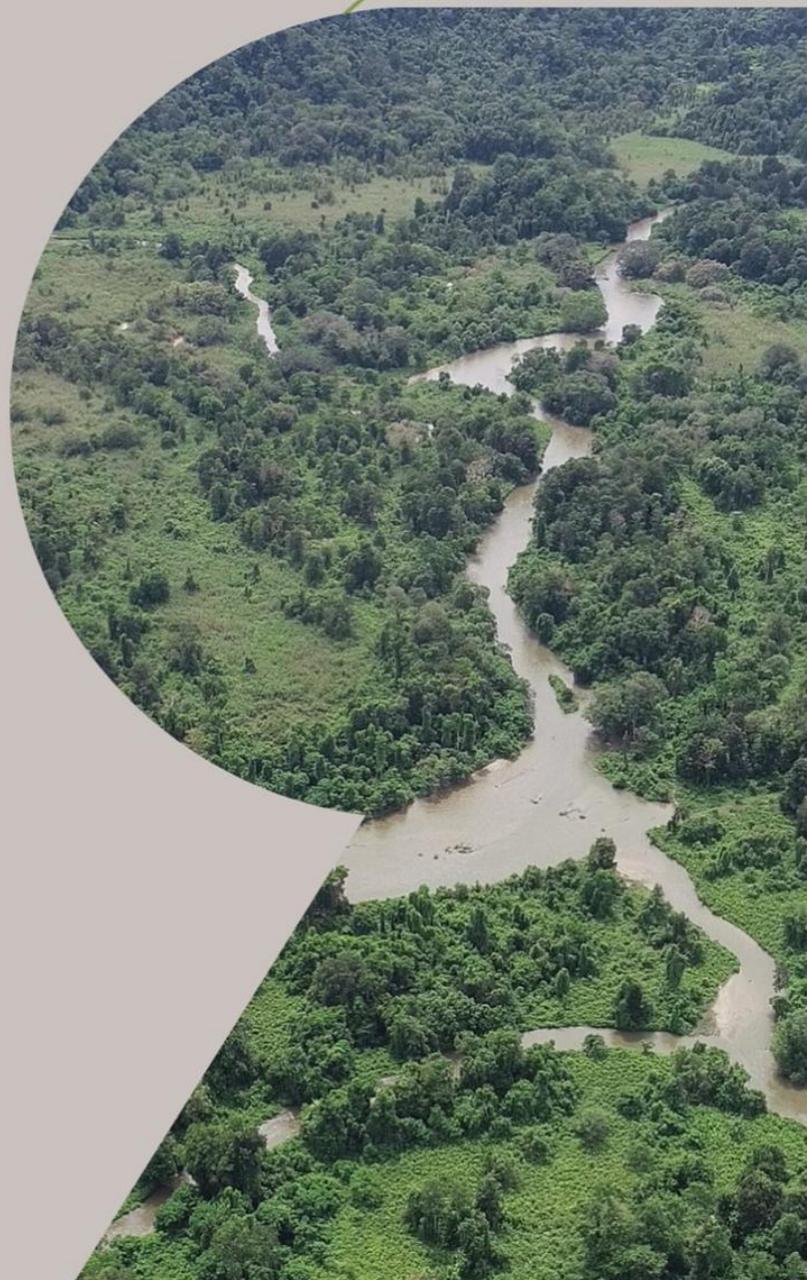
RELATÓRIO FINAL



ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO E PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL DAS NASCENTES E CÓRREGOS DA BACIA HIDROGRÁFICA RIBEIRÃO DAS ANHUMAS

SANTA LÚCIA - SP
JANEIRO DE 2025

REALIZAÇÃO





**ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO E PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO
FLORESTAL DAS NASCENTES E CÓRREGOS DA BACIA
HIDROGRÁFICA RIBEIRÃO DAS ANHUMAS**

RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES

CONTRATANTE:

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA LÚCIA

CNPJ/MF: 45.282.704/0001-32

Rua Coronel Luiz Pinto, 319 - Centro,

CEP: 14.825-011 - Santa Lúcia - SP



CONTRATADA:

VENTUS ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

CNPJ: 22.181.049/0001-20

Rua Monteiro Lobato, 353 - Centro

CEP: 17.501-010 - Marília - SP



RESPONSABILIDADE TÉCNICA:

LIVIA CRISTINA SABATINI ROSSI

Bióloga

CRBio: 086760/01-D

ART: 2024/04815

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	16
1. INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO	19
2. OBJETIVO	20
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS E ETAPA ATUAL DO PROJETO	20
2.2. PRODUTOS ENTREGUES – SÍNTESE DOS RELATÓRIOS DE ATIVIDADES	20
3. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO	21
4. LAUDO DE CARACTERIZAÇÃO - PLANO DE REFLORESTAMENTO DO MANANCIAL RIBEIRÃO DAS ANHUMAS.....	25
4.1. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL	25
4.2. METODOLOGIA	26
4.3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	33
4.4. FATORES DE DEGRADAÇÃO.....	108
5. METODOLOGIA DE PRIORIZAÇÃO DAS ÁREAS PARA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL	118
5.1. IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	119
5.1.1. ÁREAS RURAIS CONSOLIDADAS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	120
5.2. IDENTIFICAÇÃO DAS RESERVAS LEGAIS.....	122
5.3. CORREDORES ECOLÓGICOS	123
5.4. DEMARCAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DO ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E RESTAURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	124
5.5. INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS.....	125
5.5.1. PLANTA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL	125
5.5.2. PLANTA DE PROJEÇÃO FUTURA AMBIENTAL.....	128
6. MEMORIAL DESCRITIVO - PROJETO TÉCNICO DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL.....	130
6.1. ESPÉCIES A SEREM PLANTADAS.....	130
6.2. TRATOS CULTURAIS	152
6.2.1. ABERTURA DE COVAS E PLANTIO DE MUDAS EM SAQUINHOS.....	152
6.2.2. REGAS	155
6.2.3. ADUBAÇÃO DE COBERTURA.....	155
6.2.4. CONTROLE DE ERVAS DANINHAS.....	155
6.2.5. CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS	155
6.2.6. CONTROLE DE FORMIGAS	155

6.2.7. CONTROLE DE CUPINS.....	155
6.2.8. PODAS	156
6.2.9. TUTORES.....	156
7. POSSÍVEIS DIFICULDADES NO PLANTIO	156
7.1. DIFICULDADES CLIMÁTICAS	156
7.2. DIFICULDADES DE SOLO	157
7.3. DIFICULDADES POR PRAGAS, DOENÇAS E ERVAS DANINHAS.....	159
7.4. DIFICULDADES POR ATRASO NO PLANTIO	162
7.5. DIFICULDADES POR PODAS INCORRETAS	162
7.6. DIFICULDADES POR ADESÃO DO PROPRIETÁRIO	164
8. MEMORIAL DESCRITIVO - DETALHAMENTO DO CERCAMENTO DAS NASCENTES	164
8.1. CERCAMENTO - TIPOS DE CERCA	164
8.2. MÉTODO DE IMPLANTAÇÃO.....	165
8.2.1. ESTICADOR TIPO CANTO SIMPLES.....	165
8.2.2. MOURÕES INTERMEDIÁRIOS.....	168
8.2.3. CERCAS DE ARAME LISO	169
8.2.4. CERCAS DE ARAME FARPADO	171
8.2.5. BALANCIM.....	172
8.3. METODOLOGIA DE CÁLCULO UTILIZADA	174
8.3.1. QUANTIDADE DE MOURÕES POR NASCENTE	175
8.3.2. NÚMERO TOTAL DE BALANCINS	175
8.3.3. QUANTIDADE DE FIOS DE ARAME.....	175
8.3.4. SÍNTESE DE QUANTITATIVOS POR NASCENTE	175
9. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL POR HECTARE.....	176
9.1. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL POR HECTARE	178
9.2. COMPOSIÇÃO DO BDI	179
10. PLANO DE ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES REALIZADAS DE RECUPERAÇÃO FLORESTAL	179
10.1. ASPECTOS CONSIDERÁVEIS	183
10.2. PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS	183
10.3. PERÍODO DE ACOMPANHAMENTO.....	183
11. PLANO DE AÇÃO PARA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA - VERSÃO ANALÍTICA	183

11.1. CENÁRIO 1 - CRIAÇÃO DA POLÍTICA PÚBLICA MUNICIPAL DE RESTAURAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS.....	185
11.1.1. ESTRATÉGIA 1 - AMPLIAÇÃO DA POLÍTICA PÚBLICA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E GRUPO TÉCNICO EXECUTIVO	186
11.1.1.1. AÇÕES	188
11.1.2. ESTRATÉGIA 2 - IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIA SISTÊMICA DE EXECUÇÃO DE CENÁRIOS, METAS E AÇÕES	188
11.1.2.1. AÇÕES	190
11.1.3. ESTRATÉGIA 3 - REVISÕES PERIÓDICAS DO PLANO DE AÇÕES A CADA 5 ANOS.....	191
11.1.3.1. AÇÕES	191
11.1.4. ESTRATÉGIA 4 - ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO E PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL NAS DEMAIS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO MUNICÍPIO	191
11.1.4.1. AÇÕES	192
11.1.5. ESTRATÉGIA 5 - CRIAÇÃO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS	192
11.1.5.1. AÇÕES	194
11.1.6. ESTRATÉGIA 6 - MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS COM ADESÃO AO PSA.....	195
11.1.6.1. AÇÕES	197
11.1.7. ESTRATÉGIA 7 - CRIAÇÃO DE ESTRATÉGIA SISTÊMICA DE COMUNICAÇÃO SOBRE O PROGRAMA DE PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA) NAS REDES SOCIAIS.....	197
11.1.7.1. AÇÕES	198
11.2. CENÁRIO 2 - SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DA POLÍTICA MUNICIPAL DE CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	199
11.2.1. ESTRATÉGIA 1 - IMPLANTAÇÃO DE FUNDO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	199
11.2.1.1. AÇÕES	203
11.2.2. ESTRATÉGIA 2 - ESTUDO PARA VIABILIDADE DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS OU COMPARTILHADAS E CADASTRO DOS INTERESSADOS.....	203
11.2.2.1. AÇÕES	204
11.2.3. ESTRATÉGIA 3 - ESTUDO PARA VIABILIDADE DE DOAÇÕES E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS VOLUNTÁRIOS POR PARTE DE ATORES EXTERNOS COMO FORMA DE COMPENSAÇÃO PELA TAXA.....	205
11.2.3.1. AÇÕES	206

11.2.4. ESTRATÉGIA 4 - SENSIBILIZAÇÃO DE PROPRIETÁRIOS RURAIS SOBRE AS AÇÕES DO PLANO DE AÇÕES	206
11.2.4.1. AÇÕES	206
11.2.5. ESTRATÉGIA 5 - FOMENTAR A PARTICIPAÇÃO DE ENTIDADES DO 3º SETOR E ENTIDADES PRIVADAS NAS ATIVIDADES CORRELATAS AO PROJETO	207
11.2.5.1. AÇÕES	208
11.2.6. ESTRATÉGIA 6 - FOMENTAR A INCLUSÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA EM PROGRAMAS COORDENADOS PELA SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE ESTADUAL	208
11.2.6.1. AÇÕES	211
11.3. CENÁRIO 3 - COMUNICAÇÃO, SENSIBILIZAÇÃO DE ATORES E MOBILIZAÇÃO SOCIAL... 212	
11.3.1. ESTRATÉGIA 1 - CRIAÇÃO DO PORTAL MUNICIPAL DE BIODIVERSIDADE.....	212
11.3.1.1. AÇÕES	213
11.3.2. ESTRATÉGIA 2 - CAMPANHAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL INFORMANDO SOBRE O PROGRAMA E SUA IMPORTÂNCIA NAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL	214
11.3.2.1. AÇÕES	215
11.3.3. ESTRATÉGIA 3 - FOMENTO À CAPACITAÇÃO DE PRODUTORES RURAIS E ATORES LIGADOS À PRODUÇÃO RURAL	215
11.3.3.1. AÇÕES	216
11.4. CENÁRIO 4 - REDUÇÃO DA PRESSÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE	217
11.4.1. ESTRATÉGIA 1 - CONTROLE DE ESPÉCIES VEGETAIS EXÓTICAS.....	217
11.4.1.1. AÇÕES	218
11.4.2. ESTRATÉGIA 2 - PROTEÇÃO À FAUNA LOCAL	219
11.4.2.1. AÇÕES	219
11.4.3. ESTRATÉGIA 3 - AMPLIAÇÃO DO PLANO DE COMBATE A INCÊNDIOS	219
11.4.3.1. AÇÕES	221
11.4.4. ESTRATÉGIA 4 - CRIAÇÃO DE DIVISÃO DE DENÚNCIAS LIGADAS AO GTE.....	221
11.4.4.1. AÇÕES	222
11.4.5. ESTRATÉGIA 5 - RESILIÊNCIA CLIMÁTICA.....	222
11.4.5.1. AÇÕES	224
11.4.6. ESTRATÉGIA 6 - USO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS	224
11.4.6.1. AÇÕES	225
11.4.7. ESTRATÉGIA 7 - SANEAMENTO RURAL	225
11.4.7.1. AÇÕES	226

11.5. CENÁRIO 5 - CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	226
11.5.1. ESTRATÉGIA 1 - IMPLANTAÇÃO DE VIVEIRO MUNICIPAL	227
11.5.1.1. AÇÕES	228
11.5.2. ESTRATÉGIA 2 - CONDUÇÃO DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DAS ÁREAS DEFINIDAS PELO PROJETO	229
11.5.2.1. CRONOGRAMA PARA EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS	242
11.5.2.2. AÇÕES	244
11.5.3. ESTRATÉGIA 3 - CRIAÇÃO DE RESERVAS ECOLÓGICAS MUNICIPAIS	244
11.5.3.1. AÇÕES	245
11.5.4. ESTRATÉGIA 4 - CERCAMENTO E PROTEÇÃO DAS NASCENTES	246
11.5.4.1. AÇÕES	247
11.5.5. ESTRATÉGIA 5 - MAPEAMENTO E CONTENÇÃO A PROCESSOS EROSIVOS	248
11.5.5.1. AÇÕES	257
11.6. CENÁRIO 6 - APOIO À PRODUÇÃO E AO CONSUMO SUSTENTÁVEL	258
11.6.1. ESTRATÉGIA 1 - CRIAÇÃO DO SELO DE CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS LOCAIS QUE PARTICIPAM DO PROGRAMA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAS (PSA)	258
11.6.1.1. AÇÕES	260
11.6.2. ESTRATÉGIA 2 - CRIAÇÃO DA FEIRA DE PRODUTOS RURAIS	261
11.6.2.1. AÇÕES	261
12. PLANO DE AÇÃO PARA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA - VERSÃO SINTÉTICA	262
12.1. CENÁRIO 1 - CRIAÇÃO DA POLÍTICA PÚBLICA MUNICIPAL DE RESTAURAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS	264
12.2. CENÁRIO 2 - SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DA POLÍTICA MUNICIPAL DE CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	268
12.3. CENÁRIO 3 - COMUNICAÇÃO, SENSIBILIZAÇÃO DE ATORES E MOBILIZAÇÃO SOCIAL	271
12.4. CENÁRIO 4 - REDUÇÃO DA PRESSÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE	274
12.5. CENÁRIO 5 - CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	278
12.6. CENÁRIO 6 - APOIO À PRODUÇÃO E AO CONSUMO SUSTENTÁVEL	283
12.7. PROJEÇÃO DE CUSTOS PARA DIRETRIZES EM CENÁRIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO DIAGNÓSTICO E PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL	284
13. CONSIDERAÇÕES FINAIS	287
14. RESPONSABILIDADE TÉCNICA	289
15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	290

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO DAS ANHUMAS COM RELAÇÃO AO MUNICÍPIO DE SANTA LÚCIA.....	27
FIGURA 2 - DESTACANDO A DELIMITAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO DAS ANHUMAS E SEUS CORPOS D'ÁGUA.	28
FIGURA 3 - ÁREA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO DAS ANHUMAS E OS PONTOS DE AMOSTRAGEM.	28
FIGURA 4 - TÉCNICO EM CAMPO DURANTE A AER NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO DAS ANHUMAS.	30
FIGURA 5 - TÉCNICO EM CAMPO CARACTERIZANDO A VEGETAÇÃO NATIVA EXISTENTE NA ÁREA DE ESTUDO.	30
FIGURA 6 - MENSURAÇÃO DO DIÂMETRO ACIMA DO PEITO (DAP).....	31
FIGURA 7 - MENSURAÇÃO DO DIÂMETRO ACIMA DO PEITO (DAP).....	31
FIGURA 8 - TÉCNICO PERCORRENDO A ÁREA DE ESTUDO PARA CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL.....	32
FIGURA 9 - MENSURAÇÃO DE DIÂMETRO À ALTURA DE 30 CM ACIMA DO NÍVEL DO SOLO (DEFINIÇÃO DE ÁREA BASAL EM ÁREAS DO BIOMA CERRADO).....	32
FIGURA 10 - ÁREA DA BACIA HIDROGRÁFICA SOB CARTA DO IBGE.	33
FIGURA 11 - ÁREA DA BACIA HIDROGRÁFICA SOBREPOSTA A CARTA GEOTÉCNICA DO ESTADO DE SÃO PAULO.	34
FIGURA 12 - ÁREA DA BACIA HIDROGRÁFICA AO MAPA DOS BIOMAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IBGE/MMA).....	35
FIGURA 13 - ÁREA DO EMPREENDIMENTO SOBREPOSTA AO INVENTÁRIO FLORESTAL (IF/IPA, 2020).....	36
FIGURA 14 - VEGETAÇÃO NATIVA EM ESTÁGIO INICIAL A MÉDIO.	46
FIGURA 15 - VEGETAÇÃO NATIVA NO PONTO 01.	46
FIGURA 16 - VISADA DO SUBOSQUE, PRESENÇA DE REGENERANTES.....	47
FIGURA 17 - PRESENÇA DE REGENERANTES DA ESPÉCIE NATIVA PATA-DE-VACA.....	47
FIGURA 18 - VISTA DO CÓRREGO DO MONJOLINHO, AFLUENTE DO RIBEIRÃO DAS ANHUMAS.	48
FIGURA 19 - PRESENÇA DE LIANAS LENHOSAS.....	48
FIGURA 20 - FISIONOMIA FLORESTAL PRESENTE.	49

FIGURA 21 - ENTORNO OCUPADO POR CANA-DE-AÇÚCAR.	49
FIGURA 22 - VEGETAÇÃO NO PONTO 02, ENTORNO OCUPADO POR CULTURA AGRÍCOLA.	50
FIGURA 23 - VEGETAÇÃO INVASORA E ÁRVORES ISOLADAS NO PONTO 02.	50
FIGURA 24 - ESTRADA (PASSAGEM) CORTANDO A VEGETAÇÃO NATIVA, PRESENÇA DE BAMBU.	51
FIGURA 25 - GRAMÍNEAS E ÁRVORES ISOLADAS.	51
FIGURA 26 - VISADA DA BORDA DA VEGETAÇÃO NATIVA NO PONTO 03.....	52
FIGURA 27 - FISIONOMIA PRESENTE NO PONTO 03.	52
FIGURA 28 - BORDA DO FRAGMENTO, PRESENÇA GRAMÍNEAS EXÓTICAS.	53
FIGURA 29 - FISIONOMIA FLORESTAL PRESENTE.	53
FIGURA 30 - VISTA DO CURSO D'ÁGUA E VEGETAÇÃO NO ENTORNO.....	54
FIGURA 31 - PTERIDÓFITAS PRESENTES NO SUBOSQUE.	54
FIGURA 32 - VISADA DO CÓRREGO DO MONJOLINHO, AFLUENTE DO RIBEIRÃO DAS ANHUMAS.	55
FIGURA 33 - VEGETAÇÃO CILIAR DO CURSO D'ÁGUA.....	55
FIGURA 34 - PRESENÇA DE BROMÉLIAS.....	56
FIGURA 35 - CIPÓS HERBÁCEOS E LENHOSOS PRESENTES.....	56
FIGURA 36 - VEGETAÇÃO NATIVA EM ESTÁGIO INICIAL NO PONTO 04.....	57
FIGURA 37 - FISIONOMIA FLORESTAL BAIXA.....	57
FIGURA 38 - PRESENÇA DE REGENERANTES E GRAMÍNEAS NO SUBOSQUE.....	58
FIGURA 39 - CURSO D'ÁGUA E GRAMÍNEAS EXÓTICAS NO ENTORNO.....	58
FIGURA 40 - BORDA DO FRAGMENTO, ÁRVORES DE DIFERENTES TAMANHOS.....	59
FIGURA 41 - ENTORNO OCUPADO POR CANA-DE-AÇÚCAR.....	59
FIGURA 42 - AROEIRA-PIMENTEIRA (<i>SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS</i>), COMUM EM ESTÁGIO INICIAL.....	60
FIGURA 43 - EMBAÚBA (<i>CECROPIA SPP</i>) ESPÉCIE COMUM EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO.....	60
FIGURA 44 - VEGETAÇÃO NATIVA EM ESTÁGIO INICIAL NO PONTO 05.....	61
FIGURA 45 - CAPIM-COLONIÃO NA BORDA DO FRAGMENTO.....	61
FIGURA 46 - REMANESCENTE DE VEGETAÇÃO NATIVA E CULTURA AGRÍCOLA NO ENTORNO.	62
FIGURA 47 - ESTRATO LENHOSO VARIANDO DE ABERTO A FECHADO.....	62
FIGURA 48 - CAMADA DE SERAPILHEIRA PRESENTE.....	63

FIGURA 49 - REGENERANTES PRESENTE NO SUBOSQUE.....	63
FIGURA 50 - PRESENÇA DE LIANAS LENHOSAS.....	64
FIGURA 51 - OUTRA VISADA DO SUBOSQUE, PROCESSO DE REGENERAÇÃO NATURAL EM ANDAMENTO.....	64
FIGURA 52 - VEGETAÇÃO AO FUNDO E ALTA PROLIFERAÇÃO DE CAPIM-COLONIÃO NO ENTORNO.....	65
FIGURA 53 - VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO.....	65
FIGURA 54 - VEGETAÇÃO PIONEIRA A FRENTE E VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL NO FUNDO.....	66
FIGURA 55 - VEGETAÇÃO NATIVA PRESENTE NO PONTO 06.....	66
FIGURA 56 - ALTA PROLIFERAÇÃO DE CAPIM-GORDURA.....	67
FIGURA 57 - PREDOMÍNIO DA CANA-DE-AÇÚCAR NO ENTORNO.....	67
FIGURA 58 - VEGETAÇÃO CARACTERÍSTICA DE FORMAÇÃO PIONEIRA COM INFLUÊNCIA FLUVIAL NO PONTO 07.....	68
FIGURA 59 - VEGETAÇÃO DE ÁREA ÚMIDA A FRENTE E AO FUNDO ESTÁGIO MÉDIO A AVANÇADO DE REGENERAÇÃO.....	68
FIGURA 60 - OUTRA VISADA DAS CARACTERÍSTICAS VEGETACIONAIS.....	69
FIGURA 61 - VEGETAÇÃO DE ÁREA ÚMIDA PREDOMINANTE NO PONTO 07.....	69
FIGURA 62 - VEGETAÇÃO DE ÁREA ÚMIDA NO PONTO 07 E AO FUNDO ESTÁGIO MÉDIO A AVANÇADO.....	70
FIGURA 63 - CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR NO ENTORNO.....	70
FIGURA 64 - VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO NO PONTO 08.....	71
FIGURA 65 - DOSSEL DESCONTÍNUO, EM GRANDE PARTE ABERTO.....	71
FIGURA 66 - FISIONOMIA FLORESTAL COM ÁRVORES DE DIFERENTES TAMANHOS.....	72
FIGURA 67 - VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL.....	72
FIGURA 68 - PRESENÇA DE CAMADA DE SERAPILHEIRA.....	73
FIGURA 69 - PRESENÇA DE REGENERANTES.....	73
FIGURA 70 - BORDA DO FRAGMENTO COM GRAMÍNEAS EXÓTICAS.....	74
FIGURA 71 - CULTURA AGRÍCOLA DE CAFÉ NO ENTORNO.....	74
FIGURA 72 - VISADA GERAL DA VEGETAÇÃO NO PONTO 09.....	75
FIGURA 73 - ÁRVORES COM DAP MÉDIO ATÉ 10CM.....	75
FIGURA 74 - PROLIFERAÇÃO DE ESPÉCIES NATIVAS E EXÓTICAS EM MEIO AO FRAGMENTO.....	76
FIGURA 75 - IDEM ITEM ANTERIOR.....	76

FIGURA 76 - ÁRVORES FINAS E BAIXAS NO FRAGMENTO.....	77
FIGURA 77 - PRESENÇA DE ESPÉCIES GRAMÍNEAS, HERBÁCEAS E ARBUSTIVAS.....	77
FIGURA 78 - DOSSEL EM GRANDE PARTE ABERTO.....	78
FIGURA 79 - FISIONOMIA VARIANDO DE SAVÂNICA E FLORESTAL BAIXA.....	78
FIGURA 80 - PRESENÇA CAMADA DE SERAPILHEIRA FINA E POUCO DECOMPOSTA.....	79
FIGURA 81 - VISADA DO AFLUENTE DO RIBEIRÃO DAS ANHUMAS E VEGETAÇÃO NO ENTORNO.	79
FIGURA 82 - GRANDE QUANTIDADE DE ÁRVORES ISOLADAS NO ENTORNO.....	80
FIGURA 83 - PASTAGEM COM CRIAÇÃO BOVINA NO ENTORNO.....	80
FIGURA 84 - VEGETAÇÃO NATIVA NO PONTO 10.....	81
FIGURA 85 - DOSSEL DESCONTÍNUO.....	81
FIGURA 86 - FISIONOMIA FLORESTAL COM ÁRVORES DE VÁRIOS TAMANHOS.....	82
FIGURA 87 - INDIVÍDUOS REGENERANTES PRESENTES.....	82
FIGURA 88 - PROCESSO DE REGENERAÇÃO NATURAL EM PLENO ANDAMENTO.....	83
FIGURA 89 - VISADA DO SUBOSQUE, GRANDE QUANTIDADE DE REGENERANTES.....	83
FIGURA 90 - CAMADA DE SERAPILHEIRA PRESENTE.....	84
FIGURA 91 - PRESENÇA DE CIPÓS LENHOSOS.....	84
FIGURA 92 - CAMADAS DE DIFERENTES ALTURAS, VARIANDO DE ABERTA À FECHADA.....	85
FIGURA 93 - CULTURA AGRÍCOLA PRESENTE NO ENTORNO.....	85
FIGURA 94 - VISADA DA BORDA DO FRAGMENTO E DA CULTURA AGRÍCOLA NO ENTORNO...	86
FIGURA 95 - FISIONOMIA FLORESTAL COM ÁRVORES DE DIFERENTES TAMANHOS.....	86
FIGURA 96 - PRESENÇA DE REGENERANTES E SERAPILHEIRA NO SUBOSQUE.....	87
FIGURA 97 - PROCESSO DE REGENERAÇÃO NATURAL EM ANDAMENTO.....	87
FIGURA 98 - ÁREA DE TRANSIÇÃO ENTRE BIOMA MATA ATLÂNTICA E CERRADO.....	88
FIGURA 99 - TREPADREIRAS LENHOSAS PRESENTES.....	88
FIGURA 100 - ESPÉCIE PIMENTA-DE-MACACO (<i>XYLOPIA AROMATICA</i>), COMUM DO BIOMA CERRADO.....	89
FIGURA 101 - INDIVÍDUOS DE ANGICO (<i>ANADENANTHERA SPP</i>), COMUM DO BIOMA MATA ATLÂNTICA.....	89
FIGURA 102 - VISADA DO FRAGMENTO DE VEGETAÇÃO NATIVA NO PONTO 12.....	90
FIGURA 103 - ALTA PROLIFERAÇÃO DE GRAMÍNEAS EXÓTICAS NA BORDA.....	90
FIGURA 104 - TRECHO DO FRAGMENTO DEGRADADO, INDÍCIOS DE OCORRÊNCIA DE FOGO.91	
FIGURA 105 - GRAMÍNEAS INVASORAS PREJUDICANDO A REGENERAÇÃO NATURAL.....	91

FIGURA 106 - OUTRA VISADA DA BORDA DO FRAGMENTO.	92
FIGURA 107 - ENTORNO OCUPADO POR CANA-DE-AÇÚCAR.	92
FIGURA 108 - PREDOMÍNIO DE CERRADÃO NO PONTO 13.	93
FIGURA 109 - DESTACANDO A AUSÊNCIA DE ESTRATO GRAMINOSO SOBRE O SOLO NO CERRADÃO.	93
FIGURA 110 - FISIONOMIA FLORESTAL, COM VEGETAÇÃO ARBÓREA Densa E CONTÍNUA. ...	94
FIGURA 111 - RELATIVA DENSIDADE DE ÁRVORES COM DIÂMETRO SUPERIOR A 5 CM.	94
FIGURA 112 - DENSIDADE SIGNIFICATIVA DE ESPÉCIES LENHOSAS.	95
FIGURA 113 - PRESENÇA DE CIPÓS LENHOSOS.	95
FIGURA 114 - INTERIOR DA VEGETAÇÃO COM DAPS BEM DESENVOLVIDOS.	96
FIGURA 115 - CAMADA DE SERAPILHEIRA ESPESSE.	96
FIGURA 116 - BORDA DO FRAGMENTO.	97
FIGURA 117 - OUTRA VISADA DO FRAGMENTO EM ÁREA DE TRANSIÇÃO, PREDOMÍNIO DE CERRADÃO.	97
FIGURA 118 - PRESENÇA DE ANONÁCEAS, ESPÉCIES CARACTERÍSTICAS DE BIOMA CERRADO.	98
FIGURA 119 - PRESENÇA DE BARBATIMÃO (<i>STRYPHNONDENDRON SPP</i>), COMUM NO CERRADO.	98
FIGURA 120 - FRAGMENTO EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO.	99
FIGURA 121 - CAMADA DE SERAPILHEIRA CONTÍNUA E ESPESSE.	99
FIGURA 122 - ÁRVORES DE DIFERENTES ALTURAS.	100
FIGURA 123 - OUTRA VISADA DA VEGETAÇÃO PRESENTE.	100
FIGURA 124 - PRESENÇA DE XAXIM (<i>DICKSONIA SELLOWIANA</i>) MEIO A VEGETAÇÃO NATIVA.	101
FIGURA 125 - ESPÉCIE COPAÍBA (<i>COPAIFERA LANGSDORFFII</i>) COMUM EM ESTÁGIO MÉDIO.	101
FIGURA 126 - ESPÉCIE MONJOLEIRO (<i>ACACIA POLYPHYLLA</i>) COMUM EM ESTÁGIO MÉDIO..	102
FIGURA 127 - ESPÉCIE TAMBORIL (<i>ENTEROLOBIUM CONTORTISILIQUM</i>) ABUNDANTE EM ESTÁGIO MÉDIO.	102
FIGURA 128 - VISADA DA BORDA DO FRAGMENTO FLORESTAL.	103
FIGURA 129 - ENTORNO OCUPADO POR CANA-DE-AÇÚCAR.	103
FIGURA 130 - VISADA GERAL DO FRAGMENTO NO PONTO 15.	104
FIGURA 131 - BORDA DO FRAGMENTO, GRANDE QUANTIDADE DE LIANAS.	104

FIGURA 132 - CIPÓS E HERBÁCEAS EXÓTICAS NA BORDA DO FRAGMENTO.....	105
FIGURA 133 - VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL.....	105
FIGURA 134 - DOSSEL DESCONTÍNUO.....	106
FIGURA 135 - ENTORNO OCUPADO POR CANA-DE-AÇÚCAR.....	106
FIGURA 136 - AMENDOIM-BRAVO (<i>PTEROGYNE NITENS</i>) COMUM EM ESTÁGIO INICIAL EM FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL.....	107
FIGURA 137 - SUCUPIRAS-BRANCAS (<i>PTERODON EMARGINATUS</i>) COMUM EM ÁREA DE TRANSIÇÃO ENTRE BIOMA CERRADO E MATA ATLÂNTICA.....	107
FIGURA 138 - CURSO D'ÁGUA RECEBENDO ESGOTO, COM ODOR E COLORAÇÃO ALTERADOS NO PONTO 01.....	109
FIGURA 139 - PRESENÇA DE GRAMÍNEAS EXÓTICAS EM ALTA DENSIDADE NO PONTO 02. ...	109
FIGURA 140 - CARREADOR COM LARGURA INADEQUADA E ALTA PROLIFERAÇÃO DE GRAMÍNEAS EXÓTICAS NA BORDA DA VEGETAÇÃO NATIVA NO PONTO 03.....	110
FIGURA 141 - GRANDE PROLIFERAÇÃO DE GRAMÍNEAS EXÓTICAS NO PONTO 04.....	110
FIGURA 142 - CAPIM-COLONIÃO EM GRANDE QUANTIDADE NA BORDA DO FRAGMENTO NO PONTO 05.....	111
FIGURA 143 - DISSEMINAÇÃO DE BRACHIARIA, DIFICULTANDO A REGENERAÇÃO NATURAL NO PONTO 06.....	111
FIGURA 144 - ALTA QUANTIDADE DE BAMBUS, EFEITO DE BORDA CONSIDERÁVEL NO PONTO 08.....	112
FIGURA 145 - TRILHA DE GADO CAUSANDO BOSQUEAMENTO NO PONTO 09.....	112
FIGURA 146 - GRANDE QUANTIDADE DE ESPÉCIES EXÓTICA BROTANDO NO PONTO 09.....	113
FIGURA 147 - SINAIS DE QUEIMADAS NO TRONCOS DAS ÁRVORES - PERTURBAÇÃO POR FOGO NO PONTO 10.....	113
FIGURA 148 - ALTA PROLIFERAÇÃO DE GRAMÍNEAS EXÓTICAS NA BORDA DO FRAGMENTO NO PONTO 10.....	114
FIGURA 149 - CARREADOR TOTALMENTE SUJO, ALTA PROLIFERAÇÃO DE GRAMÍNEAS NO PONTO 12.....	114
FIGURA 150 - ÁRVORES MORTAS, INDÍCIOS DE FOGO NO PONTO 12.....	115
FIGURA 151 - PEGADAS E SINAIS DE JAVALI/JAVAPORCOS, TRECHOS COM SOLO REVOLVIDO PELOS ANIMAIS EXÓTICOS.....	115
FIGURA 152 - FRAGMENTO DEGRADADO NO PONTO 15 - BORDA TOTALMENTE COBERTA POR CIPÓS INVASORES.....	116

FIGURA 153 - PROLIFERAÇÃO DE GRAMÍNEAS EXÓTICAS NA BORDA DO FRAGMENTO NO PONTO 15.	116
FIGURA 154 - GRANDE QUANTIDADE DE CIPÓS INVASORES NO PONTO 15.	117
FIGURA 155 - BORDA DA VEGETAÇÃO COM PREDOMÍNIO POR CIPÓS E HERBÁCEAS EXÓTICAS NO PONTO 15.	117
FIGURA 156 - MAPA DE CONECTIVIDADE DO ESTADO DE SÃO PAULO.	124
FIGURA 157 - PLANTA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL.	127
FIGURA 158 - PLANTA DE PROJEÇÃO FUTURA AMBIENTAL.	129
FIGURA 159 - BERÇO ABERTO PARA RECEBIMENTO DAS MUDAS.	153
FIGURA 160 - ADIÇÃO DE SOLO DA ESCAVAÇÃO E ADUBO DE PLANTIO NO FUNDO DO BERÇO.	154
FIGURA 161 - RETIRADA DO SAQUINHO DA MUDA.	154
FIGURA 162 - COLOCAÇÃO DA MUDA COM TORRÃO INTACTO NO BERÇO.	154
FIGURA 163 - MUDA FIXADA COM TUTOR.	156
FIGURA 1 - TIPO DE MOURÃO A SER UTILIZADO.	165
FIGURA 2 - DEFINIÇÃO DO LOCAL DE INSTALAÇÃO DOS MOURÕES ESTICADORES.	166
FIGURA 3 - AJUSTE DA ALTURA DO MOURÃO.	166
FIGURA 4 - COMPACTAÇÃO DO SOLO PARA FIXAÇÃO DO MOURÃO.	167
FIGURA 5 - INSTALAÇÃO DO TRAVESSEIRO PARA FIXAÇÃO DO MOURÃO.	167
FIGURA 6 - ESTICADOR TIPO CANTO SIMPLES FINALIZADO.	167
FIGURA 7 - MOURÃO COM TRAVESSEIRO DUPLO.	168
FIGURA 8 - PASSAGEM DOS ARAMES PELOS MOURÕES.	169
FIGURA 9 - ARREMATE NOS MOURÕES ESTICADORES DE CANTO.	169
FIGURA 10 - ARREMATES ARAME LISO.	170
FIGURA 11 - ARREMATE FINAL.	170
FIGURA 12 - ARREMATE NO MOURÃO ESTICADOR DE CANTO DE ARAME FARPADO.	171
FIGURA 13 - FIXAÇÃO CORRETA DOS GRAMPOS.	171
FIGURA 14 - INSTALAÇÃO DO BALANCIM.	172
FIGURA 15 - AMARRAÇÃO DO BALANCIM.	173
FIGURA 16 - FIXAÇÃO DO ATILHO ENTRE OS FIOS.	173
FIGURA 17 - POSICIONAMENTO CORRETO DO ATILHO.	173
FIGURA 18 - TORÇÃO DO ATILHO EM VOLTA DO FIO DE ARAME.	174
FIGURA 19 - FIXAÇÃO FINAL DO ATILHO NO FIO DE ARAME.	174

FIGURA 20 - IMAGEM GERAL DA IMPLANTAÇÃO DA CERCA COM BALANCIM.	174
FIGURA 164 - IMPACTOS GERADOS E EMISSÕES DE CO2 DEVIDO AO DESMATAMENTO E DEGRADAÇÃO FLORESTAL.....	240
FIGURA 165 - EFEITO DE BORDA NO ECOSSISTEMA.....	241
FIGURA 166 - PLANTA DE PROCESSOS EROSIVOS.	248
FIGURA 167 - EXEMPLO DE TERRACEAMENTO AGRÍCOLA PARA CONSERVAÇÃO DO SOLO E CONTROLE DE EROSÕES.	250
FIGURA 168 - EXEMPLO DE CONEXÃO ENTRE TUBOS DE DRENAGEM PERFURADOS, INDICANDO A TRANSPOSIÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.	251
FIGURA 169 - DETALHAMENTO DA ESTRUTURA.	251
FIGURA 170 - DETALHAMENTO DA ESTRUTURA.	252
FIGURA 171 - EXEMPLO DE IMPLANTAÇÃO DE GABIÃO NOS TALUDES DA VOÇOROCA.	253
FIGURA 172 - DETALHAMENTO DA ESTRUTURA - PERFIL TRANSVERSAL.	253
FIGURA 173 - DETALHAMENTO DA ESTRUTURA.	254
FIGURA 174 - DETALHAMENTO DA ESTRUTURA.	255
FIGURA 175 - EXEMPLO DE OBRAS DE CONTENÇÃO VIA RETALUDAMENTO, MALHA DE CONTENÇÃO E PROJEÇÃO DE ANCORAGEM.....	256
FIGURA 176 - EXEMPLO REVEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL, PRÉ-PLANTIO DE MUDAS NATIVAS.....	256



LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - CARTOGRAFIA PRODUZIDA	21
TABELA 1 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM.....	29
TABELA 2 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO.....	33
TABELA 3 - CARACTERÍSTICAS DOS PONTOS AMOSTRADOS.	41
TABELA 4 - FATORES DE DEGRADAÇÃO.....	108
TABELA 5 - DEFINIÇÃO DE LARGURA DE APP.	119
TABELA 6 - DEFINIÇÃO DE LARGURA DE APP.	119
TABELA 7 - DEFINIÇÃO DE LARGURA DE APP.	120
TABELA 8 - FAIXA DE RECUPERAÇÃO OBRIGATÓRIA DE APP, POR TAMANHO DE PROPRIEDADE, PARA CASOS DE ÁREAS RURAIS CONSOLIDADAS ATÉ 22/07/2008, CONFORME ART. 61-A DA LEI 12651/2012.	121
TABELA 9 - INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS.....	125
TABELA 10 - COBERTURA FLORESTAL E ÁREAS PRIORITÁRIAS POR SUBBACIA.....	125
TABELA 11 - IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONDUÇÃO DE REFLORESTAMENTO.	127
TABELA 12 - PROJEÇÃO FUTURA DO QUANTITATIVO DE COBERTURA VEGETAL POR SUBBACIA HIDROGRÁFICA.	129
TABELA 13 - ESPÉCIES INDICADAS PARA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL.....	131
TABELA 1 - DESCRIÇÃO CERCAS DE ARAME FARPADO.	168
TABELA 2 - DESCRIÇÃO CERCAS DE ARAME LISO.	168
TABELA 3 - QUANTITATIVO - CERCAMENTO POR NASCENTE.	175
TABELA 1 - PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL POR HECTARE.....	177
TABELA 2 - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL POR HECTARE.	178
TABELA 3 - COMPOSIÇÃO DO BDI.	179
TABELA 14 - PROJEÇÃO DOS CENÁRIOS DE GERENCIAMENTO PARA A RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO DAS ANHUMAS.	185
TABELA 15 - ORDEM DE PRIORIDADE PARA IMPLANTAÇÃO EM APP E RESERVA LEGAL POR SUBBACIA.....	230
TABELA 16 - ORDEM DE PRIORIDADE PARA IMPLANTAÇÃO VIA CORREDORES ECOLÓGICOS E NUCLEAÇÃO DE ESPÉCIES NATIVAS POR SUBBACIA.....	243

TABELA 17 - PLANILHA DE QUANTITATIVOS DE PROCESSOS EROSIVOS LOCALIZADOS NA BACIA HIDROGRÁFICA.....	249
TABELA 18 - DIRETRIZES EM ESTRATÉGIAS E AÇÕES PARA CRIAÇÃO DA POLÍTICA PÚBLICA MUNICIPAL DE RESTAURAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS.....	264
TABELA 19 - DIRETRIZES EM ESTRATÉGIAS E AÇÕES PARA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DA POLÍTICA MUNICIPAL DE CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.....	268
TABELA 20 - DIRETRIZES EM ESTRATÉGIAS E AÇÕES PARA COMUNICAÇÃO, SENSIBILIZAÇÃO DE ATORES E MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....	271
TABELA 21 - DIRETRIZES EM ESTRATÉGIAS E AÇÕES PARA REDUÇÃO DA PRESSÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE.....	274
TABELA 22 - DIRETRIZES EM ESTRATÉGIAS E AÇÕES PARA CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.....	278
TABELA 23 - DIRETRIZES EM ESTRATÉGIAS E AÇÕES PARA APOIO À PRODUÇÃO E AO CONSUMO SUSTENTÁVEL.....	283
TABELA 24 - PROJEÇÃO DE CUSTOS PARA DIRETRIZES EM CENÁRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DO DIAGNÓSTICO E PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL.....	284

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

AER	Avaliação Ecológica Rápida
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CATI	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CEPAGRI	Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CODASP	Companhia de Desenvolvimento Agrícola
COMDEMA	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
DAP	Diâmetro a Altura do Peito
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FECOP	Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
GTE	Grupo Técnico Executivo
HA	Hectare
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IF	Inventário Florestal
IGG	Instituto Geográfico e Geológico

INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
MMA	Ministério Do Meio Ambiente
PDCER	Diagnóstico e Plano de Controle de Erosão Rural
PIB	Produto Interno Bruto
PRA	Programa de Regularização Ambiental
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
RL	Reserva Legal
SARE	Sistema de Apoio à Restauração Florestal
SiCAR	Sistema de Cadastro Ambiental Rural
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIGEF	Sistema de Gestão Fundiária
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SMA	Secretaria de Meio Ambiente
TCRA	Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental
UGRHI	Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UTM	<i>Universal Transversa de Mercator</i>
WGS	<i>World Geodetic System</i>

1. INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

As nascentes e cursos hídricos desempenham um papel de extrema importância no delicado equilíbrio ambiental e na sustentabilidade dos recursos hídricos, especialmente em áreas rurais. Estes pontos de origem das águas subterrâneas não só representam os elos vitais de descarga dos aquíferos, mas também são os berços da vida para a fauna e a flora locais, além de serem fontes primárias de abastecimento humano e formação de corpos d'água. A conservação dessas áreas é imperativa, dado que a perda de uma única nascente pode desencadear impactos significativos, resultando na diminuição drástica da disponibilidade de água em toda a região.

Nas propriedades rurais, a presença diversificada de mananciais, incluindo as preciosas nascentes, é fundamental para garantir um suprimento constante de água ao longo do ano, salvo as exceções das nascentes intermitentes. Esse equilíbrio hidrológico não só sustenta a biodiversidade local, mas também é vital para manter a saúde ambiental dessas áreas. Assim, a proteção e a restauração das nascentes emergem como medidas primordiais para assegurar a sustentabilidade a longo prazo das comunidades rurais.

Nesse contexto, a Bacia Hidrográfica 02, também conhecida como Bacia do Ribeirão das Anhumas, foi selecionada como foco para o desenvolvimento do Diagnóstico e Projeto de Recuperação Florestal das Nascentes e Córregos. Esta escolha é respaldada pelas diretrizes estabelecidas no Manual de Procedimentos Operacionais do Fundo Estadual de Recursos Hídricos, que preconiza o apoio financeiro a estudos e projetos técnicos relacionados aos recursos hídricos, com destaque para as soluções baseadas na natureza.

De acordo com a legislação federal, especificamente a Lei número 12.651, datada de 25 de maio de 2012, que versa sobre a preservação da cobertura vegetal nativa, é estipulado que as zonas circundantes às nascentes e aos olhos d'água permanentes devem ser delimitadas por uma faixa mínima de proteção, em consonância com as exigências relativas às reservas legais e aos remanescentes florestais. Com base nessas diretrizes normativas e ambientais, foi concebida a presente iniciativa para a elaboração de um projeto destinado à restauração da cobertura florestal das nascentes e córregos localizados na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas.

2. OBJETIVO

O presente relatório visa à elaboração de um material referente às nascentes identificadas no Plano de Recuperação Florestal, com o intuito de subsidiar o processo de restauração dessas áreas degradadas, seguido pelo monitoramento do crescimento e desenvolvimento das espécies vegetais plantadas. Tal iniciativa busca não somente a reabilitação ambiental, mas também almeja contribuir para a melhoria das condições de vida dos habitantes do município de Santa Lúcia.

Um dos objetivos primordiais é promover a consecução de um ambiente sustentável e ecologicamente equilibrado, pautado na conservação dos recursos naturais locais e na preservação da biodiversidade, em especial das espécies da flora brasileira presentes na região. Destaca-se ainda o propósito de aumentar a capacidade de produção hídrica dos mananciais, visando garantir um suprimento adequado de água para as atividades humanas e ecossistêmicas.

Além disso, o relatório visa à implementação de medidas que contribuam para a otimização das condições hídricas do local, visando mitigar problemas relacionados à escassez ou má qualidade da água, promovendo, assim, o bem-estar e a saúde da população local, bem como a preservação dos ecossistemas aquáticos.

2.1. Objetivos específicos e etapa atual do projeto

O presente relatório tem como objetivo consolidar as informações obtidas no processo de diagnóstico ambiental e do projeto de recomposição florestal das nascentes e córregos da bacia hidrográfica do Ribeirão das Anhumas, no município de Santa Lúcia. Os objetivos específicos são:

- Reunir e organizar as informações necessárias para o diagnóstico das nascentes e córregos da bacia hidrográfica do município de Santa Lúcia;
- Identificar os principais problemas ambientais que afetam esses recursos hídricos;
- Propor ações de recuperação e preservação das nascentes e córregos;
- Apresentar um projeto de recomposição florestal das áreas degradadas;
- Elaborar orçamento estimado para a execução das ações propostas de recomposição florestal.

2.2. Produtos entregues – Síntese dos relatórios de atividades

Conforme as diretrizes estabelecidas no termo de referência pré-definido, foram delineadas metas a serem alcançadas no contexto do presente projeto. A primeira etapa consistiu no fornecimento de um diagnóstico abrangente das áreas a serem alvo de recuperação, abordando aspectos como

cobertura vegetal, relevo e pedologia do local.

A segunda meta consistiu na elaboração de um Projeto Técnico detalhado para a recomposição florestal dessas áreas identificadas, incluindo o fornecimento de um plano detalhado para o cercamento das nascentes, visando a proteção efetiva desses pontos vitais de descarga de água e, por fim, o desenvolvimento de um Plano de Acompanhamento das Atividades Realizadas de Recuperação Florestal, com o intuito de monitorar de forma sistemática e avaliar o progresso das ações empreendidas.

Tabela 1 - Cartografia produzida

CARTOGRAFIA PRODUZIDA		
Produtos	Título	Descrição
01	Planta de Área de Preservação Permanente e Reserva Legal	A planta foi concebida em estrita concordância com as disposições estabelecidas na Lei n. 12.651/2012, garantindo assim a conformidade legal e a adequada proteção dos recursos naturais.
02	Planta Planialtimétrica Cadastral	Representação cartográfica detalhada que combina informações topográficas e cadastrais da bacia hidrográfica, compreendendo mancha urbana, cursos hídricos, topografia e estradas rurais.
03	Planta Pedológica	Expressa as características e propriedades dos solos presentes na bacia. Ela fornece informações detalhadas sobre a textura, estrutura, composição química e outras características relevantes.
04	Planta de Declividades	Representação cartográfica que indica as variações de inclinação do terreno em uma determinada na bacia hidrográfica.
05	Planta de Ativo e Passivo Vegetal	Representação gráfica que identifica e descreve as áreas de vegetação presente e ausente na bacia. Ela diferencia as áreas onde a vegetação está presente (ativo vegetal) daquelas onde não está presente (passivo vegetal), fornecendo informações importantes para o planejamento do projeto executivo.
06	Planta de Uso e Ocupação do Solo	Representa as diferentes formas de ocupação e utilização das terra. Ela indica as áreas atualmente delimitadas para culturas, conservação de solo e pastoreio.
07	Planta de Processos Erosivos	Mapeia e descreve as áreas atualmente em processo de erosão do solo. Ela identifica os locais onde ocorrem processos de desgaste e transporte do solo devido à ação de agentes naturais, como chuva e vento, ou atividades humanas, como agricultura intensiva e desmatamento.
08	Planta de Identificação do Estágio Vegetativo	Identifica a vegetação presente na bacia hidrográfica de acordo com seu estado vegetativo, sendo eles: Pioneiro/Inicial, Médio/Intermediário, Avançado ou Vegetação do tipo Arbustiva.
09	Planta de Referências Fotográficas	Identificação dos locais identificados no laudo de caracterização florestal
10	Planta de Áreas Prioritárias para Restauração Florestal	Indicação das áreas prioritárias para recomposição florestal
11	Planta de Projeção Futura Ambiental	Representação futura do reflorestamento previsto para a bacia

3. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO

O município de Santa Lúcia está inserido na Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio Mogi-Guaçu (UGRHI-09). A área total da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das

Anhumas em relação a área do município corresponde aproximadamente a 53,94 %, tendo grande importância na manutenção das dinâmicas do ecossistema local, além de também ter grande papel na cadeia produtiva agrícola presente no município.

O levantamento cadastral realizado na bacia hidrográfica teve como objetivo caracterizar o uso da terra e as características ambientais da região. Para isso, foram utilizadas diversas fontes de informações, incluindo bibliografias, legislações municipais, estudos, planos, carta geotécnica e planta pedológica. Esses materiais formaram a base para o diagnóstico ambiental da bacia, fornecendo dados essenciais para o planejamento e a implementação de ações de conservação e recuperação ambiental.

A elaboração das Plantas da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas foi baseada na vetorização dos cursos hídricos a partir do Mapa de Rede de Drenagem do Estado de São Paulo, fornecido pela Secretaria de Meio Ambiente (SMA) e o Instituto Geológico. O processo de vetorização foi feito com base em sensoriamento remoto, garantindo precisão na localização. Esse levantamento foi crucial para a criação das plantas da bacia, essenciais para o planejamento e gestão dos recursos hídricos da região.

A produção cartográfica teve como finalidade principal produzir informações relevantes acerca de todos os horizontes estudados. O levantamento realizado na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas identificou uma malha hídrica de 52,75 km de extensão, 5,67 hectares de lâminas d'água provenientes de represamentos e 20 nascentes. O Ribeirão das Anhumas e seus afluentes constituem os principais mananciais da bacia.

As áreas de preservação permanente (APP) totalizam 309,30 hectares, equivalendo a 3,57% da área da bacia, considerando margens de cursos hídricos unifilares (até 10 m de largura) e nascentes. Os dados sobre reserva legal foram obtidos do sistema SiCAR (Cadastro Ambiental Rural). Para facilitar a análise, a bacia foi subdividida em subbacias com base na rede hidrográfica, possibilitando uma avaliação mais detalhada das características hidrológicas de cada seção. Essa divisão, fundamentada nos córregos e rios presentes, é crucial para a modelagem hidrológica, pois a área de drenagem de cada subbacia influencia diretamente o volume de água escoado para os cursos d'água, permitindo uma abordagem mais precisa no planejamento e gestão dos recursos hídricos.

A análise pedológica da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas revelou a predominância de Latossolos, que apresentam tendência à formação de crostas superficiais devido à flocculação das argilas, comportando-se como silte e areia fina. Esse encrostamento pode ser mitigado mantendo a cobertura florestal, especialmente em áreas de pastagens. Pastagens manejadas inadequadamente, como com o uso de fogo ou pisoteio excessivo de animais, deixam o solo exposto e vulnerável ao ressecamento. Além disso, os Neossolos, também presentes na bacia, possuem alta susceptibilidade

natural à erosão, que pode ser intensificada pela sobreutilização da terra e pela ausência de práticas de conservação do solo, aumentando o risco de processos erosivos.

A análise das classes de declividade na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas mostrou que as classes 1 (0 a 3%) e 3 (5 a 12%) são predominantes, indicando características planas nas áreas de várzeas e elevações após essas regiões. Essa configuração pode favorecer processos erosivos e a degradação do solo e dos mananciais, caso o solo não esteja coberto por vegetação natural ou não sejam adotadas técnicas adequadas de conservação do solo nas culturas agrícolas da bacia.

Na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas, o ativo vegetal nas áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal atingiu cerca de 99%, mas grande parte dessa cobertura está em estágio vegetativo inicial ou pioneiro, com baixas chances de desenvolvimento florestal. Para garantir a evolução para ecossistemas mais complexos e estáveis, são necessários monitoramento contínuo, replantio em áreas críticas e ações para fomentar a sucessão ecológica.

O uso do solo na bacia é dominado por culturas temporárias (56,23%), principalmente cana-de-açúcar, o que representa um desafio para a conectividade de fragmentos florestais.

Os principais processos erosivos identificados na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas são a erosão laminar e a erosão em sulco. A erosão laminar, predominante na área, causa assoreamento e redução da fertilidade do solo, ocorrendo devido à ausência de cobertura vegetal ou práticas de manejo que previnam o escoamento superficial das águas pluviais. Já a erosão em sulco, embora menos frequente, é significativa, pois representa o início de processos mais graves, como as voçorocas, especialmente em áreas com maior declividade. Essas condições destacaram a necessidade de implementar práticas de conservação do solo e controle de erosão.

O laudo de caracterização e plano de reflorestamento do manancial Ribeirão das Anhumas apresentou as diretrizes para a recuperação ambiental da área, fundamentando-se em legislações ambientais que regulamentam a proteção e utilização da vegetação nativa. Essas normas orientam as ações de reflorestamento, garantindo que a recuperação do manancial seja conduzida de forma técnica e em conformidade com a legislação, promovendo a integridade ecológica da região.

A metodologia adotada no plano de reflorestamento do manancial Ribeirão das Anhumas utilizou a Avaliação Ecológica Rápida (AER) para caracterizar a vegetação nativa, destacando sua eficiência em áreas com dados pré-existentes. A bacia hidrográfica foi delimitada em 15 pontos de amostragem estratégicos, abrangendo áreas de borda e interior dos fragmentos de vegetação. As análises consideraram parâmetros indicados na legislação ambiental vigente, garantindo confiabilidade e precisão dos dados coletados. Os levantamentos incluíram informações sobre espécies arbóreas nativas, estágio de regeneração, características fitofisionômicas (dossel, estrato e subosque), DAP (diâmetro à altura do

peito), altura média, presença de serapilheira e uso do solo no entorno. Esse método detalhado permitiu identificar o bioma predominante e orientar ações de recuperação com base em informações ecológicas sólidas.

A caracterização do meio físico no laudo revelou como curso d'água o Ribeirão das Anhumas e Afluentes (Córrego Monjolinho, Córrego Monte Verde, Ribeirão do Cruzeiro, Ribeirão das Cabaceiras, Córrego do Engenho Velho e Córrego do Retirinho). O seu solo é utilizado como cultura agrícola, pastagem, ocupação antrópica e vegetação nativa. E o relevo da região sendo Suave ondulado, Ondulado e Forte ondulado.

A análise geotécnica da bacia hidrográfica revelou que a maior parte da área apresenta baixas suscetibilidades a processos geotécnicos, essa condição é predominante em terrenos com rochas cristalinas e básicas da formação Serra Geral, com relevo ondulado e solos argilosos espessos. Em regiões próximas ao curso d'água, especialmente nas áreas periféricas, foram identificadas manifestações de recalques por colapsos de solo, uma condição em que solos não saturados, com baixo teor de umidade e alta porosidade, podem sofrer colapso quando saturados, devido à infiltração de água pluvial, ascensão do lençol freático ou falhas em infraestrutura subterrânea. Além disso, foram observados pequenos trechos com alta suscetibilidade à erosão por sulcos, ravinas e voçorocas, especialmente em áreas com solos arenosos, latossolos e relevo suave, que estão mais propensos a processos erosivos significativos.

A caracterização da área de estudo no meio biótico do laudo revelou que a bacia hidrográfica abrange dois biomas: Mata Atlântica e Cerrado. No bioma Mata Atlântica, estão presentes a Floresta Estacional Semidecidual e a Formação Pioneira com Influência Fluvial. Já no bioma Cerrado, destacam-se as fisionomias de Savana Arborizada e Savana Florestada.

Os fatores de degradação apresentados em sua caracterização indicaram a presença de diversos processos que comprometem a qualidade ambiental da região, prejudicando tanto os cursos d'água quanto a vegetação nativa da bacia. A degradação foi observada nos pontos de amostragem e nas áreas ao redor, sendo destacadas as seguintes causas principais:

- Esgoto nos cursos d'água e proliferação de espécies exóticas, como capim brachiária e colômbio, especialmente nas bordas da vegetação;
- Presença excessiva de espécies exóticas como bambu, capim colômbio, manga e limão-bravo;
- Depósito de lixo nas áreas de vegetação, especialmente nas bordas;
- Presença de animais exóticos, como gado, javalis/javaporcos, que contribuem para a degradação do solo e da vegetação;
- Danos causados por fogo, com uma grande quantidade de árvores mortas, principalmente nas

bordas da vegetação;

- Intensa proliferação de lianas e gramíneas exóticas nas bordas, que agravam a degradação.

A análise realizada com base nos dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e do Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF) permitiu caracterizar o perfil das propriedades rurais na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas. O estudo focou na aplicação das Leis Federais 12.651/12 e 12.727/12, com especial atenção ao diagnóstico das atividades agrossilvipastoris consolidadas em Áreas de Preservação Permanente (APPs). De acordo com o Código Florestal Brasileiro, em seu Artigo 61-N, foram avaliados os aspectos relacionados ao cumprimento das exigências legais, visando à identificação das práticas existentes e ao entendimento do impacto dessas atividades na preservação ambiental e no uso sustentável das terras.

Com a finalidade de produzir indicadores para embasar a definição de áreas prioritárias foram realizadas análises e relação de dados relacionados à base cartográfica gerida, as suas correlações são: cobertura e uso da terra e Subbacias; cobertura e uso da terra e declividades; e cobertura e uso da terra e pedologia.

4. LAUDO DE CARACTERIZAÇÃO - PLANO DE REFLORESTAMENTO DO MANANCIAL RIBEIRÃO DAS ANHUMAS

4.1. Legislação ambiental

- RESOLUÇÃO CONJUNTA SMA IBAMA/SP Nº 1, DE 17 DE FEVEREIRO DE 1994: considerando o disposto no art. 23, Incisos VI e VII da Constituição Federal e a necessidade de se definir vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração de Mata Atlântica em cumprimento ao disposto no art. 6º do Decreto nº 750, de 10 de Fevereiro de 1993, na Resolução CONAMA 10 de 10 de Outubro de 1993 e a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado de São Paulo.
-
- LEI Nº 11.428, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2006: Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
-

- DECRETO FEDERAL Nº 6.660, DE 21 DE NOVEMBRO DE 2008: Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
-
- LEI Nº 13.550, DE 02 DE JUNHO DE 2009 e suas alterações: Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Cerrado no Estado, e dá providências correlatas;
-
- RESOLUÇÃO SMA Nº 64, DE 10-9-2009: Dispõe sobre o detalhamento das fisionomias da Vegetação de Cerrado e de seus estágios de regeneração, conforme Lei Estadual nº 13.550, de 2 de junho de 2009, e dá providências correlatas.
-
- RESOLUÇÃO SMA Nº 146, DE 08 DE NOVEMBRO DE 2017: Institui o Mapa de Biomas do Estado de São Paulo, e dá outras providências.

4.2. Metodologia

A caracterização da vegetação nativa foi realizada através do método de “Avaliação Ecológica Rápida” - AER, que é uma metodologia muito eficaz para avaliação de vegetação, principalmente quando o local de estudo possui informações relevantes, sendo indispensável a realização de amostragem.

Antes de iniciar a avaliação em campo, colheu-se informações do sensoriamento remoto, através de dados do Mapa de Biomas (IBGE/MMA e Resolução SMA Nº 146/2017) e do Inventário Florestal recente (IF, 2020); além da utilização de imagens aerofotográficas de alta resolução obtidas através Drone (veículo aéreo não tripulado).

Assim, como este compilado de informações e considerando o limite total da bacia hidrográfica do Ribeirão das Anhumas, definiu-se 15 (quinze) pontos de amostragem para caracterizar in loco a vegetação nativa, onde foi percorrido a extensão do fragmento nas áreas de borda e interior.

Para caracterizar a vegetação, baseou-se em parâmetros indicados na legislação ambiental vigente citadas no item acima. A quantificação desta maneira, aliado a metodologia segura (AER), oferece dados confiáveis e precisos.

Foram coletadas as informações das espécies arbóreas nativas, que são a principal indicação de fitofisionomia, assim como os parâmetros de indicação do bioma predominante, estágio de regeneração da vegetação, a florística com as principais espécies encontradas e dominante local, uso e ocupação do solo no entorno, DAP (diâmetro a altura do peito) e altura média, fisionomia (dossel e

estrato), presença de serapilheira, avaliação do subosque e principais espécies, conforme parâmetros da legislação ambiental vigente.

A localização da bacia hidrográfica de estudo e os pontos amostrais pode ser observada nas figuras abaixo, e suas respectivas coordenadas geográficas.

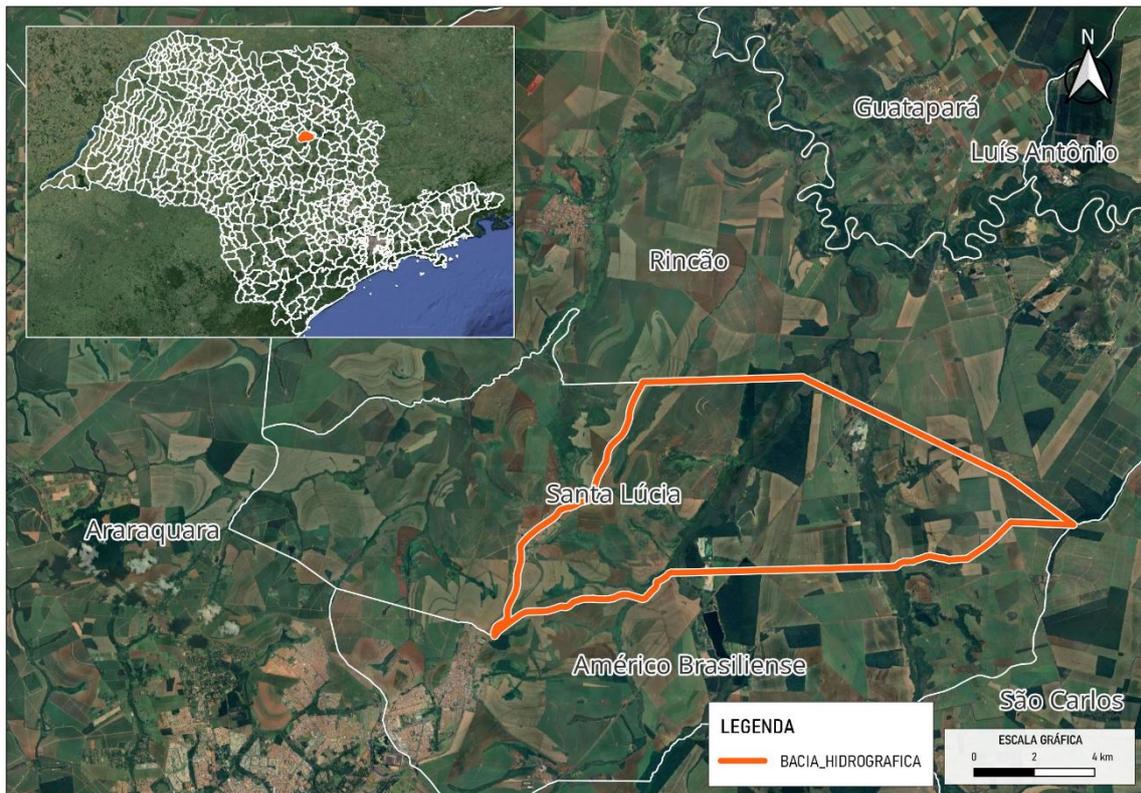


Figura 1 - Localização da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas com relação ao município de Santa Lúcia.

