



VALLOUREC TUBOS DO BRASIL

NOVA LIMA / BRUMADINHO - MG

PROJETO DE EXPANSÃO DA
MINA PAU BRANCO

PIA - PROJETO DE INTERVENÇÃO
AMBIENTAL

CONTRATO 1VALL002 – OS04-P52 - PIA

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE DOCUMENTO	
Razão social: Brandt Meio Ambiente Ltda.	
CNPJ: 71.061.162/0001-88	
Endereço: Alameda do Ingá, 89 - Vale do Sereno - 34.006-042 - Nova Lima - MG - Tel (31) 3071 7000	
Site: www.brandt.com.br	e-mail: contato@brandt.com.br
Diretor e Representante Legal Geral: Diego Lara CPF: 064 754 196 30 Registro Cadastro Técnico Federal: 2067350	

EQUIPE TÉCNICA DA BRANDT MEIO AMBIENTE		
ESTA EQUIPE PARTICIPOU DA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO TÉCNICO E RESPONSABILIZA-SE TECNICAMENTE POR SUAS RESPECTIVAS ÁREAS		
Nome	Formação / Registro Profissional Currículo Lattes	Cargo Responsabilidade no Projeto
Frank Carvalho Ferreira	Gestor e Cientista Socioambiental/Especialista em Mineração e Meio Ambiente CREA MG	Coordenador técnico do Projeto
Rodrigo Morais Pessoa	Biólogo CRBio 6227404/D	Coordenação Geral da Fauna e Flora
Lucas Silveira	Engenheiro Florestal CREA-MG: 189975/D	Elaboração do documento
Thaynara Lopes	Engenheira Florestal CREA-MG: 343515/D	Revisão do documento
Lucas Lacerda	Geógrafo CREA-MG: 217069	Coordenação técnica de geoprocessamento de dados e elaboração de mapas temáticos

Controle e Segurança da Informação
<p>O conteúdo dos documentos técnicos emitidos oficialmente pela Brandt Meio Ambiente em sua versão final, não poderá sofrer alteração por terceiros sem o consentimento da mesma, para qualquer tipo de uso posterior à entrega, tendo em vista Responsabilidade Técnica envolvida na sua elaboração.</p> <p>Documentos díspares aos emitidos pela Brandt não terão validade e poderão ser questionados legalmente a qualquer tempo.</p>

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO	
Razão social	VALLOUREC TUBOS DO BRASIL LTDA
CNPJ	17.170.150/0001-46
Endereço	Rodovia BR 040 - KM 562,5 S/N na Cidade de Brumadinho, Estado de Minas Gerais, CEP 35460-000
Responsável Técnico	Isaura Ribeiro Batista
Telefone	31 3571-9042/31 3571-9043
Correio eletrônico	isaura.batista@vallourec.com

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	INFORMAÇÕES.....	15
2.1	Informações sobre o empreendedor / requerente.....	15
2.2	Informações sobre o empreendimento.....	15
2.3	Localização da área de estudo.....	16
2.4	Biomos e Unidades de Conservação.....	16
2.5	Propriedades e Reservas Legais.....	18
3	OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA.....	20
4	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	21
4.1	Meio Físico.....	21
4.1.1	Clima.....	21
4.1.2	Geologia.....	23
4.2	Meio Socioeconômico.....	23
4.3	Meio Biótico.....	26
4.3.1	Fauna.....	26
4.3.1.1	Entomofauna.....	26
4.3.1.2	Biota Aquática.....	27
4.3.1.3	Herpetofauna.....	29
4.3.1.4	Avifauna.....	30
4.3.1.5	Mastofauna Terrestre.....	31
4.3.1.7	Mastofauna Voadora.....	33
4.3.2	Flora.....	34
4.3.2.1	Floresta Estacional Semidecidual (FESD).....	35
4.3.2.2	Cerrado <i>Stricto Sensu</i>	37
4.3.2.3	Formações Campestres.....	38
4.3.2.4	Formação advinda da utilização antrópica.....	38
4.3.2.5	Áreas Prioritárias para Conservação.....	39
5	USO E COBERTURA DO SOLO.....	42
5.1	Formações Naturais.....	47
5.1.1	Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração (FESD-I).....	47
5.1.2	Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (FESD-M).....	49
5.1.3	Cerrado inicial.....	50
5.1.4	Campo Rupestre Ferruginoso.....	51
5.1.5	Campo Sujo.....	54
5.2	Formações Antrópicas.....	56
5.2.1	Eucaliptal.....	56
5.2.2	Eucalipto com sub-bosque.....	57
5.2.3	Área revegetada sem árvores isoladas.....	58
5.2.4	Área revegetada com árvores isoladas.....	59
5.2.5	Casuarina com sub-bosque.....	59
5.2.6	Pasto sujo.....	60
5.2.7	Áreas antropizadas.....	61
6	METODOLOGIA DO INVENTÁRIO FLORESTAL.....	62
6.1	Planejamento e campanha de campo.....	62
6.2	Classificação das fitofisionomias encontradas.....	62
6.3	Levantamento florístico e processamento taxonômico.....	63
6.4	Fitossociologia/Inventário.....	64
6.4.1	Formações Florestais.....	64
6.4.2	Fitossociologia de Campo Rupestre.....	65
6.4.2.1	Caminhamento Ecológico Rápido.....	65
6.4.3	Censo Florestal - Inventário 100%.....	66
6.4.4	Análises e processamento dos dados.....	66
6.4.4.1	Diversidade.....	66
6.4.4.2	Estrutura Horizontal.....	67
6.4.4.3	Estrutura Vertical.....	68
6.4.4.4	Estrutura Diamétrica.....	69
6.4.4.5	Volume de Madeira.....	69
7	RESULTADOS.....	71
7.1	Amostragem de Campo.....	71
7.2	Resultados do Inventário Florestal da Vegetação Arbórea.....	74
7.2.1	Floresta Estacional Semidecidual.....	74

7.2.1.1	FESD-M.....	74
7.2.1.1.1	Florística da Amostragem.....	76
7.2.1.1.2	Diversidade.....	82
7.2.1.1.3	Estrutura Horizontal.....	83
7.2.1.1.4	Estrutura Vertical.....	88
7.2.1.1.5	Estrutura Diamétrica.....	93
7.2.1.1.6	Volumetria.....	94
7.2.1.2	FESD I.....	97
7.2.1.2.1	Florística da Amostragem.....	100
7.2.1.2.2	Diversidade.....	105
7.2.1.2.3	Estrutura Horizontal.....	106
7.2.1.2.4	Estrutura Vertical.....	110
7.2.1.2.5	Estrutura Diamétrica.....	114
7.2.1.2.6	Volumetria.....	115
7.2.1.3	Estimativa volumétrica dos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual para os estágios inicial e médio.....	117
7.2.1.4	Avaliação da Classificação do Estágio Sucessional.....	122
7.2.2	Campos Rupestres Ferruginosos.....	125
7.2.2.1	Florística da Amostragem.....	127
7.2.2.1.1	Diversidade.....	130
7.2.2.2	Estrutura Horizontal.....	131
7.2.2.3	Definição do Estágio Sucessional.....	134
7.2.2.4	Caminhamento Ecológico Rápido.....	135
7.2.3	Campo Sujo.....	137
7.2.3.1	Florística da Amostragem.....	139
7.2.3.2	Diversidade.....	142
7.2.3.3	Estrutura Horizontal.....	142
7.2.3.4	Estrutura Vertical.....	144
7.2.3.5	Estrutura Diamétrica.....	146
7.2.3.6	Volumetria.....	147
7.2.3.7	Estimativa Volumétrica da Área de Campo Sujo.....	148
7.2.4	Cerrado inicial.....	148
7.2.4.1	Florística da Amostragem.....	151
7.2.4.2	Diversidade.....	153
7.2.4.3	Estrutura Horizontal.....	153
7.2.4.4	Estrutura Vertical.....	156
7.2.4.5	Estrutura Diamétrica.....	158
7.2.4.6	Volumetria.....	159
7.2.4.7	Avaliação da Classificação do Estágio Sucessional.....	160
7.2.5	Casuarina com sub-bosque.....	162
7.2.5.1	Florística da Amostragem.....	164
7.2.5.2	Diversidade.....	166
7.2.5.3	Estrutura Horizontal.....	167
7.2.5.4	Estrutura Vertical.....	169
7.2.5.5	Estrutura Diamétrica.....	171
7.2.5.6	Volumetria.....	172
7.2.5.7	Estimativa Volumétrica da Área de Casuarina com sub-bosque.....	172
7.2.6	Eucaliptal.....	173
7.2.6.1	Estrutura Horizontal.....	175
7.2.6.2	Estrutura Vertical.....	177
7.2.6.3	Estrutura Diamétrica.....	179
7.2.6.4	Volumetria.....	180
7.2.6.4.1	Estimativa Volumétrica do Eucaliptal.....	180
7.2.7	Censo.....	182
7.2.7.1	Florística.....	182
7.2.7.2	Estrutura Diamétrica e Volumetria.....	186
7.3	Resultados do Inventário Florestal da Vegetação Arbustiva e Herbácea.....	188
7.3.1	Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio de Regeneração.....	188
7.3.1.1	Florística.....	189
7.3.1.2	Dados Fitossociológicos.....	193
7.3.2	Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Inicial de Regeneração.....	196
7.3.2.1	Florística.....	197
7.3.2.2	Dados Fitossociológicos.....	200
7.3.3	Campo Sujo.....	203
7.3.3.1	Florística.....	204
7.3.3.2	Dados Fitossociológicos.....	206
7.3.4	Cerrado inicial.....	208
7.3.4.1	Florística.....	208
7.3.4.2	Dados Fitossociológicos.....	210
7.3.5	Casuarina com sub-bosque.....	212
7.3.5.1	Florística.....	212

7.3.5.2	Dados Fitossociológicos	214
7.3.6	Eucaliptal.....	216
7.3.6.1	Florística.....	217
7.3.6.2	Dados Fitossociológicos	219
7.4	Espécies Ameaçadas.....	221
7.5	Aproveitamento dos Subprodutos Florestais	254
7.5.1	Rendimento volumétrico de tocos e raízes.....	254
8	RESUMO DA INTERVENÇÃO AMBIENTAL REQUERIDA.....	262
8.1	Especificação do Tipo de Intervenção	262
8.2	Acesso as Fitofisionomias.....	265
9	SISTEMA DE EXPLORAÇÃO FLORESTAL.....	266
9.1	Metodologia das Operações de Exploração Florestal	266
9.1.1	Técnicas de Supressão Vegetal	266
9.1.1.1	Demarcação de áreas e treinamento da equipe.....	266
9.1.1.2	Raspagem da vegetação arbustiva	267
9.1.1.3	Corte e Derrubada	267
9.1.1.4	Enleiramento	267
9.1.1.5	Transporte primário.....	267
9.1.1.6	Destoca	267
9.1.2	Procedimentos Gerenciais Específicos	267
9.1.2.1	Para o corte e derrubada	268
9.1.2.2	Para o corte e empilhamento.....	268
9.2	Cronograma de Supressão	268
10	MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS DOS IMPACTOS PREVISTOS.....	270
10.1	Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras.....	270
10.2	Medidas Compensatórias.....	276
11	CONSIDERAÇÕES FINAIS	279
12	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	280
ANEXOS	305
	ANEXO 1 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	306
	ANEXO 2 - FICHAS DE CAMPO DO LEVANTAMENTO DE FLORA	307
	ANEXO 3 - SHAPEFILES RELACIONADOS A FLORA.....	308
	ANEXO 4 - PLANTA PLANIALTIMÉTRICA.....	309

Índice de inserções

INSERÇÃO 2-1 - Informações do empreendedor / requerente	15
INSERÇÃO 2-2 - Unidades de Conservação (UCs) que apresentam alguma relação com o projeto.....	16
INSERÇÃO 2-3 - Mapa de Unidade de Conservação (UCs) próximas à ADA do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco.....	17
INSERÇÃO 2-4 - Reserva Legal em relação ADA do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco	19
INSERÇÃO 4-1- Sumarização da atuação dos sistemas frontais em escala sinótica na região de Brumadinho / MG ...	22
INSERÇÃO 4-2 - PIB a preços correntes de Brumadinho e Nova Lima - nos anos de 2018, 2019 e 2020 (x1000)	24
INSERÇÃO 4-3 - Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Flora (Biodiversitas) na região do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco.....	40
INSERÇÃO 4-4 - Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação (ZEE-MG) na região do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco	41
INSERÇÃO 5-1 - Mapa área de APP do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, evidenciando os limites das áreas já compensadas em outros processos de licenciamento	43
INSERÇÃO 5-2 - Classes de Uso e Cobertura do Solo da ADA	44
INSERÇÃO 5-3 - Proporção em hectares das Classes de Uso e Cobertura do Solo da ADA.....	45
INSERÇÃO 5-4 - Mapa de Uso e Cobertura do Solo da ADA do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco.....	46
INSERÇÃO 5-5 - Detalhe do interior de uma parcela de FESD-I.....	48
INSERÇÃO 5-6 - Detalhe do interior de outra parcela de FESD-I.....	48
INSERÇÃO 5-7 - Detalhe de serrapilheira no interior da parcela.....	48
INSERÇÃO 5-8 - Detalhe do dossel no interior da parcela	48
INSERÇÃO 5-9 - Linha central da parcela arbórea	48
INSERÇÃO 5-10 - Indivíduos arbóreos no interior da parcela	48
INSERÇÃO 5-11 - Detalhe do interior de uma parcela de FESD-M.....	49
INSERÇÃO 5-12 - Indivíduo arbóreo medido em parcela de FESD-M	49
INSERÇÃO 5-13 - Detalhe de serrapilheira no interior da parcela.....	50
INSERÇÃO 5-14 - Detalhe do dossel no interior da parcela	50
INSERÇÃO 5-15 - Linha central da parcela arbórea	50
INSERÇÃO 5-16 - Epífita presente em indivíduo arbóreo.....	50
INSERÇÃO 5-17 - Detalhe da fitofisionomia de Cerrado inicial	51
INSERÇÃO 5-18 - Detalhe da fitofisionomia de Cerrado inicial	51
INSERÇÃO 5-19 - Aspecto da área de Cerrado inicial.....	51
INSERÇÃO 5-20 - Aspecto da área de Cerrado inicial.....	51
INSERÇÃO 5-21 - Aspecto da vegetação de Campo Rupestre	52
INSERÇÃO 5-22 - Aspecto do solo e da vegetação de Campo Rupestre	52
INSERÇÃO 5-23 - Indivíduo arbustivo na área de Campo Rupestre	52
INSERÇÃO 5-24 - Floração de indivíduo arbustivo na área de Campo Rupestre	52
INSERÇÃO 5-25 - Floração de indivíduo arbustivo na área de Campo Rupestre	53
INSERÇÃO 5-26 - Floração de indivíduo arbustivo na área de Campo Rupestre	53
INSERÇÃO 5-27 - Floração de indivíduo arbustivo na área de Campo Rupestre	53
INSERÇÃO 5-28 - Aspecto do solo e da vegetação.....	53
INSERÇÃO 5-29 - Detalhe do solo e da vegetação	53
INSERÇÃO 5-30 - Detalhe da vegetação na área de Campo Rupestre	53
INSERÇÃO 5-31 - Aspecto geral da área de Campo Rupestre	54
INSERÇÃO 5-32 - Floração de indivíduo arbustivo na área de Campo Rupestre	54
INSERÇÃO 5-33 - Detalhe da fitofisionomia de Campo Sujo.....	55

INSERÇÃO 5-34 - Detalhe da fitofisionomia de Campo Sujo.....	55
INSERÇÃO 5-35 - Detalhe de serrapilheira no interior da parcela.....	55
INSERÇÃO 5-36 - Aspecto da área de Campo Sujo.....	55
INSERÇÃO 5-37 - Linha central da parcela de Campo Sujo.....	55
INSERÇÃO 5-38 - Indivíduo plaqueteado na área de Campo Sujo	55
INSERÇÃO 5-39 - Indivíduo plaqueteado no interior da parcela.....	56
INSERÇÃO 5-40 - Indivíduos arbóreos no interior da parcela	56
INSERÇÃO 5-41 - Detalhe de serrapilheira no interior da parcela.....	57
INSERÇÃO 5-42 - Detalhe do dossel no interior da parcela	57
INSERÇÃO 5-43 - Interior da parcela arbórea	57
INSERÇÃO 5-44 - Vista interna do fragmento.....	57
INSERÇÃO 5-45 - Aspecto geral da fitofisionomia de Eucalipto com sub-bosque	58
INSERÇÃO 5-46 - Aspecto geral da fitofisionomia de Eucalipto com sub-bosque	58
INSERÇÃO 5-47 - Aspecto geral da área revegetada sem árvores isoladas.....	58
INSERÇÃO 5-48 - Aspecto geral da área revegetada sem árvores isoladas.....	58
INSERÇÃO 5-49 - Aspecto geral da área revegetada sem árvores isoladas.....	58
INSERÇÃO 5-50 - Aspecto geral da área revegetada sem árvores isoladas.....	58
INSERÇÃO 5-51 - Aspecto geral da área revegetada com árvores isoladas.....	59
INSERÇÃO 5-52 - Aspecto geral da área revegetada com árvores isoladas.....	59
INSERÇÃO 5-53 - Aspecto geral da área revegetada com árvores isoladas.....	59
INSERÇÃO 5-54 - Aspecto geral da área revegetada com árvores isoladas.....	59
INSERÇÃO 5-55 - Aspecto geral da fitofisionomia Casuarina com sub-bosque.....	60
INSERÇÃO 5-56 - Aspecto geral da fitofisionomia Casuarina com sub-bosque.....	60
INSERÇÃO 5-57 - Aspecto geral da área de pasto sujo	60
INSERÇÃO 5-58 - Aspecto geral da área de pasto sujo	60
INSERÇÃO 6-1 - Detalhamento das atividades de campo.....	62
INSERÇÃO 6-2 - Detalhe de indivíduo arbóreo plaqueteado.....	65
INSERÇÃO 6-3 - Equipe de campo medindo indivíduo arbóreo	65
INSERÇÃO 6-4 - Medição de indivíduo plaqueteado	65
INSERÇÃO 6-5 - Linha central da parcela arbóreo	65
INSERÇÃO 6-6 - Parcela em área de Campo Rupestre	66
INSERÇÃO 6-7 - Parcela em área de Campo Rupestre	66
INSERÇÃO 6-8 - Medidas de diversidade e suas respectivas fórmulas.	66
INSERÇÃO 6-9 - Equações utilizadas nos cálculos da estrutura horizontal.	68
INSERÇÃO 6-10 - Equações Volumétricas	70
INSERÇÃO 7-1 - Quantidades de Unidades Amostrais em cada estrato	71
INSERÇÃO 7-2 - Mapa do Uso e Cobertura do Solo da ADA com indicação das parcelas amostrais por fitofisionomia	72
INSERÇÃO 7-3 - Mapa do Uso e Cobertura do Solo da ADA com distribuição das árvores isoladas amostradas no Censo.....	73
INSERÇÃO 7-4 - Coordenadas geográficas (Datum: SIRGAS 2000 Fuso: 23K) de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.....	74
INSERÇÃO 7-5 - Mapa de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de FESD-M.....	75
INSERÇÃO 7-6 - Lista Florística da Amostragem em FESD-M	77
INSERÇÃO 7-7 - Famílias botânicas em FESD-M	81
INSERÇÃO 7-8 - Índices Ecológicos das parcelas das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	82
INSERÇÃO 7-9 - Estrutura horizontal das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração presentes na área de intervenção do projeto. Espécies organizadas em ordem decrescente de valor de importância..	84

INSERÇÃO 7-10 - Estrutura vertical do fragmento de FESD-M por espécies em ordem decrescente com a Posição Sociológica Relativa (PSR).....	89
INSERÇÃO 7-11 - Estrutura diamétrica por classe de diâmetro encontrada na amostragem das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	93
INSERÇÃO 7-12 - Dados de número de indivíduos, troncos, área basal (m ²) e estimativas por hectare destes parâmetros em cada parcela amostrada na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	94
INSERÇÃO 7-13 - Volumetria na presente amostragem de cada espécie encontrada na amostragem das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, em ordem decrescente de volume de madeira..	94
INSERÇÃO 7-14 - Coordenadas geográficas (Datum SIRGAS 2000, Fuso 23K) de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração.....	97
INSERÇÃO 7-15 - Mapa de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de FESD-I.....	99
INSERÇÃO 7-16 - Lista Florística da fitofisionomia FESD-I.....	101
INSERÇÃO 7-17 - Distribuição das famílias botânicas em FESD-I.....	104
INSERÇÃO 7-18 - Índices Ecológicos das parcelas das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração.....	105
INSERÇÃO 7-19 - Estrutura horizontal das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração presentes na área de intervenção do projeto. Espécies organizadas em ordem decrescente de valor de importância.....	107
INSERÇÃO 7-20 - Estrutura Vertical em FESD-I	111
INSERÇÃO 7-21 - Estrutura diamétrica por classe de diâmetro encontrada na amostragem das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração	114
INSERÇÃO 7-22 - Dados de número de indivíduos, troncos, área basal (m ²) e estimativas por hectare destes parâmetros em cada parcela amostrada na Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração	114
INSERÇÃO 7-23 - Volumetria na presente amostragem de cada espécie encontrada na amostragem das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração. Espécies apresentadas em ordem decrescente de volume de madeira.....	115
INSERÇÃO 7-24 - Estratificação realizada.....	119
INSERÇÃO 7-25 - Análise estatística da amostragem utilizada na estimativa do volume de rendimento lenhoso	121
INSERÇÃO 7-26 - Quadro comparativo para classificação do estágio sucessional das formações de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	123
INSERÇÃO 7-27 - Quadro comparativo para classificação do estágio sucessional das formações de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração.....	124
INSERÇÃO 7-28 - Coordenadas geográficas (Datum SIRGAS 2000, Fuso 23K) de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Campo Rupestre Ferruginoso	125
INSERÇÃO 7-29 - Mapa de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Campo Rupestre	126
INSERÇÃO 7-30 - Lista Florística das espécies registradas nas parcelas amostrais e no Caminhamento Ecológico Rápido nas áreas de Campo Rupestre Ferruginoso, por ordem alfabética de família e nome científico.....	128
INSERÇÃO 7-31 - Listagem das famílias botânicas encontradas na amostragem das áreas de Campo Rupestre Ferruginoso, com o respectivo número de indivíduos amostrados, por ordem decrescente do número de indivíduos.	130
INSERÇÃO 7-32 - Índices Ecológicos de diversidade das áreas de Campo Rupestre Ferruginoso	130
INSERÇÃO 7-33 - Estrutura horizontal das áreas de Campo Rupestre Ferruginoso presentes na área de intervenção do projeto	132
INSERÇÃO 7-34 - Cobertura vegetal das espécies encontradas na amostragem de Campo Rupestre Ferruginoso por parcelas.....	133
INSERÇÃO 7-35 - Quadro para classificação do estágio sucessional das áreas de Campo Rupestre Ferruginoso.....	135
INSERÇÃO 7-36 - Mapa de Caminhamento Ecológico Rápido em área de Campo Rupestre Ferruginoso.....	136
INSERÇÃO 7-37 - Coordenadas geográficas (Datum SIRGA S2000, Fuso 23K) de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Campo Sujo.....	137
INSERÇÃO 7-38 - Mapa de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Campo Sujo.....	138
INSERÇÃO 7-39 - Florística da amostragem em Campo Sujo	140
INSERÇÃO 7-40 - Famílias botânicas em Campo Sujo	141
INSERÇÃO 7-41 - Índices Ecológicos das parcelas das áreas de Campo Sujo	142
INSERÇÃO 7-42 - Estrutura horizontal das áreas de Campo Sujo presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de valor de importância.....	143