VENTUS
Engenharia e Projetos

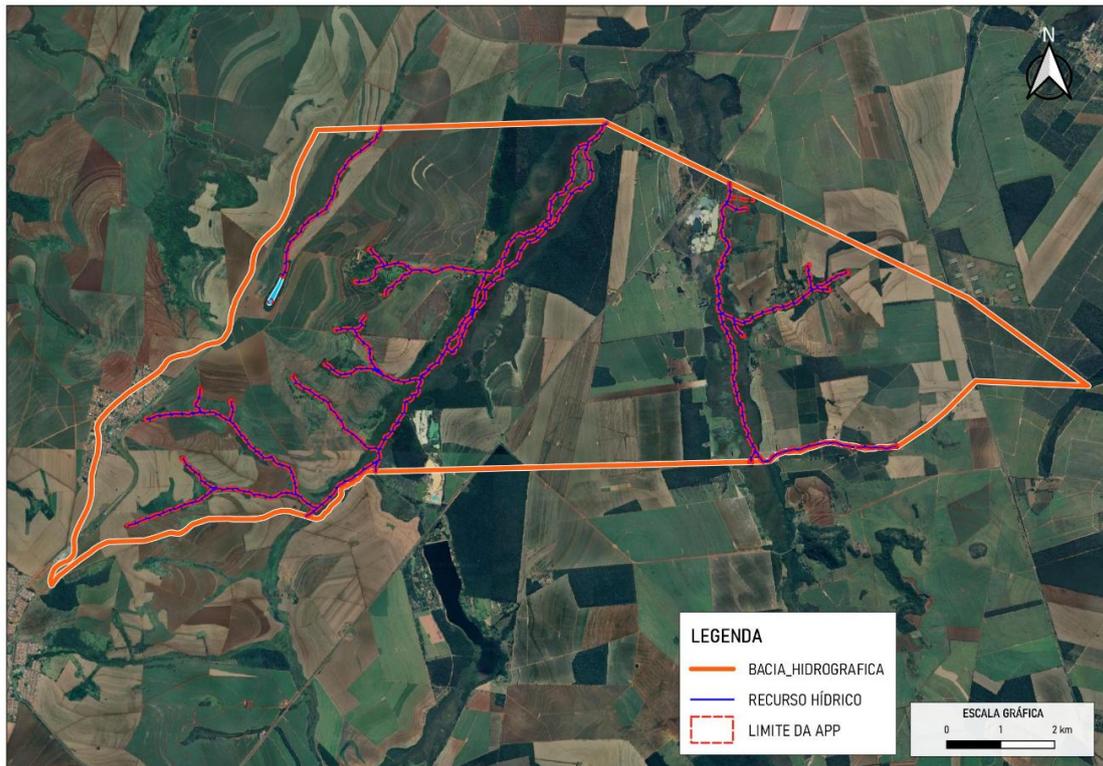


Figura 2 - Destacando a delimitação da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas e seus corpos d'água.

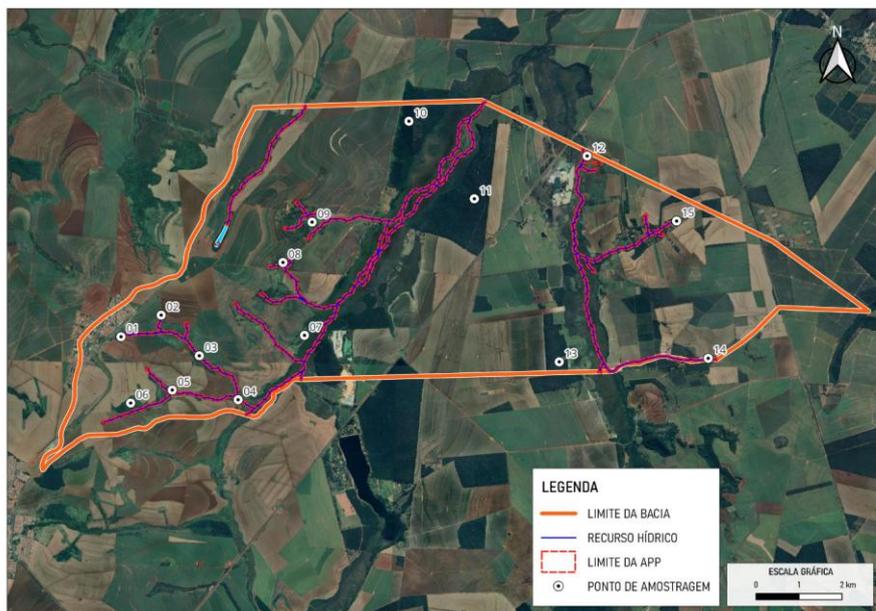


Figura 3 - Área da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas e os pontos de amostragem.

Tabela 2 - Localização dos pontos de amostragem.

TABELA DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM PARA CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO		
Nº do Ponto	Coordenadas (UTM)	
	Longitude	Latitude
1	802394.81 m E	7599007.78 m S
2	803329.39 m E	7599515.24 m S
3	804217.62 m E	7598561.85 m S
4	805121.68 m E	7597529.57 m S
5	803588.64 m E	7597757.52 m S
6	802618.91 m E	7597452.15 m S
7	806666.08 m E	7599040.94 m S
8	806165.81 m E	7600751.56 m S
9	806843.48 m E	7601698.72 m S
10	809099.40 m E	7604066.01 m S
11	189605.27 m E	7602250.14 m S
12	192191.93 m E	7603355.38 m S
13	191729.88 m E	7598503.44 m S
14	195192.70 m E	7598720.66 m S
15	194986.66 m E	7602074.86 m S

Segue registros fotográficos realizados durante a "Avaliação Ecológica Rápida" - AER:

Ventus Engenharia e Projetos



Figura 4 - Técnico em campo durante a AER na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas.



Figura 5 - Técnico em campo caracterizando a vegetação nativa existente na área de estudo.



Figura 6 - Mensuração do diâmetro acima do peito (DAP).



Figura 7 - Mensuração do diâmetro acima do peito (DAP).



Figura 8 - Técnico percorrendo a área de estudo para caracterização ambiental.



Figura 9 - Mensuração de diâmetro à altura de 30 cm acima do nível do solo (definição de área basal em áreas do Bioma Cerrado).

4.3. Caracterização da área de estudo

- **Meio Físico**

Tabela 3 - Caracterização do meio físico.

Curso D'água:	Ribeirão das Anhumas e Afluentes (Córrego Monjolinho, Córrego Monte Verde, Ribeirão do Cruzeiro, Ribeirão das Cabaceiras, Córrego do Engenho Velho e Córrego do Retirinho)
Uso do Solo:	Cultura agrícola, pastagem, ocupação antrópica e vegetação nativa
UGRHI:	09 - Mogi-Guaçu
Relevo:	Suave ondulado, Ondulado e Forte ondulado
Geotecnia:	<p>Maior parte: Baixa suscetibilidade aos diversos processos do meio físico analisado</p> <p>Menor parte: Manifestação de recalques por colapsos do solo e Alta suscetibilidade a erosão por sulcos, ravinas e voçorocas de grande porte</p>

A área da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas no município de Santa Lúcia, foi definida topograficamente pelo curso d'água principal e os cursos d'água conectados (afluentes e subafluentes), que constituem o sistema físico ou área coletora da água da precipitação, e que, por escoamento superficial, contribuem para a vazão que passa nesta seção em estudo.

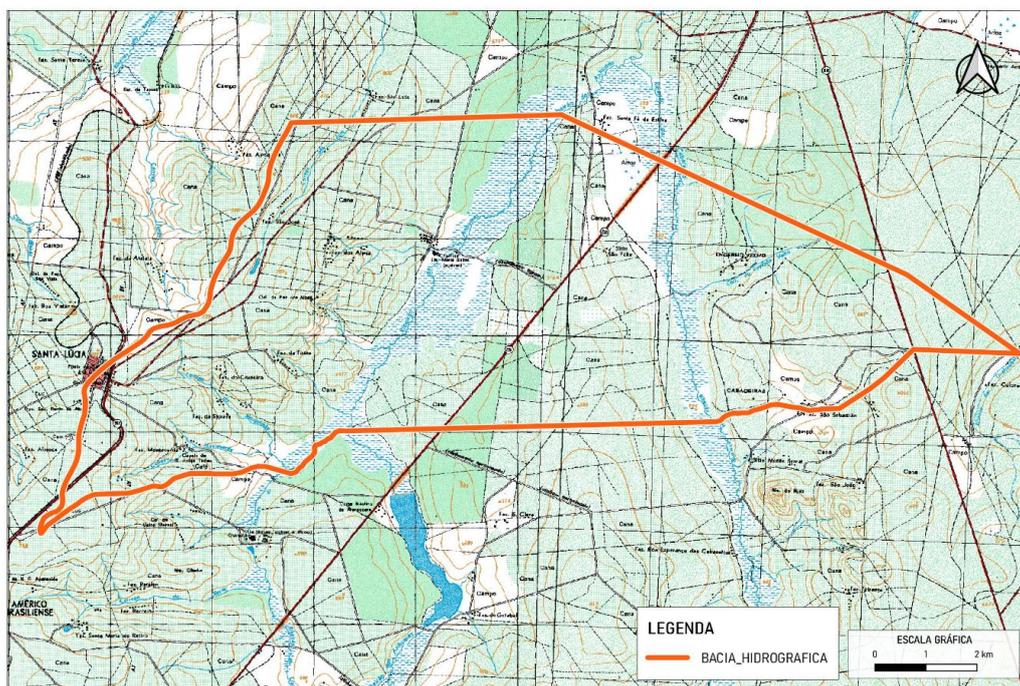


Figura 10 - Área da Bacia Hidrográfica sob Carta do IBGE.

Fonte: DataGeo - IBGE/IGG-SP.

- **Geotecnia**

Referente a geotécnica da área de estudo, a grande parte da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas apresenta “Baixas suscetibilidades aos diversos processos do meio físico analisados”,

condição está frequente em terrenos sustentados por rochas cristalinas, rochas básicas (formação serra geral) com relevo ondulado e solos argilosos espessos.

Uma parte menor, especificamente contígua ao curso d'água principal e periféricos, caracteriza-se por “Manifestações de recalques por colapsos de solo”, esta condição caracterizam por solos não saturados, com baixo teor de umidade e elevado índice de vazios, que podem sofrer um colapso na sua estrutura em consequência do acréscimo do grau de saturação do solo, podendo ser em decorrência da infiltração de águas pluviais, fissuras em tubulações enterradas, ascensão do lençol freático e, até mesmo, rupturas de fossas.

Ainda há trechos minúsculos com “Alta suscetibilidade a erosão por sulcos, ravinas e voçorocas de grande porte”, que ocorrem em terrenos sustentados por rochas areníticas de diversas formações, presentes na Depressão Periférica, com relevo ondulado à suave ondulado e latossolos espessos e homogêneos de textura arenosa.

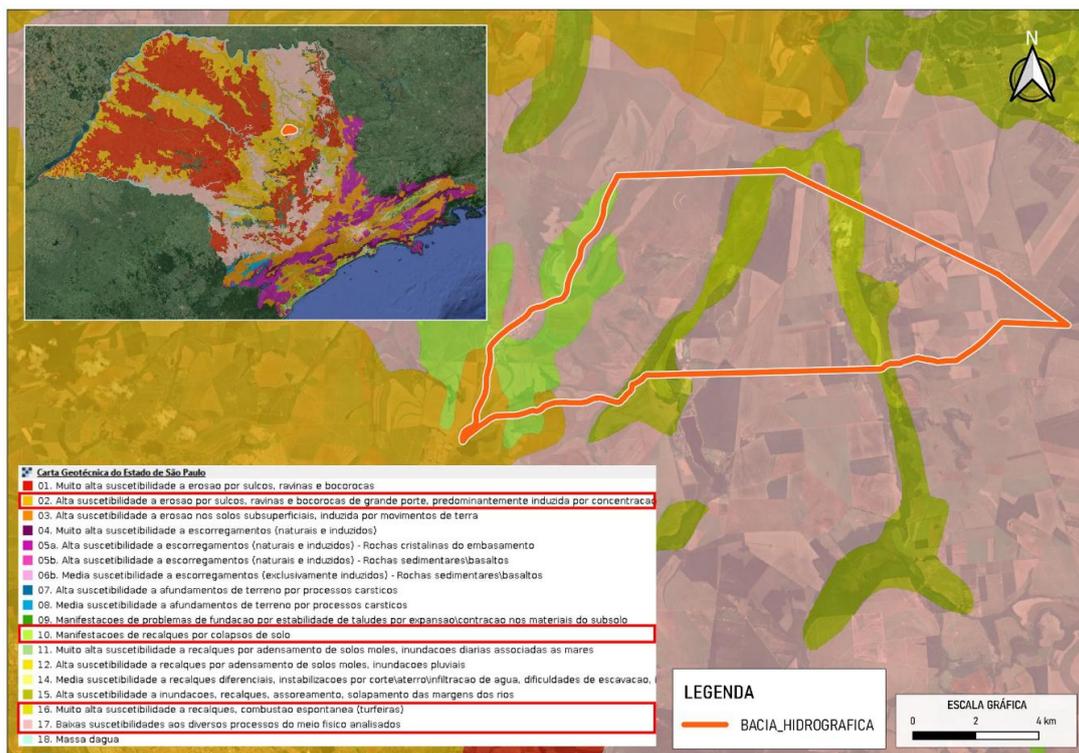


Figura 11 - Área da bacia hidrográfica sobreposta a Carta Geotécnica do Estado de São Paulo.

Fonte DataGeo.

- **Meio biótico**

De acordo com dados obtidos através do Mapa de Biomas do Estado de São Paulo (IBGE/MMA), a Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas encontra-se situado em área do Bioma Mata e do Bioma Cerrado.

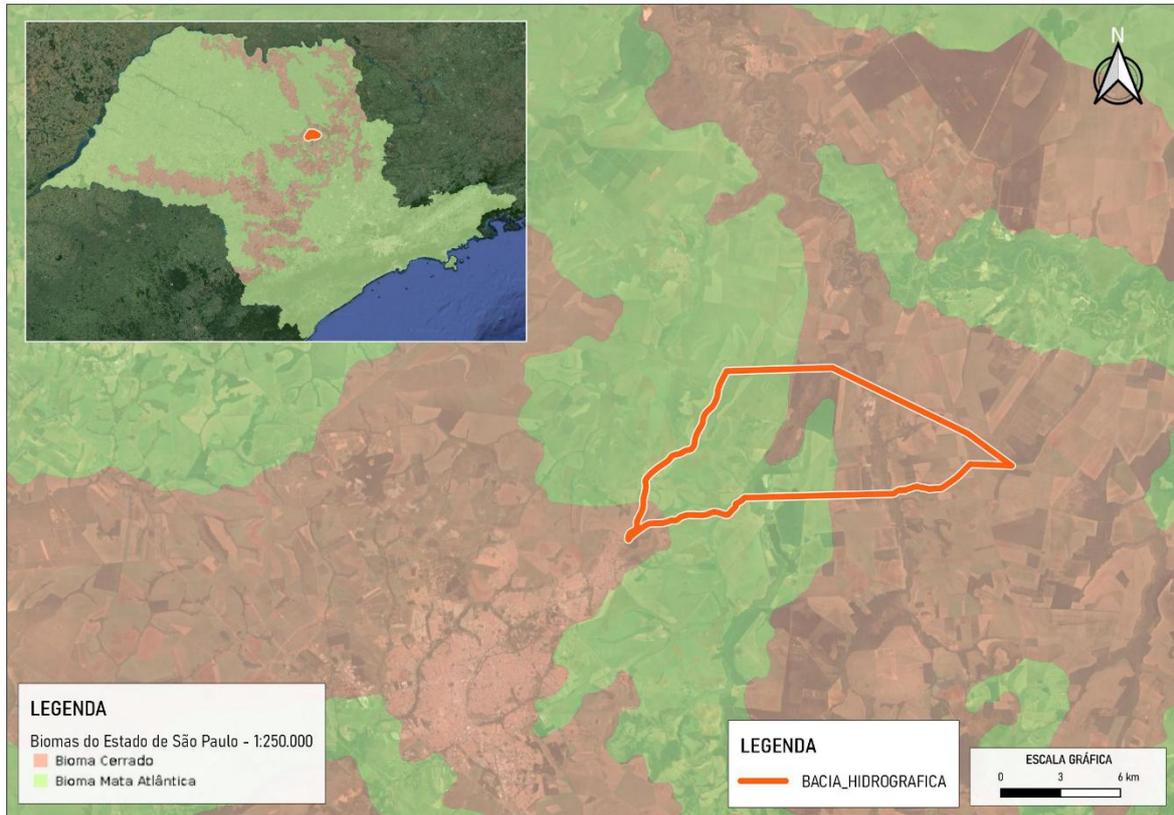


Figura 12 - Área da bacia hidrográfica ao Mapa dos Biomas do Estado de São Paulo (IBGE/MMA).

Fonte DataGeo.

Se consultarmos o Mapa do último Inventário Florestal (IF, 2020), a área de interesse realmente possui fitofisionomias de ambos os Biomas, podemos observar a presença de Floresta Estacional Semidecidual e Formação Pioneira com Influência Fluvial, característicos do Bioma Mata Atlântica; e Savana Arborizada e Savana Florestada característicos do Bioma Cerrado, conforme pode ser observado na figura a seguir.

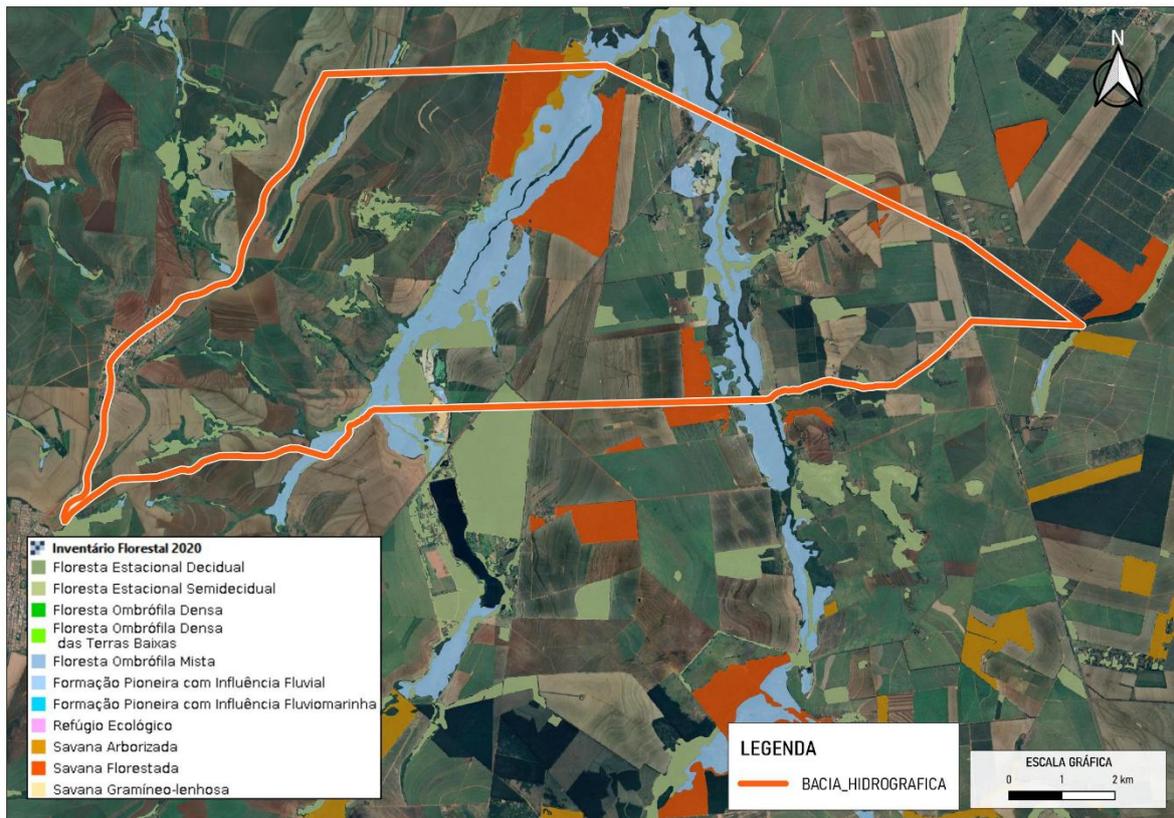


Figura 13 - Área do empreendimento sobreposta ao Inventário Florestal (IF/IPA, 2020).

Em relação aos parâmetros da vegetação nativa observados nos 15 (quinze) pontos de amostragem, considerando a Resolução Conjunta SMA IBAMA/SP 01/94 que estabelece e define os parâmetros a serem utilizados para classificação de vegetação primária e secundárias nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, conforme caracterização abaixo:

Art. 2º. São características da vegetação secundária das Florestas Ombrófilas e Estacionais

§ 1º. Em estágio inicial de regeneração:

a. fisionomia que varia de savânica a florestal baixa, podendo ocorrer estrato herbáceo e pequenas árvores;

b. estratos lenhosos variando de abertos a fechados, apresentando plantas com alturas variáveis;

c. alturas das plantas lenhosas estão situadas geralmente entre 1,5 m e 8,0 m e o diâmetro médio dos troncos à altura do peito (DAP = 1,30 m do solo) é de até 10 cm, apresentando pequeno produto lenhoso, sendo que a distribuição diamétrica das formas lenhosas apresenta pequena amplitude;

d. epífitas, quando presentes, são pouco abundantes, representadas por musgos, líquens, polipodiáceas, e tilândsias pequenas;

e. trepadeira, se presentes, podem ser herbáceas ou lenhosas;

f. a serapilheira, quando presente, pode ser contínua ou não, formando uma camada fina pouco decomposta;

g. no subosque podem ocorrer plantas jovens de espécies arbóreas dos estágios mais maduros;

h. a diversidade biológica é baixa, podendo ocorrer ao redor de dez espécies arbóreas ou arbustivas dominantes; as espécies vegetais mais abundantes e características, além das citadas no estágio pioneiro, são: cambará ou candeia (*Gochnatia polimorpha*), leiteiro (*Peschieria fuchsiaefolia*), maria-mole (*Guapira spp*), mamona (*Ricinus communis*), arranha-gato (*Acacia spp*), falso-ipê (*Stenobium stans*), crindiúva (*Trema micrantha*), fuma-bravo (*Solanum granuloseprosum*), goiabeira (*Psidium guajava*), sangra d'água (*Croton urucurana*), lixinha (*Aloysia virgata*), amendoim-bravo (*Pterogyne nitens*), embaúbas (*Cecropia spp*), pimenta-de-macaco (*Xylopiia aromatica*), murici (*Byrsonima spp*), mutambo (*Guazuma ulmifolia*), manacá ou jacatirão (*Tibouchina spp* e *Miconia spp*), capororoca (*Rapanea spp*), tapiás (*Alchornea spp*), pimenteira brava (*Schinus terebinthifolius*), guaçatonga (*Cascaria sylbestris*), sapuva (*Machaerium stipitatum*), caquera (*Cassia sp*).

§ 2º. Em estágio médio de regeneração:

a. fisionomia florestal, apresentando árvores de vários tamanhos;

b. presença de camadas de diferentes alturas, sendo que cada camada se apresenta com cobertura variando de aberta à fechada, podendo a superfície da camada superior ser uniforme e aparecerem árvores emergentes;

c. dependendo da localização da vegetação a altura das árvores pode variar de 4 a 12 m e o DAP médio pode atingir até 20 cm. A distribuição diamétrica das árvores apresenta amplitude moderada, com predomínio de pequenos diâmetros podendo gerar razoável produto lenhoso;

d. epífitas aparecem em maior número de indivíduos e espécies (líquens, musgos, hepáticas, orquídeas, bromélias, cactáceas, piperáceas, etc.), sendo mais abundante e apresentando maior número de espécies no domínio da Floresta Ombrófila;

e. trepadeiras, quando presentes, são geralmente lenhosas;

f. a serapilheira pode apresentar variações de espessura de acordo com a estação do ano e de um lugar a outro;

g. no subosque (sinúsias arbustivas) é comum a ocorrência de arbustos umbrófilos, principalmente de espécies de rubiáceas, mirtáceas, melastomatáceas e meliáceas;

*h. a diversidade biológica é significativa, podendo haver em alguns casos a dominância de poucas espécies, geralmente de rápido crescimento. Além destas, podem estar surgindo o palmito (*Euterpe edulis*), outras palmáceas e samambaias; as espécies mais abundantes e características, além das citadas para os estágios anteriores, são: jacarandás (*Machaerium spp*), jacarandá-do-campo (*Platypodium elegans*), louro-pardo (*Cordia trichotoma*), farinha-seca (*Pithecellobium edevallii*), aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), guarapuruvu (*Schizopobium parahyba*), burana (*Amburana cearensis*), pau-de-espeto (*Casearia gossypiosperma*), cedro (*Cedrela spp.*), canjarana (*Cabralea canjerana*), açoita-cavalo (*Luehea spp*), óleo-de-copaíba (*Copaifera langsdorfii*), canafistula (*Peltophorum dubium*), embriras-de-sapo (*Lonchocarpus spp*), faveiro (*Pterodon pubescens*), canelas (*Ocotea spp*, *Nectandra spp*, *Cryptocaria spp*), vinhático (*Plathymenia spp*), araribá (*Centrolobium tomentosum*), ipês (*Tabebuia spp.*), angelim (*Andira spp.*), marinho (*Guarea spp.*), monjoleiro (*Acacia polyphylla*), mamica-de-porca (*Zanthoxylum spp.*), tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*), mandiocão (*Didimopanax spp.*), araucária (*Araucaria angustifolia*), pinheiro-bravo (*Podocarpus spp.*), amarelinho (*Terminalia spp*), peito-de-pomba (*Tapirira guianensis*), cuvata (*Matayba spp.*), caixeta (*Tabebuia cassinoides*), cambuí (*Myrcia spp.*), taiúva (*Machlura tinctoria*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), guaiuvira (*Patagonula americana*), angicos (*Anadenanthera spp*), entre outras.*

§ 3º. *Em estágio avançado de regeneração:*

a. fisionomia florestal, tendendo a ocorrer distribuição contínua de copas, podendo o dossel apresentar ou não árvores emergentes;

b. grande número de estratos, com árvores, arbustos, ervas terrícola, trepadeiras, epífitas, etc., cuja abundância e número de espécies variam em função do clima e local. As copas superiores geralmente são horizontalmente amplas;

c. as alturas máximas ultrapassam 10 m, sendo que o DAP médio dos troncos é sempre superior a 20 cm. A distribuição diamétrica tem grande amplitude, fornecendo bom produto lenhoso;

d. epífitas estão presentes em grande número de espécies e com grande abundância, principalmente na Floresta Ombrófila;

e. trepadeiras são geralmente lenhosas (leguminosas, bignoniáceas, compostas, malpigiáceas e sapocindáceas, principalmente), sendo mais abundantes e mais ricas em espécies na Floresta Estacional;

f. a serapilheira está presente, variando em função do tempo e da localização, apresentando intensa decomposição;

g. no subosque os estratos arbustivos e herbáceos aparecem com maior ou menor frequência, sendo os arbustivos predominantemente aqueles já citados para o estágio anterior (arbustos umbrófilos) e o herbáceo formando predominantemente por bromeliáceas, aráceas, marantáceas e heliconiáceas, notadamente nas áreas mais úmidas; h. a diversidade biológica é muito grande devido à complexidade estrutura e ao número de espécies.

i. além das espécies já citadas para os estágios anteriores e de espécies da mata madura, é comum a ocorrência de: jequitibás (*Cariniana* spp.), jatobás (*Hymenae* spp.), pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*), caviúna (*Machaerium* spp.), paineira (*Chorisia speciosa*), guarantã (*Esenbeckia leiocarpa*), imbúia (*Ocotea porosa*), figueira (*Ficus* spp.), maçaranduba (*Manilkara* spp. e *Persea* spp.), suinã ou mulungu (*Erythrina* spp.), guanandi (*Calophyllum brasiliensis*), pixiricas (*Miconia* spp.), pau-d'alho (*Gallesia integrifolia*), perobas e guatambu (*Aspidosperma* spp.), jacarandás (*Dalbergia* spp.), entre outras;

Na área da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas, há trechos com predomínio do Bioma Cerrado, onde utilizou-se os parâmetros de classificação dados pela Resolução SMA 64 de 10/09/2009, que dispõe sobre o detalhamento das fisionomias da Vegetação de Cerrado e de seus estágios de regeneração, conforme Lei Estadual nº 13.550, de 2 de junho de 2009, e dá providências correlatas:

Artigo 3º - Para fins de licenciamento e fiscalização a classificação dos estágios sucessionais de regeneração do cerrado na fisionomia Cerradão e Cerrado stricto sensu utiliza como referência a estrutura das fisionomias naturais e acompanha os seguintes descritores:

I - estágio inicial de regeneração: densidade entre 100 e 500 indivíduos de espécies lenhosas por hectare com diâmetro do caule igual ou superior a 5 cm na altura de 30 cm acima do nível do solo e ocupação de mais de 80% da área por gramíneas exóticas.

II - estágio médio de regeneração: 500 a 1.000 indivíduos de espécies lenhosas por hectare com diâmetro do caule igual ou superior a 5 cm na altura de 30 cm acima do nível do solo e menos de 80% da área ocupada por gramíneas exóticas.

III - Cerrado stricto sensu em estágio avançado de regeneração: densidade superior a 1.000 indivíduos de espécies lenhosas por hectare com diâmetro do caule igual ou superior a 5 cm (medido à altura de 30 cm acima do nível do solo), área basal entre 5 e 10 m² ha⁻¹, cobertura do solo por gramíneas nativas superior a 20% da área.

IV - Cerradão em estágio avançado de regeneração: densidade superior a 1.000 indivíduos de espécies lenhosas por hectare com diâmetro do caule igual ou superior a 5 cm na altura de 30 cm acima do nível do solo, área basal superior a 10 m² ha⁻¹ e ausência de gramíneas nativas.

Em síntese, baseando em definições da legislação ambiental vigente, citada acima, apresenta-se a seguir a tabela com as principais características vegetacionais da área de estudo:



Na tabela abaixo segue as principais características dos 15 (quinze) pontos amostrados:

Tabela 4 - Características dos pontos amostrados.

Ponto de Amostragem	Bioma Predominante	Fitofisionomias	Estágio Sucessional	DAP médio (cm)	ALT. Média (m)	Fisionomia (Dossel e Estrato)	Trepadeira	Serapilheira	Subosque	Diversidade (Principais Espécies)	Uso e Ocupação do solo no Entorno
1	Mata Atlântica	Floresta Estacional Semidecidual	Inicial a Médio (predomínio de inicial)	0,15	8,00	Misto (aberto a fechado)	Presente (herbáceas e lenhosas)	Presente (cobertura contínua e fina)	Presente	Angico, jenipapo, ingá, tamborim, ipê-roxo, monjoleiro, pata-de-vaca, aroeira-pimenteira, amendoim-bravo e embaúba	Cultura agrícola (Cana-de-açúcar)
2	Mata Atlântica	Ausente	Pioneiro e Árvores Isoladas	-	-	-	-	-	-	Figueira, paineira e sete-copas	Cultura agrícola (Cana-de-açúcar)
3	Mata Atlântica	Floresta Estacional Semidecidual	Inicial a Médio (predomínio de inicial)	0,12	9,00	Misto (aberto a fechado)	Presente (herbáceas e lenhosas)	Presente (cobertura contínua e grossa)	Presente (samambaias, marantáceas e bromélias)	Cedro, farinha-seca, paineira, capixingui, leiteiro, jequitibá, monjoleiro	Cultura agrícola (Cana-de-açúcar)

Ponto de Amostragem	Bioma Predominante	Fitofisionomias	Estágio Sucessional	DAP médio (cm)	ALT. Média (m)	Fisionomia (Dossel e Estrato)	Trepadeira	Serapilheira	Subosque	Diversidade (Principais Espécies)	Uso e Ocupação do solo no Entorno
4	Mata Atlântica	Floresta Estacional Semidecidual	Inicial e Formação pioneira com influência fluvial	0,07	7,00	Predomínio de taboa e gramíneas nativas e exóticas; e nas bordas, presença de reflorestamento	Ausente	Presente (cobertura descontínua e fina)	Presente (baixa densidade)	Guapuruvu, embaúba, sangra-d'água aroeira-pimenteira, ingá, canafístula, capororoca, amendoim-bravo e tamboril	Cultura agrícola (Cana-de-açúcar)
5	Mata Atlântica	Floresta Estacional Semidecidual	Inicial	0,10	6,00	Misto (aberto a fechado) e descontínuo com aberturas	Presente (herbáceas e lenhosas)	Presente (cobertura descontínua)	Presente (baixa densidade, presença de tilandisias)	Canelinha, figueira, canela-preta, farinha-seca, macaúba, cedro e jatobá	Cultura agrícola (Cana-de-açúcar)
6	Mata Atlântica	Floresta Estacional Semidecidual	Inicial	0,10	3,00	Dossel aberto com árvores e arvoretas baixas; estrato lenhoso e herbáceo	Ausente	Ausente	Presente (gramíneas)	Monjoleiro, jerivá, marinheiro, açoita-cavalo, macaúba, ingá, tamboril e aroeira-salsa	Cultura agrícola (Cana-de-açúcar)

Ponto de Amostragem	Bioma Predominante	Fitofisionomias	Estágio Sucessional	DAP médio (cm)	ALT. Média (m)	Fisionomia (Dossel e Estrato)	Trepadeira	Serapilheira	Subosque	Diversidade (Principais Espécies)	Uso e Ocupação do solo no Entorno
7	Mata Atlântica	Formação pioneira com influência fluvial	Pioneiro	-	1,80	Dossel aberto com árvores e arvoretas baixas; estrato lenhoso e herbáceo	Ausente	Ausente	Ausente	Embaúba, sangra d'água, farinha-seca, jerivá	Pastagem
8	Mata Atlântica	Floresta Estacional Semidecidual	Inicial	0,10	8,00	Misto (aberto a fechado)	Ausente	Presente (cobertura contínua)	Presente	Paineira, capitão, monjoleiro, sabão-de-macaco, canela-preta, jatobá e pau-pólvora	Cultura agrícola (Café)
9	Mata Atlântica	Floresta Estacional Semidecidual	Inicial	0,10	11,00	Dossel aberto	Ausente na maior parte, pouca quantidade nas proximidades do curso d'água	Ausente na maior parte, apenas nas proximidades do rio há serapilheira descontínua e fina	Gramíneas exóticas e regenerantes em baixa densidade	Amendoim, farinha-seca, aroeira, mamica-de-porca, grão-de-galo, paineira, tamboril, canela-preta, angico, macaúba e ingá	Pastagem (Criação Bovina)

Ponto de Amostragem	Bioma Predominante	Fitofisionomias	Estágio Sucessional	DAP médio (cm)	ALT. Média (m)	Fisionomia (Dossel e Estrato)	Trepadeira	Serapilheira	Subosque	Diversidade (Principais Espécies)	Uso e Ocupação do solo no Entorno
10	Mata Atlântica (predominante) com presença de espécies de cerrado	Floresta Estacional Semidecidual	Médio	0,12	10,00	Misto (aberto a fechado) e lenhoso e herbáceo	Presente (herbáceas e lenhosas)	Presente (cobertura contínua e grossa)	Presente	Amarelinho, ipê-amarelo e roxo, amendoim-bravo, embaúba, guaçatonga, mandiocão e pimenta-de-macaco	Cultura agrícola (Cana-de-açúcar)
11	Área de transição	Cerradão e Floresta Estacional Semidecidual	Médio	0,12	10,00	Dossel aberto; estrato arbóreo com 2 níveis, presença de herbáceo e regenerantes)	Presente (herbáceas e lenhosas)	Presente (cobertura contínua e fina)	Presente	Copaíba, jerivá, monjoleiro, jacarandá de espinho, pimenta-de-macaco, angico e guaçatonga	Cultura agrícola (Cana-de-açúcar)
12	Área de transição (Mata Atlântica e Cerrado)	Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão	Inicial	0,08	6,00	Estrato arbóreo intensamente infestado por lianas	Presente (principalmente e herbáceas)	Presente (cobertura contínua e fina)	Presente	Farinha-seca, jacarandá-de-espinho, perobinha, angico e mutambo	Cultura agrícola (Cana-de-açúcar)

Ponto de Amostragem	Bioma Predominante	Fitofisionomias	Estágio Sucessional	DAP médio (cm)	ALT. Média (m)	Fisionomia (Dossel e Estrato)	Trepadeira	Serapilheira	Subosque	Diversidade (Principais Espécies)	Uso e Ocupação do solo no Entorno
13	Área de transição (predomínio de Cerrado)	Cerradão	Médio	0,13	7,00	Dossel misto; estrato herbáceo e lenhoso; presença de regenerantes)	Presente (herbáceas e lenhosas)	Presente (cobertura contínua com trechos de cobertura fina e grossa)	Presente	Leiteiro, copaíba, pau-viola, angico, pimenta-de-macaco, cambuí, jacarandá, jatobá, canafístula, barbatimão, ingá e ipê-amarelo	Pastagem (Criação Bovina)
14	Mata Atlântica	Floresta Estacional Semidecidual	Médio	0,14	9,00	Dossel misto (presença de árvores, arvoretas e estrato herbáceo)	Presente (herbáceas e lenhosas)	Presente (cobertura contínua e grossa)	Presente (presença de xaxim e regenerantes)	Copaíba, figueira, angico, ipê-roxo, guapuruvu, tapiá, tamboril, ingá pimenta-de-macaco, paineira, monjoleiro e jenipapo	Cultura agrícola (Cana-de-açúcar)
15	Área de transição	Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão	Predomínio de Inicial (área degradada)	0,09	11,00	Dossel aberto com estrato de subosque com muitas lianas	Presente (herbáceas)	Presente (cobertura contínua com trechos de cobertura fina e grossa)	Presente	Ipê-verde, gonçalo-ramos, sucupira-branca, amendoim-do-campo, pata-de-vaca, pau-terra, jurubeba e angico	Cultura agrícola (Cana-de-açúcar)

Segue abaixo os registros fotográficos da avaliação com imagens datadas e georreferenciadas:

- Ponto de amostragem 01



Figura 14 - Vegetação nativa em estágio inicial a médio.



Figura 15 - Vegetação nativa no Ponto 01.



Figura 16 - Visada do subosque, presença de regenerantes.



Figura 17 - Presença de regenerantes da espécie nativa Pata-de-vaca.



Figura 18 - Vista do Córrego do Monjolinho, afluente do Ribeirão das Anhumas.



Figura 19 - Presença de lianas lenhosas.



Figura 20 - Fisionomia florestal presente.



Figura 21 - Entorno ocupado por cana-de-açúcar.

- Ponto de amostragem 02



Figura 22 - Vegetação no Ponto 02, entorno ocupado por cultura agrícola.



Figura 23 - Vegetação invasora e árvores isoladas no Ponto 02.



Figura 24 - Estrada (passagem) cortando a vegetação nativa, presença de bambu.



Figura 25 - Gramíneas e árvores isoladas.

- Ponto de amostragem 03



Figura 26 - Visada da borda da vegetação nativa no Ponto 03.



Figura 27 - Fisionomia presente no ponto 03.



Figura 28 - Borda do fragmento, presença gramíneas exóticas.



Figura 29 - Fisionomia florestal presente.



Figura 30 - Vista do curso d'água e vegetação no entorno.



Figura 31 - Pteridófitas presentes no subosque.



Figura 32 - Visada do Córrego do Monjolinho, afluente do Ribeirão das Anhumas.

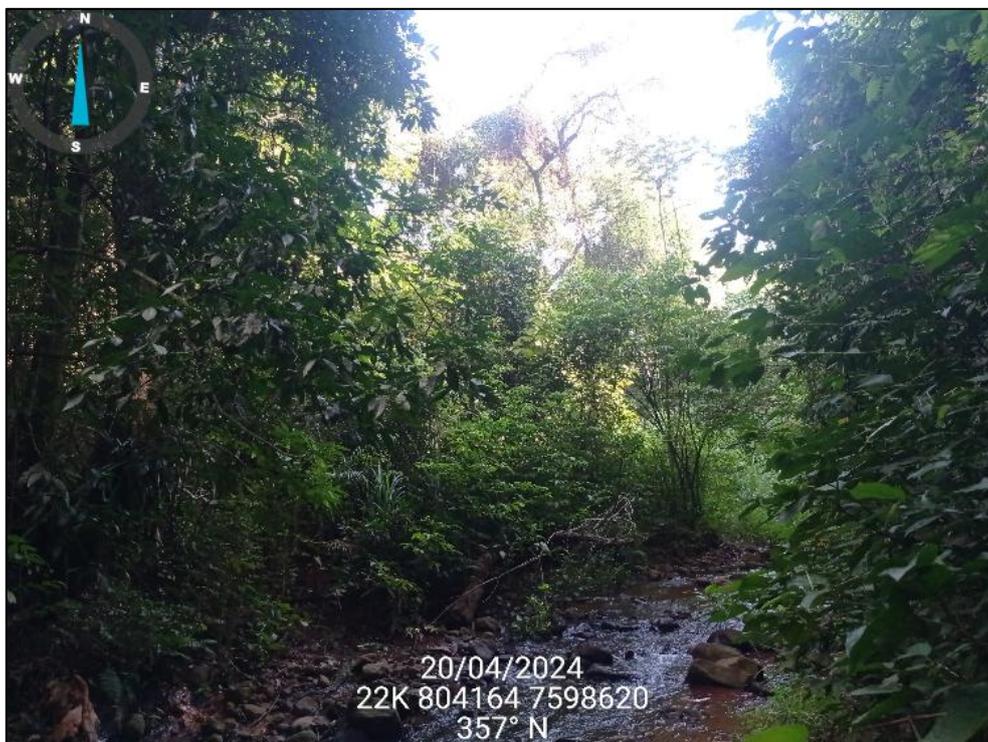


Figura 33 - Vegetação ciliar do curso d'água.

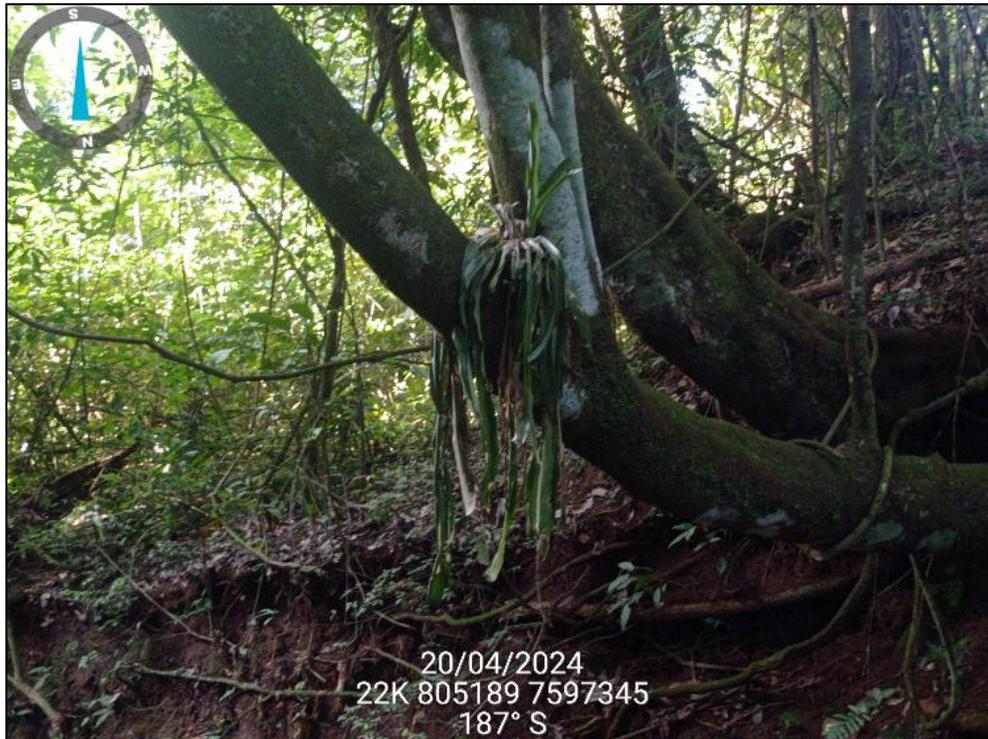


Figura 34 - Presença de bromélias.



Figura 35 - Cipós herbáceos e lenhosos presentes.

- Ponto de amostragem 04



Figura 36 - Vegetação nativa em estágio inicial no Ponto 04.



Figura 37 - Fisionomia florestal baixa.



Figura 38 - Presença de regenerantes e gramíneas no subosque.



Figura 39 - Curso d'água e gramíneas exóticas no entorno.



Figura 40 - Borda do fragmento, árvores de diferentes tamanhos.



Figura 41 - Entorno ocupado por cana-de-açúcar.



Figura 42 - Aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), comum em estágio inicial.



Figura 43 - Embaúba (*Cecropia spp*) espécie comum em estágio inicial de regeneração.

- Ponto de amostragem 05



Figura 44 - Vegetação nativa em estágio inicial no Ponto 05.



Figura 45 - Capim-colonião na borda do fragmento.



Figura 46 - Remanescente de vegetação nativa e cultura agrícola no entorno.

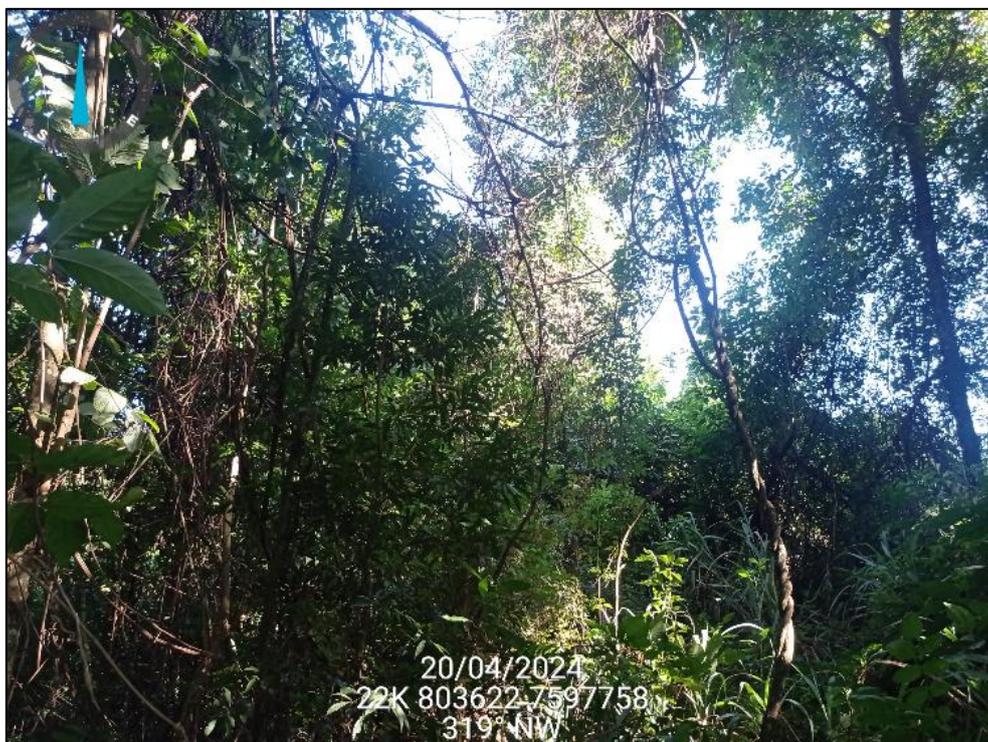


Figura 47 - Estrato lenhoso variando de aberto a fechado.



Figura 48 - Camada de serapilheira presente.



Figura 49 - Regenerantes presente no subosque.



Figura 50 - Presença de lianas lenhosas.



Figura 51 - Outra visada do subosque, processo de regeneração natural em andamento.

- Ponto de amostragem 06



Figura 52 - Vegetação ao fundo e alta proliferação de capim-colônia no entorno.



Figura 53 - Vegetação em estágio inicial de regeneração.



Figura 54 - Vegetação pioneira a frente e vegetação em estágio inicial no fundo.



Figura 55 - Vegetação nativa presente no Ponto 06.

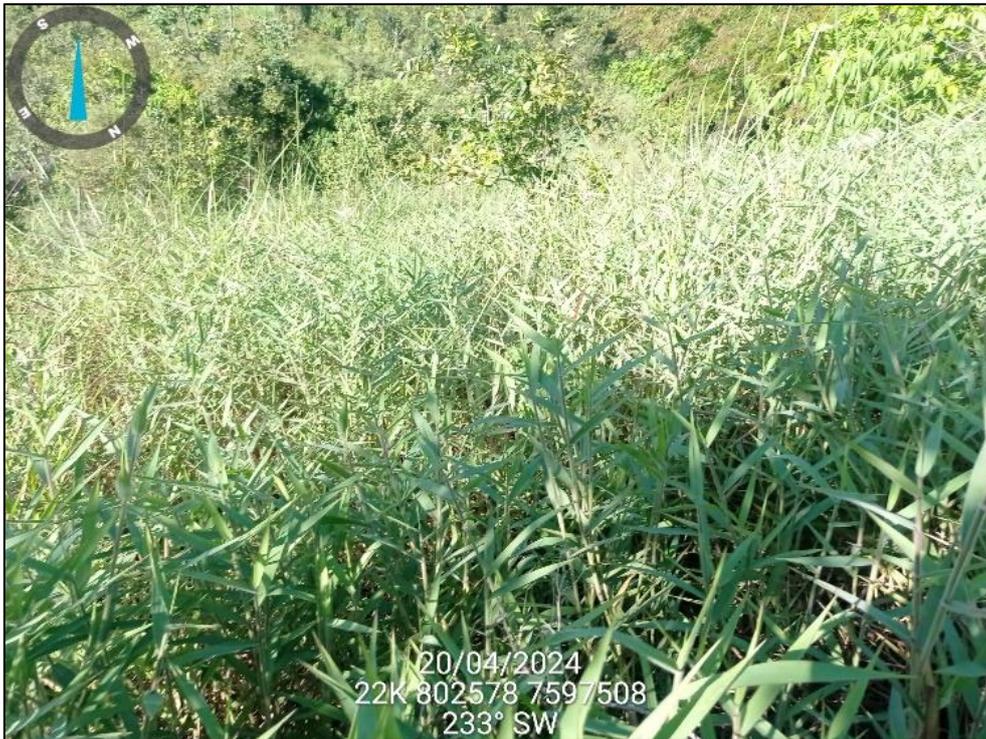


Figura 56 - Alta proliferação de capim-gordura.



Figura 57 - Predomínio da cana-de-açúcar no entorno.

- Ponto de amostragem 07



Figura 58 - Vegetação característica de formação pioneira com influência fluvial no Ponto 07.



Figura 59 - Vegetação de área úmida a frente e ao fundo estágio médio a avançado de regeneração.



Figura 60 - Outra visada das características vegetacionais.



Figura 61 - Vegetação de área úmida predominante no Ponto 07.



Figura 62 - Vegetação de área úmida no Ponto 07 e ao fundo estágio médio a avançado.



Figura 63 - Cultura de cana-de-açúcar no entorno.

- Ponto de amostragem 08



Figura 64 - Vegetação em estágio inicial de regeneração no Ponto 08.



Figura 65 - Dossel descontínuo, em grande parte aberto.

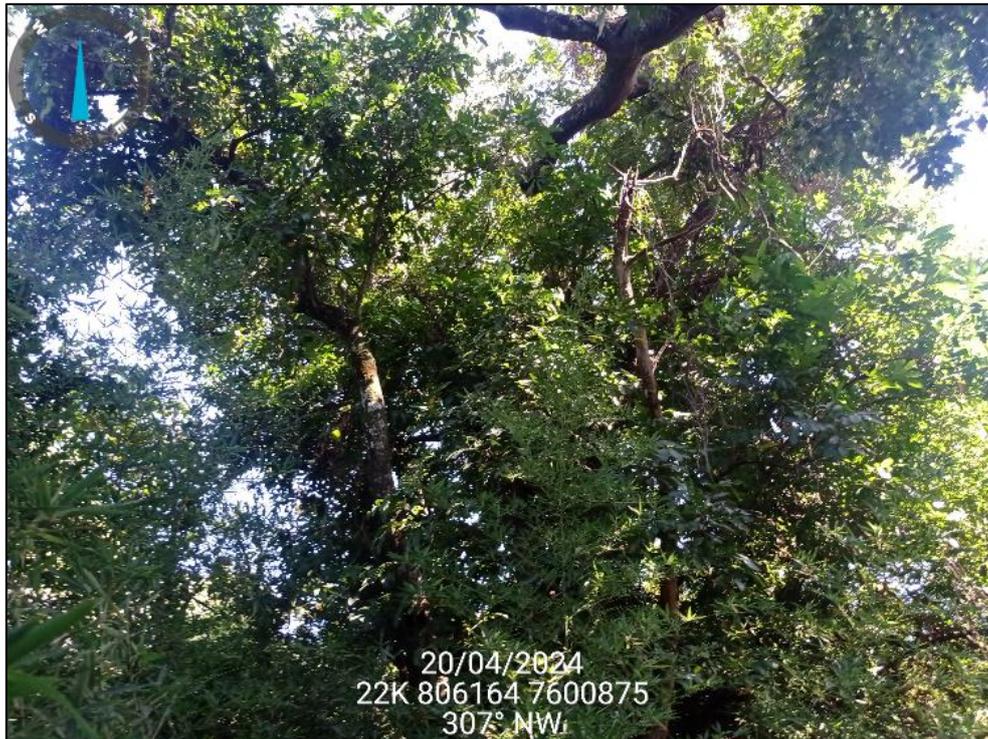


Figura 66 - Fisionomia florestal com árvores de diferentes tamanhos.



Figura 67 - Vegetação em estágio inicial.



Figura 68 - Presença de camada de serapilheira.



Figura 69 - Presença de regenerantes.



Figura 70 - Borda do fragmento com gramíneas exóticas.

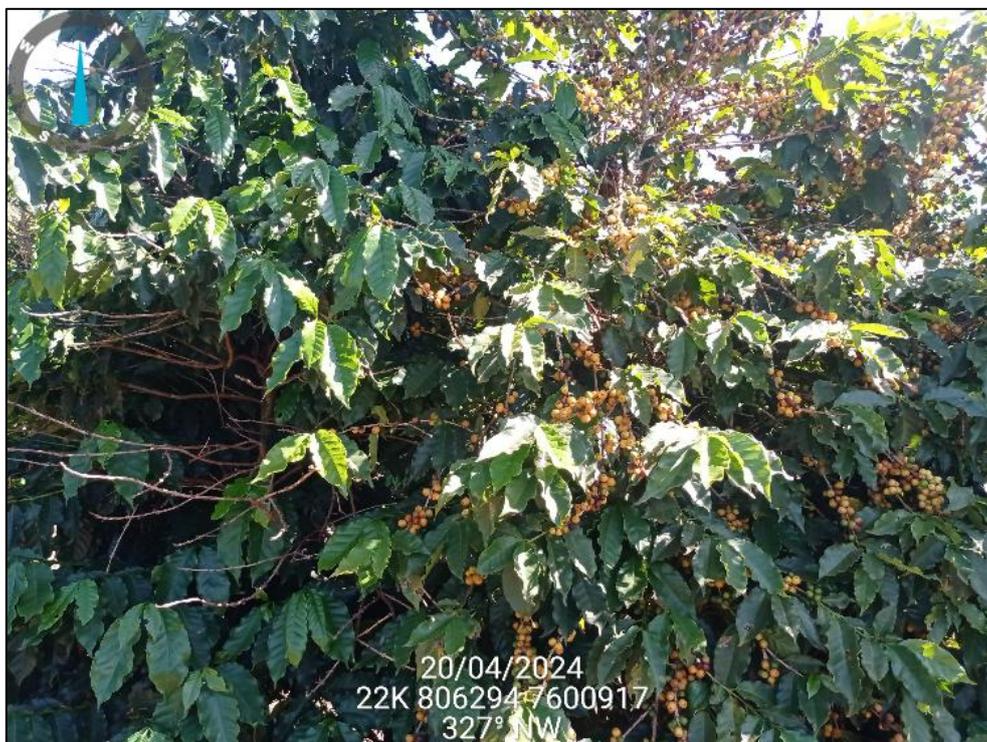


Figura 71 - Cultura agrícola de café no entorno.

- Ponto de amostragem 09



Figura 72 - Visada geral da vegetação no Ponto 09.



Figura 73 - Árvores com DAP médio até 10cm.



Figura 74 - Proliferação de espécies nativas e exóticas em meio ao fragmento.



Figura 75 - Idem item anterior.

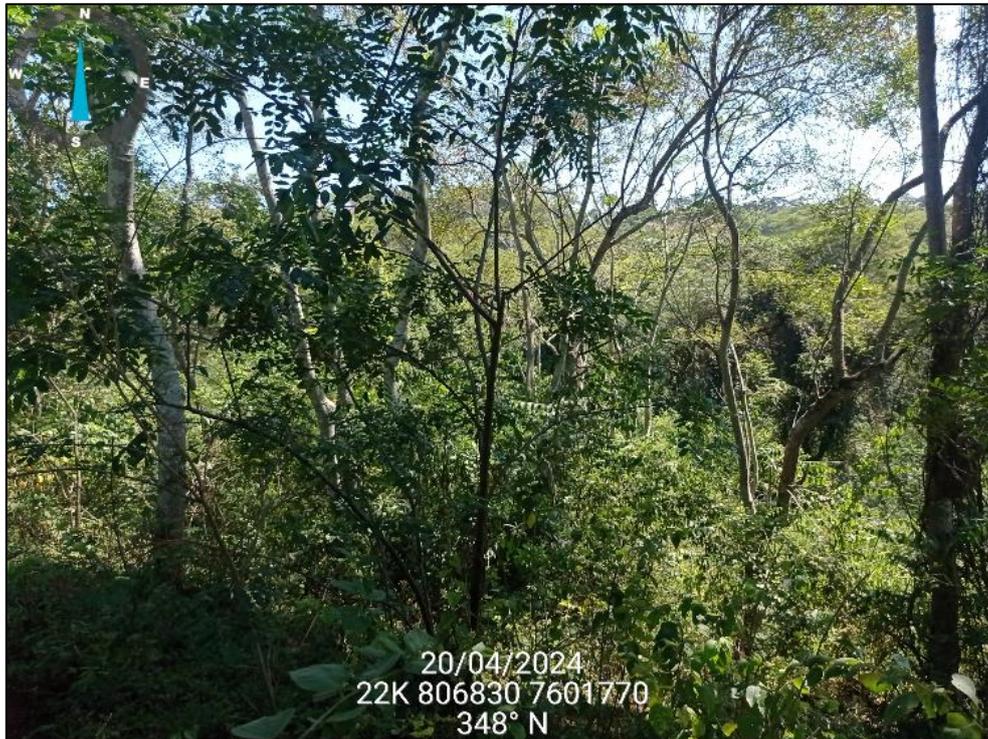


Figura 76 - Árvores finas e baixas no fragmento.

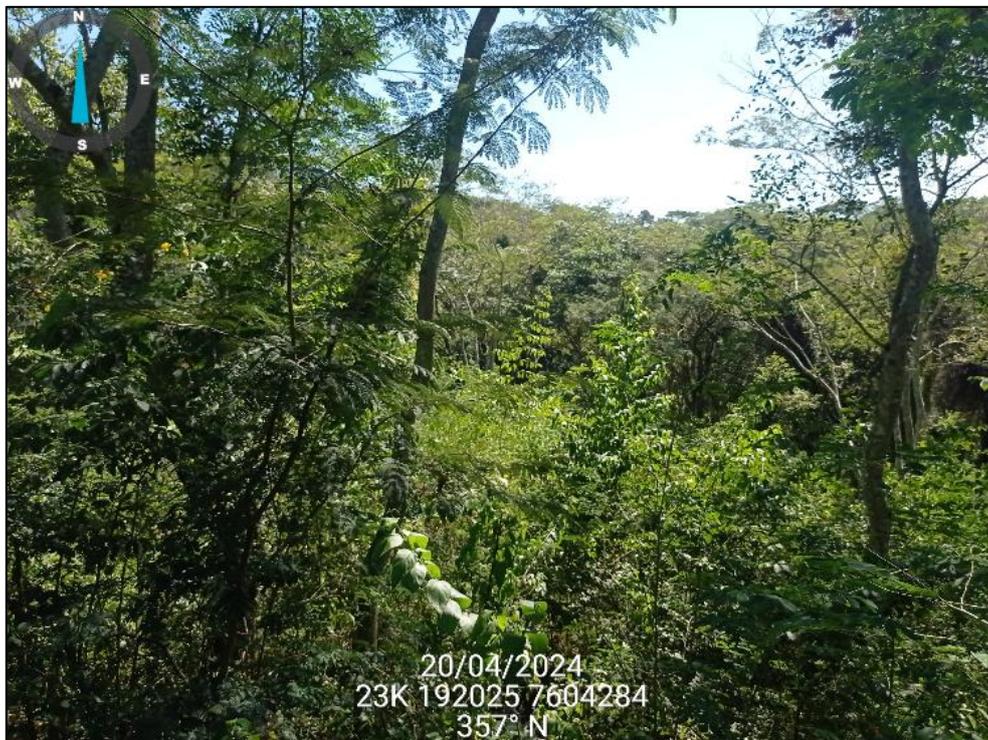


Figura 77 - Presença de espécies gramíneas, herbáceas e arbustivas.



Figura 78 - Dossel em grande parte aberto.



Figura 79 - Fisionomia variando de savânica e florestal baixa.



Figura 80 - Presença camada de serapilheira fina e pouco decomposta.

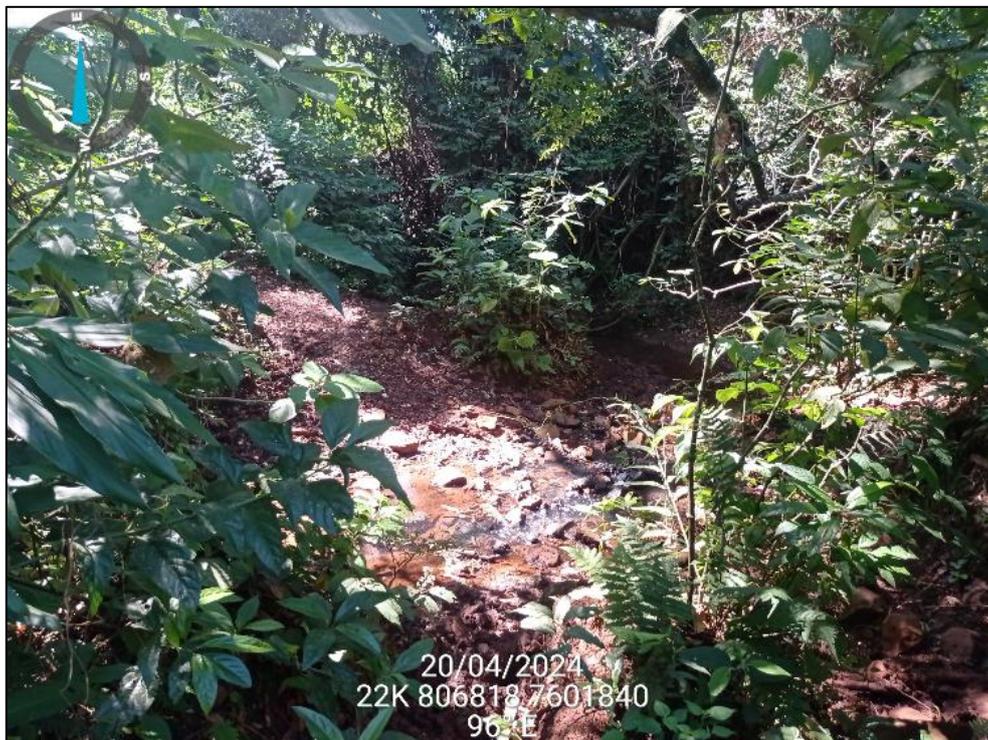


Figura 81 - Visada do Afluente do Ribeirão das Anhumas e vegetação no entorno.