INSERÇÃO 7-43 - Estrutura Vertical	145
INSERÇÃO 7-44 - Estrutura diamétrica por classe de diâmetro encontrada na amostragem das áreas de Campo Sujo	146
INSERÇÃO 7-45 - Dados de número de indivíduos, troncos, área basal (m ²) e estimativas por hectare destes parâmetros em cada parcela amostrada no Campo Sujo	146
INSERÇÃO 7-46 - Volumetria na presente amostragem e estimada por hectare de cada espécie encontrada na amostragem das áreas de Campo Sujo	147
INSERÇÃO 7-47 - Análise estatística da amostragem utilizada na estimativa do volume de rendimento lenhoso para Campo Sujo	148
INSERÇÃO 7-48 - Coordenadas geográficas (Datum SIRGA S2000, Fuso 23K) de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Cerrado inicial.....	149
INSERÇÃO 7-49 - Mapa de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Cerrado inicial.....	150
INSERÇÃO 7-50 - Florística da amostragem em Cerrado inicial	152
INSERÇÃO 7-51 - Famílias botânicas em Cerrado inicial.....	153
INSERÇÃO 7-52 - Índices Ecológicos das parcelas das áreas de Cerrado inicial.....	153
INSERÇÃO 7-53 - Estrutura horizontal das áreas de Cerrado inicial presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de valor de importância	155
INSERÇÃO 7-54 - Estrutura Vertical	157
INSERÇÃO 7-55 - Estrutura diamétrica por classe de diâmetro encontrada na amostragem das áreas de Cerrado inicial	158
INSERÇÃO 7-56 - Dados de número de indivíduos, troncos, área basal (m ²) e estimativas por hectare destes parâmetros em cada parcela amostrada no Cerrado inicial	158
INSERÇÃO 7-57 - Volumetria na presente amostragem e estimada por hectare de cada espécie encontrada na amostragem das áreas de Cerrado inicial	159
INSERÇÃO 7-58 - Aspecto da área de Cerrado inicial.....	160
INSERÇÃO 7-59 - Aspecto da área de Cerrado inicial.....	160
INSERÇÃO 7-60 - Aspecto da área de Cerrado inicial.....	160
INSERÇÃO 7-61 - Aspecto da área de Cerrado inicial.....	160
INSERÇÃO 7-62 - Aspecto da área de Cerrado inicial.....	161
INSERÇÃO 7-63 - Aspecto da área de Cerrado inicial.....	161
INSERÇÃO 7-64 - Aspecto da área de Cerrado inicial.....	161
INSERÇÃO 7-65 - Aspecto da área de Cerrado inicial.....	161
INSERÇÃO 7-66 - Aspecto da área de Cerrado inicial.....	161
INSERÇÃO 7-67 - Aspecto da área de Cerrado inicial.....	161
INSERÇÃO 7-68 - Coordenadas geográficas (Datum SIRGA S2000, Fuso 23K) de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Casuarina com sub-bosque.....	162
INSERÇÃO 7-69 - Mapa de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Casuarina com sub-bosque	163
INSERÇÃO 7-70 - Florística da amostragem em Casuarina com sub-bosque	165
INSERÇÃO 7-71 - Famílias botânicas em Casuarina com sub-bosque	166
INSERÇÃO 7-72 - Índices Ecológicos das parcelas das áreas de Casuarina com sub-bosque	166
INSERÇÃO 7-73 - Estrutura horizontal das áreas de Casuarina com sub-bosque presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de valor de importância	168
INSERÇÃO 7-74 - Estrutura Vertical	170
INSERÇÃO 7-75 - Estrutura diamétrica por classe de diâmetro encontrada na amostragem das áreas de Casuarina com sub-bosque.....	171
INSERÇÃO 7-76 - Dados de número de indivíduos, troncos, área basal (m ²) e estimativas por hectare destes parâmetros em cada parcela amostrada no Casuarina com sub-bosque	171
INSERÇÃO 7-77 - Volumetria na presente amostragem e estimada por hectare de cada espécie encontrada na amostragem das áreas de Casuarina com sub-bosque	172
INSERÇÃO 7-78 - Análise estatística da amostragem utilizada na estimativa do volume de rendimento lenhoso para Casuarina com sub-bosque	172

INSERÇÃO 7-79 - Coordenadas geográficas (Datum SIRGAS 2000, Fuso 23K) de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Eucaliptal	173
INSERÇÃO 7-80 - Mapa de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Eucaliptal	174
INSERÇÃO 7-81 - Estrutura horizontal das áreas de Eucaliptal presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de valor de importância	176
INSERÇÃO 7-82 - Estrutura Vertical das áreas de Eucaliptal	178
INSERÇÃO 7-83 - Estrutura diamétrica por classe de diâmetro encontrada na amostragem das áreas de Eucaliptal	179
INSERÇÃO 7-84 - Dados de número de indivíduos, área basal (m ²), volume (m ³) em cada parcela amostrada no Eucaliptal	179
INSERÇÃO 7-85 - Volumetria na presente amostragem por espécie encontrada na amostragem das áreas de Eucaliptal	180
INSERÇÃO 7-86 - Análise estatística da amostragem utilizada na estimativa do volume de rendimento lenhoso para Eucaliptal	181
INSERÇÃO 7-87 - Lista Florística do Censo	183
INSERÇÃO 7-88 - Famílias botânicas do Censo	186
INSERÇÃO 7-89 - Estrutura diamétrica e volume amostrados no Censo	186
INSERÇÃO 7-90 - Parcela 1 m X 1m	189
INSERÇÃO 7-91 - Parcela 1 m X 1m	189
INSERÇÃO 7-92 - Coordenadas das unidades amostrais do estudo herbáceo	189
INSERÇÃO 7-93 - Lista de espécies herbáceas do compartimento arbóreo/arbustivo/herbáceo da vegetação de FESD-M	191
INSERÇÃO 7-94 - Riqueza e Abundância por Famílias	193
INSERÇÃO 7-95 - Parâmetros fitossociológicos das espécies herbáceas para o estrato FESD-M	194
INSERÇÃO 7-96 - Parcela 1 m X 1m	196
INSERÇÃO 7-97 - Parcela 1 m X 1m	196
INSERÇÃO 7-98 - Coordenadas das unidades amostrais do estudo herbáceo	197
INSERÇÃO 7-99 - Lista de espécies herbáceas do compartimento arbóreo/arbustivo/herbáceo da vegetação para FESD-I	198
INSERÇÃO 7-100 - Riqueza e Abundância por Famílias	200
INSERÇÃO 7-101 - Parâmetros fitossociológicos do estrato herbáceo para FESD-I	201
INSERÇÃO 7-102 - Parcela 1 m X 1m	203
INSERÇÃO 7-103 - Parcela 1 m X 1m	203
INSERÇÃO 7-104 - Coordenadas das unidades amostrais do estudo herbáceo	203
INSERÇÃO 7-105 - Espécies herbáceas do compartimento arbóreo/arbustivo/herbáceo da vegetação Campo Sujo	205
INSERÇÃO 7-106 - Riqueza e Abundância por Famílias	206
INSERÇÃO 7-107 - Parâmetros fitossociológicos para Campo Sujo	207
INSERÇÃO 7-108 - Coordenadas das unidades amostrais do estudo herbáceo	208
INSERÇÃO 7-109 - Espécies herbáceas do compartimento arbóreo/arbustivo/herbáceo da vegetação Cerrado inicial	209
INSERÇÃO 7-110 - Riqueza e Abundância por Famílias	210
INSERÇÃO 7-111 - Parâmetros fitossociológicos para Cerrado inicial	211
INSERÇÃO 7-112 - Coordenadas das unidades amostrais do estudo herbáceo	212
INSERÇÃO 7-113 - Espécies herbáceas do compartimento arbóreo/arbustivo/herbáceo da vegetação Casuarina com sub-bosque	213
INSERÇÃO 7-114 - Riqueza e Abundância por Famílias	214
INSERÇÃO 7-115 - Parâmetros fitossociológicos para Casuarina com sub-bosque	215
INSERÇÃO 7-116 - Parcela 1 m X 1m	216
INSERÇÃO 7-117 - Parcela 1 m X 1m	216
INSERÇÃO 7-118 - Coordenadas das unidades amostrais do estudo herbáceo para Eucaliptal	216

INSERÇÃO 7-119 - Lista de espécies herbáceas do compartimento arbóreo/arbustivo/herbáceo da vegetação para Eucaliptal.....	218
INSERÇÃO 7-120 - Riqueza e Abundância por Famílias.....	219
INSERÇÃO 7-121 - Parâmetros Fitossociológicos para Eucaliptal.....	220
INSERÇÃO 7-122 - Distribuição de <i>Dalbergia nigra</i> a partir de registros de ocorrência disponibilizados em Herbários para o Brasil.....	223
INSERÇÃO 7-123 - Ocorrência da espécie <i>Dalbergia nigra</i> em Biomas e UCs.....	224
INSERÇÃO 7-124 - Ocorrência da espécie <i>Dalbergia nigra</i> em áreas prioritárias para conservação da Flora em MG.....	225
INSERÇÃO 7-125 - Distribuição de <i>Araucaria angustifolia</i> a partir de registros de ocorrência disponibilizados em Herbários para o Brasil.....	227
INSERÇÃO 7-126 - Ocorrência da espécie <i>Araucaria angustifolia</i> em Biomas e UCs.....	228
INSERÇÃO 7-127 - Ocorrência da espécie <i>Araucaria angustifolia</i> em áreas prioritárias para conservação da Flora em MG.....	229
INSERÇÃO 7-128 - Distribuição de <i>Dyckia rariflora</i> a partir de registros de ocorrência disponibilizados em Herbários para o Brasil.....	231
INSERÇÃO 7-129 - Ocorrência da espécie <i>Dyckia rariflora</i> em Biomas e UCs.....	232
INSERÇÃO 7-130 - Ocorrência da espécie <i>Dyckia rariflora</i> em áreas prioritárias para conservação da Flora em MG.....	233
INSERÇÃO 7-131 - Distribuição de <i>Cedrela fissilis</i> a partir de registros de ocorrência disponibilizados em Herbários para o Brasil.....	235
INSERÇÃO 7-132 - Ocorrência da espécie <i>Cedrela fissilis</i> em Biomas e UCs.....	236
INSERÇÃO 7-133 - Ocorrência da espécie <i>Cedrela fissilis</i> em áreas prioritárias para conservação da Flora em MG.....	237
INSERÇÃO 7-134 - Distribuição de <i>Arthrocereus glaziovii</i> a partir de registros de ocorrência disponibilizados em Herbários para o Brasil.....	239
INSERÇÃO 7-135 - Ocorrência da espécie <i>Arthrocereus glaziovii</i> em Biomas e UCs.....	240
INSERÇÃO 7-136 - Ocorrência da espécie <i>Arthrocereus glaziovii</i> em áreas prioritárias para conservação da Flora em MG.....	241
INSERÇÃO 7-137 - Distribuição de <i>Vismia parviflora</i> a partir de registros de ocorrência disponibilizados em Herbários para o Brasil.....	244
INSERÇÃO 7-138 - Ocorrência da espécie <i>Vismia parviflora</i> em Biomas e UCs.....	245
INSERÇÃO 7-139 - Ocorrência da espécie <i>Vismia parviflora</i> em áreas prioritárias para conservação da Flora em MG.....	246
INSERÇÃO 7-140 - Distribuição de <i>Aspidosperma parvifolium</i> a partir de registros de ocorrência disponibilizados em Herbários para o Brasil.....	249
INSERÇÃO 7-141 - Ocorrência da espécie <i>Aspidosperma parvifolium</i> em Biomas e UCs.....	250
INSERÇÃO 7-142 - Ocorrência da espécie <i>Aspidosperma parvifolium</i> em áreas prioritárias para conservação da Flora em MG.....	251
INSERÇÃO 7-143 - Estimativa de indivíduos das espécies referidas na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 148 de 2022) - Indivíduos arbóreos.....	253
INSERÇÃO 7-144 - Estimativa de indivíduos das espécies referidas na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 148 de 2022) - Indivíduos herbáceos / arbustivos.....	253
INSERÇÃO 7-145 - Volumetria geral das fitofisionomias encontradas na ADA.....	255
INSERÇÃO 7-146 - Aproveitamento dos produtos oriundos da supressão vegetal de espécies nativas.....	255
INSERÇÃO 7-147 - Aproveitamento dos produtos oriundos da supressão vegetal de espécies exóticas.....	255
INSERÇÃO 7-148 - Aproveitamento dos produtos oriundos da destoca de tocos e raízes.....	256
INSERÇÃO 7-149 - Aproveitamento dos produtos oriundos da supressão vegetal estimado por produto e por espécie.....	257
INSERÇÃO 8-1 - Resumo da intervenção ambiental e volumetria lenhosa das áreas presentes na área diretamente afetada.....	262
INSERÇÃO 8-2 - Requerimento das intervenções que serão realizadas na área de estudo.....	264
INSERÇÃO 9-1 - Atividades específicas a serem realizadas em cada supressão.....	269
INSERÇÃO 10-1 - Principais impactos ambientais e medidas mitigadoras.....	270
INSERÇÃO 10-2 - Medidas compensatórias propostas para cada requerimento passível de compensação.....	277

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, as propriedades da Vallourec Tubos do Brasil Ltda localizada na Mina Pau Branco, onde está inserido o Projeto de Expansão Mina Pau Branco, ocupam uma área de aproximadamente 1.126,4 ha e dispõem de uma completa infraestrutura necessária para o desenvolvimento das atividades minerárias, tais como: peneiras móveis, plantas de beneficiamento, cava, pilhas de co-disposição de estéril/rejeito, barragens de contenção de sedimentos, pátio de produtos, sistemas de desaguamento de rejeito, máquinas e veículos utilizados para atividades de exploração, carregamento e transporte, posto de combustível, oficinas de manutenção e edificações das unidades de operação e administrativas.

O Projeto de Expansão da Mina Pau Branco tem como objetivo garantir a continuidade das operações no complexo minerário. Considerando a proximidade da exaustão dos recursos minerais existentes nas áreas atualmente licenciadas, para a continuidade das operações é proposto o avanço de lavra e a retomada do material anteriormente depositado como estéril/rejeito. Mais especificamente, o projeto consiste nas seguintes intervenções:

- Ampliação da cava (sem incremento no parâmetro de ROM);
- Ampliação da Pilha de Co-Disposição de Estéreis e Rejeitos (PDER) Cachoeirinha
- Retomada de material da PDE Sul para beneficiamento;
- Implantação de infraestrutura de apoio (estacionamento, oficinas, pátio de produtos e outros);
- Aumento do volume de armazenamento de combustível no posto de abastecimento de máquinas e equipamentos.

O Projeto de Expansão buscou maximizar a utilização das estruturas associadas já licenciadas, tais como: estradas de acesso interno, ITMs, PDER Cachoeirinha, sistema de desaguamento de rejeitos, áreas de apoio e barragem Cachoeirinha, que já se encontram instaladas e em operação na Mina Pau Branco. A área do projeto de expansão será destinada à implantação de futura infraestrutura, como estacionamento, oficinas e pátio de materiais.

O projeto foi planejado visando maximizar a eficiência da extração mineral, ao mesmo tempo em que minimiza os impactos ambientais sobre os ecossistemas e comunidades existentes. As áreas destinadas à expansão estão localizadas ao lado das estruturas atualmente em operação e estão completamente dentro da propriedade da Vallourec. Portanto, a região onde pretende-se expandir o projeto é uma área na qual a atividade mineradora já está consolidada desde a década de 1980.

As principais atividades desempenhadas na Mina Pau Branco são: exploração e beneficiamento de minério de ferro via a úmido e a seco, disposição de estéril e rejeito em pilhas, gerados no processo e operações de transporte do produto que se encontram devidamente licenciadas e revalidadas no órgão ambiental competente, conforme REV LO's N° 148/2008 e 287/2009, LP+LI+LO 002/2021, LP+LI+LO 008/2019, LOC 2675/2023, LO 008/2014 e LO 076/82009.

A Mina Pau Branco dispõe de Sistema de Gestão Ambiental implantado e certificado nos termos da ABNT NBR ISO 14.001 (Anexo 1 - Certificado ISO 14.001 da Mina Pau Branco).

Atualmente, a Mina Pau Branco opera com capacidade de produção licenciada para extração bruta em cava de 17 Mt/ano, reaproveitamento de pilhas de 6,3 Mt/ano, beneficiamento nas ITMs de 10 Mt/ano de minério de ferro e capacidade instalada de 1,5 Mt/ano (processo seco - peneiras móveis). A extração de minério de ferro ocorre pelo método de lavra "a céu aberto", em encosta e em cava com bancadas de 10 a 15 m de altura e ângulos de talude geral e de cava final, que permitem a exploração do minério segundo as exigências das normas de segurança. A lavra é realizada por meio das operações de desmonte mecânico e quando necessário com a utilização de plasma, carregamento e transporte de ROM. O empreendimento executa ainda operações de rebaixamento do nível de água subterrâneo do aquífero para viabilizar as operações de exploração mineral.

Após as atividades de carregamento e transporte, o ROM explotado da cava ou a partir de retomada de pilhas, é encaminhado para beneficiamento nas ITMs e peneiras móveis da mina. O processo de tratamento do material se inicia com britagem até atingir a granulometria adequada. Em seguida, o material é direcionado por Transportadores de Correia (TC) para o processo via úmido, que consiste nas operações de classificação por peneiramento, ciclonagem, concentração magnética, espessamento de lamas e filtragem. Os materiais com teores de ferro entre 30 % e 45 % serão direcionados para a ITM2.

O processo gera como produtos Sinter Feed, Pellet Feed e Hematitinha, Natural Pellet Ore (NPO) e Concentrado Fino, que são depositados em pilhas de estocagem para, posteriormente, serem encaminhados para a usina siderúrgica de Jeceaba e/ou para outros clientes, por meio de transporte rodoviário. A água utilizada no processo de beneficiamento é clarificada e reutilizada no processo, após tratamento em espessadores e no sistema de filtragem de rejeito.

O rejeito proveniente do processo de beneficiamento de minério era disposto na barragem Cachoeirinha, no entanto, a partir de 2015, a Vallourec iniciou as operações do sistema em que os rejeitos são submetidos a um processo de desaguamento, espessamento e filtragem por prensas, resultando numa elevada taxa de desaguamento do rejeito. Desta forma, o material sólido é transportado por meio de caminhões até sua disposição final na Pilha de Co-disposição Cachoeirinha, junto ao estéril, sendo a água bombeada para ser reutilizada no processo.

O presente PIA, substitui integralmente PIA protocolado em 24/05/2024, processo SEI^o 2090.01.0015845/2024-20, Recibo Eletrônico de Protocolo nº 89090180 e junto ao processo SLA 1209/2024. Esta substituição foi motivada pela necessidade de adequação do uso e cobertura do solo da ADA, solicitadas através das informações complementares do SLA 1209/2024

Além da atualização do PIA em função da adequação do uso e cobertura do solo da ADA, este documento também contempla as seguintes informações complementares:

Item	Informação Complementar
24	<p>Realizar conferência dos pontos abaixo, em relação a existência de vegetação, uma vez que, pela fotointerpretação de imagens, há ocorrência das mesmas, porém, não foi caracterizado no estudo. Após conferência e devidas caracterizações, inserir os ajustes tanto no PIA, no Requerimento de Intervenção Ambiental e, caso haja necessidade, ajustar as compensações devidas.</p> <p style="text-align: center;">Pontos:</p> <p>* 1: X-43,98639 / Y-20,16225; *2: X-43,98513 / Y-20,16154; *3: X-43,98448 / Y-20,16307; *4: X-43,98508 / Y-20,16266; *5: X-43,98490 / Y-20,16249; *6: X-43,98631 / Y-20,16004; *7: X-43,98639 / Y-20,15876; *8: X-43,98662 / Y-20,15918; *9: X-43,98758 / Y-20,15607; *10: X-43,98673 / Y-20,15613; *11: X-43,98438 / Y-20,15999; *12: X-43,98440 / Y-20,15869; *13: X-43,98422 / Y-20,15847; *14: X-43,98580 / Y-20,15501; *15: X-43,96660 / Y-20,16336</p>
25	<p>A área florestal inserida em campo rupestre, caracterizada como FESD em estágio inicial de regeneração, possui características de um “capão”, sendo possível observar aspectos no remanescente que o enquadram como uma fisionomia de campo rupestre em estágio avançado. Nesse sentido, justificar a classificação como FESD inicial. Caso não seja aceita a justificativa, o quantitativo deverá ser inserido nas devidas propostas de compensações.</p>
26	<p>Em relação às áreas citadas no item anterior, realizar novo levantamento das áreas com características semelhantes, incluindo nos estudos os dados ajustados.</p>
27	<p>Algumas áreas caracterizadas como campo sujo, observou-se tratar de Cerrado Stricto Sensu, pelas características de distribuição e espécies encontradas. Nesse caso, por meio do AF 355130/2024, foi solicitado que nessas áreas se utilizasse da Resolução CONAMA Nº 392, de 25 de junho de 2007, para fins de classificação sucessional da vegetação. Apresentar o resultado, com o shapefile das áreas como um todo com a nova caracterização.</p>
28	<p>Esclarecer a diferença no quantitativo relacionado ao total de indivíduos encontrados em FESD médio citado no PIA (234) e aqueles trazidos na planilha de dados brutos (254). Realizar a correção e apresentar os dados certos.</p>
29	<p>Esclarecer a diferença no quantitativo relacionado ao total de indivíduos encontrados em FESD inicial citado no PIA (433) e aqueles trazidos na planilha de dados brutos (501). Realizar a correção e apresentar os dados certos.</p>
30	<p>Apresentar a planilha de dados brutos do campo rupestre em formato editável.</p>
31	<p>Apresentar avaliação de todas as vedações do art. 11 da Lei Federal 11.428/2006, acompanhado de Anotação de Responsabilidade Técnica.</p>
32	<p>Caso haja alteração da classificação sucessional, em decorrência dos ajustes solicitados nas ICs 25 a 28, acrescentar nas devidas propostas.</p>

2 INFORMAÇÕES

2.1 Informações sobre o empreendedor / requerente

A inserção a seguir apresenta as informações do requerente do pedido de intervenção ambiental.

INSERÇÃO 2-1 - Informações do empreendedor / requerente

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO	
Razão social	VALLOUREC TUBOS DO BRASIL LTDA
CNPJ	17.170.150/0001-46
Endereço	Rodovia BR 040 - KM 562,5 S/N, na Cidade de Brumadinho, Estado de Minas Gerais, CEP 35460-000
Responsável Técnico	Isaura Ribeiro Batista
Telefone	31 3571-9042
Correio eletrônico	isaura.batista@vallourec.com

2.2 Informações sobre o empreendimento

O empreendimento em pauta, de propriedade da Vallourec Tubos do Brasil Ltda., do projeto da Expansão da Mina Pau Branco consiste na ampliação das seguintes intervenções:

- Ampliação da cava (sem incremento no parâmetro de ROM);
- Ampliação da Pilha de Co-Disposição de Estéreis e Rejeitos (PDER) Cachoeirinha
- Retomada de material da PDE Sul para beneficiamento;
- Implantação de infraestrutura de apoio (estacionamento, oficinas, pátio de produtos e outros);
- Aumento do volume de armazenamento de combustível no posto de abastecimento de máquinas e equipamentos.

Considerando que se trata de uma mina em plena operação, o projeto de Expansão da Mina Pau Branco foi concebido com a premissa de maximizar o aproveitamento da infraestrutura existente e propor, sempre que possível, a expansão e o uso de áreas antropizadas pelas atividades, bem como de propriedades pertencentes à Vallourec. Dessa forma, reduzem-se os impactos em novas áreas naturais preservadas ou ambientalmente sensíveis e a necessidade de regularização fundiária junto a terceiros.

2.3 Localização da área de estudo

A Mina Pau Branco está localizada nos municípios de Nova Lima e Brumadinho, em Minas Gerais. O empreendimento está situado a aproximadamente 30 km da cidade de Belo Horizonte, com acesso realizado pela BR-040. A região da Mina está inserida na porção sudoeste do Quadrilátero Ferrífero e o minério de ferro extraído na Mina Pau Branco está entre os mais ricos do mundo, devido à localização privilegiada da zona de extração, na Serra da Moeda, particularmente no flanco oriental do sinclinal Moeda.

2.4 Biomas e Unidades de Conservação

A Área Diretamente Afetada (ADA) da Mina Pau Branco está inserida no território que compreende Lei da Mata Atlântica (Lei no 11.428/2006), próxima a uma zona de transição com o Bioma Cerrado.

As Unidades de Conservação (UC) constituem áreas de especial relevância para a preservação e conservação ambiental e desempenham papel significativo para a manutenção da diversidade biológica. No Brasil elas estão organizadas de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), instituído pela Lei Federal nº 9.985/2000 e pelo Decreto nº 4.340/2002. No SNUC, as UCs se organizam dentro de dois grandes grupos: Proteção Integral e Uso Sustentável, que onde cada um abriga diferentes categorias com objetivos e restrições distintas.

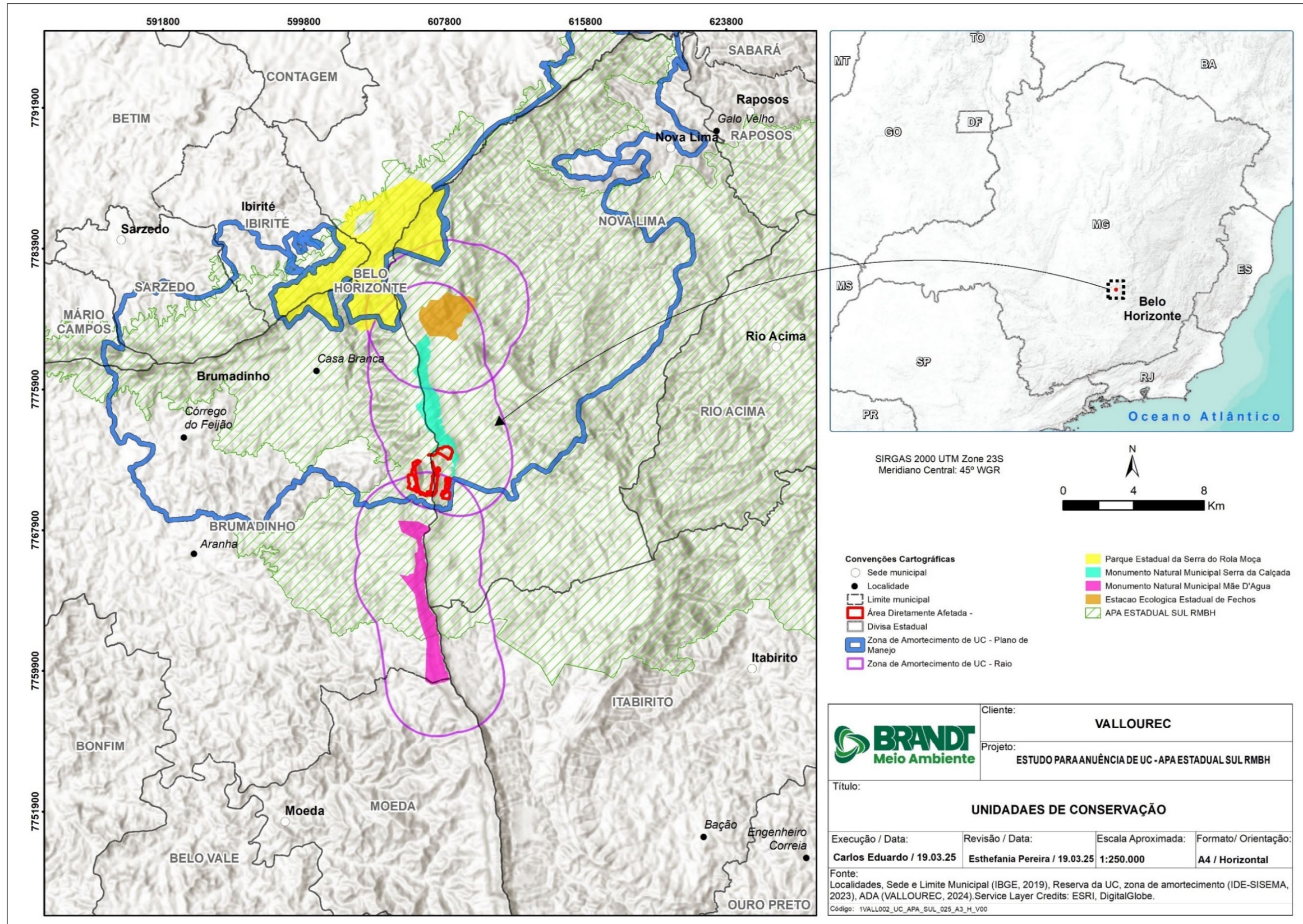
Na região proposta para a instalação do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, encontra-se na Zona de Amortecimento das seguintes UCs: Monumento Natural Municipal Serra da Calçada, Monumento Natural Municipal Mãe D'água, Parque Estadual Serra do Rola Moça e Estação Estadual Ecológica de Fechos e dentro da APA SUL. Nas inserções a seguir encontram-se a relação das UCs próximas à ADA.

INSERÇÃO 2-2 - Unidades de Conservação (UCs) que apresentam alguma relação com o projeto

Unidade de Conservação	Distância - Km
APA SUL	Localizada dentro da UC
Monumento Natural Municipal Serra da Calçada	Limítrofe
Monumento Natural Municipal Mãe D'água	1,65
Parque Estadual Serra do Rola Moça	7,00
Estação Estadual Ecológica de Fechos	7,60

As inserções a seguir demonstram os Biomas e as Unidades de Conservação próximas Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto.

INSERÇÃO 2-3 - Mapa de Unidade de Conservação (UCs) próximas à ADA do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco

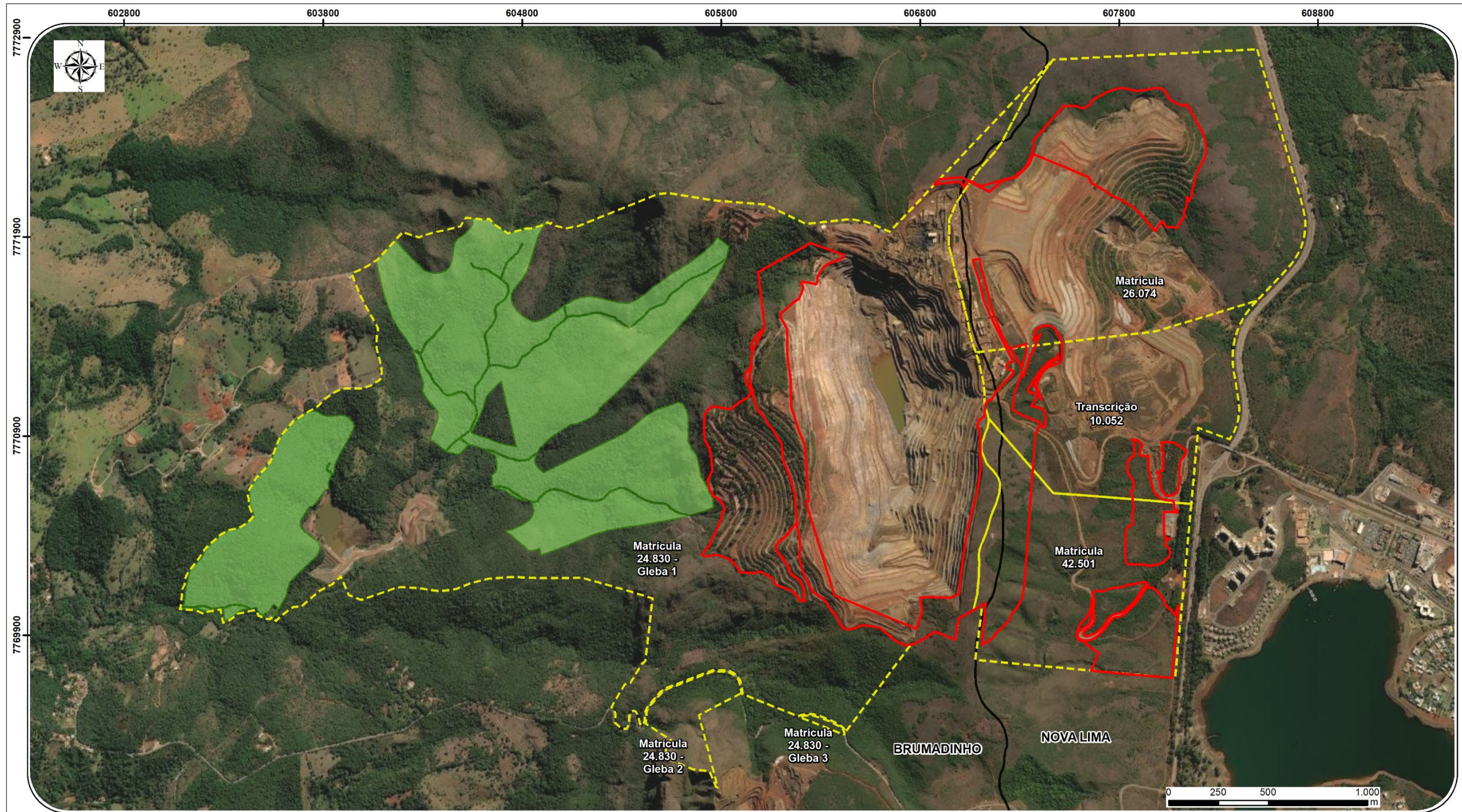


2.5 Propriedades e Reservas Legais

De acordo com a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e com a Lei Estadual MG nº 20.922, de 16 de outubro de 2013, 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. Essa área visa auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e da biodiversidade, abrigar a fauna silvestre e proteger a flora nativa.

A ADA do projeto demonstra a ausência de intervenção em áreas de Reservas Legais, conforme pode ser observado na inserção abaixo, que apresenta a localização das Reservas Legais pertencentes ao imóvel da Mina Pau Branco.

INSERÇÃO 2-4 - Reserva Legal em relação ADA do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco



LEGENDA			
	Limite municipal		Área Diretamente Afetada - ADA
	Limite das Propriedades		Reserva Legal



		Ciente:	VALLOUREC
		Projeto:	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
Título: RESERVAS LEGAIS NO ENTORNO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA MINA PAU BRANCO			
Execução / Data: Renato Marques / 25.04.24	Escala Aprox.: 1:17.500	Formato/ Orientação: A3/ Horizontal	Dados Técnicos: Sist. Coordenadas: UTM Datum: SIRGAS2000 Meridiano Central: -45° Fuso: 23S
Revisão / Data: Thaynara Reis / 25.04.24	Fontes: Limite Municipal e Divisa Estadual (BGE, 2018). ADA, propriedade (VALLOUREC, 2022), RL (SICAR, 2023). Imagem: Esri, DigitalGlobe.		Arquivo: 1VALL002_MB_040_A3_H_V00

3 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA

O objetivo principal do presente Projeto de Intervenção Ambiental (PIA) é caracterizar as áreas de intervenção ambiental pretendidas, conforme critérios definidos na Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021, para obtenção de autorização para intervenção ambiental nas áreas diretamente afetadas com a finalidade de viabilizar a implantação das estruturas que compõe o empreendimento.

Entre os objetivos do presente trabalho está o levantamento quali-quantitativo da vegetação presente na área, bem como a caracterização da área do empreendimento quanto ao uso e ocupação do solo.

Especificamente, objetivou-se:

- Caracterizar e determinar a composição florística dos diferentes tipos de vegetação ocorrentes nos limites do futuro empreendimento;
- Classificar os remanescentes florestais a serem suprimidos quanto aos estágios sucessionais de regeneração existentes;
- Determinar as estruturas horizontais, diamétrica e vertical dos trechos de vegetação nativa futuramente suprimida;
- Estimar a volumetria lenhosa da vegetação nativa com fisionomia arbórea a ser suprimida;
- Criar diretrizes relativas às atividades de supressão da vegetação.

Além disso, apresentar o requerimento de supressão de áreas que se enquadram como:

- Supressão de cobertura vegetal nativa, para uso alternativo do solo;
- Intervenção, com ou sem supressão de cobertura vegetal nativa, em Áreas de Preservação Permanente - APP;
- Corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas.

4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

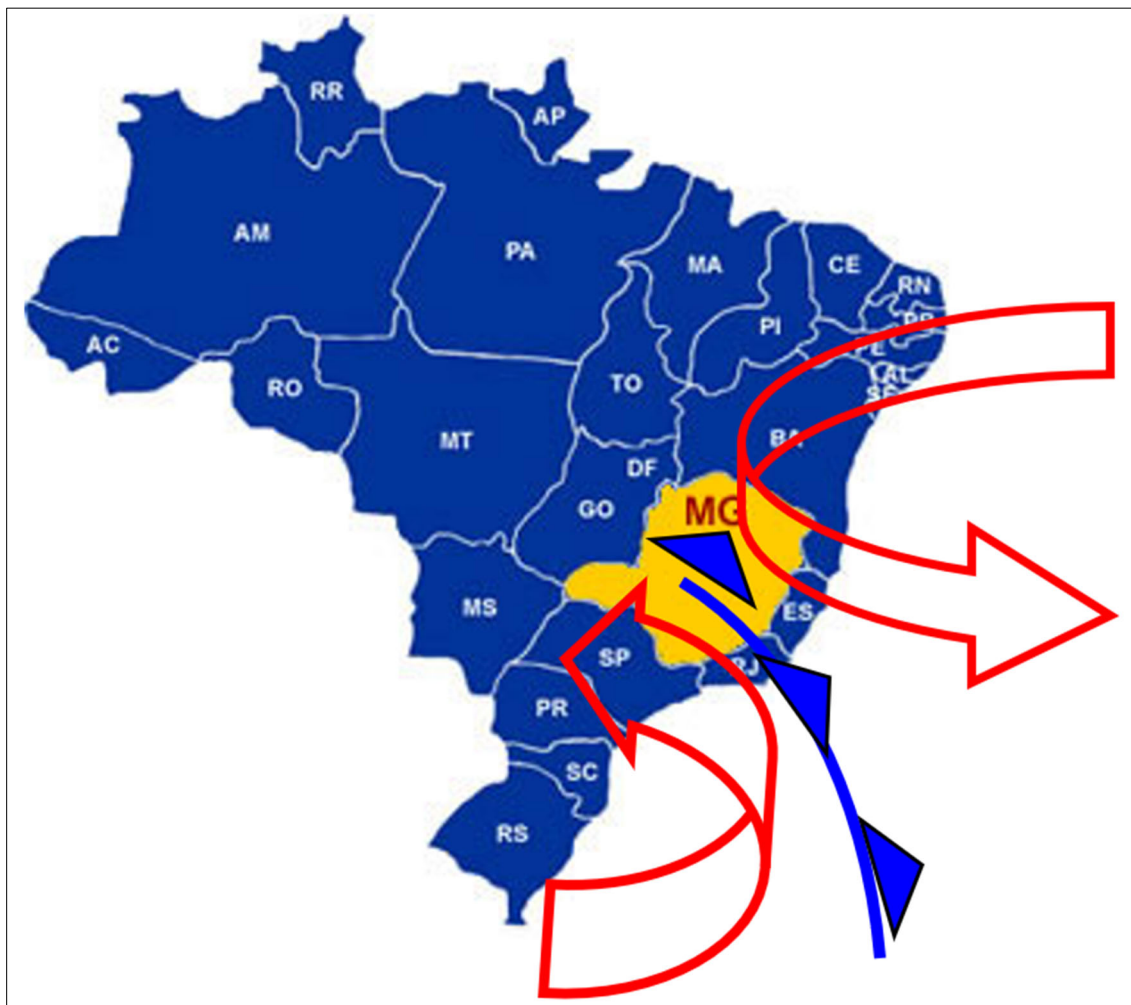
4.1 Meio Físico

4.1.1 Clima

Conforme a classificação do IBGE a área do empreendimento apresenta o tipo climático Tropical do Brasil Central, Subquente, Semi-úmido, com verões chuvosos e inverno seco com médias de temperatura entre 15°C e 18°C em pelo menos um mês do ano. Na região de interesse, os sistemas sinóticos que atuam no sul-sudoeste do país também exercem sua influência. Os sistemas frontais que atuam durante o ano todo sobre a região são um dos maiores causadores de distúrbios meteorológicos na área. O deslocamento desses sistemas está associado ao escoamento ondulatório de grande escala, conforme inserção a seguir.

Os Sistemas Frontais (SF) são originários das latitudes extra-tropicais e possuem vital importância para a climatologia da região de referência. No verão produzem instabilidade e forte nebulosidade associada. Os SF são acompanhados por massas de ar de origem polar, que durante o inverno produzem condições de queda das temperaturas e maior estabilidade do tempo, com períodos de estiagem significativos.

O Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) também compõe os sistemas de circulação de larga escala que atuam na região e sua forte influência é sentida durante todo o ano. A predominância da atuação do ASAS durante o período que se estende de abril a setembro, de modo geral, garante a estabilidade atmosférica, períodos longos de insolação e baixa nebulosidade sobre toda a região em estudo.

INSERÇÃO 4-1- Sumarização da atuação dos sistemas frontais em escala sinótica na região de Brumadinho / MG

Adaptação: Brandt Meio Ambiente

Dentro dos sistemas de tempo que atuam na região Sudoeste do País durante o verão, inclui-se a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que possui orientação NW-SE e funciona como uma espécie de corredor que conduz a umidade oriunda da Amazônia para as regiões Centro-Oeste e Sudoeste. Esse sistema traz como consequência chuvas de intensidade variada, podendo perdurar de 4 a 14 dias. Ancorada por sistemas frontais, esta configuração sinótica é responsável por índices pluviométricos acima do normal até a vir se dissipar.

O clima atual em Minas Gerais e consequentemente em Brumadinho e municípios vizinhos é uma combinação de vários fatores, sendo que, o mais importante é a disponibilidade de energia solar, através do balanço de energia. A localização geográfica da área do empreendimento recebe influência direta dos Sistemas Sinóticos atuantes no Sul e Sudeste do Brasil como citado. A amplitude do volume de precipitação durante o ano é significativa e fator importante a ser considerado tanto nas questões de utilização dos recursos hídricos superficiais, quanto na dispersão de particulados durante o período mais seco do ano.

4.1.2 Geologia

Do ponto de vista geológico regional, a área de estudo referente ao empreendimento está localizada no Quadrilátero Ferrífero (QFe), uma região geologicamente importante do Pré-cambriano brasileiro devido à suas riquezas minerais, principalmente Ferro e Ouro.

O Quadrilátero Ferrífero, o qual é margeado por cinturões móveis do Neoproterozóico, é caracterizado pelo arranjo grosseiramente quadrangular de sinclinais, onde afloram sedimentos plataformais do Supergrupo Minas (Paleoproterozoico), separados por discordâncias e estruturas, em sua maioria, sinclinais e irregulares, com terrenos arqueanos do tipo *greenstone* do Supergrupo Rio das Velhas (Mesoarqueano), e domos de rochas cristalinas do Arqueano e Proterozico (Machado *et al.*, 1992, Machado & Carneiro 1992, Noce 1995, *apud* Rosière & Chemale Jr, 2000).

De acordo com Dorr (1969), a região do Quadrilátero Ferrífero pode ser dividida em quatro grandes unidades. A unidade basal é caracterizada pelos complexos metamórficos arqueanos, compostos por rochas gnáissicas, graníticas, intrusivas máficas e ultramáficas de diversas idades. As outras três unidades são correlacionadas, da base para o topo, ao Supergrupo Rio das Velhas; ao Supergrupo Minas e ao Grupo Itacolomi, respectivamente. Já segundo Alkmim (2004), pode-se subdividir o QFe em cinco unidades principais: Complexos Metamórficos Basais; Supergrupo Rio das Velhas; Supergrupo Minas; Supergrupo Estrada Real (Itacolomi e Sabará) e intrusões correlacionadas a Granitóides do Arqueano e do Paleoproterozoico.

4.2 Meio Socioeconômico

Os municípios de Nova Lima e Brumadinho estão localizados na Região Metropolitana de Belo Horizonte. Segundo dados do IBGE, a região metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) possui uma área de 9.467,797 km² e população estimada para 2018 de 5.916.189 habitantes, sendo a terceira maior região metropolitana do Brasil. A RMBH foi criada em 1973 e atualmente é composta por 34 municípios.

De 2000 a 2022, os municípios de Brumadinho e Nova Lima apresentaram crescimento demográfico constantes. Em termos de população total registrada, Brumadinho contava com 33.973 habitantes em 2010, enquanto o Censo de 2022 apresenta 38.915. O crescimento demográfico em Brumadinho se mostrou crescente, sendo de 27,6% entre 2000 e 2010, e 14,5% entre 2010 e 2022, conforme é ilustrado na tabela populacional.

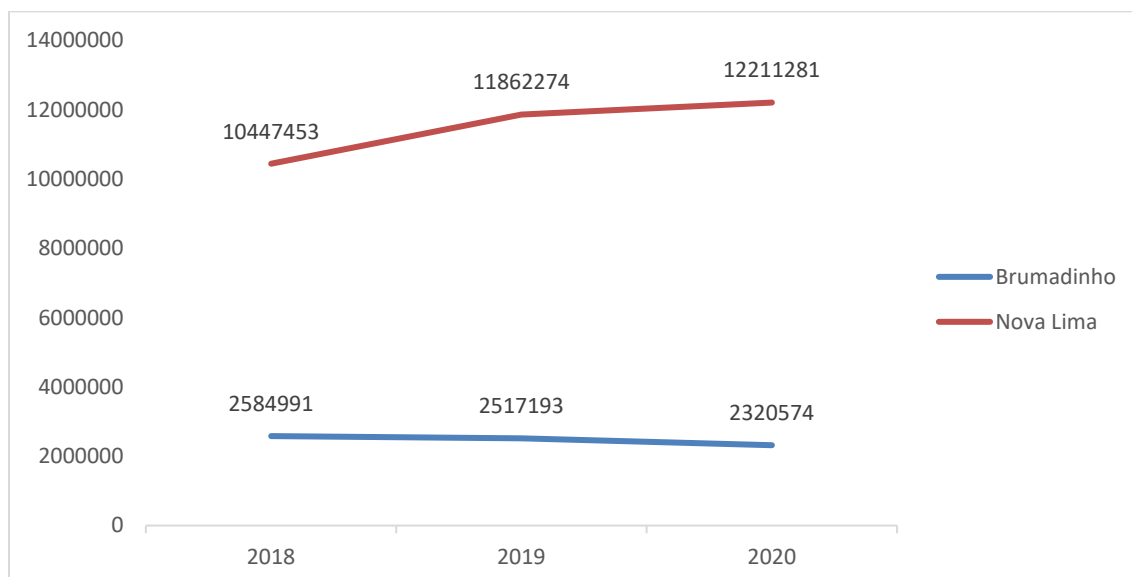
Já Nova Lima contava com 80.998 habitantes em 2010, enquanto o Censo de 2022 apresenta 111.697. Em Nova Lima, o maior crescimento, tanto em números absolutos quanto porcentagem, ocorreu entre 2010 e 2022, sendo de 45%, de aumento nessa faixa de tempo, enquanto entre 2000 e 2010, o crescimento foi de 37,9%.

A densidade demográfica dos municípios estudados tem aumentado gradativamente, em 2000, Brumadinho registrou densidade demográfica de 41,6 habitantes por km², em 2010 registrou 53,1 e em 2022 a densidade demográfica passou para 60,4 habitantes por km².

Nova Lima registrou 150 habitantes por km² no ano de 2000, 188,7 no ano de 2010 e 274,4 em 2022. Já o Estado de Minas Gerais registrou 30,5 habitantes por km² em 2000, 33,4 em 2010 e 35,3 habitantes por quilômetro quadrado em 2022. Verifica-se que o Estado de Minas Gerais seguiu uma tendência mais lenta de crescimento da densidade demográfica, se comparado a Brumadinho e Nova Lima, especialmente. Comparando também com Itabirito, para o ano de 2000 a Densidade Demográfica era de 70 habitantes por km², aumentando para 83,6 em 2010 e outro aumento para 107,8 para o ano de 2022. Mantendo assim, um meio termo na temática de densidade demográfica entre Brumadinho e Nova Lima.

Em Brumadinho e Nova Lima, o PIB a preços correntes obteve queda entre 2018 a 2020, no entanto. Brumadinho registrou PIB em 2020 de mais de 2,3 bilhões de reais. E Nova Lima apresentou aumento do PIB entre 2018 e 2020, registrando um PIB de mais de 120 bilhões de reais para 2020. (IBGE, 2021).

INSERÇÃO 4-2 - PIB a preços correntes de Brumadinho e Nova Lima - nos anos de 2018, 2019 e 2020 (x1000)



Fonte: IBGE (2021). Elaborado por Brandt Meio Ambiente, 2023.

A composição setorial do PIB é analisada a partir do Valor Adicionado Bruto - VAB de cada setor da economia. Nos dois municípios, o setor industrial é o que obteve nos últimos anos maior participação na composição do PIB total. Em Brumadinho, este setor foi responsável por 43,7% do PIB de 2020. Em Nova Lima, o setor registrou participação de 53,5% no PIB do ano (IBGE, 2021).