Figura 82 - Grande quantidade de árvores isoladas no entorno.



Figura 83 - Pastagem com criação bovina no entorno.

- Ponto de amostragem 10



Figura 84 - Vegetação nativa no Ponto 10.



Figura 85 - Dossel descontínuo.



Figura 86 - Fisionomia florestal com árvores da vários tamanhos.



Figura 87 - Indivíduos regenerantes presentes.



Figura 88 - Processo de regeneração natural em pleno andamento.

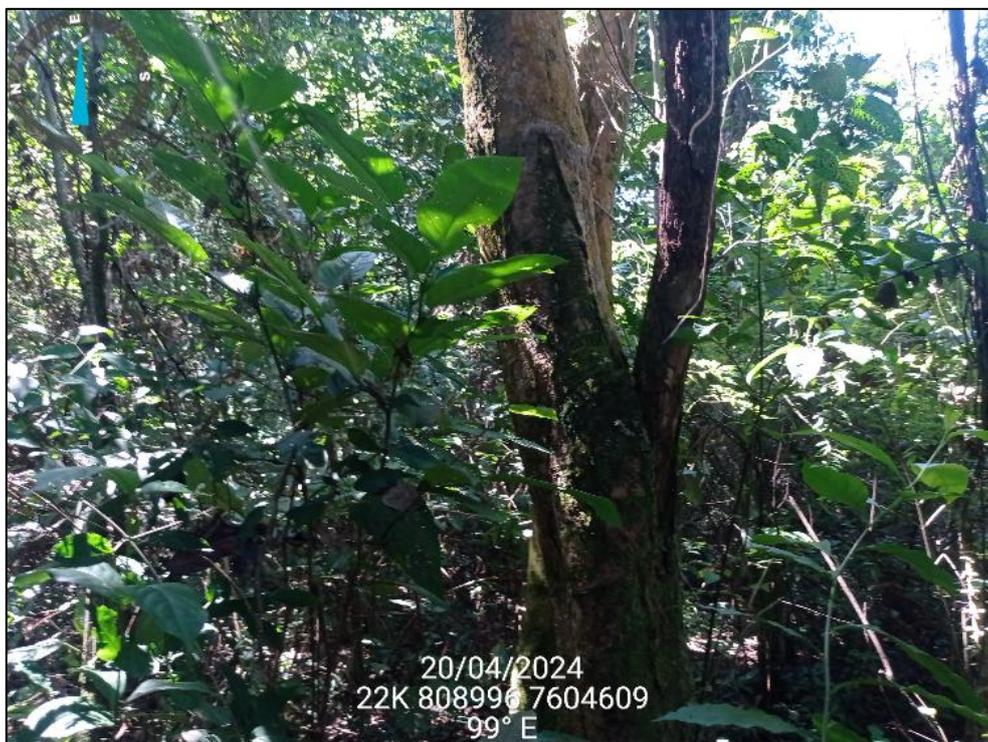


Figura 89 - Visada do subosque, grande quantidade de regenerantes.



Figura 90 - Camada de serapilheira presente.



Figura 91 - Presença de cipós lenhosos.



Figura 92 - Camadas de diferentes alturas, variando de aberta à fechada.



Figura 93 - Cultura agrícola presente no entorno.

- Ponto de amostragem 11



Figura 94 - Visada da borda do fragmento e da cultura agrícola no entorno.

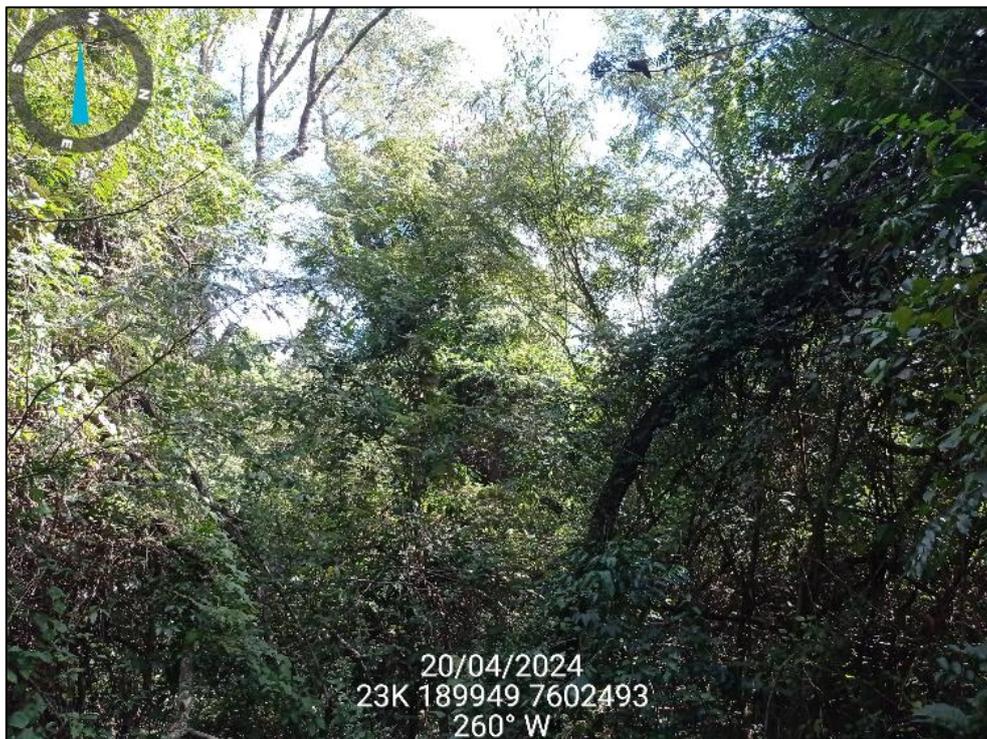


Figura 95 - Fisionomia florestal com árvores de diferentes tamanhos.



Figura 96 - Presença de regenerantes e serapilheira no subosque.



Figura 97 - Processo de regeneração natural em andamento.



Figura 98 - Área de transição entre Bioma Mata Atlântica e Cerrado.



Figura 99 - Trepadeiras lenhosas presentes.



Figura 100 - Espécie Pimenta-de-macaco (*Xylopia aromatica*), comum do Bioma Cerrado.



Figura 101 - Indivíduos de Angico (*Anadenanthera spp*), comum do Bioma Mata Atlântica.

- Ponto de amostragem 12



Figura 102 - Visada do fragmento de vegetação nativa no Ponto 12.



Figura 103 - Alta proliferação de gramíneas exóticas na borda.



Figura 104 - Trecho do fragmento degradado, indícios de ocorrência de fogo.



Figura 105 - Gramíneas invasoras prejudicando a regeneração natural.



Figura 106 - Outra visada da borda do fragmento.



Figura 107 - Entorno ocupado por cana-de-açúcar.

- Ponto de amostragem 13



Figura 108 - Predomínio de Cerradão no Ponto 13.



Figura 109 - Destacando a ausência de estrato gramíneo sobre o solo no cerradão.



Figura 110 - Fisionomia florestal, com vegetação arbórea densa e contínua.

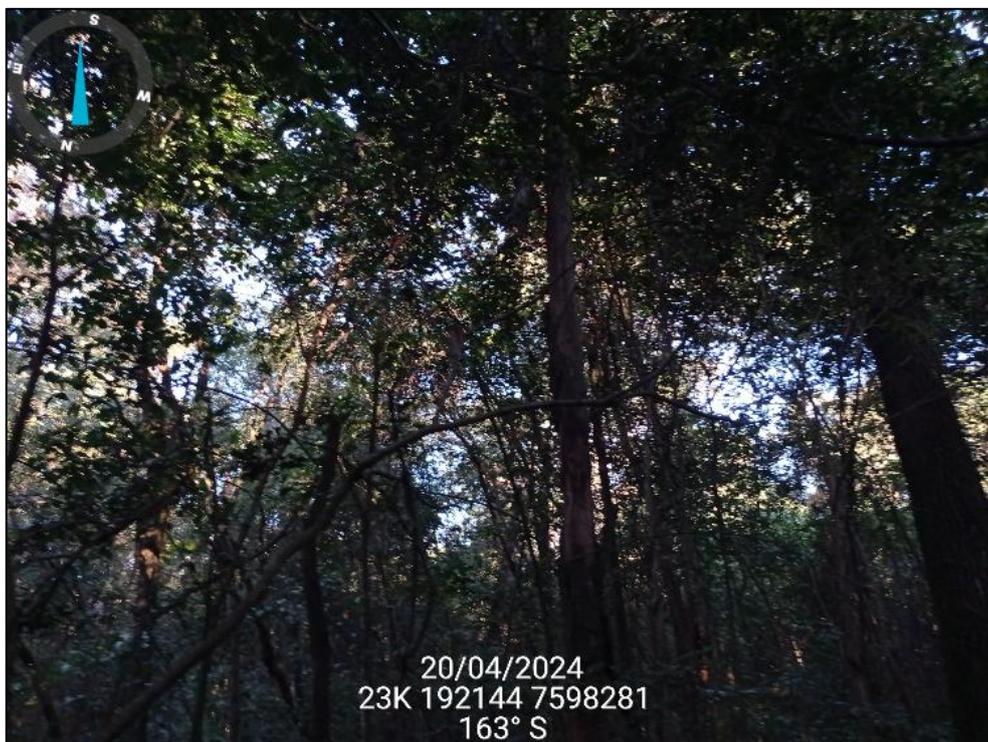


Figura 111 - Relativa densidade de árvores com diâmetro superior a 5 cm.



Figura 112 - Densidade significativa de espécies lenhosas.



Figura 113 - Presença de cipós lenhosos.



Figura 114 - Interior da vegetação com DAPs bem desenvolvidos.



Figura 115 - Camada de serapilheira espessa.

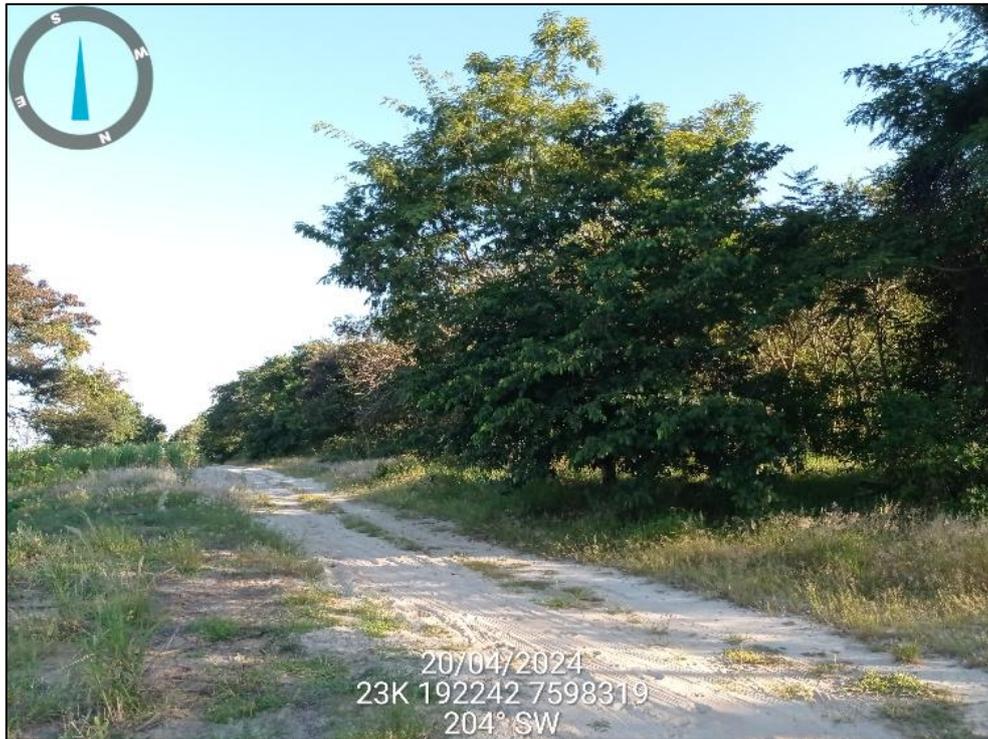


Figura 116 - Borda do fragmento.

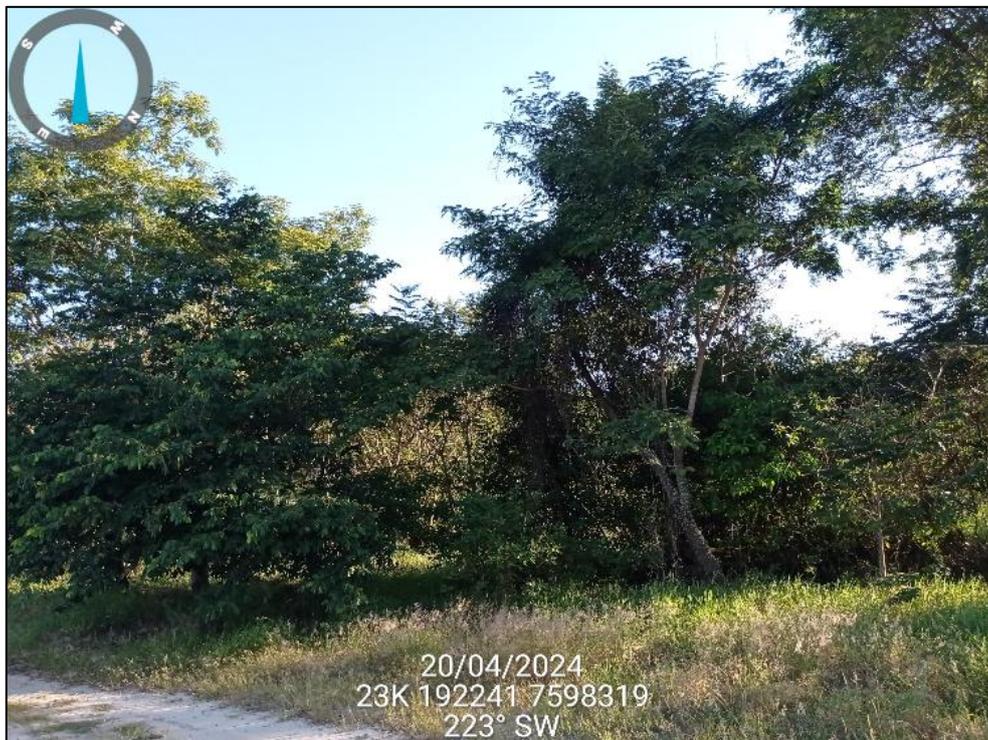


Figura 117 - Outra visada do fragmento em área de transição, predomínio de Cerradão.

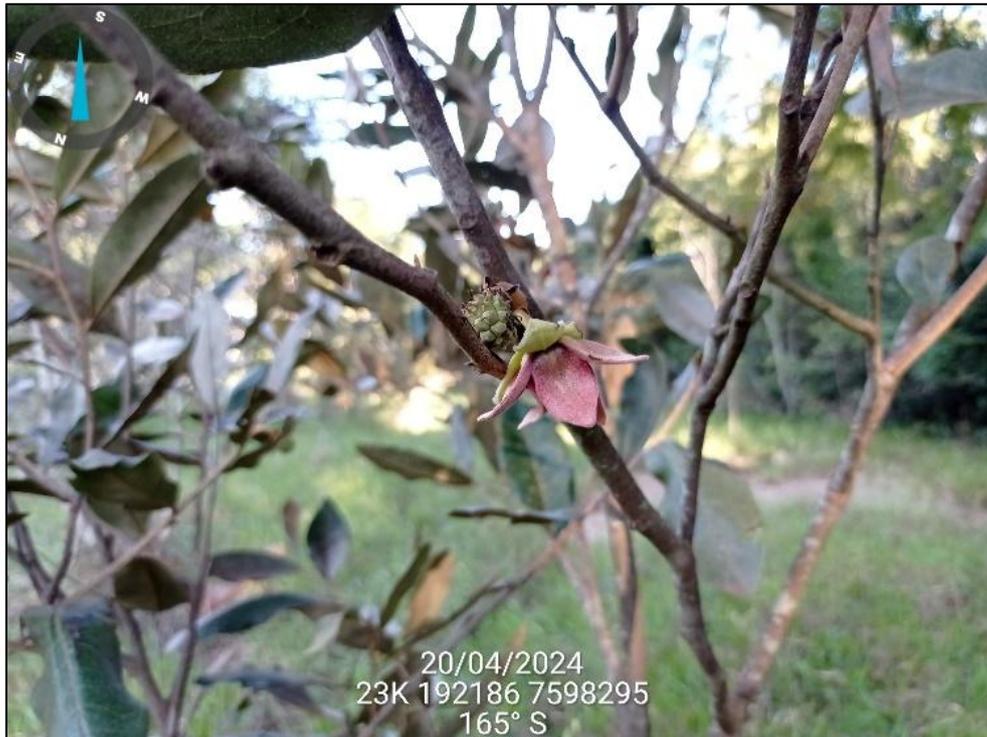


Figura 118 - Presença de Anonáceas, espécies características de Bioma Cerrado.



Figura 119 - Presença de Barbatimão (*Stryphondendron spp*), comum no Cerrado.

- Ponto de amostragem 14



Figura 120 - Fragmento em estágio médio de regeneração.



Figura 121 - Camada de serapilheira contínua e espessa.



Figura 122 - Árvores de diferentes alturas.

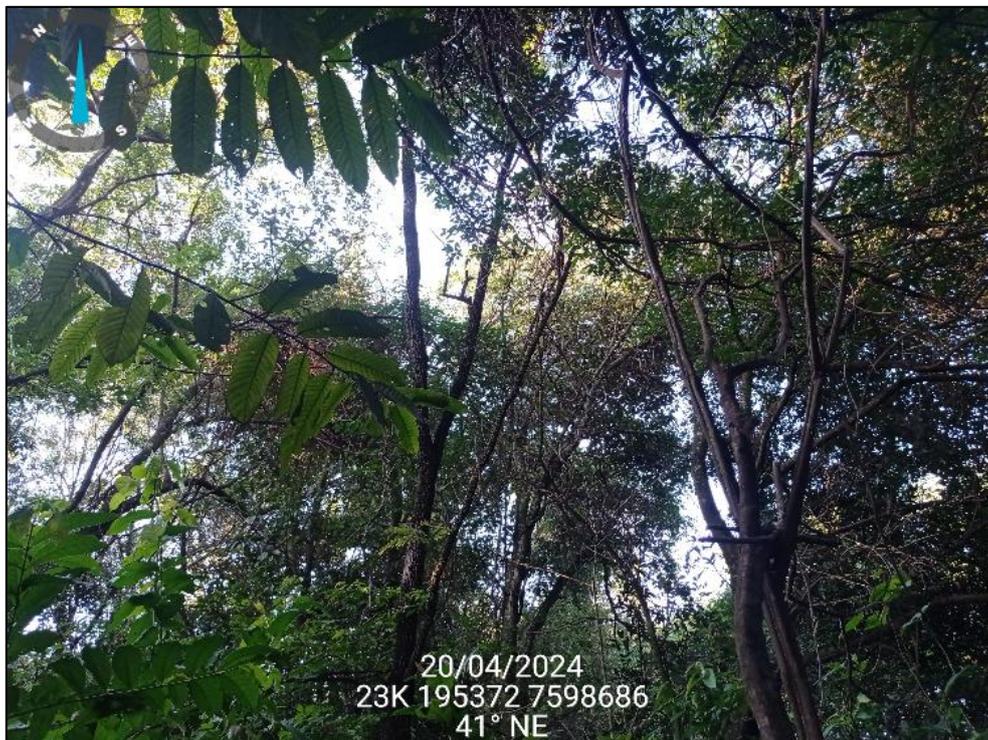


Figura 123 - Outra visada da vegetação presente.



Figura 124 - Presença de Xaxim (*Dicksonia sellowiana*) meio a vegetação nativa.

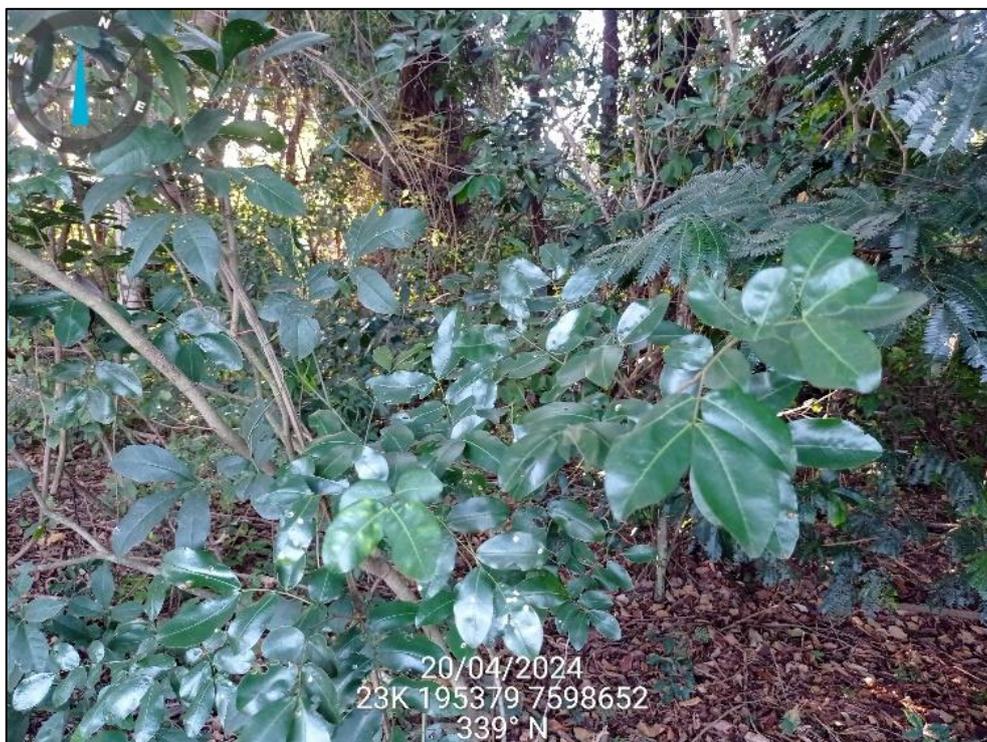


Figura 125 - Espécie Copaíba (*Copaifera langsdorffii*) comum em estágio médio.



Figura 126 - Espécie Monjoleiro (*Acacia polyphylla*) comum em estágio médio.



Figura 127 - Espécie Tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) abundante em estágio médio.



Figura 128 - Visada da borda do fragmento florestal.



Figura 129 - Entorno ocupado por cana-de-açúcar.

- Ponto de amostragem 15



Figura 130 - Visada geral do fragmento no Ponto 15.



Figura 131 - Borda do fragmento, grande quantidade de lianas.



Figura 132 - Cipós e herbáceas exóticas na borda do fragmento.



Figura 133 - Vegetação em estágio inicial.



Figura 134 - Dossel descontínuo.



Figura 135 - Entorno ocupado por cana-de-açúcar.



Figura 136 - Amendoim-bravo (*Pterogyne nitens*) comum em estágio inicial em Floresta Estacional Semidecidual.

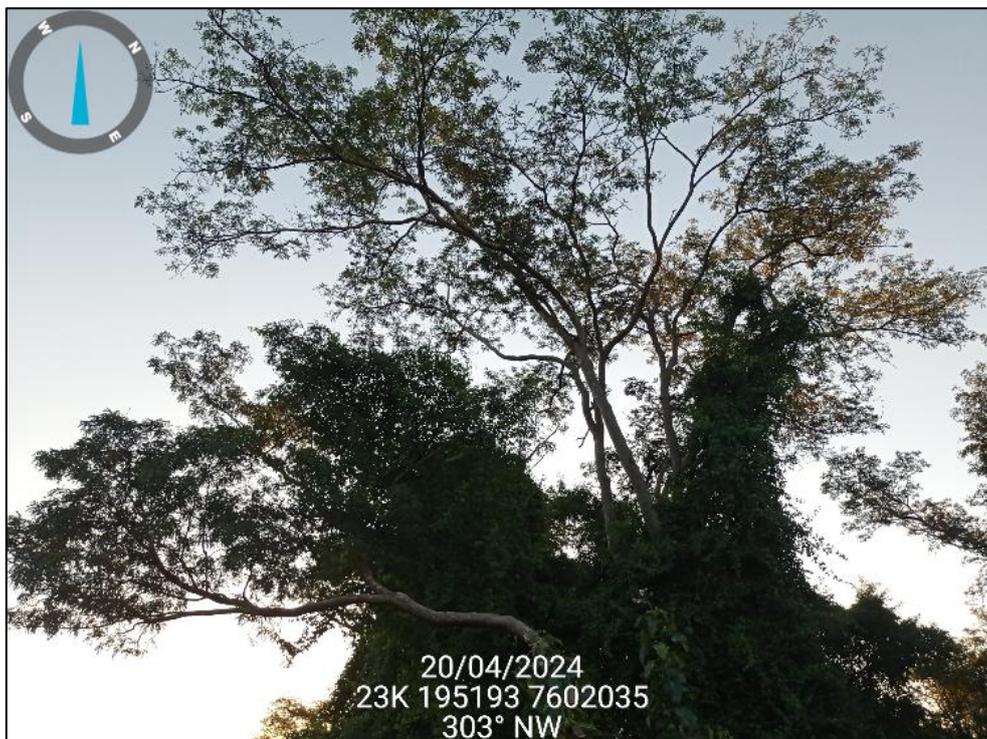


Figura 137 - Sucupiras-brancas (*Pterodon emarginatus*) comum em área de transição entre Bioma Cerrado e Mata Atlântica.

4.4. Fatores de degradação

Durante a caracterização da vegetação realizada in loco, observou-se no geral a ocorrência de fatores de degradação ambiental nos pontos de amostragem e no entorno imediato. Em síntese, os processos que podem causar desequilíbrio ou perturbação aos cursos d'água e a vegetação nativa existente, serão listados na tabela a seguir:

Tabela 5 - Fatores de degradação.

PONTO DE AMOSTRAGEM	FATOR DE DEGRADAÇÃO
1	Esgoto no curso d'água e na borda da vegetação há proliferação de espécies exóticas (capim brachiaria e colônio)
2	Presença Espécies exóticas em grande quantidade (bambu, capim colônio e mamona)
3	Depósito de lixo e presença de gramíneas exóticas (capim colônio), principalmente na borda
4	Presença de espécies exóticas (bambu e capim colônio)
5	Presença de bambu e espécies arbóreas exóticas (manga e limão-bravo)
6	Presença de gramíneas exóticas (capim colônio e braquiária)
7	Presença de gramíneas exóticas na borda
8	Presença de espécies exóticas (bambu e capim colônio)
9	Presença de gado e javalis/javaporcos (animais exóticos)
10	Danos pela ocorrência de fogo (presença de grande quantidade de árvores mortas, principalmente nas bordas)
11	Presença de capim colônio; javalis/javaporcos (animais exóticos)
12	Danos pela ocorrência de fogo e intenso efeito de borda com intensa presença de lianas, gramíneas exóticas (capim colônio)
13	Presença de gramíneas exóticas (capim braquiária) e presença de gado
14	Presença de gramíneas exóticas (capim braquiária) e presença de javalis/javaporcos (animais exóticos)
15	Intensa proliferação de lianas e presença de gramíneas exóticas (capim colônio)

Segue abaixo os registros fotográficos de alguns dos fatores de degradação apresentados acima:



Figura 138 - Curso d'água recebendo esgoto, com odor e coloração alterados no Ponto 01.



Figura 139 - Presença de gramíneas exóticas em alta densidade no Ponto 02.



Figura 140 - Carreador com largura inadequada e alta proliferação de gramíneas exóticas na borda da vegetação nativa no Ponto 03.



Figura 141 - Grande proliferação de gramíneas exóticas no Ponto 04.



Figura 142 - Capim-colônia em grande quantidade na borda do fragmento no Ponto 05.



Figura 143 - Disseminação de brachiaria, dificultando a regeneração natural no Ponto 06.



Figura 144 - Alta quantidade de bambus, efeito de borda considerável no Ponto 08.

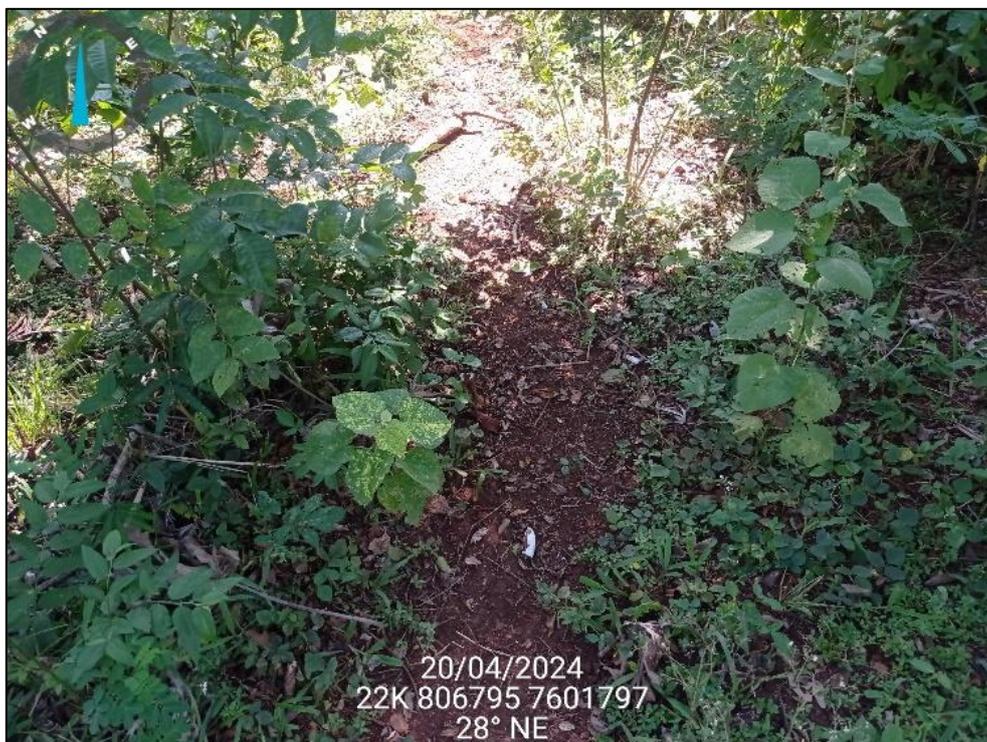


Figura 145 - Trilha de gado causando bosqueamento no Ponto 09.



Figura 146 - Grande quantidade de espécies exótica brotando no Ponto 09.



Figura 147 - Sinais de queimadas no troncos das árvores - perturbação por fogo no Ponto 10.



Figura 148 - Alta proliferação de gramíneas exóticas na borda do fragmento no Ponto 10.



Figura 149 - Carreador totalmente sujo, alta proliferação de gramíneas no Ponto 12.



Figura 150 - Árvores mortas, indícios de fogo no Ponto 12.



Figura 151 - Pegadas e sinais de javali/javaporcos, trechos com solo revolvido pelos animais exóticos.



Figura 152 - Fragmento degradado no Ponto 15 - borda totalmente coberta por cipós invasores



Figura 153 - Proliferação de gramíneas exóticas na borda do fragmento no Ponto 15.



Figura 154 - Grande quantidade de cipós invasores no Ponto 15.



Figura 155 - Borda da vegetação com predomínio por cipós e herbáceas exóticas no Ponto 15.

5. METODOLOGIA DE PRIORIZAÇÃO DAS ÁREAS PARA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL

A Restauração Florestal é uma prática importante para a conservação da biodiversidade e dos recursos naturais, e pode ser implementada em diversas áreas, desde pequenas até grandes propriedades rurais.

No âmbito municipal, a definição das áreas prioritárias para a Restauração Florestal deve levar em conta diversos fatores, como a extensão e o estado de conservação dos remanescentes de vegetação nativa, a presença de nascentes e cursos d'água e áreas de preservação permanente, áreas de fragilidade ambiental (áreas com erosões e/ou áreas de recarga de aquíferos) e a proximidade de áreas urbanas e rurais, além de áreas propícias à formação de corredores ecológicos. Além disso, é importante considerar as demandas e expectativas da comunidade local, bem como as políticas públicas e os instrumentos de gestão ambiental disponíveis.

A sistematização e análise de variáveis do meio físico e biótico, assim como das características sociais e econômicas, são fundamentais para a definição de áreas prioritárias para a recuperação ambiental, sendo que as suas combinações podem produzir diferentes alternativas de ação. O planejamento para uma efetiva recuperação ambiental pressupõe, portanto, conhecer os recursos existentes, integrar diversas informações geoespacializadas e propor soluções baseadas em uma inteligência territorial. Durante a fase de diagnóstico foram integradas diversas informações ambientais, produzindo um expressivo volume de dados para a construção de uma metodologia de priorização, que necessariamente precisa empregar critérios para avaliação.

Dessa maneira, ferramentas de análise e modelos computacionais que permitam reunir características tão diversas, atribuir pesos e valores a elas, dando prioridades às diferentes opções, facilitam a tomada de decisão (FRANCISCO et al., 2008). Santos (2004) afirma que quando a tomada de decisão envolve informações complexas, muitos agentes e atores envolvidos e diversos pontos de vista, a sistematização das respostas é fundamental. É nesse contexto, a fim de contornar essa situação, que se desenvolve a metodologia de análise multicritério, bastante adequada para a aplicação em planejamento ambiental (ZUFFO, 1998; ZUFFO et al., 2002).

Com base nessas informações, foi possível definir um conjunto de áreas prioritárias para a Restauração Florestal na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas. Na Planta de Áreas Prioritárias para Restauração Florestal, assim como foram detalhados os processos metodológicos para cada área definida, conforme demonstrado nos tópicos a seguir:

5.1. Identificação das áreas de preservação permanente

Conforme definição da Lei n. 12.651/2012, Área de Preservação Permanente é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Em via de regra, consideram-se Áreas de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os cursos d'água efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

Tabela 6 - Definição de Largura de APP.

Largura do curso d'água (m)	Faixa de APP (m)
Até 10	30
Entre 10 e 50	50
Entre 50 e 200	100
Entre 200 e 600	200
Superior a 600	500

Fonte: EMBRAPA (2023).

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

Tabela 7 - Definição de Largura de APP.

Localização	Área da superfície do espelho d'água (ha)	Faixa marginal de APP (m)
Zonas Rurais	Até 20	50
	Acima de 20	100
Zonas Urbanas	Independente	30

Fonte: EMBRAPA (2023).

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, conforme abaixo:

Tabela 8 - Definição de Largura de APP.

Para abastecimento público e geração de energia elétrica	Não destinado a abastecimento público ou geração de energia elétrica
Faixa marginal de APP	
Definido pelo licenciamento: - Área rural: mínimo 30 e máximo de 100 metros; - Área urbana: mínimo 15 e máximo de 30 metros.	Definido pelo licenciamento

Fonte: EMBRAPA (2023).

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo está definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

5.1.1. Áreas rurais consolidadas em áreas de preservação permanente

A Lei Federal nº 12.651/12, que revogou a Lei Federal 4.771/65 (Código Florestal), determinou como obrigatória a recomposição da vegetação situada em Áreas de Preservação Permanente em que tenha ocorrido sua supressão.

As Áreas de Preservação Permanente são aquelas previstas no Capítulo II - Das Áreas de Preservação Permanente (artigos 4, 5 e 6) da Lei nº 12.651/12.

Somente para os casos em que houver a possibilidade de continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho

de 2008, as faixas de recomposição obrigatória em APPs serão aquelas definidas no artigo 61-A da referida Lei Federal 12.651/2012 (conforme exposto na Tabela a seguir), condicionado à inscrição no Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SiCAR-SP) e adesão ao Programa de Regularização Ambiental (PRA), quando estiver implantado no Estado de São Paulo.

Tabela 9 - Faixa de recuperação obrigatória de APP, por tamanho de propriedade, para casos de áreas rurais consolidadas até 22/07/2008, conforme Art. 61-A da Lei 12651/2012.

APP	Até 1 módulo rural	Acima 1 até 2 módulos	Acima de 2 até 4 módulos	Acima de 4 módulos
Cursos d'água (faixa marginal)	5 m, a partir da borda da calha do leito regular (independente da largura do rio)	8 m, a partir da borda da calha do leito regular (independente da largura do rio)	15 m, a partir da borda da calha do leito regular (independente da largura do rio)	Conforme determinação do PRA
Lagos e lagoas naturais (faixa marginal)	5 m	8 m	15 m	30 m
Veredas (em projeção horizontal, delimitadas a partir do espaço brejoso e encharcado)	30 m	30 m	30 m	50 m
Nascentes e olhos d'água perene (raio)	Mínimo de 15 m, para todos os tamanhos de imóvel			

Fonte: Roteiro Básico para elaboração de Termo de Referência de Educação Ambiental (FEHIDRO, 2016).

Áreas de Preservação Permanente cuja finalidade é a Restauração Florestal, deverão contemplar, no mínimo, as seguintes faixas de tamanho:

a) nos imóveis com até quatro módulos fiscais de área, em uma faixa correspondente ao dobro da faixa obrigatória para recomposição definida no artigo 61-A da Lei federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, incluído pela Lei 12.727 de 17 de outubro de 2012.

b) nos imóveis com mais de quatro módulos fiscais de área, em uma faixa que atinja a largura completa da Área de Preservação Permanente A principal norma estadual relacionada à recomposição de APPs é a Resolução SMA 32/2014, a qual estabelece diretrizes e orientações para a elaboração, execução e monitoramento de Projetos de Restauração Florestal no Estado de São Paulo, além de critérios e parâmetros para avaliar seus resultados e atestar sua conclusão.

Em seu Art. 2º, Inciso I, esta resolução define Restauração Florestal como a intervenção humana intencional em ecossistemas degradados ou alterados para desencadear, facilitar ou acelerar o processo natural de sucessão ecológica. Uma das inovações da norma é estabelecer que a verificação de cumprimento dos compromissos de restauração deve se basear nos

resultados atingidos, e não nas ações planejadas.

A Res. SMA 32/2014 normatiza projetos de restauração motivados por:

- a) Autorizações e licenças ambientais;
- b) Reparação de danos ambientais;
- c) Lei 12.651/12 (ex. Recomposição de RL e APP); e
- d) Financiamento público.

5.2. Identificação das reservas legais

Reserva legal é a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção da fauna silvestre e da flora nativa (artigo 3º, inciso III, da Lei 12.651/2012).

A reserva legal, sob o aspecto de sua localização geográfica, está situada no imóvel rural, extrapolando, entretanto, estes limites territoriais no que diz respeito a sua função socioambiental, razão pela qual constitui bem de interesse comum a todos os habitantes do país.

Para que a reserva legal cumpra sua função ecológica e, principalmente, para que a mesma não seja dizimada em cada desmembramento ou venda parcial do imóvel, impõe-se que ela seja demarcada, aprovada pelo órgão ambiental (art. 14, § 1º, da Lei 12.651/2012) e registrada (art. 18, caput, e § 4º, da Lei 12.651/2012).

Art. 14. A localização da área de Reserva Legal no imóvel rural deverá levar em consideração os seguintes estudos e critérios:

§ 1o O órgão estadual integrante do Sisnama ou instituição por ele habilitada deverá aprovar a localização da Reserva Legal após a inclusão do imóvel no CAR, conforme o art. 29 desta Lei.

Art. 18. A área de Reserva Legal deverá ser registrada no órgão ambiental competente por meio de inscrição no CAR de que trata o art. 29, sendo vedada a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão, a qualquer título, ou de desmembramento, com as exceções previstas nesta Lei.

[...]

§ 4o O registro da Reserva Legal no CAR desobriga a averbação

no Cartório de Registro de Imóveis, sendo que, no período entre a data da publicação desta Lei e o registro no CAR, o proprietário ou possuidor rural que desejar fazer a averbação terá direito à gratuidade deste ato.

5.3. Corredores ecológicos

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, os Corredores Ecológicos visam mitigar os efeitos da fragmentação dos ecossistemas promovendo a ligação entre diferentes áreas, com o objetivo de proporcionar o deslocamento de animais, a dispersão de sementes, aumento da cobertura vegetal. São instituídos com base em informações como estudos sobre os deslocamentos de espécies, sua área de vida (área necessária para o suprimento de suas necessidades vitais e reprodutivas) e a distribuição de suas populações. A partir destas informações são estabelecidas as regras de utilização destas áreas, com vistas a possibilitar a manutenção do fluxo de espécies entre fragmentos naturais e, com isso, a conservação dos recursos naturais e da biodiversidade. São, portanto, uma estratégia para amenizar os impactos das atividades humanas sob o meio ambiente e uma busca ao ordenamento da ocupação humana para a manutenção das funções ecológicas no mesmo território.

São regulamentados pela Lei 9985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, e seu Decreto 4340/2002. As regras de utilização e ocupação dos corredores e seu planejamento são determinadas no plano de manejo da Unidade de Conservação à qual estiver associado, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.

Os corredores ecológicos, portanto, atuam aumentando a capacidade dos organismos de movimentarem-se no ambiente e diminuindo o isolamento das populações, promovendo a conexão entre regiões fragmentadas.

De acordo com a Lei, nº 9.985, de 18 de julho de 2020, os corredores ecológicos podem ser definidos como:

“Porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.”

5.4. Demarcação e identificação do estágio de desenvolvimento vegetativo e restauração da biodiversidade

A Secretaria Estadual do Meio Ambiente realizou o mapeamento das áreas prioritárias para restauração da vegetação nativa, anexo I da Resolução SMA n° 7 de 18 de 2017 que dispõe sobre os critérios e parâmetros para a compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas e para intervenções em áreas de Preservação Permanente.

Abaixo é apresentado o Mapa de conectividade do Estado de São Paulo, na legenda indica a intensidade para classe de prioridade para restauração, variando de Baixa (menor intensidade) a Muito Alta (maior intensidade). Desta forma, quanto maior o número indicado na legenda maior se torna seu potencial para conexão. O município de Santa Lúcia se encontra na Classe Alta de Prioridade, o que demonstra grande probabilidade de conectividade entre polos florestais quando assim priorizado.

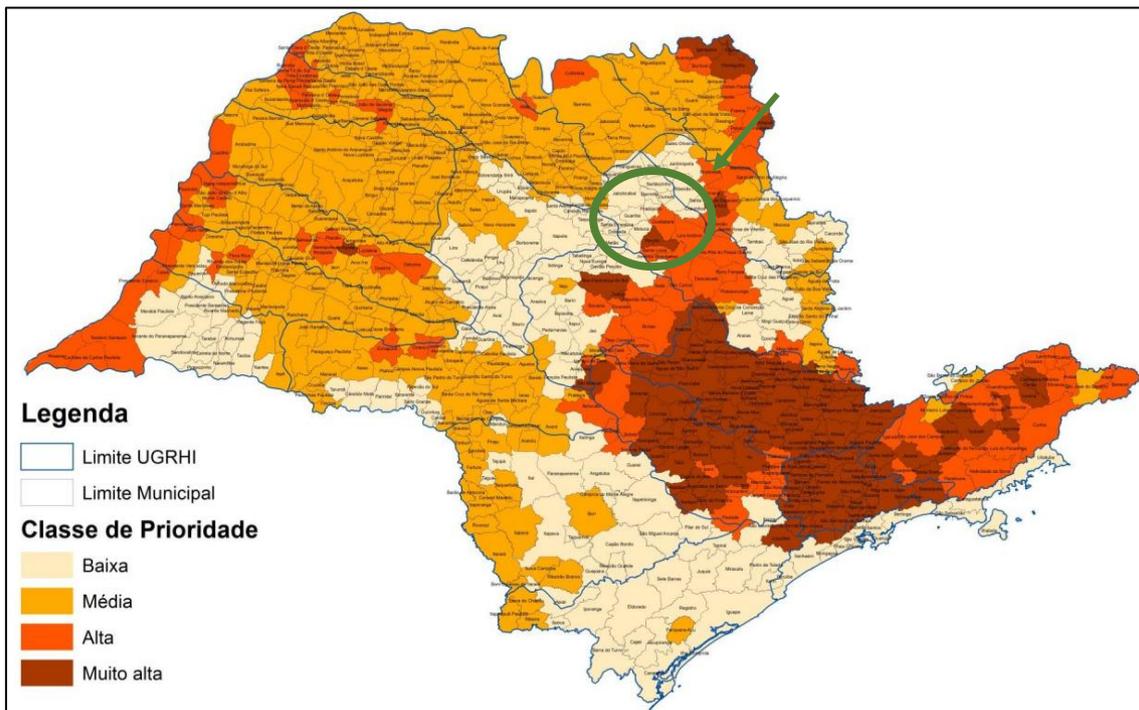


Figura 156 - Mapa de conectividade do Estado de São Paulo.

Fonte: Resolução SMA n° 7 de 18 de 2017.

5.5. Informações cartográficas

O padrão cartográfico adotado seguiu as orientações do estabelecido pelo INCRA na Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais 3ª Ed. Portanto toda base cartográfica foi apresentada nos parâmetros estabelecidos na Tabela a seguir.

Tabela 10 - Informações cartográficas.

INFORMAÇÃO CARTOGRÁFICA						
Nº da Folha	Título	Escala	Datum Horizontal	Datum Vertical	Sistema de Projeção	Intervalo da Malha de Coordenadas
01/02	Planta de Áreas Prioritárias para Restauração Florestal	1:25.000	SIRGAS2000	-	UTM 23S	2.000 m
02/02	Planta de Projeção Futura Ambiental	1:25.000	SIRGAS2000	-	UTM 23S	2.000 m

5.5.1. Planta de áreas prioritárias para Restauração Florestal

A tabela de cobertura florestal e áreas prioritárias para reflorestamento destaca as áreas designadas para corredores ecológicos e sistemas de nucleação florestal, juntamente com o percentual de área correspondente em relação a cada Subbacia.

Tabela 11 - Cobertura Florestal e Áreas Prioritárias por Subbacia.

QUANTITATIVO - COBERTURA FLORESTAL E ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA REFLORESTAMENTO POR SUBBACIA								
SUBBACIA		OCUPAÇÃO		% ATIVO FLORESTAL	ORDEM DE PRIORIDADE INDICADA PARA O REFLORESTAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA			
					1º	2º	3º	4º
SB Nº	ÁREA (HA)	FLO-RESTAL	CAM-PESTRE		APP E RESERVA LEGAL (HA)	CORREDORES ECOLÓGICOS EM FAIXAS DE DOMÍNIO (HA)	CORREDORES ECOLÓGICOS EM ÁREA AGRICULTÁVEL (HA)	NUCLEAÇÃO DE ESPÉCIES NATIVAS (HA)
SB01	3.153,50	452,67	119,35	18,14 %	79,79	81,34	9,91	143,65
SB02	4.699,69	805,92	205,21	21,51 %	534,17	78,82	9,11	110,61
SB03	468,26	48,70	10,27	12,59 %	3,27	20,20	0,00	1,19
TOTAL	8.321,45	1.307,29	334,83	19,73 %	617,23	180,36	19,02	255,45

A primeira prioridade é dada às Áreas de Preservação Permanente (APP) e reservas legais. Estas áreas, que ainda não possuem uma cobertura florestal estável ou são altamente suscetíveis à degradação, necessitam de intervenção imediata para prevenir a perda de solo e

promover a regeneração da vegetação. O reflorestamento nessas áreas é fundamental para estabelecer uma base sólida para o ecossistema, restaurar funções ecológicas essenciais e garantir a proteção dos recursos naturais.

A segunda prioridade é atribuída aos corredores ecológicos em faixas de domínio. Estes corredores são vitais para conectar fragmentos de habitat e permitir a movimentação e dispersão de espécies, o que é crucial para a saúde e a resiliência do ecossistema. O reflorestamento desses corredores em faixas de domínio visa melhorar a conectividade ecológica e facilitar a integração de áreas fragmentadas, contribuindo para um fluxo contínuo de espécies e uma melhor funcionalidade ecológica.

A terceira prioridade é para os corredores ecológicos em áreas agricultáveis. Embora menos urgentes que as áreas de APP, reserva legal e as faixas de domínio, a restauração desses corredores em áreas agrícolas ainda é relevante para criar vínculos ecológicos entre fragmentos de vegetação em paisagens modificadas. Esse reflorestamento ajuda a mitigar os impactos da agricultura intensiva e a promover a biodiversidade em áreas onde a vegetação é fragmentada.

Por fim, a quarta prioridade é dedicada à nucleação de espécies nativas. A criação de núcleos de espécies nativas, embora importante para a recuperação da biodiversidade e o fortalecimento das populações vegetais locais, é tratada como uma prioridade menor em comparação com a restauração das áreas florestais mais críticas. No entanto, esses núcleos desempenham um papel essencial na recuperação de habitats e no suporte à biodiversidade regional.

Essa hierarquização das prioridades de reflorestamento assegura que as ações sejam direcionadas de forma estratégica, abordando primeiro as áreas de maior necessidade e potencial impacto, e garantindo a eficácia do plano de restauração ao longo do tempo.

A tabela a seguir apresenta um indicativo das áreas prioritárias para a condução de reflorestamento por corredor ecológico, especificando para cada uma o método indicado de reflorestamento e o percentual correspondente em relação à área total da bacia.

Tabela 12 - Identificação de áreas prioritárias para condução de reflorestamento.

INDICATIVO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONDUÇÃO DE REFLORESTAMENTO POR SUBBACIA POR SUBBACIA			
Área Prioritária		Método Indicado de Reflorestamento*	Percentual em Relação à Bacia
Nº	Área (ha)		
CE01	3,14	Plantio em área total	0,10 %
CE02	1,94	Plantio em área total	0,06 %
CE03	2,52	Plantio em área total	0,08 %
CE04	0,55	Plantio em área total	0,02 %
CE05	1,77	Plantio em área total	0,06 %
CE06	1,95	Plantio em área total	0,04 %
CE07	1,22	Plantio em área total	0,03 %

INDICATIVO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONDUÇÃO DE REFLORESTAMENTO POR SUBBACIA POR SUBBACIA			
Área Prioritária		Método Indicado de Reflorestamento	Percentual em Relação à Bacia
Nº	Área (ha)		
CE08	3,55	Plantio em área total	0,08 %
CE09	1,41	Plantio em área total	0,03 %
CE10	1,00	Plantio em área total	0,02 %
CE11	81,34	Regeneração natural com manejo	2,58 %
CE12	78,82	Regeneração natural com manejo	1,68 %
CE13	20,20	Regeneração natural com manejo	4,31 %

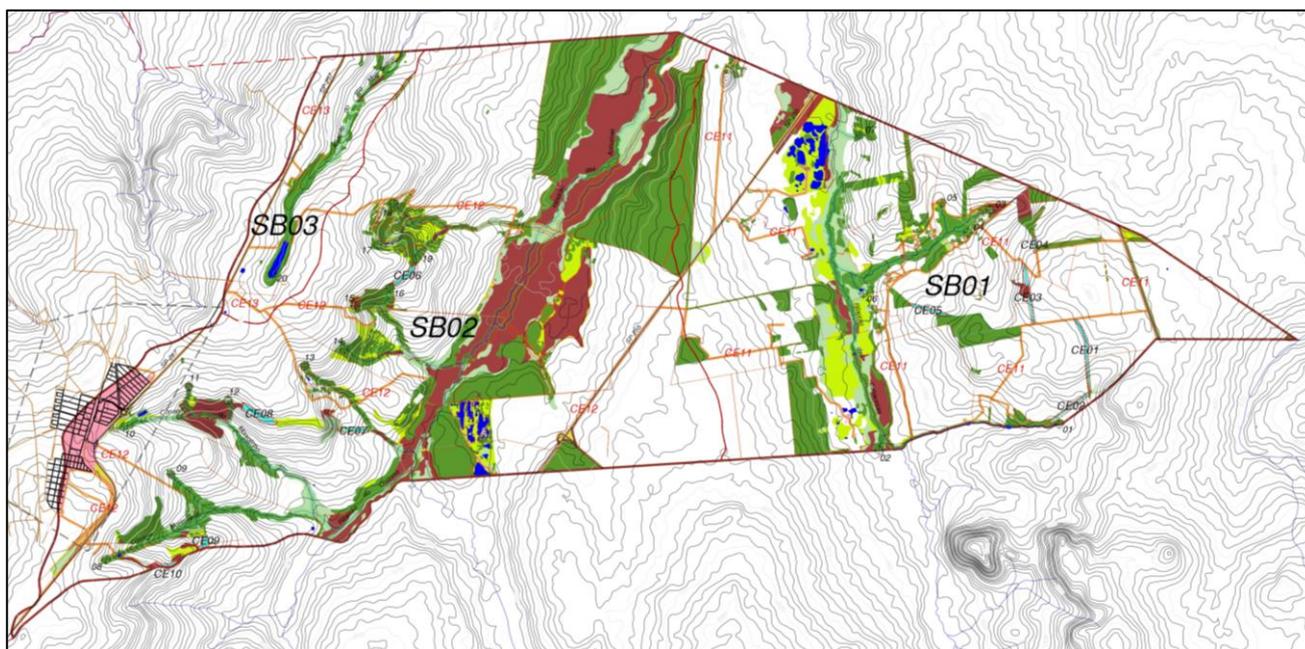


Figura 157 - Planta de Áreas Prioritárias para Restauração Florestal.

Os métodos indicados para reflorestamento seguem o padrão sugerido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) que por sua vez, institui a normativa sobre a Lei 12.651/2012 no tópico relativo à Estratégias de Recuperação. No decorrer do presente Plano Diretor, foram sugeridos os seguintes métodos, descritos brevemente a seguir:

- **Regeneração Natural com Manejo**

Que consiste em adotar ações de manejo que induzam os processos de regeneração natural. Exemplos: Controle de plantas competidoras, que pode ser químico ou mecânico, em área

total ou só na coroa, controle de formigas, adubação de cobertura, plantio de enriquecimento, adensamento e nucleação.

- **Plantio em Área Total**

Plantio de espécies vegetais (herbáceas, arbustivas e arbóreas), nativas ou não, por meio de sementes e/ou mudas, com uma ou mais espécies, para formação de uma comunidade vegetal. O plantio em área total pode também envolver, adicionalmente, as estratégias adensamento, enriquecimento ou nucleação como formas de acelerar a recuperação da área ao longo do tempo. A opção e a conveniência pelo uso associado das estratégias devem ser avaliadas no início e ao longo do processo de recuperação, durante a fase de monitoramento.

Nos dois tipos de plantio, foi proposto o manejo de enriquecimento em fragmentos de grande porte com efeito de borda, promovendo a diversificação da vegetação e maior probabilidade de correlação da vegetação nativa aos corredores ecológicos.

No item referente ao Plano de Ações do presente Relatório, será apresentado as estratégias para metodologia de reflorestamento por tipo de área prioritária, além de um cronograma de ações e valores no intuito de garantir uma gestão financeira mais eficiente em meio ao Programa Municipal de Restauração e Conservação dos Recursos Naturais.

5.5.2. Planta de projeção futura ambiental

Ao identificar e classificar os estágios vegetativos das plantas - desde a germinação até a maturidade - essa metodologia facilita a avaliação das condições ambientais e o planejamento de estratégias de conservação e manejo.

A projeção futura de restauração florestal é uma ferramenta estratégica que permite planejar e visualizar cenários de recuperação da vegetação nativa em áreas degradadas ou prioritárias para conservação. Este processo busca equilibrar as necessidades ambientais, especialmente em regiões impactadas pela exploração intensiva dos recursos naturais.

Ao projetar o futuro da cobertura florestal, consideram-se aspectos como a identificação de Áreas de Preservação Permanente (APPs), reservas legais, nascentes e corredores ecológicos, fundamentais para garantir a conectividade entre fragmentos florestais.

A tabela abaixo apresenta os valores de área para a bacia hidrográfica no cenário futuro, no qual todas as áreas identificadas como prioritárias foram completamente florestadas.

Tabela 13 - Projeção futura do quantitativo de cobertura vegetal por subbacia hidrográfica.

QUANTITATIVO - PROJEÇÃO FUTURA DE COBERTURA VEGETAL POR SUBBACIA HIDROGRÁFICA			
SUBBACIA		COBERTURA VEGETAL (HA)	PERCENTUAL DE ATIVO FLORESTAL
Nº	ÁREA (HA)		
SB01	3.153,50	886,71	28,12 %
SB02	4.699,69	1.743,84	37,11 %
SB03	468,26	83,63	17,86 %
TOTAL	8.321,45	2.714,18	32,62 %

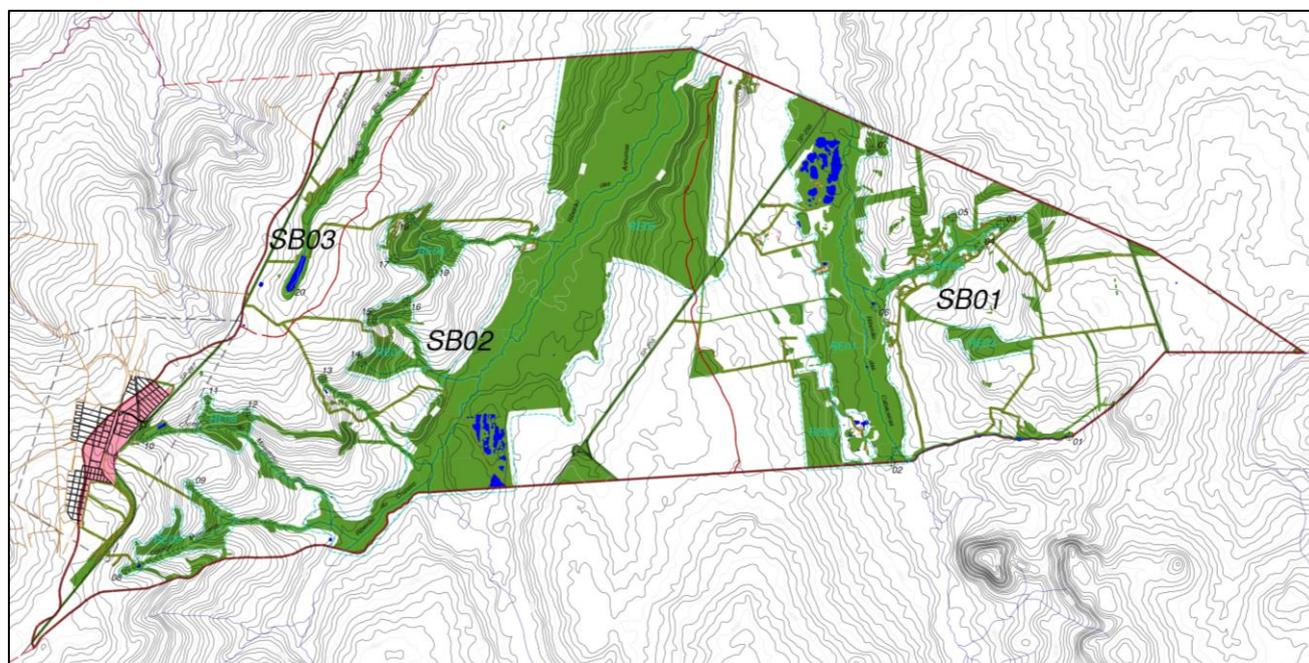


Figura 158 - Planta de projeção futura ambiental.

6. MEMORIAL DESCRITIVO - PROJETO TÉCNICO DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL

6.1. Espécies a serem plantadas

Para a recuperação das APP's dos olhos d'águas e nascentes foi utilizado como ferramenta de indicação de espécies a serem plantadas a Resolução SMA 32 de 05 de abril de 2014 que *"Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas"*.

A tabela a seguir, apresenta as espécies arbóreas indicadas na Resolução SMA 32/2014, mostrando a Família e Espécie a qual os indivíduos arbóreos pertencem, seu nome popular, o bioma e ecossistema de ocorrência e sua classe sucessional.

Entende-se como:

- Bioma/ecossistema
 - R = Vegetação de Restinga
 - MA = Floresta Ombrófila Densa
 - MM = Floresta Estacional Semidecidual
 - MC = Mata Ciliar
 - MB = Mata de Brejo
 - C = Cerrado
 - FOM = Floresta Ombrófila Mista
- Classe sucessional
 - P = Espécie pioneira ou secundária inicial
 - NP = Espécie secundária tardia ou clímax

Tabela 14 - Espécies indicadas para recomposição florestal.

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSISTEMA / REGIÃO
ANACARDIACEAE						
<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajuero, acaju, caju-manso, caju-da-praia	5-10	P	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Cerrado
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	guaritá, guaritá-do-cerrado	15-25	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decidua
<i>Lithrea brasiliensis</i> Marchand	aroeira, aroeira-brava, bugreiro	4-14	P	P	ZOO	Floresta Estacional Decidua
<i>Lithrea molleoides</i> (Vell.) Engl.	aroeira-brava, aroeira-do-cerrado, aroeira-branca	6-12	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Cerrado
▲ <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeira-preta, aroeira-do-campo, aroeira-verdadeira urundeuva	6-14	NP	D	AUT	Floresta Estacional Decidua
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	aroeira-pimenteira, aroeira-mansa, aroeirinha, aroeira-pimenta	5-10	P	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Cerrado
<i>Spondias mombin</i> L.	cajazeiro, caja-pequeno, imbuzeiro, taperabá	10-35	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decidua
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	peito-de-pomba, peito-de-pombo, copióva	8-13	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Cerrado
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D. Mitch.	pau-pombo	8-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
ANNONACEAE						
<i>Annona cacans</i> Warm.	araticum, araticum-cagão, fruta-do-conde	7-30	P	D	ZOO	Floresta Ombrófila Densa/ Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Paludosa
<i>Annona coriacea</i> Mart.	araticum, araticum-bóia, marolo	3-6	NP	D	ZOO	Cerrado
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	marolo	4-8	NP	D	ZOO	Cerrado
<i>Annona dolabriflora</i> Raddi	araticum, embira-branca	20	P	P	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar
<i>Annona montana</i> Macfad.	jaca-de-pobre	4-9	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Annona neosericea</i> H.Rainer	araticum-avadio	10	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar
<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer	araticum-de-porco	7-14	P	D	ZOO	Floresta Altomontana
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	cortiça-amarela, araticum-do-mato	15	P	D	ZOO	Floresta Ombrófila Densa/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Duguetia lanceolata</i> A. St.-Hil.	pindaíba, pindaíba, biribá	15-20	NP	D	ZOO	Floresta Ombrófila Densa/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Gutteria australis</i> A. St.-Hil.	pindaíba-preta	7-15	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Cerrado
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	pimenta-de-macaco	4-6	NP	D	ZOO	Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	pau-de-mastro, pindaubuna	3-10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	pindaíba-d'água	10-20	NP	D	ZOO	Mata Ciliar
APOCYNACEAE						
<i>Aspidosperma australe</i> Müll. Arg.	pequiá, guatambu	5-20	NP	D	ANE	Floresta Ombrófila Densa
<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F. Blake ex Pittier	guatambuzinho, guatambu-branco	5	NP	D	ANE	Cerrado
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll. Arg.	peroba-poca, peroba-rosa	6-30	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decidua

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSISTEMA / REGIÃO
<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	cabo-de-machado, pau-pereiro, quina	20-35	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
▲ <i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	guatambu-do-cerrado, guatambu	3-40	NP	D	ANE	Cerrado
▲ <i>Aspidosperma nobile</i> Müll. Arg.	peroba	3-6	NP	D	ANE	Cerrado
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll. Arg.	guatambu, guatambu-mirim	5-12	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	guatambu-oliva, guatambu-amarelo, guatambu	5-10	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	peroba-rosa	6-30	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll. Arg.	guatambu, guatambu-amarelo	10-30	NP	D	ANE	Floresta Ombrófila Densa/ Floresta Estacional Semidecídua
▲ <i>Aspidosperma riedelii</i> Müll. Arg.	guatambu-mirim	2-8	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	guatambu-vermelho, guatambu	5-12	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	peroba-do-campo, guatambu-do-cerrado, pereiro-do-campo	1-6	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	mangabeira	3-12	NP	D	ZOO	Cerrado
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	jasmim, jasmim-pipoca	2-9	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	leiteiro, jasmim-do-campo, leiteiro-vermelho, gancheira	2-15	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
AQUIFOLIACEAE						
<i>Ilex brasiliensis</i> (Spreng.) Loes.	caúna-da-mata	12	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek	congonha	4-22	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Cerrado
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	caúna-lisa, congonha-miúda	3-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	erva-mate	4-10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
ARALIACEAE						
<i>Aralia warmingiana</i> (Marchal) J.Wen	carobão, lagarto	25-30	P	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Floresta Estacional Decidua
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	maria-mole	6-20	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Cerrado
<i>Dendropanax monogynus</i> (Vell.) Seem.	maria-mole	2,5-7	P	P	ZOO	Floresta Altomontana
<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi	mandioqueiro	9-18	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltld.) Frodin	mandioqueiro-do-cerrado	2-8	P	D	ZOO	Cerrado
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	mandioqueiro, morototó, mandiocão	7-30	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
ARECACEAE						
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	macaúba, palmeira-macaúba	10-15	NP	D	ZOO	Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	acuri, bacuri	5-10	P	D	ZOO	Floresta Estacional Decidua
<i>Bactris setosa</i> Mart.	palmeira-coco-de-natal	8	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
▲ <i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmito-juçara, palmito, palmito-doce, jussara	5-12	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	gueirova, gueroba, gariroba, guariroba, palmeira-guariroba	5-20	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSISTEMA / REGIÃO
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	gueirova, gueroba, gariroba, guariroba, palmeira-guariroba	5-20	NP	D	ZOO	Mata Ciliar
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá, palmeira-jerivá, coco-gerivá, baba-de-boi, jaruvá	7-15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decidua/ Cerrado
ASTERACEAE						
<i>Baccharis serrulata</i> (Lam.) Pers.	alecrim, alecrim-do-campo	7	P	P	ANE	Floresta Altomontana
<i>Dasyphyllum brasiliense</i> (Spreng.) Cabrera	espinho-de-agulha, espinho-agulha	12	p	P	ANE	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decidua/ Cerrado
▲ <i>Eremanthus elaeagnus</i> (Mart. ex DC.) Sch.Bip.		2-5	P	P	ANE	Cerrado
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	candeia-verdadeira, candeia-de-folha-miúda	6-18	P	P	ANE	Floresta Altomontana
<i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G.Sancho	candeia, cambará, cambará-branco	6-8	P	P	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decidua
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	vassourão-branco	15	P	P	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	piptocarpa	5-10	P	P	ANE	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	candeia	4-8	NP	D	ANE	Cerrado
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	vassourão-preto	20	P	P	ANE	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecídua
BIGNONIACEAE						
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	ipê-da-flor-verde, ipê-verde, caroba-da-flor-verde, caroba	4-20	NP	D	ANE	Cerrado
<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	ipê-amarelo-da-serra, ipê-ouro, ipê-amarelo, ipê-da-serra	20-30	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart.) ex DC. Mattos	ipê-amarelo-da-mata, ipê-do-campo, ipê-amarelo-cascudo, ipê-amarelo-paulista	4-10	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Paludosa
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	ipê-roxo, ipê-roxo-sete-folhas, ipê-rosa, ipê-roxo-anão, ipê-roxo-da-mata	10-20	NP	D	ANE	Mata Ciliar
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo, ipê-roxo-de-bola, ipê-rosa	8-12	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	ipê-amarelo, ipê-amarelo-do-cerrado, ipê-do-campo, ipê-amarelo-grande	6-14	NP	D	ANE	Cerrado
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. Grose	ipê-amarelo, ipê-amarelo-do-cerrado	8-20	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	ipê-amarelo-do-brejo, ipê-amarelo	10-25	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Paludosa
<i>Handroanthus vellosi</i> (Toledo) Mattos	ipê-amarelo-casca-lisa, ipê-amarelo-liso, ipê-amarelo-da-mata, ipê-tabaco, ipê-caroba	15-25	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	caroba, carobão	5-10	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	carobão, caroba, carova, jacarandá-caroba	8-15	P	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	caroba-miúda, jacarandá-carobão, caroba	10-25	P	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSISTEMA / REGIÃO
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	carobinha, caroba-do-cerrado, carova-do-brejo	4-10	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	ipê-amarelo-craibeira, ipê-amarelo-do-cerrado	4-20	NP	D	ANE	Cerrado
<i>Tabebuia insignis</i> (Miq.) Sandwith	ipê-branco-do-brejo, ipê-branco-do-cerrado	3-8	P	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decídua/ Cerrado
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê-branco	7-16	NP	D	ANE	Floresta Estacional Decídua
▲ <i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.	ipe-branco/ buxo-de-boi, culhões-de-bode	2,5-20	P	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua
BORAGINACEAE						
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	guaiuvira, guajuvira	30	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decídua
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	café-de-bugre, claraíba	20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Cordia magnoliifolia</i> Cham.	louro	7-10	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	chá-de-bugre, louro-mole	6-15	P	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Cordia superba</i> Cham.	babosa-branca, baba-de-boi, cordia, grão-de-galo	4-15	P	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
▲ <i>Cordia trichoclada</i> DC.	louro-tabaco	8-15	P/NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	louro-pardo, freijó	5-14	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
BURSERACEAE						
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	almecega, almecegueira	5-15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Cerrado
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	almecegueira-do-mato-grosso, almecegueira-do-brejo	2-25	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Protium widgrenii</i> Engl.	almecega, almecegueira, elemi	5-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
CACTACEAE						
<i>Cereus hildmannianus</i> K.Schum.	mandacaru	3-10	P	D	ZOO	Floresta Altomontana
<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	azedinha, espinho-preto, ora-pro-nobis	3-7	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decídua
<i>Pereskia grandifolia</i> Haw.	ora-pro-nobis, quiabento, rosa-mole	2-10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
CALOPHYLLACEAE						
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	guanandi, mangue	20-30	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess.	rosa-do-campo	15	NP	D	ANE	Cerrado
CANNABACEAE						
<i>Celtis fluminensis</i> Carauta		3-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	jameri, grão-de-galo, gumbixava	20	P	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decídua
🌿 <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	crindiúva, pau-pólvora, candiúba, pindaúva-vermelha	2-30	P	P	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSISTEMA / REGIÃO
CÁRDIOPTERIDACEAE						
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	falsa-congonheira	4-18	NP	D	ZOO	Mata Ciliar/ Mata Paludosa
CARICACEAE						
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	jaracatiá, mamão-do-mato	6-25	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
CARYOCARACEAE						
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	piqui, pequi	6-10	NP	D	ZOO	Cerrado
CELASTRACEAE						
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	saputiá, saputá, bacupari	20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decídua
<i>Couepia uiti</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f.	pateiro, oiti	40	P	P	ZOO	Cerrado
<i>Maytenus aquifolia</i> Mart.	maytenus, coração-de-bugre	5-12	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decídua
▲ <i>Maytenus gonoclada</i> Mart.	maytenus, cuinha, cafezinho	4-13	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decídua
<i>Peritassa flaviflora</i> A.C.Sm.		15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Plenckia populnea</i> Reissek	marmeleiro-do-campo, marmelinho-do-campo	4,5-8	NP	D	ANE	Cerrado
CHLORANTHACEAE						
<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. ex Miq.	erva-de-soldado, erva-cidreira	1,5-6	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Mata Ciliar
CHRYSOBALANACEAE						
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	fruta-de-ema	8	NP	D	ZOO	Cerrado
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	macucurana, pau-de-lixia	15-18	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Licania hoehnei</i> Pilg.	cariperana, caraipé	15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Licania humilis</i> Cham. & Schtdl.	marmelinho-do-cerrado	3-10	NP	D	ZOO	Cerrado
CLETHRACEAE						
<i>Clethra scabra</i> Pers.	guaperô, vassourão	10-30	P	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Paludosa
CLUSIACEAE						
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	manguerana, clusia	8-20	P	D	ZOO	Mata Paludosa
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	bacupari, mangostão, vacupari, limãozinho	10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Tovomitopsis paniculata</i> (Spreng.) Planch. & Triana		20	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecídua
COMBRETACEAE						
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	tarumarana, cuiarana, pebanheira	5-12	NP	D	AUT	Cerrado
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	capitão-do-cerrado, capitão-do-campo, capitão	8-16	P	D	ANE	Mata Ciliar/ Cerrado
▲ <i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	cerne-amarelo, capitão-do-campo, amarelinho	10-25	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSISTEMA / REGIÃO
<i>Terminalia phaeocarpa</i> Eichler	capitão-da-mata, mirindiba	4-20	NP	D	ANE	Cerrado
<i>Terminalia triflora</i> (Griseb.) Lillo	capitãozinho, amarelinho	9-12	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decídua
CONNARACEAE						
<i>Connarus regnellii</i> G. Schellenb.	camboatã-da-serra	4-10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	cabelo-de-negro	5-12	NP	D	ZOO	Cerrado
CUNONIACEAE						
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	guaperê, canjiquinha	12-25	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Diospyros hispida</i> A. DC.	fruta-de-boi	3-13	NP	D	ZOO	Cerrado
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	marmelinho	2-15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decídua
ELAEOCARPACEAE						
<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	ourico, laranja-do-mato	10-30	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
▲ <i>Sloanea petalata</i> D.Sampaio e V.C.Souza		15	NP	D	ZOO	Mata Ciliar/ Cerrado
ERYTHROXYLACEAE						
▲ <i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	fruta-de-pomba	2-10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Erythroxylum vacciniifolium</i> Mart.	fruta-de-pombo, fruta-de-juriti	10				Floresta Estacional Decídua
EUPHORBIACEAE						
☼ <i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	tanheiro, tapiá, tapieira	25	P	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
☼ <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	pau-jangada, tapiá, tapieira	15-30	P	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Aparisthium cordatum</i> (A. Juss.) Baill.	pau-taquara	3-15	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Cnidocolus oligandrus</i> (Müll.Arg.) Pax	urtiga, penão	25	P	D	AUT	Floresta Estacional Decídua
<i>Croton celtidifolius</i> Baill.	marmeleiro, pau-de-sangue	6-15	P	P	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
☼ <i>Croton floribundus</i> Spreng.	capixingui	6-15	P	P	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Cerrado
<i>Croton piptocalyx</i> Müll.Arg.	caixeta-mole, caixeta	10-20	P	P	AUT	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Croton salutaris</i> Casar.	caixeta	5-12	P	P	AUT	Floresta Estacional Decídua
☼ <i>Croton urucurana</i> Baill.	sangra-d'água	7-14	P	P	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	fruta-de-cotia, cutieira, fruta-de-arara, purga-dos-paulistas	12-20	NP	P	AUT	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	bonifácio	4-12	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Micrandra elata</i> (Didr.) Müll. Arg.	leiteiro-branco	12-35	P	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I.M. Johnst.	canxim, espinheira-santa	12-18	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	pau-de-leite, leiteira	5-20	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Paludosa/ Cerrado
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll. Arg.	branquilha	5-12	P	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSISTEMA / REGIÃO
FABACEAE						
<i>Albizia edwallii</i> (Hoehne) Barneby & J.W.Grimes	farinha-seca	25	NP	D	AUT	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decidua
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	farinha-seca, gurujuba	10-22	NP		AUT	Mata Ciliar
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip. ex Record	albizia, angico-branco	8-14	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.)	angico-branco, angico-branco-da-mata, angico	10	NP	D	AUT	Floresta Estacional Decidua
<i>Anadenanthera peregrina</i> var. <i>falcata</i> (Benth.) Altschul	angico-do-cerrado	8-16	NP	D	AUT	Cerrado
<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) Benth.	garacuí, angelim-amargoso, baga-de-morcego	14-18	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	jacarandá-do-mato, angelim-doce	6-12	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Andira inermis</i> (W.Wright) DC.	angelim-liso	5-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
▲ <i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J. F. Macbr.	garapa, grápia	25-35	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua
☼ <i>Bauhinia forficata</i> Link	unha-de-vaca, unha-de-vaca-branca-do-brejo, pata-de-vaca	5-9	P	P	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	pata-de-vaca-do-campo, pata-de-vaca	4-7	P	P	AUT	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	sucupira-preta	8-16	NP	D	AUT	Cerrado
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	cássia-fistula, chuva-de-ouro, cássia, chuva-de-ouro-gigante	8-15	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Cassia grandis</i> L.f.	cássia-grande, geneúna, canafistula	12-30	P	P	AUT	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Cassia leptophylla</i> Vogel	falso-barbatimão	8-14	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillemin ex Benth.	araribá, araribá-rosa, araribá-vermelho	10-22	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	óleo-de-copaiba, copaiba	10-15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decidua/ Cerrado
<i>Cyclobium brasiliense</i> Benth.	louveira	7-10	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Dahlstedtia floribunda</i> (Vogel) M.J.Silva & A.M.G.Azevedo	timbó, embira-de-sapo	10-20	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hass.) M.J.Silva & A.M.G.Azevedo	embira-de-sapo, feijão-cru, rabo-de-bugio, imbirá-de-sapo, maçaranduba	15-25	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel	caroba-brava	4-16	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	dalbergia, assapuva	2,5-8	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decidua
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	caviúna-do-cerrado, sapuvusu	8-16	NP	D	ANE	Cerrado
▲ <i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	jacarandá-da-bahia, caviúna	6-25	P	P	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	canafistula-brava, jacarandá, caviúna	10-12	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	faveiro-doce, faveiro, faveira	8-14	NP	D	ANE	Cerrado
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	cumaru, baru	6-15	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSSISTEMA / REGIÃO
<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.	balsaminho	8-14	NP	D	ANE	Cerrado
 <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	tamboril, timburi, orelha-de-negro	20-35	P	P	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	corticeira-da-serra, mulungu, suinã	20-30	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Erythrina verna</i> Vell.	suinã, mulungu, mulungu-coral	10-25	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	alecrim-de-campinas	15-25	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Y. T. Lee & Langenh	jatobá, jatobá-miúdo, jatobá-da-mata	15-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Inga edulis</i> Mart.	ingá-de-metro	6-25	NP	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	ingá-mirim, ingá-do-pantanal, ingá, ingá-verde, ingá-miúdo	10-20	NP	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá-feijão	5-20	NP	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	ingá-ferradura, ingá-amarelo, ingá-macaco	8-20	P	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Inga striata</i> Benth.	ingá-banana, ingá-caixão, ingá-falcão	8-20	P	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Inga subnuda</i> Salzm. ex Benth.	ingá, ingazeiro	10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Área Antrópica
 <i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D.Penn.	ingá-quatro-quinas, ingá-do-brejo, ingá-comum, ingá-açu	5-10	P	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	amendoim-falso, perobinha-do-campo	(-2) 6-16	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby & J.W.Grimes [= <i>Pithecellobium incuriale</i> (Vell.) Benth.]	chico-pires, angico-rajado	15-25	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Luetzelburgia guaissara</i> Toledo	pau-ripa	8-12	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	bico-de-pato, jacarandá-do-campo	4-6	NP	D	ANE	Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	sapuva, jacarandá-branco, pau-sangue, jacarandá-sangue	23	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decidua
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	barreiro, jacarandá-de-espinho	6-12	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Floresta Estacional Decidua
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	bico-de-pato, jacarandá-bico-de-pato, caviúna	8-25	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Floresta Estacional Decidua
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	cateretê, sapuvão	8-14	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	jacarandá-violeta	7-20	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	sapuva, sapuvinha	10-20	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	jacarandá-paulista, jacarandá-do-mato	20-30	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decidua
<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G.	embirinha, imbirinha	5-12	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	óleo-pardo, cabreúva-parda	20-30	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSISTEMA / REGIÃO
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f.	cabreúva, cabreúva-vermelha, bálsamo	12-26	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decidua
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	olho-de-cabra, olho-de-cabra-vermelho	15-20	NP	D	AUT/ ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Ormosia fastigiata</i> Tul.	tento	12	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decidua/ Cerrado
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	angico-da-mata, angico-rosa, angico-branco, angico-amarelo	20-30	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decidua
 <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	canafístula, guarucaia	15-25	P	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decidua
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J. F. Macbr.	pau-jacaré	10-20	P	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	cambuí, vinhático	8-20	P	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	vinhático, vinhático-do-campo, candeia	6-30	NP	D	AUT	Cerrado
<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	pau-pereira	15-22	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	jacarandá-do-campo, faveiro, amendoim-do-campo,	8-12	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Poecilanthus parviflora</i> Benth.	coração-de-negro, lapacho	15-25	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Pseudopiptadenia warmingii</i> (Benth.) G.P.Lewis & M.P.Lima	cauvi, cambuí-vinhático, angico-cambuim	16-35	NP	D	AUT	Floresta Estacional Decidua
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	aldrado-miúdo, aldrago, pau-sangue	8-25	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	sucupira-branca	7-17	NP	D	AUT	Cerrado
<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	faveiro, sucupira	8-10	NP	D	ANE	Floresta Estacional Decidua/ Cerrado
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim-do-campo, amendoim-bravo	10-15	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	guapuruvu	20-30	P	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
 <i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	monjoleiro, espinho-de-maricá, monjoleiro-branco, monjoleiro-vermelho, guarucaia	15-20	P	P	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decidua
 <i>Senna multijuga</i> (Rich.) H. S. Irwin & Barneby	pau-cigarra, aleluieiro, aleluia	6-10	P	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decidua
<i>Senna splendida</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	bico-de-corvo, fedegoso	12	P	P	AUT	Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Senna silvestris</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	fedegoso-do-mato	5-20	P	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	sucupirana, sucupira-amarela	10-18	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decidua
<i>Tachigali aurea</i> Tul	carvoeiro	5-11	NP	D	ANE	Cerrado
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	angelim-do-cerrado, gema-de-ovo	5-10	NP	D	AUT	Cerrado
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	laranjeira-do-mato, mucitaiba, carapicica	12	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decidua

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSISTEMA / REGIÃO
LACISTEMATACEAE						
<i>Lacistema lucidum</i> Schnizl.	guruguva, guacazinho, guacazito	1,8-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Cerrado
LAMIACEAE						
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	tamanqueiro, caiuia	4-14	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Paludosa/ Cerrado
<i>Vitex cymosa</i> Bertero ex Spreng.	tarumã-da-várzea, tachi-da-várzea	10-20	NP	D	ZOO	Mata Ciliar
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	tarumã, tarumã-azeitona, azeitona-do-mato	5-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decídua/ Cerrado
<i>Vitex polygama</i> Cham.	tarumã, tarumã-do-cerrado	6-12	NP	D	ZOO	Floresta Ombrófila Densa
LAURACEAE						
▲ <i>Aiouea bracteata</i> Kosterm.		3-12	NP	D	ZOO	Mata Paludosa
▲ <i>Aiouea piahyensis</i> (Meisn.) Mez	sassafrás	20	NP	D	ZOO	Mata Ciliar
<i>Aiouea saligna</i> Meisn.	canela-do-rio-grande, canela-anhuíba	15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Decídua
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	canela-de-cheiro	15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
▲ <i>Aniba heringeri</i> Vattimo-Gil		12	NP	D	ZOO	Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	canela-batalha, canela-branca, canela-amarela, canela-fogo, canela-areia	15-30	NP	D	ZOO	Mata Ciliar
<i>Cryptocarya moschata</i> Nees & Mart.	canela-noz-moscada-do-brasil, canela-batalha	30	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Decídua/ Mata Ciliar
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J. F. Macbr.	canela-frade	3-10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
▲ <i>Nectandra barbellata</i> Coe-Teix.	canela, canela-amarela	16	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
▲ <i>Nectandra cissiflora</i> Nees	canela-de-cheiro, canela-fedorenta, canelão	30	NP	D	ZOO	Cerrado
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	canela-sebo, canela-fedida	12-18	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	canela-amarela	20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Paludosa
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canela-louro, canelinha, canela-preta	22	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Nectandra nitidula</i> Nees	canela-do-mato	10-16	NP	D	ZOO	Mata Paludosa/ Cerrado
<i>Nectandra oppositifolia</i> Ness	canela-amarela	10-21	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Nectandra puberula</i> (Schott) Nees	canela-parda, canela-amargosa	20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	ocotea	8-25	NP	D	ZOO	Mata Ciliar
▲ <i>Ocotea beulahiae</i> J.B. Baitello	canela, canela-sassafrás	10-27	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
▲ <i>Ocotea catharinensis</i> Mez	canela-coqueiro	30	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	canela-do-cerrado, canela-corvo	18	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	canela-louro	10-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Ocotea elegans</i> Mez	canela-sassafrás-do-campo	5-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSISTEMA / REGIÃO
<i>Ocotea glaziovii</i> Mez	canela	4-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	canela-sassafráz-da-serra	18	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez	canela-lanosa	18	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decídua/ Cerrado
<i>Ocotea lobbii</i> (Meisn.) Rohwer	sassafrázinho-do-campo	8	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Ocotea minarum</i> (Nees & Mart.) Mez	canela-vassoura	10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
▲ <i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	canela-sassafrás	8-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-guaicá	10-30	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	canela-preta, canela-lageana, nhumirim	15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Ocotea tristis</i> (Nees & Mart.) Mez	canela-do-brejo, canelinha	15	NP	D	ZOO	Floresta Ombrófila Densa/ Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Ocotea velloziana</i> (Meisn.) Mez	canela louro	16	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Ocotea velutina</i> (Nees) Rower	canelão-amarelo, canelão	25	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
▲ <i>Ocotea virgultosa</i> (Nees) Mart.		2-8	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Persea major</i> (Meisn.) L.E.Kopp	abacate-do-mato, canela-maçaranduba	16	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
▲ <i>Persea punctata</i> Meisn.		6	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Persea venosa</i> Nees & Mart.	canela, maçaranduba	15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Persea willdenovii</i> Kosterm.	abacateiro-do-mato	25	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
LECYTHIDACEAE						
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	jequitibá-branco	35-45	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
▲ <i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	jequitibá-vermelho, jequitibá-rosa	30-50	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
LOGANIACEAE						
<i>Strychnos parvifolia</i> A.DC.	quina	10-25	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
LYTHRACEAE						
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	dedaleiro	5-18	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decídua/ Cerrado
MAGNOLIACEAE						
<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	pinha-do-brejo, talauma	20-30	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Paludosa

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSISTEMA / REGIÃO
MALVACEAE						
<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	algodoeiro, louro-branco, jangada-brava	7-15	P	P	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Ceiba pubiflora</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	barriguda-do-pantanal	10-28	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	paineira, paineira-rosa, paineira-branca, paineira-vermelha	15-30	NP	P	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decidua
<i>Eriotheca candolleana</i> (K.Schum.) A.Robyns	embiruçu-do-litoral	5-25	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	paineira-do-campo, paineirinha	3-17	NP	D	ANE	Cerrado
▲ <i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	colher-de-vaqueiro	4-12	NP	D	ANE	Cerrado
☼ <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutamba-preta, mutambo, mutamba, fruta-de-macaco	8-16	P	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
☼ <i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	jangada-brava, pau-jangada, algodoeiro	6-12	P	P	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
☼ <i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo, açoita-cavalo-miúdo	5-25	P/NP	P	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decidua/ Cerrado
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo, açoita-cavalo-graúdo, mutamba-preta	3-28	NP	P	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	embiruçu-da-mata, embiruçu	15-25	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decidua
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	imbiruçu, embiruçu-do-cerrado	5-15	NP	D	ANE	Cerrado
<i>Quararibea turbinata</i> (Sw.) Poir.		3-15	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana
MELASTOMATACEAE						
▲ <i>Huberia laurina</i> DC.		3-8	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Leandra barbinervis</i> (Cham. ex Triana) Cogn.	pixirica	1/2-8	P	D	ZOO	Floresta Altomontana
<i>Leandra carassana</i> (DC.) Cogn.	pixirica, holanda	1-8	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Miconia affinis</i> DC.	jacatira-branca	10	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Miconia chartacea</i> Triana	jacatirão-ferrugem	10	P	D	ZOO	Floresta Altomontana
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	jacatirão	15-22	NP	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Miconia fasciculata</i> Gardner	pixirica-fartura	1,5-15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	jacatirão-do-brejo	1-10	NP	D	ZOO	Cerrado
▲ <i>Miconia macrothyrsa</i> Benth.	pixirica-preta	12	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	pixirica	14	P	D	ZOO	Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Miconia pepericarpa</i> DC.	pixirica-de-folha-estreita	25	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSSISTEMA / REGIÃO
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	pixirica	12	P	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar
<i>Miconia racemifera</i> (DC.) Triana	jacatirão-de-folha-comprida, pixirica-de-bolas	3,5-8	P	D	ZOO	Floresta Altomontana
<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.	pixirica	25	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Cerrado
<i>Miconia stenostachya</i> DC.	pixirica	2-10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Miconia theizans</i> (Bonpl.) Cogn.	jacatirão, urucurana-branca	12	P	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn.	moriri, muriri	25	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Decidua
<i>Tibouchina fothersgillae</i> (Schrank & Mart. ex DC.) Cogn.	quaresma, quaresmeira	15	P	D	AUT	Floresta Estacional Semidecidual
MELIACEAE						
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjerana, cajaranda, canjarana-dolitoral, canjarana	4-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
▲ <i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro, cedro-rosa, cedrinho	8-30	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
▲ <i>Cedrela odorata</i> L.	cedro-do-brejo	8-30	NP	D	ANE	
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	marinheiro, cedrão	3-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	canjambo	4-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	café-bravo, guarea, marinheiro-do-brejo, peloteira	10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Trichilia casaretti</i> C. DC.	catiguá	30	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	catiguá	10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decidua
<i>Trichilia clauseni</i> C. DC.	quebra-machado, catiguá-vermelho	8	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	catiguazinho	2-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decidua
<i>Trichilia emarginata</i> (Turcz.) C. DC.	trichilia, catiguá-vermelho, carrapeta	6	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Trichilia hirta</i> L.	catiguá-arco-de-peneira	8	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	guarantã	24	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecidual/ Floresta Estacional Decidua
<i>Trichilia pallens</i> C. DC.	catiguá	4-10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Floresta Estacional Decidua
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	baga-de-morcego	7	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Cerrado
<i>Trichilia silvatica</i> C. DC.	café-do-mato, catiguá-branco	10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual
MONIMIACEAE						
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	espinheira-santa, guatambú-linganha	3-10	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecidual

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSISTEMA / REGIÃO
<i>Mollinedia widgrenii</i> A.DC.	corticeira, erva-santa	4-12	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
MORACEAE						
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	maminha-cadela	4-10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional/ Mata Paludosa/ Cerrado
▲ <i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	mama-cadela, marmelinho	25	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott ex Spreng.	figueira-vermífuga, gameleira	8-12	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Ficus cestrifolia</i> Schott ex Spreng.	figueira	6	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	figueira	3-17	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Cerrado
<i>Ficus eximia</i> Schott	figueira	4-15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	figueira-branca, figueira	10-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decídua
<i>Ficus insipida</i> Willd.	figueira-do-brejo, figueira-branca	10-20	P	P	ZOO	Floresta Estacional/ Mata Paludosa
<i>Ficus lagoensis</i> C.C.Berg & Carauta	figueira, mata-pau	25	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.		10-16	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Decídua
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud	taiuva, taiuveira	10-30	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W. C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	cincho	15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
MYRISTICACEAE						
▲ <i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	bicuíba, bocuva/bicuíba-cheirosa, ucuúba-vermelha	20-30	NP	D	ZOO	Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	bicuyba-preta, ucuúba-preta	15	P	D	ZOO	Mata Ciliar/ Cerrado
MYRTACEAE						
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth.) O. Berg	murta, murta-brasileira	20	NP	D	ZOO	Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decídua/ Cerrado
<i>Calyptanthes clusiifolia</i> O. Berg	araçarana	6-12	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Calyptanthes grandifolia</i> O.Berg	guamirim-da-folha-larga	5-15	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecídua
<i>Calyptanthes lucida</i> Mart. ex DC.	guamirim, araçana	15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Campomanesia eugenioides</i> (Cambess.) D.Legrand ex Landrum		1 – 7	NP	D	ZOO	Cerrado
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	gabirola, guabirola	20	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decídua
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	sete-capotes, araçá-do-mato	6-10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Campomanesia neriiflora</i> (O. Berg) Nied.	guabirola-branca	4-8	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O. Berg	gabirola-árvore, guabirola, guabirola-beira-de-árvore	4-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Eugenia acutata</i> Miq.	araçá-da-serra	3-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSISTEMA / REGIÃO
<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	grumixama, grumixama-amarela, grumixama-preta	10-15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	guamirim, cambuizinho	25	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Eugenia cuprea</i> (O.Berg) Nied.	guamirim, cambuí	4-12	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Eugenia dodonaeifolia</i> Cambess.	eugenia	3-17	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	cagaita	4-8	NP	D	ZOO	Cerrado
<i>Eugenia excelsa</i> O.Berg	guamirim, cambuí	13	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Eugenia florida</i> DC.	pitanga-preta	5-9	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decídua
<i>Eugenia francavilleana</i> O.Berg	guamirim, cambuí	13	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Eugenia handroana</i> D. Legrand	eugenia	3-15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	cereja-do-rio-grande, cereja, cerejeira	5-8	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
▲ <i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.	eugenia	3-8	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
▲ <i>Eugenia modesta</i> DC.		1,5-4	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	pêssego-do-mato, cereja-do-rio-grande	5-10	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Eugenia pluriflora</i> DC.	eugenia	4-8	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decídua
<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	araçarana, guamirim	20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decídua
<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	eugenia	3-10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decídua
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	uvaia	6-15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Eugenia sonderiana</i> O.Berg	guamirim	6-8	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana
<i>Eugenia speciosa</i> Cambess.	laranjinha-do-mato	4-14	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga, pitangueira	6-12	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decídua
<i>Myrceugenia campestris</i> (DC.) D.Legrand & Kausel		4-8	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana
▲ <i>Myrceugenia euosma</i> (O.Berg) D.Legrand		2-12	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	araçarana, guamirim	3-12	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecídua
<i>Myrcia bella</i> Cambess.	mircia	4-7	NP	D	ZOO	Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Cerrado
▲ <i>Myrcia bicolor</i> Kiaersk.		3-11	NP	D	ZOO	Floresta Ombrófila Densa
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	guamirim	3-10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Myrcia hebetepala</i> DC.	batitô-grande, batinga	3-11	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSISTEMA / REGIÃO
<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	cambuí, jambinho	7	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Myrcia pulchra</i> (O.Berg) Kiaersk.	jambinho, guamirim	16	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Myrcia spectabilis</i> DC.		4-10	NP	D	ZOO	Mata Ciliar
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	jambinho, guamirim	30	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	goiaba-brava	12	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Myrcianthes pungens</i> (O. Berg) D. Legrand	guabiju	5-15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Floresta Estacional Decídua/ Cerrado
<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O.Berg	araçá-do-mato	10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg		3-8	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decídua/ Cerrado
▲ <i>Neomitranthes gracilis</i> (Burret) N.Silveira		3-9	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	louro-cravo, cataia	4-17	NP	D	ZOO	Mata Ciliar
<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel		3-20	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana Ciliar/ Floresta Estacional Decídua
<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	cambucá-peixoto, piúna, jaboticabarana	6-11	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
▲ <i>Psidium sartorianum</i> (O.Berg) Nied.	goiabinha	2,5-30	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado/ Campo Alagado
NYCTAGINACEAE						
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	primavera-arbórea, primavera	10-20	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	guapira, tapacirica, João-mole	20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Floresta Estacional Decídua/ Cerrado
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	guapira, maria-faceira	2-10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Guapira obtusata</i> (Jacq.) Little	tapacirica, João-mole	15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Decídua
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	flor-de-pérola	4-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decídua/ Cerrado
<i>Pisonia ambigua</i> Heimerl	maria-faceira	5-18	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
OCHNACEAE						
<i>Ouratea semisserrata</i> (Mart. ex Nees) Engl.	castanheira	1-7 (-14)	NP	D	ZOO	Mata Paludosa
OLACACEAE						
<i>Schoepfia brasiliensis</i> A.DC.		6-13	NP	D	ZOO	Mata Ciliar
<i>Ximenia americana</i> L.	limão-bravo, limãozinho-da-praia	2,5-10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
PERACEAE						
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	tamanqueira, tabocuva	8-10	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Cerrado
PHYLLANTHACEAE						
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	uracurana-da-serra, licurana	20-35	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSISTEMA / REGIÃO
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	figueirinha	2,5-30	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Richeria grandis</i> Vahl	jaqueira d'água	13	NP	D	ZOO	Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Savia dictyocarpa</i> Müll. Arg.	guaraiuva	3-18	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Cerrado
PHYTOLACCACEAE						
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	pau-d,alho	15-30	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Phytolacca dioica</i> L.	cebolão	15-25	P	P	AUT	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Seguieria americana</i> L.	limão-bravo	3-12	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Seguieria langsdorffii</i> Moq.	agulheiro, limoeiro	8-25	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua
PICRAMNACEAE						
<i>Picramnia gardneri</i> Planch.		2-7	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Picramnia glazioviana</i> Engl.	uva-do-mato, pau-amargo	9	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Picramnia sellowii</i> Planch.	pau-amargo, cedrinho	8	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
POACEAE						
<i>Chusquea capituliflora</i> Trin.		5-8	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Guadua chacoensis</i> (Rojas) Londoño & P.M.Peterson	taquaruçu, taquara	15-20	NP	D	AUT	Mata Ciliar
<i>Guadua paniculata</i> Munro		5-10	NP	D	AUT	Mata Ciliar
<i>Guadua tagoara</i> (Nees) Kunth	taquaruçu, tagoara, taboca, takuarussú	8-20	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Guadua trinitii</i> (Nees) Nees ex Rupr.		10	NP	D	AUT	Floresta Estacional Decidua
<i>Merostachys magellanica</i> Send.	taquara	6-8	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Merostachys multiramea</i> Hack.	taquara	10-20	NP	D	AUT	Floresta Estacional Decidua
<i>Merostachys riedeliana</i> Rupr. ex Döll	taquara, taquara-poca	10	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Merostachys speciosa</i> Spreng.	taquara, taquara-poca	15	NP	D	AUT	Mata Ciliar
PODOCARPACEAE						
<i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch ex Endl.	pinheirinho, pinheiro-do-mato	3-20	NP	D	AUT	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecídua
POLYGONACEAE						
<i>Coccoloba glaziovii</i> Lindau	folha-larga-da-mata, canaçu, cabaçu	3-7	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	folha-de-bolo, pajeú	2-8	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	arco-de-peneira, marmeleiro	5-30	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decidua
PRIMULACEAE						
<i>Myrsine balansae</i> (Mez) Otegui		1,5-25	P	p	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
 <i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	capororoca, pororoca, corotéia, capororoca-ferrugem	1-20	P	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSSISTEMA / REGIÃO
<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.		1-20	P	P	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	pororoca, capororoca-branca, capororoca-do-cerrado	2,5-25	P	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Paludosa/ Cerrado
<i>Myrsine lancifolia</i> Mart.		1,5-7,5	P	D	ZOO	Cerrado
<i>Myrsine leuconeura</i> Mart.		3-5,5	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Cerrado
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororoca, capororoca-branca, tapororoca-açu, capororoca-da-folha-grande	1,5-20	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Cerrado
PROTEACEAE						
<i>Roupala montana</i> var. <i>brasiliensis</i> (Klotzsch) K.S.Edwards	carvalho-brasileiro, carvalho-rosa	15-25	NP	D	ANE	Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Roupala montana</i> Aubl.	carvalho	0,5-8	NP	D	ANE	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecidual/ Cerrado
<i>Roupala rhombifolia</i> Mart. ex Meisn.	congonha-vermelha, carne-de-vaca	7	NP	D	AUT	Floresta Altomontana
RHAMNACEAE						
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	sobrasil, saguaraji-vermelho, saguaraji-amarelo, saguaraji	10-20	P/NP	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	saguaraji-amarelo, cafezinho, café-ziroro	4-9	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar
▲ <i>Rhamnidium glabrum</i> Reissek		30	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Cerrado
<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.		5-10	NP	D	ZOO	Mata Ciliar
ROSACEAE						
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	pessegueiro-bravo/ marmelo/ coração-negro	8-15	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Cerrado
<i>Alseis floribunda</i> Schott	quina-de-são-paulo	2-10	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	apuruizinho-do-mato, canela-de-veado, cedro-bravo	3-12	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	marmelada, guruguva-verdadeira	3-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Chomelia bella</i> (Standl.) Steyerl.		6	NP	D	ZOO	Cerrado
<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	marmelada-de-cachorro	15	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	marmelo-do-cerrado, marmelinho-do-campo	1,5-8	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Cerrado
<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Müll.Arg.	pasto-de-anta	12	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	quina	5-11	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar
<i>Genipa americana</i> L.	jenipapo, genipapo	8-14	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar
<i>Guettarda pohliana</i> Müll.Arg.	veludo, veludo-vermelho	3-7	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schltdl.	veludo	8	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidual/ Mata Ciliar

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSISTEMA / REGIÃO
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltld.	veludo	8	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	bate-caixa	12	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Psychotria stachyoides</i> Benth.	café-do-mato, cafezinho-do-mato	7	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	laranja-de-macaco, limão-do-mato, limão-bravo, espinho-de-judeu, esporão-de-galo	3-12	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Randia ferox</i> (Cham. & Schltld.) DC.	limoeiro-do-mato	12	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecídua/ Floresta Estacional Decidua
<i>Rudgea gardenioides</i> (Cham.) Müll. Arg.	corticeira-da-mata	1-8	NP	D	ZOO	Mata Ciliar
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg.	rudgea	2-8	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	casca-branca	2-8	NP	D	ZOO	Cerrado
<i>Simira sampaioana</i> (Standl.) Steyerl.	maiate, arariba	25	NP	D	ANE	Floresta Estacional Decidua
<i>Tocoyena brasiliensis</i> Mart.	genipapinho	12-20	NP	D	ZOO	Cerrado
<i>Tocoyena bullata</i> (Vell.) Mart.	genipapo, bacochi	10	P	D	ZOO	Floresta Estacional Decidua
RUTACEAE						
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	pau-marfim	20-30	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.	mamoninha-do-mato	1-11	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decidua/ Cerrado
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	guaxupita	4-7	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	guarantã	10-30	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Galipea jasminiflora</i> (A. St.-Hil.) Engl.	grumixara, guamixinga, quina-três-folhas	2-7	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Helietta apiculata</i> Benth.	canela-de-veado, osso-de-burro, amarelinho	5-18	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Metrodorea nigra</i> A.St.Hil.	chupa-ferro, caputuna-preta	4-8	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Cerrado
<i>Metrodorea stipularis</i> Mart.	chupa-ferro	8-15	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	jaborandi	2-20	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Zanthoxylum acuminatum</i> (Sw.) Sw.	laranjeira-do-mato, mamica-de-porca	15-20	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	arruda-brava, mamica-de-porca, mamiqueira	6-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decidua/ Cerrado
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	tembetari	2-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Floresta Estacional Decidua
<i>Zanthoxylum monogynum</i> A. St.-Hil.	juvá, maminha-de-porca	3-12	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Zanthoxylum petiolare</i> A. St.-Hil. & Tul.	mamica-de-porca, maminha	4-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-cadela, mamica-de-porca, laranjeira-brava	6-12	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decidua/ Cerrado

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSISTEMA / REGIÃO
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	mamica-de-porca, mamica-de-cadela, tembetari	8-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Paludosa/ FCerrado
<i>Zanthoxylum tingoassuiba</i> A.St.-Hil.	laranjinha-do-mato	12	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
SALICACEAE						
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	caseária	1,5-12	NP	D	ZOO	Cerrado
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	cafezeiro-do-mato	1-30	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Cerrado
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	espeteiro, pau-de-espeto	10-25	P	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	guaçatonga, cabroé	10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	cambroé	3-18	NP	D	ZOO	Cerrado
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	caseária	2-30	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Casearia rupestris</i> Eichler	espeteiro, guassatunga	1,7-8	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
 <i>Casearia sylvestris</i> Sw.	guaçatonga, erva-de-lagarto	6-20	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Cerrado
<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.	cuiteleiro, marmeladinha	1-10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	chorão, salseiro	12-20	P	P	ANE	Mata Ciliar
<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	cora-de-cristo	3-9	NP	D	ZOO	Mata Ciliar/ Cerrado
SAPINDACEAE						
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	chal-chal, fruta-de-faraó, fruta-de-jacu	8-10	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Allophylus sericeus</i> (Cambess.) Radlk.	fruta-de-faraó-do-cerrado	3-10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	camboatá, pau-magro, cuvata	20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	arco-de-peneira, camboatã, camboatã-vermelho	20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Cupania zanthoxyloides</i> Radlk.	camboatá, camboatão	12	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	correio, corroeiro	10-30	P	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decidua
<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	tingui	6-10	NP	D	ANE	Cerrado
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	camboatã-branco, camboatã	2-25	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
SAPOTACEAE						
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	caxeta-amarela, guatambu-de-sapo, guatambu-branco, aguai	10-20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	aguai	25	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Floresta Estacional Decidua/ Cerrado
 <i>Pouteria bullata</i> (S.Moore) Baehni	guacá/ guapeva/ guapeva-vermelha/ bapeba-preta	10-22	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	sapotinha, leiteiro-de-folha-miuda	6	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Floresta Estacional Decidua/ Cerrado

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSISTEMA / REGIÃO
<i>Pouteria gardneriana</i> (A.DC.) Radlk.	aguaí-guaçu, mata-olho	10	P	D	ZOO	Floresta Estacional Decidua
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	leiteiro-preto, abiu, pau-de-cardoso, massaranduba	15-30	NP	D	ZOO	Cerrado
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	abil, abiu, guapeva, abiu-piloso	8-14	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidua/ Cerrado
SIMAROUBACEAE						
<i>Picrasma crenata</i> (Vell.) Engl.	pau-amargo, pau-tenente	6-15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidua
SIPARUNACEAE						
▲ <i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A.DC.	capitui-da-mata	2-11	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidua
SOLANACEAE						
<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schtdl.	marianeira, fruta-de-sabiá	1,5-8	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidua
<i>Solanum cinnamomeum</i> Sendtn.	jurubeba, jurubebinha	15	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidua
<i>Solanum crinitum</i> Lam.	jurubeba, fruta-de-lobo	10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidua/ Cerrado
☀ <i>Solanum granulosoleprosum</i> Dunal	couvetinga, gravitinga, joá	1,5-8	P	P	ZOO	Floresta Estacional Semidecidua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Cerrado
<i>Solanum mauritanium</i> Scop.	fona-de-porco	8	P	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecidua/ Mata Ciliar
<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	quina-de-são-paulo, canema	4-10	P	P	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecidua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	jurubeba-branca, pratinha	8	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidua
STYRACACEAE						
<i>Styrax acuminatus</i> Pohl	benjoeiro	6-14	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidua
<i>Styrax camporum</i> Pohl	benjoeiro	6-20	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecidua/ Mata Ciliar
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	limoeiro-do-mato	7-14	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidua/ Cerrado
<i>Styrax latifolius</i> Pohl	pau-de-remo, benjoeiro	8	P	D	AUT	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecidua/ Mata Ciliar
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	carne-de-vaca	18	P	D	AUT	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecidua
<i>Styrax pohlii</i> A. DC.	benjoeiro, árvore-de-bálsamo	8-20	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecidua/ Mata Paludosa
SYMPLOCACEAE						
<i>Symplocos celastrinea</i> Mart.	mate-falso, jabãozinho	3-12	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecidua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
<i>Symplocos estrellensis</i> Casar.	canela-conserva	8-10	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecidua/ Mata Ciliar
<i>Symplocos nitens</i> (Pohl) Benth.	congonha, orelha-de-onça	10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidua/ Mata Ciliar
<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch ex Benth.	pau-de-cinza, fruta-de-jacu	20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecidua/ Mata Ciliar
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	congonha-falsa	10	P	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Floresta Estacional Semidecidua

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	ALTURA (m)	CL. SUCESS.	GRUPO FUNCIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO	BIOMA - ECOSISTEMA / REGIÃO
THEACEAE						
<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng.	pau-de-santa-rita	15	NP	D	AUT	Mata Paludosa
THYMELAEACEAE						
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	embira-branca, embira-de-sapo	1-7	NP	D	ZOO	Floresta Altomontana/ Mata Ciliar/ Cerrado
URTICACEAE						
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	embaúva-vermelha	3-25	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	embaúba, embraúva, embaúva-vermelha, embaúba-prateada, embaúba-branca	9-25	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba, embaúba-branca	2,5-12	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa/ Cerrado
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	mata-pau, figueira-mata-pau	10-25 (-35)	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	itararanga, tararana, embauburana	4-22 (-30)				Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	urtiga, urtigão	20	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb.	urtiga, urtigão	10	NP	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Cerrado
VERBENACEAE						
 <i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	pau-viola, pombeiro	8-20	P	D	ZOO	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Mata Paludosa
VOCHYSIACEAE						
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	carvão-branco	7-18	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Callisthene minor</i> Mart.	pau-de-pilão	8-18	NP	D	ANE	Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.	pau-terra-mirim, pau-terra	10-18	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Qualea grandiflora</i> Mart. subsp. <i>multiflora</i>	pau-terra, pau-terra-do-cerrado	7-12	NP	D	ANE	Cerrado
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	pau-de-tucano	2-14	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	pau-terra-mirim	6-10	NP	D	ANE	Cerrado
<i>Qualea selloi</i> Warm.	carvoeiro, pau-terra	8	NP	D	AUT	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado
<i>Vochysia bifalcata</i> Warm.	pau-de-vinho, guaricica	7-24	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Vochysia magnifica</i> Warm.	pau-novo	25	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	pau-de-tucano, cinzeiro, tucaneiro	8-12	NP	D	ANE	Floresta Estacional Semidecídua/ Mata Ciliar/ Cerrado

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (2017).

6.2. Tratos culturais

6.2.1. Abertura de covas e plantio de mudas em saquinhos

Para o correto plantio de mudas deve-se mantê-la viva, ereta e com formação dos torrões intactos, para que a mesma seja capaz de suprir suas necessidades de nutrição por meio a absorção de água, nutrientes do solo e realização da fotossíntese. Abaixo são indicadas as técnicas para o correto transporte, abertura dos berços, mistura de solo e adubação de plantio,

assegurando o adequado plantio das mudas.

- Entre o transporte das mudas do viveiro até o local do plantio deve-se transcorrer no menor tempo possível, durante este período as mudas devem ser umedecidas e alocadas em local sombreado;
- No local do plantio com o auxílio de uma enxada limpe o solo ao redor do local de abertura do berço para recebimento da muda, formando a coroa ao seu entorno;
- Com o auxílio de um enxadão ou cavadeira, realizar a abertura de um berço no solo;
- Misturar a terra proveniente da escavação para que esta fique solta;
- Com o solo da escavação misturar 50g de adubo de plantio e depositar cerca de 2/3 no fundo do berço;
- Adicionar a mudar ao berço deixando o colo da muda e do torrão no mesmo nível do solo;
- Com o solo restante da escavação, que já está adubado, aterrar e compactar manualmente os espaços ao redor do torrão da muda, de forma a deixá-la fixa ao solo;
- Realizar rega das mudas após o plantio.

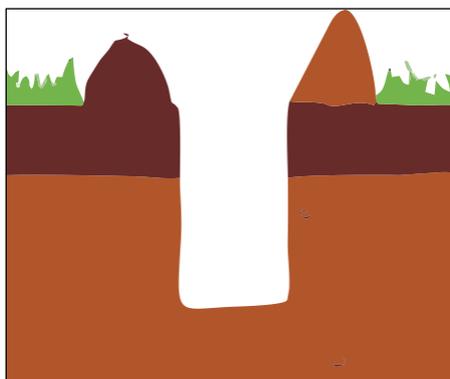


Figura 159 - Berço aberto para recebimento das mudas.

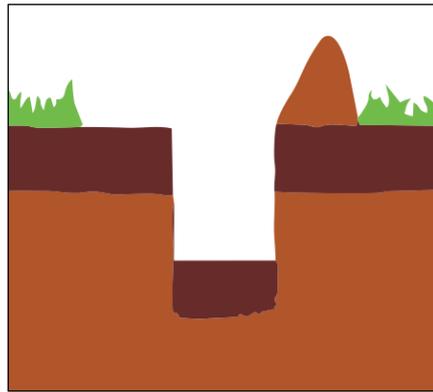


Figura 160 - Adição de solo da escavação e adubo de plantio no fundo do berço.



Figura 161 - Retirada do saquinho da muda.

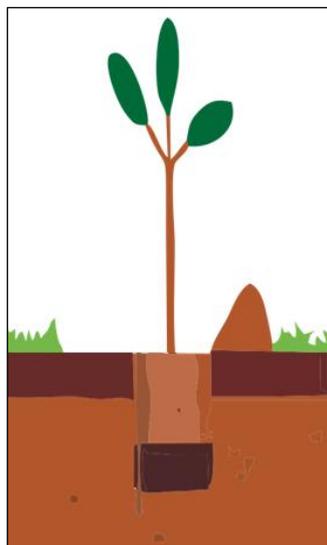


Figura 162 - Colocação da muda com torrão intacto no berço.

6.2.2. Regas

Regas frequentes deverão ser feitas até o perfeito pegamento das mudas, principalmente nos dias mais quentes e secos.

6.2.3. Adubação de cobertura

A adubação de cobertura deverá ser iniciada após 3 meses do plantio, com 4 aplicações mensais de 40 g por cova da fórmula 20 - 0 - 20 ao redor de cada muda, deverá ser aberto um sulco, com enxada, com 10 centímetros de profundidade em “coroa” sob a projeção da copa, evitando-se proximidade inferior a 20 centímetros entre sulco e a muda.

6.2.4. Controle de ervas daninhas

Para impedir a manifestação de plantas daninhas, serão feitas na área capinas manuais mensalmente, ou de acordo com a necessidade.

6.2.5. Controle de pragas e doenças

Deverá ser montado um programa com inspeções periódicas mensais no primeiro semestre, bimensais no segundo semestre e trimensais no terceiro e quarto semestre, para detectar a presença de doenças e pragas.

6.2.6. Controle de formigas

O primeiro passo será localizar os formigueiros. Nas épocas secas o combate pode ser feito através de iscas granuladas e, nas épocas chuvosas, pela aplicação de formicidas em pó, diluídos. Para as aplicações em épocas das chuvas é recomendável um dia antes de se efetuar o combate, raspar a superfície do formigueiro com enxada, uma vez que no dia seguinte elas terão aberto o olheiro principal que dá acesso à câmara de alimentação, onde deverá ser feita a aplicação do formicida.

6.2.7. Controle de cupins

Os cupins de montículo podem ser controlados pela destruição das edificações com trator e aplicação de cupinicida diluído sobre a base, ou pela perfuração das edificações com punção e aplicação do cupinicida através de cano.

6.2.8. Podas

Só devem ser realizadas as seguintes espécies de podas:

- Formação, ou seja, a retirada dos ramos laterais ou ladrões nas mudas; e
- De limpeza, removendo galhos secos ou doentes.

6.2.9. Tutores

A utilização de tutores é fundamental para o desenvolvimento correto das plantas, para a fixação da muda e proteção contra os ventos, o mesmo poderá ser de estacas de bambu ou de madeira, retos e de boa qualidade, assim o tronco da muda deve ser amarrado com uma laçada em formato de “8”. Não se deve deixar a muda amarrada ao tutor de forma que a mesma fique “estrangulada”, ou seja, deve-se deixar com folga a amarração para permitir o crescimento livre e correto do tronco. Se necessário poderá ser instalado um protetor em formato de gradil, confeccionado em bambu ou madeira com finalidade de proteção das mudas.

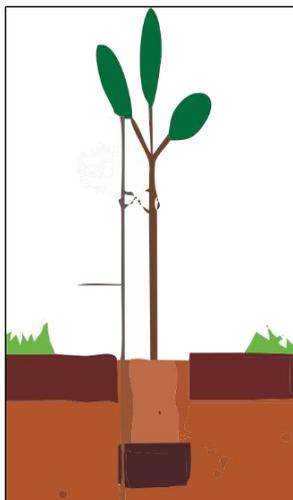


Figura 163 - Muda fixada com tutor.

7. POSSÍVEIS DIFICULDADES NO PLANTIO

7.1. Dificuldades climáticas

Em geral no Brasil ocorre a ausência de chuvas entre os meses de maio a agosto o que dificulta o plantio neste determinado período do ano, o ideal para que não ocorra dificuldades climáticas durante a execução do plantio é a realização nos “meses das águas”, que são os períodos chuvosos do ano, compreendidos entre novembro a fevereiro.

7.2. Dificuldades de solo

Grandes problemas com a degradação do solo estão relacionados a salinização, erosão, desertificação e excesso de urbanização. Estas degradações ameaçam de forma substancial a fertilidade do solo e a qualidade das águas, o solo perde sua funcionalidade e o equilíbrio ecológico em geral.

O manejo do solo em relação ao suporte de vida para a vegetação está intimamente ligado aos seus comportamentos físicos, hídricos e químicos. As relações com a aeração, retenção e disponibilidades de nutrientes para os vegetais, a taxa de infiltração de água, a capacidade de retenção de água, consistência e facilidade de mecanização e a drenagem profunda são primordiais para a boa qualidade do solo e conseqüentemente sua fertilidade. O solo de qualidade deve possuir nutrientes para que as plantas possam se desenvolver e completarem seu ciclo produtivo ou reprodutivo perfeitamente.

Atualmente o Estado de São Paulo possui apenas 5% de sua área florestada. Por meio da ocupação inadequada aparecem sérios problemas de erosão e degradação do solo e água.

Em linhas gerais, a grande dificuldade encontrada nos solos é sua baixa fertilidade, causadas pelos fatores citados anteriormente, no entanto existem técnicas para aumentar sua fertilidade por meio do aumento da cobertura vegetal e a infiltração de água no solo.

As tecnologias disponíveis para aumentar a cobertura vegetal e a infiltração de água no solo, com produtividade crescentes e riscos mitigados, são:

Amostragem de solo - importante para a separação de áreas homogêneas em relação às necessidades de adubação, calagem e gessagem.

Calagem - esta prática é essencial para o bom aproveitamento dos insumos aplicados, ao mesmo tempo em que propicia melhorias físicas no solo e ambiente radicular, promove melhor infiltração. É fonte de cálcio e magnésio, atuando na complexação da matéria orgânica e na disponibilidade de alguns micronutrientes essenciais.

Adubação - visa à máxima produção com o mínimo de aplicação de insumos, de acordo com curvas de produção obtidas em situações reais.

Gessagem - possibilita melhor estrutura do solo, em função da agregação de colóides, ao mesmo tempo em que promove o fornecimento de cálcio e enxofre e, principalmente, a melhoria das condições físicas e químicas na subsuperfície, propiciando condições para melhoria da infiltração e do desenvolvimento radicular em profundidade.

Adubação orgânica - os adubos orgânicos podem ser descritos como fertilizantes

volumosos de baixo valor em nutrientes, geralmente os diversos tipos de tortas e resíduos animais, urbanos e industriais, com sérias restrições de oferta.

Adubação verde - adubo verde é a planta cultivada ou não, de preferência uma leguminosa, em virtude da capacidade de fixação de nitrogênio, com a finalidade de elevar a fertilidade do solo e a produtividade das culturas, por meio de sua massa vegetal produzida no local ou trazida de fora. Consiste no cultivo e no corte de plantas imaturas, no pleno florescimento, com ou sem a incorporação da fitomassa.

Roçada - uma das maneiras eficientes de controlar a erosão é a ceifa do mato nas vegetações de reflorestamento, cortando as ervas daninhas a uma pequena altura da superfície do solo, deixando intactos os sistemas radiculares do mato e das plantas perenes e uma pequena vegetação protetora de cobertura, constituída de tocos. A ceifa deve ser convenientemente repetida, a fim de não prejudicar a cultura pela concorrência do mato, e executada com o auxílio de implementos ou ferramentas adequadas. O controle das ervas daninhas nas culturas pode ser realizado, quimicamente, por intermédio de herbicidas, porém, o efeito contra a ação do impacto da gota de chuva deve ser menor. A ceifa controla o desenvolvimento exagerado e prejudicial das ervas daninhas, eliminando-as logo que sua competição em umidade e elementos nutritivos comece a ser sentida pelas culturas.

Cobertura morta - a cobertura do solo com restos de culturas é uma das mais eficientes práticas de controle da erosão. A cobertura morta protege o solo contra o impacto das gotas de chuva, faz diminuir o escoamento da enxurrada, e incorpora ao solo a matéria orgânica, que aumenta a sua resistência ao processo erosivo. No caso da erosão eólica, protege o solo contra a ação direta dos ventos e impede o transporte das partículas. A cobertura morta com palha ou resíduos vegetais contribui para a conservação da água, devendo ser preconizada nas zonas de precipitações pouco abundantes, além de diminuir a temperatura do solo, reduzindo, assim, as perdas por evapotranspiração.

Preparo do solo - essa prática pode ser definida como a manipulação física, química ou biológica do solo, com o objetivo de otimizar as condições para a germinação das sementes e emergência e estabelecimento das plântulas. O preparo e as manipulações do solo podem, em geral, ser divididos em três categorias:

Preparo primário do solo - operações mais profundas e grosseiras que visam, entre outras, eliminar ou enterrar as ervas daninhas estabelecidas, assim como os restos de culturas e, também, soltar o solo.

Preparo secundário do solo - pode ser definido como o conjunto de operações superficiais subsequentes ao preparo primário, quanto ao nivelamento do terreno, ao destorroamento, à incorporação de herbicidas, à eliminação de ervas daninhas no início do seu desenvolvimento, ou seja, ações que permitam a fácil colocação da semente no solo, assim como a sua cobertura com terra, produzindo um ambiente favorável ao desenvolvimento inicial da cultura implantada.

Cultivo do solo após plantio - é toda a manipulação do solo após a implantação da cultura, visando, entre outras coisas, eliminar as ervas daninhas que concorrem com a cultura, principalmente em água, nutrientes e luz, além de outras operações, como adubação de cobertura.

Por meio do emprego destas técnicas é possível corrigir os problemas de fertilidade do solo e assim realizar a recuperação florestal da APP nas nascentes.

7.3. Dificuldades por pragas, doenças e ervas daninhas

Na restauração florestal objetiva-se formar novamente florestas introduzindo espécies arbóreas nativas e não pensando em espécies de porte herbáceo ou arbustivo. O que se busca em uma nova restauração florestal é o crescimento satisfatório e sustentável (econômica, social e ambientalmente) das plantas arbóreas e o avanço da sucessão ecológica, com todos os componentes herbáceos, arbóreos e arbustivos.

Alguns dos grandes problemas encontrados na restauração florestal são as pragas, doenças e ervas daninhas que por estarem presentes no próprio ambiente acabam dificultando o correto desenvolvimento dos vegetais, pois causam competição com o indivíduo recém-plantado por nutrientes do solo e aquisição de luz solar para a realização da fotossíntese.

Os principais tipos de controle das plantas daninhas são o mecânico, cultural e químico, através da aplicação destes controles é possível realizar o manejo correto das plantas, assim assegurando seu correto desenvolvimento.

O controle mecânico envolve duas práticas a capina e a roçada, que podem ser realizadas mecânica ou manualmente, sendo que o controle mecânico de capina é mais duradouro do que a roçada, pois além de cortar também expõem o sistema radicular a dessecação, por outro lado a capina apresenta melhor rendimento operacional ao final da roçada, auxiliando também na contenção dos processos erosivos. Outra possibilidade de controle mecânico é a utilização da cobertura morta para abafar e/ou sombrear as espécies indesejadas, esta técnica consiste em depositar material vegetal oriundo da roçada ao redor das mudas, com intuito de criar uma barreira

física que limite a chegada de luz ao solo, retardando assim a germinação de propágulos.

O controle pelo método cultural tem por princípio o emprego de técnicas que fortaleçam o reflorestamento na competição com as plantas daninhas, as principais técnicas dirigidas a este método são a escolha de espécies adequadas para o reflorestamento, espaçamento do plantio e emprego da cobertura verde. O uso de espécies adequadas acarreta no crescimento consistente das plantas que conseqüentemente superam a competição com as ervas daninhas.

Outra forma é controle químico que é realizado com herbicidas que dessecam a área antes de proceder às atividades de coveamento ou sulcamento para o plantio das mudas. Este tipo de controle vem sendo empregado juntamente com a restauração florestal para possibilitar a alta eficiência no controle das plantas indesejadas.

Para o adequado controle das plantas daninhas na recomposição florestal é necessário a utilização de métodos de controle para a obtenção do sucesso, que vem desde a escolha correta das espécies a serem plantadas ao espaçamento adequado para o fechamento mais rápido do plantio em questão.

As pragas que atacam os plantios de recomposição florestal são as formigas cortadeiras, conhecidas também como saúvas e quenquêns. Existem vários métodos distintos para o controle de formigas, destacam-se os mecânicos, culturais, biológicos e químicos. O método mecânico consiste na destruição mecânica dos formigueiros por meio de escavação. O método cultural consiste em aração e gradeamento do solo. O método biológico é realizado pela ação de fatores climáticos, predadores e parasitoides como moscas e pássaros. O método químico consiste na utilização de produtos químicos, os formicidas, que de forma geral podem ser classificados como pós secos, concentrados emulsionáveis, gases liquefeitos, soluções nebulígenas e iscas granulares.

Um dos métodos mais eficientes para o controle das formigas é a utilização das iscas granulares, que consiste na distribuição das iscas a granel nos formigueiros, mesmo apresentando inconvenientes como a impossibilidade de trabalho em dias chuvosos, o elevado custo para aplicação das iscas, intoxicação de animais silvestres ou domésticos, necessidade de eliminação do sub bosque para a localização dos formigueiros, ainda assim é o melhor custo benefício de aplicação deste método no controle de pragas.

O controle de doenças na recuperação florestal consiste na avaliação do aspecto fitossanitário do vegetal, levando em consideração principalmente a saúde do vegetal. Recomenda-se a utilização de grande número de espécies no ato da recuperação florestal, pois

florestas com maior diversidade de espécies, apresentam maior capacidade de recuperação de possíveis distúrbios, melhor ciclagem de nutrientes, maior atrativo para a fauna silvestre, melhor proteção do solo de processos erosivos e maior resistência a pragas e doenças.

O controle do aspecto fitossanitário é realizado desde a escolha das espécies, sementes e formação das mudas no viveiro, sendo que as espécies ocorrentes no local são melhores adaptadas para sobrevivência.

As medidas e prevenção de doenças são:

Exclusão - prevenção de entrada do patógeno em áreas isentas de doenças, ou semente, a produção e plantio de mudas saudáveis.

Eradicação - prevenção do estabelecimento do patógeno, já introduzido, através de sua eliminação, através da remoção de tocos e raízes colonizados por patógenos de raízes, podas de limpeza e remoção de ramos, copas e plantas parasitas.

Proteção - prevenção do contato do hospedeiro com o patógeno, já introduzido, por meio da desinfecção de ferramentas utilizadas no intervalo entre as podas de uma árvore para outra e aplicação de produtos protetores ou sistêmicos.

Imunização - impede o estabelecimento de relações parasíticas íntimas entre o patógeno e o hospedeiro, como a aplicação de produtos sistêmicos ou plantio de espécies resistentes.

Terapia - é a cura da planta doente, ou seja, por meio da aplicação de fertilizantes para recuperação do sistema radicular e da copa (podridão de raízes, cancos e manchas foliares, sendo estes em estágio inicial), aplicação de condicionadores e corretivos de solo (em caso de podridão de raízes).

Evasão - uso de técnicas de fuga do hospedeiro ao patógeno ou ao ambiente favorável à doença, isto é, prevenir a doença pelo plantio em época ou área, onde ou quando o inóculo é inefectivo, raro ou ausente.

Regulação - é a prevenção da doença pelo fator ambiente, como a aplicação de calagem do solo (controle da podridão de raízes), melhoria da drenagem do solo com matéria orgânica, areia ou construção de drenos (prevenção contra podridão de raízes, cancos e morte de ponteiros) e controle da irrigação (prevenção de cancos e morte de ponteiros).

Salienta-se que a aplicação das medidas de controle só devem ser aplicadas quando os danos justificam sua necessidade, principalmente, quanto ao uso de produtos químicos, que deverá levar como critérios primordiais a real necessidade de aplicação e o conhecimento do impacto ambiental gerado no ecossistema.

7.4. Dificuldades por atraso no plantio

O atraso no plantio das mudas se resume ao plantio fora do período chuvoso, compreendido entre os meses de outubro de fevereiro, assim dificultando o desenvolvimento das mudas no ato do plantio pela falta d'água. Caso ocorra este tipo de dificuldade uma maneira de corrigi-la é realizar a rega das mudas após o plantio, pelo menos uma vez por semana, evitando assim a morte do vegetal por falta d'água.

7.5. Dificuldades por podas incorretas

Poda pode ser definida como a retirada total ou parcial da planta, a poda pode modificar a estrutura do vegetal e conseqüentemente seu estado de desenvolvimento, é utilizada também para a eliminação de ramificações de uma parte da planta para proporcionar o desenvolvimento saudável e compatível com seu espaço.

O manejo em plantas jovens é capaz de minimizar a interferências mais drásticas em vegetais adultos, evitando problemas fitossanitários que são causados por podas incorretas nos vegetais.

O ramo do vegetal quando novo e podado terá melhor capacidade de recuperação e esta capacidade diminui ao longo do tempo, pois quanto mais velho o vegetal maior será a parte do tecido com células mortas, o que prejudica o desenvolvimento do vegetal. Quando realizada de forma inadequada a pode provocar um desequilíbrio na copa da árvore e na absorção de nutrientes.