Verifica-se em Brumadinho que, a porcentagem do PIB relacionado à indústria caiu em quase 30% de 2018 para 2019. Um dos principais fatores que ocasionou essa diminuição repentina foi o incidente do rompimento da barragem de Córrego do Feijão, da Vale e as paralisações da atividade que ocorrem, por conseguinte.

Destaca-se que no setor industrial dos municípios, a atividade principal é o de extrativismo mineral, onde há atuação de diversas empresas. Tal atividade é considerada propulsora do desenvolvimento econômico dos municípios, considerando geração de empregos e impostos gerados e recolhidos.

O segundo setor de maior importância nos municípios de Brumadinho e Nova Lima é o de Serviços. Em Brumadinho, em seguida vem o montante de Administração, Defesa, Educação e Saúde Públicas e Seguridade Social. Enquanto isso, em Nova Lima, em terceiro colocado fica com o montante dos impostos arrecadados.

Em relação à população economicamente ativa, os dados indicados para 2010 demonstram que Brumadinho apresenta em 42,29% sua razão de dependência, Nova Lima 37,78% (IBGE, 2010). No Estado de Minas Gerais, a Razão de Dependência para 2010 ficou em 44,01%.

Com relação às taxas de desemprego, Brumadinho apresentou para 2010 uma taxa de 6,69 a taxa de desemprego para pessoas acima de 16 anos, o que totalizava 1.179 pessoas acima de 16 anos desocupadas e uma população economicamente ativa de 17.629 pessoas acima de 16 anos (IBGE).

Cabe destacar que, na realização de pesquisas de campo realizadas durante a campanha de Socioeconomia, o contexto para 2023 é outro, diferente do apresentado no índice sobre Emprego e Renda. De acordo com a pesquisa coletada Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social de Brumadinho, o índice de desemprego é baixo e o que falta é uma melhor qualificação profissional.

Para as taxas de desemprego de Nova Lima, apresentou para 2010 uma taxa de 4,97 a taxa de desemprego para pessoas acima de 16 anos, o que totalizava 2.177 pessoas acima de 16 anos desocupadas e uma população economicamente ativa de 43.787 pessoas acima de 16 anos (IBGE).

Em relação à educação, de 2020 a 2022, o número de escolas não sofreu alterações nos municípios da área de estudo. Em Brumadinho, são 24 escolas. Já em Nova Lima, registrava-se a presença de 30 escolas em 2022 (INEP, 2023).

Em 2021, de acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), constavam 20 escolas em Brumadinho com oferta de creche, 16 com pré-escola, 26 com ensino fundamental e 5 com ensino médio, totalizando 67. E em Nova Lima, no ano de 2021, foram 70 escolas com oferta de creche, 27 com pré-escola, 45 com ensino fundamental e 14 com ensino médio, totalizando 156 (INEP, 2021). Ressalta-se que uma mesma escola pode oferecer mais de um nível escolar e o número total se refere às modalidades de ensino, e não necessariamente à quantidade de instituições.

Em relação à saúde, Brumadinho registrou 420 estabelecimentos de saúde em abril de 2023, enquanto Nova Lima registrou 311 estabelecimentos de saúde (DATASUS, 2023). Ambos os municípios possuem um leque diversificado de tipos de atendimento de saúde.

No trato da infraestrutura urbana, segundo o IBGE, em 2010, Brumadinho apresentava 65.4% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 59.3% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 19.5% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio), apresentando assim, 277 o número de pessoas considerada população exposta ao risco.

No trato da habitação, com relação ao número de cômodos, os dados do IBGE de 2010 indicam que a maior parte das residências de Brumadinho contava com 8 cômodos ou mais, assim como em Nova Lima. O menor número de residências, para ambos os municípios, foram os que possuem um ou dois cômodos.

4.3 Meio Biótico

Segundo dados do mapeamento de biomas do IBGE (2004) e a Lei da Mata Atlântica (Lei no 11.428/2006), a área do empreendimento está localizada em área do Bioma Mata Atlântica, próximo a uma zona de transição com o Cerrado, sendo ambos Biomas, *hotspots* da biodiversidade (MYERS & MITTERMEIER, 2000). Além disso, deve-se destacar a proximidade da área de estudo com algumas Unidades de Conservação, conforme citado anteriormente no item 2.4 Biomas e Unidades de Conservação.

4.3.1 Fauna

Para atender ao Termo de Referência para Elaboração de Projeto de Intervenção Ambiental, conforme Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021, foram realizados estudos de fauna da área de intervenção.

A seguir serão apresentados alguns aspectos dos grupos faunísticos estudados na área de intervenção por meio do Diagnóstico da Fauna, elaborado para o EIA/RIMA do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, concomitantemente a este documento.

4.3.1.1 Entomofauna

Conforme indicado no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Expansão da Mina Pau Branco, localizada nos municípios de Brumadinho e Nova Lima/MG, o diagnóstico da entomofauna revelou a presença de 206 indivíduos distribuídos em 62 espécies, predominantemente das ordens Lepidoptera, Hymenoptera e Diptera. Diante disso, os resultados obtidos apontam para uma elevada diversidade. Considerando a magnitude da biodiversidade regional e os impactos previstos na fase de expansão da atividade minerária, torna-se essencial a análise integrada entre os dados ecológicos e os fatores de pressão ambiental

As abelhas, com destaque para *Eulaema nigrita*, apresentaram alta abundância, refletindo seu caráter generalista e tolerância a ambientes antropizados (SILVA; DE MARCO, 2014). Apesar disso, o grupo é sensível a alterações florísticas e à fragmentação, dada a sua dependência de recursos florais específicos para forrageamento e nidificação (LEÃO-GOMES; VASCONCELOS, 2023). Considerando os impactos previstos – sobretudo a remoção de micro-habitats e a supressão da vegetação – há potencial comprometimento das funções ecológicas desempenhadas por esses insetos, como a polinização (KHALIFA *et al.*, 2021; PATEL *et al.*, 2021). Ruídos e poeira oriundos do tráfego de veículos pesados também podem desorganizar rotas de voo e afetar a atividade de espécies mais sensíveis.

As borboletas apresentaram a maior riqueza de espécies, especialmente nas famílias Nymphalidae e Pieridae. A distribuição heterogênea entre as unidades amostrais sugere forte dependência da composição vegetal e da estrutura dos habitats (SOGA *et al.*, 2015). Espécies como *Taygetis laches* são indicadoras de ambientes conservados (ARAUJO; LIMA, 2009), e sua ocorrência pontual indica a importância dos remanescentes florestais mais íntegros. A fragmentação e a perturbação dos habitats, portanto, podem comprometer a permanência de espécies especialistas e afetar negativamente os serviços ecossistêmicos associados (WEIBULL; BENGTSSON; NOHLGREN, 2000).

A ordem Diptera foi a menos representativa em riqueza, dado o foco seletivo em grupos vetores. Foram registradas quatro espécies potencialmente vetoras, com destaque para *Brumptomyia* sp.1 e *Culex* sp.1, esta última associada à transmissão de arboviroses (GLOBAL VECTOR CONTROL RESPONSE, 2017; CONSOLI; OLIVEIRA, 1994). Embora nenhuma das espécies represente risco sanitário atual, alterações ambientais como a criação de poças ou acúmulo de matéria orgânica podem favorecer surtos populacionais, sobretudo de *Mansonia titillans*, espécie oportunista e agressiva (FEARNSIDE, 2015). Tais condições podem ser agravadas pelo tráfego de maquinário pesado, que favorece a formação de criadouros. Dessa forma, há risco potencial de ampliação do contato humano-vetor, principalmente em ambientes de borda e fragmentos residuais (BASANO; CAMARGO, 2004).

Considerando a expansão da atividade minerária e os impactos previstos no EIA, como a remoção de micro-habitats, verifica-se que os grupos faunísticos estudados, em especial Hymenoptera e Lepidoptera, podem sofrer efeitos diretos e indiretos decorrentes da intervenção. Diante disso, os riscos à manutenção dos serviços ecossistêmicos essenciais, como a polinização, são substanciais. Ademais, conforme apontado no EIA, alterações antrópicas podem favorecer o surgimento de criadouros para espécies vetoras, o que exige atenção no monitoramento epidemiológico e ambiental.

Ainda, conforme indicado no EIA, as áreas de campo rupestre (cangas) inseridas no contexto da expansão são consideradas prioritárias para a conservação da biodiversidade em Minas Gerais (CARMO; KAMINO, 2023). Tais ambientes sustentam elevada diversidade de insetos, mesmo sob amostragem limitada, e sua alteração pode comprometer tanto aspectos ecológicos quanto socioeconômicos da região, em especial aqueles ligados à agricultura e à saúde pública. Diante disso, recomenda-se a implementação de medidas efetivas de mitigação e compensação ambiental, bem como o fortalecimento das ações de monitoramento contínuo da entomofauna, com foco na conservação da diversidade funcional e no controle de riscos sanitários.

4.3.1.2 Biota Aquática

Conforme indicado no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) referente à área da Mina Pau Branco, o diagnóstico da biota aquática revelou um cenário ecológico caracterizado por baixa riqueza local e predomínio de organismos tolerantes, com distribuição heterogênea e resposta sazonal evidente. Diante disso, torna-se essencial interpretar esses resultados à luz dos impactos esperados da expansão minerária, que incluem a remoção de micro-habitats aquáticos, a geração de ruído e poeira decorrente do tráfego de veículos pesados, além do aumento da instabilidade hidrossedimentar. Considerando os dados apresentados no EIA, as comunidades fitoplanctônicas, zoobentônicas e a ictiofauna atuam como bioindicadores valiosos, refletindo diretamente a integridade ecológica dos corpos hídricos da região. Assim, a análise integrada dessas comunidades permite prever quais grupos são mais vulneráveis à intervenção e subsidiar medidas de mitigação ambiental mais eficazes.

A comunidade fitoplanctônica demonstrou diversidade moderada, com predomínio de *Bacillariophyta*, grupo conhecido por sua ampla tolerância ambiental. A riqueza total registrada foi de 37 táxons, com flutuações sazonais acentuadas, sobretudo em pontos de baixa ordem com cobertura vegetal. Espécies como *Fragilaria* sp. e *Ulnaria ulna* apresentaram altas densidades no período seco, indicando potencial eutrofização em condições de maior tempo de residência da água. Diante disso, considerando a expansão e a possível alteração nos regimes hidrológicos e na entrada de sedimentos, há risco de aumento na dominância de cianobactérias, especialmente em áreas com baixa vazão, favorecendo florações nocivas (VAN APELDOORN *et al.*, 2007; WHITTON, 1992). Embora não tenham sido registradas espécies ameaçadas, a presença de táxons potencialmente danosos à qualidade da água (e.g. *Phormidium* e *Planktothrix*) demanda atenção à estabilidade físico-química do sistema aquático.

Foram registradas apenas duas espécies de peixes (*Psalidodon rivularis* e *Pareiorhina rosai*) em um único ponto amostral (UA-AQUA-06) durante a estação chuvosa, evidenciando baixa riqueza e abundância local. A espécie *Pareiorhina rosai*, de hábito bentônico, explora micro-habitats específicos entre rochas e sedimentos — ambientes altamente suscetíveis à degradação física por deposição de sedimentos finos oriundos de movimentações de solo e tráfego pesado (REIS, 2009). Já *P. rivularis*, pelágico, é sensível à turbidez da coluna d'água, podendo ser impactado por particulados em suspensão. Embora nenhuma espécie registrada esteja ameaçada de extinção, o levantamento regional indica a presença potencial de espécies endêmicas e ameaçadas na bacia do rio das Velhas (ALVES, POMPEU, 2005), o que reforça a relevância da região para a conservação íctica. A escassez de registros também pode estar relacionada à sazonalidade, altitude elevada e barreiras naturais, como cachoeiras, que limitam a distribuição das espécies (VIEIRA *et al.*, 2005).

A comunidade zoobentônica revelou maior riqueza relativa em comparação aos demais grupos, com 16 táxons distribuídos principalmente na classe Insecta. Foram observados representantes sensíveis, como Ephemeroptera, Trichoptera e Odonata (grupo EPT), em pontos pontuais e com baixa abundância. Destaca-se a dominância de Chironomidae, grupo tolerante à poluição orgânica, que respondeu por grande parte das amostras, sugerindo ambientes com certo grau de degradação (ESTEVEZ, 2011; HAMID, RAWI, 2017). Diante disso, considerando a expansão do empreendimento e a consequente alteração nos micro-habitats (e.g. deposição de poeira e sedimentos, compactação do leito), as comunidades bentônicas devem ser especialmente monitoradas. Conforme relatado no EIA, a presença do molusco exótico *Melanoides* sp. — observada em determinados pontos amostrais — representa um alerta para impactos bióticos secundários, como competição por espaço e modificação da estrutura do substrato (BARROS *et al.*, 2020).

Diante dos dados apresentados no EIA, é possível afirmar que a biota aquática da área de influência direta do empreendimento apresenta sinais de limitação ecológica, refletidos na baixa riqueza e abundância das comunidades estudadas. Conforme indicado nos levantamentos primários, a maior parte dos corpos d'água avaliados mostrou-se sensível a perturbações físicas e químicas, com destaque para a escassez de espécies sensíveis e a predominância de táxons tolerantes, como Chironomidae e Bacillariophyta. Considerando a expansão da Mina Pau Branco e seus impactos potenciais — incluindo a supressão de vegetação ripária, o aumento de sólidos em suspensão e a alteração na morfologia dos leitos —, destaca-se a importância de monitoramentos periódicos com foco nos pontos mais sensíveis (e.g. UA-AQUA01 e UA-AQUA04) e em períodos críticos de seca. Assim, o EIA reforça a necessidade de adoção de estratégias de mitigação direcionadas, como a preservação de zonas ripárias e a manutenção da conectividade hidrológica, garantindo a resiliência dos ecossistemas aquáticos frente às transformações impostas pela atividade minerária.

4.3.1.3 Herpetofauna

Conforme indicado no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Mina Pau Branco, a área do empreendimento insere-se em um contexto biogeográfico de elevada relevância para a conservação da herpetofauna, situando-se na porção sul da Cadeia do Espinhaço, dentro do Quadrilátero Ferrífero — região classificada como de “Importância Especial” para a conservação de anfíbios e répteis em Minas Gerais (Drummond *et al.*, 2005). Diante disso, e considerando a localização da área sobre ecossistemas de Cerrado e campos rupestres, biomas reconhecidos por sua alta biodiversidade e endemismo, o EIA destaca que a fauna local é composta por espécies que, em sua maioria, apresentam ampla plasticidade ecológica, mas também inclui táxons sensíveis à alteração ambiental. A partir dos dados consolidados entre as campanhas de campo e os registros secundários, foi possível identificar 40 espécies de anfíbios e 6 espécies de répteis, com destaque para representantes das famílias Hylidae e Tropiduridae. Considerando a expansão da atividade minerária, a análise da herpetofauna fornecida no EIA reforça a importância deste grupo como bioindicador, dada sua alta sensibilidade a modificações nos micro-habitats e condições abióticas — particularmente no que se refere à disponibilidade hídrica e qualidade da cobertura vegetal.

Os dados mostram que o Brasil é referência mundial na riqueza de herpetofauna, concentrando cerca de 10% das espécies do mundo – com aproximadamente 1.188 espécies de anfíbios e 848 espécies de répteis (COSTA *et al.*, 2021; SEGALLA *et al.*, 2021; UETZ *et al.*, 2022; FROST, 2021). Essa diversidade, aliada à capacidade de servir como bioindicadores, torna os anfíbios e répteis essenciais para o monitoramento dos níveis de degradação em ambientes naturais, possibilitando uma análise precisa dos impactos ambientais.

Diante da retirada de áreas com micro-habitats essenciais, nota-se que os anfíbios e répteis dependem intensamente de ambientes com cobertura vegetal diversificada e áreas com substratos específicos para suas atividades reprodutivas e de abrigo. A perda desses micro-habitats pode ocasionar a diminuição da biodiversidade local e afetar espécies, sobretudo as de distribuição endêmica e com exigência ecológica estreita. A expansão do tráfego de maquinário pesado, necessário para a intervenção, intensifica a emissão de poeira e ruídos. Esses elementos perturbadores podem impactar especialmente os anfíbios, que dependem de condições microclimáticas sensíveis para a sua sobrevivência, além de interferir em comportamentos essenciais, como a comunicação e o acasalamento.

A elevada taxa de endemismo sugere a presença de espécies raras e possivelmente sensíveis a alterações ambientais. A retirada de micro-habitats e os distúrbios gerados podem impactar especialmente essas espécies, comprometendo a resiliência dos ecossistemas locais. Diante disso, é fundamental notar que certas espécies, principalmente aquelas que dependem de habitats contínuos e condições estáveis, são altamente sensíveis à fragmentação. A perda de conectividade ambiental pode levar a um declínio populacional significativo, prejudicando processos essenciais como reprodução e dispersão.

Considerando a expansão da atividade industrial, os impactos diretos sobre a herpetofauna se manifestam na remoção de micro-habitats, aumento de ruídos e emissão de poeira. Esses fatores, isoladamente ou em conjunto, intensificam o risco de desequilíbrios na comunidade herpetológica, notadamente afetando as espécies endêmicas e os grupos mais sensíveis à fragmentação.

Diante da síntese apresentada e conforme evidenciado pelo próprio EIA, embora a herpetofauna registrada na área apresente composição dominada por espécies comuns e generalistas, há registros pontuais de táxons mais sensíveis, como *Scinax luizotavioi* e *Trilepida jani*, que indicam a presença de habitats ainda com qualidade ambiental razoável, especialmente nas unidades amostrais com maior regeneração florestal e presença de corpos d'água. Considerando a expansão das atividades da mina, os principais impactos previstos — a remoção de micro-habitats, o incremento de poeira e a geração de ruídos pelo tráfego de veículos pesados — representam ameaças concretas à manutenção desses ambientes sensíveis. Entretanto, conforme descrito no EIA, a ausência de espécies ameaçadas e a predominância de espécies com alta tolerância ecológica sugerem que o impacto direto sobre a herpetofauna tende a ser de baixa magnitude. Ainda assim, é imprescindível que medidas mitigadoras específicas sejam implementadas, com ênfase na manutenção de conectividade entre os fragmentos vegetacionais, controle de poeira em vias não pavimentadas e monitoramento contínuo da fauna. Dessa forma, será possível assegurar que a continuidade das atividades minerárias ocorra de maneira compatível com a conservação da biodiversidade local, em consonância com as recomendações técnicas do diagnóstico faunístico apresentado no EIA da Mina Pau Branco.

4.3.1.4 Avifauna

Conforme indicado no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Mina Pau Branco, situado nos municípios de Nova Lima e Brumadinho (MG), o inventário da avifauna realizado para fins de licenciamento revelou uma elevada diversidade específica, associada à posição do ecótono entre os domínios fitogeográficos do Cerrado e da Mata Atlântica, ambos reconhecidos como *hotspots* mundiais de biodiversidade (MYERS *et al.*, 2000). Foram registradas 238 espécies por meio de dados secundários e 112 por meio de dados primários, sendo os Passeriformes a ordem mais representativa. As famílias Tyrannidae, Thraupidae e Trochilidae destacaram-se em ambos os conjuntos de dados, em consonância com padrões previamente registrados para a região (DRUMMOND *et al.*, 2005; PACHECO *et al.*, 2021).

Predominaram espécies insetívoras, seguidas por onívoras e frugívoras, refletindo a heterogeneidade dos micro-habitats presentes nas unidades amostrais, que variam de florestas secundárias bem estruturadas a campos rupestres. A riqueza de guildas tróficas e a representatividade de espécies com diferentes níveis de especialização reforçam a importância ecológica da área para a manutenção da avifauna regional (MOTTA-JUNIOR, 1990; VIELLIARD *et al.*, 2010).

Embora não tenham sido registradas espécies ameaçadas de extinção em nível estadual ou nacional (COPAM, 2010; MMA, 2022), três espécies foram classificadas como “quase ameaçadas” pela IUCN (2023): *Primolius maracana*, *Drymophila ochropyga* e *Porphyrospiza caerulescens*. Também foram identificadas diversas espécies endêmicas da Mata Atlântica, como *Ilicura militaris*, *Pyriglena leucoptera* e *Todirostrum poliocephalum*, algumas das quais apresentam sensibilidade ecológica moderada a alta a alterações antrópicas (STOTZ *et al.*, 1996).

A análise de sensibilidade ecológica revelou que parte significativa da avifauna local possui baixa tolerância a modificações no habitat, tornando-se suscetível a impactos como: (i) remoção de micro-habitats utilizados para alimentação, nidificação e abrigo; (ii) emissão de poeira oriunda do tráfego de veículos pesados; e (iii) aumento da poluição sonora decorrente das atividades operacionais. Tais perturbações são particularmente prejudiciais a espécies florestais de sub-bosque, como as pertencentes à família *Thamnophilidae*, reconhecidamente vulneráveis à perda de complexidade estrutural e conectividade vegetal (SILVEIRA; UEZU, 2011; DONATELLI *et al.*, 2004).

Ressalta-se ainda a ocorrência de espécies cinegéticas, como *Penelope obscura* e *Crypturellus parvirostris*, cuja presença em áreas próximas ao empreendimento pode ser comprometida pela intensificação de distúrbios humanos. Espécies de valor sociocultural, como psitacídeos e beija-flores, também foram registradas e merecem atenção quanto ao manejo e à comunicação ambiental (SICK, 1997).

Diante disso, e considerando os dados apresentados no EIA, a área de influência da Mina Pau Branco abriga uma avifauna diversificada, composta por espécies endêmicas, sensíveis e de interesse conservacionista. A expansão minerária proposta representa uma ameaça potencial à integridade ecológica local, sobretudo pela remoção de micro-habitats e pelo incremento de agentes estressores ambientais, como ruído e poeira. Conforme indicado no diagnóstico ambiental, tais impactos podem afetar principalmente espécies florestais e bioindicadoras. Assim, recomenda-se a adoção de medidas mitigadoras específicas — como a conservação de remanescentes vegetais, controle das emissões e monitoramento contínuo da avifauna —, com foco em grupos sensíveis à fragmentação e à alteração de habitat, de modo a subsidiar estratégias efetivas de gestão e conservação da biodiversidade local.

4.3.1.5 Mastofauna Terrestre

A mastofauna terrestre registrada na área de influência do empreendimento Mina Pau Branco, conforme indicado no EIA, compreende 23 espécies confirmadas por meio de dados primários, representando cerca de 31,9% das 72 espécies com potencial de ocorrência na região. Esse valor reflete uma diversidade moderada, embora subestimada, considerando que a eficiência amostral variou entre 61% e 65%, segundo análise da curva do coletor apresentada no próprio estudo. Diante disso, infere-se que a continuidade do monitoramento poderá ampliar significativamente o número de registros, sobretudo pela composição heterogênea da paisagem, caracterizada por um mosaico de fitofisionomias de Mata Atlântica e Cerrado. Conforme apontado no EIA, essa diversidade de ambientes contribui para a ocorrência de diferentes nichos ecológicos e, portanto, sustenta uma fauna com grande potencial de riqueza, ainda que parcialmente conhecida.

Espécies de elevado valor ecológico foram registradas, incluindo três ameaçadas de extinção: *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), *Leopardus guttulus* (gato-do-mato-pequeno) e *Leopardus pardalis* (jaguatirica), todas classificadas como vulneráveis em pelo menos um dos níveis de avaliação (estadual, nacional ou internacional) (IUCN, 2023). Também foram identificadas espécies endêmicas da Mata Atlântica, como *Gracilinanus microtarsus*, *Blarinomys breviceps* e *Monodelphis americana*, as quais denotam elevada sensibilidade à fragmentação e são indicadoras da integridade ecológica do ambiente (GEISE *et al.*, 2008; ANDERSON *et al.*, 2012). Tais registros reforçam a relevância da área como refúgio faunístico e corredor ecológico funcional.

Do ponto de vista ecológico, as espécies registradas desempenham funções cruciais para a manutenção dos processos ecológicos locais, como dispersão de sementes, controle populacional de presas e vetores, polinização e atuação como bioindicadores (Bueno & Motta, 2009). Apesar disso, foram também registrados indivíduos de *Canis lupus familiaris* (cão-doméstico), considerados exóticos e potencialmente danosos à fauna nativa, podendo atuar como vetores de doenças, predadores ou competidores de espécies silvestres (YOUNG *et al.*, 2011).