Para uma poda adequada deve-se considerar:

1. O estágio de desenvolvimento da árvore, entre jovem e madura, para a escolha do tipo de poda mais adequado;
2. A característica natural (genética) de desenvolvimento da copa e raízes;
3. O estado fenológico (repouso, enfolhamento, floração, frutificação) para a decisão de melhor período para a realização da poda;
4. As interrelações da fauna e flora;
5. Deve-se permitir o desenvolvimento saudável da planta após a sua realização;
6. Ser realizada por pessoa ou empresa competente.

Existem diversos tipos de podas, sendo possível utilizar a mais adequada para o momento oportuno, sempre assegurando o desenvolvimento saudável da planta, considerando seu estágio de amadurecimento, capacidade de reprodução, estágio fenológico e equilíbrio estrutural.

Os tipos de podas são:

Poda de formação - a poda de formação é essencial, pois condiciona todo o desenvolvimento da árvore e sua adaptação às condições em que vai ser plantada definitivamente. É realizada no viveiro.

Poda de condução - quando a muda já está plantada no local definitivo, a intervenção deve ser feita com precocidade, aplicando-se a poda de condução. Visa-se, com esse método, conduzir a planta em seu eixo de crescimento, retirando os ramos indesejáveis e ramificações baixas, direcionando o desenvolvimento da copa para os espaços disponíveis, sempre levando em consideração o modelo arquitetônico da espécie.

Poda de limpeza - é realizada para eliminação de ramos secos, senis e mortos, que perderam sua função na copa da árvore e representam riscos devido a possibilidade de queda e por serem foco de problemas fitossanitários. Também devem ser eliminados ramos ladrões e brotos de raiz, ramos epicórmicos, doentes, praguejados ou infestados por ervas parasitas, além da retirada de tocos e remanescentes de podas mal executadas.

Poda de correção - Visa eliminar problemas estruturais, removendo partes da árvore em desarmonia ou que comprometam a estabilidade do indivíduo, como ramos cruzados, que mantêm a casca inclusa e formam pontos de ruptura. Também é realizada com o objetivo de equilibrar a copa.

Poda de adequação - é utilizada para remover ramos que crescem em direções não desejadas.

Poda de levantamento - consiste na remoção dos ramos mais baixos da copa. É importante restringir a remoção de ramos ao mínimo necessário, evitando a retirada de galhos de diâmetro maior do que um terço do ramo no qual se origina, bem como o levantamento excessivo que prejudica a estabilidade da árvore e pode provocar o declínio de indivíduos adultos.

Poda de emergência - é realizada para remover partes da árvore como ramos que se quebram durante a ocorrência de chuva, tempestades ou ventos fortes, que apresentam risco iminente de queda podendo comprometer a integridade física das pessoas, do patrimônio público ou particular.

7.6. Dificuldades por adesão do proprietário

Talvez a maior dificuldade seja a adesão do proprietário para com a recuperação ambiental de sua propriedade por meio do reflorestamento de nascentes, isso dá-se pela falta de informações aos proprietários em relação aos benefícios ambientais e ecológicos que uma nascente, com sua área de preservação permanente vegetada proporciona, citamos principalmente a melhoria da qualidade e quantidade de água produzida dentro da propriedade rural.

O poder público deverá desenvolver campanhas para que a recuperação florestal seja inserida na propriedade rural e por meio de políticas públicas de meio ambiente conscientizar a população dos benefícios causados pela recuperação ambiental. Sempre salientando que caso a adesão do proprietário seja concretizada, ocorre grande diminuição na oneração do poder público, portanto devem haver incentivos para tal, como por exemplo abatimento em tributações municipais.

8. MEMORIAL DESCRITIVO - DETALHAMENTO DO CERCAMENTO DAS NASCENTES

8.1. Cercamento - Tipos de cerca

As cercas possuem a finalidade de delimitação de uma propriedade ou realizar a divisão interna destas, podendo ser de arame farpado ou ovalado. Podem também ser construídas cercas temporárias que devem ser construídas de maneira a facilitar suas desmontagem e reaproveitamento do material utilizado.

Antes do início da construção do cercamento das nascentes é necessário identificar sua finalidade e as características do local, pois, por meio destas informações será possível identificar qual tipo de cercamento será utilizado.

Os tipos comumente utilizados para a realização de cercamento são as cercas de arame farpado e arame liso. Dentre estas características existem distintas finalidades de uso, sendo para a divisão de propriedade rural, divisão do interior da propriedade, para gado de corte, gado leiteiro, caprinos e ovinos e divisas entre lavouras e criação animal.

A cerca de arame liso é recomendada sua utilização em terrenos planos, em virtude de sua elevada carga de ruptura, o que possibilita a estiragem em longas distâncias.

As cercas de arame farpado são comumente utilizadas em regiões onde o relevo é mais acidentado e difícil acesso, pois ele permite construir cercas com curvas e desníveis sem

comprometer o estiramento da cerca.

No presente trabalho optou-se pela utilização de **Arame Farpado** para o cercamento das nascentes, tanto pelo custo, como para o bom afastamento de animais de grande porte dos limites da nascente.

8.2. Método de Implantação

Após a definição do local e do tipo do cercamento a ser adotado deve-se iniciar a construção dos cantos esticadores. Estes absorvem a tensão do esforço realizado pelos animais ao longo da cerca, portanto é fundamental para a durabilidade da cerca.

8.2.1. Esticador tipo canto simples

Deve ser utilizado madeiras de boa qualidade para a realização dos cantos, devendo ser mourões de bitola mínima de 18 cm de altura de 2,5 metros.



Figura 164 - Tipo de mourão a ser utilizado.

Fonte: Gerdau.

Por meio da medição da distância de 50 metros de raio para o cercamento da nascente, deve-se definir a posição inicial da cerca para instalação do mourão esticador.



Figura 165 - Definição do local de instalação dos mourões esticadores.

Fonte: Gerdau.

Após a definição do local de instalação, como auxílio de uma cavadeira para abertura de buraco, deve-se cavar o buraco com no mínimo 1 metros de profundidade, observando-se a altura correta para a cerca.

Após a abertura do buraco, deve-se colocar o mourão em seu interior e ajusta-lo para que fique com altura padrão de 1,50 m, posteriormente cubra parte do buraco com terra proveniente da escavação, evitando colocar capim ou galhos, pois comprometem a compactação, com o auxílio de um socador, compactar a terra, repetindo a operação por camadas.



Figura 166 - Ajuste da altura do mourão.

Fonte: Gerdau.



Figura 167 - Compactação do solo para fixação do mourão.

Fonte: Gerdau.

Após a compactação do solo ao redor do mourão deve-se abrir uma vala bem justa na frente do mesmo para receber o travesseiro. O travesseiro deve ser de boa qualidade com, no mínimo, 10 cm de bitola e 80 cm de comprimento, devendo ficar justo entre a terra e o mourão. Após a colocação de travesseiro a frente, com o auxílio de ferramenta deve-se ajusta-lo para que fique 10 cm abaixo do nível do solo. Para finalizar, com o solo excedente cobrir o travesseiro e compactá-lo.



Figura 168 - Instalação do travesseiro para fixação do mourão.

Fonte: Gerdau.



Figura 169 - Esticador tipo canto simples finalizado.

Fonte: Gerdau.

Caso o solo local seja de difícil compactação, sugere-se a utilização de dois travesseiros, conforme figura abaixo.

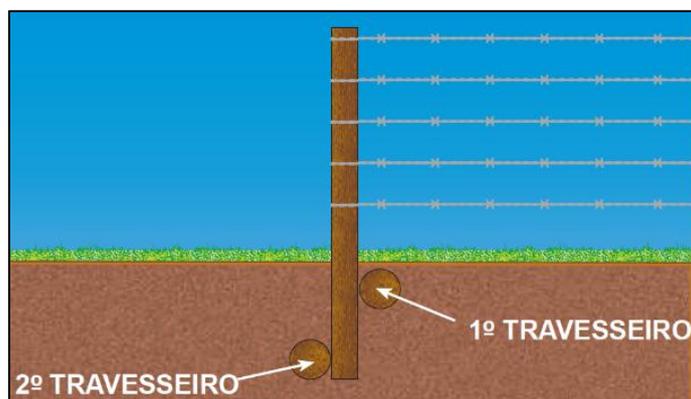


Figura 170 - Mourão com travesseiro duplo.

Fonte: Gerdau.

8.2.2. Mourões intermediários

Com os cantos prontos deve ser iniciada a instalação dos mourões intermediários com diâmetro recomendado de 12 a 15 cm e altura de 2,20 m.

Para os mourões de madeira, deve ser realizada a marcação da furação conforme as tabelas a seguir.

Tabela 15 - Descrição cercas de arame farpado.

ARAME FARPADO		
Distância entre mourões (m)	Nº de fios	Distâncias balancins (m)
6	4	2

Tabela 16 - Descrição cercas de arame liso.

ARAME LISO		
Distância entre mourões (m)	Nº de fios	Distâncias balancins (m)
8	4	2

Após a marcação das distâncias entre os mourões deve-se iniciar a abertura dos buracos, colocação dos mourões intermediários nos buracos, realizar o alinhamento perfeito entre si (com referência ao mourão de canto), enchimento e apiloamento do solo no buraco para fixação do mourão.

8.2.3. Cercas de arame liso

O arame liso possui alta resistência e conseqüentemente permite suportar maiores impactos, sendo fácil manuseio é preferencialmente utilizado em regiões planas, pois permite o distanciamento maior entre os mourões.

O primeiro passo é passar o fio de arame liso pelos furos pré-estabelecidos anteriormente a fixação dos mourões, tomando cuidado para não passar o arame em furos alternados, após a passagem por todos os mourões intermediários iniciar o arremate no mourão de canto.



Figura 171 - Passagem dos arames pelos mourões.

Fonte: Gerdau.



Figura 172 - Arremate nos mourões esticadores de canto.

Fonte: Gerdau.

A ponta do arame liso deve ser passada novamente no buraco por onde foi transpassado, em sentido oposto.



Figura 173 - Arremates arame liso.

Fonte: Gerdau.

Posteriormente com a ponta do arame deve ser feito um arco para auxílio no arremate final. A primeira volta no arame deve ser 2 cm do mourão, devendo ser realizada, no mínimo, 8 voltas.

Após o arremate finalizado dirigir-se para o outro canto da cerca e iniciar o estiramento do arame.



Figura 174 - Arremate final.

Fonte: Gerdau.

Para o estiramento do arame deve ser utilizada ferramenta específica que deverá ser ancorada no mourão e deve prender o arame para realizar seu estiramento. Com o auxílio da ferramenta comece a esticar o arame sempre do arame da parte inferior. O arame deve ser estirado até que se perceba que está bem tensionado. Repetir os processos de arremate no mourão em que está sendo realizado o estiramento, repetir o processo nos demais fios que compõe a cerca.

8.2.4. Cercas de arame farpado

O arame farpado destina-se a aplicação urbanas e rurais possuindo três medidas distintas do diâmetro de seus fios sendo grossos, médios e finos. Nas aplicações rurais são utilizados, normalmente, para animais irrequietos, de grande ou pequeno porte. Na questão construtiva apresentam bom desempenho em regiões montanhosas, terrenos acidentados, irregulares e de difícil acesso, pois possuem grande flexibilidade de instalação o que permite o acompanhamento do relevo no momento de sua aplicação.

O primeiro passo para a instalação da cerca de arame farpado é amarrar a ponta do arame no mourão de canto esticador, apenas para o desenrolar do arame. No final da estirada prender o arame com duas voltas ao redor do mourão de canto esticador e arremate, no mínimo, com 5 voltas no próprio arame farpado, utilizando ferramenta específica.



Figura 175 - Arremate no mourão esticador de canto de arame farpado.

Fonte: Gerdau.

Utilizar grampos para fixar o arame no mourão antes de estica-lo, o grampo deve ser posicionado com leve inclinação na transversal, de cima para baixo, ao bater o martelo deixar espaço entre o arame e o grampo para que não amasse ou corte o arame no ato da fixação.

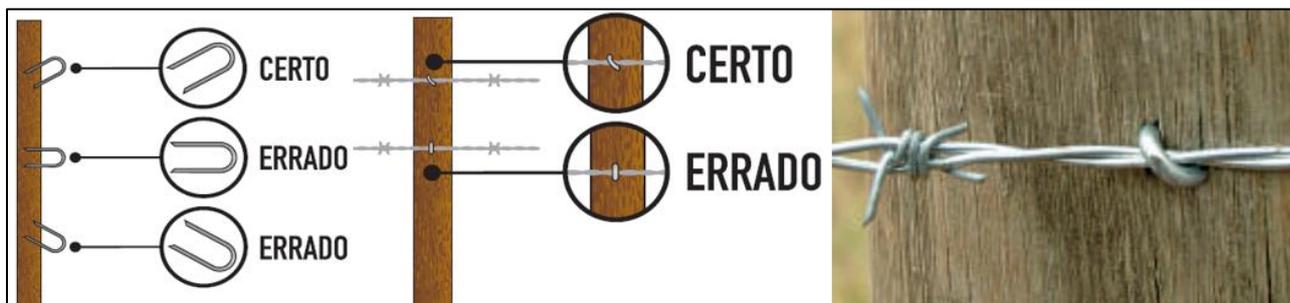


Figura 176 - Fixação correta dos grampos.

Fonte: Gerdau.

Após arrematar os fios nos mourões, dirigir-se para o outro canto da cerca para iniciar o estiramento do arame farpado com o auxílio de ferramenta específica. A ferramenta deve ser ancorada no mourão e deve prender o arame para realizar seu estiramento, devendo ser iniciado pelo arame situado na parte superior. Esticar o arame até ficar bem tensionado. Do ponto em que a ferramenta prende o arame até o outro extremo da cerca, o arame farpado está tensionado, com a ponta solta do arame, iniciar a amarração e arremate no mourão esticador de canto.

8.2.5. Balancim

Consiste na última etapa para a construção da cerca. Após a fixação e construção dos cantos esticadores, alinhamento e fixação dos mourões e estiramento dos arames é necessário a instalação do balancim.

Por meio de sua instalação, a cerca adquire propriedades de uma tela, com todo o sistema amarrado e funcionando em conjunto. Outra vantagem de sua aplicação é possibilitar aumentar o espaçamento entre os mourões intermediários, reduzindo o custo final.

Para a instalação do balancim deve-se iniciar de cima para baixo, inicia-se a partir do segundo fio, encaixando a ponta inferior no arame e passando por todos os demais fios da cerca. Após ajustar a ponta superior no primeiro fio e iniciar a amarração arrematando o primeiro fio.



Figura 177 - Instalação do balancim.

Fonte: Gerdau.



Figura 178 - Amarração do balancim.

Fonte: Gerdau.

Para a fixação do balancim por meio da aplicação de atilho deve-se inserir o atilho entre o balancim e os arames, após posicionar o atilho aproximadamente no meio e fazer uma volta sob o fio da cerca, utilizando ferramenta específica, finalizar o arremate e repetir a operação para todos os fios da cerca.

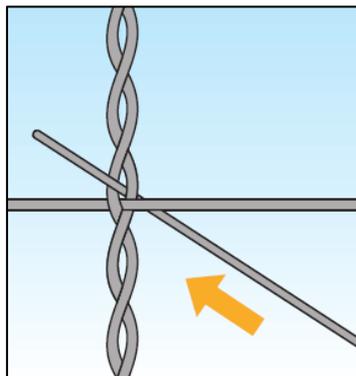


Figura 179 - Fixação do atilho entre os fios.

Fonte: Gerdau.

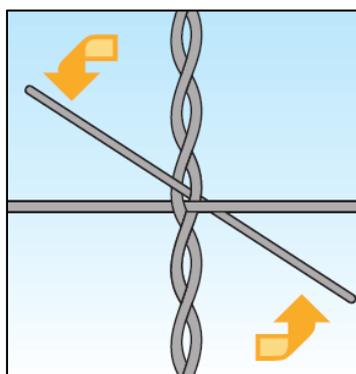


Figura 180 - Posicionamento correto do atilho.

Fonte: Gerdau.

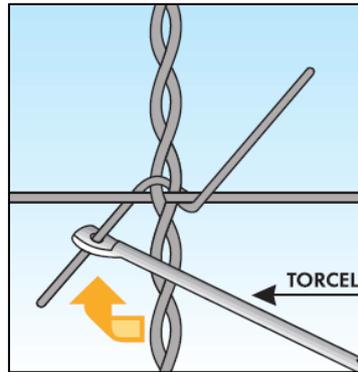


Figura 181 - Torção do atilho em volta do fio de arame.

Fonte: Gerdau.

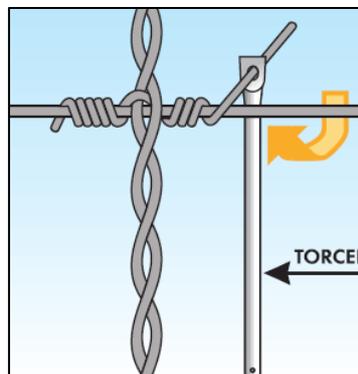


Figura 182 - Fixação final do atilho no fio de arame.

Fonte: Gerdau.

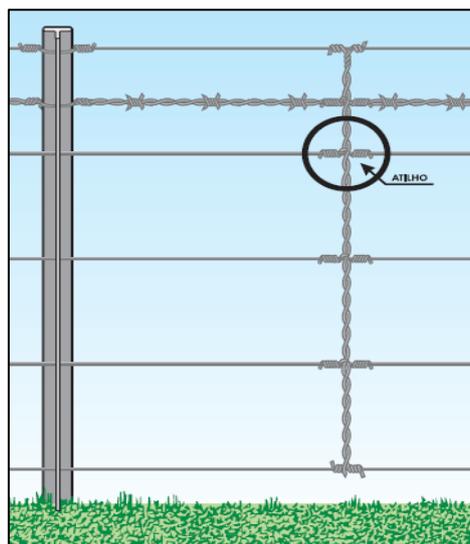


Figura 183 - Imagem geral da implantação da cerca com balancim.

Fonte: Gerdau.

8.3. Metodologia de cálculo utilizada

Distância entre mourões: 6 m

Perímetro médio de APP das nascentes a ser cercado: 314,16 m

Distância entre balancim: 2 m

Números de fios de arame: 4

8.3.1. Quantidade de mourões por nascente

$$\text{Número de mourões} = \frac{\text{Perímetro}}{\text{Distância entre mourões}}$$

$$\text{Número de mourões} = \frac{314,16}{6}$$

$$\text{Número de mourões} = 53$$

8.3.2. Número total de balancins

$$\text{Número de balancins} = \frac{\text{Perímetro}}{\text{Distância entre balancins}}$$

$$\text{Número de balancins} = \frac{314,16}{2}$$

$$\text{Número de balancins} = 157$$

$$\text{Número total de balancins} = n^{\circ} \text{ de balancins} - n^{\circ} \text{ de mourões}$$

$$\text{Número total de balancins} = 157 - 53$$

$$\text{Número total de balancins} = 104$$

8.3.3. Quantidade de fios de arame

$$m \text{ de fios de arame} = \text{perímetro} \times n \text{ de fios na cerca}$$

$$m \text{ de fios de arame} = 314,16 \times 4$$

$$m \text{ de fios de arame} = 1.257$$

8.3.4. Síntese de quantitativos por nascente

Tabela 17 - Quantitativo - Cercamento por nascente.

ESPECIFICAÇÕES	QUANTITATIVOS
Nº total de Mourões	53 unid.
Nº total de balancins	157 unid.
Fios de Arame	1.257 m

9. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL POR HECTARE

Considerando a natureza extensiva e o elevado custo estimado para a execução integral das intervenções propostas, a planilha orçamentária foi estruturada com base em unidades de referência por hectare, em detrimento da apresentação de valores globais aplicados a áreas completas. Tal abordagem metodológica decorre da inviabilidade técnica e financeira de se elaborar um orçamento totalizado, uma vez que as áreas potenciais de recomposição florestal envolvem amplas extensões territoriais, cujas especificidades — tanto ambientais quanto operacionais — variam significativamente conforme a localização, grau de degradação, acessibilidade e diretrizes técnicas de cada projeto.

A planilha, portanto, assume caráter modular e referencial, destinando-se exclusivamente à composição de custos por hectare, de modo a permitir a parametrização orçamentária de ações de recomposição florestal de forma escalonável, conforme a demanda concreta de áreas a serem efetivamente recuperadas. Esta estratégia favorece a aplicabilidade prática do instrumento, viabilizando sua adaptação a projetos isolados e pontuais de recuperação ambiental, nos quais os quantitativos definitivos serão determinados em função de levantamentos específicos, da disponibilidade orçamentária e das diretrizes de execução vigentes.

Ressalta-se, ainda, que os itens constantes da planilha seguem critérios técnicos rigorosos de quantificação e precificação, servindo como base para estimativas consistentes e auditáveis nos processos de planejamento, contratação e execução de projetos ambientais vinculados à recomposição florestal, sendo inteiramente sintetizada com base na Tabela de Preços Unitários (TPU) que em suma foi desenvolvida pela a Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo, através do DER - Departamento de Estradas de Rodagem desenvolveu a Tabela de Preços Unitários Unificada.

Nessa Tabela estão contidos os preços unitários dos serviços mais usuais na elaboração de orçamentos e Licitações de Serviços e Obras na Área de Transportes.

Os itens pertinentes da planilha estão todos descritos no 2º Relatório de Atividades – Projeto Técnico de Recomposição Florestal.

Tabela 18 - Planilha Orçamentária - Recomposição florestal por hectare.

Código	Referencial	Item	Descrição	Unid.	Quant.	R\$ Unitário	Valor Unitário com BDI	R\$ Total
1.			Preparo da área para plantio				R\$ 17.993,28	
30.01.1 1	TPU	1.1.	Roçada mecanizada	ha	1,00	R\$ 2.511,83	R\$ 3.119,19	R\$ 3.119,19
30.01.1 2	TPU	1.2.	Capina manual, incl. amont. carga/descarga	ha	1,00	R\$ 11.977,85	R\$ 14.874,09	R\$ 14.874,09
2.			Plantio de mudas nativas				R\$ 45.140,46	
30.01.4 0.01	TPU	2.1.	Plantio florestal de esp. arbóreas nativas h<=0,60 e espaç. plantio de 3,m x 2,00m	ha	1,00	R\$ 24.341,75	R\$ 30.227,58	R\$ 30.227,58
30.01.4 0.02	TPU	2.2.	Manutencao do plantio florestal de esp. arbóreas nativas com esp.de 3,00m x 2,00m	ha x mês	4,00	R\$ 864,25	R\$ 1.073,22	R\$ 4.292,88
30.01.0 8	TPU	2.3.	Irrigação de revestimento vegetal - durante 12 meses	m²	18000,00	R\$ 0,48	R\$ 0,59	R\$ 10.620,00
3.			Instalação de cercas e abertura de aceiros				R\$ 21.319,82	
30.02.0 4	TPU	3.1.	Cerca de arame de aço ovalado - 4 fios - Até 1 nascente por hectare	m	314,16	R\$ 14,76	R\$ 18,32	R\$ 5.755,41
37.06.0 7	TPU	3.2.	Conservacao manual de aceiro	ha	1,00	R\$ 12.533,75	R\$ 15.564,41	R\$ 15.564,41
4.			1º Relatório de manejo e monitoramento ecológico - Após do plantio				R\$ 5.211,00	
35.03.6 8	TPU	4.1.	Biólogo	h	18,00	R\$ 192,99	R\$ 239,65	R\$ 4.313,70
35.03.1 0	TPU	4.2.	Auxiliar de escritório	h	18,00	R\$ 40,15	R\$ 49,85	R\$ 897,30
5.			2º Relatório de manejo e monitoramento ecológico - Após 6 meses de plantio				R\$ 5.211,00	
35.03.6 8	TPU	5.1.	Biólogo	h	18,00	R\$ 192,99	R\$ 239,65	R\$ 4.313,70
35.03.1 0	TPU	5.2.	Auxiliar de escritório	h	18,00	R\$ 40,15	R\$ 49,85	R\$ 897,30
6.			Relatório de manejo e monitoramento ecológico - Após 12 meses de plantio				R\$ 5.211,00	
35.03.6 8	TPU	6.1.	Biólogo	h	18,00	R\$ 192,99	R\$ 239,65	R\$ 4.313,70
35.03.1 0	TPU	6.2.	Auxiliar de escritório	h	18,00	R\$ 40,15	R\$ 49,85	R\$ 897,30
7.			4º Relatório de manejo e monitoramento ecológico e Laudo de caracterização ambiental pós restauração - Após 24 meses de plantio				R\$ 6.948,00	
35.03.6 8	TPU	7.1.	Biólogo	h	24,00	R\$ 192,99	R\$ 239,65	R\$ 5.751,60
35.03.1 0	TPU	7.2.	Auxiliar de escritório	h	24,00	R\$ 40,15	R\$ 49,85	R\$ 1.196,40
TOTAL COM BDI (24,18%)						R\$ 107.034,56		

9.1. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL POR HECTARE

Tabela 19 - Cronograma físico-financeiro - Recomposição florestal por hectare.

ITEM	DESCRIÇÃO	A REALIZAR EM MESES									CUSTO TOTAL	
		1	2	3	4	5	6	12	24	30		
1.	Preparo da área para plantio	R\$ 8.996,64	R\$ 8.996,64									R\$ 17.993,28
2.	Plantio de mudas nativas	R\$ 6.023,41	R\$ 6.023,41	R\$ 6.023,41	R\$ 6.023,41	R\$ 6.023,41	R\$ 6.023,41	R\$ 9.000,00				R\$ 45.140,46
3.	Instalação de cercas e abertura de aceiros	R\$ 3.553,30	R\$ 3.553,30	R\$ 3.553,30	R\$ 3.553,30	R\$ 3.553,30	R\$ 3.553,30					R\$ 21.319,82
4.	1º Relatório de manejo e monitoramento ecológico - Após do plantio						R\$ 5.211,00					R\$ 5.211,00
5.	2º Relatório de manejo e monitoramento ecológico - Após 6 meses de plantio							R\$ 5.211,00				R\$ 5.211,00
6.	Relatório de manejo e monitoramento ecológico - Após 12 meses de plantio								R\$ 5.211,00			R\$ 5.211,00
7.	4º Relatório de manejo e monitoramento ecológico e Laudo de caracterização ambiental pós restauração - Após 24 meses de plantio										R\$ 6.948,00	R\$ 6.948,00
TOTAL COM BDI (24,18%)		R\$ 18.573,35	R\$ 18.573,35	R\$ 9.576,71	R\$ 9.576,71	R\$ 9.576,71	R\$ 14.787,71	R\$ 14.211,00	R\$ 5.211,00	R\$ 6.948,00		R\$ 107.034,56

9.2. COMPOSIÇÃO DO BDI

Tabela 20 - Composição do BDI.

COMPOSIÇÃO DO BDI			
Nº	ITEM		
1.0	Administração central	0,10%	A
2.0	Custo financeiro	0,10%	B
3.0	Seguros	0,10%	C
4.0	Lucro	6,07%	D
4.1	Tributos sobre a receita	14,33%	E
4.1.1	ISS	3,00%	
4.1.2	COFINS	3,00%	
4.1.3	PIS	0,65%	
4.1.4	IRPJ	4,80%	
4.1.5	CSLL	2,88%	
Benefícios e Despesas Indiretas (BDI)		24,18%	

$$BDI = \frac{(1 + A + B + C) \times (1 + D)}{(1 - E)} = 0,2418$$

10. PLANO DE ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES REALIZADAS DE RECUPERAÇÃO FLORESTAL

O plano de acompanhamento florestal consiste na apresentação das medidas de recuperação ambiental aplicadas nas propriedades rurais que estão localizadas junto às nascentes e corpos d'água do perímetro da Bacia Hidrográfica. Para a elaboração do plano de acompanhamento florestal deverão estar contidos os detalhamentos do plantio realizado, relatório fotográfico do plantio e posteriores acompanhamentos, apresentação do desenvolvimento das mudas plantadas e medidas de manutenção da recuperação ambiental e florestal das áreas definidas.

Abaixo é apresentado o plano de acompanhamento florestal, que deverá ser preenchido após a execução do plantio e recuperação ambiental florestal realizada na Bacia Hidrográfica. Este plano deverá ser executado por profissional habilitado e entregue a cada seis meses, pelo período de dois anos ao Departamento de Agricultura, Meio Ambiente e Abastecimento municipal e ao Grupo Técnico Executivo para acompanhamento do desenvolvimento florestal e consequente recuperação ambiental da área.

O mesmo poderá ser realizado tanto pelo proprietário, quanto pelo poder público, porém sempre recomendamos que haja bilateralidade na implementação de ações afim de evitar a oneração em excesso dos serviços.

PLANO DE ACOMPANHAMENTO FLORESTAL

1. DADOS DO PROPRIETÁRIO

NOME:

NOME DA PROPRIEDADE:

ENDEREÇO DA PROPRIEDADE:

DATA DAS INFORMAÇÕES:

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA (UTM): X

Y

NÚMERO DA NASCENTE:

2. RESPONSÁVEL TÉCNICO PELAS INFORMAÇÕES

NOME:

FORMAÇÃO PROFISSIONAL:

Nº DE REGISTRO NO CONSELHO DE CLASSE:

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

QUADRO DE ÁREAS

ÁREA COMPROMISSADA	
ÁREA RECUPERADA	

4. DADOS DO PLANTIO

DADOS DA ÁREA

DATA DO PLANTIO	
ÁREA DE RECUPERAÇÃO	
ÁREA RECUPERADA	
Nº DE MUDAS PLANTADAS	

4.1. QUESITOS AVALIADOS

CERCAMENTO

ÁREA PARCIALMENTE CERCADA	
ÁREA NÃO CERCADA	

PROTEÇÃO POR PERTURBAÇÕES (FOGO, PISOTEIO, EROSÃO)

NÃO SE DETECTAM SINAIS DE PERTURBAÇÃO OU NÃO COMPROMETEM MAIS QUE 5% DA ÁREA	
SÃO DETECTADOS SINAIS DE PERTURBAÇÃO QUE COMPROMETEM ENTRE 5 E 30% DA ÁREA	
SÃO DETECTADOS SINAIS DE PERTURBAÇÃO EM MAIS DE 30% DA ÁREA	

MORTALIDADE

MENOR QUE 10%	
ENTRE 10 E 20%	
ACIMA DE 20%	

ATAQUE DE FORMIGAS

MENOS DE 10% DAS ÁRVORES PARCIALMENTE DESFOLHADAS	
10 A 20% DAS ÁRVORES PARCIALMENTE DESFOLHADAS OU ATÉ 10% DE ÁRVORES TOTALMENTE DESFOLHADAS	
MAIS DE 20% DAS ÁRVORES PARCIALMENTE DESFOLHADAS OU MAIS DE 10% DE ÁRVORES TOTALMENTE DESFOLHADAS	

VEGETAÇÃO RASTEIRA EM COMPETIÇÃO NA COROA DAS ÁRVORES

OCORRÊNCIA EM MENOS DE 10% DA ÁREA DAS COROAS	
OBSERVA-SE OCORRÊNCIA DE COMPETIDORAS EM ÁREA ENTRE 10 E 30% DA ÁREA DAS COROAS	
OBSERVA-SE OCORRÊNCIA DE COMPETIDORAS EM ÁREA MAIOR QUE 30% DA ÁREA DAS COROAS	

ALTURA MÉDIA DAS MUDAS (M)

MAIOR QUE 1 METRO	
ENTRE 0,5 E 1 METRO	
MENOR QUE 0,5 METRO	

VEGETAÇÃO RASTEIRA EM COMPETIÇÃO NA ENTRELINHA

MENOR QUE 30% DA ÁREA	
OCORRÊNCIA DE COMPETIDORAS EM 30 A 50% DA ÁREA	
MAIS QUE 50% DA ÁREA	

NÚMERO DE ESPÉCIES PLANTADAS	
IGUAL OU SUPERIOR A 80 ESPÉCIES	
EMTRE 60 E 80 ESPÉCIES	
MENOR QUE 60 ESPÉCIES	

4.2. DESCREVER AS MEDIDAS PARA MANUTENÇÃO DO PLANTIO

4.3. CONCLUSÃO

5. ASSINATURA DO RESPONSÁVEL

MOCOCA, (DIA) DE (MÊS) DE (ANO)

NOME/ASSINATURA

7. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

10.1. Aspectos consideráveis

Os aspectos a serem considerados para a elaboração do plano de acompanhamento são principalmente o desenvolvimento das mudas nas partes aéreas e radiculares, aspectos fitossanitários, topografia da área, espaçamento, velocidade de crescimento, controle de gramíneas e espécies indesejadas, cercamento da área, combates as pragas, visando o uso de boas práticas agrícolas para garantir a conservação do solo e água.

Outros fatores que devemos levar em consideração são os cuidados com as mudas plantadas, desde a seleção nos viveiros, transporte e manuseio até o momento do plantio.

10.2. Profissionais responsáveis

Os profissionais responsáveis pelo acompanhamento do desenvolvimento das plantas deverão impreterivelmente ser da área de ciências agrárias, florestal e biológicas, pois todos os aspectos de desenvolvimento das plantas deverão ser avaliados para a execução correta do acompanhamento de desenvolvimento vegetal.

10.3. Período de acompanhamento

O período de acompanhamento, tal qual a manutenção das mudas, se dará por três anos, divididos em mensal no primeiro ano, bimestral no segundo e trimestral no terceiro, com apresentação de Plano de Acompanhamento Florestal, totalizando 22 relatórios no período de vigência.

11. PLANO DE AÇÃO PARA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA - VERSÃO ANALÍTICA

Para o acompanhamento da implementação da Elaboração de Diagnóstico e Projeto de Recomposição Florestal das Nascentes e Córregos da Bacia Hidrográfica Ribeirão das Anhumas no Município de Santa Lúcia, foram propostos cenários de desenvolvimento avaliados a partir de aspectos sociais, econômicos e ambientais, considerando as estratégias e ações.

Estes Cenários por sua vez são um futuro almejado em cada área estratégica do sistema e o seu alcance tem impacto direto na melhoria quantitativa e qualitativa dos serviços prestados em todas as esferas ambientais voltadas à Restauração da Biodiversidade.

A hierarquização do Plano de Ações, se baseia nos 3 níveis do Planejamento, sendo eles respectivamente: a Planejamento, a Tática e o Operacional.

- **Planejamento:** É o primeiro nível, o macro, o institucional. Ao olhar para os Cenários como um todo é dever do planejamento estratégico definir os objetivos gerais, que deveram nortear os demais níveis;

- **Tática:** O planejamento tático corresponde ao segundo nível do planejamento, que funciona como a ponte que une o planejamento estratégico e o operacional, que é o nível seguinte. O objetivo é traduzir o planejamento estratégico em projetos, que são conjuntos de ações temáticas, denominadas neste Plano de Ações como Estratégias, para quem elas possam ser postas em prática diretamente no último nível;

- **Operacional:** E, finalmente, o terceiro nível do planejamento é o operacional. É quando as Estratégias táticas são desdobradas em Ações, com detalhamento de cronograma de atividades, definição de prazos, recursos humanos e materiais necessários, bem como a metodologia de implementação.

Através da composição dos Cenários (Objetivos) em Estratégias (Projetos) e Ações (Atividades), os 3 níveis de planificação são definidos, para que seja possível, viável e sistêmica a implementação das atividades elencadas nesta versão e em versões futuras do Plano de Ações.

Além disso, alguns dos Cenários elencados possuem Estratégias e Ações que permitirão e facilitarão o planejamento, estruturação e viabilização de demais Cenários, como é o caso da Criação do Grupo Técnico Executivo e a Sustentabilidade Econômica da Política Municipal de Conservação e Restauração da Biodiversidade, que respectivamente buscam estabelecer responsáveis pela coordenação direta das atividades e prover viabilidade econômica ao município, para arcar com as demandas necessárias de investimento.

Portanto, os Cenários são elencados de 1 a 6, devendo estes serem priorizados em ordem crescente, visto que a realização do cenário posterior depende da conclusão ou ao menos da continuidade do cenário anterior.

Tabela 21 - Projeção dos cenários de gerenciamento para a Restauração Ecológica na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas.

CENÁRIOS	
Cenário 1	Criação da Política Pública Municipal de Restauração e Conservação da Biodiversidade e Pagamentos por Serviços Ambientais
Cenário 2	Sustentabilidade econômica da política municipal de Conservação e Restauração da Biodiversidade
Cenário 3	Comunicação, Sensibilização de Atores e Mobilização Social
Cenário 4	Redução da Pressão Sobre a Biodiversidade
Cenário 5	Conservação e Restauração da Biodiversidade
Cenário 6	Apoio à Produção e ao Consumo Sustentável

11.1. Cenário 1 - Criação da Política Pública Municipal de Restauração e Conservação da Biodiversidade e Pagamentos por Serviços Ambientais

Indicador Atual: O município possui poucas legislações relacionadas às Políticas de Meio Ambiente, que oferecem diretrizes básicas sobre o tema. No entanto, tais legislações não apresentam um planejamento claro de ações direcionadas à Conservação e Restauração da Biodiversidade e a previsão de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

Indicador Futuro: nomeação do Grupo Técnico Executivo (GTE) em conjunto ao Conselho Municipal de Meio Ambiente, com reuniões ordinárias ao menos 01 vez ao mês para apresentação de resultados, além da aprovação de Projeto de Lei que estabelece a Política Pública para Pagamento por Serviços Ambientais.

O município de Santa Lúcia quase não possui leis em vigor voltadas para a proteção ambiental e a preservação dos recursos naturais. Entre as existentes, destaca-se a Lei Municipal nº 1.084, de 19 de setembro de 2007, que dispõe sobre a criação do Conselho Municipal do Meio Ambiente. Além de, atualmente, não possuir leis que dispõem para ações relacionadas ao pagamento por serviços ambientais.

Com isso, a ampliação das leis existentes e a criação da Política Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) incentivará os proprietários rurais a adotarem práticas sustentáveis

e a protegerem a biodiversidade em suas propriedades, com ênfase no reflorestamento das áreas consolidadas, que correspondem a uma significativa porção das Áreas de Preservação Permanente (APP). Os proprietários rurais serão, assim, remunerados pelos serviços ambientais prestados, como a conservação de áreas de mata ciliar, a restauração de áreas degradadas e o manejo sustentável do solo.

O cenário futuro esperado é a criação de um grupo de trabalho, que possa englobar o Conselho Municipal do Meio Ambiente, para a realização de reuniões ordinárias ao menos 1 vez ao mês com a apresentação dos resultados decorrentes da implantação da Elaboração de Diagnóstico e Projeto de Recomposição Florestal do Ribeirão das Anhumas e a aprovação do Projeto de Lei que estabelece a Política Pública para Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

11.1.1. Estratégia 1 - Ampliação da Política Pública Municipal de Meio Ambiente e Grupo Técnico Executivo

A ampliação da Política Municipal de Meio Ambiente é de extrema importância para a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável municipal. Através deste programa, serão estabelecidas medidas para a proteção e recuperação de áreas verdes, bem como a conservação da fauna e da flora local.

Como forma de ampliar a política pública municipal de meio ambiente, para a implementação do Projeto de Recomposição Florestal, deverão ser criados dispositivos como o Grupo Técnico Executivo (GTE), que terá como objetivo a elaboração, execução e manutenção de projetos para recomposição florestal.

A ampliação de Política Pública Municipal de Meio Ambiente e dos demais dispositivos mencionados será realizada por meio da Lei Orgânica Municipal 30 de março de 1990, atualizada até 16 de outubro de 2.007, em conformidade com a EMENDA ORGANIZACIONAL Nº. 001/2007 de 16/10/2007, em conjunto com a já instituída Lei Municipal nº 1.084 de 19 de setembro de 2007, que dispõe sobre a criação do Conselho Municipal do Meio Ambiente, e dá outras providências, garantindo assim a sua legalidade e efetividade.

A Lei Municipal nº 1.084 promulga que:

“Art. 1º - Fica criado o Conselho Municipal de Meio Ambiente, órgão consultivo, deliberativo e assessoramento da Prefeitura Municipal de Santa Lúcia, vinculado ao gabinete do Prefeito, em assuntos referentes

ao equilíbrio ecológico e ao combate à poluição ambiental, em toda área do Município de Santa Lúcia.

Art. 2º - O Conselho Municipal do Meio Ambiente tem por finalidade:

I - colaborar nos planos e programas de expansão e desenvolvimento municipal mediante recomendações referentes à proteção do Meio Ambiente do Município;

II - estudar, definir e propor normas e procedimentos visando a proteção ambiental do Município, como colaboração à sua administração;

III - promover e colaborar na execução, programas intersetoriais de proteção da flora, fauna e dos recursos naturais do Município;

IV - fornecer subsídios técnicos para esclarecimentos relativos à defesa do Meio Ambiente, à Indústria, ao Comércio, à Agropecuária e à Comunidade;

V - colaborar em campanhas educacionais relativas a problemas e saneamento básico, poluição das águas, do ar e do solo, combate a vetores, proteção da fauna e da flora;

VI - promover e colaborar na execução de um programa de Educação Ambiental a ser ministrado em toda rede de ensino municipal;

VII - manter intercâmbio com as entidades oficiais e privadas de pesquisa e de atividades ligadas à defesa do Meio Ambiente;

VIII - conhecer e prever os possíveis casos de poluição que ocorram ou possam ocorrer no Município, diligenciando no sentido de sua apuração, e sugerindo ao Senhor Prefeito Municipal as providências que julgar necessárias;

IX - Elaborar Regimento Interno.

(...)

Art. 7º - O Conselho Municipal manterá com órgãos da Administração Municipal, Estadual e Federal estreito intercâmbio com o objetivo de receber e fornecer subsídios técnicos para esclarecimentos relativos à defesa do Meio Ambiente.

(...)"

11.1.1.1. Ações

- Criação do Grupo Técnico Executivo (GTE) para elaboração e execução de projetos de restauração e conservação da biodiversidade com seleção de servidores de carreira dos departamentos responsáveis direta ou indiretamente ao sistema para compor o corpo técnico do Grupo Técnico Executivo;
- Instauração do Grupo Técnico Executivo via decreto municipal.

11.1.2. Estratégia 2 - Implementação de metodologia sistêmica de execução de cenários, metas e ações

Para a implementação de uma metodologia sistêmica de cenários, metas e ações do Plano de Ações, é fundamental ampliar a política municipal de meio ambiente, conforme destacado na estratégia anterior. Nesse sentido, é crucial estabelecer uma metodologia de trabalho para o Grupo Técnico Executivo (GTE), com atividades bem definidas, para garantir que todos os membros estejam alinhados e possam atuar de forma eficaz. A seguir, detalham-se as recomendações necessárias para implantação da metodologia.

- Criação e Aprovação do Regimento Interno do GTE

A criação e definição do Regimento Interno do Grupo Técnico Executivo (GTE) são fundamentais para garantir uma gestão eficaz e coordenada das atividades do grupo. O Regimento Interno servirá como um guia que estabelece regras, responsabilidades e processos, permitindo ao GTE alcançar seus objetivos de forma estruturada e eficiente. Para assegurar que o Regimento atenda às necessidades do grupo e esteja alinhado com as melhores práticas, é recomendado seguir as seguintes diretrizes e estratégias durante sua elaboração:

- **Estabelecimento de um Comitê de Criação:** Formar um comitê responsável pela elaboração do Regimento Interno, composto por membros com experiência em gestão e conhecimento das necessidades do GTE. Esse comitê deve incluir representantes de todas as áreas envolvidas para assegurar que o Regimento reflita as diversas perspectivas e necessidades.
- **Consultas e Pesquisa:** Realizar consultas com as partes interessadas e pesquisar regimentos de outros grupos similares para identificar boas práticas e evitar redundâncias. Isso permitirá que o Regimento seja robusto e adaptado às melhores práticas do setor.

- **Redação e Revisão:** Desenvolver um esboço inicial do Regimento, contemplando todas as regras, responsabilidades e processos do GTE. Esse esboço deve passar por um processo de revisão colaborativa, com a participação dos membros do GTE e de consultores jurídicos, se necessário.
- **Aprovação Formal:** Submeter o Regimento Interno para aprovação formal pelo GTE, garantindo que todas as partes interessadas tenham a oportunidade de revisar e sugerir modificações antes da aprovação final.

- Realização de Reuniões Ordinárias Mensais

Após a criação do regimento o GTE deve prever o calendário para a realização de reuniões ordinárias mensais para o acompanhamento contínuo das estratégias e ações previstas no Plano de Ações. Para garantir a eficácia das reuniões recomenda-se:

- **Planejamento e Agendamento:** Estabelecer um calendário fixo para as reuniões mensais e distribuir a agenda com antecedência. Isso permite que os participantes se preparem adequadamente e garante que todos os pontos relevantes sejam abordados.
- **Definição de Pautas Claras:** Desenvolver pautas detalhadas para cada reunião, focando na definição de estratégias, avaliação de progresso e discussão de desafios. As pautas devem ser compartilhadas previamente com os membros para garantir um debate produtivo.
- **Registro e Acompanhamento:** Designar alguém para registrar as atas das reuniões, documentando decisões, ações atribuídas e prazos estabelecidos. As atas devem ser revisadas e aprovadas na reunião subsequente para garantir a precisão e o acompanhamento adequado.

- Realização de Balanço Semestral do Plano de Ação

É recomendado que o GTE realize um balanço semestral do projeto previstos no Plano de Ações como forma de avaliar se a implementação das ações estão sendo cumpridas de maneira correta.

Esses indicadores e o monitoramento permitem avaliar o progresso das ações implementadas, identificar desafios e direcionar futuras intervenções.

Os indicadores de desempenho qualitativos e quantitativos são métricas objetivas que permitem mensurar o progresso e os resultados alcançados no âmbito do Diagnóstico e Projeto

de Recomposição Florestal, fornecendo dados concretos que auxiliam na tomada de decisões e na alocação de recursos.

Segue abaixo uma lista de indicadores de desempenho qualitativos e quantitativos plausíveis, ficando a cargo do GTE quaisquer alteração e/ou implementação de novos indicadores:

- Número de áreas degradadas restauradas, aumento da área de vegetação nativa;
- Número de nascentes recuperadas;
- Aumento da qualidade da água;
- Redução do uso de agrotóxicos;
- Aumento da conectividade entre fragmentos florestais por meio de corredores ecológicos e nucleação florestal;
- Aumento da área de unidades de conservação;
- Número de projetos de educação ambiental implementados;
- Impactos dos programas de educação ambiental relacionados ao reflorestamento;
- Aumento anual das propriedades participativas no programa PSA;
- Número de eventos com palestras e workshops para o produtor rural;
- Avaliação da melhoria das condições do solo, após o reflorestamento;
- Observação do retorno ou aumento da biodiversidade animal nas áreas reflorestadas;
- Aumento da participação da comunidade em ações de conservação e restauração da biodiversidade.

O monitoramento é uma prática contínua que permite acompanhar a evolução dos indicadores ao longo do tempo. Por meio do monitoramento, é possível identificar tendências, avaliar o impacto das ações implementadas e realizar ajustes necessários. Isso contribui para a efetividade do Diagnóstico e Projeto de Recomposição Florestal, garantindo que as medidas adotadas estejam alinhadas com os objetivos de conservação e restauração da biodiversidade da bacia hidrográfica.

11.1.2.1. Ações

- Criação e aprovação do Regimento Interno do GTE;
- Realização de reuniões ordinárias mensais para definição das estratégias para implementação e acompanhamento de ações;

- Realização de balanço do Plano de Ação semestralmente como forma de avaliar de forma qualitativa a implementação das ações propostas.

11.1.3. Estratégia 3 - Revisões Periódicas do Plano de Ações a cada 5 anos

A revisão periódica dos indicadores, cenários, estratégias e ações é um aspecto essencial para a manutenção da relevância e eficácia das ações propostas para conservação da biodiversidade local. Para assegurar que esse processo seja conduzido de maneira eficaz, é importante adotar um conjunto de práticas e abordagens que permitam uma avaliação abrangente e ajustada às necessidades e mudanças do ambiente.

Além do monitoramento contínuo e da avaliação regular das ações, que são responsabilidades atribuídas ao Grupo Técnico Executivo, recomenda-se realizar uma atualização do Plano de Ações a cada cinco anos. Essa atualização periódica é crucial para assegurar que o Plano de Ações permaneça alinhado com os contextos atuais, especialmente em face das mudanças climáticas e outras variáveis que possam impactar o ambiente de atuação da organização.

Ao revisar o Plano de Ações, deve-se considerar a integração de novas informações, a reavaliação dos cenários previstos e a adaptação das estratégias e ações às condições emergentes. Esse processo não apenas garante que o Plano de Ações continue a atender aos objetivos estabelecidos, mas também reflete uma abordagem proativa e ajustável às dinâmicas ambientais e sociais em constante evolução, envolvendo os diferentes atores sociais interessados na conservação e restauração da biodiversidade e dos recursos naturais da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas. Dessa forma, será possível garantir que as estratégias e ações propostas estejam alinhadas com as demandas e expectativas da sociedade.

11.1.3.1. Ações

- Realização da revisão periódica dos indicadores, cenários, estratégias e ações, estabelecendo um plano de revisão a cada cinco anos.

11.1.4. Estratégia 4 - Elaboração de Diagnóstico e Projeto de Recomposição Florestal nas demais bacias hidrográficas do município

É imperativo que o município direcione esforços para o desenvolvimento de Plano de Ações específicos para as outras bacias hidrográficas presentes em território municipal. Essas

bacias, que desempenham um papel crucial no abastecimento hídrico e na manutenção da biodiversidade local, têm sido alvo de diversas formas de pressão que comprometem sua integridade ecológica e funcional.

A execução desses Plano de Ações deve englobar uma avaliação técnica e detalhada das condições atuais das bacias, considerando aspectos como a qualidade da água, a presença de espécies vegetais nativas e exóticas, e os efeitos das atividades humanas sobre os ecossistemas. A partir desses diagnósticos, será possível desenvolver estratégias adequadas para a conservação e a recuperação dos recursos naturais.

A elaboração dos próximos Projetos para Recomposição Florestal deve alinhar-se ao escopo e às diretrizes estabelecidos no presente relatório de atividades, adaptando-se às particularidades e necessidades específicas das bacias hidrográficas em questão.

11.1.4.1. Ações

- Elaboração do Diagnóstico e Projeto de Recomposição Florestal na Bacia Hidrográfica do Córrego da Ponte Alta.

11.1.5. Estratégia 5 - Criação da Política Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais

Com o objetivo de incentivar a preservação ambiental e contribuir para a restauração e conservação da biodiversidade, deverá ser criada uma política para pagamento por serviços ambientais (PSA) que, por conceito, são “benefícios que as pessoas obtêm da natureza direta ou indiretamente, através dos ecossistemas, a fim de sustentar a vida no planeta.” Esses serviços evidenciam a dependência dos negócios e das pessoas em relação à natureza. Entretanto, como são oferecidos gratuitamente pelos ecossistemas, têm-se a falsa impressão de que é mais vantajoso exaurir recursos naturais para movimentar a economia ao invés de conservá-los. O PSA (pagamento por serviços ambientais) é um mecanismo econômico de convencimento do valor da natureza por si só. Ele é definido como uma transação voluntária, na qual um serviço ambiental é adquirido por um comprador de um provedor, sob a condição de que o provedor garantirá a provisão do serviço.

Para a implantação do sistema de PSA, em conformidade com a Lei Federal n. 14.119/2021 que institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais, assim como o Cadastro Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais e o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais. A lei municipal deverá prever como possibilidades de PSA, o tão

discutido mercado de carbono, o ICMS ecológico, entre outros.

Como proposta de implantação do PSA, o presente Diagnóstico e Projeto de Recomposição Florestal elabora que durante a deliberação do projeto de Lei sejam considerados:

1. Aos proprietários rurais e urbanos que reflorestarem as áreas prioritárias definidas, anualmente, deverão ser remunerados em R\$ 400,00 / hectare / ano para propriedades rurais e R\$ 16,00 / m² / ano para propriedades urbanas, em áreas que não incluam as reservas legais e as áreas de preservação permanente que são obrigatórias por lei. No entanto, é possível que o PSA ocorra em limites que não são obrigatórios, como, por exemplo, a uma distância superior a 5 metros da borda da calha do leito regular em propriedades de até 1 módulo rural;
2. Caso os proprietários tenham interesse em reflorestar áreas novas que não foram definidas como prioritárias, será possível solicitar o credenciamento apresentando documentação específica que comprove que a área está livre de TCRA / AIA e documentação de posse. A prefeitura analisará e credenciará a área, que irá para o banco de áreas disponíveis;
3. Os proprietários que desejarem pleitear um projeto no PSA (Pagamento por Serviços Ambientais) deverão apresentar uma solicitação formal durante o pleito, que ocorrerá em três oportunidades: após a primeira chamada definida em edital, a segunda chamada deverá ser realizada após um mês; a terceira chamada deverá ser realizada dois meses após a segunda chamada.
4. Após o término, os proprietários interessados terão que aguardar o ano seguinte, pois os recursos serão equivalentes com a demanda de áreas solicitadas. Caso falte recurso, será necessário hierarquizar. Inclusive, no caso de o proprietário querer que a área dele faça parte, mas não tiver recursos financeiros, ela ficará em um banco de áreas disponíveis para compensação quando alguém na cidade precisar para um loteamento ou próprio município.
5. A implementação de medidas punitivas é uma das formas mais efetivas para garantir o cumprimento das atividades acordadas entre as partes no que tange à recuperação de áreas degradadas e à preservação da cobertura florestal. Nesse sentido, a criação de multas, infrações e penalidades a serem elencadas em minutas de lei é uma estratégia fundamental para assegurar que o proprietário cumpra suas obrigações.

6. As multas, infrações e penalidades devem ser definidas com base em critérios técnicos e científicos, levando em consideração a gravidade do dano ambiental causado pelo descumprimento das atividades pactuadas ou pela remoção da cobertura florestal. Além disso, é necessário que sejam estabelecidos prazos para a regularização da situação pelo proprietário, sob pena de aplicação de sanções mais severas.

A criação de um sistema eficiente de fiscalização e monitoramento também é fundamental para garantir o cumprimento das obrigações pactuadas e a preservação da cobertura florestal. É preciso que sejam estabelecidos mecanismos de controle e acompanhamento das atividades realizadas pelo proprietário, bem como a verificação do cumprimento das exigências legais e técnicas.

11.1.5.1. Ações

- Estudar, dialogar e elaborar Minuta de Projeto de Lei que estabeleça a Política Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais;
- Aprovação do Projeto de Lei do PSA na Câmara Municipal;
- Implantação de uma política de pagamento por serviços ambientais, com a criação do Cadastro Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais;
- Estabelecer, junto aos proprietários rurais, as áreas prioritárias para a implementação da Política Municipal de Pagamentos por Serviços Ambientais, levando em consideração critérios como a relevância ambiental, a fragilidade ecossistêmica, a presença de comunidades tradicionais e a pressão antrópica;
- Audiência Pública para apresentação de forma clara dos critérios de pagamento, atividades, critérios de fiscalização de projetos e critérios para aplicação de sanções, multas, infrações e penalidades em eventual descumprimento do escopo ou desvio de função dos recursos;
- Implantação de um processo formal, através de edital de chamamento para os proprietários interessados em pleitear projeto através do PSA, abrangendo também demais áreas na bacia hidrográfica;
- Criação de um sistema eficiente de fiscalização, controle e monitoramento das atividades realizadas pelo proprietário, bem como a verificação do cumprimento das exigências legais e técnicas;

- Avaliar regularmente a eficácia da Política Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais, identificando pontos fortes e áreas para melhoria contínua.

11.1.6. Estratégia 6 - Monitoramento e fiscalização das áreas prioritárias com adesão ao PSA

A eficácia na restauração ambiental depende de um rigoroso processo de monitoramento e fiscalização das áreas em recuperação. Para garantir que as ações de restauração alcancem seus objetivos e contribuam efetivamente para a recuperação dos ecossistemas, é crucial implementar um conjunto de práticas e recomendações estratégicas. As ações a serem desenvolvidas incluem a obrigatoriedade de relatórios de monitoramento periódico, a capacitação técnica para os responsáveis pela fiscalização e a realização de fiscalizações regulares e sistemáticas. A seguir, detalham-se as recomendações necessárias para a execução dessas ações.

- Relatório de Monitoramento Periódico

Quanto ao monitoramento e fiscalização das áreas prioritárias para restauração ambiental, é fundamental que os responsáveis pela restauração entreguem regularmente relatórios de monitoramento, que permitam avaliar a evolução das áreas em processo de recuperação.

Os relatórios de monitoramento devem ser entregues em quatro etapas distintas:

- 1º Monitoramento: no ato do plantio;
- 2º Monitoramento: 6 meses do plantio;
- 3º Monitoramento: 12 meses do plantio;
- 4º Monitoramento: 24 meses do plantio.

Essas etapas permitem avaliar diferentes aspectos do processo de recuperação, desde a sobrevivência das mudas até o desenvolvimento da vegetação e a presença de fauna e flora nativas.

Além disso, é fundamental que os responsáveis pela fiscalização tenham capacitação técnica adequada para avaliar os relatórios de monitoramento e identificar eventuais problemas ou desvios nos processos de restauração. A fiscalização deve ser realizada de forma regular e sistemática, com visitas periódicas às áreas em processo de recuperação.

A entrega regular dos relatórios de monitoramento pelos responsáveis pela restauração é uma prática que contribui para a transparência e efetividade das ações de recuperação ambiental. Com base nos dados coletados, é possível avaliar o progresso das ações implementadas,

identificar desafios e oportunidades para aprimorar as estratégias de recuperação e garantir a conservação da biodiversidade.

Os relatórios de monitoramento entregues pelos proprietários rurais serão inseridos no portal municipal, na aba selecionada do programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), proporcionando um acompanhamento direto e transparente por parte dos usuários. Essa medida visa fortalecer a participação ativa dos proprietários rurais no processo de restauração ambiental, permitindo que eles acompanhem de perto a evolução das áreas em processo de recuperação. Ao disponibilizar os relatórios no portal do programa PSA, busca-se promover a transparência e a prestação de contas, além de fornecer aos usuários uma ferramenta valiosa para avaliar o progresso das ações implementadas e tomar decisões informadas para a conservação da biodiversidade.

- Capacitação Técnica para Fiscalização

A capacitação técnica dos responsáveis assegura que as atividades de fiscalização sejam conduzidas de forma eficaz e competente. A formação deve abranger tanto os aspectos teóricos quanto práticos relacionados à restauração ambiental, incluindo a compreensão dos objetivos das ações de restauração, o uso de metodologias de monitoramento, e a identificação e análise de indicadores de sucesso.

Recomenda-se a realização de cursos e treinamentos especializados que abordem as técnicas de avaliação de projetos de restauração, o manejo de ferramentas de monitoramento e a interpretação de dados ambientais. A capacitação deve ser contínua e atualizada para refletir as novas tecnologias e metodologias emergentes no campo da restauração ambiental. Além disso, é importante que os fiscais recebam treinamento sobre as melhores práticas de comunicação e relatório, para que possam documentar suas observações e recomendações de maneira clara e precisa.

- Fiscalização Regular e Sistemática

A realização de fiscalizações dos técnicos do GTE regulares e sistemáticas é crucial para monitorar a implementação e o progresso das atividades de restauração. Essas visitas periódicas às áreas em processo de recuperação permitem a verificação direta das condições no campo e a identificação de quaisquer problemas ou desvios em relação aos Plano de Ações estabelecidos, como abordado em estratégias anteriores.

Para que a fiscalização seja eficaz, recomenda-se a elaboração de um cronograma de

visitas que assegure a cobertura adequada das áreas restauradas e a regularidade das inspeções. As visitas devem ser planejadas para coincidir com os momentos críticos do ciclo de restauração, como a fase de implantação e os períodos de avaliação dos resultados. Durante as visitas, os fiscais devem utilizar checklists e ferramentas de avaliação padronizadas para garantir uma análise consistente e objetiva.

Além disso, as observações e recomendações resultantes das visitas devem ser documentadas de forma detalhada e reportadas aos responsáveis pelos serviços de restauração. Esse feedback garante corrigir problemas identificados e para ajustar as estratégias de restauração conforme necessário.

11.1.6.1. Ações

- Estabelecer a obrigatoriedade de que os responsáveis pela restauração entreguem relatórios de monitoramento periódico;
- Capacitação técnica adequada para os responsáveis pela fiscalização;
- Fiscalizar de forma regular e sistemática, com visitas periódicas às áreas em processo de recuperação.

11.1.7. Estratégia 7 - Criação de estratégia sistêmica de comunicação sobre o programa de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) nas redes sociais

Para garantir o sucesso da estratégia de comunicação do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), é recomendado adotar uma abordagem integrada que contemple diversas ações interligadas. Deve-se definir claramente os objetivos da estratégia de comunicação, isso inclui aumentar a visibilidade do programa, engajar o público-alvo e disseminar informações relevantes que promovam a conscientização sobre a importância dos serviços ambientais.

O trabalho nas redes sociais deve ser ativo e contínuo, estabelecer uma frequência de publicação e divulgação das medidas tomadas em relação aos objetivos e resultados alcançados. Essa prática não apenas mantém o público informado, mas também contribui para a transparência e a credibilidade do programa. Relatórios periódicos e atualizações nas redes sociais podem ser utilizados para compartilhar informações sobre o progresso do Diagnóstico e Projeto de Recomposição Florestal e suas implicações no contexto do PSA.

Como forma de fomentar a disseminação de informações do Plano de Ações, também

deve-se prever publicações regulares que abordem temas relacionados ao PSA, como iniciativas em andamento, resultados alcançados, dicas práticas e informações pertinentes. A utilização de diferentes formatos, como infográficos, vídeos e postagens interativas, pode aumentar o alcance e a eficácia das comunicações.

Além disso, a realização de campanhas informativas direcionadas a empresas e proprietários rurais é vital para a disseminação do conhecimento sobre a Política Municipal de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA). Essas campanhas devem esclarecer os critérios de elegibilidade, os tipos de projetos financiáveis e os procedimentos necessários para a participação no programa. A utilização de canais de comunicação variados, como workshops, seminários e materiais impressos, pode facilitar o entendimento e a adesão por parte do público-alvo.

Como forma de fomento a adesão ao PSA, deve ser criada uma divisão específica ligada ao Grupo de Trabalho Especial (GTE) do Projeto para apoiar os interessados em pleitear recursos via PSA, com um canal de comunicação direto com os interessados. Essa divisão deve atuar como um ponto de contato para esclarecer dúvidas, fornecer orientações e estimular uma maior adesão ao programa. A disponibilização de suporte técnico e consultorias pode facilitar a elaboração de projetos e aumentar a participação de proprietários rurais e empresas no programa.

11.1.7.1. Ações

- Definir os objetivos da estratégia de comunicação, como aumentar a visibilidade do programa PSA, engajar o público-alvo e disseminar informações relevantes;
- Desenvolver um plano de conteúdo para as redes sociais, incluindo publicações regulares que abordem temas relacionados ao programa PSA, como iniciativas, resultados, dicas e informações relevantes;
- Estabelecer uma frequência de publicação e divulgação das medidas tomadas acerca dos objetivos e resultados alcançados envolvendo o Presente Diagnóstico e Projeto de Recomposição Florestal, contribuindo para a divulgação do programa PSA;
- Realização de campanhas informativas voltadas às empresas e proprietários rurais do município sobre a Política Municipal de Pagamentos por Serviços Ambientais, informando sobre critérios de elegibilidade, tipos de projetos financiáveis e procedimentos;
- Criação de uma divisão específica ligada ao GTE do Projeto para auxiliar os

interessados em pleitear recursos via Pagamentos por Serviços Ambientais - PSA para estimular uma alta adesão.

11.2. Cenário 2 - Sustentabilidade econômica da política municipal de Conservação e Restauração da Biodiversidade

Indicador Atual: O município não possui leis e diretrizes que atribuam a algum Fundo Municipal destinado ao Meio Ambiente para a captação e aplicação das fontes de recursos para viabilização de projetos e ações que visam garantir à conservação e restauração da biodiversidade municipal.

Indicador Futuro: Criação do Fundo Municipal de Meio Ambiente, além da adequação de diretrizes para que o fundo seja economicamente sustentável, abrangendo financeiramente o meio público e o privado.

Com a crescente preocupação com a preservação do meio ambiente, a criação de políticas públicas que visem à conservação e restauração da biodiversidade tem se tornado cada vez mais importante. No entanto, para que essas políticas sejam efetivas e duradouras, é necessário que sejam sustentáveis economicamente, ou seja, que possam ser mantidas a longo prazo sem comprometer a saúde financeira do município.

Nesse sentido, é fundamental que sejam estabelecidos mecanismos de financiamento que garantam a continuidade das ações de conservação e restauração da biodiversidade, como a criação de fundos específicos e o estabelecimento de parcerias com o setor privado. Dessa forma, é possível promover a preservação do meio ambiente de forma eficiente e responsável, garantindo um futuro sustentável para as próximas gerações.

11.2.1. Estratégia 1 - Implantação de Fundo Municipal de Meio Ambiente

A criação do Fundo Municipal de Meio Ambiente é uma medida importante para garantir recursos financeiros destinados à proteção e conservação do meio ambiente em âmbito municipal. Esse fundo, além de prever a captação de recursos provenientes de transferências oriundas do orçamento municipal, de rendimentos de aplicações financeiras, doações recebidas pelo fundo de pessoas físicas e jurídicas e de convênios firmados pelo município com demais esferas governamentais ou instituições privadas, deverá, além dos recursos já previstos, incluir os provenientes de multas ambientais para ampliação da captação.

A definição das atividades financiáveis pelo Fundo Municipal de Meio Ambiente é

fundamental para garantir que os recursos sejam aplicados de forma eficiente e efetiva. Dentre as atividades que podem ser financiadas pelo fundo, destacam-se o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e os empreendimentos voltados ao meio ambiente.

O Pagamento por Serviços Ambientais é uma estratégia que visa recompensar financeiramente produtores rurais e proprietários de áreas naturais que realizam ações de conservação ambiental em suas propriedades. Essas ações podem incluir a manutenção de áreas de preservação permanente, a recuperação de áreas degradadas e outras práticas sustentáveis. O PSA é uma forma de incentivar a manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, além de contribuir para a melhoria da qualidade de vida das comunidades locais.

Já os empreendimentos voltados ao meio ambiente são aqueles que têm como objetivo principal a proteção e conservação do meio ambiente. Esses empreendimentos podem incluir a implantação de parques urbanos, a construção de estações de tratamento de esgoto, a instalação de usinas de energia renovável, entre outras iniciativas. O financiamento desses empreendimentos pelo Fundo Municipal de Meio Ambiente contribui para o desenvolvimento sustentável do município e para a melhoria da qualidade de vida da população.

O estudo de viabilidade de implantação de tarifa para o Fundo Municipal de Meio Ambiente, direcionado a loteadores na aprovação de novos loteamentos, empresas na renovação do alvará e municípios no IPTU, baseado na sua pegada de carbono, é uma iniciativa importante para promover a sustentabilidade ambiental e incentivar práticas mais responsáveis no uso dos recursos naturais.

A expressão “mercado de carbono” se refere às iniciativas de comercialização de créditos de redução de emissões dos gases de efeito estufa, conhecidos como créditos de carbono. No mundo, há mercados de carbono regulados e mercados de carbono voluntários. No âmbito do acordo internacional conhecido como Protocolo de Quioto²⁴ e voltado para a redução de emissões de gases de efeito estufa, foram criados mecanismos de flexibilização para fortalecer tais esforços. O mercado iniciado pelo Protocolo de Quioto e os esquemas europeus de cap and trade mostraram-se muito eficazes nos esforços de redução das emissões de CO₂ na Europa, conciliando crescimento do PIB e emissões reduzidas num ambiente de negócios rentáveis e inovadores (VITAL, 2018).

Como alternativa, é proposta a tarifa denominada "Taxa de Descarbonização", que busca incentivar a redução das emissões de gases de efeito estufa e a adoção de medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Ao considerar a pegada de carbono dos empreendimentos

e dos municípios, é possível estimular ações mais efetivas na redução das emissões, bem como incentivar a adoção de práticas sustentáveis.

A implantação da taxa pode ser viabilizada por meio de um estudo detalhado que avalie as condições locais e as possibilidades de implementação. Além disso, é importante que sejam estabelecidos critérios claros e objetivos para a definição da pegada de carbono, bem como para a cobrança da taxa.

Para os loteadores na aprovação de novos loteamentos, a taxa pode ser aplicada como uma contrapartida ambiental pela ocupação do solo. Já para as empresas na renovação do alvará, a taxa pode ser uma forma de incentivar a adoção de práticas mais sustentáveis em suas atividades. E para os municípios no IPTU, a taxa pode ser uma forma de estimular o uso consciente dos recursos naturais em suas residências.

O ICMS Ambiental surge como uma importante alternativa para a captação de recursos destinados ao Fundo Municipal de Meio Ambiente, trazendo consigo uma série de vantagens significativas para a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável nos municípios de São Paulo. A recente Lei Estadual nº 17.892/2024, aprovada pela Assembleia Legislativa de São Paulo (Alesp), promove uma reestruturação significativa no repasse de recursos por meio do ICMS Ambiental, destacando-se como um avanço importante na política de gestão ambiental estadual.

Segundo o Portal do Governo do Estado de São Paulo, com a nova legislação, o Governo de São Paulo estima que o montante anual destinado aos municípios será de aproximadamente R\$ 732 milhões, o que representa um aumento de 153% em relação aos valores repassados a cerca de 200 municípios nos anos de 2021 e 2022, de acordo com os critérios anteriores. Esse aumento substancial no repasse evidencia o compromisso do governo estadual com a valorização das práticas de preservação ambiental e a conservação de recursos naturais.

A essência do ICMS Ambiental reside no uso de critérios ambientais para a distribuição anual de uma parte do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços), um imposto essencial para a receita municipal. Com a promulgação da Lei Estadual nº 17.348/2021 e do Decreto Estadual nº 66.048/2021, o ICMS Ambiental foi formalmente instituído e, a partir de 2024, a Lei nº 17.892 alterou a porcentagem correspondente aos critérios de 2% para 3% do Índice de Participação dos Municípios (IPM) do ICMS. Esta mudança visa reforçar a importância da conservação ambiental ao aumentar a alíquota destinada ao ICMS Ambiental.

Os benefícios esperados com a implementação do ICMS Ambiental são amplos e significativos. Primeiramente, o programa proporciona uma compensação financeira aos

municípios que enfrentam restrições devido à preservação de áreas de proteção ambiental e à conservação de biodiversidade. Essas restrições podem limitar o potencial econômico local, mas o ICMS Ambiental oferece uma forma de compensação por essas limitações, reconhecendo e valorizando o papel das áreas protegidas.

Além disso, o ICMS Ambiental estimula a preservação do meio ambiente e dos recursos naturais ao vincular o repasse de recursos às práticas de conservação. Municípios que preservam áreas de vegetação nativa e implementam políticas de proteção ambiental são recompensados com um aumento no repasse do ICMS, o que incentiva outros municípios a adotar práticas semelhantes. Esse mecanismo também contribui para a consolidação do ICMS como um aliado crucial na conservação e recuperação ambiental, promovendo uma integração mais efetiva entre tributação e gestão ambiental.

Outro benefício importante é a distribuição de receitas para regiões com menor desempenho econômico, garantindo que as áreas menos favorecidas também possam se beneficiar das políticas ambientais e obter recursos adicionais para a conservação. Este aspecto do ICMS Ambiental ajuda a equilibrar as desigualdades regionais e promove o desenvolvimento sustentável de maneira equitativa.

Vale ressaltar que esses benefícios são alcançados sem a necessidade de aumentar a carga tributária sobre produtos e serviços, o que significa que a implementação do ICMS Ambiental não acarreta ônus adicional para os contribuintes. Em vez disso, utiliza uma estrutura tributária existente para promover a proteção ambiental, demonstrando uma abordagem inovadora e eficaz para a gestão de recursos e a conservação.

Portanto, o ICMS Ambiental não só representa uma fonte adicional de recursos para o Fundo Municipal de Meio Ambiente, mas também um avanço significativo na política de preservação ambiental de São Paulo, promovendo práticas sustentáveis e reconhecendo o valor dos espaços naturais protegidos.

Após a implantação do fundo municipal, deverão ser realizadas Audiências Públicas que se configurarão como um espaço primordial para a apresentação detalhada dos parâmetros e diretrizes que regerão o Fundo Municipal de Meio Ambiente. Nesse contexto, serão abordados aspectos essenciais como a alocação de recursos, os princípios de aplicação dos mesmos e os objetivos estratégicos a serem alcançados. A clareza na exposição dos critérios propiciará um entendimento comum entre gestores públicos, especialistas da área ambiental e a comunidade, fomentando um ambiente participativo e esclarecedor.

Ademais, será oportunizada a apresentação de um projeto de Lei que formalize a criação do Fundo Municipal de Meio Ambiente, consolidando juridicamente sua existência e estabelecendo os deveres e prerrogativas necessários para sua operacionalização. A legislação proposta buscará assegurar a continuidade e a eficácia das ações ambientais municipais, estabelecendo parâmetros claros para a gestão e utilização dos recursos aportados.

Para garantir a efetividade do Fundo, é fundamental a implementação de mecanismos robustos de monitoramento e avaliação do desempenho. Tais mecanismos não apenas permitirão mensurar os resultados alcançados, mas também identificarão pontos fortes que merecem ser fortalecidos e áreas que necessitam de ajustes para uma melhoria contínua. O monitoramento constante propiciará uma gestão dinâmica e adaptativa, capaz de responder às demandas emergentes e de aprimorar a aplicação dos recursos ambientais de forma estratégica e sustentável.

11.2.1.1. Ações

- Apresentar critérios para aplicação dos recursos e definição de possíveis fontes de recursos;
- Estabelecer parâmetros para a seleção e financiamento de projetos e atividades passíveis para financiamento;
- Definir a estrutura da tarifa ambiental, incluindo o valor da tarifa, a base de cálculo, a forma de cobrança e as isenções aplicáveis;
- Realizar campanhas de comunicação e sensibilização sobre a importância do fundo municipal de meio ambiente e da tarifa ambiental;
- Realização de Audiência Pública para apresentação de forma clara dos critérios da implantação do Fundo Municipal de Meio Ambiente;
- Apresentar projeto de Lei que estabeleça a criação de Fundo Municipal de Meio Ambiente;
- Estabelecer mecanismos de monitoramento e avaliação do desempenho do fundo, identificando pontos fortes e áreas para melhoria contínua.

11.2.2. Estratégia 2 - Estudo para viabilidade de soluções consorciadas ou compartilhadas e cadastro dos interessados

A restauração ecológica, especialmente em contextos em que a preservação dos recursos

hídricos é fundamental, demanda a articulação de múltiplos atores, tanto do setor público quanto do privado. Nesse sentido, propõe-se a implementação de programas de restauração ecológica que integrem empresas privadas, visando não apenas a recuperação de áreas degradadas, mas também a promoção de práticas que garantam a qualidade hídrica do Ribeirão das Anhumas.

Para a execução eficaz dessas ações, é imprescindível a definição clara dos atores vinculados ao poder público nas esferas municipal, estadual e federal. Esses agentes têm um papel crucial na colaboração e no custeio das atividades previstas no Plano de Ações. A identificação desses atores deve ser realizada de maneira estratégica, considerando suas competências e atribuições, para que possam contribuir efetivamente na execução das iniciativas propostas.

Ademais, é fundamental estabelecer parcerias com a iniciativa privada e com entidades sem fins lucrativos. Essas organizações possuem recursos e expertise que podem ser decisivos para a viabilização das atividades delineadas no Plano de Ações. A busca por essas colaborações deve ser orientada por um mapeamento das empresas que atuam na região e que têm interesse em participar de projetos de restauração ecológica, bem como de ONGs que possam agregar valor às ações por meio de sua experiência e conhecimento técnico.

No que tange ao estabelecimento de parcerias intersetoriais, é necessário estudar formas de criar consórcios e Parcerias Público-Privadas (PPPs), além de Termos de Cooperação. Essas estruturas colaborativas são fundamentais para a otimização de recursos e para a articulação de esforços entre os diversos setores envolvidos. A criação de consórcios, por exemplo, pode facilitar a gestão compartilhada de recursos e a implementação conjunta de projetos, enquanto as PPPs podem trazer inovação e eficiência na execução das ações.

Por último, a formalização de parcerias intersetoriais deve ser realizada por meio dos mecanismos estabelecidos na legislação vigente. A utilização de contratos e acordos que respeitem as normas legais garantirá a segurança jurídica das ações e a transparência nas relações entre os diferentes atores envolvidos. Assim, a articulação entre o poder público, a iniciativa privada e as entidades sem fins lucrativos poderão resultar em um esforço conjunto que não apenas atenda às demandas de restauração ecológica, mas que também promova a valorização dos recursos hídricos e a melhoria da infraestrutura ambiental do município.

11.2.2.1. Ações

- Definir a estrutura de governança do consórcio ou compartilhamento, incluindo a

definição de responsabilidades, a forma de tomada de decisão e a gestão dos recursos;

- Definição de atores ligados ao poder público em instâncias Municipal, Estadual e Federal que possam colaborar/custear atividades do PA/PI;
- Definição de atores ligados à iniciativa privada e entidades sem fins lucrativos que possam colaborar/custear atividades do PA/PI;
- Firmar parcerias intersetoriais com atores interessados/aptos através dos mecanismos estabelecidos na legislação vigente;
- Avaliação dos impactos socioambientais e econômicos das medidas propostas.

11.2.3. Estratégia 3 - Estudo para viabilidade de doações e prestação de serviços voluntários por parte de atores externos como forma de compensação pela taxa

Primeiramente, é necessário identificar e catalogar os insumos e serviços que podem ser oferecidos pelas empresas e entidades interessadas, os quais deverão ser compatíveis com as exigências do fundo municipal e com os requisitos legais pertinentes. Esses insumos podem incluir materiais de construção, equipamentos, ou produtos relacionados diretamente à execução de projetos e obras de infraestrutura ambiental, enquanto os serviços podem abranger atividades de engenharia, manutenção, e outras intervenções técnicas que atendam às demandas do município.

A definição das atividades passíveis de doação deve ser orientada por critérios objetivos, tais como a relevância técnica e a adequação dos serviços prestados em relação às necessidades específicas do fundo municipal. As empresas interessadas deverão apresentar propostas detalhadas que evidenciem a adequação de suas contribuições em termos de valor técnico e benefício direto para as iniciativas do fundo. A avaliação dessas propostas deverá considerar a eficiência, a aplicabilidade e a conformidade com os requisitos técnicos e normativos estabelecidos.

Além disso, será necessário desenvolver um sistema de validação e controle para assegurar que os insumos e serviços oferecidos efetivamente correspondam às necessidades do fundo e sejam utilizados de forma apropriada. Este sistema deve incluir mecanismos de verificação e monitoramento, que garantam que as doações e serviços prestados estejam de acordo com os padrões técnicos e que contribuam para o alcance dos objetivos estabelecidos.

A elaboração de um regulamento específico para a compensação através de doações e serviços voluntários deve incluir diretrizes claras sobre a forma de abatimento da tarifa e/ou tributos

municipais, detalhando os critérios de aceitação, os procedimentos para o reconhecimento das contribuições e os métodos de avaliação do impacto das doações e serviços prestados. Esta abordagem garantirá uma compensação justa e equitativa, alinhada com as exigências do fundo municipal e os objetivos técnicos definidos.

11.2.3.1. Ações

- Definir os insumos e atividades passíveis de doação por parte de empresas e entidades interessadas, como forma de abatimento da tarifa e/ou tributos municipais.

11.2.4. Estratégia 4 - Sensibilização de proprietários rurais sobre as ações do Plano de Ações

A efetiva sensibilização de proprietários rurais e empresas do município sobre as ações do Plano de Ações exige a implementação de uma estratégia comunicacional abrangente e estruturada. Este processo inclui a execução de campanhas informativas específicas, a divulgação contínua de informações relevantes e a criação de suporte técnico especializado.

Deverão ser realizadas campanhas informativas direcionadas tanto a empresas quanto a proprietários rurais sobre a Taxa de Descarbonização estabelecida. Essas campanhas têm o objetivo de esclarecer os fundamentos e os requisitos da taxa, detalhando sua função na mitigação de danos ambientais no território municipal. A comunicação deve abordar a estrutura da taxa, as obrigações dos contribuintes e os benefícios esperados para o município. A estratégia comunicacional deve utilizar meios eficazes para alcançar o público-alvo, garantindo a compreensão e o engajamento com a nova legislação.

A divulgação periódica da agenda do Projeto e dos principais eventos programados deve ser realizada através das redes sociais e outros canais de comunicação disponíveis. Essa divulgação deve incluir informações atualizadas sobre eventos como workshops, simpósios e capacitações, bem como instruções sobre como participar. A frequência e a consistência da divulgação são cruciais para manter o público informado e engajado.

11.2.4.1. Ações

- Realização de campanhas informativas voltadas às empresas e proprietários rurais do município sobre a Taxa de Descarbonização estabelecida para

mitigação de danos ambientais no território municipal;

- Divulgação periódica nas redes sociais e demais canais de comunicação, da agenda do Projeto com os principais eventos programados para ocorrerem nos próximos meses e formas de participação.

11.2.5. Estratégia 5 - Fomentar a participação de entidades do 3º setor e entidades privadas nas atividades correlatas ao projeto

Para a implementação eficaz da Elaboração de Diagnóstico e Projeto de Recomposição Florestal das Nascentes e Córregos do Ribeirão das Anhumas, é imperativo fomentar a participação ativa de entidades do 3º setor e do setor privado. Este processo envolve diversas etapas, cada uma com seus próprios critérios e objetivos técnicos, visando ampliar a capacidade de ação do poder público e garantir a execução eficiente das atividades previstas no Plano de Ações.

Primeiramente, é necessário estabelecer um sistema formal de cadastro para entidades do 3º setor, incluindo associações, ONGs e outras organizações não governamentais, que demonstrem interesse em colaborar com serviços específicos como restauração ecológica, catalogação e resgate de fauna, combate a incêndios, coleta de sementes e capacitações técnicas. Este cadastro deve ser minuciosamente elaborado para garantir a inclusão de entidades qualificadas, cujas atividades e competências estejam alinhadas com as necessidades e metas do Plano de Ações.

Simultaneamente, deve-se realizar o cadastro de entidades privadas localizadas no município de Santa Lúcia que manifestem interesse em contribuir com serviços técnicos, como restauração ecológica e combate a incêndios, ou com patrocínios para eventos relevantes, como simpósios e capacitações. O registro dessas entidades deve detalhar suas áreas de atuação, capacidade técnica e disponibilidade para prestar serviços ou apoiar eventos, facilitando assim a integração com as atividades do Plano de Ações.

Para assegurar a eficácia na cooperação, é essencial definir critérios rigorosos para a participação e cooperação técnica de entidades do 3º setor. Estes critérios devem abordar a adequação técnica das propostas recebidas, a experiência prévia das entidades em atividades correlatas e a compatibilidade de suas contribuições com os objetivos do Plano de Ações. A definição clara desses critérios permitirá um processo seletivo justo e transparente, promovendo a ampliação da atuação do poder público em consonância com as melhores práticas técnicas.

Será necessário realizar um contato sistemático com as entidades do 3º setor e privadas para tratar das condições e detalhes da prestação de serviços e/ou doações de insumos. Este contato deve ser estruturado para assegurar a clara comunicação das expectativas, responsabilidades e benefícios envolvidos, facilitando a colaboração e a integração das entidades com as ações do Projeto.

11.2.5.1. Ações

- Realizar cadastro de entidades do 3º setor como Associações, ONGs, entre outras entidades, interessadas em prestar serviços de restauração ecológica, catalogação e resgate de fauna, combate a incêndio, coleta de sementes, capacitações técnicas, entre outras atividades correlatas;
- Realizar cadastro de entidades privadas localizadas no município de Santa Lúcia, interessadas em prestar serviços de restauração ecológica, combate a incêndio, patrocínios de eventos (simpósios, capacitações, etc), entre outras atividades correlatas;
- Definir critérios para participação / cooperação técnica / fomento de entidades do 3º setor, como forma de ampliar a atuação do poder público de forma sustentável nas questões de conservação;
- Definir critérios para doação de entidades privadas visando abatimento de taxa de descarbonização ou tributos municipais, como forma de ampliar a atuação do poder público de forma sustentável nas questões de conservação;
- Realizar contato com entidades do 3º setor e entidades privadas para posteriores tratativas voltadas a prestação de serviços e/ou doação de insumos voltados às ações do Projeto.

11.2.6. Estratégia 6 - Fomentar a inclusão da Bacia Hidrográfica em programas coordenados pela Secretaria do Meio Ambiente Estadual

A inclusão das bacias hidrográficas em programas coordenados pela Secretaria do Meio Ambiente Estadual, como o Refloresta-SP e o Nascentes, reveste-se de fundamental importância para a gestão integrada dos recursos hídricos e a recuperação ambiental. A implementação de ações de reflorestamento e recuperação de nascentes, previstas nesses programas, contribui para a estabilização dos ciclos hidrológicos, controle da erosão e preservação das áreas de recarga

hídrica. A articulação entre essas iniciativas e a gestão das bacias proporciona a restauração de ecossistemas críticos, garantindo a sustentabilidade dos recursos naturais e a mitigação de impactos ambientais.

Criado em 2021, o Programa Refloresta-SP, coordenado pela Secretaria do Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística - SEMIL, tem, dentre seus objetivos, a restauração ecológica, a recuperação de áreas degradadas e a implantação de florestas multifuncionais e de sistemas agroflorestais e silvipastoris, de forma a contribuir para:

- mitigação das mudanças climáticas, por meio da captura e armazenamento de carbono em biomassa e no solo, da redução da emissão de gases de efeito estufa e da produção de energia renovável;
- aumento da resiliência climática, pela ampliação da cobertura natural, especialmente nas regiões com baixos índices de vegetação nativa;
- conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos, pela melhoria da infraestrutura verde associada;
- estímulo à bioeconomia, com geração de trabalho e renda e desenvolvimento econômico e social sustentáveis.

Sua principal meta é apoiar e fomentar a mudança do uso do solo em 700 mil hectares, tendo como foco áreas com pastagens de baixa aptidão agrícola, promovendo ganhos ambientais e econômicos aos proprietários de imóveis rurais.

As principais linhas de ação previstas para a implementação do Programa Refloresta-SP são:

- Execução do Programa Nascentes;
- Financiamento de projetos municipais para proteção e restauração de paisagens e ecossistemas, com recursos do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição - FECOP;
- Adoção de Projetos de Pagamentos Por Serviços Ambientais;
- Divulgação de recomendações técnicas que tenham por objeto florestas multifuncionais, sistemas agroflorestais e silvipastoris;
- Instituição de planos de ampliação e consolidação de Unidades de Conservação;
- Estruturação de arranjos de financiamentos para apoiar os proprietários rurais na

mudança do uso do solo almejada;

- Monitoramento da evolução da cobertura de vegetação natural e acompanhamento de registros no Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE de resultados e projetos implantados.

Estas ações têm como beneficiários proprietários rurais, prefeituras municipais, associações de produtores, atores das cadeias de produtos florestais madeireiros e não madeireiros, técnicos da restauração, assistentes técnicos de extensão rural, organizações da sociedade civil organizada ligadas à restauração, investidores da bioeconomia, entre outros.

A coordenação do Programa Refloresta-SP é atribuição da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística - SEMIL, sendo a coordenação geral do Subsecretário de Meio Ambiente. A coordenação técnica e a equipe estão alocadas na Unidade de Gestão de Projetos - UGP.

O Conselho Estadual do Meio Ambiente é o órgão consultivo do Programa, que conta ainda com Grupo de Apoio com representantes da Coordenadoria de Planejamento Ambiental, da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, do Instituto de Pesquisas Ambientais, da Fundação Florestal e da CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.

Outros órgãos públicos estaduais participam da execução do Programa, assim como prefeituras municipais, entidades da sociedade civil, do setor produtivo também são Parceiros e Apoiadores. O Programa Refloresta-SP atua como um sistema integrador de restauração ecológica, abrangendo iniciativas como o Programa Nascentes e a promoção de parcerias entre setor público, privado e sociedade civil. Desde sua criação, tem permitido a regularização ambiental sem custos para pequenos proprietários rurais, com o plantio de 51 milhões de mudas e a recuperação de 30.961 hectares até setembro de 2023. O programa também financia projetos municipais, com destaque para os 11 projetos selecionados em 2022, totalizando R\$ 10,9 milhões em recursos.

Recentemente, foi lançada a plataforma digital Refloresta-SP, que oferece consultoria gratuita a proprietários rurais e técnicos, facilitando o acesso a informações sobre a implementação de florestas multifuncionais. O programa também instituiu o Projeto PSA Refloresta-SP, que visa incentivar ações de conservação e recuperação ambiental, com foco em serviços ecossistêmicos, como remoção de carbono, conservação de recursos hídricos e biodiversidade.

Com abrangência estadual e implementação por etapas, o PSA Refloresta-SP financia a

proteção de vegetação nativa, recuperação de terras degradadas e manejo sustentável de ecossistemas, com monitoramento das ações para assegurar a transparência e cumprimento dos contratos.

Para melhor conhecimento do programa Refloresta-SP e do PSA Refloresta-SP, abaixo são listadas as normas relacionadas às referidas iniciativas:

- LEI Nº 13.798/2009 - Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC;
- DECRETO Nº 55.947/2010 - Regulamenta a Lei nº. 13.798, de 9 de novembro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas;
- DECRETO Nº 66.550/2022 - Reorganiza o “Programa Remanescentes Florestais”, de que tratam o artigo 23 da Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, e os artigos 51 a 67 do Decreto nº. 55.947, de 24 de junho de 2010, passando a denominar-se “Programa REFLORESTA-SP”, e reorganiza o “Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água - Nascentes”, de que trata o Decreto nº. 62.914, de 8 de novembro de 2017, passando a denominar-se “Programa Nascentes”, e dá providências correlatas;
- RESOLUÇÃO SIMA Nº 045/2022 - Organiza a Unidade de Coordenação do “Programa REFLORESTA-SP”, prevista no artigo 3º do Decreto estadual nº. 66.550, de 7 de março de 2022, e dá outras providências;
- RESOLUÇÃO SEMIL Nº 03/2023 - Institui o Aplicativo Refloresta-SP, cria o Comitê Técnico-Científico do Aplicativo Refloresta-SP e dá outras providências;
- RESOLUÇÃO SEMIL Nº 87/2023 - Institui o Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais para incentivar a conservação de vegetação nativa e a restauração de paisagens e ecossistemas - PSA Refloresta-SP no âmbito do Programa Refloresta-SP.

11.2.6.1. Ações

- Fomentar a inclusão da Bacia Hidrográfica em programas coordenados pela Secretaria do Meio Ambiente Estadual tais como o Refloresta-SP;
- Buscar alternativas de financiamento de projetos municipais para proteção e restauração de paisagens e ecossistemas em fundos estaduais, tais como o

Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) e o Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP).

11.3. Cenário 3 - Comunicação, sensibilização de atores e mobilização social

Indicador Atual: pouca comunicação entre a prefeitura municipal e a sociedade a respeito da conservação da biodiversidade local, somente com foco em escolas e publicações chave nas redes sociais.

Indicador Futuro: Criação online do portal municipal de biodiversidade com enfoque em campanhas de educação municipal voltadas a comunidade e a fundamentalização de programas e certificações para incentivo a produtores rurais.

As informações sobre as ações e programas desenvolvidos pela prefeitura são insuficientes e pouco divulgadas, tendo foco apenas em escolas e publicações chave nas redes sociais, o que limita o alcance das informações e a participação da sociedade.

Para transformar essa realidade, propõe-se a criação de um portal municipal dedicado à biodiversidade, focalizando campanhas educativas ambientais destinadas à comunidade. Isso incluirá a realização de eventos comunitários e a capacitação de professores das redes municipais. Além disso, são previstos a implantação de programas de incentivo e capacitação para os produtores rurais, abrangendo temas contemporâneos como crédito de carbono, agricultura sustentável, conservação do solo, agrofloresta e agricultura sintrópica.

11.3.1. Estratégia 1 - Criação do portal municipal de biodiversidade

A criação do portal municipal de biodiversidade terá como objetivo principal disponibilizar informações relevantes sobre o programa, bem como as ações realizadas e os resultados alcançados. Além disso, o portal também será um canal de comunicação entre a prefeitura e a população, permitindo que os cidadãos possam contribuir com sugestões e denúncias relacionadas à preservação ambiental. Dessa forma, será possível aumentar a participação da sociedade na tomada de decisões e no monitoramento das áreas prioritárias para a biodiversidade.

O portal também contará com um sistema de informação geográfica, que permitirá verificar as áreas prioritárias disponíveis para preservação. Isso é fundamental para que a prefeitura possa direcionar suas ações e investimentos de forma mais eficiente e estratégica. Disponibilizará editais de convocação, possibilitando que empresas e organizações da sociedade civil possam contribuir

com projetos e ações voltados para a preservação ambiental. Com o portal municipal de biodiversidade, a prefeitura poderá ampliar sua atuação na preservação ambiental e conscientização da população, promovendo um desenvolvimento sustentável para o município.

Deverá ser elaborada a criação de seção no Portal Municipal Online da Biodiversidade intitulada “Observatório Municipal da Biodiversidade”, onde será implementada a tecnologia PowerBI para apresentação dos resultados do Plano de Ação e Ações Financiáveis pelo PSA, como forma de dar transparência e publicidade aos trabalhos realizados.

Este observatório funcionará como um centro de pesquisa e análise, coletando dados sobre a biodiversidade, avaliando a eficácia das políticas implementadas e a publicação dos relatórios de monitoramento nas propriedades alvo de restauração.

Além disso, deverá promover atividades de engajamento com a população, como:

- Realização de palestras e oficinas sobre a importância da conservação da biodiversidade e as ações que estão sendo desenvolvidas pelo programa;
- Promoção de campanhas de conscientização sobre a necessidade de preservar as áreas verdes do município, como parques e praças;
- Criação de trilhas ecológicas em áreas naturais do município, com o objetivo de proporcionar aos moradores experiências de contato com a natureza;
- Realização de mutirões de limpeza em áreas verdes do município, com a participação da população;
- Promoção de concursos fotográficos com temas relacionados à biodiversidade do município;
- Realização de plantio de árvores em áreas urbanas do município, com a participação da população;
- Criação de grupos de voluntários para atuar na conservação e restauração da biodiversidade do município;
- Realização de eventos culturais relacionados à biodiversidade, como exposições de arte e apresentações musicais; etc

11.3.1.1. Ações

- Criação online do portal municipal de biodiversidade;
- Criação de um cadastro unificado para interessados em participar do Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais - PSA (proprietários rurais, associações,

ONGs e empresas privadas);

- Implementar um sistema de informação geográfica para identificar e verificar as áreas prioritárias disponíveis para preservação;
- Criação do observatório municipal da biodiversidade com manutenção e monitoramento direto por parte do GTE;
- Implementar sistemas de monitoramento ambiental que permitam aos produtores rurais acompanharem os impactos positivos de suas práticas de conservação da biodiversidade. Isso não só ajuda na conscientização, mas também na prestação de contas e na melhoria contínua das práticas;
- Inclusão dos relatórios de monitoramento no portal para que os proprietários possam acompanhar a evolução dos dados por parte do PSA.

11.3.2. Estratégia 2 - Campanhas de educação ambiental informando sobre o programa e sua importância nas escolas da rede pública municipal

Para que o Diagnóstico e Projeto de Recomposição Florestal seja efetivo, é necessário que a população esteja consciente da sua importância e das ações necessárias para a sua implementação. Por isso, a realização de campanhas de educação ambiental é uma iniciativa fundamental para informar a população sobre o Diagnóstico e Projeto de Recomposição Florestal.

A ampliação das campanhas de educação ambiental nas escolas da rede pública com o intuito de inserir o Projeto de Recomposição Florestal do Ribeirão das Anhumas como prática educativa integrada incluídas na grade como atividade extracurricular previstas pela própria escola e/ou pelos professores de cada disciplina é crucial.

Como forma de desenvolver uma compreensão integrada e a participação da sociedade na discussão, as atividades que podem ser realizadas, destacam-se as palestras em sala de aula, os dias temáticos escolares, os festivais culturais sobre o tema e a participação dos alunos em atividades de recuperação em áreas públicas. Essas atividades têm como objetivo informar os alunos sobre o Diagnóstico e Projeto de Recomposição Florestal e a sua importância para a preservação ambiental.

Outra forma importante de envolver os alunos nas campanhas de educação ambiental é a participação em atividades de recuperação em áreas públicas. Essas atividades permitem que os alunos tenham contato direto com a natureza e compreendam a importância da preservação ambiental na prática. Além disso, as atividades de recuperação em áreas públicas também

contribuem para a melhoria da qualidade de vida da população local.

11.3.2.1. Ações

- Ampliação das campanhas de educação ambiental nas escolas da rede pública com o intuito de inserir o Projeto de Recomposição Florestal do Ribeirão das Anhumas como atividades regulares;
- Realizar oficinas de capacitação para os professores das escolas, para que possam utilizar os materiais didáticos em suas aulas;
- Promover atividades educativas e integradas à comunidade, como forma de estimular a conservação, valorização e proteção dos mananciais;
- Avaliar regularmente os resultados da campanha, identificando pontos fortes e áreas para melhoria contínua.

11.3.3. Estratégia 3 - Fomento à capacitação de produtores rurais e atores ligados à produção rural

Para promover o avanço técnico e operacional no setor rural, é essencial implementar um programa estruturado de capacitação para produtores rurais e demais atores envolvidos na produção agrícola. Este programa deve contemplar a realização de um cadastro detalhado dos produtores interessados, a criação de um canal de comunicação eficiente, e a organização de eventos especializados que abordem temas relevantes para o desenvolvimento do setor.

Primeiramente, deve-se realizar um cadastro abrangente de produtores rurais interessados em participar de capacitações. Este registro deve incluir informações sobre as áreas de atuação, interesses específicos e necessidades formativas de cada produtor. A coleta desses dados permitirá uma melhor segmentação e personalização dos cursos e eventos oferecidos, assegurando que as capacitações sejam direcionadas e eficazes.

Simultaneamente, a criação de um canal de comunicação direto com os proprietários rurais é fundamental para facilitar o intercâmbio de informações e coordenação futura. Este canal deve ser estruturado para permitir uma comunicação fluida e direta, possibilitando a disseminação de informações sobre eventos, atualizações e oportunidades de capacitação.

Para assegurar que as capacitações atendam às necessidades reais dos produtores, é necessário realizar consultas sistemáticas com os proprietários rurais. Estas consultas devem

identificar os temas de maior interesse e relevância para os participantes, alinhando-os com os objetivos estratégicos do Plano de Ações. A análise dos resultados permitirá a definição de conteúdo e formatos que estejam diretamente conectados às demandas e prioridades do setor.

A seguir, devem ser organizados workshops, capacitações, simpósios e congressos destinados a produtores rurais, técnicos e demais interessados. Esses eventos devem abordar uma variedade de temas técnicos e avançados, incluindo Agrofloresta, Agroecologia, Pasto Piqueteado e Sombreado, Agricultura Sintrópica, Créditos de Carbono e Produção de Bioinsumos. As atividades práticas poderão ser realizadas no viveiro municipal, estando este equipado com infraestrutura adequada e recursos técnicos, servindo como um ambiente controlado para a aplicação prática das técnicas ensinadas, permitindo aos produtores experimentar e adaptar as metodologias diretamente em campo. Esta abordagem prática assegurará uma melhor assimilação dos conceitos e facilitará a transição para a aplicação real nas propriedades rurais. A periodicidade e a continuidade desses eventos devem ser asseguradas para garantir a atualização constante e a disseminação de conhecimentos especializados.

11.3.3.1. Ações

- Realização de campanhas educativas nos locais de maior circulação de produtores rurais no município expondo de forma didática as metragens mínimas de APP e Reserva Legal a serem preservadas;
- Realizar cadastro de produtores rurais interessados em participar de capacitações de diversos temas;
- Criação de um canal de comunicação direto com os proprietários rurais, como forma de facilitar as comunicações futuras;
- Realização de consultas com os proprietários sobre os temas de maior interesse e que se alinhem com os objetivos do Plano de Ações;
- Realizar eventos informativos voltado aos produtores rurais de Santa Lúcia para conhecimento de estratégias de adicionalidade financeira como a negociação de créditos de carbono em ações certificáveis de sequestro de carbono;
- Realizar workshops, capacitações, simpósios e congressos para produtores rurais, técnicos e demais interessados sobre conceitos de Agricultura Sustentável, Conservação de Solo, Agrofloresta e Agricultura Sintrópica.

11.4. Cenário 4 - Redução da pressão sobre a biodiversidade

Indicador Atual: políticas públicas que regulamentem a fiscalização e o controle da fauna e flora e comunicação com a sociedade municipal.

Indicador Futuro: Implantar ações para o controle de espécies vegetais exóticas na bacia, além de criar uma divisão específica para denúncias de crimes ambientais e queimadas, com a implementação do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios. Implantar a fiscalização e monitoramento do uso racional dos recursos hídricos na bacia e estabelecer a implantação de fossas sépticas biodigestoras nas propriedades rurais.

O município de Santa Lúcia possui leis vigentes que visam proteger o meio ambiente e garantir a preservação dos recursos naturais, tais como a Lei Municipal nº 1.387 de 20 de agosto de 2019 que dispõe sobre medidas de prevenção e combate a incêndios. No entanto, essas leis não são muito difundidas à população e geralmente não são acionadas, o que pode comprometer a efetividade das medidas de proteção ambiental.

Para resolver esses problemas, é crucial ampliar as leis ambientais municipais vigentes e estabelecer planos estratégicos em parceria com entidades locais para promover a Recomposição Florestal na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas. Isso inclui ações como o controle de espécies vegetais exóticas na região e a criação de uma divisão específica para receber denúncias de crimes ambientais e queimadas para aplicação de penalidades e sanções.

A participação de todos os atores envolvidos na prestação de serviços voltados à fauna local, fortalecendo a coordenação e eficácia das atividades de resgate e reabilitação. A fiscalização e o monitoramento rigorosos do uso racional dos recursos hídricos na bacia também devem ser implementados para garantir a sustentabilidade ambiental a longo prazo.

Outra medida fundamental é a instalação de fossas sépticas biodigestoras em propriedades rurais, visando mitigar os impactos da poluição hídrica e promover práticas agrícolas mais sustentáveis.

11.4.1. Estratégia 1 - Controle de espécies vegetais exóticas

O controle de espécies vegetais exóticas invasoras é uma tarefa complexa que requer planejamento cuidadoso e a consideração de diversos fatores. A escolha da estratégia de controle deve ser baseada em critérios como a viabilidade da erradicação, a probabilidade de sucesso, os custos envolvidos e os potenciais impactos negativos das ações propostas. É essencial que essas

análises sejam feitas com rigor para garantir a eficácia do manejo e a preservação do ecossistema local.

A maioria das plantas exóticas invasoras tem a capacidade de rebrotar após o corte, o que torna o uso de controle químico uma necessidade para assegurar a eliminação completa dessas espécies. Para isso, uma estratégia de manejo bem definida é fundamental. Para as atividades de controle, recomenda-se que sejam organizadas em blocos de manejo, com cada bloco abrangendo uma área de aproximadamente 1 hectare.

A execução do manejo nos indivíduos arbóreos e arbustivos envolve diversas técnicas, como corte, aplicação de herbicidas e anelamento, visando o controle de 100% dos indivíduos invasores, com uma margem de erro aceitável de até 5%. É importante também realizar a retirada do material lenhoso, como toras e galhos, que devem ser deslocados para as bordas do bloco.

É importante verificar os regenerantes que possam ter sido negligenciados. Isso inclui o arranquio de novas brotações e a identificação de espécimes que requerem atenção adicional. Recomenda-se que o manejo de gramíneas invasoras, como braquiária e capim-elefante, deva ser realizado após o controle dos arbóreos e arbustivos, utilizando herbicidas de forma pontual.

O uso de herbicidas deve seguir as orientações do fabricante, e é obrigatório o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) durante todas as operações. A capacitação dos profissionais envolvidos é essencial, assim como a supervisão por um especialista qualificado.

Por fim, o monitoramento das ações de manejo é crucial para avaliar sua eficácia. Serão considerados impactos sobre a vegetação nativa, alterações nos atributos físicos e químicos do solo, e o potencial de regeneração natural após o manejo. A avaliação deve ser baseada em indicadores claros e confiáveis, que permitam uma interpretação precisa dos resultados e a adaptação das estratégias conforme necessário.

11.4.1.1. Ações

- Definir regiões de interesse na bacia hidrográfica para manejo de controle de espécies vegetais exóticas;
- Cadastro no SARE e execução de manejo de remoção de espécies vegetais exóticas nas regiões definidas;
- Realização de monitoramento posterior das regiões de interesse para verificar a efetividade do manejo realizado.

11.4.2. Estratégia 2 - Proteção à fauna local

A proteção da fauna local exige um conjunto coordenado de ações técnicas e administrativas para garantir o bem-estar dos animais silvestres e a preservação dos ecossistemas. Este processo envolve a contratação de entidades especializadas, o gerenciamento e o apoio aos produtores de mel e apiários, bem como a implementação de infraestruturas específicas para a preservação da fauna.

É fundamental oficializar a contratação de entidades do 3º setor para a prestação de serviços relacionados ao resgate, atendimento veterinário e encaminhamento posterior de animais silvestres. A formalização desses contratos deve garantir que as entidades selecionadas possuam a expertise técnica e os recursos necessários para realizar as atividades de forma eficiente, assegurando a integridade dos animais resgatados e o cumprimento das normativas vigentes.

A proteção da fauna também requer a análise e a implementação de estruturas para a passagem de animais, como passarelas e dutos. O estudo deve identificar os pontos críticos e projetar soluções que minimizem o risco de atropelamentos e promovam a segurança da fauna local.

11.4.2.1. Ações

- Oficialização da contratação de atores como entidades do 3º setor para prestação de serviços de resgate, atendimento veterinário e encaminhamento posterior de animais silvestres;
- Produção de relatórios anuais com as informações produzidas;
- Avaliar métodos de mitigação e redução da pressão sob a fauna local baseado nas estatísticas e informações produzidas ao longo dos anos;
- Estudar pontos específicos para implantação de estruturas para passagem de fauna, como passarelas e dutos, com a finalidade de se evitar atropelamentos nas vias rurais na Bacia Hidrográfica.

11.4.3. Estratégia 3 - Ampliação do Plano de Combate a incêndios

Todos os anos, durante o período de estiagem, a Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas enfrenta sérios problemas com queimadas. Apesar dos esforços contínuos em educação ambiental, a situação persiste. Fatores como a falta de chuvas, a baixa umidade do ar, ventos fortes e a irresponsabilidade humana, que muitas vezes causa incêndios intencionais, contribuem

para esse cenário alarmante. A Brigada para Prevenção e Combate a Incêndio Municipal realiza o monitoramento das áreas afetadas e, ao detectar queimadas, emite alertas por meio de carro de som, rádio local e redes sociais.

A elaboração de um Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios será uma atividade central na ampliação do projeto e do plano existente de Contingência Municipal de Proteção e Defesa Civil. Este plano deve incluir protocolos claros para a detecção e resposta a incêndios, detalhando as responsabilidades de cada membro do grupo e os recursos disponíveis. Além disso, é fundamental que o plano contemple estratégias de evacuação e proteção de áreas vulneráveis, assegurando que todos os envolvidos saibam como agir em situações de emergência.

Além do desenvolvimento do plano, é fundamental estabelecer um controle e definir a regularidade das manutenções dos equipamentos, assim como acompanhar os serviços necessários para garantir a efetiva implementação das estruturas de combate a incêndios florestais. A equipe necessita de equipamentos essenciais, e cabe aos membros do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA) monitorar e solicitar os recursos necessários para o serviço. A seguir, destacam-se alguns dos equipamentos essenciais:

- Caminhões-pipa: veículos equipados com tanques de água e bombas para combater o fogo;
- Abafadores: ferramentas manuais que permitem controlar pequenos focos de incêndio;
- Sopradores: equipamentos que permitem direcionar o vento para controlar o avanço do fogo;
- Motobombas: equipamentos que permitem bombear água de rios e lagos para o combate ao fogo;
- Equipamentos de proteção individual: roupas e equipamentos de proteção individual para os brigadistas que atuam no combate ao fogo.

Além disso, é imperativo adquirir serviços de monitoramento e detecção de incêndios, como a instalação de torres de observação e a contratação de equipes especializadas para a identificação de focos de incêndio.

Uma alternativa para aumentar a disponibilidade de equipes e equipamentos é a ampliação do um grupo de combate a incêndios. Este grupo será resultado de uma colaboração estratégica entre o Poder Público Municipal, usinas da região e proprietários rurais interessados.

A união desses diferentes atores permitirá uma resposta mais eficaz e ágil aos focos de incêndio, aumentando a segurança e a proteção das áreas afetadas.

Durante as reuniões de formação do grupo, serão discutidas as responsabilidades de cada parte e os benefícios de uma ação conjunta. É crucial que todos os envolvidos compreendam a importância da colaboração e estejam dispostos a contribuir com recursos e expertise.

A capacitação dos membros do grupo será uma prioridade. Serão promovidos treinamentos regulares sobre técnicas de combate a incêndios, uso adequado de equipamentos e primeiros socorros. Essas capacitações aumentarão a eficácia das ações e proporcionarão maior segurança aos participantes durante as operações.

A implementação dessas estruturas permitirá uma atuação mais efetiva no combate a incêndios florestais, assegurando a proteção da biodiversidade e dos recursos naturais do município. É essencial que a ampliação do Plano de Combate a incêndios na área rural seja realizada em conjunto com os produtores rurais e a sociedade civil, assegurando que as medidas adotadas sejam efetivas e justas.

11.4.3.1. Ações

- Ampliação do projeto municipal de combate a incêndios, principalmente em torno das áreas rurais municipais;
- Propor a ampliação do grupo de combate a queimadas composto pelo Poder Público Municipal, Usinas da região e proprietários rurais interessados. Este grupo terá finalidade de aumentar a área de atuação e agilidade no enfrentamento de focos de incêndio;
- Manutenção periódica dos equipamentos para o combate a incêndios rurais;
- Treinamento semestral dos membros ativos de combate a incêndios rurais;
- Monitoramento e fiscalização de locais alvo de queimadas.

11.4.4. Estratégia 4 - Criação de divisão de denúncias ligadas ao GTE

A divisão de denúncias à crimes ambientais deverá ter como objetivo receber e investigar denúncias relacionadas a queimadas, desmatamento, tráfico de animais, descarte irregular de resíduos e efluentes, entre outros crimes ambientais.

Para garantir a efetividade dessa divisão, é fundamental que haja a participação dos Agentes Municipais e da Polícia Florestal. Esses órgãos serão responsáveis por atuar nas

investigações e fiscalizações, visando coibir os crimes ambientais e punir os responsáveis.

Além disso, é importante criar um canal de atendimento oficial para receber as denúncias e participação popular (por exemplo: incêndio criminoso, captação clandestina, descarte de resíduos, efluentes clandestino, etc). O uso do WhatsApp como canal de atendimento é uma excelente alternativa, já que permite que a população faça denúncias de forma rápida e eficiente. Com o canal de atendimento oficial, será possível receber as denúncias de forma organizada e efetiva, garantindo que as investigações sejam realizadas com agilidade e precisão.

11.4.4.1. Ações

- Criação de uma divisão específica de denúncias à crimes ambientais vinculado ao GTE com participação da polícia florestal;
- Criação de um canal de atendimento oficial para denúncias e participação popular.

11.4.5. Estratégia 5 - Resiliência climática

Com a aprovação da Lei Federal nº 14.904, de 27 de junho de 2024, que estabelece diretrizes para a elaboração de planos de adaptação às mudanças climáticas, é crucial fortalecer a capacidade de resposta do município frente aos desafios impostos por essas transformações. Diante das crescentes alterações climáticas, é essencial preparar a região para enfrentar os impactos das condições extremas e das variações climáticas cada vez mais frequentes, assegurando uma adaptação eficaz e resiliente.

Para atingir esse objetivo, é necessário desenvolver um Plano Municipal de Resiliência Climática. Este Plano deve servir como base para a compreensão e preparação do município frente aos desafios das mudanças climáticas. O processo deve iniciar com um diagnóstico abrangente que avalie o meio físico e a infraestrutura municipal, identificando as vulnerabilidades da região aos impactos climáticos. A análise deve focar em aspectos críticos, como precipitações intensas durante os períodos chuvosos e secas extremas durante a estiagem. Com base nessa avaliação, o plano deve mapear as áreas mais suscetíveis a eventos climáticos extremos e estabelecer prioridades para intervenções e adaptações necessárias. Além disso, é fundamental incluir práticas de gestão sustentável dos recursos hídricos, como a captação e reutilização de água, e elaborar planos de contingência e resposta para situações de emergência climática. O plano também deve abordar estratégias de mitigação e adaptação, integrando medidas de proteção para a infraestrutura e a população, e estabelecer um sistema contínuo de

monitoramento e avaliação para garantir a eficácia das ações implementadas e a capacidade de resposta a novos desafios climáticos.

Para a formalização e implementação do plano, é vital criar uma Política Municipal de Resiliência Climática. Esta política será instituída através de regulamentações e decretos, garantindo seu reconhecimento e aplicação no município. Para assegurar a efetividade da política, serão promovidas ações de capacitação e treinamento para servidores públicos, proprietários rurais e demais partes interessadas. Além disso, serão realizadas campanhas de conscientização para informar a população sobre a política, suas diretrizes e a importância da participação comunitária na promoção das ações previstas.

Além disso, para assegurar a eficácia das ações previstas no plano, é fundamental realizar um monitoramento e uma avaliação contínuos dos impactos das medidas implementadas, permitindo ajustes necessários e garantindo que as estratégias adotadas sejam sempre adequadas às mudanças nas condições climáticas e às necessidades da comunidade.

De acordo com o Art. 2º, inciso IX da Lei Federal 14.904/2024:

“IX - o monitoramento e a avaliação das ações previstas, bem como a adoção de processos de governança inclusivos para a revisão dos planos de que trata esta Lei a cada 4 (quatro) anos, orientada pelo ciclo dos planos plurianuais;

X - a promoção de pesquisa, desenvolvimento e inovação orientados:

a) à redução da vulnerabilidade dos sistemas naturais, humanos, produtivos e de infraestrutura e à busca de novas tecnologias que contribuam para sua adaptação;

b) ao monitoramento dos impactos das adaptações adotadas nos âmbitos local, municipal, estadual, regional e nacional;

c) à divulgação e à difusão de dados, informações, conhecimentos e tecnologias, de forma a promover o intercâmbio entre cientistas e técnicos;

d) à promoção da informação, da educação, da capacitação e da conscientização públicas sobre as medidas de adaptação e sobre seus benefícios para promover a resiliência dos ambientes vulneráveis à mudança do clima.” (Brasil, 2024).

11.4.5.1. Ações

- Prever a elaboração do Plano Municipal de Resiliência Climática que deverá realizar um diagnóstico do meio físico e infraestrutura municipal no que tange à resiliência contra os maiores efeitos das mudanças climáticas na região;
- Implementar a Política Municipal de Resiliência Climática;
- Implantar medidas de incremento à resiliência climática no município, preparando na medida do possível, o município para enfrentar chuvas extremas, altas temperaturas e umidades relativas excessivamente baixas por longos períodos;
- Avaliar o impacto das medidas através de indicadores estratégicos nas áreas de atuação do plano.

11.4.6. Estratégia 6 - Uso Racional dos Recursos Hídricos

Para promover o uso racional dos recursos hídricos na Bacia do Ribeirão das Anhumas, será implementada uma série de atividades estruturadas e coordenadas. Um aspecto fundamental desse processo é a realização de levantamentos abrangentes em toda a bacia, visando identificar captações clandestinas e atividades irregulares. Este levantamento focará em captações destinadas à irrigação, dessedentação animal e abastecimento. A coleta de informações permitirá mapear as áreas afetadas e compreender a magnitude do problema, proporcionando uma base sólida para as ações subsequentes.

Uma das obrigações do GTE deverá ser o monitoramento e, se necessário, autuar os infratores até que as irregularidades ou captações clandestinas encontradas sejam corrigidas. Com um monitoramento e fiscalização constantes, será possível identificar irregularidades e informar os órgãos competentes. A prefeitura terá a capacidade de autuar os responsáveis por essas práticas irregulares, notificando e orientando indivíduos ou entidades que realizarem captações ou atividades sem a devida autorização sobre a necessidade de regularização compulsória.

Essa regularização deverá ser realizada em conformidade com a legislação vigente, assegurando que todos os envolvidos compreendam a importância de seguir as normas estabelecidas. Para garantir a efetividade das atividades de regularização, serão realizadas fiscalizações periódicas nas captações autuadas, com o objetivo de verificar se os responsáveis estão cumprindo as diretrizes estabelecidas durante o processo de regularização. A periodicidade e a abrangência das fiscalizações serão definidas com base na gravidade das irregularidades e

na necessidade de monitoramento contínuo.

11.4.6.1. Ações

- Realização de levantamento de captações clandestinas para fins de irrigação, dessedentação animal e abastecimento na Bacia do Ribeirão das Anhumas;
- Autuação dos atores responsáveis pelas captações clandestinas e proceder com a regularização compulsória da captação de acordo com o preconizado em legislação vigente;
- Realização de fiscalização periódica nos usos autuados, para verificação do cumprimento das atividades de regularização.

11.4.7. Estratégia 7 - Saneamento Rural

Para promover o saneamento rural na bacia, será realizado um levantamento abrangente em todas as propriedades rurais da região, com o objetivo de mapear as condições de coleta e afastamento de efluentes domésticos. Este diagnóstico permitirá identificar as necessidades específicas de cada propriedade. Após o levantamento, será elaborada uma lista das propriedades irregulares, facilitando o acompanhamento e a fiscalização.

Serão desenvolvidos projetos padrão de Fossa Séptica Biodigestora, a serem implantados nas propriedades que atualmente realizam o descarte irregular de resíduos, como o lançamento *in natura* ou o uso de fossas negras. A padronização desses projetos facilitará a implementação e garantirá soluções eficientes e adequadas às condições locais.

Além disso, será feita uma busca ativa por recursos externos, como os do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), para financiar a instalação das fossas sépticas em pequenas propriedades de agricultura familiar. Essa captação de recursos é fundamental para viabilizar as intervenções necessárias e apoiar os agricultores na adequação de suas instalações.

Após a instalação das fossas sépticas, será realizada a fiscalização nas propriedades autuadas para verificar se as diretrizes estabelecidas estão sendo cumpridas. Essa fiscalização garantirá que as soluções implementadas estejam funcionando corretamente e que os proprietários sigam as orientações para o manejo adequado dos efluentes.

11.4.7.1. Ações

- Realização de levantamento em todas as propriedades rurais da bacia para mapeamento das condições de coleta e afastamento de efluentes domésticos;
- Definição de projeto padrão de Fossa Séptica Biodigestora a ser implantado nas propriedades que encontram-se com descarte irregular de resíduos;
- Busca de recursos externos para implantação das fossas sépticas em pequenas propriedades de agricultura familiar;
- Fiscalização posterior das propriedades autuadas, para verificação do atendimento às diretrizes.

11.5. Cenário 5 - Conservação e restauração da biodiversidade

Indicador Atual: Somente 19,73 % (1.642,12 ha) da área total da bacia hidrográfica se encontra florestada e 0 % (0,00 ha) das Áreas Prioritárias pré-definidas reflorestadas (Corredores Ecológicos, Faixas de Domínio, Áreas Agricultáveis e Nucleação de Espécies Nativas).

Indicador Futuro: Em um determinado horizonte, reflorestar 100% (1.072,06 ha) das áreas definidas como prioritárias, incluindo as áreas de preservação permanente e reserva legal, corredores ecológicos em faixas de domínio e áreas agricultáveis e áreas pré-definidas susceptíveis à nucleação, totalizando 2.714,18 ha de área florestada, o que equivale a 32,62 % da área total da bacia hidrográfica.

O município de Santa Lúcia enfrenta desafios significativos em relação à conservação ambiental e ao reflorestamento. Embora possua várias leis em vigor voltadas para a proteção ambiental e a preservação dos recursos naturais, a falta de ações estruturadas para a aplicação dessa legislação, juntamente com a ausência de iniciativas efetivas para o monitoramento e reflorestamento de áreas degradadas, é evidente. Atualmente, o fornecimento de mudas é limitado a doações de empresas privadas, o que evidencia a necessidade de recursos e de um planejamento institucional mais robusto.

Com isso, o cenário futuro visa realizar a implantação de um viveiro municipal, que fornecerá mudas de espécies nativas para os proprietários rurais interessados em realizar a restauração florestal em suas propriedades. Com a disponibilização dessas mudas, espera-se que um número maior de proprietários rurais seja incentivado a adotar práticas sustentáveis e a contribuir para a conservação da biodiversidade, assegurando, dessa forma, a manutenção dos

ecossistemas naturais.

11.5.1. Estratégia 1 - Implantação de viveiro municipal

A implantação de um viveiro municipal é uma meta estratégica que envolve diversas atividades essenciais para seu sucesso. A realização de um estudo de viabilidade para determinar a localização ideal do viveiro. Esse estudo deve levar em consideração fatores como acesso à água, disponibilidade de luz solar e proximidade das áreas de plantio, garantindo que o viveiro esteja situado em um local adequado para o desenvolvimento das mudas.

Uma vez definida a localização, é fundamental obter recursos financeiros para a construção do viveiro. Isso pode envolver a busca de parcerias com instituições públicas, privadas e organizações não governamentais, além da possibilidade de acessar editais e programas de financiamento que apoiem essa iniciativa.

Após garantir os recursos, o próximo passo é adquirir os equipamentos necessários para a produção de mudas. Isso inclui a compra de sementeiros, substratos, adubos e fertilizantes, que são essenciais para o cultivo saudável das plantas. Com os insumos em mãos, será necessário realizar um levantamento das espécies vegetais nativas da região ou aquelas que se adaptam bem ao ambiente local. Esse levantamento ajudará a identificar quais espécies são mais adequadas para a restauração de áreas degradadas, reflorestamento ou outros fins específicos.

Com as espécies definidas, será preciso estabelecer um plano de produção que inclua cronogramas de semeadura, germinação, repicagem e crescimento das mudas. Esse planejamento garantirá a produção de forma organizada e eficiente, permitindo um fluxo contínuo de mudas prontas para serem utilizadas nas ações de restauração.

Além disso, é importante contratar ou estabelecer parcerias com profissionais ou entidades capacitados para a produção de mudas, como engenheiros florestais e técnicos agrícolas. Esses especialistas trarão conhecimentos técnicos que contribuirão para a qualidade e eficiência da produção no viveiro.

Por fim, a realização de monitoramentos periódicos da qualidade das mudas produzidas e do seu desempenho nas áreas permitirão identificar oportunidades de aprimoramento nos processos produtivos do viveiro, garantindo que as mudas atendam às necessidades das iniciativas de restauração e reflorestamento. Assim, a implantação do viveiro municipal se tornará uma ferramenta eficaz para promover a recuperação ambiental na região.

Com a implantação do viveiro será possível atender à demanda anual do programa

municipal de revitalização das matas ciliares. Nesse sentido, a demanda anual do programa deverá ser baseada em duas iniciativas, a saber: o banco de áreas destinadas à compensação florestal, voltado para áreas obrigatórias à restauração, no qual as mudas deverão ser fornecidas ao longo do ano; e o banco de áreas destinadas à restauração ecológica, direcionado a propriedades cadastradas no programa de pagamentos por serviço ambiental, no qual as mudas deverão ser fornecidas em três chamamentos anuais.

Para análise de cálculo, via sensoriamento remoto foram constatadas as áreas prioritárias para conservação e restauração da biodiversidade na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas, sendo elas (por ordem de prioridade):

- APP e Reserva legal não florestada = 617,23 ha;
- Corredores ecológicos em faixa de domínio das estradas rurais = 180,36 ha;
- Corredores ecológicos em áreas agricultáveis = 19,02 ha;
- Nucleação de espécies nativas = 255,45 ha.

Segundo o portal Embrapa, os espaçamentos viáveis para áreas destinadas ao reflorestamento é de 3,00 m x 2,00 m (1.100 a 1.800 plantas/ha), aproximadamente 1.500 mudas/ha. Nesse sentido, é fundamental atender às expectativas de produção de maneira realista, considerando a vasta área destinada à recomposição florestal, ou seja, é esperado por parte do viveiro municipal a produção de no mínimo 5 ha anualmente, sendo aproximadamente 7.500 mudas anuais.

11.5.1.1. Ações

- Realizar um estudo de viabilidade para determinar a localização ideal do viveiro, levando em consideração acesso à água, disponibilidade de luz solar e proximidade das áreas de plantio;
- Obter recursos financeiros para a construção do viveiro;
- Adquirir equipamentos para a produção de mudas, como sementeiros, substratos, adubos e fertilizantes;
- Realizar um levantamento das espécies vegetais nativas da região ou espécies adaptadas que sejam úteis para a restauração de áreas degradadas, reflorestamento ou outros fins específicos;
- Fomento à criação de uma Cooperativa municipal de catadores de sementes,

como forma de viabilizar a propagação de matrizes nativas da região;

- Contratar profissionais capacitados para a produção de mudas, como engenheiros florestais e técnicos agrícolas;
- Realizar monitoramentos periódicos da qualidade das mudas produzidas e do seu desempenho nas áreas de restauração ecológica, visando aprimorar continuamente os processos produtivos do viveiro.

11.5.2. Estratégia 2 - Condução de Restauração Ecológica das áreas definidas pelo Projeto

Para alcançar essa meta, é preciso adotar uma metodologia eficiente e sustentável para o plantio e reflorestamento das áreas prioritárias definidas pela Planta de Áreas Prioritárias para Reflorestamento em anexo.

Após a vetorização das áreas prioritárias, foi realizada uma análise detalhada para a classificação das áreas em ordem de prioridade dentro de cada Subbacia hidrográfica. Este processo envolveu a aplicação de um modelo de ranqueamento baseado em múltiplos critérios, que consideraram fatores como a vulnerabilidade ambiental e o impacto potencial de intervenções por módulo fiscal.

A vetorização das áreas prioritárias foi conduzida utilizando técnicas avançadas de GIS (Sistema de Informação Geográfica), permitindo a representação precisa e a análise espacial das áreas selecionadas. A seguir, cada área foi avaliada e classificada de acordo com os critérios estabelecidos, resultando em um ranqueamento detalhado para cada Subbacia. Este ranqueamento reflete a urgência e a importância das intervenções necessárias, permitindo a alocação eficiente de recursos e o planejamento estratégico das ações a serem implementadas.

Cabe ressaltar que após revisão das áreas inicialmente classificadas como campestres, conforme o 1º relatório de atividades (diagnóstico), verificou-se que estas apresentam estágios vegetativos em condições inadequadas, sendo prévias ou inexistentes em relação ao estágio inicial de desenvolvimento. Tal situação compromete o equilíbrio ecológico local, colocando em risco o curso hídrico adjacente. Diante disso, é necessário o reflorestamento completo da área para garantir a recuperação adequada e a preservação dos recursos hídricos.

Dessa forma, a prioridade inicial será a recomposição de todas as áreas de APP e reserva legal na Subbacia 02. Após a execução dessa etapa crucial, a tabela a seguir apresenta as áreas a serem reflorestadas, conforme o grau de prioridade estabelecido, refletindo a necessidade estratégica de melhorar a cobertura vegetal e a integridade ecológica da Subbacia.

Tabela 22 - Ordem de prioridade para implantação em app e reserva legal por Subbacia.

QUANTITATIVO - COBERTURA FLORESTAL E ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA REFLORESTAMENTO POR SUBBACIA EM APP E RESERVA LEGAL					
SUBBACIA		OCUPAÇÃO		% ATIVO FLORESTAL	ORDEM DE PRIORIDADE INDICADA PARA O REFLORESTAMENTO
					1º A 3º LUGAR DE PRIORIDADE AO REFLORESTAMENTO
SB Nº	ÁREA (HA)	FLORESTAL	CAMPESTRE		APP E RESERVA LEGAL (HA)
SB02	4.699,69	805,92	205,21	21,51 %	534,17
SB01	3.153,50	452,67	119,35	18,14 %	79,79
SB03	468,26	48,70	10,27	12,59 %	3,27
TOTAL	8.321,45	1.307,29	334,83	19,73 %	617,23

Os métodos indicados para reflorestamento, com base nas Estratégias de recuperação elaboradas pelo EMBRAPA e que compactuam com as necessidades da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas são: Regeneração Natural com Manejo (indicado para áreas de APP e Reserva Legal); Plantio em Área Total (indicado para locais delineados aos corredores ecológicos).

Abaixo é descrita a metodologia de plantio para os tipos indicados:

- **REGENERAÇÃO NATURAL COM MANEJO**
 - **Controle de plantas competidoras**

O controle de competidoras deve ser realizado quando os indivíduos de espécies nativas presentes no local, oriundos de rebrota de raízes ou de chuva de sementes, com potencial de regeneração natural médio, não têm boas taxas de crescimento. Assim, mesmo presentes, estas espécies não conseguem aumentar a cobertura do solo ao longo do tempo e começam a perder espaço para as plantas invasoras ruderais. Neste caso, estratégias de manejo específicas como a eliminação de plantas indesejáveis, adubação dos regenerantes e a descompactação do solo são necessárias para aumentar e manter a densidade da regeneração natural ou mesmo o seu crescimento.