As principais ameaças previstas à mastofauna terrestre advêm da remoção de micro-habitats, aumento de ruído e emissão de poeira decorrentes do tráfego de veículos pesados e da movimentação de solo. A supressão vegetal e a compactação do solo resultam na perda de abrigos, rotas de forrageio e corredores ecológicos — elementos cruciais especialmente para espécies de pequeno e médio porte, como marsupiais e roedores (GEISE *et al.*, 2008). Os ruídos contínuos, por sua vez, têm potencial para alterar padrões comportamentais, induzindo ao estresse fisiológico e interferindo na comunicação de espécies territoriais ou com vocalização de contato, como os primatas (*Callithrix penicillata*) (SOUSA-LIMA, CLARK, 2008). Já a poeira em suspensão pode comprometer a vegetação de sub-bosque, reduzindo a oferta de recursos tróficos e abrigos para espécies com hábitos fossoriais, como *Blarinomys breviceps*, e influenciar indiretamente a sobrevivência de predadores especializados (GEISE *et al.*, 2008).

As espécies de maior sensibilidade à fragmentação, como pequenos felinos (*Leopardus* spp.) e roedores endêmicos, podem sofrer redução populacional e aumento da vulnerabilidade genética em decorrência do isolamento de populações, processo amplificado por barreiras físicas como vias internas e estruturas operacionais do empreendimento (PAVILOLO *et al.*, 2015). Além disso, espécies cinegéticas como *Cuniculus paca* e *Dasyopus novemcinctus* enfrentam riscos adicionais, já que o aumento do acesso humano pode estimular práticas ilegais de caça (BEZERRA *et al.*, 2014; TRINCA, FERRARI, 2007).

Diante das evidências apresentadas no EIA da Mina Pau Branco, a área de estudo se revela de alta relevância ecológica para a conservação da mastofauna terrestre, especialmente por abrigar espécies ameaçadas de extinção, endêmicas e sensíveis à fragmentação. Considerando a expansão das atividades minerárias previstas no empreendimento, os impactos esperados — como a supressão de vegetação nativa, a fragmentação de habitats e o aumento do tráfego de veículos — configuram riscos diretos à integridade da comunidade faunística local. Conforme indicado no EIA, mesmo as unidades amostrais localizadas no entorno da cava da mina revelaram elevada presença de mamíferos, o que reforça a função ecológica dessas áreas como refúgios e corredores de fauna. Diante disso, recomenda-se a adoção de medidas mitigadoras específicas, como a manutenção de conectividade entre fragmentos, o controle de espécies exóticas, e o monitoramento contínuo com foco na sazonalidade, de modo a assegurar a conservação da diversidade mastofaunística frente às intervenções planejadas.

4.3.1.7 Mastofauna Voadora

Conforme indicado no EIA da Mina Pau Branco, a mastofauna voadora na área de influência do empreendimento apresenta baixa diversidade específica e composição dominada por espécies amplamente distribuídas e tolerantes à alteração ambiental. O levantamento atual, realizado em duas campanhas com uso de redes de neblina, busca ativa e gravações bioacústicas, reafirma esse padrão, registrando 10 táxons distribuídos em três famílias (Phyllostomidae, Molossidae e Vespertilionidae). A família Phyllostomidae permaneceu como a mais representada, concentrando espécies frugívoras e nectarívoras, já identificadas anteriormente como funcionais na dinâmica ecológica local. Diante disso, os dados atualizados reforçam as conclusões do EIA quanto à predominância de espécies com ampla plasticidade ecológica, ausência de espécies ameaçadas ou endêmicas e sensibilidade moderada à fragmentação, embora ressaltem também a importância de considerar a presença potencial de espécies sensíveis, como *Vampyressa pusilla*, já listada nos dados secundários e associada a habitats florestais mais conservados.

A análise de riqueza e diversidade evidenciou a captura de 6 espécies com redes de neblina e o registro adicional de 4 táxons por bioacústica, reforçando a importância de abordagens metodológicas complementares para a avaliação da quiropterofauna (APPEL *et al.*, 2021; RUSSO *et al.*, 2021).

Do ponto de vista ecológico, o conjunto de espécies registradas cumpre papéis-chave nos ecossistemas locais, como polinização, dispersão de sementes de espécies pioneiras e controle de insetos (FLEMING, SOSA, 1994; SAZIMA *et al.*, 2003; GARDNER, 2007). Especialmente importantes são os quirópteros frugívoros (*Sturnira lilium*, *Artibeus lituratus*, *Carollia perspicillata*) e nectarívoros (*Anoura geoffroyi*, *Glossophaga soricina*), responsáveis por sustentar processos ecológicos essenciais, sobretudo em áreas em regeneração ou sob pressão antrópica (MEDELLÍN, GAONA, 1999; REIS *et al.*, 2016).

Considerando a expansão minerária proposta e em consonância com as conclusões do EIA da Mina Pau Branco, o presente diagnóstico confirma a ocorrência de uma quiropterofauna composta predominantemente por espécies generalistas, com ampla tolerância ambiental e sem registro de espécies ameaçadas, raras ou endêmicas nas amostragens primárias. Diante disso, os dados obtidos corroboram o cenário de baixa sensibilidade da comunidade de morcegos à perturbação moderada do ambiente, conforme já sugerido pelo estudo anterior. No entanto, a análise ampliada – especialmente com o uso de bioacústica – demonstrou que uma fração significativa da riqueza potencial (cerca de 40%) só foi detectada com essa metodologia complementar, evidenciando que a diversidade local pode estar subestimada quando considerada apenas a abordagem convencional com redes de neblina.

Além disso, considerando a função ecológica essencial desempenhada pelos morcegos frugívoros e nectarívoros na regeneração da vegetação e manutenção da estrutura dos ecossistemas, conforme destacado no EIA, a manutenção de fragmentos vegetais, corredores ecológicos e áreas de transição torna-se fundamental para mitigar os efeitos da intervenção. Recomenda-se, portanto, a adoção contínua de protocolos de monitoramento, com ênfase na bioacústica e na investigação de abrigos, a fim de aprimorar a representatividade dos registros e evitar perdas funcionais invisíveis. Tais medidas, alinhadas às diretrizes do EIA, são fundamentais para assegurar a persistência de comunidades resilientes, mesmo em paisagens sob intensa pressão antrópica.

4.3.2 Flora

Contida na zona de amortecimento da Cadeia do Espinhaço, a região proposta para a instalação do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco está inserida no Bioma Mata Atlântica e, por consequência, a área de estudo encontra-se dentro dos limites do mapa de aplicação e sob regime jurídico da Lei Federal nº 11.428 de 2006.

O Bioma Mata Atlântica é caracterizado por ser um ecossistema rico em diversidade e endemismo de espécies da flora e da fauna. Devido sua diversidade, é caracterizado como um dos biomas com índice elevado de ameaça, restando apenas uma pequena fração de suas áreas originais preservadas. Em virtude dessa riqueza biológica e níveis de ameaça, a Mata Atlântica, foi indicada entre os 34 *hotspots* mundiais (MITTERMEIER *et al.*, 2004), ou seja, uma das áreas prioritárias para a conservação de biodiversidade em todo o mundo.

A Mata Atlântica é um dos biomas mais diversificados do planeta, com 15.782 espécies de plantas registradas, o que corresponde a 5% da flora mundial (STEHMANN *et al.*, 2009). Em relação aos endemismos, o bioma também se destaca com 45% da flora restrita aos limites da Mata Atlântica (STEHMANN *et al.*, 2009). No sentido amplo do termo, a Floresta Atlântica engloba um diversificado mosaico de ecossistemas florestais com estruturas e composições florísticas bastante diferenciadas, acompanhando a diversidade dos solos, relevos e características climáticas da vasta região onde ocorre, tendo como elemento comum a exposição aos ventos úmidos que sopram do oceano. Na região em estudo, o domínio da Mata Atlântica é representado principalmente pelas Florestas Estacionais Semidecíduais, havendo ainda as formações de Candeais (VELOSO, 1991; CETEC, 1996; IBGE, 2012).

A área de estudo, localizada na região denominada Quadrilátero Ferrífero (QF), é uma das mais importantes províncias minerais do mundo contribuindo para que o Brasil seja o segundo maior produtor mundial de minério de ferro.

O Quadrilátero Ferrífero (QF) abriga grande parte dos ecossistemas sobre ferro (também denominados cangas) no Brasil. As áreas sobre canga possuem uma variedade de tipologias fitofisionômicas que variam desde formações mais abertas até formações florestais e essa grande variedade de ambientes está diretamente relacionada à elevada diversidade biológica. A grande diversidade de caracteres hidrológicos, pedológicos, topográficos, geológicos e geomorfológicos no QF, cria condições suficientes à configuração de grande riqueza de flora na região, que, como resultado desta grande diversidade abiótica, apresenta esta grande quantidade de fitofisionomias distintas na região (CARMO & KAMINO, 2015).

O QF está situado no centro-sudeste de Minas Gerais e ocupa cerca de 7.000 km² (RUCHKYS, 2007), dos quais 14,2% são de formações ferríferas. Estas constituem as serras que compõem suas quatro bordas: a noroeste, o alinhamento da serra do Curral; a oeste, as serras da Moeda e de Itabirito; a sudoeste, a serra do Ouro Branco; a leste, as serras do Caraça e Ouro Preto; e no centro, a serra do Gandarela. Suas altitudes relativas giram em torno de 900/1.300 metros, apesar de trechos atingirem mais de 1.500 metros. As cotas mais elevadas estão situadas no maciço quartzítico do Caraça (2.072m) e as mais baixas (600m), a sudeste de Ouro Preto (BARBOSA & RODRIGUES, 1967).

Duas bacias hidrográficas nacionais recebem importantes contribuições dessa região para sua formação: a do rio São Francisco, a Noroeste, com os rios Paraopeba e Velhas; e a do rio Doce, a Sudeste, com o rio Piracicaba.

Formado por terrenos antigos e geologicamente complexos, com litologias variadas aflorando lado a lado, o QF apresenta uma singular heterogeneidade da paisagem, com fitofisionomias integrando um mosaico moldado pela conjunção da topografia, litologia, clima e altitude. Para ilustrar esta multiplicidade, em apenas um km² da Serra da Moeda (no sudoeste do QF) é possível encontrar Floresta Estacional Semidecidual, florestas com influência fluvial, florestas montanas ou “capões florestais de altitude”, Campo Cerrado, Cerrado sentido restrito, Campos Rupestres quartzíticos, graníticos e Campos Rupestres Ferruginosos.

A região do QF é considerada uma área especial para a conservação da biodiversidade em Minas Gerais (DRUMMOND *et al.*, 2005). Das fitofisionomias citadas acima, os Campos Rupestres se destacam quanto à importância para a conservação da biodiversidade, pois corresponde a antigos ecossistemas caracterizados pela elevada riqueza de espécies, elevado endemismo e composição única de espécies (DRUMMOND *et al.*, 2005; MMA, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2000; JACOBI 2012).

Regionalmente, a área de estudo está inserida na zona de amortecimento da Cadeia do Espinhaço, que é considerada uma das regiões de maior diversidade florística da América do Sul (HARLEY, 1995), com mais de 30% de endemismo em sua flora (GIULIETTI *et al.*, 1987).

4.3.2.1 Floresta Estacional Semidecidual (FESD)

A Floresta Estacional Semidecidual (FESD) abrange as formações florestais caracterizadas por diversos níveis de caducifolia durante a estação seca, dependentes das condições químicas, físicas e principalmente da profundidade do solo (RIBEIRO & WALTER, 1998). Na época chuvosa as copas tocam-se fornecendo uma cobertura arbórea de 70 a 95%. O dossel na época chuvosa desfavorece a presença de muitas plantas arbustivas, enquanto a diminuição da cobertura na época seca não possibilita a presença de muitas espécies epífitas (VELOSO, 1991; RIBEIRO & WALTER, 1998). Na estação seca, a porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perdem as folhas individualmente, é de 20 e 50% (VELOSO, 1991).

Segundo Harley (1995) e Kamino *et al.* (2008), as florestas da Cadeia do Espinhaço variam consideravelmente em composição e estrutura como resposta às condições geoclimáticas, muitas vezes resultando em uma grande heterogeneidade de fitofisionomias em áreas florestais relativamente pequenas. Ainda, segundo os mesmos autores, as florestas semidecíduais são observadas principalmente associadas às linhas de drenagem e em fundos de vale, apresentando variações estruturais decorrentes do substrato que as suportam, variando em termos de fertilidade, profundidade e estrutura física e química, disponibilidade de água, etc. Por exemplo, as florestas de fundos de vale podem apresentar caráter perenifólio nas margens dos cursos d'água (florestas ripárias) e serem semidecíduas nas encostas adjacentes.

Próximo aos cursos d'água as espécies arbóreas apresentam um comportamento menos caducifólio, e o estrato herbáceo, em geral, apresenta maior riqueza de espécies de pteridófitas e briófitas. As formações florestais associadas aos cursos d'água possuem extensões variáveis com variações em estrutura e composição florística. Elas desempenham importantes funções ecológicas e hidrológicas na bacia hidrográfica, melhorando a qualidade da água, permitindo uma melhor regularização dos recursos hídricos, dando estabilidade aos solos marginais e promovendo o melhor desenvolvimento, sustentação e proteção da fauna ribeirinha e dos organismos aquáticos (VELOSO, 1991; RIBEIRO & WALTER, 1998).

O mapeamento e a separação entre as formações de Floresta Estacional Semidecidual ripárias e não-ripárias adjacentes pode ser considerado bastante difícil, uma vez que, apesar da composição florística e estrutura florestal distintos, a transição entre estes ecossistemas é quase imperceptível, mesmo em campo. Sendo assim, no presente estudo, tais formações foram mapeadas juntas como Florestas Estacionais Semidecíduais, e a classificação do estágio de regeneração das mesmas segue os parâmetros propostos na resolução CONAMA nº 392/2007. Assim, considera-se que a delimitação das florestas ripárias segue os mesmos limites propostos para as Áreas de Preservação Permanente (APPs) de corpos d'água previstos no Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012).

Gradientes altitudinais são claramente observados nas florestas estacionais na região estudada, notando-se mudanças tanto na estrutura quanto na composição florística dos remanescentes. A altitude por si só não constitui uma variável ecológica que tenha consequências diretas no zoneamento da vegetação, mas tem sido considerada como um fator complexo, que atua simultaneamente com outros fatores ambientais. Por exemplo, as variações de altitude estão associadas às variações de temperatura e de umidade, sob a forma de precipitação ou de neblina, que geralmente cobre de maneira intermitente ou permanente muitas áreas montanhosas (BRUIJNZEEL & VENEKLAAS, 1998), condição frequentemente observada na região do presente estudo.

As principais mudanças na vegetação observadas com o aumento da altitude em áreas florestais são:

- Substituição de espécies, também chamada de zanação, onde a composição de espécies que ocorrem em cotas mais baixas tende a ser diferente das que ocorrem em cotas mais altas; a diminuição do número de espécies em grandes altitudes (LIEBERMAN *et al.*, 1996);
- Diminuição da estatura dos indivíduos, em virtude de haver uma maior oferta de radiação solar em cotas mais altas, fazendo com que os indivíduos não venham a competir por luz;
- Diminuição da riqueza e diversidade de espécies (GRUBB, 1977);
- Aumento da área basal e densidade dos indivíduos (VÁSQUEZ & GIVNISH, 1998).

Outros fatores relacionados também são determinantes na composição e estrutura da floresta. Os fatores edáficos, podem promover diferenças na disponibilidade de nutrientes ao longo da altitude e de acordo com a idade dos solos, onde atuam fatores como decomposição, lixiviação e incremento de matéria orgânica (TILMAN, 1984; VITOUSEK *et al.*, 1988). A declividade acentuada também afeta a estrutura florestal, uma vez que o solo se torna mais raso, e a face da vertente que está sendo colonizada pode ser afetada mais ou menos pela incidência dos raios solares (TILMAN, 1984; VITOUSEK *et al.*, 1988).

A diversidade de interações entre fatores ambientais e as respectivas respostas das espécies resultam em uma heterogeneidade ambiental que determina a formação de um mosaico de habitats, cujas peças podem se repetir no espaço e no tempo. Um fragmento florestal qualquer, por pequeno que seja, pode conter várias peças do mosaico de habitats relacionadas a diferenças de substrato, à fase sucessional e ao efeito de borda, como tem demonstrado uma série de estudos em fragmentos florestais no Brasil extra-amazônico (BOTREL *et al.*, 2002; ESPÍRITO-SANTO *et al.*, 2002; NUNES *et al.*, 2003; SOUZA *et al.*, 2003; OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2000; OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2004; CARVALHO *et al.*, 2005). Por serem, de fato, retalhos de uma floresta primordial que foi contínua em um passado mais ou menos distante, os fragmentos florestais podem conter uma amostra pouco representativa da complexidade de habitats original.

Estas formações florestais, como dito anteriormente, apresentaram na região uma grande variação em suas características. Foram observados desde locais onde a densidade de indivíduos arbóreos é relativamente baixa, com grande biomassa do estrato herbáceo e quase desprovidos de sub-bosque, até locais com grande densidade de árvores, sub-bosque e estrato herbáceo bem constituídos e com relativa diversidade de espécies.

Tendo em vista as características das florestas encontradas, estas puderam ser classificadas, de acordo com a proposta da resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007, como Florestas Estacionais Semidecíduais em estágio inicial de regeneração e Florestas Estacionais Semidecíduais em estágio médio de regeneração.

4.3.2.2 Cerrado *Stricto Sensu*

O Cerrado *Stricto Sensu* caracteriza-se pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, e geralmente com evidências de queimadas. Os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados, com algumas espécies apresentando órgãos subterrâneos perenes (xilopódios), que permitem a rebrota após queima ou corte. Na época chuvosa os estratos subarbusitivo e herbáceo tornam-se exuberantes, devido ao seu rápido crescimento (Embrapa, 2021).

Das 376 áreas comparadas no Brasil, Ratter *et al.* (2003) registraram 951 espécies de árvores e arbustos grandes. Considerando apenas a área nuclear (“core”), exceto as “savanas amazônicas”, 914 espécies foram registradas, das quais somente 38 ocorreram em pelo menos 50% das áreas. São elas: *Acosmium dasycarpum* (amargosinha), *Annona coriacea* (araticum), *Aspidosperma tomentosum* (peroba-do-campo), *Astronium fraxinifolium* (gonçalo-alves), *Brosimum gaudichaudii* (mamacadela), *Bowdichia virgilioides* (sucupira-preta), *Byrsonima coccolobifolia* (murici), *B. crassa* (murici), *B. verbascifolia* (murici), *Caryocar brasiliense* (pequi), *Casearia sylvestris* (guaçatonga), *Conarus suberosus* (bico-de-papagaio), *Curatella americana* (lixreira), *Davilla elliptica* (lixeirinha), *Dimorphandra mollis* (faveiro), *Diospyros hispida* (olho-de-boi, marmelada-brava), *Eriotheca gracilipes* (paineira-do-cerrado), *Erythroxylum suberosum* (mercúrio-do-campo), *Hancornia speciosa* (mangaba), *Himatanthus obovatus* (pau-de-leite), *Hymenaea stigonocarpa* (jatobá-do-cerrado), *Kielmeyera coriacea* (pau-santo), *Lafoensia pacari* (pacari), *Machaerium acutifolium* (jacarandá), *Ouratea hexasperma* (cabeça-de-negro), *Pouteria ramiflora* (curriola), *Plathymenia reticulata* (vinhático), *Qualea grandiflora* (pau-terra-grande), *Q. multiflora* (pau-terra-liso), *Q. parviflora* (pau-terra-roxo), *Roupala montana* (carne-de-vaca), *Salvertia convallariaeodora* (colher-de-vaqueiro, bate-caixa), *Sclerobolium aureum* (carvoeiro), *Tabebuia aurea* (caraíba, ipê-amarelo), *T. ochracea* (ipê-amarelo), *Tocoyena formosa* (jenipapo-do-cerrado), *Vatairea macrocarpa* (amargosa, angelim) e

Xylopia aromatica (pindaíba). As espécies *Qualea grandiflora* e *Q. parviflora* foram as mais citadas, estando presentes em 85% e 78% das áreas, respectivamente.

4.3.2.3 Formações Campestres

As formações campestres caracterizam-se pela presença marcante de arbustos e subarbustos entremeados por um estrato herbáceo mais desenvolvido, eventualmente com indivíduos arbóreos isolados (IBGE, 2012). Na área de estudo essa fitofisionomia citada foram observados nas formações de Campos Rupestres.

Com uma distribuição descontínua, geralmente restrita aos topos de montanhas, os Campos Rupestres são reconhecidos mundialmente como centros de diversidade e endemismo de plantas (ALVES & KOLBEK, 1994; POREMBSKI et al., 1994; GIULIETTI et al., 1987; JACOBI & CARMO, 2008). Os Campos Rupestres são aqueles que se desenvolvem sobre afloramentos rochosos ou sobre Neossolos primários com diferentes graus de desagregação da rocha, podendo diferir quanto à composição florística de acordo com a natureza geológica do substrato (ATAÍDE *et al.*, 2011). É um tipo fitofisionômico predominantemente herbáceo-arbustivo, com a presença eventual de arvoretas e árvores pouco desenvolvidas. Abrange um complexo de vegetação que agrupa paisagens em micro relevos, com espécies típicas, ocupando trechos de afloramentos rochosos. Geralmente ocorrem em altitudes superiores a 900 metros, ocasionalmente a partir de 700 metros, em áreas onde há ventos constantes e variações extremas de temperatura, com dias quentes e noites frias (HARLEY, 1995).

Na maior parte da Cadeia do Espinhaço os solos que sustentam os Campos Rupestres são originados da decomposição dos minerais quartzito, arenito ou itacolomito, cujo material decomposto permanece nas frestas dos afloramentos rochosos, pode ser carregado para locais mais baixos ou, então, forma depósitos quando o relevo permite. Em geral, a disponibilidade de água no solo é restrita, pois as águas pluviais escoam rapidamente para os rios, devido à pouca profundidade e reduzida capacidade de retenção pelo solo. No Quadrilátero Ferrífero (QF) são comuns as formações de Campos Rupestres Ferruginosos sobre itabirito (formações ferríferas) entremeados aos Campos Rupestres Quartzíticos (JACOBI & CARMO, 2008).

A composição da flora em áreas de Campo Rupestre pode variar muito em poucos metros de distância e a densidade das espécies depende do substrato, da profundidade e fertilidade do solo, da disponibilidade de água, da posição topográfica, etc. Nos afloramentos rochosos, por exemplo, as árvores concentram-se nas fendas das rochas, onde a densidade pode ser muito variável. Há locais em que os arbustos praticamente dominam a paisagem, enquanto em outros a flora herbácea predomina. Também são comuns agrupamentos de uma única espécie, cuja presença é condicionada, entre outros fatores, pela umidade disponível no solo. Algumas espécies podem crescer diretamente sobre as rochas (rupícolas), sem a presença de solo. Pela dependência das condições restritivas do solo e do clima peculiar, a flora é típica, contendo muitos endemismos e plantas raras. Entre as espécies comuns há inúmeras características xeromórficas, tais como folhas pequenas, espessadas e com textura coriácea, além de folhas com disposição opostas cruzadas, determinando uma coluna quadrangular (IBGE, 2012; RIBEIRO & WALTER, 1998).

4.3.2.4 Formação advinda da utilização antrópica

Nesta categoria se enquadram as demais formações resultantes da utilização antrópica ainda não descritas no presente documento. No caso da área em questão, a formação enquadrada nessa subdivisão foi a Área Revegetada (com e sem árvores isoladas).

São áreas revegetadas pelo empreendedor, ainda com características de indivíduos isolados.

Os ambientes de áreas revegetadas apresentam indivíduos arbóreos isolados. Esses indivíduos foram plantados pelo próprio empreendedor para trazer ganhos ambientais e ecológicos, além da contenção de taludes.

Neste ambiente são encontradas algumas árvores isoladas, sendo as espécies mais frequentes: *Senegalia polyphylla* (Espinheiro-preto), *Eucalyptus* sp., *Eremanthus incanus* (Candeia), *Pinus* sp., *Hyptidendron asperrimum* (Catinga-de-bode), *Mimosa* sp., *Casuarina* sp., *Piptadenia gonoacantha* (Pau-jacaré), *Lonchocarpus sericeus* (Ingá-bravo) e *Solanum mauritianum* (Fumo-bravo).

Na região dos estudos, dentro da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, esta fitofisionomia pode ser encontrada em vários pontos da ADA, totalizando 22,28 hectares, o que corresponde a 4,38% da área total.

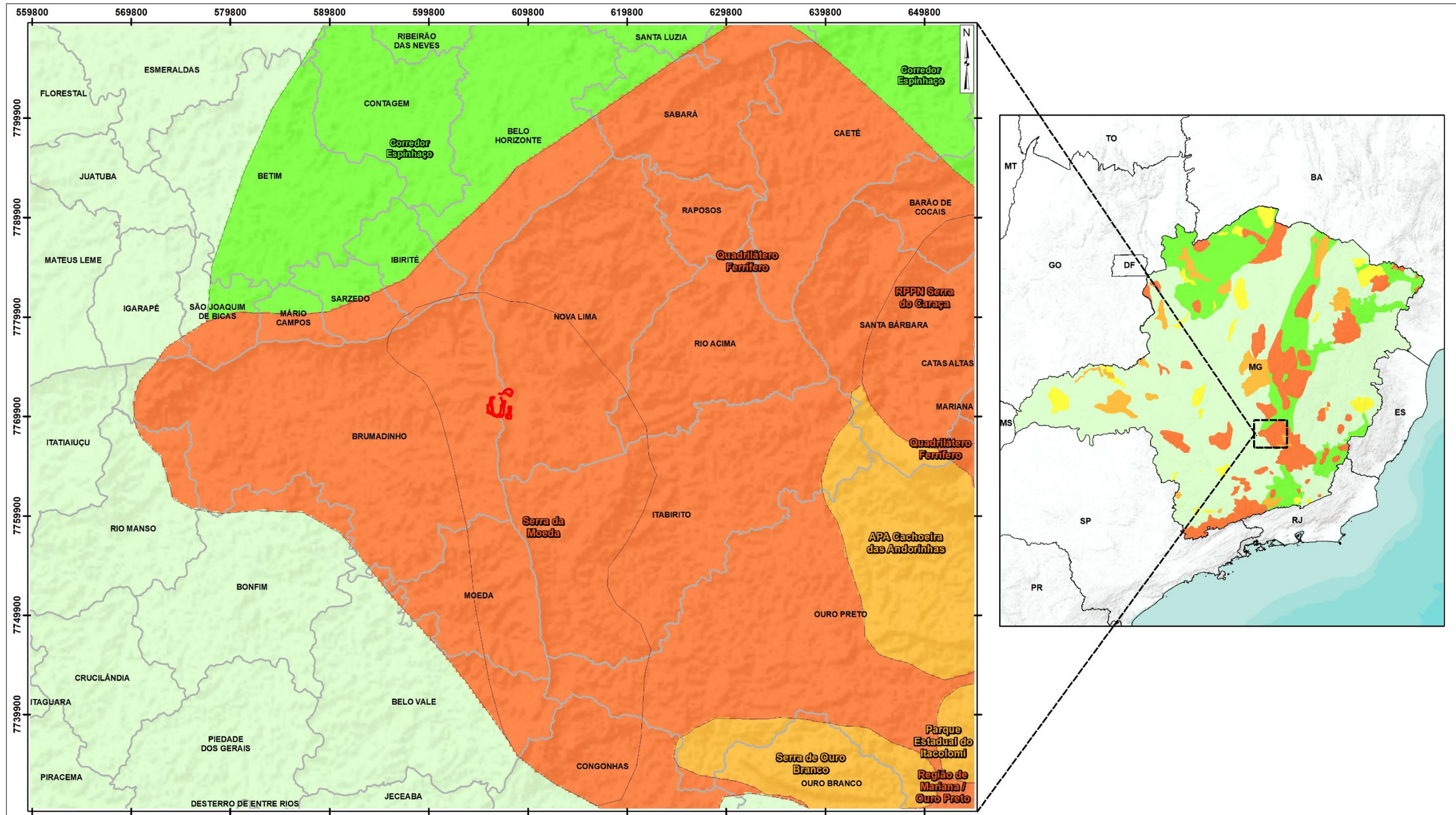
4.3.2.5 Áreas Prioritárias para Conservação

Conforme o BIODIVERSITAS, a Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco está localizada em uma área classificada como muito alta para a conservação da flora.

Conforme o IDE-SISEMA, no Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais (ZEE-MG) (SCOLFORO *et al.*, 2008), a maior parte da ADA do empreendimento se encontra em área com prioridade muito alta para a conservação da biodiversidade.

As inserções a seguir apresentam o mapeamento das áreas prioritárias para a conservação na região do empreendimento.

INSERÇÃO 4-3 - Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Flora (Biodiversitas) na região do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco



LEGENDA

- Área Diretamente Afetada
- Limite municipal
- Áreas Prioritárias para Conservação da Flora**
- Muito Alta
- Alta
- Média
- Baixa
- Muito Baixa

BRANDT
meio ambiente

Cliente: VALLOUREC TUBOS DO BRASIL LTDA
 Projeto: EXPANSÃO DA MINA PAU BRANCO - DIAGNÓSTICO DE FLORA

Título: **MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA FLORA - BIODIVERSITAS**

Execução / Data: Renato Marques / 10.04.24
 Revisão / Data: Thaynara Reis / 10.04.24

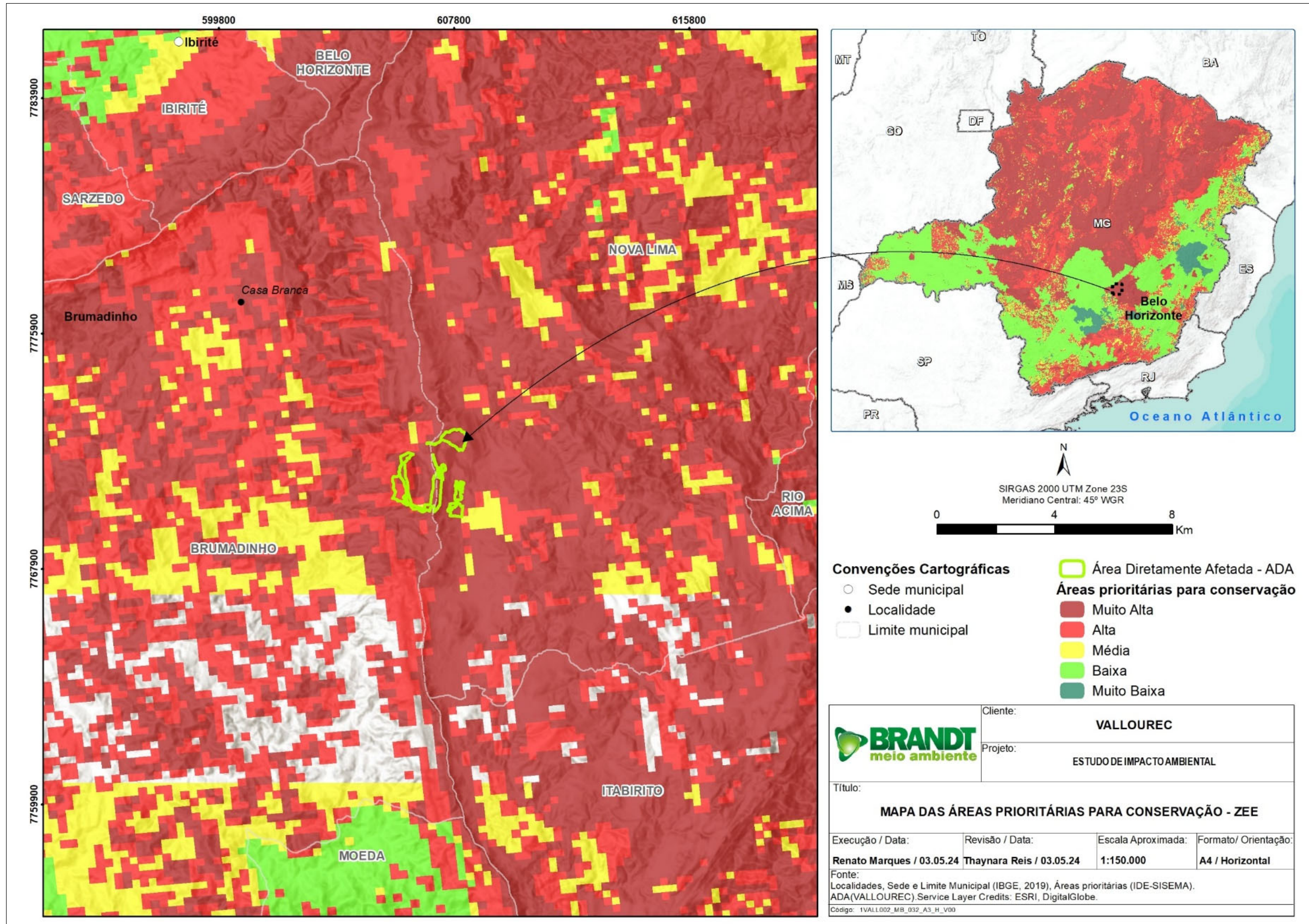
Escala Aprox.: 1:350.000
 Formato/ Orientação: A3/ Horizontal

Dados Técnicos:
 Sist. Coordenadas: UTM
 Datum: SIRGAS2000
 EPSG: 31983
 Fuso: 23S

Fontes:
 Área Diretamente Afetada (VALLOUREC); Áreas Prioritárias (Biodiversitas). Service Layer Credits: Esri, DigitalGlobe - 2018.

Escala Gráfica:

INSERÇÃO 4-4 - Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação (ZEE-MG) na região do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco



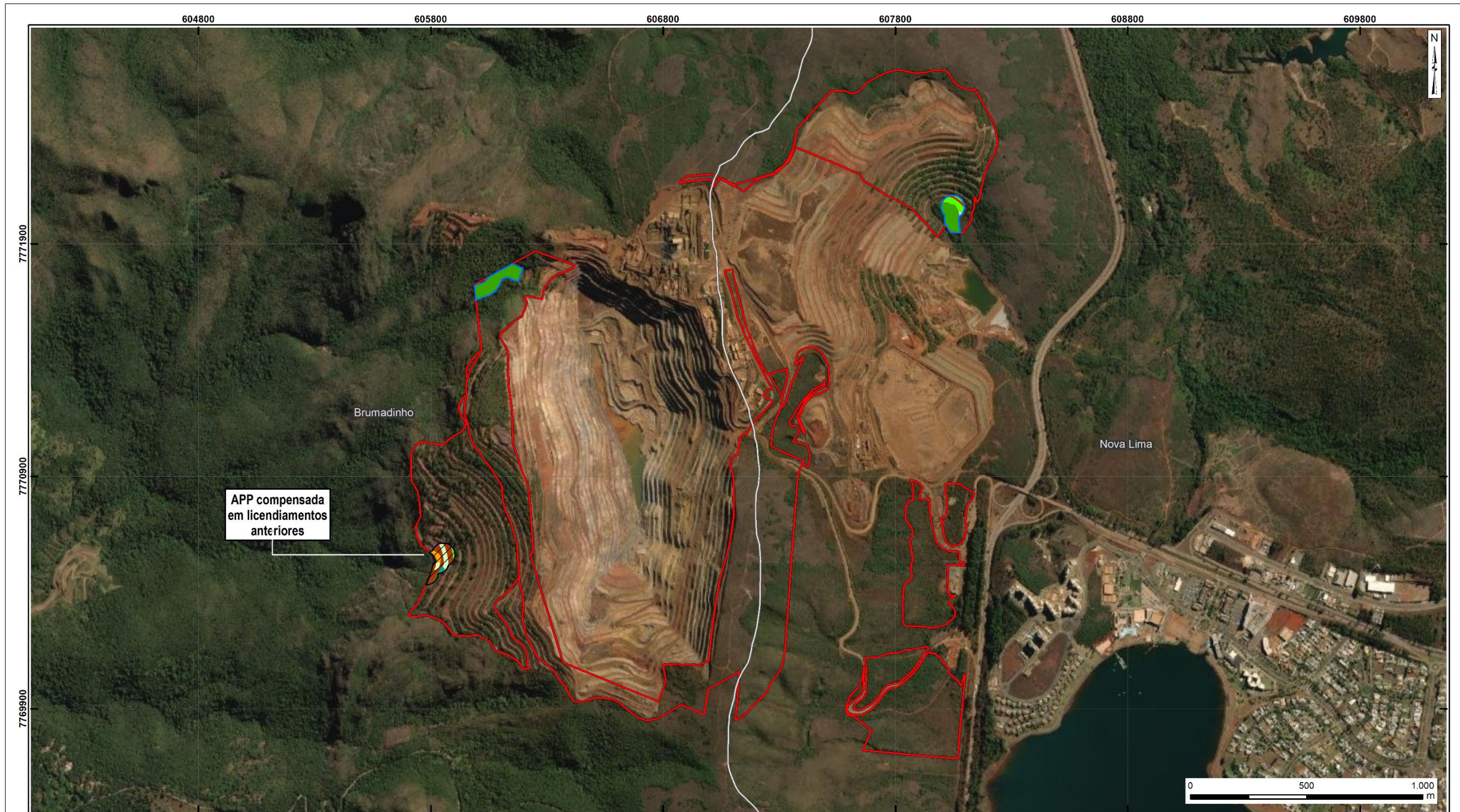
5 USO E COBERTURA DO SOLO

A área de estudo do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, apresenta uma área total de 172,43 hectares.

Na área de intervenção do projeto foram definidas 15 classes de uso e cobertura do solo. Destas classes mapeadas cinco (05) são de origem natural e dez (10) de origem antrópica.

Destas classes, as fitofisionomias naturais são Campo Rupestre Ferruginoso, Campo Sujo, Cerrado inicial, FESD-I e FESD-M. Juntas, essas fitofisionomias totalizam 97,09 hectares, o que corresponde a 56,31% da ADA total. Além disso, 3,50 ha estão inseridos em APP (2,03% da área total). Desses 3,50 ha, 1,13 ha já foram regularizados por meio do licenciamento corretivo LOC 136/95, que foi revalidado pelo REVLO 63/2004, que também foi revalidado pelo REVLO 148/2008. Esta última se encontra em processo de renovação através do nº 012/1988/029/2014. Portanto, a área a ser compensada nesse processo de licenciamento é de 2,37 ha. A inserção a seguir ilustra a APP do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, evidenciando os limites das áreas já compensadas em outros processos de licenciamento.

INSERÇÃO 5-1 - Mapa área de APP do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, evidenciando os limites das áreas já compensadas em outros processos de licenciamento



LEGENDA			LOCALIZAÇÃO		CLIENTE			
Limite municipal	Uso e Cobertura do Solo	Eucalipto com sub-bosque			VALLOUREC Projeto: EXPANSÃO DA MINA PAU BRANCO			
Área Diretamente Afetada-ADA	Acessos/estradas	FESD-I			BRANDT Meio Ambiente		Título: MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO NAS APPS EM LICENCIAMENTOS ANTERIORES	
Área de Preservação Permanente	Campo Rupestre	FESD-M					Execução / Data: Renato Marques / 20.05.24 Revisão / Data: Thaynara Reis / 20.05.24	
Área de Preservação Permanente - Compensadas em Licenciamentos Anteriores	Casuarina com sub-bosque	Área revegetada com árvores isoladas			Fontes: Área Diretamente Afetada (VALLOUREC, 2024). Uso, APP (Brandt, 2024). Limites territoriais (IBGE, 2021). Service Layer Credits: Esri, DigitalGlobe - 2018.		Código Documento: 1VALL002_MB_091_A3_H_V01	
	Eucalipto estrato 2							

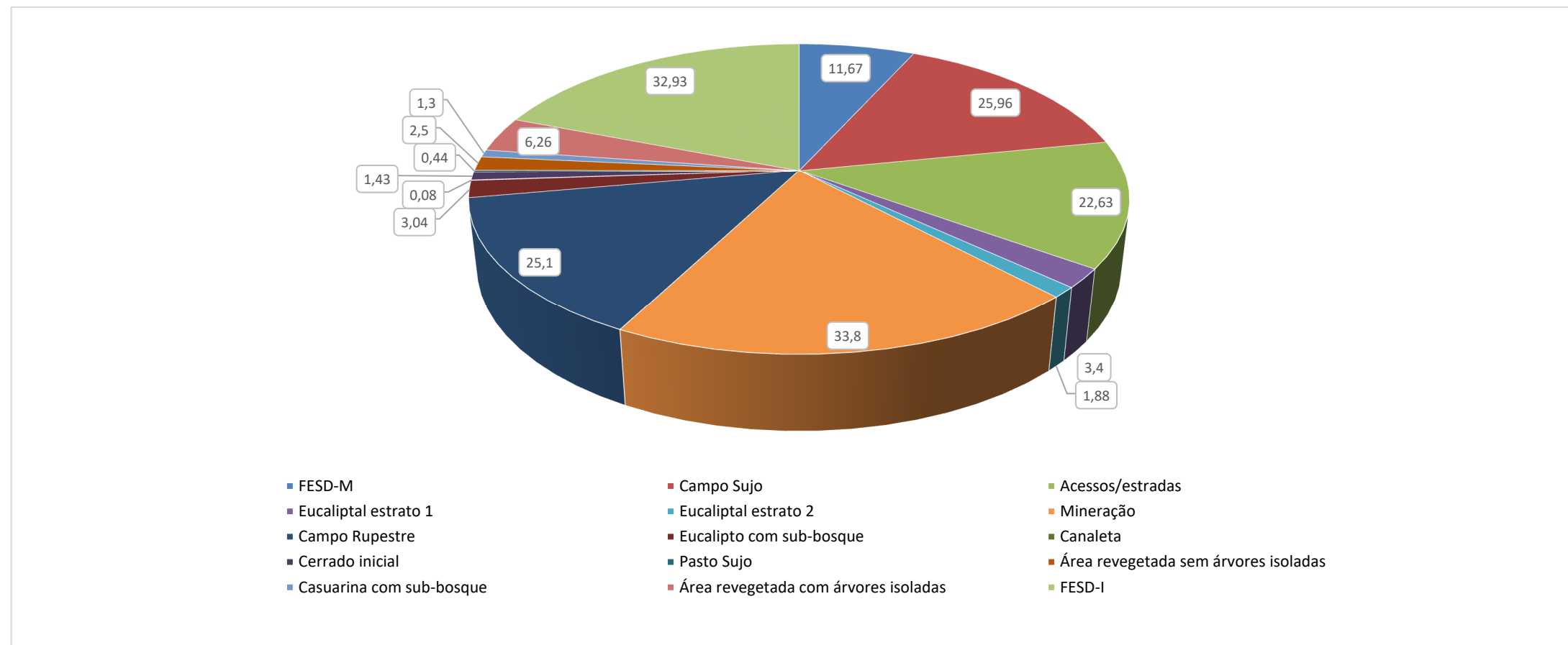
A área total de cada tipologia encontrada na ADA do projeto pode ser observada na inserção a seguir.

INSERÇÃO 5-2 - Classes de Uso e Cobertura do Solo da ADA

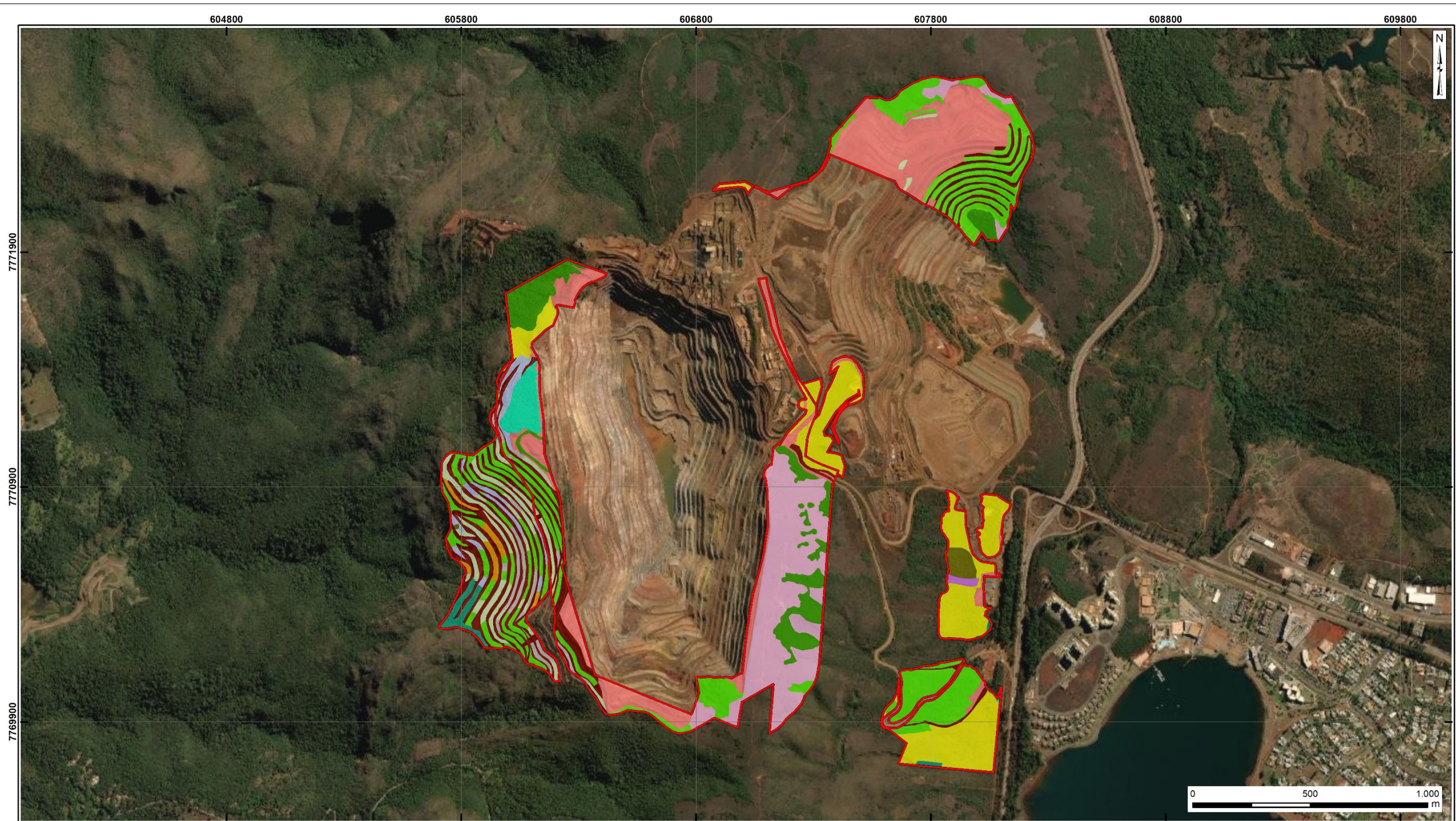
Uso do solo	APP já compensada	APP a ser compensada	Fora de APP	Total (ha)	%
FESD-M	0,00	2,00	9,67	11,67	6,77
Campo Sujo	0,00	0,00	25,96	25,96	15,05
Acessos/estradas	0,64	0,07	21,92	22,63	13,13
Eucaliptal estrato 1	0,00	0,00	3,40	3,40	1,97
Eucaliptal estrato 2	0,07	0,00	1,81	1,88	1,09
Mineração	0,00	0,00	33,80	33,80	19,60
Campo Rupestre	0,00	0,02	25,08	25,10	14,56
Eucalipto com sub-bosque	0,00	0,00	3,04	3,04	1,76
Canaleta	0,00	0,00	0,08	0,08	0,05
Cerrado inicial	0,00	0,00	1,43	1,43	0,83
Pasto Sujo	0,00	0,00	0,44	0,44	0,26
Área revegetada sem árvores isoladas	0,00	0,00	2,50	2,50	1,45
Casuarina com sub-bosque	0,11	0,00	1,19	1,30	0,75
Área revegetada com árvores isoladas	0,26	0,00	6,00	6,26	3,63
FESD-I	0,05	0,28	32,59	32,93	19,10
TOTAL	1,13	2,37	168,92	172,43	100

As inserções a seguir apresentam a proporção e o mapeamento das classes de uso e cobertura do solo da ADA.