Controle de fatores de degradação ambiental

Ao optar por uma ou mais estratégias de recuperação, visando não prejudicar a regeneração natural e/ou os plantios, algumas medidas iniciais devem ser tomadas para eliminar

ou minimizar fatores de degradação ambiental, dentre os quais o fogo, o pastoreio de animais e as formigas cortadeiras. Além dessas medidas, a estratégia selecionada deve vir acompanhada, sempre que possível, do uso de Boas Práticas Agrícolas visando garantir a conservação do solo e da água.

Monitoramento

Toda ação de restauração deve ser monitorada e manejada conforme seus resultados. O monitoramento indicará se a técnica escolhida foi adequada e se está bem conduzida. Após a avaliação, nova tomada de decisão pode ser necessária. Por isso, recomenda-se que a restauração seja feita em etapas, começando por pequenas áreas. O monitoramento permite analisar se a técnica empregada está desencadeando a regeneração necessária para o retorno da vegetação nativa. A qualidade do solo e a estrutura, diversidade e composição da vegetação são características comumente avaliadas em um monitoramento de restauração ecológica, e são capazes de prever o sucesso da recomposição da vegetação. As técnicas mais simples são a cobertura do solo, a densidade de plantas presentes e a sua riqueza. A cobertura do solo por forma de vida (vegetação competitiva, solo exposto, árvores, arbustos e herbáceas nativas), pode ser realizada utilizando métodos simples como a porcentagem de ocupação do ambiente: ao longo de uma trena esticada de 25 metros, posicionar uma vara de bambu com 2 metros de comprimento a cada 50 cm e observar todas as plantas que tocam na vara. Fotografias podem ser feitas anualmente no mesmo lugar para comparar a cobertura do solo, e assim poder verificar se a vegetação planejada e a cobertura do solo aumentaram e se a vegetação competitiva diminuiu. Para medir a riqueza de espécies e a densidade de regenerantes lenhosos com mais de 30 cm de altura, estica-se uma trena de 25 metros e numa faixa de 1 metro ao longo da trena contam-se as plântulas e arvoretas.

Riscos possíveis

A vegetação competitiva (especialmente gramíneas exóticas e outras espécies agressivas) e a degradação do solo podem impedir o crescimento das rebrotas e/ou das mudas e plântulas semeadas para adensamento e enriquecimento. Além disso, a ocorrência de elevada infestação de formigas cortadeiras no local também pode inibir o estabelecimento e o bom crescimento das plantas. Presença de gado e queimadas também podem afetar sobremaneira a área a ser recuperada, causando perdas.

- **Adensamento**

Consiste na introdução de indivíduos de espécies do estágio inicial de sucessão (espécie de cobertura) nos espaços com falhas de regeneração natural, para acelerar a cobertura do solo por espécies nativas e aumentar a chance da regeneração natural para suprimir espécies indesejáveis. Tal preenchimento pode ser feito com espécies pioneiras de crescimento rápido e boa cobertura, utilizando sementeira direta ou plantio de mudas. A adição destas espécies contribui para melhorar as condições do solo e para o aumento da diversidade em áreas distantes de remanescentes de vegetação nativa.

Controle de fatores de degradação ambiental

Ao optar por uma ou mais estratégias de recuperação, visando não prejudicar a regeneração natural e/ou os plantios, algumas medidas iniciais devem ser tomadas para eliminar ou minimizar fatores de degradação ambiental, dentre os quais o fogo, o pastoreio de animais e as formigas cortadeiras. Além dessas medidas, a estratégia selecionada deve vir acompanhada, sempre que possível, do uso de Boas Práticas Agrícolas visando garantir a conservação do solo e da água.

Monitoramento

Toda ação de restauração deve ser monitorada e manejada conforme seus resultados. O monitoramento indicará se a técnica escolhida foi adequada e se está bem conduzida. Após a avaliação, nova tomada de decisão pode ser necessária. Por isso, recomenda-se que a restauração seja feita em etapas, começando por pequenas áreas. O monitoramento permite analisar se a técnica empregada está desencadeando a regeneração necessária para o retorno da vegetação nativa. A qualidade do solo e a estrutura, diversidade e composição da vegetação são características comumente avaliadas em um monitoramento de restauração ecológica, e são capazes de prever o sucesso da recomposição da vegetação. As técnicas mais simples são a cobertura do solo, a densidade de plantas presentes e a sua riqueza. A cobertura do solo por forma de vida (vegetação competitiva, solo exposto, árvores, arbustos e herbáceas nativas), pode ser realizada utilizando métodos simples como a porcentagem de ocupação do ambiente: ao longo de uma trena esticada de 25 metros, posicionar uma vara de bambu com 2 metros de comprimento a cada 50 cm e observar todas as plantas que tocam na vara. Fotografias podem ser feitas anualmente no mesmo lugar para comparar a cobertura do solo, e assim poder verificar se a vegetação planejada e a cobertura do solo aumentaram e se a vegetação competitiva diminuiu. Para medir a riqueza de espécies e a densidade de regenerantes lenhosos com mais de 30 cm de

altura, estica-se uma trena de 25 metros e numa faixa de 1 metro ao longo da trena contam-se as plântulas e arvoretas.

Riscos possíveis

A vegetação competitiva (especialmente gramíneas exóticas e outras espécies agressivas) e a degradação do solo podem impedir o crescimento das rebrotas e/ou das mudas e plântulas semeadas para adensamento e enriquecimento. Além disso, a ocorrência de elevada infestação de formigas cortadeiras no local também pode inibir o estabelecimento e o bom crescimento das plantas. Presença de gado e queimadas também podem afetar sobremaneira a área a ser recuperada, causando perdas.

- **Enriquecimento**

Consiste na introdução de espécies, principalmente dos estágios finais da sucessão ecológica, em áreas com melhores condições do solo já com presença de vegetação nativa, porém com baixa diversidade de espécies. É uma técnica que deve ser proposta para preencher espaços com falhas da regeneração natural. Visa a aumentar a biodiversidade aos níveis naturalmente encontrados no ecossistema de referência. Essa técnica também busca suprimir as espécies indesejáveis que estariam se estabelecendo nestas falhas. Pode ser realizado por meio de sementes ou de mudas.

Controle de fatores de degradação ambiental

Ao optar por uma ou mais estratégias de recuperação, visando não prejudicar a regeneração natural e/ou os plantios, algumas medidas iniciais devem ser tomadas para eliminar ou minimizar fatores de degradação ambiental, dentre os quais o fogo, o pastoreio de animais e as formigas cortadeiras. Além dessas medidas, a estratégia selecionada deve vir acompanhada, sempre que possível, do uso de Boas Práticas Agrícolas visando garantir a conservação do solo e da água.

Monitoramento

Toda ação de restauração deve ser monitorada e manejada conforme seus resultados. O monitoramento indicará se a técnica escolhida foi adequada e se está bem conduzida. Após a avaliação, nova tomada de decisão pode ser necessária. Por isso, recomenda-se que a restauração seja feita em etapas, começando por pequenas áreas. O monitoramento permite analisar se a técnica empregada está desencadeando a regeneração necessária para o retorno da vegetação nativa. A qualidade do solo e a estrutura, diversidade e composição da vegetação

são características comumente avaliadas em um monitoramento de restauração ecológica, e são capazes de prever o sucesso da recomposição da vegetação. As técnicas mais simples são a cobertura do solo, a densidade de plantas presentes e a sua riqueza. A cobertura do solo por forma de vida (vegetação competitiva, solo exposto, árvores, arbustos e herbáceas nativas), pode ser realizada utilizando métodos simples como a porcentagem de ocupação do ambiente: ao longo de uma trena esticada de 25 metros, posicionar uma vara de bambu com 2 metros de comprimento a cada 50 cm e observar todas as plantas que tocam na vara. Fotografias podem ser feitas anualmente no mesmo lugar para comparar a cobertura do solo, e assim poder verificar se a vegetação planejada e a cobertura do solo aumentaram e se a vegetação competitiva diminuiu. Para medir a riqueza de espécies e a densidade de regenerantes lenhosos com mais de 30 cm de altura, estica-se uma trena de 25 metros e numa faixa de 1 metro ao longo da trena contam-se as plântulas e arvoretas.

Riscos possíveis

A vegetação competitiva (especialmente gramíneas exóticas e outras espécies agressivas) e a degradação do solo podem impedir o crescimento das rebrotas e/ou das mudas e plântulas semeadas para adensamento e enriquecimento. Além disso, a ocorrência de elevada infestação de formigas cortadeiras no local também pode inibir o estabelecimento e o bom crescimento das plantas. Presença de gado e queimadas também podem afetar sobremaneira a área a ser recuperada, causando perdas.

- **Nucleação**

Consiste na formação de "ilhas" ou núcleos de vegetação com espécies com capacidade ecológica de melhorar significativamente o ambiente, facilitando a ocupação dessa área por outras espécies. Nesses núcleos há incremento das interações interespecíficas, envolvendo interações planta-planta, plantas-microorganismos, plantas-animais, níveis de predação e associações e os processos de reprodução vegetal, como a polinização e a dispersão de sementes. Assim, a partir desses núcleos, a vegetação secundária se expande ao longo do tempo e acelera o processo de sucessão natural. O núcleo pode ser formado por meio de: plantio de sementes ou mudas de espécies pioneiras, galharia, transposição de solo, de sementes, implantação de poleiros, ou "mix" (mais de uma técnica associada). Os núcleos são estabelecidos em 10% da área. Quando os núcleos são estabelecidos em áreas menos resilientes (por degradação do solo ou cobertura por espécies de capins agressivos) eles podem ser mais próximos, ou seja, com maior densidade de

núcleos. O manejo é dado dentro dos núcleos para favorecer o pegamento das mudas e o estabelecimento das plântulas. Em geral, os espaços entre núcleos não são manejados, porém o restaurador pode optar por eliminar ou substituir a vegetação agressiva por uma menos agressiva ou que facilite a expansão dos núcleos e a chegada de novas plantas.

Controle de fatores de degradação ambiental

Ao optar por uma ou mais estratégias de recuperação, visando não prejudicar a regeneração natural e/ou os plantios, algumas medidas iniciais devem ser tomadas para eliminar ou minimizar fatores de degradação ambiental, dentre os quais o fogo, o pastoreio de animais e as formigas cortadeiras. Além dessas medidas, a estratégia selecionada deve vir acompanhada, sempre que possível, do uso de Boas Práticas Agrícolas visando garantir a conservação do solo e da água.

Monitoramento

Toda ação de restauração deve ser monitorada e manejada conforme seus resultados. O monitoramento indicará se a técnica escolhida foi adequada e se está bem conduzida. Após a avaliação, nova tomada de decisão pode ser necessária. Por isso, recomenda-se que a restauração seja feita em etapas, começando por pequenas áreas. O monitoramento permite analisar se a técnica empregada está desencadeando a regeneração necessária para o retorno da vegetação nativa. A qualidade do solo e a estrutura, diversidade e composição da vegetação são características comumente avaliadas em um monitoramento de restauração ecológica, e são capazes de prever o sucesso da recomposição da vegetação. As técnicas mais simples são a cobertura do solo, a densidade de plantas presentes e a sua riqueza. A cobertura do solo por forma de vida (vegetação competitiva, solo exposto, árvores, arbustos e herbáceas nativas), pode ser realizada utilizando métodos simples como a porcentagem de ocupação do ambiente: ao longo de uma trena esticada de 25 metros, posicionar uma vara de bambu com 2 metros de comprimento a cada 50 cm e observar todas as plantas que tocam na vara. Fotografias podem ser feitas anualmente no mesmo lugar para comparar a cobertura do solo, e assim poder verificar se a vegetação planejada e a cobertura do solo aumentaram e se a vegetação competitiva diminuiu. Para medir a riqueza de espécies e a densidade de regenerantes lenhosos com mais de 30 cm de altura, estica-se uma trena de 25 metros e numa faixa de 1 metro ao longo da trena contam-se as plântulas e arvoretas.

Riscos possíveis

A vegetação competidora (especialmente gramíneas exóticas e outras espécies agressivas) pode impedir a expansão dos núcleos estabelecidos pelas diferentes combinações de estratégias. Neste caso o controle das espécies competidoras poderá ser prolongado por vários anos. Quando o solo está compactado e erodido, é pouco provável que os núcleos se expandam. Como cada uma das estratégias de nucleação indicadas resolve gargalos específicos, elas poderão não funcionar em alguns casos, como por exemplo: os poleiros podem não mudar as condições de germinação ao seu redor, a galharia pode não trazer sementes e a serapilheira pode não modificar fortemente o ambiente na área degradada. Além disso, a ocorrência de elevada infestação de formigas cortadeiras no local também pode inibir o estabelecimento e o bom crescimento de plantas regenerantes ou mesmo as plantadas. Presença de gado e queimadas também podem afetar sobremaneira a área a ser recuperada, causando perdas.

- **PLANTIO EM ÁREA TOTAL**
 - **Semeadura direta**

As sementes de espécies nativas com bom potencial de germinação são plantadas em grande quantidade para garantir o estabelecimento. A operação a lanço permite que a área toda seja alcançada no plantio, que pode ser manual, mecanizado ou ambos. Podem ser semeadas apenas espécies pioneiras, em alta diversidade, ou junto com espécies secundárias, dependendo da resiliência da área. Locais distantes de fontes de sementes devem receber maior diversidade de espécies. Método particularmente importante para os estratos herbáceo e arbustivo, que também podem ser contemplados. O plantio também pode ser realizado em linhas previamente preparadas, cujo espaçamento entre linhas pode variar de 50 cm a alguns metros. Como a perda de sementes pode ser maior que o considerado na produção de mudas, o custo deve ser considerado com os preços locais de coleta de sementes ou mesmo da sua comercialização quando disponível. Podem ser semeadas apenas espécies pioneiras, em talhões facilitadores e alta diversidade, dependendo da resiliência da área. Áreas distantes de fontes de sementes devem receber maior diversidade de espécies.

Controle de fatores de degradação ambiental

Ao optar por uma ou mais estratégias de recuperação, visando não prejudicar a regeneração natural e/ou os plantios, algumas medidas iniciais devem ser tomadas para eliminar ou minimizar fatores de degradação ambiental, dentre os quais o fogo, o pastoreio de animais e as formigas cortadeiras. Além dessas medidas, a estratégia selecionada deve vir acompanhada,

sempre que possível, do uso de Boas Práticas Agrícolas visando garantir a conservação do solo e da água.

Monitoramento

Toda ação de restauração deve ser monitorada e manejada conforme seus resultados. O monitoramento indicará se a técnica escolhida foi adequada e se está bem conduzida. Após a avaliação, nova tomada de decisão pode ser necessária. Por isso, recomenda-se que a restauração seja feita em etapas, começando por pequenas áreas. O monitoramento permite analisar se a técnica empregada está desencadeando a regeneração necessária para o retorno da vegetação nativa. A qualidade do solo e a estrutura, diversidade e composição da vegetação são características comumente avaliadas em um monitoramento de restauração ecológica, e são capazes de prever o sucesso da recomposição da vegetação. As técnicas mais simples são a cobertura do solo, a densidade de plantas presentes e a sua riqueza. A cobertura do solo por forma de vida (vegetação competitiva, solo exposto, árvores, arbustos e herbáceas nativas), pode ser realizada utilizando métodos simples como a porcentagem de ocupação do ambiente: ao longo de uma trena esticada de 25 metros, posicionar uma vara de bambu com 2 metros de comprimento a cada 50 cm e observar todas as plantas que tocam na vara. Fotografias podem ser feitas anualmente no mesmo lugar para comparar a cobertura do solo, e assim poder verificar se a vegetação planejada e a cobertura do solo aumentaram e se a vegetação competitiva diminuiu. Para medir a riqueza de espécies e a densidade de regenerantes lenhosos com mais de 30 cm de altura, estica-se uma trena de 25 metros e numa faixa de 1 metro ao longo da trena contam-se as plântulas e arvoretas.

Riscos possíveis

O preparo do solo, as condições climáticas ou mesmo o vigor das sementes no momento do plantio pode não ter sido adequado, resultando em baixa germinação e retorno da vegetação competitiva indesejável. Por outro lado, pode ter acontecido intenso estabelecimento de espécies de recobrimento e a vegetação inicial pode estar muito densa, não permitindo o desenvolvimento das espécies de diversidade com crescimento mais lento. Lembrar que a semeadura direta pode ser efetiva para apenas algumas espécies, proporcionando uma diversidade reduzida de espécies. A semeadura direta em área total é difícil de ser manejada para eliminar competidoras exóticas, enquanto na semeadura em linhas é mais fácil, mas exige manutenção por um período maior de tempo, especialmente quando as linhas são muito espaçadas. Além disso, a ocorrência de elevada infestação de formigas cortadeiras no local também pode inibir o estabelecimento e o bom

crescimento de plantas regenerantes ou mesmo as plantadas. Presença de gado e queimadas também podem afetar sobremaneira a área a ser recuperada, causando perdas.

- **Plantio por Mudas**

Neste processo são plantadas mudas de forma aleatória ou sistemática (em linhas), com espaçamentos diversos que podem variar em função do relevo, do tipo de vegetação a ser restaurado e da velocidade com que se quer recobrir o solo. Os espaçamentos mais usuais são 2m x 2m (2.500 plantas/ha) e 3m x 2m (1.667 plantas/ha). Os plantios podem ser feitos em várias formas de arranjo de espécies em função da ecologia e da disponibilidade de mudas, tais como: apenas espécies de rápido crescimento, alternando linhas de cobertura intensa (por exemplo: espécies fixadoras de nitrogênio) e linhas com espécies de maior diversidade, incluindo diferentes grupos sucessionais e outras formas possíveis de composição de grupos funcionais de espécies. É realizado o controle de gramíneas e espécies indesejáveis, no mínimo por dois anos, ou até que o capim seja sombreado.

Controle de fatores de degradação ambiental

Ao optar por uma ou mais estratégias de recuperação, visando não prejudicar a regeneração natural e/ou os plantios, algumas medidas iniciais devem ser tomadas para eliminar ou minimizar fatores de degradação ambiental, dentre os quais o fogo, o pastoreio de animais e as formigas cortadeiras. Além dessas medidas, a estratégia selecionada deve vir acompanhada, sempre que possível, do uso de Boas Práticas Agrícolas visando garantir a conservação do solo e da água.

Monitoramento

Toda ação de restauração deve ser monitorada e manejada conforme seus resultados. O monitoramento indicará se a técnica escolhida foi adequada e se está bem conduzida. Após a avaliação, nova tomada de decisão pode ser necessária. Por isso, recomenda-se que a restauração seja feita em etapas, começando por pequenas áreas. O monitoramento permite analisar se a técnica empregada está desencadeando a regeneração necessária para o retorno da vegetação nativa. A qualidade do solo e a estrutura, diversidade e composição da vegetação são características comumente avaliadas em um monitoramento de restauração ecológica, e são capazes de predizer o sucesso da recomposição da vegetação. As técnicas mais simples são a cobertura do solo, a densidade de plantas presentes e a sua riqueza. A cobertura do solo por forma de vida (vegetação competitiva, solo exposto, árvores, arbustos e herbáceas nativas), pode

ser realizada utilizando métodos simples como a porcentagem de ocupação do ambiente: ao longo de uma trena esticada de 25 metros, posicionar uma vara de bambu com 2 metros de comprimento a cada 50 cm e observar todas as plantas que tocam na vara. Fotografias podem ser feitas anualmente no mesmo lugar para comparar a cobertura do solo, e assim poder verificar se a vegetação planejada e a cobertura do solo aumentaram e se a vegetação competidora diminuiu. Para medir a riqueza de espécies e a densidade de regenerantes lenhosos com mais de 30 cm de altura, estica-se uma trena de 25 metros e numa faixa de 1 metro ao longo da trena contam-se as plântulas e arvoretas.

Riscos possíveis

A falta de cuidado com as mudas pode ser determinante do baixo desempenho do método. Esse cuidado vai desde a seleção das mudas no viveiro, no seu transporte até o manuseio da muda desde o momento de saída do caminhão até a sua inserção na cova. Adicionalmente, se as espécies de diversidade demorarem a crescer, o dossel vai ser fechado pelas espécies de recobrimento ou mesmo pelas gramíneas invasoras, reduzindo seu crescimento e podendo levar à morte das mudas. A pouca sobrevivência e baixo crescimento de mudas também tem sido observado em áreas com baixa precipitação, com sazonalidade pronunciada e com solos de baixa qualidade. Outro fator a ser considerado é se o solo degradado foi preparado apenas nas covas das mudas, então toda a área terá um desenvolvimento lento. Esta realidade cria condições apenas para o desenvolvimento das árvores determinando a aparência de um bosque. Além disso, a ocorrência de elevada infestação de formigas cortadeiras no local também pode inibir o estabelecimento e o bom crescimento das plantas. Presença de gado e queimadas também podem afetar sobremaneira a área a ser recuperada, causando perdas.

MANEJO DE ENRIQUECIMENTO EM FRAGMENTOS DE GRANDE PORTE COM EFEITO DE BORDA

Uma das maiores mudanças decorrentes da fragmentação de habitats é o aumento da proporção de bordas expostas a outros habitats, a importância desta mudança depende do contraste entre o habitat fragmentado e a matriz em que ocorre (Kapos et al., 1997). Nos trópicos, geralmente o contraste é grande e as matrizes são constituídas principalmente por pastagens e monocultivos agrícolas, o que torna as paisagens pouco porosas para o fluxo gênico e permanentemente perturbadas pelo manejo das áreas vizinhas com elementos como o fogo e agrotóxicos.

A vegetação nas bordas passa a ser afetada por um aumento na intensidade de radiação

solar e de ventos, que causa aumento na pressão de vapor, na temperatura do ar e diminuição da umidade do solo (Young & Mitchell, 1994). Estas alterações, conhecidas como efeito de borda, são variáveis em função do tempo decorrido desde o isolamento do fragmento e de sua orientação cardeal e podem se estender dentro dos fragmentos.

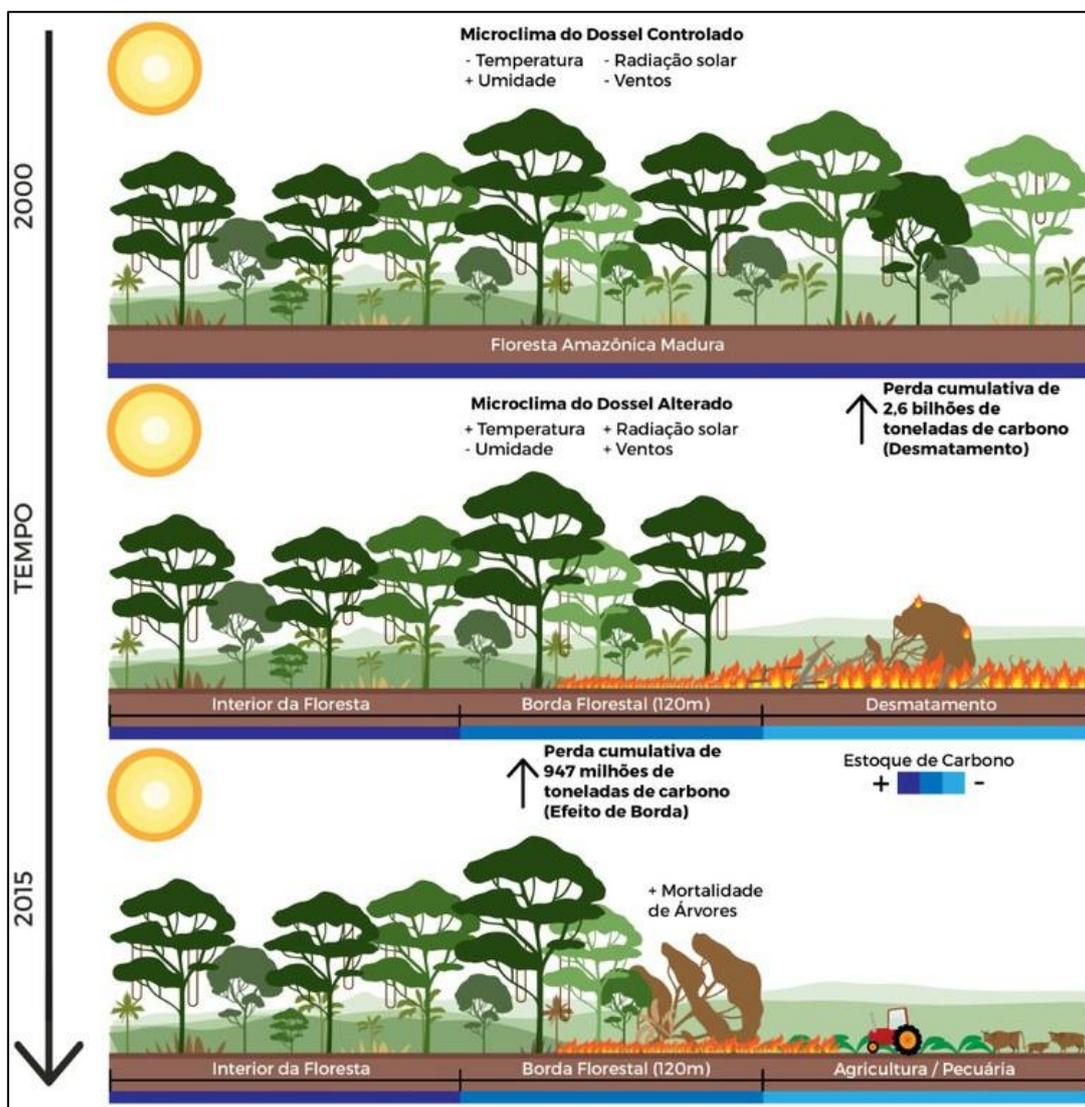


Figura 184 - Impactos gerados e emissões de CO₂ devido ao desmatamento e degradação florestal.

Fonte: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações: Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais - Cemaden/MCTI. 2020.

Os efeitos de borda podem ser abióticos, que envolvem mudanças microclimáticas; bióticos diretos, levando a mudanças na abundância e distribuição de espécies; e bióticos indiretos, que acarretam mudanças nas interações entre as espécies acarretando uma avaria do ecossistema. Como forma de exemplificação prática, conforme figura ilustrada abaixo, quando

cerca de dois terços da mata original são desmatados, as espécies vegetais tornam-se mais raras, de menor porte ou perdem sua função ambiental. Este fenômeno representa um desequilíbrio ambiental significativo e pode ter impactos duradouros na biodiversidade e na estabilidade dos ecossistemas afetados.



Figura 185 - Efeito de borda no ecossistema.

Fonte: Revista Pesquisa FAPESP. Edição 264, 2018.

Nas bordas, há um desenvolvimento mais intenso de espécies vegetais intolerantes à sombra, conhecidas como pioneiras, e um aumento da permeabilidade de diversas plantas exóticas. Um exemplo disso é a situação observada na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas, onde, durante a etapa de diagnóstico, foi constatado que a maioria das áreas apresentava o efeito de borda e uma presença predominante de espécies exóticas, que interferem na regeneração dos fragmentos atingidos por queimadas ou pelos efeitos das atividades agrícolas.

A combinação de técnicas, como o plantio de árvores nativas, a poda da vegetação existente e a cobertura do solo com biomassa, em um manejo de enriquecimento estruturado, pode ser uma estratégia eficaz para mitigar esses efeitos e promover a restauração da

conectividade e da diversidade em fragmentos florestais ameaçados.

Para planejamento das ações é preciso observar que, o plantio de mudas de espécies arbóreas nativas da região visa aumentar a densidade de indivíduos na borda do fragmento, promovendo a conectividade com o interior da floresta. A seleção das espécies deve considerar características como adaptação às condições locais e potencial de desenvolvimento.

Paralelamente ao plantio, a poda controlada da vegetação visa reduzir a competição por recursos e favorecer o estabelecimento das mudas nativas. Preferencialmente, deve-se priorizar a remoção de espécies exóticas ou pioneiras, que tendem a se beneficiar dos efeitos de borda.

Outra prática importante é a cobertura do solo com biomassa, como folhas, galhos e troncos triturados. Essa camada de material orgânico ajuda a reter umidade, regular a temperatura do solo e suprimir o crescimento de espécies invasoras, criando condições mais propícias para o desenvolvimento das mudas plantadas.

Paralelamente ao manejo de enriquecimento, é imprescindível promover a supressão das árvores exóticas que competem com as espécies nativas. Ademais, deve-se realizar a capina das gramíneas exóticas. Em complemento, a matéria orgânica oriunda do manejo de poda das árvores nativas deve ser distribuída uniformemente sobre o solo, a fim de proporcionar cobertura e mitigar o avanço das gramíneas invasoras. Essa prática não apenas auxilia na proteção do solo contra a erosão, como também contribui para a manutenção da umidade e o desenvolvimento das plantas nativas, favorecendo um ecossistema mais equilibrado e sustentável.

Ao implementar esse conjunto de práticas, espera-se mitigar os impactos dos efeitos de borda e promover a recuperação da conectividade e da diversidade nesses ecossistemas fragmentados da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas.

11.5.2.1. Cronograma para execução das atividades propostas

Após a conclusão do reflorestamento das Áreas de Preservação Permanente (APP) e das reservas legais, um cronograma detalhado de prioridades para o planejamento das atividades subsequentes foi proposto. Este cronograma inclui a execução das ações de reflorestamento por meio de corredores ecológicos e nucleação, otimizando a integração e conectividade das áreas vegetadas.

Apesar dos esforços contínuos da prefeitura municipal para atingir a meta de reflorestamento de 10 hectares por ano, a colaboração ativa e o estabelecimento de parcerias com outros órgãos estaduais e federais são essenciais para a realização bem-sucedida do Projeto. A

participação dos proprietários rurais também é crucial, pois a efetivação do reflorestamento em áreas privadas requer o envolvimento e a cooperação dos mesmos. A união de esforços entre as partes envolvidas é fundamental para garantir a execução integral das atividades e alcançar o objetivo de reflorestar todas as áreas prioritárias na bacia hidrográfica do Ribeirão das Anhumas no menor tempo possível.

Tabela 23 - Ordem de prioridade para implantação via corredores ecológicos e nucleação de espécies nativas por Subbacia.

QUANTITATIVO - COBERTURA FLORESTAL E ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA REFLORESTAMENTO POR SUBBACIA VIA CORREDORES ECOLÓGICOS E NUCLEAÇÃO DE ESPÉCIES NATIVAS						
SUBBACIA		OCUPAÇÃO		% ATIVO FLORESTAL	ORDEM DE PRIORIDADE INDICADA PARA O REFLORESTAMENTO	
					4º AO 5º LUGAR DE PRIORIDADE AO REFLORESTAMENTO	6º AO 8º LUGAR DE PRIORIDADE AO REFLORESTAMENTO
SB Nº	ÁREA (HA)	FLO-RESTAL	CAM-PESTRE		CORREDORES ECOLÓGICOS EM FAIXAS DE DOMÍNIO (HA)	CORREDORES ECOLÓGICOS EM ÁREA AGRICULTÁVEL (HA)
SB02	4.699,69	805,92	205,21	21,51 %	9,11	110,61
SB01	3.153,50	452,67	119,35	18,14 %	9,91	143,65
SB03	468,26	48,70	10,27	12,59 %	-	1,19
TOTAL	8.321,45	1.307,29	334,83	19,73 %	19,02	255,45

O reflorestamento de corredores ecológicos em faixas de domínio será significativamente facilitado assim que a legislação pertinente estabelecer a obrigatoriedade de preservação dessas áreas. A criação e a regulamentação de leis específicas que exijam a conservação e o reflorestamento dessas faixas irão fornecer uma estrutura legal sólida, garantindo a proteção e o cuidado contínuo das áreas designadas.

Além disso, para as áreas prioritárias que foram definidas para o plantio por nucleação, é crucial que o monitoramento seja realizado de forma diligente durante o processo de plantio das Áreas de Preservação Permanente (APP) e das reservas legais. De acordo com o método de manejo adotado para essas áreas, não será necessário adquirir mudas adicionais, uma vez que o próprio método de plantio em nucleação é projetado para utilizar a regeneração natural e o plantio estratégico das espécies já presentes.

O método de nucleação, que se concentra na criação de núcleos de vegetação que promovem a regeneração natural ao redor, facilita o estabelecimento de áreas verdes de forma

mais eficiente e com menor custo, aproveitando as condições locais para promover o crescimento e a expansão da vegetação. Portanto, o monitoramento contínuo durante a execução do plantio é essencial para assegurar que o processo de nucleação esteja ocorrendo conforme o planejado e para garantir a eficácia do reflorestamento nas áreas prioritárias.

A legislação federal vigente, conforme as normas do Código Florestal, estabelece a reserva legal mínima de 20% para todas as propriedades rurais, independentemente do tipo de vegetação existente. O Código Florestal também preconiza a conservação das Áreas de Preservação Permanente, que devem ser preservadas integralmente para proteger recursos hídricos e habitats naturais.

11.5.2.2. Ações

- Ampliação da lei para definição e regulamentação das faixas de domínio das estradas rurais, assegurando que sejam respeitadas e integradas no processo de reflorestamento para a criação de corredores ecológicos;
- Reflorestamento nas áreas indicadas na planta de áreas prioritárias;
- Avaliação semestral do GTE do progresso da implantação dos corredores ecológicos e sistema de nucleação em áreas agricultáveis e a recuperação das matas ciliares;
- Estudo de emprego de técnicas facilitadoras para atração a espécies polinizadoras e dispersoras de sementes nas regiões prioritárias da bacia hidrográfica;
- Estruturação e disponibilização aos interessados de assistência técnica para adesão ao CAR e PRA por parte dos proprietários rurais da bacia hidrográfica;
- Monitoramento das áreas passíveis a nucleação para acompanhamento das vegetações.

11.5.3. Estratégia 3 - Criação de Reservas Ecológicas Municipais

Essa iniciativa tem como objetivo fortalecer a conservação ambiental e a preservação dos ecossistemas naturais da região, alinhando-se aos princípios da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

As Reservas Ecológicas propostas para Santa Lúcia deverão ter o propósito de preservar ecossistemas de relevância local e regional. Essas reservas deverão ser criadas e geridas com

base em diretrizes legais e técnicas, contribuindo para a proteção da biodiversidade e o gerenciamento sustentável dos recursos naturais. A implementação dessas estratégias visa fortalecer a capacidade do município em preservar e gerenciar suas áreas naturais, alinhando-se com as melhores práticas de conservação e gestão ambiental.

Para iniciar esse processo e definir as áreas que integraram as Reservas Ecológicas municipais, recomenda-se a criação de uma lei específica para Criação de Reservas Ecológicas Municipais, permitindo a gestão das reservas dentro do arcabouço legal municipal.

Para garantir a adesão e o engajamento dos proprietários rurais, serão realizadas campanhas informativas, seminários e workshops. Essas iniciativas visam esclarecer os benefícios e procedimentos relacionados à criação de Reservas Ecológicas, promovendo a conscientização sobre a importância da conservação e os mecanismos de gestão das áreas preservadas.

Além disso, a revisão da legislação deve prever a disponibilização de subsídios ou linhas de crédito para apoiar a manutenção e gestão das Reservas Ecológicas. Esses recursos poderão ser geridos por meio de mecanismos como o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) ou Parcerias Público-Privadas (PPP), assegurando que os proprietários tenham condições de manter e cuidar adequadamente das reservas.

Além disso, é essencial implementar um programa de monitoramento e fiscalização contínua para garantir que as Reservas Ecológicas alcancem seus objetivos de conservação. A fiscalização regular permitirá verificar a conformidade com as diretrizes estabelecidas e facilitar ajustes necessários para aprimorar a eficácia das reservas. A formação de parcerias com ONGs ambientais, universidades e instituições de pesquisa também é crucial, pois essas colaborações fornecerão suporte técnico e científico, enriquecendo o processo de gestão e ampliando as capacidades de conservação do município.

11.5.3.1. Ações

- Implantar Lei específica para Criação de Reservas Ecológicas Municipais;
- Seleção de Áreas Potenciais para preservação ambiental;
- Realizar campanhas informativas, organizar seminários, workshops e campanhas de conscientização para proprietários rurais, explicando os benefícios e os procedimentos para a criação de Reservas Ecológicas;
- Disponibilizar subsídios ou linhas de crédito para a manutenção e gestão das

Reservas Ecológicas através do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) ou Parceria Público Privada (PPP);

- Exigir a elaboração de planos de manejo para cada Reserva Ecológica, garantindo a preservação dos recursos naturais;
- Estabelecer um programa de monitoramento e fiscalização contínua das Reservas Ecológicas para assegurar o cumprimento dos objetivos de conservação;
- Firmar parcerias com ONGs ambientais, universidades e instituições de pesquisa para o apoio na criação e gestão das Reservas Ecológicas.

11.5.4. Estratégia 4 - Cercamento e proteção das nascentes

O cercamento das nascentes requer uma abordagem meticulosa, adaptada às peculiaridades do terreno e à finalidade de uso. Inicialmente, impõe-se a análise da topografia e dos objetivos específicos do cercamento, que pode envolver a delimitação de propriedades ou a proteção de áreas sensíveis. Os tipos de cercas mais comuns são as de arame liso e arame farpado, sendo que a primeira é indicada para terrenos planos devido à sua resistência à ruptura, enquanto a segunda se adequa melhor a áreas acidentadas, dada sua flexibilidade e capacidade de contornar obstáculos naturais.

A construção da cerca começa com a instalação dos cantos esticadores, elementos cruciais para garantir a resistência e durabilidade da estrutura, os quais devem ser implantados com profundidade mínima de um metro, com cuidados rigorosos de compactação do solo ao redor.

Os mourões, fundamentais para a estabilidade da cerca, devem ser corretamente posicionados e alinhados, com o solo apilado em camadas sucessivas para assegurar a firmeza da instalação. A partir do alinhamento dos mourões, passa-se à instalação do arame, que deve ser cuidadosamente esticado utilizando ferramentas específicas, garantindo o tensionamento adequado. O arame farpado é então preso aos mourões de canto, e o processo de tensionamento é repetido para cada fio subsequente.

Por fim, a instalação do balancim, dispositivo que confere à cerca características de tela, é essencial para aumentar a eficiência estrutural e reduzir o custo, permitindo maior espaçamento entre os mourões intermediários. Este processo culmina na finalização do cercamento, com a amarração e ajustes finais dos arames, proporcionando uma proteção eficiente e de longa

durabilidade para as nascentes.

Em suma, o detalhamento técnico do cercamento das nascentes, que abrange desde a escolha do tipo de cerca até a finalização do balancim, exige um planejamento rigoroso e a aplicação de práticas construtivas específicas, visando não apenas a proteção do recurso hídrico, mas também a sustentabilidade e a integração harmoniosa com o ambiente.

O Memorial Descritivo do Procedimento de Cercamento das Nascentes será apresentado ao final do relatório de atividades, detalhando, de forma sistemática e precisa, todas as etapas executadas no processo de construção da cerca. Este documento incluirá uma descrição minuciosa dos materiais utilizados, as técnicas empregadas para a instalação dos mourões e arames, o método de tensionamento, e os cuidados na realização da compactação do solo, além das especificações sobre a aplicação do balancim.

11.5.4.1. Ações

- Estabelecer critérios técnicos para definir a ordem de prioridade de cercamento, como: Estado de degradação, Importância ecológica, Acesso e viabilidade técnica;
- Organização do grupo técnico e recursos necessários para a execução das obras, incluindo máquinas para escavação e ferramentas específicas;
- Realizar o cercamento nas nascentes definidas como prioritárias de acordo com o Grupo Técnico Executivo;
- Monitoramento contínuo: Acompanhamento das etapas de construção para garantir que os parâmetros técnicos sejam seguidos e que a cerca seja instalada conforme o planejamento;
- O grupo técnico executivo municipal deve buscar fontes de financiamento para o cercamento, incluindo: Fundos governamentais, Parcerias com ONGs e empresas privadas, Projetos de incentivo fiscal e crédito;
- Estabelecer um plano de monitoramento para avaliar a eficácia do cercamento, garantindo que as nascentes estejam protegidas e sem invasões de animais ou atividades humanas;
- Implementar um plano de manutenção regular das cercas, incluindo inspeções, reparos e ajustes necessários.

11.5.5. Estratégia 5 - Mapeamento e contenção a processos erosivos

Com fundamento no mapeamento efetuado durante a etapa de diagnóstico, foi possível identificar e cartografar os processos erosivos presentes na bacia hidrográfica do Ribeirão das Anhumas. Este mapeamento detalhado proporciona uma visão abrangente das áreas afetadas, permitindo a categorização precisa dos diferentes tipos de erosão e suas respectivas intensidades.

A partir dessas informações, torna-se imperativo desenvolver e implementar medidas de contenção e prevenção que abordem especificamente os processos erosivos identificados. A eficácia dessas medidas depende da elaboração de soluções técnicas que considerem as características geoespaciais e morfológicas de cada área afetada. Dessa forma, é possível desenvolver estratégias de controle que sejam adequadas e direcionadas, integrando técnicas de engenharia civil para a estabilização do solo, como a construção de obras de contenção, a implementação de sistemas de drenagem eficiente e a revegetação das áreas vulneráveis.

Adotar uma abordagem específica para cada tipo de erosão identificada, com base no mapeamento realizado, permitirá não apenas a mitigação eficaz dos impactos atuais, mas também a prevenção de futuros processos erosivos. O desenvolvimento dessas soluções deverá incorporar análises detalhadas das condições locais, incluindo o tipo de solo, a topografia, e o uso do solo, para garantir que as intervenções propostas sejam tecnicamente viáveis e sustentáveis ao longo do tempo.

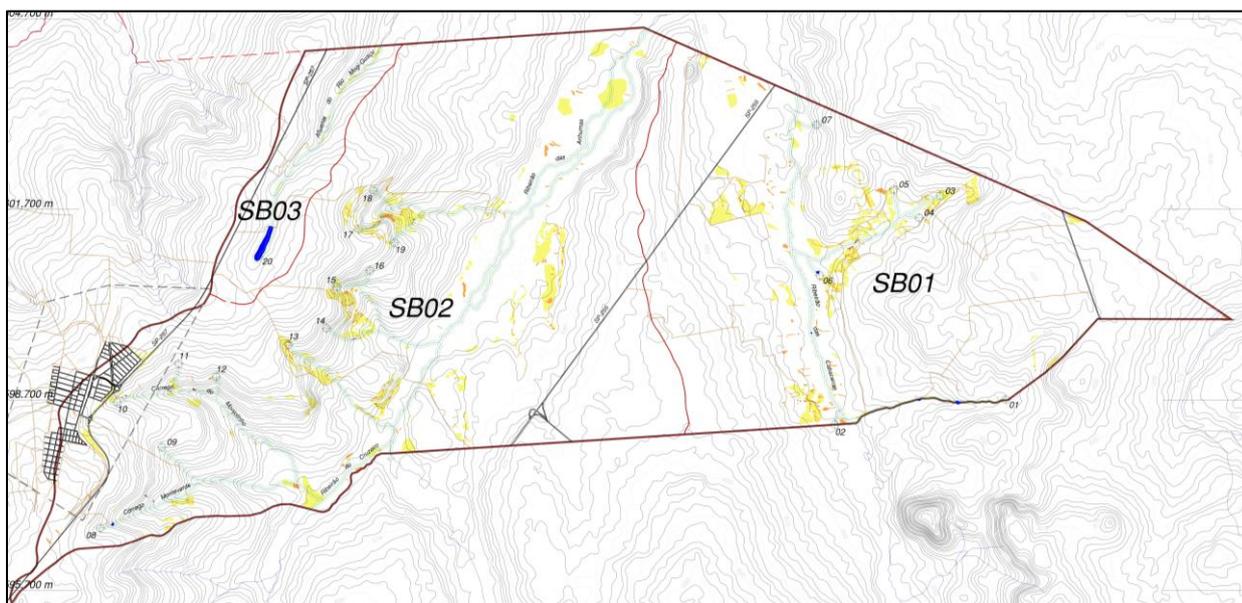


Figura 186 - Planta de Processos Erosivos.

Fonte: 1º Relatório de Atividades - Diagnóstico.

Tabela 24 - Planilha de quantitativos de processos erosivos localizados na Bacia Hidrográfica.

QUANTITATIVOS - PROCESSOS EROSIVOS NA BACIA HIDROGRÁFICA					
SB Nº	ÁREA (HA)	PROCESSO EROSIVO TIPO (HA)			PERCENTUAL EQUIVALENTE
		VOÇOROCA	SULCO	LAMINAR	
SB01	3.153,50	0,26	9,86	103,52	3,60 %
SB02	4.699,69	0,39	12,44	157,71	3,63 %
SB03	468,26	0,00	0,06	2,69	0,59 %
TOTAL	8.321,45	0,65	22,36	263,92	3,45 %

Fonte: 1º Relatório de Atividades - Diagnóstico.

Para isso, serão necessários projetos executivos que definam as atividades técnicas dos planos de Conservação de Solo em relação aos processos erosivos, visando a intervenção nas erosões identificadas pelo projeto. Além disso, é crucial estabelecer uma comunicação com os responsáveis pelas áreas degradadas, a fim de definir a forma de cooperação técnica na elaboração do projeto e nas obras de conservação de solo previstas.

A seguir estão algumas estratégias para a contenção e recomposição de erosões do tipo voçoroca. Cada estratégia é descrita detalhadamente para melhor compreensão e aplicação:

- **Terraceamento Agrícola**

O terraceamento agrícola é uma técnica que consiste na construção de degraus ou níveis ao longo das encostas para reduzir a velocidade da água escoada e facilitar a infiltração no solo. Este método ajuda a prevenir a formação de novas voçorocas e a estabilizar áreas já erodidas, além de melhorar a produtividade agrícola em terrenos inclinados.

As escavações são realizadas para criar plataformas horizontais ou levemente inclinadas, com as bordas protegidas por muros ou vegetação. É essencial planejar o espaçamento e o dimensionamento dos terraços de acordo com a topografia do terreno e a intensidade das chuvas. Manter o sistema de drenagem adequado nas áreas de terraceamento é crucial para evitar o acúmulo de água e a sobrecarga dos terraços.



Figura 187 - Exemplo de terraceamento agrícola para conservação do solo e controle de erosões.

- **Drenagem por meio de drenos perfurados**

A drenagem é uma estratégia para controlar e redirecionar as águas pluviais que podem contribuir para a erosão das voçorocas. A instalação de sistemas de drenagem eficazes, como drenos superficiais e subterrâneos, pode reduzir o volume e a velocidade da água que atinge as áreas erodidas, prevenindo a expansão da voçoroca.

São utilizados tubos de drenagem, canais ou valas para direcionar a água da chuva para áreas seguras ou para sistemas de retenção. A escolha do tipo de dreno e sua localização deve considerar a geometria da voçoroca e a intensidade das chuvas. A manutenção regular dos sistemas de drenagem é essencial para garantir seu funcionamento eficaz ao longo do tempo.

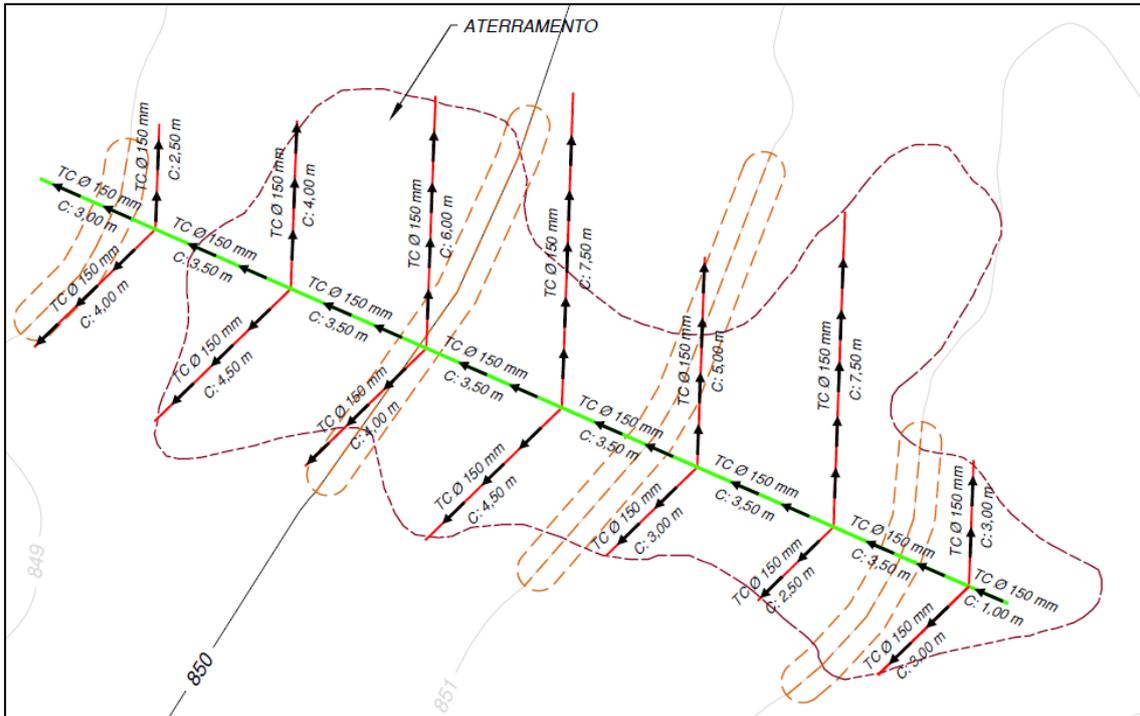


Figura 188 - Exemplo de conexão entre tubos de drenagem perfurados, indicando a transposição das águas pluviais.

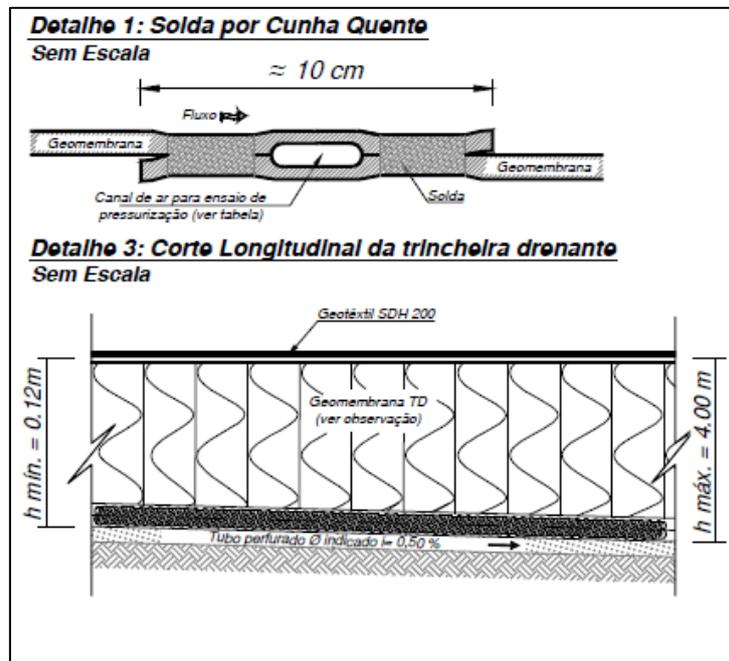


Figura 189 - Detalhamento da estrutura.

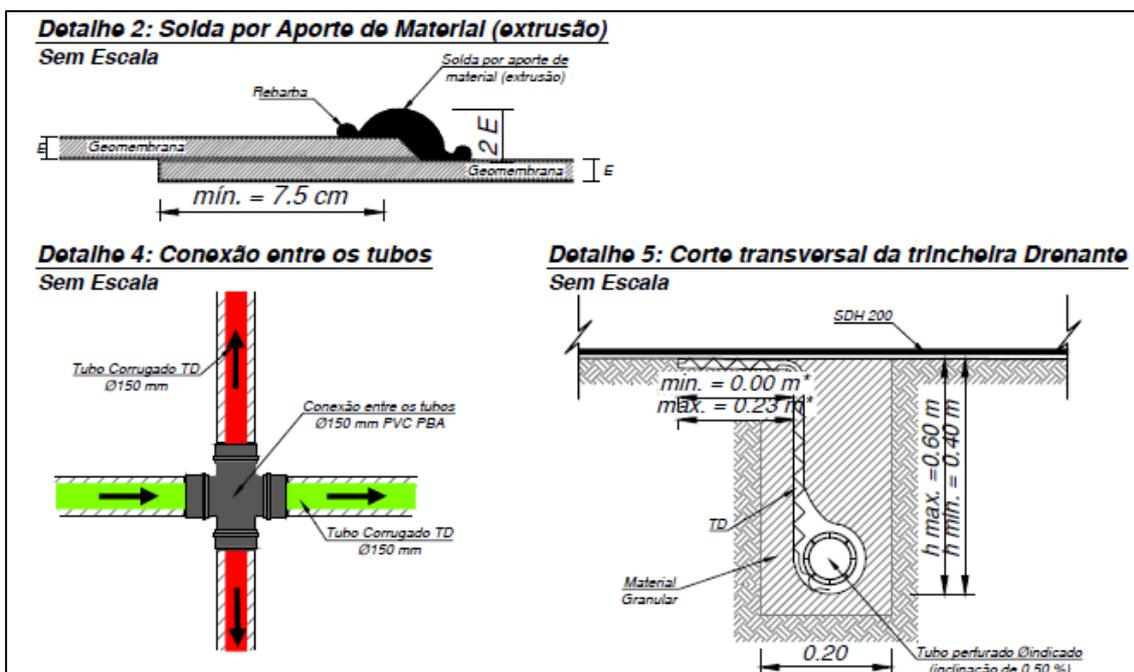


Figura 190 - Detalhamento da estrutura.

- **Contenção com Gabião**

A contenção com gabião envolve o uso de estruturas de caixa feitas de malha de aço preenchidas com pedras ou outros materiais de enchimento. Estas estruturas são instaladas ao longo das laterais da voçoroca para fornecer estabilidade e evitar que as laterais deslizem ou se erodem.

Os gabiões são colocados nas áreas críticas, geralmente em combinação com vegetação para fornecer uma proteção adicional. O projeto deve incluir o dimensionamento adequado das gaiolas de gabião e a escolha de materiais de enchimento que garantam a estabilidade estrutural. A instalação correta e a compactação do material de enchimento são essenciais para a eficácia do gabião.

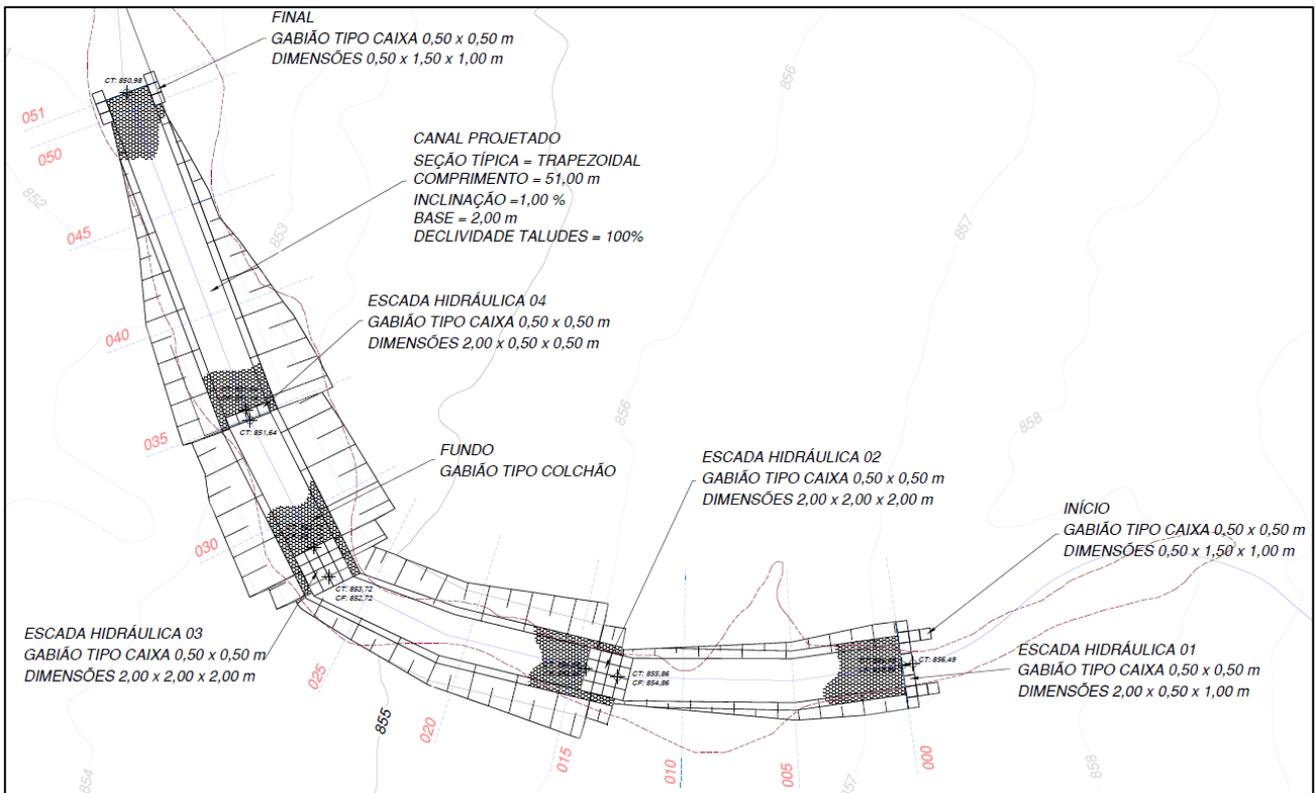


Figura 191 - Exemplo de implantação de gabião nos taludes da voçoroca.

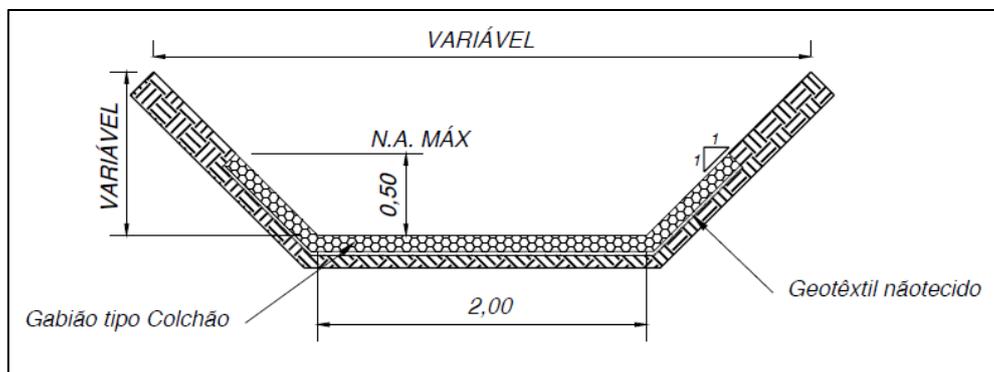


Figura 192 - Detalhamento da estrutura - perfil transversal.

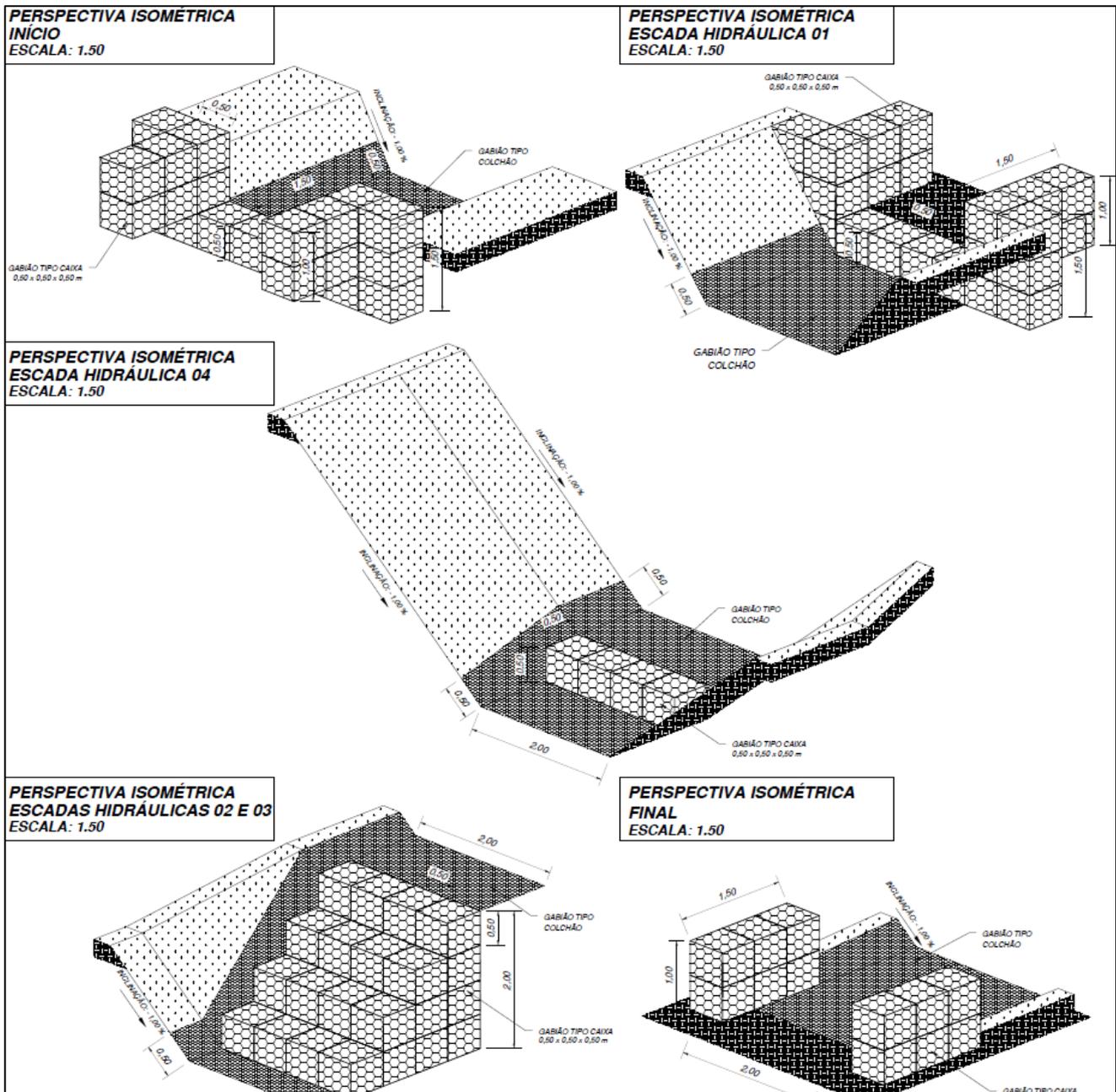


Figura 193 - Detalhamento da estrutura.

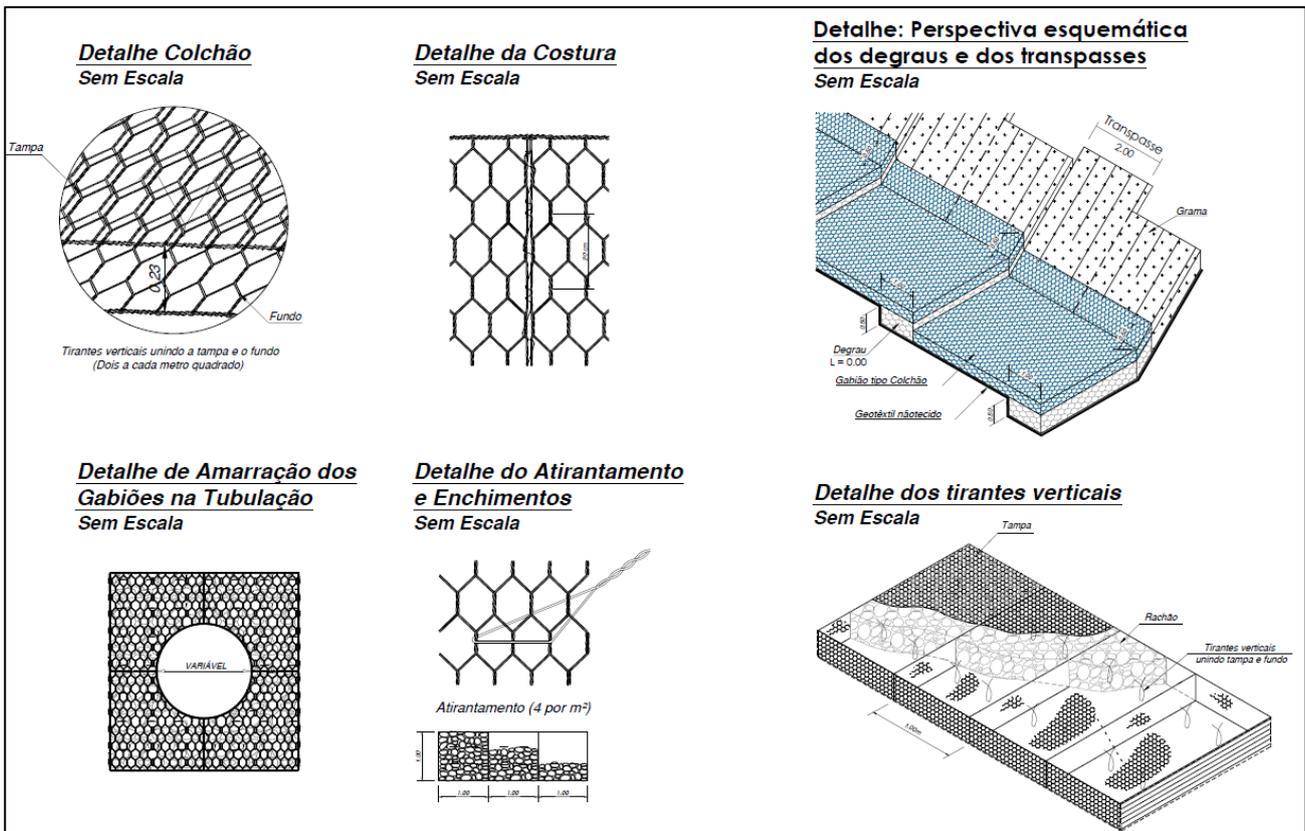


Figura 194 - Detalhamento da estrutura.