INSERÇÃO 5-3 - Proporção em hectares das Classes de Uso e Cobertura do Solo da ADA



INSERÇÃO 5-4 - Mapa de Uso e Cobertura do Solo da ADA do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco



LEGENDA			LOCALIZAÇÃO		CLIENTE	
Área Diretamente Afetada - ADA	Canaleta	FESD-I				
Limite municipal	Casuarina com sub-bosque	FESD-M			Cliente: VALLOUREC Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO	
Uso do Solo					TÍTULO	
Acessos/estradas	Cerrado inicial	Mineração			MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO	
Campo Rupestre	Eucaliptal estrato 1	Pasto Sujo			Execução / Data: Renato Marques / 27.02.25 Escala Aprox.: 1:15.000 Formato/ Orientação: A3/ Horizontal Dados Técnicos: Sist. Coordenadas: UTM Datum: SIRGAS2000 EPSG: 31983 Fuso: 23S	
Campo Sujo	Eucaliptal estrato 2	Área revegetada com árvores isoladas			Revisão / Data: Thaynara Reis / 27.02.25 Código Documento: 1VALL002_MB_043_A3_H_V02	
	Eucalipto com sub-bosque	Área revegetada sem árvores isoladas			Fontes: Área Diretamente Afetada (VALLOUREC, 2024), uso do solo (Brandt Meio Ambiente, 2025), Limites territoriais (IBGE, 2021), Service Layer Credits: Esri, DigitalGlobe - 2018.	

5.1 Formações Naturais

As formações naturais do empreendimento totalizam 97,09 hectares, correspondendo a 56,31% da ADA do estudo, incluindo as classes: FESD-I, FESD-M, Cerrado inicial, Campo Rupestre Ferruginoso e Campo Sujo.

As fitofisionomias naturais serão descritas a seguir.

5.1.1 Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração (FESD-I)

Os ambientes de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração surgem, usualmente, através do processo de renovação da cobertura vegetal de uma área, após supressão total ou parcial da vegetação original, ocasionadas por ações antrópicas ou naturais. Desta forma, se enquadram na descrição no estágio sucessional desta fitofisionomia desde áreas no início do processo de regeneração natural, onde o número de indivíduos arbóreos é pequeno e o ambiente é dominado por espécies arbustivas e cipós, até locais onde a colonização já está um pouco mais avançada, com a presença de um número maior de árvores, porém nunca chegando a apresentar rendimento lenhoso significativo ou cobertura florestal com estratificação bem definida e formação de um dossel contínuo.

Nos locais onde a FESD em estágio inicial de regeneração se apresenta mais desenvolvida, a fitofisionomia pode ser caracterizada por fragmentos florestais, com algumas árvores remanescentes, maiores e mais antigas, entre uma maioria de indivíduos jovens de espécies arbóreas. A maioria das árvores possuem CAP (comprimento à altura do peito) menor que 30 centímetros, sendo os indivíduos com CAP mais elevado raros. Foram observadas nestes ambientes várias clareiras no dossel florestal, o que contribui para um aumento dos efeitos de borda. O dossel apresenta altura média de cerca de cinco metros, com algumas poucas árvores emergentes atingindo até dez metros. Existe uma alta dominância, com poucas espécies, em geral da guilda das pioneiras, dominando a comunidade arbórea. Outro fator importante é a presença de indivíduos arbóreos mortos em pé ou com a copa quebrada. Indivíduos arbóreos rebrotando após o corte também são comuns. As epífitas são raras ou ausentes, contudo, há uma considerável densidade de trepadeiras herbáceas além de gramíneas que dominam o sub-bosque. A serrapilheira se faz presente em algumas áreas, como uma camada fina e descontínua, apesar do domínio de gramíneas, conforme apresentado nas inserções.

Algumas espécies arbóreas são particularmente comuns nestes ambientes, com destaque para *Senegalia polyphylla* (Espinheiro-preto), *Eremanthus incanus* (Candeia), *Eugenia sonderiana* (Guamirim-roxo), *Copaifera langsdorffii* (Copaíba) e *Clusia hilariana* (Camaçari). Nos estratos arbustivo e herbáceo poucas espécies ocupam o ambiente, mas nunca chegando a formar um sub-bosque contínuo, onde podemos destacar as famílias Poaceae, Rubiaceae e Melastomataceae.

De acordo com o art. 17 da Lei nº 11.428/2006, a intervenção ou supressão de vegetação em estágio inicial de regeneração do Bioma Mata Atlântica não está sujeita à obrigação de compensação ambiental prevista para os demais estágios de sucessão. Assim, nas áreas classificadas como estágio inicial, não se aplica a exigência de compensação específica para a Mata Atlântica.

INSERÇÃO 5-5 - Detalhe do interior de uma parcela de FESD-I



INSERÇÃO 5-6 - Detalhe do interior de outra parcela de FESD-I



INSERÇÃO 5-7 - Detalhe de serrapilheira no interior da parcela



INSERÇÃO 5-8 - Detalhe do dossel no interior da parcela



INSERÇÃO 5-9 - Linha central da parcela arbórea



INSERÇÃO 5-10 - Indivíduos arbóreos no interior da parcela



5.1.2 Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (FESD-M)

As Florestas Estacionais Semidecíduais em estágio médio de regeneração são ambientes naturais encontrados na área alvo. Geralmente ocupam os fundos dos vales e os interflúvios, muitas vezes se estendendo por locais bem drenados, interligando as formações florestais de dois ou mais cursos d'água e formando fragmentos de tamanho considerável.

É possível constatar a formação de dois estratos mais bem definidos, o dossel e o sub-bosque. O dossel apresenta altura média de cerca de dez metros, mas árvores emergentes alcançam cerca de 20 metros ou mais. Existe na comunidade florestal muitos indivíduos arbóreos jovens, com baixa área basal, juntamente com indivíduos de maior área basal, porém em menor densidade. Além disso, é observado um banco de plântulas considerável em estado de regeneração, garantindo assim a continuidade da sucessão florestal. É notada a presença de alguns cipós, lenhosos e não-lenhosos, porém estes não chegam a ser abundantes.

Podem ser observadas algumas clareiras no interior destes fragmentos florestais, porém em menor número quando comparados aos ambientes de FESD-I. A quantidade de serrapilheira é mediana quando comparada com FESD-I e FESD-A, geralmente com concentrações maiores em alguns pontos isolados. Também é notada a presença de indivíduos arbóreos mortos em pé e indivíduos com a copa quebrada ou danificada, porém em menor quantidade. É importante destacar que não foram encontrados sinais de corte seletivo de madeira nestes fragmentos florestais visitados.

Dentre as espécies arbóreas se destacam *Guatteria sellowiana* (Pindaiba-preta), *Myrcia* sp., *Copaifera langsdorffii* (Copaíba), *Myrcia splendens* (Murta), *Clethra scabra* (Caujuja), *Myrsine umbellata* (Capororocão), *Faramea hyacinthina* (Marmelinho), *Tapirira guianensis* (Pau-pombo), *Myrcia amazonica* (Araça), *Guapira opposita* (Maria-faceira), *Amaioua intermedia* (Pau-carvão), *Matayba guianensis* (Camboatá) e *Hyptidendron asperimum* (Catinga-de-bode).

No sub-bosque ocorre grande representatividade das famílias Poaceae, Sapindaceae, Cyperaceae e Fabaceae.

INSERÇÃO 5-11 - Detalhe do interior de uma parcela de FESD-M



INSERÇÃO 5-12 - Indivíduo arbóreo medido em parcela de FESD-M



INSERÇÃO 5-13 - Detalhe de serrapilheira no interior da parcela



INSERÇÃO 5-14 - Detalhe do dossel no interior da parcela



INSERÇÃO 5-15 - Linha central da parcela arbórea



INSERÇÃO 5-16 - Epífita presente em indivíduo arbóreo



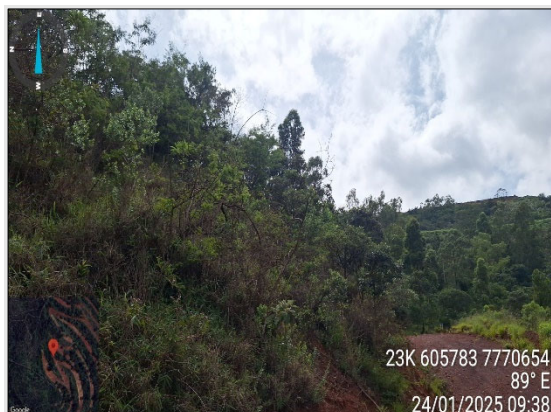
5.1.3 Cerrado inicial

Na área alvo, essa fitofisionomia não é muito comum, afetando 1,43 hectares dessa fisionomia, o equivalente a 0,83% da área da ADA.

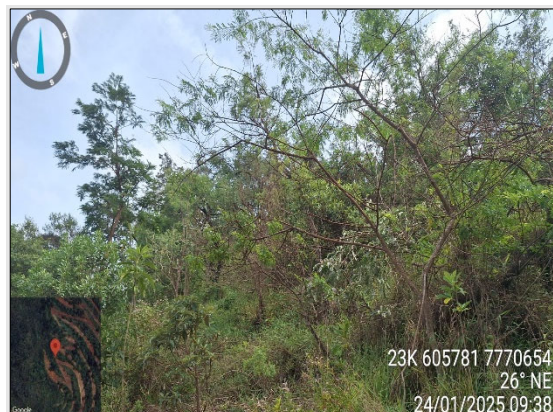
As áreas de cerrado em estágio inicial presentes na ADA são caracterizadas por possuírem presença marcante de gramíneas e muitos indivíduos com baixo diâmetro a altura do peito (DAP).

Dentre as espécies arbóreas se destacam *Myrcia tomentosa* (Goiaba-brava), *Ouratea semiserrata* (Jabotapita), *Myrsine umbellata* (Capororocão), *Stryphnodendron adstringens* (Barbatimão-verdadeiro), *Myrsine coriacea* (Capororoca ferrugem) e *Miconia ligustroides* (Pixirica).

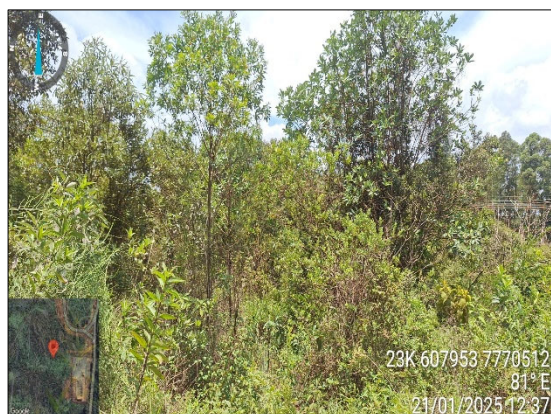
INSERÇÃO 5-17 - Detalhe da fitofisionomia de Cerrado inicial



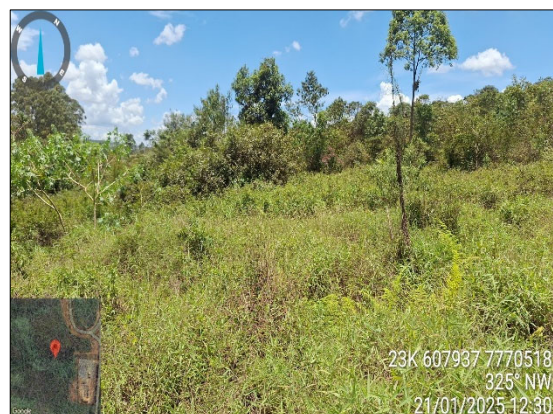
INSERÇÃO 5-18 - Detalhe da fitofisionomia de Cerrado inicial



INSERÇÃO 5-19 - Aspecto da área de Cerrado inicial



INSERÇÃO 5-20 - Aspecto da área de Cerrado inicial



5.1.4 Campo Rupestre Ferruginoso

Os Campos Rupestres Ferruginosos, conhecidos também como vegetação de canga, são encontrados principalmente na região do Quadrilátero Ferrífero (MG) e na Serra de Carajás (PA). Essa fitofisionomia pode ser caracterizada por populações de plantas predominantemente herbáceas e/ou arbustivas colonizando solos ferruginosos, com diversas adaptações para seu estabelecimento neste ambiente adverso (VINCENT, 2004). A densidade de indivíduos arbustivos e herbáceos varia bastante de local para local, se distribuindo ao sabor de condições edáficas. Na verdade, estas formações de canga tratam-se de um complexo mosaico vegetacional, abordado, em uma análise integrada dos meios físico e biótico, por SCHAEFER (1997) e SCHAEFER *et al.* (2016) em áreas da Amazônia e MESSIAS & CARMO (2015) para o QF como Geossistemas Ferruginosos.

No QF os Campos Rupestres Ferruginosos estão associados a vários tipos de substratos ricos em ferro. Estes podem se apresentar totalmente fragmentados ou formando uma espessa e sólida couraça e entre estes dois extremos ocorrem várias variações fisionômicas campestres. Devido à distribuição em áreas restritas, de difícil acesso, e por recobrirem importantes depósitos de minério de ferro, os afloramentos ferruginosos estão entre os ecossistemas mais ameaçados e menos estudados de Minas Gerais (JACOBI & CARMO, 2008).

Na região dos estudos, dentro da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, esta fitofisionomia apresenta 25,10 hectares, o que representa 14,56% da ADA.

Em geral, estes Campos Rupestres Ferruginosos podem ser classificados, segundo a resolução Conama nº 423, de 12 de abril de 2010, como vegetação primária onde a vegetação apresenta máxima expressão local, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos e pontuais, com um índice de cobertura vegetal nativa viva ao nível do solo, em média, bastante elevado e baixa representatividade de espécies exóticas e/ou ruderais na comunidade.

A fitofisionomia na área de estudo pode ser sumarizada, resumidamente, em uma condição predominante, ambientes de relevo mais acidentado, ocorrendo principalmente nos topos de morro, com vegetação herbácea bem desenvolvida, porém com uma densidade um pouco maior de indivíduos arbóreos, especialmente as candeias, conforme apresentado nas inserções a seguir.

Nestes ambientes como um todo, dentre os indivíduos que compõe o ambiente de Campo Rupestre na área de estudo, cabe destacar: *Lagenocarpus rigidus* (Capim-cacheado), *Axonopus siccus* (Capim), *Acianthera teres* (Orquídea), *Hoffmannseggella crispata* (Orquídea), *Vellozia tragacantha* (Canela-de-ema), *Lychnophora pinaster* (Arnica), *Tibouchina heteromalla* (Quaresmeira), *Epidendrum secundum* (Orquídea-bambu) e *Vellozia graminea* (Canelinha).

INSERÇÃO 5-21 - Aspecto da vegetação de Campo Rupestre



INSERÇÃO 5-22 - Aspecto do solo e da vegetação de Campo Rupestre



INSERÇÃO 5-23 - Indivíduo arbustivo na área de Campo Rupestre

INSERÇÃO 5-24 - Floração de indivíduo arbustivo na área de Campo Rupestre



INSERÇÃO 5-25 - Floração de indivíduo arbustivo na área de Campo Rupestre

INSERÇÃO 5-26 - Floração de indivíduo arbustivo na área de Campo Rupestre



INSERÇÃO 5-27 - Floração de indivíduo arbustivo na área de Campo Rupestre

INSERÇÃO 5-28 - Aspecto do solo e da vegetação



INSERÇÃO 5-29 - Detalhe do solo e da vegetação

INSERÇÃO 5-30 - Detalhe da vegetação na área de Campo Rupestre



INSERÇÃO 5-31 - Aspecto geral da área de Campo Rupestre



INSERÇÃO 5-32 - Floração de indivíduo arbustivo na área de Campo Rupestre



5.1.5 Campo Sujo

A fisionomia de Campo Sujo caracteriza-se pelo predomínio do estrato herbáceo-subarbustivo e de pequenos arbustos, e ocorrem normalmente na transição entre as matas e o Cerrado Sensus Stricto (Savana Arborizada), desempenhando uma importante ligação entre essas fisionomias (Ribeiro & Walter, 1998). Também são encontrados indivíduos arbóreos nessa fisionomia, com menor densidade em relação a fisionomias savânicas, como Cerrado Sensus Stricto.

A fisionomia é encontrada em solos rasos como os Neossolos Litólicos, Cambissolos ou Plintossolos Pétricos, eventualmente com pequenos afloramentos rochosos de pouca extensão (sem caracterizar um “Campo Rupestre”), ou ainda em solos profundos e de baixa fertilidade (álícos ou distróficos) como os Latossolos de textura média e Neossolos Quartzênicos.

A composição florística e a importância fitossociológica das espécies de Campo Sujo podem diferir por características do ambiente, principalmente em relação a drenagem do solo (EMBRAPA, 2023).

Na região de estudo, essa fitofisionomia é bastante comum e, quando falamos da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, irá afetar 25,96 hectares dessa fisionomia, o equivalente a 15,06% da área da ADA.

Dentre as espécies arbóreas se destacam *Eremathus incanus* (Candeia), *Eugenia sonderiana* (Guamirim-roxo), *Eremanthus crotonoides* (Candeia), *Myrcia sp. Copaifera langsdorffii* (Copaíba), *Kielmeyera coriacea* (Pau-santo) e *Miconia ligustroides* (Pixirica).

No sub-bosque ocorre maior representatividade das famílias Poaceae, Asteraceae, Melastomaceae, Meliaceae e Malpighiaceae.

INSERÇÃO 5-33 - Detalhe da fitofisionomia de Campo Sujo



INSERÇÃO 5-34 - Detalhe da fitofisionomia de Campo Sujo



INSERÇÃO 5-35 - Detalhe de serrapilheira no interior da parcela



INSERÇÃO 5-36 - Aspecto da área de Campo Sujo



INSERÇÃO 5-37 - Linha central da parcela de Campo Sujo

INSERÇÃO 5-38 - Indivíduo plaqueteado na área de Campo Sujo



5.2 Formações Antrópicas

As formações antrópicas na área do empreendimento totalizam 79,57 hectares, correspondendo a 46,15% da ADA do empreendimento, incluindo as classes Acesso / Estradas, Área Revegetada, Eucaliptal e Mineração, cujas fitofisionomias são descritas a seguir.

5.2.1 Eucaliptal

Essa fisionomia caracteriza-se por plantios de Eucalipto, sem sub-bosque nativo. Todos os indivíduos arbóreos amostrados para esse uso, são do gênero *Eucalyptus*. As áreas de eucaliptal encontradas na ADA, são divididas em dois estratos, sendo o estrato 01 com uma área de 3,40 hectares e o estrato 02 com uma área de 1,88 ha.

O estrato 01 é constituído por indivíduos mais jovens, apresentando uma menor volumetria, enquanto o estrato 02 é constituído por indivíduos mais velhos, apresentando maior volumetria quando comparado ao estrato 01.

INSERÇÃO 5-39 - Indivíduo plaquetado no interior da parcela



INSERÇÃO 5-40 - Indivíduos arbóreos no interior da parcela



INSERÇÃO 5-41 - Detalhe de serrapilheira no interior da parcela



INSERÇÃO 5-42 - Detalhe do dossel no interior da parcela



INSERÇÃO 5-43 - Interior da parcela arbórea



INSERÇÃO 5-44 - Vista interna do fragmento

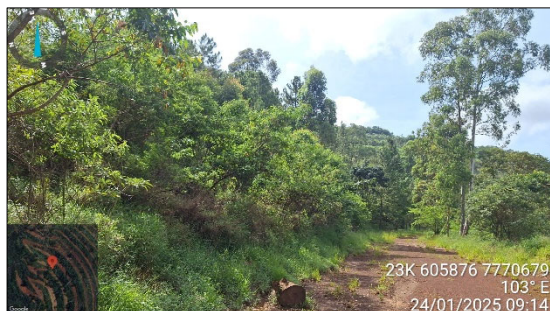


5.2.2 Eucalipto com sub-bosque

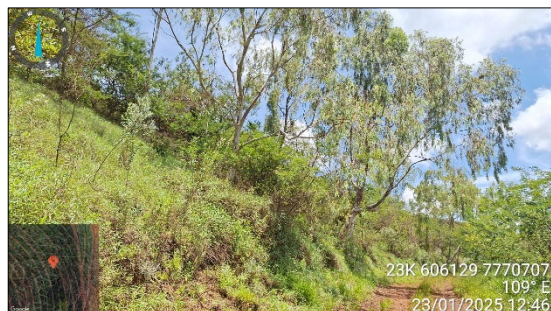
Esta classe antrópica, que atualmente se encontra sem o manejo, é influenciada pela ocupação por formações florestais, contendo espécies vegetais nativas sendo assim, contendo formações naturais na sua composição.

Esta fitofisionomia é caracterizada por um dossel definido por um estrato de indivíduos de eucalipto, de diferentes portes, alturas, idades e ciclos de corte, entremeado por indivíduos arbóreos de espécies nativas, geralmente características de florestas estacionais, em geral jovens, de porte pequeno a médio, com grande proporção de pioneiras. São raros os indivíduos de espécies epífitas e também trepadeiras, estas, quando presentes, não são lenhosas. A quantidade de serrapilheira é bastante variável, com maiores concentrações de material em alguns locais.

INSERÇÃO 5-45 - Aspecto geral da fitofisionomia de Eucalipto com sub-bosque



INSERÇÃO 5-46 - Aspecto geral da fitofisionomia de Eucalipto com sub-bosque

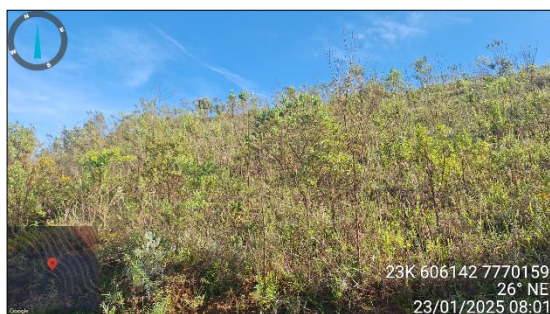


5.2.3 Área revegetada sem árvores isoladas

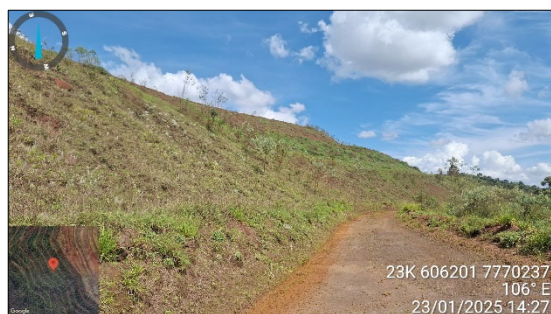
Essa fisionomia caracteriza-se por ambientes de áreas revegetadas que não apresentam indivíduos arbóreos isolados.

Na região dos estudos, dentro da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, esta fitofisionomia totaliza 2,50 hectares, o que corresponde a 1,45% da área total.

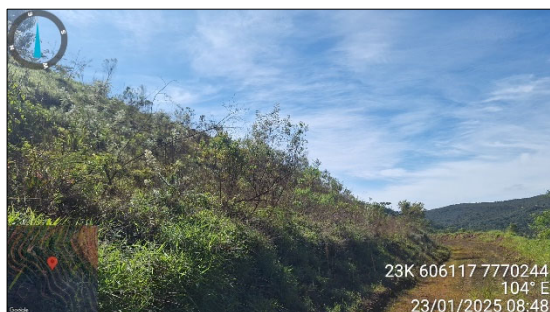
INSERÇÃO 5-47 - Aspecto geral da área revegetada sem árvores isoladas



INSERÇÃO 5-48 - Aspecto geral da área revegetada sem árvores isoladas



INSERÇÃO 5-49 - Aspecto geral da área revegetada sem árvores isoladas



INSERÇÃO 5-50 - Aspecto geral da área revegetada sem árvores isoladas



5.2.4 Área revegetada com árvores isoladas

Essa fisionomia caracteriza-se por ambientes de áreas revegetadas que apresentam indivíduos arbóreos isolados. Esses indivíduos foram plantados pelo próprio empreendedor para trazer ganhos ambientais e ecológicos, além da contenção de taludes.

Na região dos estudos, dentro da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, esta fitofisionomia totaliza 6,26 hectares, o que corresponde a 3,63% da área total.