- **Retaludação**

A retaludação é o processo de reconstruir e estabilizar as encostas de uma voçoroca através da aplicação de técnicas de engenharia e a reconstituição do perfil do terreno. Esta técnica visa restaurar a inclinação original ou uma nova inclinação mais estável, minimizando o risco de novos deslizamentos e erosões.

Inclui atividades como o rebaixamento das encostas, a aplicação de materiais de estabilização, e o uso de técnicas de reforço como estacas ou ancoragens. A retaludação também pode ser combinada com a revegetação e o uso de geotêxteis para promover a proteção e a recuperação do solo. A análise da geologia local e a consideração dos fatores hidrológicos são fundamentais para um projeto de retaludação eficaz.



Figura 195 - Exemplo de obras de contenção via retaludamento, malha de contenção e projeção de ancoragem.

- **Revegetação**

A revegetação é a prática de plantar vegetação nativa para restaurar áreas afetadas pela erosão. As raízes das plantas ajudam a estabilizar o solo, reduzir a escorrência superficial e promover a infiltração da água.

Selecionar plantas com raízes profundas e sistemas radiculares robustos para melhorar a estabilidade do solo. As técnicas incluem a semeadura direta, o plantio de mudas e a instalação de coberturas vegetais. É importante considerar as condições locais e o tipo de solo ao selecionar as espécies para garantir o sucesso da revegetação.



Figura 196 - Exemplo revegetação em estágio inicial, pré-plantio de mudas nativas.

Cada estratégia deve ser escolhida com base nas características específicas da voçoroca, incluindo a topografia, o tipo de solo e as condições climáticas. Muitas vezes, a combinação de várias técnicas resulta em uma solução mais eficaz e duradoura para a contenção e recomposição das erosões do tipo voçoroca. A análise e o planejamento cuidadosos, bem como a manutenção contínua, são essenciais para o sucesso de qualquer intervenção.

Outro passo importante é pleitear recursos por fontes externas, como o FEHIDRO, para a elaboração dos planos e a execução das Obras. Caso ocorra uma recusa na cooperação por parte do responsável pela área, será necessário considerar a possibilidade de acionar o proprietário conforme as disposições legais relativas a crimes ambientais.

Para garantir a eficácia das ações, será essencial monitorar anualmente, por meio de vistorias técnicas in loco, a evolução dos processos erosivos mapeados pelo Projeto, especialmente os de grande porte. Essa avaliação permitirá identificar a necessidade de mudança de estratégia em relação ao enfrentamento dos processos erosivos, caso seja necessário.

Dessa forma, ao seguir essas atividades, será possível atuar de maneira efetiva na contenção e prevenção dos processos erosivos mapeados, contribuindo para a preservação do solo e do meio ambiente como um todo.

11.5.5.1. Ações

- Determinar medidas de contenção e prevenção englobando as erosões mapeadas;
- Estabelecer comunicação com os responsáveis pelas áreas degradadas e definição da forma de cooperação técnica na elaboração do projeto e obras de conservação de solo previstos;
- Produzir termos e projetos para definição das atividades técnicas de planos de Conservação de Solo para intervenção nas erosões mapeadas pelo Projeto, provenientes de recursos externos (tais como o FEHIDRO);
- Acionar a Defesa Agropecuária em eventual negativa em cooperação do responsável pela área na cooperação em relação às atividades de conservação de solo previstas;
- Monitorar anualmente através de vistorias técnicas in loco a evolução dos processos erosivos mapeados pelo Projeto, em especial os de grande porte;
- Avaliar a necessidade de mudança de estratégia em relação ao enfrentamento

dos processos erosivos, se houver necessidade.

11.6. Cenário 6 - Apoio à produção e ao consumo sustentável

Indicador Atual: o município não possui feira de incentivo ao produtor e não aplica nenhuma certificação aos produtores rurais que eventualmente se interessem pela revitalização da biodiversidade.

Indicador Futuro: criação de feiras certificadas que apoie os proprietários rurais e incentive a população ao mercado local.

O município de Santa Lúcia enfrenta atualmente um cenário desafiador em relação à produção e consumo sustentável. A falta de planejamento e ações por parte da prefeitura municipal para apoiar os pequenos, médios e grandes proprietários rurais é preocupante, pois pode desestimular os produtores a adotarem práticas mais sustentáveis e comprometer a preservação do meio ambiente.

É essencial que a prefeitura municipal invista na criação de feiras certificadas que promovam a venda de produtos amigos da biodiversidade e incentivem o consumo consciente por parte da população. Essas feiras podem ser uma ferramenta eficaz para incentivar os produtores a adotarem práticas mais sustentáveis e promover o desenvolvimento econômico local.

11.6.1. Estratégia 1 - Criação do selo de certificação de produtos locais que participam do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)

A criação da certificação de produtores locais busca reconhecer e incentivar práticas de produção que respeitam o meio ambiente, beneficiando tanto os produtores locais quanto a biodiversidade regional. A certificação visa fortalecer a produção sustentável em propriedades rurais que aderem ao programa PSA, promovendo um ciclo virtuoso de valorização dos produtos locais.

A implementação dessa certificação permitirá a criação de um sistema robusto com a promoção de produtos sustentáveis no município. O selo certificador será criado para atestar a conformidade das mercadorias com os critérios estabelecidos pelo programa. O selo não apenas legitima os produtos, mas também serve como um diferencial competitivo, atraindo consumidores conscientes que buscam alimentos sustentáveis. A certificação proporcionará visibilidade e valor agregado aos produtos que atendem aos altos padrões de sustentabilidade.

Para garantir que os produtores locais estejam preparados para atender aos requisitos de

certificação, será promovida uma capacitação abrangente. Essa capacitação abordará os critérios de certificação, práticas sustentáveis de produção e desenvolvimento de habilidades essenciais, proporcionando aos participantes o conhecimento necessário para obter o selo e, conseqüentemente, aumentar a qualidade e a sustentabilidade de suas produções.

Os critérios de certificação serão cuidadosamente definidos, considerando a origem dos produtos, os métodos de produção utilizados e o impacto das atividades sobre a biodiversidade. Essa abordagem garantirá que apenas produtos que realmente atendem a padrões elevados de sustentabilidade sejam certificados, reforçando a credibilidade do selo.

Sugestão de Critérios para Definição do Selo Certificador

- Origem dos Produtos

- **Transparência:** Documentação clara da origem dos produtos, com informações sobre a cadeia de suprimentos;
- **Proveniência:** Produtos devem vir de propriedades que estejam em conformidade com práticas sustentáveis.

- Métodos de Produção

- **Práticas Sustentáveis:** Adoção de métodos que minimizem o impacto ambiental, como uso reduzido de químicos e cultivo orgânico;
- **Conservação do Solo e da Água:** Implementação de práticas que conservem recursos naturais e previnam a erosão do solo;
- **Uso Responsável de Recursos Naturais:** Limitar o uso de recursos não renováveis.

- Impacto sobre a Biodiversidade

- **Preservação da Biodiversidade:** Práticas que protejam e promovam a biodiversidade local, mantendo áreas de habitat natural;
- **Restauração de Ecossistemas:** Ações para recuperar áreas degradadas e promover a regeneração de ecossistemas.

- Gestão Ambiental

- **Planos de Manejo:** Elaboração e implementação de planos de manejo ambiental;
- **Monitoramento e Avaliação:** Sistemas de monitoramento para avaliar o impacto

das práticas de produção.

- Conformidade com Legislações e Normas

- Adesão a Leis: Assegurar que as práticas estejam em conformidade com legislações ambientais relevantes.

- Benefícios Sociais

- Condições de Trabalho: Garantir boas condições de trabalho e remuneração justa para os trabalhadores;
- Engajamento Comunitário: Incentivar práticas que beneficiem a comunidade local.

Além disso, um sistema de monitoramento e avaliação será desenvolvido para acompanhar a efetividade dos produtos certificados. Com base em indicadores definidos, será possível medir o impacto das práticas adotadas, assegurando que os objetivos do programa sejam alcançados e que os produtores possam ajustar suas práticas conforme necessário.

Por fim, o objetivo é facilitar o acesso dos produtores certificados a mercados que valorizam a sustentabilidade e a biodiversidade. Isso incluirá a formação de parcerias com redes de supermercados, restaurantes e consumidores conscientes, promovendo e comercializando produtos sustentáveis e criando oportunidades de mercado para os produtores.

11.6.1.1. Ações

- Criação de um selo certificador de mercadorias produzidas por propriedades rurais que fizeram adesão ao programa PSA;
- Promover a capacitação dos produtores locais interessados na adesão ao programa PSA sobre os critérios de certificação e as práticas sustentáveis de produção, visando o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos necessários para a obtenção do selo;
- Definir os critérios para a certificação de produtos locais que fizeram a adesão ao programa PSA, observando os critérios: origem dos produtos, os métodos de produção utilizados e o impacto das atividades sobre a biodiversidade;
- Desenvolver um sistema de monitoramento e avaliação dos produtos certificados, utilizando indicadores adequados para avaliar sua efetividade.

- Facilitar o acesso dos produtores certificados a mercados que valorizem práticas sustentáveis e produtos biodiversos, como por exemplo: parcerias com redes de supermercados, restaurantes e consumidores conscientes.

11.6.2. Estratégia 2 - Criação da feira de produtos rurais

A criação da feira de produtos com selo de certificação, juntamente com eventos de comunicação e educação ambiental, é uma iniciativa de grande relevância para promover a agricultura sustentável e preservar a biodiversidade local. Para garantir a efetividade da feira, é essencial que haja uma ampla divulgação por parte da prefeitura municipal.

Para divulgar a feira, a prefeitura municipal deverá utilizar o portal de comunicação, que deve ser atualizado com informações sobre a data, horário e local do evento, bem como sobre os critérios de certificação dos produtos e as atividades que serão realizadas durante a feira. É importante que o portal seja de fácil acesso e navegabilidade, para que os interessados possam obter as informações necessárias de forma rápida e eficiente.

Além do portal de comunicação, a prefeitura municipal pode utilizar as redes sociais para divulgar a feira. As redes sociais são uma ferramenta poderosa para alcançar um grande público e estimular a participação dos consumidores. A prefeitura pode criar páginas nas principais redes sociais, como Facebook, Instagram e Twitter, e postar informações sobre a feira, bem como fotos e vídeos dos produtos e das atividades realizadas durante o evento.

Outra forma de divulgar a feira é por meio de cartazes e banners em locais estratégicos da cidade, como praças, parques e prédios públicos. Os cartazes e banners devem conter informações claras e objetivas sobre a feira, como data, horário e local do evento, além de destacar os produtos certificados e as atividades que serão realizadas.

Por fim, é importante que a prefeitura municipal conte com o apoio da imprensa local para divulgar a feira. É possível enviar releases para os veículos de comunicação da cidade, convidando jornalistas para cobrir o evento e divulgando as informações relevantes sobre a iniciativa.

11.6.2.1. Ações

- Criação de feira periódica de produtos locais certificados pelo programa PSA, realizando ações de educação ambiental e lazer à população;
- Definir a localização e a infraestrutura necessária para a realização da feira,

levando em consideração aspectos como o acesso dos produtores e dos consumidores, a disponibilidade de água e energia, entre outros.

12. PLANO DE AÇÃO PARA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA - VERSÃO SINTÉTICA

Para atendimento dos princípios orientadores baseados nas leis vigentes e considerando as diretrizes gerais e específicas estabelecidas, é apresentada a seguir a consolidação das diretrizes para implementação do Projeto de Recomposição Florestal do Ribeirão das Anhumas. Ressalta-se que as diretrizes estão distribuídas em ações ao longo do período de implementação do Plano de Gestão Integrada que é de 10 anos.

Como já exposto, o Plano de Ações baseou-se nos 3 níveis de planejamento, compostos por Planejamento, Tático e Operacional e as nomenclaturas para cada um destes níveis foi de Cenário, Estratégia e Ação, respectivamente.

No caso dos Cenários, por se tratar de um planejamento amplo e com nível de abstração elevado, não fora estabelecido prazo, mas sim indicadores atuais e futuros, que representam as aspirações do município para cada um dos campos, ora denominados Cenários.

As Estratégias que por sua vez representam o nível tático, possuem prazos definidos pela abrangência e nível de abstração menor e na prática englobam conjuntos de outras atividades. Cabe ressaltar, porém, que os prazos desse nível são mais longos que o terceiro nível.

As Ações são o terceiro e último nível hierárquico de planificação e representam o nível operacional, baseando-se em atividades executáveis e acionáveis diretamente, pouco a pouco causando impacto qualitativo e quantitativo na realidade das Estratégias e Cenários com nível de abstração mais elevado. Por sua vez, as Ações são as que possuem as menores faixas de prazo.

Portanto, a análise temporal dos níveis de planejamento definidos pode ser observado da seguinte forma:

- ESTRATÉGIAS:

- Curto Prazo: 2 Anos;
- Médio Prazo: 5 Anos;
- Longo Prazo: 10 Anos.

- AÇÕES (EM ESTRATÉGIAS DE CURTO PRAZO):

- Curto Prazo: 6 Meses;
- Médio Prazo: 1 Anos;

- Longo Prazo: 2 Anos.

- AÇÕES (EM ESTRATÉGIAS DE MÉDIO PRAZO):

- Curto Prazo: 1 Ano;
- Médio Prazo: 2 Anos;
- Longo Prazo: 5 Anos.

- AÇÕES (EM ESTRATÉGIAS DE LONGO PRAZO):

- Curto Prazo: 3 Anos;
- Médio Prazo: 6 Anos;
- Longo Prazo: 10 Anos.

Posteriormente, no Item 9.7. do Projeto, será apresentado um cronograma geral que detalha a projeção de custos associados a cada Cenário. Este cronograma delinear os custos esperados, proporcionando uma visão clara sobre os investimentos necessários para a execução e manutenção das Ações ao longo do período de implementação. A inclusão desta seção permitirá um acompanhamento mais preciso dos recursos financeiros e facilitará a gestão orçamentária ao longo da execução do Projeto de Reflorestamento.

Com esta abordagem sistemática e hierárquica, o Projeto de Reflorestamento busca assegurar a eficácia e a eficiência na realização dos objetivos de conservação e recuperação do Manancial de Abastecimento Ribeirão das Anhumas, respeitando as normativas legais e as diretrizes estabelecidas.

12.1. Cenário 1 - Criação da Política Pública Municipal de Restauração e Conservação da Biodiversidade e Pagamentos por Serviços Ambientais

Tabela 25 - Diretrizes em estratégias e ações para Criação da Política Pública Municipal de Restauração e Conservação da Biodiversidade e Pagamentos por Serviços Ambientais.

CENÁRIO 1 - CRIAÇÃO DA POLÍTICA PÚBLICA MUNICIPAL DE RESTAURAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS - ESTRATÉGIAS E AÇÕES					
ESTRATÉGIA	AÇÕES	PRAZOS			VALOR
		Curto Prazo (Até 06 Meses)	Médio Prazo (Até 01 Ano)	Longo Prazo (Até 02 Anos)	
Estratégia 1 - Ampliação da Política Pública Municipal de Meio Ambiente e Grupo Técnico Executivo	Criação do Grupo Técnico Executivo (GTE) para elaboração e execução de projetos de restauração e conservação da biodiversidade com seleção de servidores de carreira dos departamentos responsáveis direta ou indiretamente ao sistema para compor o corpo técnico do Grupo Técnico Executivo				R\$ - ¹
	Instauração do Grupo Técnico Executivo via decreto municipal				R\$ - ¹
Estratégia 2 - Implementação de metodologia sistêmica de execução de cenários, metas e ações	Criação e aprovação do Regimento Interno do GTE				R\$ 143,17/h ²
	Realização de reuniões ordinárias mensais para definição das estratégias para implementação e acompanhamento de ações				R\$ - ¹
	Realização de balanço do Plano de Ação semestralmente como forma de avaliar de formar quali quantitativa a implementação das ações propostas				R\$ - ¹

¹Valor não passível de aferição pois depende de articulação do poder executivo; ²Valor Unitário para hora técnica para Advogado Pleno, TPU (2024).

CENÁRIO 1 - CRIAÇÃO DA POLÍTICA PÚBLICA MUNICIPAL DE RESTAURAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS - ESTRATÉGIAS E AÇÕES					
ESTRATÉGIA	AÇÕES	PRAZOS			VALOR
		Curto Prazo (Até 01 Ano)	Médio Prazo (Até 02 Anos)	Longo Prazo (Até 05 Anos)	
Estratégia 3 - Revisões Periódicas do Plano de Ações a cada 5 anos	Realização da revisão periódica dos indicadores, cenários, estratégias e ações, estabelecendo um plano de revisão a cada cinco anos				R\$ 155.566,00 ¹
Estratégia 4 - Elaboração de Diagnóstico e Projeto de Recomposição Florestal nas demais bacias hidrográficas do município	Elaboração do Diagnóstico e Projeto de Recomposição Florestal na Bacia Hidrográfica do Córrego da Ponte Alta				R\$ 155.566,00 ¹

¹Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Alegria - SP (EDITAL N°016/2024), contratação de empresa especializada para elaboração de plano de restauração ecológica das nascentes e córregos das Subbacias 05 e 09 - ações do Diagnóstico e Plano de Controle de erosão rural, 2024.

CENÁRIO 1 - CRIAÇÃO DA POLÍTICA PÚBLICA MUNICIPAL DE RESTAURAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS - ESTRATÉGIAS E AÇÕES

ESTRATÉGIA	AÇÕES	PRAZOS			VALOR
		Curto Prazo (Até 06 Meses)	Médio Prazo (Até 01 Ano)	Longo Prazo (Até 02 Anos)	
Estratégia 5 - Criação da Política Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais	Estudar, dialogar e elaborar Minuta de Projeto de Lei que estabeleça a Política Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais				R\$ 143,17/h ¹
	Aprovação do Projeto de Lei do PSA na Câmara Municipal				R\$ 143,17/h ¹
	Implantação de uma política de pagamento por serviços ambientais, com a criação do Cadastro Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais				R\$ - ²
	Estabelecer, junto aos proprietários rurais, as áreas prioritárias para a implementação da Política Municipal de Pagamentos por Serviços Ambientais, levando em consideração critérios como a relevância ambiental, a fragilidade ecossistêmica, a presença de comunidades tradicionais e a pressão antrópica				R\$ - ²
	Audiência Pública para apresentação de forma clara dos critérios de pagamento, atividades, critérios de fiscalização de projetos e critérios para aplicação de sanções, multas, infrações e penalidades em eventual descumprimento do escopo ou desvio de função dos recursos				R\$ - ²
	Implantação de um processo formal, através de edital de chamamento para os proprietários interessados em pleitear projeto através do PSA, abrangendo também demais áreas na bacia hidrográfica				R\$ - ²
	Criação de um sistema eficiente de fiscalização, controle e monitoramento das atividades realizadas pelo proprietário, bem como a verificação do cumprimento das exigências legais e técnicas				R\$ - ²
	Avaliar regularmente a eficácia da Política Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais, identificando pontos fortes e áreas para melhoria contínua				R\$ - ²

¹Valor não passível de aferição pois depende de articulação do poder executivo. ²Valor Unitário para hora técnica para Advogado Pleno, TPU (2024).

CENÁRIO 1 - CRIAÇÃO DA POLÍTICA PÚBLICA MUNICIPAL DE RESTAURAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS - ESTRATÉGIAS E AÇÕES					
ESTRATÉGIA	AÇÕES	PRAZOS			VALOR
		Curto Prazo (Até 06 Meses)	Médio Prazo (Até 01 Ano)	Longo Prazo (Até 02 Anos)	
Estratégia 6 - Monitoramento e fiscalização das áreas prioritárias com adesão ao PSA	Estabelecer a obrigatoriedade de que os responsáveis pela restauração entreguem relatórios de monitoramento periódico				R\$ - ¹
	Capacitação técnica adequada para os responsáveis pela fiscalização				R\$ 120.752,48 ²
	Fiscalizar de forma regular e sistemática, com visitas periódicas às áreas em processo de recuperação				R\$ - ¹
Estratégia 7 - Criação de estratégia sistêmica de comunicação sobre o programa de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) nas redes sociais	Definir os objetivos da estratégia de comunicação, como aumentar a visibilidade do programa PSA, engajar o público-alvo e disseminar informações relevantes				R\$ 62.000,00 ³
	Desenvolver um plano de conteúdo para as redes sociais, incluindo publicações regulares que abordem temas relacionados ao programa PSA, como iniciativas, resultados, dicas e informações relevantes				
	Estabelecer uma frequência de publicação e divulgação das medidas tomadas acerca dos objetivos e resultados alcançados envolvendo o Presente Diagnóstico e Projeto de Recomposição Florestal, contribuindo para a divulgação do programa PSA				
	Realização de campanhas informativas voltadas às empresas e proprietários rurais do município sobre a Política Municipal de Pagamentos por Serviços Ambientais, informando sobre critérios de elegibilidade, tipos de projetos financiáveis e procedimentos				
	Criação de uma divisão específica ligada ao GTE do plano para auxiliar os interessados em pleitear recursos via Pagamentos por Serviços Ambientais - PSA para estimular uma alta adesão				R\$ - ¹

¹Valor não passível de aferição pois depende de articulação do poder executivo. ²Instituto de Educação e Pesquisa Ambiental Planeta Verde, Educação ambiental para a rede pública de ensino sobre a importância da Bacia Hidrográfica na Região, municípios de Borborema, Pongai e Reginópolis - SP, FEHIDRO, 2020; ³Câmara Municipal de Pontal - PA (Pregão Eletrônico nº 09/2023) - Contratação de empresa para gravação, edição e divulgação em mídias sociais e veículos de televisão das ações da câmara municipal, 2023.

12.2. Cenário 2 - Sustentabilidade econômica da política municipal de Conservação e Restauração da Biodiversidade

Tabela 26 - Diretrizes em estratégias e ações para Sustentabilidade econômica da política municipal de Conservação e Restauração da Biodiversidade.

CENÁRIO 2 - SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DA POLÍTICA MUNICIPAL DE CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ESTRATÉGIAS E AÇÕES					
ESTRATÉGIA	AÇÕES	PRAZOS			VALOR
		Curto Prazo (Até 01 Ano)	Médio Prazo (Até 02 Anos)	Longo Prazo (Até 05 Anos)	
Estratégia 1 - Implantação de Fundo Municipal de Meio Ambiente	Apresentar critérios para aplicação dos recursos e definição de possíveis fontes de recursos				R\$ - ¹
	Estabelecer parâmetros para a seleção e financiamento de projetos e atividades passíveis para financiamento				R\$ - ¹
	Definir a estrutura da tarifa ambiental, incluindo o valor da tarifa, a base de cálculo, a forma de cobrança e as isenções aplicáveis				R\$ - ¹
	Realizar campanhas de comunicação e sensibilização sobre a importância do fundo municipal de meio ambiente e da tarifa ambiental				R\$ 62.000,00 ²
	Realização de Audiência Pública para apresentação de forma clara dos critérios da implantação do Fundo Municipal de Meio Ambiente				R\$ - ¹
	Apresentar projeto de Lei que estabeleça a criação de Fundo Municipal de Meio Ambiente				R\$ 143,17/h ³
	Estabelecer mecanismos de monitoramento e avaliação do desempenho do fundo, identificando pontos fortes e áreas para melhoria contínua				R\$ - ¹

¹Valor não passível de aferição pois depende de articulação do poder executivo; ² Câmara Municipal de Pontal - PA (Pregão Eletrônico nº 09/2023) - Contratação de empresa para gravação, edição e divulgação em mídias sociais e veículos de televisão das ações da câmara municipal, 2023. ³Valor Unitário para hora técnica para Advogado Pleno, TPU (2024).

CENÁRIO 2 - SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DA POLÍTICA MUNICIPAL DE CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ESTRATÉGIAS E AÇÕES					
ESTRATÉGIA	AÇÕES	PRAZOS			VALOR
		Curto Prazo (Até 01 Ano)	Médio Prazo (Até 02 Anos)	Longo Prazo (Até 05 Anos)	
Estratégia 2 - Estudo para viabilidade de soluções consorciadas ou compartilhadas e cadastro dos interessados	Definir a estrutura de governança do consórcio ou compartilhamento, incluindo a definição de responsabilidades, a forma de tomada de decisão e a gestão dos recursos				R\$ - ¹
	Definição de atores ligados ao poder público em instâncias Municipal, Estadual e Federal que possam colaborar/custear atividades do PA/PI				R\$ - ¹
	Definição de atores ligados à iniciativa privada e entidades sem fins lucrativos que possam colaborar/custear atividades do PA/PI				R\$ - ¹
	Firmar parcerias intersetoriais com atores interessados/aptos através dos mecanismos estabelecidos na legislação vigente				R\$ - ¹
	Avaliação dos impactos socioambientais e econômicos das medidas propostas				R\$ - ¹
Estratégia 3 - Estudo para viabilidade de doações e prestação de serviços voluntários por parte de atores externos como forma de compensação pela taxa	Definir os insumos e atividades passíveis de doação por parte de empresas e entidades interessadas, como forma de abatimento da tarifa e/ou tributos municipais				R\$ - ¹
Estratégia 4 - Sensibilização de proprietários rurais sobre as ações do Projeto	Realização de campanhas informativas voltadas às empresas e proprietários rurais do município sobre a Taxa de Descarbonização estabelecida para mitigação de danos ambientais no território municipal				R\$ 62.000,00 ²
	Divulgação periódica nas redes sociais e demais canais de comunicação, da agenda do Projeto com os principais eventos programados para ocorrerem nos próximos meses e formas de participação				

¹Valor não passível de aferição pois depende de articulação do poder executivo; ² Câmara Municipal de Pontal - PA (Pregão Eletrônico nº 09/2023) - Contratação de empresa para gravação, edição e divulgação em mídias sociais e veículos de televisão das ações da câmara municipal, 2023.

CENÁRIO 2 - SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DA POLÍTICA MUNICIPAL DE CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ESTRATÉGIAS E AÇÕES					
ESTRATÉGIA	AÇÕES	PRAZOS			VALOR
		Curto Prazo (Até 06 Meses)	Médio Prazo (Até 01 Ano)	Longo Prazo (Até 02 Anos)	
Estratégia 5 - Fomentar a participação de entidades do 3º setor e entidades privadas nas atividades correlatas ao Projeto	Realizar cadastro de entidades do 3º setor como Associações, ONGs, entre outras entidades, interessadas em prestar serviços de restauração ecológica, catalogação e resgate de fauna, combate a incêndio, coleta de sementes, capacitações técnicas, entre outras atividades correlatas				R\$ - ¹
	Realizar cadastro de entidades privadas localizadas no município de Santa Lúcia, interessadas em prestar serviços de restauração ecológica, combate a incêndio, patrocínios de eventos (simpósios, capacitações, etc), entre outras atividades correlatas				R\$ - ¹
	Definir critérios para participação / cooperação técnica / fomento de entidades do 3º setor, como forma de ampliar a atuação do poder público de forma sustentável nas questões de conservação				R\$ - ¹
	Definir critérios para doação de entidades privadas visando abatimento de taxa de descarbonização ou tributos municipais, como forma de ampliar a atuação do poder público de forma sustentável nas questões de conservação				R\$ - ¹
	Realizar contato com entidades do 3º setor e entidades privadas para posteriores tratativas voltadas a prestação de serviços e/ou doação de insumos voltados às ações do Projeto				R\$ - ¹
Estratégia 6 - Fomentar a inclusão da Bacia Hidrográfica em programas coordenados pela Secretaria do Meio Ambiente Estadual	Fomentar a inclusão da Bacia Hidrográfica em programas coordenados pela Secretaria do Meio Ambiente Estadual tais como o Refloresta-SP				R\$ - ¹
	Buscar alternativas de financiamento de projetos municipais para proteção e restauração de paisagens e ecossistemas em fundos estaduais, tais como o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) e o Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP)				R\$ - ¹

¹Valor não passível de aferição pois depende de articulação do poder executivo.

12.3. Cenário 3 - Comunicação, sensibilização de atores e mobilização social

Tabela 27 - Diretrizes em estratégias e ações para comunicação, sensibilização de atores e mobilização social.

CENÁRIO 3 - COMUNICAÇÃO, SENSIBILIZAÇÃO DE ATORES E MOBILIZAÇÃO SOCIAL - ESTRATÉGIAS E AÇÕES					
ESTRATÉGIA	AÇÕES	PRAZOS			VALOR
		Curto Prazo (Até 06 Meses)	Médio Prazo (Até 01 Ano)	Longo Prazo (Até 02 Anos)	
Estratégia 1 - Criação do portal municipal de biodiversidade	Criação online do portal municipal de biodiversidade				R\$ 113,60/h ²
	Criação de um cadastro unificado para interessados em participar do Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais - PSA (proprietários rurais, associações, ONGs e empresas privadas)				R\$ - ¹
	Implementar um sistema de informação geográfica para identificar e verificar as áreas prioritárias disponíveis para preservação				R\$ 113,60/h ²
	Criação do observatório municipal da biodiversidade com manutenção e monitoramento direto por parte do GTE				R\$ - ¹
	Implementar sistemas de monitoramento ambiental que permitam aos produtores rurais acompanharem os impactos positivos de suas práticas de conservação da biodiversidade. Isso não só ajuda na conscientização, mas também na prestação de contas e na melhoria contínua das práticas				R\$ - ¹
	Inclusão dos relatórios de monitoramento no portal para que os proprietários possam acompanhar a evolução dos dados por parte do PSA				R\$ - ¹

¹Valor não passível de aferição pois depende de articulação do poder executivo; ²Valor Unitário para hora técnica para Programador Pleno, TPU (2024).

CENÁRIO 3 - COMUNICAÇÃO, SENSIBILIZAÇÃO DE ATORES E MOBILIZAÇÃO SOCIAL - ESTRATÉGIAS E AÇÕES

ESTRATÉGIA	AÇÕES	PRAZOS			VALOR
		Curto Prazo (Até 06 Meses)	Médio Prazo (Até 01 Ano)	Longo Prazo (Até 02 Anos)	
Estratégia 2 - Campanhas de educação ambiental informando sobre o programa e sua importância nas escolas da rede pública municipal	Ampliação das campanhas de educação ambiental nas escolas da rede pública com o intuito de inserir o Projeto de Recomposição Florestal do Ribeirão das Anhumas como atividades regulares				R\$ 120.752,48 ²
	Realizar oficinas de capacitação para os professores das escolas, para que possam utilizar os materiais didáticos em suas aulas				
	Promover atividades educativas e integradas à comunidade, como forma de estimular a conservação, valorização e proteção dos mananciais				
	Avaliar regularmente os resultados da campanha, identificando pontos fortes e áreas para melhoria contínua				R\$ - ¹

¹Valor não passível de aferição pois depende de articulação do poder executivo. ²Instituto de Educação e Pesquisa Ambiental Planeta Verde, Educação ambiental para a rede pública de ensino sobre a importância da Bacia Hidrográfica na Região, municípios de Borborema, Pongai e Reginópolis - SP, FEHIDRO, 2020.

CENÁRIO 3 - COMUNICAÇÃO, SENSIBILIZAÇÃO DE ATORES E MOBILIZAÇÃO SOCIAL - ESTRATÉGIAS E AÇÕES					
ESTRATÉGIA	AÇÕES	PRAZOS			VALOR
		Curto Prazo (Até 06 Meses)	Médio Prazo (Até 01 Ano)	Longo Prazo (Até 02 Anos)	
Estratégia 3 - Fomento à capacitação de produtores rurais e atores ligados à produção rural	Realização de campanhas educativas nos locais de maior circulação de produtores rurais no município expondo de forma didática as metragens mínimas de APP e Reserva Legal a serem preservada				R\$ - ¹
	Realizar cadastro de produtores rurais interessados em participar de capacitações de diversos temas				R\$ - ¹
	Criação de um canal de comunicação direto com os proprietários rurais, como forma de facilitar as comunicações futuras				R\$ - ¹
	Realização de consultas com os proprietários sobre os temas de maior interesse e que se alinhem com os objetivos do Projeto				R\$ - ¹
	Realizar eventos informativos voltado aos produtores rurais de Santa Lúcia para conhecimento de estratégias de adicionalidade financeira como a negociação de créditos de carbono em ações certificáveis de sequestro de carbono				R\$ - ¹
	Realizar workshops, capacitações, simpósios e congressos para produtores rurais, técnicos e demais interessados sobre conceitos de Agricultura Sustentável, Conservação de Solo, Agrofloresta e Agricultura Sintrópica				R\$ - ¹

¹Valor não passível de aferição pois depende de articulação do poder executivo. ²Instituto de Educação e Pesquisa Ambiental Planeta Verde, Educação ambiental para a rede pública de ensino sobre a importância da Bacia Hidrográfica na Região, municípios de Borborema, Pongai e Reginópolis - SP, FEHIDRO, 2020.

12.4. Cenário 4 - Redução da pressão sobre a biodiversidade

Tabela 28 - Diretrizes em estratégias e ações para redução da pressão sobre a biodiversidade.

CENÁRIO 4 - REDUÇÃO DA PRESSÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE - ESTRATÉGIAS E AÇÕES					
ESTRATÉGIA	AÇÕES	PRAZOS			VALOR
		Curto Prazo (Até 02 Anos)	Médio Prazo (Até 05 Anos)	Longo Prazo (Até 10 Anos)	
Estratégia 1 - Controle de espécies vegetais exóticas	Definir regiões de interesse na bacia hidrográfica para manejo de controle de espécies vegetais exóticas				R\$ - ¹
	Cadastro no SARE e execução de manejo de remoção de espécies vegetais exóticas nas regiões definidas				R\$ - ¹
	Realização de monitoramento posterior das regiões de interesse para verificar a efetividade do manejo realizado				R\$ - ¹
Estratégia 2 - Proteção à fauna local	Oficialização da contratação de atores como entidades do 3º setor para prestação de serviços de resgate, atendimento veterinário e encaminhamento posterior de animais silvestres				R\$ 72.000,00 ²
	Produção de relatórios anuais com as informações produzidas;				R\$ - ¹
	Avaliar métodos de mitigação e redução da pressão sob a fauna local baseado nas estatísticas e informações produzidas ao longo dos anos.				R\$ - ¹
	Estudar pontos específicos para implantação de estruturas para passagem de fauna, como passarelas e dutos, com a finalidade de se evitar atropelamentos nas vias rurais na Bacia Hidrográfica				R\$ 16.133,26 ³

¹Valor não passível de aferição pois depende de articulação do poder executivo; ² Prefeitura Municipal de Cajamar - SP (Chamamento Público Nº 07/2019) - Seleção de organização da sociedade civil sem fins lucrativos(OSC), para execução de programa de recepção, manutenção e reabilitação da fauna silvestre, 2019; ³Prefeitura Municipal de Florínea - SP (Dispensa de Licitação Nº07/2022) - Contratação de empresa para prestação de serviços técnicos e especializados de estudo e inventário da fauna silvestre, monitoramento e plano de manejo, 2022.

CENÁRIO 4 - REDUÇÃO DA PRESSÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE - ESTRATÉGIAS E AÇÕES					
ESTRATÉGIA	AÇÕES	PRAZOS			VALOR
		Curto Prazo (Até 02 Anos)	Médio Prazo (Até 05 Anos)	Longo Prazo (Até 10 Anos)	
Estratégia 3 - Ampliação do Plano de Combate a incêndios	Ampliação do projeto municipal de combate a incêndios, principalmente em torno das áreas rurais municipais				R\$ - ¹
	Propor a ampliação do grupo de combate a queimadas composto pelo Poder Público Municipal, Usinas da região e proprietários rurais interessados. Este grupo terá finalidade de aumentar a área de atuação e agilidade no enfrentamento de focos de incêndio				R\$ - ¹
	Manutenção periódica dos equipamentos para o combate a incêndios rurais				R\$ - ¹
	Treinamento semestral dos membros ativos de combate a incêndios rurais				R\$ - ¹
	Monitoramento e fiscalização de locais alvo de queimadas				R\$ - ¹
Estratégia 4 - Criação de divisão de denúncias ligadas ao GTE	Criação de uma divisão específica de denúncias à crimes ambientais vinculado ao GTE com participação da polícia florestal				R\$ - ¹
	Criação de um canal de atendimento oficial para denúncias e participação popular				R\$ - ¹

¹Valor não passível de aferição pois depende de articulação do poder executivo.

CENÁRIO 4 - REDUÇÃO DA PRESSÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE - ESTRATÉGIAS E AÇÕES					
ESTRATÉGIA	AÇÕES	PRAZOS			VALOR
		Curto Prazo (Até 02 Anos)	Médio Prazo (Até 05 Anos)	Longo Prazo (Até 10 Anos)	
Estratégia 5 - Resiliência Climática	Prever a elaboração do Plano Municipal de Resiliência Climática que deverá realizar um diagnóstico do meio físico e infraestrutura municipal no que tange à resiliência contra os maiores efeitos das mudanças climáticas na região				R\$ 62.700,00 ²
	Implementar a Política Municipal de Resiliência Climática				R\$ - ¹
	Implantar medidas de incremento à resiliência climática no município, preparando na medida do possível, o município para enfrentar chuvas extremas, altas temperaturas e umidades relativas excessivamente baixas por longos períodos				R\$ - ¹
	Avaliar o impacto das medidas através de indicadores estratégicos nas áreas de atuação do plano				R\$ - ¹
Estratégia 6 - Uso Racional dos Recursos Hídricos	Realização de levantamento de captações clandestinas para fins de irrigação, dessedentação animal e abastecimento na Bacia do Ribeirão das Anhumas				R\$ - ¹
	Autuação dos atores responsáveis pelas captações clandestinas e proceder com a regularização compulsória da captação de acordo com o preconizado em legislação vigente				R\$ - ¹
	Realização de fiscalização periódica nos usos autuados, para verificação do cumprimento das atividades de regularização				R\$ - ¹

¹Valor não passível de aferição pois depende de articulação do poder executivo; ² Fundag - Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola (Edital Nº 010/2022) - Contratação de serviços para monitoramento das condições agrometeorológicas do comitê AP, com suporte às condições de manejo de água das culturas e riscos de seca e aos planos municipais de controle de erosão rural, 2022.

CENÁRIO 4 - REDUÇÃO DA PRESSÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE - ESTRATÉGIAS E AÇÕES					
ESTRATÉGIA	AÇÕES	PRAZOS			VALOR
		Curto Prazo (Até 02 Anos)	Médio Prazo (Até 05 Anos)	Longo Prazo (Até 10 Anos)	
Estratégia 7 - Saneamento Rural	Realização de levantamento em todas as propriedades rurais da bacia para mapeamento das condições de coleta e afastamento de efluentes domésticos				R\$ - ¹
	Definição de projeto padrão de Fossa Séptica Biodigestora a ser implantado nas propriedades que encontram-se com descarte irregular de resíduos				R\$ 76.696,22 ²
	Busca de recursos externos para implantação das fossas sépticas em pequenas propriedades de agricultura familiar				
	Fiscalização posterior das propriedades autuadas, para verificação do atendimento às diretrizes				R\$ - ¹

¹Valor não passível de aferição pois depende de articulação do poder executivo; ²Prefeitura Municipal de Joinville - SC (EDITAL SEI Nº 0506678/2016) - Contratação de empresa para implantação de projeto piloto de sistema de tratamento de efluentes domiciliares na área rural de Joinville/SC, 2016.

12.5. Cenário 5 - Conservação e restauração da biodiversidade

Tabela 29 - Diretrizes em estratégias e ações para Conservação e restauração da biodiversidade.

CENÁRIO 5 - CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ESTRATÉGIAS E AÇÕES						
ESTRATÉGIA	AÇÕES	PRAZOS			VALOR	
		Curto Prazo (Até 01 Ano)	Médio Prazo (Até 02 Anos)	Longo Prazo (Até 05 Anos)		
Estratégia 1 - Implantação de viveiro municipal	Realizar um estudo de viabilidade para determinar a localização ideal do viveiro, levando em consideração acesso à água, disponibilidade de luz solar e proximidade das áreas de plantio				R\$ - ¹	
	Obter recursos financeiros para a construção do viveiro				R\$ 440.047,04 ³	
	Adquirir equipamentos para a produção de mudas, como sementeiros, substratos, adubos e fertilizantes				R\$ 147.000,00 ⁵	
	Realizar um levantamento das espécies vegetais nativas da região ou espécies adaptadas que sejam úteis para a restauração de áreas degradadas, reflorestamento ou outros fins específicos				R\$ - ¹	
	Fomento à criação de uma Cooperativa municipal de catadores de sementes, como forma de viabilizar a propagação de matrizes nativas da região				R\$ - ¹	
	Contratar profissionais capacitados para a produção de mudas, como engenheiros florestais e técnicos agrícolas				R\$ 213,54/h ²	
	Realizar monitoramentos periódicos da qualidade das mudas produzidas e do seu desempenho nas áreas de restauração ecológica, visando aprimorar continuamente os processos produtivos do viveiro				R\$ 762,67 ha/mês ⁴	

¹Valor não passível de aferição pois depende de articulação do poder executivo; ²Valor Unitário para hora técnica para Engenheiro Pleno, TPU (2023); ³Prefeitura Municipal de Araputanga - MT. (Portarias nº 659/2022, 01/2023), Contratação de Pessoa Jurídica para a Construção de Viveiro Municipal, em atendimento a demanda da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano e Rural, 2023; ⁴Valor Unitário para manutenção do plantio florestal de espécies arbóreas nativas, TPU (2023); ⁵Prefeitura Municipal de Jacunda - PE (Processo Administrativo nº 09/2022), Contratação de empresa para Fornecimento de insumos e equipamentos para fomento às ações de assistência aos agricultores.

CENÁRIO 5 - CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ESTRATÉGIAS E AÇÕES					
ESTRATÉGIA	AÇÕES	PRAZOS			VALOR
		Curto Prazo (Até 02 Anos)	Médio Prazo (Até 05 Anos)	Longo Prazo (Até 10 Anos)	
Estratégia 2 - Condução de Restauração Ecológica das áreas definidas pelo Projeto	Ampliação da lei para definição e regulamentação das faixas de domínio das estradas rurais, assegurando que sejam respeitadas e integradas no processo de reflorestamento para a criação de corredores ecológicos				R\$ 143,17/h ²
	Reflorestamento nas áreas indicadas na planta de áreas prioritárias				R\$ 73.150,00/5ha/ano ³
	Avaliação semestral do GTE do progresso da implantação dos corredores ecológicos e sistema de nucleação em áreas agricultáveis e a recuperação das matas ciliares				R\$ - ¹
	Estudo de emprego de técnicas facilitadoras para atração a espécies polinizadoras e dispersoras de sementes nas regiões prioritárias da bacia hidrográfica				R\$ - ¹
	Estruturação e disponibilização aos interessados de assistência técnica para adesão ao CAR e PRA por parte dos proprietários rurais da bacia hidrográfica				R\$ - ¹
	Monitoramento das áreas passíveis a nucleação para acompanhamento das vegetações				R\$ - ¹

¹Valor não passível de aferição pois depende de articulação do poder executivo; ²Valor Unitário para hora técnica para Advogado Pleno, TPU (2024); ³Prefeitura Municipal de Itatiba, Processo nº 13850.2023. Contratação de empresa especializada para o plantio e manutenção de mudas de árvores nativas, 2023. Valor estimado contabilizando o plantio e a manutenção das mudas em 24 meses de monitoramento.

CENÁRIO 5 - CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ESTRATÉGIAS E AÇÕES

ESTRATÉGIA	AÇÕES	PRAZOS			VALOR
		Curto Prazo (Até 02 Anos)	Médio Prazo (Até 05 Anos)	Longo Prazo (Até 10 Anos)	
Estratégia 3 - Criação de Reservas Ecológicas Municipais	Implantar Lei específica para Criação de Reservas Ecológicas Municipais				R\$ 143,17/h ²
	Seleção de Áreas Potenciais para preservação ambiental, conforme indicado na Lei Municipal nº 498/2021				R\$ - ¹
	Realizar campanhas informativas, organizar seminários, workshops e campanhas de conscientização para proprietários rurais, explicando os benefícios e os procedimentos para a criação de Reservas Ecológicas				R\$ - ¹
	Disponibilizar subsídios ou linhas de crédito para a manutenção e gestão das Reservas Ecológicas através do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) ou Parceria Público Privada (PPP)				R\$ - ¹
	Exigir a elaboração de planos de manejo para cada Reserva Ecológica, garantindo a preservação dos recursos naturais				R\$ - ¹
	Estabelecer um programa de monitoramento e fiscalização contínua das Reservas Ecológicas para assegurar o cumprimento dos objetivos de conservação				R\$ - ¹
	Firmar parcerias com ONGs ambientais, universidades e instituições de pesquisa para o apoio na criação e gestão das Reservas Ecológicas				R\$ - ¹

¹Valor não passível de aferição pois depende de articulação do poder executivo; ²Valor Unitário para hora técnica para Advogado Pleno, TPU (2024).

CENÁRIO 5 - CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ESTRATÉGIAS E AÇÕES

ESTRATÉGIA	AÇÕES	PRAZOS			VALOR
		Curto Prazo (Até 02 Anos)	Médio Prazo (Até 05 Anos)	Longo Prazo (Até 10 Anos)	
Estratégia 4 - Cercamento e proteção das nascentes	Estabelecer critérios técnicos para definir a ordem de prioridade de cercamento, como: Estado de degradação, Importância ecológica, Acesso e viabilidade técnica				R\$ - ¹
	Organização do grupo técnico e recursos necessários para a execução das obras, incluindo máquinas para escavação e ferramentas específicas				R\$ - ¹
	Realizar o cercamento nas nascentes definidas como prioritárias de acordo com o Grupo Técnico Executivo				R\$ 11.464,00/ nascente ²
	Monitoramento contínuo: Acompanhamento das etapas de construção para garantir que os parâmetros técnicos sejam seguidos e que a cerca seja instalada conforme o planejamento				R\$ - ¹
	O grupo técnico executivo municipal deve buscar fontes de financiamento para o cercamento, incluindo: Fundos governamentais, Parcerias com ONGs e empresas privadas, Projetos de incentivo fiscal e crédito				R\$ - ¹
	Estabelecer um plano de monitoramento para avaliar a eficácia do cercamento, garantindo que as nascentes estejam protegidas e sem invasões de animais ou atividades humanas				R\$ - ¹
	Implementar um plano de manutenção regular das cercas, incluindo inspeções, reparos e ajustes necessários				R\$ - ¹

¹Valor não passível de aferição pois depende de articulação do poder executivo; ²Prefeitura Municipal de Nova Serrana/MG, Processo nº 270/2022. Prestação de serviços remanescentes de engenharia para execução de cercamento de nascentes e medições de vazões no Município de Nova Serrana-MG, conforme projetos, memoriais, planilhas e cronograma físico-financeiro e demais documentos e normas técnicas de engenharia, 2022. Valor estimado contabilizando: Cerca com mourões de madeira roliça, diâmetro 11cm, espaçamento de 2,5m, altura livre de 1,7m, cravados 0,5m, com 4 fios de arame farpado nº14 classe 250 - fornecimento e instalação - r\$ 36,49/m.

CENÁRIO 5 - CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ESTRATÉGIAS E AÇÕES					
ESTRATÉGIA	AÇÕES	PRAZOS			VALOR
		Curto Prazo (Até 02 Anos)	Médio Prazo (Até 05 Anos)	Longo Prazo (Até 10 Anos)	
Estratégia 5 - Mapeamento e contenção a processos erosivos	Determinar medidas de contenção e prevenção englobando as erosões mapeadas				R\$ - ¹
	Estabelecer comunicação com os responsáveis pelas áreas degradadas e definição da forma de cooperação técnica na elaboração do projeto e obras de conservação de solo previstos				R\$ - ¹
	Produzir termos e projetos para definição das atividades técnicas de Projetos de Conservação de Solo para intervenção nas erosões mapeadas pelo Projeto, provenientes de recursos externos (tais como o FEHIDRO)				R\$ - ¹
	Acionar a Defesa Agropecuária em eventual negativa em cooperação do responsável pela área na cooperação em relação às atividades de conservação de solo previstas				R\$ - ¹
	Monitorar anualmente através de vistorias técnicas in loco a evolução dos processos erosivos mapeados pelo Projeto, em especial os de grande porte				R\$ - ¹
	Avaliar a necessidade de mudança de estratégia em relação ao enfrentamento dos processos erosivos, se houver necessidade				R\$ - ¹

¹Valor não passível de aferição pois depende de articulação do poder executivo.

12.6. Cenário 6 - Apoio à produção e ao consumo sustentável

Tabela 30 - Diretrizes em estratégias e ações para Apoio à produção e ao consumo sustentável.

CENÁRIO 6 - APOIO À PRODUÇÃO E AO CONSUMO SUSTENTÁVEL - ESTRATÉGIAS E AÇÕES					
ESTRATÉGIA	AÇÕES	PRAZOS			VALOR
		Curto Prazo (Até 02 Anos)	Médio Prazo (Até 05 Anos)	Longo Prazo (Até 10 Anos)	
Estratégia 1 - Criação do selo de certificação de produtos locais que participam do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)	Criação de um selo certificador de mercadorias produzidas por propriedades rurais que fizeram adesão ao programa PSA				R\$ - ¹
	Promover a capacitação dos produtores locais interessados na adesão ao programa PSA sobre os critérios de certificação e as práticas sustentáveis de produção, visando o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos necessários para a obtenção do selo				R\$ - ¹
	Definir os critérios para a certificação de produtos locais que fizerem a adesão ao programa PSA, observando os critérios: origem dos produtos, os métodos de produção utilizados e o impacto das atividades sobre a biodiversidade				R\$ - ¹
	Desenvolver um sistema de monitoramento e avaliação dos produtos certificados, utilizando indicadores adequados para avaliar sua efetividade				R\$ - ¹
	Facilitar o acesso dos produtores certificados a mercados que valorizem práticas sustentáveis e produtos biodiversos, como por exemplo: parcerias com redes de supermercados, restaurantes e consumidores conscientes				R\$ - ¹
Estratégia 2 - Criação da feira de produtos rurais	Criação de feira periódica de produtos locais certificados pelo programa PSA, realizando ações de educação ambiental e lazer à população				R\$ - ¹
	Definir a localização e a infraestrutura necessária para a realização da feira, levando em consideração aspectos como o acesso dos produtores e dos consumidores, a disponibilidade de água e energia, entre outros				R\$ - ¹

¹Valor não passível de aferição pois depende de articulação do poder executivo.

12.7. Projeção de custos para diretrizes em cenários para a implementação do Diagnóstico e Projeto de Recomposição Florestal

Tabela 31 - Projeção de custos para diretrizes em cenários para implantação do Diagnóstico e Projeto de Recomposição Florestal.

ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA ATENDIMENTO DAS DIRETRIZES					
CENÁRIOS	ESTRATÉGIAS	PRAZOS			VALOR TOTAL
		Curto Prazo (Até 02 Anos)	Médio Prazo (Até 05 Anos)	Longo Prazo (Até 10 Anos)	
Cenário 1 - Criação da Política Pública Municipal de Restauração e Conservação da Biodiversidade e Pagamentos por Serviços Ambientais	Estratégia 1 - Ampliação da Política Pública Municipal de Meio Ambiente e Grupo Técnico Executivo				R\$ -
	Estratégia 2 - Implementação de metodologia sistêmica de execução de cenários, metas e ações				R\$ -
	Estratégia 3 - Revisões Periódicas do Plano de Ações a cada 5 anos				R\$ 155.566,00
	Estratégia 4 - Elaboração de Diagnóstico e Projeto de Recomposição Florestal nas demais bacias hidrográficas do município				R\$ 155.566,00
	Estratégia 5 - Criação da Política Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais				R\$ -
	Estratégia 6 - Monitoramento e fiscalização das áreas prioritárias com adesão ao PSA				R\$ 120.752,48
	Estratégia 7 - Criação de estratégia sistêmica de comunicação sobre o programa de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) nas redes sociais				R\$ 62.000,00

ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA ATENDIMENTO DAS DIRETRIZES					
CENÁRIOS	ESTRATÉGIAS	PRAZOS			VALOR TOTAL
		Curto Prazo (Até 02 Anos)	Médio Prazo (Até 05 Anos)	Longo Prazo (Até 10 Anos)	
Cenário 2 - Sustentabilidade econômica da política municipal de Conservação e Restauração da Biodiversidade	Estratégia 1 - Implantação de Fundo Municipal de Meio Ambiente				R\$ 62.000,00
	Estratégia 2 - Estudo para viabilidade de soluções consorciadas ou compartilhadas e cadastro dos interessados				R\$ -
	Estratégia 3 - Estudo para viabilidade de doações e prestação de serviços voluntários por parte de atores externos como forma de compensação pela taxa				R\$ -
	Estratégia 4 - Sensibilização de proprietários rurais sobre as ações do Projeto				R\$ 62.000,00
	Estratégia 5 - Fomentar a participação de entidades do 3º setor e entidades privadas nas atividades correlatas ao Projeto				R\$ -
	Estratégia 6 - Fomentar a inclusão da Bacia Hidrográfica em programas coordenados pela Secretaria do Meio Ambiente Estadual				R\$ -
Cenário 3 - Comunicação, sensibilização de atores e mobilização social	Estratégia 1 - Criação do portal municipal de biodiversidade				R\$ -
	Estratégia 2 - Campanhas de educação ambiental informando sobre o programa e sua importância nas escolas da rede pública municipal				R\$ 120.752,48
	Estratégia 3 - Fomento à capacitação de produtores rurais e atores ligados à produção rural				R\$ -

ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA ATENDIMENTO DAS DIRETRIZES					
CENÁRIOS	ESTRATÉGIAS	PRAZOS			VALOR TOTAL
		Curto Prazo (Até 02 Anos)	Médio Prazo (Até 05 Anos)	Longo Prazo (Até 10 Anos)	
Cenário 4 - Redução da pressão sobre a biodiversidade	Estratégia 1 - Controle de espécies vegetais exóticas				R\$ -
	Estratégia 2 - Proteção à fauna local				R\$ 88.133,26
	Estratégia 3 - Ampliação do Plano de Combate a incêndios				R\$ -
	Estratégia 4 - Criação de divisão de denúncias ligadas ao GTE				R\$ -
	Estratégia 5 - Resiliência Climática				R\$ 62.700,00
	Estratégia 6 - Uso Racional dos Recursos Hídricos				R\$ -
	Estratégia 7 - Saneamento Rural				R\$ 76.696,22
Cenário 5 - Conservação e restauração da biodiversidade	Estratégia 1 - Implantação de viveiro municipal				R\$ 587.047,04
	Estratégia 2 - Condução de Restauração Ecológica das áreas definidas pelo Projeto				R\$ 73.150,00/ 5ha/ano
	Estratégia 3 - Criação de Reservas Ecológicas Municipais				R\$ -
	Estratégia 4 - Cercamento e proteção das nascentes				R\$ -
	Estratégia 5 - Mapeamento e contenção a processos erosivos				R\$ -
Cenário 6 - Apoio à produção e ao consumo sustentável	Estratégia 1 - Criação do selo de certificação de produtos locais que participam do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)				R\$ -
	Estratégia 2 - Criação da feira de produtos rurais				R\$ -
CUSTO TOTAL					R\$ 1.626.363,48

13. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no diagnóstico realizado, foram propostos cenários de desenvolvimento avaliados a partir de aspectos sociais, econômicos e ambientais para a Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas. Esses cenários representam um futuro desejado em cada área estratégica do sistema e têm um impacto significativo no desenvolvimento ambiental voltado à Restauração Ecológica.

A hierarquização do Plano de Ações e composição dos cenários em estratégias e ações permitiu a definição de três níveis de planificação, possibilitando a implementação das atividades elencadas no Diagnóstico e Projeto de Recomposição Florestal.

De modo geral o Plano de Ações engloba a criação do Grupo Técnico Executivo, que é fundamental para a implantação do Programa Municipal para Conservação e Restauração de Recursos Naturais, pois este grupo será responsável por coordenar as ações do programa, monitorar os resultados e promover a integração entre as diferentes áreas envolvidas. Além disso, a sustentabilidade econômica da política municipal é importante para garantir que o programa tenha recursos suficientes para ser executado de forma eficiente e eficaz. Isso envolve a busca por fontes de financiamento e a implementação de medidas para reduzir os custos do programa, sem comprometer sua qualidade e efetividade.

A implementação da Política Municipal de Pagamentos por Serviços Ambientais é uma importante medida para incentivar a conservação e restauração de recursos naturais no município. No âmbito do Programa Municipal para Conservação e Restauração de Recursos Naturais, dois projetos se destacam: a Recomposição Florestal de Áreas Prioritárias de Pequenas, Médias e Grandes Propriedades e Plano de Estabilização e Recuperação de Processos Erosivos em Pequenas, Médias e Grandes Propriedades, além da construção e implantação do viveiro de mudas municipal, um fator-chave para a realização das atividades.

O portal online será uma ferramenta importante para garantir a transparência e a participação da sociedade nas ações do programa. Por meio dele, será possível acompanhar o andamento dos projetos, os resultados alcançados e os recursos investidos. Dessa forma, a população poderá se envolver ativamente na conservação dos recursos naturais do município e contribuir para a construção de uma cidade mais sustentável e equilibrada.

A análise e classificação das áreas prioritárias, foram conduzidas com base em um modelo de ranqueamento criterioso que incorpora variáveis ambientais e impactos potenciais. Em suma, a Subbacia 02 foi destacada como prioridade devido à sua baixa cobertura de vegetação e proximidade com o manancial de abastecimento e área urbana municipal, o que demanda ações urgentes para assegurar a qualidade hídrica. Portanto, a primeira fase do projeto deve focar na recomposição das Áreas de Preservação Permanente (APP) e das reservas legais nesta Subbacia. Após a recomposição inicial, o objetivo um cronograma detalhado foi elaborado para as atividades subsequentes, incluindo a implementação de corredores ecológicos e nucleação para otimizar a conectividade e a integração da vegetação.

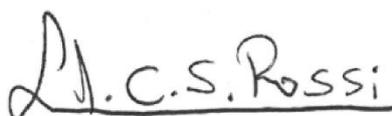
Portanto, com o devido acompanhamento das ações do Diagnóstico e Projeto de Recomposição Florestal para conservação e restauração florestal na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas, no município de Santa Lúcia, pelo Grupo Técnico Executivo (GTE), é esperada a restauração de 100% das áreas de preservação permanente municipais. Esse esforço não apenas fortalecerá a proteção dos recursos hídricos e mitigará desastres naturais, mas também facilitará a recuperação dos ecossistemas vitais para a flora e fauna locais.

Em síntese, a combinação das estratégias e cenários apresentados, permitirá ao Projeto de Reflorestamento do Manancial de Abastecimento Ribeirão das Anhumas alcançar, com eficiência o objetivo de reflorestamento de ao menos 10 hectares anualmente. A integração dessas abordagens técnicas e administrativas garantirá o cumprimento dos objetivos estabelecidos, promovendo a restauração ambiental e a conservação da biodiversidade de forma robusta e eficaz.

14. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A responsabilidade técnica pelos serviços prestados ficou à cargo da Bióloga Livia Cristina Sabatini Rossi, sob a Anotação de Responsabilidade Técnica nº 2024/04815.

Santa Lúcia, 16 de Janeiro de 2025.



Livia Cristina Sabatini Rossi

Bióloga

CRBio: 086760/01-D

15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **O que são Unidades de Conservação**. BRASIL, 2024. Disponível em <<https://antigo.mma.gov.br/informma/item/15713-o-que-s%C3%A3o-as-unidades-de-conserva%C3%A7%C3%A3o.html>>.

BANCO DE DADOS GEOMORFOMÉTRICOS DO BRASIL - TOPODATA (INPE). **Mapas**. 2008. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/>>.

BRASIL, 2012. **Novo Código Floresta Brasileiro. Lei 12.651**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>.

CAMPOS, Wanuzza Helena et al. **Contribuição da fauna silvestre em projetos de restauração ecológica no Brasil**. Pesquisa Florestal Brasileira, v. 32, n. 72, p. 429-429, 2012.

CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA (CEPAGRI). **Clima dos municípios paulistas**. 2008. Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br>>.

CIFLORESTAS 2012. **Cartilha do Novo Código Florestal Brasileiro**. Disponível em: <<http://www.ciflorestas.com.br/cartilha/>>.

CURITIBA: Pleiades 1-A e 1-B, 2022. 1 imagem de satélite, PMS colorido 0,5 m, cenas 20,0 x 20,0 km. Satélite AIRBUS Defense & Space fornecidas por EngeSat Ltda. Cenas, composição R4. Disponível em: <<http://www.engesat.com.br/imagem-de-satelite/pleiades/>>.

DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). **Serviços**. 2008. Disponível em: <<http://www.dae.sp.gov.br/>>.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, **Sistema brasileiro de**

classificação de solos, Rio de Janeiro, RJ, 1999, 412 p.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Condições de vida**. 2009. Disponível em <<http://www.seade.gov.br>>.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. **Mapas de conservação e uso dos recursos naturais**. Base: Carta do Brasil 1:50.000 IBGE, 1974, atualizada.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção agrícola**. 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades**. 2022. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/> >.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico IBGE: População dos Municípios**. 2023. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html?edicao=35938&t=resultados> >.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Carta geotécnica do Estado de São Paulo**. escala 1:500.000. 1a ed. São Paulo, Departamento de Ciência e Tecnologia, 1994, Instituto de Pesquisas Tecnológicas. 9 maps. Accompanied by ancillary maps at 1:2,000,000.

INSTITUTO de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 1981.

INSTITUTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO. Escala 1:1.000.000. Estado de São Paulo.

São Paulo, IGG, 1958.

LOMBARDI NETO, F.; DRUGOWICH, M. I. **Manual técnico de manejo e conservação de solo e água**. Campinas, 2ª Ed. CATI, 1994.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Programa nacional de microbacias hidrográficas: manual operativo**. Brasília: Comissão Nacional do PNMH, 1987. 60p.

PRUSKI, F. F. **Conservação do solo e água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica**. Viçosa: UFV, 2007.

RODRIGUES, R. R.; BONONI, V.L.R. (orgs). **Diretrizes para a Conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2008.

SANTA LÚCIA. Lei nº 1.084, de 19 de setembro de 2007. **Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal do Meio Ambiente, e dá outras providências**. Santa Lúcia / SP.

SANTA LÚCIA. **Lei Orgânica do Município de Santa Lúcia**, de 30 de março de 1990. Santa Lúcia / SP.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. **Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável**. 2010. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br>>.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente. **SMA nº 32 de 05 de abril de 2014**. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br>>.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. **Programa Refloresta-SP**. 2025. Disponível em: <<https://semil.sp.gov.br/sma/programa-refloresta-sp/>>.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. **Semil lança plataforma digital Refloresta-SP, que funciona como consultoria grátis**. Setembro de

2023. Disponível em: < <https://semil.sp.gov.br/2023/09/semil-lanca-plataforma-digital-refloresta-sp-que-funciona-como-consultoria-gratis/>>.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE / INSTITUTO GEOLÓGICO.
Unidades Básicas de Compartimentação do Meio Físico do Estado de São Paulo. 2010.
Disponível em: <<http://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeologico/>>.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo: mapeamento da cobertura florestal nativa.** São Paulo, 2010.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Lista de Espécies Indicadas para Restauração Ecológica para Diversas Regiões do Estado de São Paulo.** Governo do Estado de São Paulo. Instituto de Botânica, Organização Luiz Mauro Barbosa. São Paulo, 2017.

SILVA, V. C. B.; MACHADO, P. S. **SIG na análise ambiental: susceptibilidade erosiva da bacia hidrográfica do córrego Mutuca, Nova Lima Minas Gerais.** Revista de Geografia. Universidade Federal de Pernambuco v. 31, n°. 2, 2014.

ZOCCAL, J. C. **Soluções cadernos de estudos em conservação do solo e água.** Presidente Prudente: CODASP, 2007.