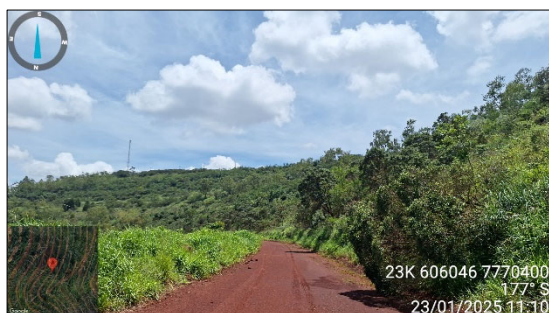
INSERÇÃO 5-51 - Aspecto geral da área revegetada com árvores isoladas



INSERÇÃO 5-52 - Aspecto geral da área revegetada com árvores isoladas



INSERÇÃO 5-53 - Aspecto geral da área revegetada com árvores isoladas



INSERÇÃO 5-54 - Aspecto geral da área revegetada com árvores isoladas

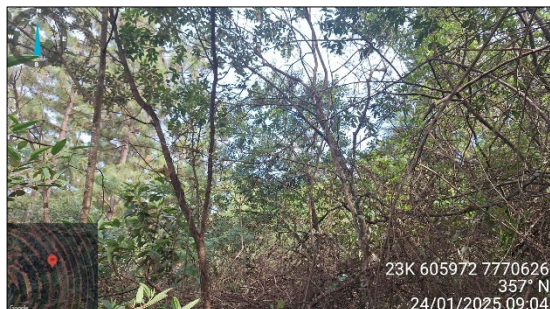


5.2.5 Casuarina com sub-bosque

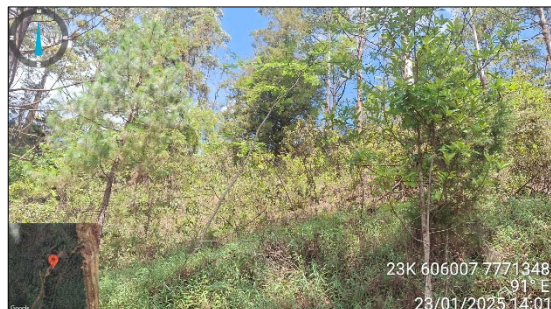
Essa classe de uso do solo possui 1,30 ha e corresponde a 0,75% da área da ADA, sendo dominada pela espécie *Gymnostoma sumatranum*.

Esta fitofisionomia é caracterizada por um dossel definido por um estrato de indivíduos de casuarina, de diferentes portes, alturas, idades e ciclos de corte, entremeado por indivíduos arbóreos de espécies nativas, geralmente características de florestas estacionais, em geral jovens, de porte pequeno a médio, com grande proporção de pioneiras.

INSERÇÃO 5-55 - Aspecto geral da fitofisionomia Casuarina com sub-bosque



INSERÇÃO 5-56 - Aspecto geral da fitofisionomia Casuarina com sub-bosque



5.2.6 Pasto sujo

Esta classe de uso do solo caracterizada ocupa apenas 0,26% da ADA. Nessa classe, as áreas de pastagem encontram-se em estágio avançado de degradação, com a predominância de plantas invasoras e espécies arbustivas, substituindo a vegetação original.

O processo de degradação compromete a qualidade do solo e reduz sua capacidade produtiva, além de afetar negativamente a biodiversidade local. A presença de espécies invasoras contribui para a alteração do equilíbrio ecológico, dificultando a regeneração natural da vegetação nativa.

INSERÇÃO 5-57 - Aspecto geral da área de pasto sujo



INSERÇÃO 5-58 - Aspecto geral da área de pasto sujo



5.2.7 Áreas antropizadas

- Canaleta

Esta classe de uso do solo é caracterizada pela instalação de uma canaleta na ADA do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco.

- Mineração

São áreas associadas a estruturas de mineração presentes na ADA do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco. Isso é esperado que ocorra, já que se trata de uma expansão.

- Acessos / Estradas

São áreas de estradas e acessos utilizados para deslocamento de pessoas e veículos na Mina Pau Branco.

6 METODOLOGIA DO INVENTÁRIO FLORESTAL

6.1 Planejamento e campanha de campo

Inicialmente, foi realizado um planejamento e levantamento prévio por meio da análise de dados secundários produzidos sobre a flora da região, imagens de satélite e arquivos digitais georreferenciados, contendo delimitação da área de intervenção do projeto. A partir destes dados, foi feita a identificação, delimitação e caracterização preliminar das tipologias vegetais ocorrentes e seu contexto biogeográfico.

Com base nestas informações levantadas, foi realizado o mapeamento preliminar das fitofisionomias ocorrentes na Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, que foram, posteriormente, confirmadas e revisadas através de observações diretas em campo (dados primários) dos ambientes e de suas espécies vegetais componentes, de forma a caracterizar os principais aspectos da estrutura florística e fisionômica da cobertura vegetal, bem como o estágio sucessional da vegetação.

Os trabalhos de campo se deram em duas campanhas, ao longo dos dias 10/01 a 10/03 do ano de 2023 e dos dias 14/01 e 17/01 de 2025, sob a responsabilidade de três (03) equipes executoras, cada uma composta por um técnico (ecólogo, biólogo botânico ou engenheiro florestal) e um auxiliar de campo. A segunda campanha de campo, ocorrida em 2025, foi realizada em atendimento à solicitação do órgão ambiental, com o objetivo de subsidiar a retificação do uso do solo previamente atribuída. Nas campanhas de campo foram executados o levantamento florístico e fitossociológico e o detalhamento destas atividades pode ser encontrado na inserção a seguir.

INSERÇÃO 6-1 - Detalhamento das atividades de campo

Trabalho de Campo	Equipe Executora	Descrição da atividade realizada
Censo Florestal	Equipe 01 - Ecólogo + Auxiliar de campo	Levantamento de campo através de censo florestal (medição de 100% dos indivíduos arbóreos), nas áreas em que ocorrem indivíduos isolados.
Alocação de unidades amostrais	Equipe 02 - Botânico + Auxiliar de campo	Levantamento de campo através da metodologia de unidades amostrais, nas áreas que configuram fragmentos florestais, nativos ou exóticos.
Alocação de unidades amostrais e validação de uso do solo	Equipe 03 – Engenheiro Florestal + Auxiliar de campo	Levantamento de campo através da metodologia de unidades amostrais, nas áreas solicitadas pelo órgão ambiental para retificação do uso do solo

6.2 Classificação das fitofisionomias encontradas

Para a classificação das fitofisionomias florestais na área, foi adotada a metodologia proposta por VELOSO *et al.* (1991) - Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal - sistema mais usado no país, adotado também pelo IBGE (Manual Técnico da Vegetação Brasileira - IBGE 2012). A classificação das fitofisionomias campestres seguiu o proposto por Ribeiro e Walter (2008).

Para a definição dos estágios sucessionais das fitofisionomias foram adotados os parâmetros descritos na Resolução CONAMA nº 392/2007 (formações florestais) e Resolução CONAMA nº 423/2010 (formações campestres). Cabe ressaltar que a Resolução CONAMA nº 423 dispõe acerca das formações de Campos de Altitude, o que implica em algumas limitações em sua aplicabilidade para os ambientes de Campos Rupestres, principalmente no que diz respeito à composição florística. Sendo assim, foram adotadas algumas complementações baseadas nas informações presentes na Flora do Brasil (2023), além das listagens de JACOBI & CARMO (2012).

Como não existe uma legislação específica quanto aos parâmetros para a classificação dos estágios sucessionais de fitofisionomias do Cerrado no Bioma Mata Atlântica, seguiu-se a Deliberação Normativa COPAM 201/2014. Essa DN orienta que a classificação dos estágios sucessionais do Cerrado seja feita baseando-se nos critérios da Resolução CONAMA 423/2010.

Ainda, para auxiliar na classificação regeneração natural no bioma Cerrado e suas fitofisionomias, foram utilizados os parâmetros da metodologia proposta no Inventário Florestal de Minas, descritos por Scolforo *et al.*, 2008 (Ribeiro e Filho, 2013), como: número de indivíduos, área basal, diâmetro médio quadrático, média aritmética das alturas e percentual de indivíduos na primeira classe de diâmetro (5cm a 10cm – estágio inicial).

6.3 Levantamento florístico e processamento taxonômico

O levantamento florístico e de dados qualitativos em campo foi realizado por meio de Avaliação Ecológica Rápida (AER) da vegetação local pelo método de caminhamento florístico (FILGUEIRAS, 1994). Esta avaliação consistiu em caracterização descritiva da biocenose florística de todas as fitofisionomias presentes na área estudada.

Durante o caminhamento nas diferentes fisionomias existentes foi realizada avaliação qualitativa, para a qual foram coletados e anotados dados como: tipo de fitofisionomia, avaliação do estado de conservação, ações antrópicas e impactos existentes, avaliação e descrição dos estratos vegetais e, também, levantamento florístico das espécies vegetais de todos os estratos da área em questão, incluindo pteridófitas, epífitas, herbáceas, arbustivas e arbóreas. Esse levantamento foi realizado através de procura aleatória no campo, a fim de identificar o maior número possível de espécies, elaborando assim, uma lista florística representativa da área.

As espécies encontradas foram identificadas em campo, fotografadas ou coletadas amostras para posterior identificação por comparação em herbários e/ou por meio do auxílio de literatura especializada.

Os nomes científicos foram verificados para atualizações e eliminação de sinonímias. A listagem final de espécies foi agrupada, conforme o sistema de classificação *Angiosperm Phylogeny Group IV* (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 2016). A verificação do nome correto das espécies foi realizada de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL, 2023), disponível em: (<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>) e por meio do website Tropicos.org, do *Missoure Botanical Garden* (disponível em <http://www.tropicos.org/>).

A classificação de espécies ameaçadas foi realizada de acordo com a revisão das listas das espécies da flora ameaçadas de extinção do estado de Minas Gerais (BIODIVERSITAS, 2007) e com a portaria do Ministério do Meio Ambiente N^o 148, de 7 de junho de 2022 (MMA, 2022), que estipula a lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. As espécies de interesse comum e imunes de corte foram consideradas segundo a Lei N^o 20.308, de 27 de julho de 2012. Para a indicação das escalas de endemismo foram consideradas a Flora do Brasil 2022, as listagens de JACOBI & CARMO (2012) e de GIULIETTI *et al.* (2009), para indicação de plantas raras para o Brasil.

6.4 Fitossociologia/Inventário

6.4.1 Formações Florestais

Nas áreas alvo do estudo, dentro da Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, para a obtenção dos dados referentes ao estudo fitossociológico/inventário florestal das áreas com rendimento lenhoso significativo, para as tipologias Floresta Estacional Semidecidual e suas variações sucessionais, Eucaliptal e Campo Sujo, adotou-se a estratégia de coleta de dados por meio da amostragem por parcelas, utilizando unidades amostrais de dimensões de 25 x 6 metros (0,015 hectares). A determinação e alocação das parcelas em campo ocorreram de forma a representar qualitativa e quantitativamente as formações vegetais com rendimento lenhoso encontradas na área.

Para a delimitação das parcelas, foi utilizada uma trena de 25 metros esticada no local, indicando seu comprimento e formando o seu eixo central. A largura foi delimitada com auxílio de uma trena de dez metros, esticada transversalmente ao eixo central da parcela, na metade da fita de 25 metros, de modo a permanecer três metros da fita de cada lado do eixo central. Também foi utilizada uma trena de marceneiro (5 metros) em caso de dúvida e/ou conferência da distância entre indivíduos específicos e o eixo central da parcela.

No interior destas parcelas, os troncos dos indivíduos arbóreos com Circunferência a Altura do Peito (CAP) maior ou igual a 15,7 centímetros, o que equivale a 5 cm de Diâmetro a Altura do Peito (DAP), foram medidos, identificados e plaqueteados com placas de alumínio numeradas. Dos indivíduos mensurados foi estimada também a altura total. Para os indivíduos que perfilharam ou bifurcaram abaixo de 1,30 metros de altura, todos os seus múltiplos troncos, que apresentaram CAP maior ou igual a 15,7 centímetros, foram medidos e suas alturas estimadas.

Para a localização das parcelas em campo, foram coletadas as coordenadas geográficas de cada unidade amostral, utilizando aparelho de GPS (sistema UTM com "Datum" SIRGAS 2000), e o início de cada parcela foi marcado com fita zebraada.

INSERÇÃO 6-2 - Detalhe de indivíduo arbóreo plaqueteado**INSERÇÃO 6-3 - Equipe de campo medindo indivíduo arbóreo****INSERÇÃO 6-4 - Medição de indivíduo plaqueteado****INSERÇÃO 6-5 - Linha central da parcela arbóreo****6.4.2 Fitossociologia de Campo Rupestre**

Para avaliar as áreas de Campo Rupestre, foi feita a amostragem por parcelas de 1 metro x 1 metro, em um transecto com as parcelas sendo alocadas a cada 100 metros lineares na área de estudo, avaliando as espécies, o número de indivíduos e sua porcentagem de cobertura do solo. Também foi realizado o caminhamento ecológico rápido, conforme apresentado a seguir.

6.4.2.1 Caminhamento Ecológico Rápido

A amostragem através do Caminhamento Ecológico Rápido (CER) foi realizada na fitofisionomia de Campo Rupestre. O método utilizado é o do caminhamento, baseado em Filgueiras *et. al* (1994). Esse método consiste em percorrer a área de estudo identificando e coletando as espécies encontradas. A partir do levantamento de campo é elaborada uma lista de espécies.

As inserções a seguir ilustram a instalação das parcelas de amostragens.

INSERÇÃO 6-6 - Parcela em área de Campo Rupestre



INSERÇÃO 6-7 - Parcela em área de Campo Rupestre



6.4.3 Censo Florestal - Inventário 100%

Nas áreas com presença de árvores isoladas encontradas dentro da área proposta para o Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, foi realizado o censo florestal, também chamado inventário 100%. O censo florestal nestas áreas consistiu na medição de todos os indivíduos arbóreos presentes no local que apresentaram Circunferência à Altura do Peito (CAP) maior ou igual a 15,7 centímetros, o que equivale a 5 cm de Diâmetro à Altura do Peito (DAP). Dos indivíduos mensurados foi estimada também a altura total. Para os indivíduos que perfilharam ou bifurcaram abaixo de 1,30 metro de altura, todos os seus múltiplos troncos, com CAP maior ou igual a 15,7 centímetros, foram medidos, e suas alturas, estimadas. Para a localização destes indivíduos arbóreos amostrados, foram coletadas as coordenadas geográficas de cada indivíduo, utilizando aparelho de GPS.

6.4.4 Análises e processamento dos dados

Todos os dados coletados em campo foram digitalizados, organizados em planilhas e processados utilizando-se os softwares Excel e Mata Nativa 4 (CIENTEC, 2018).

6.4.4.1 Diversidade

Para o cálculo da diversidade para a amostragem por parcelas foram utilizados: o índice de Shannon-Weaver (H'), a Equitabilidade de Pielou (J) e o Coeficiente de mistura de Jentsch (QM), que são definidos na inserção a seguir.

INSERÇÃO 6-8 - Medidas de diversidade e suas respectivas fórmulas.

Índices	Formulas	Variáveis
Índice de Shannon-Weaver	$H' = \frac{\left(N_i \ln(N_i) - \sum_{i=1}^S n_i \ln(n_i) \right)}{N}$	<p>N - número total de indivíduos amostrados; S - nº de espécies amostradas; ni - nº de indivíduos da i-ésima espécie amostrada.</p>

Índices	Formulas	Variáveis
Equitabilidade de Pielou	$J = \frac{H'}{H_{\max}}$	Hmax - ln(S) S - de espécies amostradas H' - nº índice de diversidade de Shannon-Weaver
Coeficiente de Mistura de Jentsch	$QM = \frac{S}{N}$	S - número total de espécies amostradas; N - número total de indivíduos amostrados

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') baseia-se na teoria da informação (SHANNON, 1948; LUDWIG & REYNOLDS, 1988) e fornece uma ideia do grau de incerteza em prever, a qual espécie pertenceria um indivíduo retirado aleatoriamente da população. O índice de Equitabilidade de Pielou (J) é derivado do índice de diversidade de Shannon e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes (PIELOU, 1966). Seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima). Já o "Coeficiente de Mistura de Jentsch" (HOSOKAWA, 1981), dá uma ideia geral da composição florística da floresta, pois indica, em média, o número de indivíduos de cada espécie que é encontrado no povoamento. Dessa forma, tem-se um fator para medir a intensidade de mistura das espécies e as possíveis condições de manejo.

6.4.4.2 Estrutura Horizontal

A análise fitossociológica avalia a representatividade de cada espécie vegetal na comunidade, em relação às outras espécies e a forma em que se encontra distribuída espacialmente na área. São calculados os valores absolutos e relativos de densidade, frequência e dominância e gerado o Índice de Valor de Importância (VI), para a amostragem por parcelas. A densidade, também chamada abundância, é o número de indivíduos por hectare de cada espécie na composição da floresta. Este parâmetro é estimado em termos de densidade absoluta e relativa, para cada espécie encontrada no levantamento. A frequência de cada espécie é dada pela ocorrência de cada uma nas unidades amostrais, ou seja, a frequência absoluta é o número de parcelas que uma espécie ocorre em relação ao número total de parcelas. Já a frequência relativa está associada a porcentagem da frequência absoluta em relação ao somatório das frequências absolutas. Já a dominância é expressa em termos de área basal, ou seja, a projeção da área seccional do tronco da arvores a 1,3 m do solo. Assim, é definido como o somatório da área basal por hectare, de cada espécie, expressa através de valores absolutos e relativos. Outro parâmetro, é o Valor de Cobertura (VC), que é o somatório dos parâmetros relativos de densidade e dominância das espécies amostradas, informando a importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal, baseando-se, contudo, apenas na densidade e na dominância. Por fim, a importância ecológica da espécie na comunidade vegetal é expressa por meio do valor de importância (VI). Este parâmetro fitossociológico é estimado, por espécie, pela soma dos valores relativos da densidade, da dominância e da frequência, sendo assim, sempre inferior à 300. O valor de importância também é apresentado em termos percentuais (VI%).

Todas as estimativas foram realizadas de acordo com o proposto por Soares et al. (2006) e as respectivas equações utilizadas são apresentadas na inserção a seguir.

INSERÇÃO 6-9 - Equações utilizadas nos cálculos da estrutura horizontal.

Parâmetro	Fórmula	Descrição	Explicação dos Termos
Diâmetro à Altura do Peito (DAP)	$DAP = \frac{CAP}{\pi}$	Diâmetro do fuste das árvores à altura de 1,30m acima do nível do solo. Básico para as estimativas de área basal, volume, índices de cobertura e de valor de importância.	CAP = circunferência à altura do peito (medido a 1,30m acima do nível do solo)
Área Basal (AB)	$AB = \frac{(DAP^2 * \pi)}{4}$	Superfície da secção transversal da árvore à altura do peito (1,30m). A somatória da área basal dos indivíduos de uma espécie é um indicador da densidade dessa espécie na área de estudo.	-
Densidade absoluta (DA)	$DAi = \frac{ni}{A}$	Número de indivíduos em relação à área.	ni = Número de indivíduos da i-ésima espécie A = Área total amostrada
Densidade relativa (DR)	$DRi = \left[\frac{\left(\frac{ni}{A} \right)}{\left(\frac{N}{A} \right)} \right] * 100$	Número de indivíduos de cada espécie em relação à área.	DRi = Densidade Relativa da i-ésima espécie N = Número total de indivíduos amostrados de todas as espécies
Dominância (DoA)	$DoAi = \sum \left(\frac{g}{A} \right)$	Indica a proporção de tamanho ou cobertura das árvores em relação à área amostrada.	DoAi = Dominância Absoluta da i-ésima espécie; g = Somatória das áreas basais dos indivíduos da i-ésima espécie
Dominância relativa (DoR)	$DoRi = \left[\frac{\left(\frac{g}{A} \right)}{\left(\frac{G}{A} \right)} \right] * 100$	Indica a proporção de tamanho ou cobertura de cada espécie em relação à área amostrada e às demais espécies.	DoRi = Dominância Relativa da i-ésima espécie; G = Área basal de todos os indivíduos de todas as espécies encontradas
Índice de Valor de Importância (VI)	$IVI = DRi + DoRi + FRI$	É a soma dos valores relativos de cada espécie, para lhes atribuir um valor dentro da sua comunidade vegetal (Matteucci & Colma, 1982). Representa a importância ecológica da espécie na área amostrada e sua adaptação.	IVI = Índice de Valor de Importância da i-ésima espécie.

6.4.4.3 Estrutura Vertical

A análise da estrutura vertical é uma avaliação dos estratos verticais da comunidade vegetal avaliada. Para o estudo da estrutura vertical da comunidade florestal os estratos verticais encontrados no povoamento são divididos em quatro posições sociológicas distintas, com o parâmetro sendo a altura total dos indivíduos: espécies do dossel inferior, que compreende as árvores com altura total (H) menor que a altura média (Hm) menos uma unidade de desvio padrão (1 s) das alturas totais, ou seja, $H < (Hm - 1 s)$;

espécies do dossel intermediário, que compreende as árvores com $(Hm - 1 s) \leq H < (Hm + 1 s)$; espécies de dossel superior, que compreende as árvores com $H \geq (Hm + 1 s)$; e espécies emergentes compreendem as árvores com $H \geq (Hm + 2 s)$ (FREITAS & MAGALHÃES, 2012).

6.4.4.4 Estrutura Diamétrica

A estrutura diamétrica é também denominada de distribuição diamétrica ou distribuição dos diâmetros. A distribuição diamétrica da vegetação estudada é obtida por meio do agrupamento dos indivíduos em intervalos de diâmetro à altura do peito (DAP). A distribuição diamétrica permite caracterizar tipologias vegetais, estágios sucessionais, estados de conservação, entre outros parâmetros.

A amplitude de classe diamétrica utilizada para a amostragem por parcelas foi de 5 cm. A análise foi feita a partir do número de troncos, área basal e volume de madeira mensurados.

6.4.4.5 Volume de Madeira

O modelo utilizado para estimar o volume de madeira das áreas de Floresta Estacional Semidecidual (FESD), Cerrado e Campo Sujo, foram sugeridos pelo inventário florestal de Minas Gerais (2008) para Floresta Estacional Semidecidual. Para estimar o volume total de madeira das áreas de plantio de eucalipto foi utilizado o modelo proposto por CETEC (1995). Para os indivíduos isolados de espécies nativas do Censo, foi utilizada a mesma fórmula para as áreas de FESD, devido a sua composição de espécies e características biológicas. Para os indivíduos isolados de pinus e casuarina do Censo, utilizou-se da equação proposta por Takata (Martins, 2013). Para os indivíduos isolados de eucalipto do Censo, foi utilizado o modelo proposto por CETEC (1995). Para os fragmentos de Casuarina com sub-bosque, utilizou-se da equação proposta por Takata (Martins, 2013) para os indivíduos de casuarina e a mesma fórmula para as áreas de FESD, devido a sua composição de espécies e características biológicas, para os indivíduos do sub-bosque.

Na inserção a seguir, serão apresentadas as equações volumétricas.

INSERÇÃO 6-10 - Equações Volumétricas

Fitofisionomia	Ambiente	Equações Volumétricas
Campo Sujo	Mata Secundária	$EXP(-9,9180808298+2,4299711004*LN(DAP)+0,5528661081*LN(HT))$
Floresta Estacional Semidecidual (<i>estágio inicial</i>)	Mata Secundária	$EXP((-9,77830707+2,1472609409*LN(DAP)+0,7804098114*LN(HT))$
Floresta Estacional Semidecidual (<i>estágio médio</i>)	Mata Secundária	$EXP((-9,77830707+2,1472609409*LN(DAP)+0,7804098114*LN(HT))$
Cerrado inicial	Mata Secundária	$EXP(-9,9180808298+2,4299711004*LN(DAP)+0,5528661081*LN(HT))$
Eucaliptal	Eucalipto	$(DAP^2*PI*HT^{0,65})/40000$
Censo*	Espécies nativas	$EXP((-9,77830707+2,1472609409*LN(DAP)+0,7804098114*LN(HT))$
	Pinus	$DAP \times HT / (440,635 + 18118,108 * (1/DAP))$
	Eucalipto	$(DAP^2*PI*HT^{0,65})/40000$
Casuarina com sub-bosque	Casuarina	$DAP \times HT / (440,635 + 18118,108 * (1/DAP))$
	Sub-bosque	$EXP((-9,77830707+2,1472609409*LN(DAP)+0,7804098114*LN(HT))$

*=classe de uso: Área revegetada com árvores isoladas e Eucalipto com sub-bosque

7 RESULTADOS

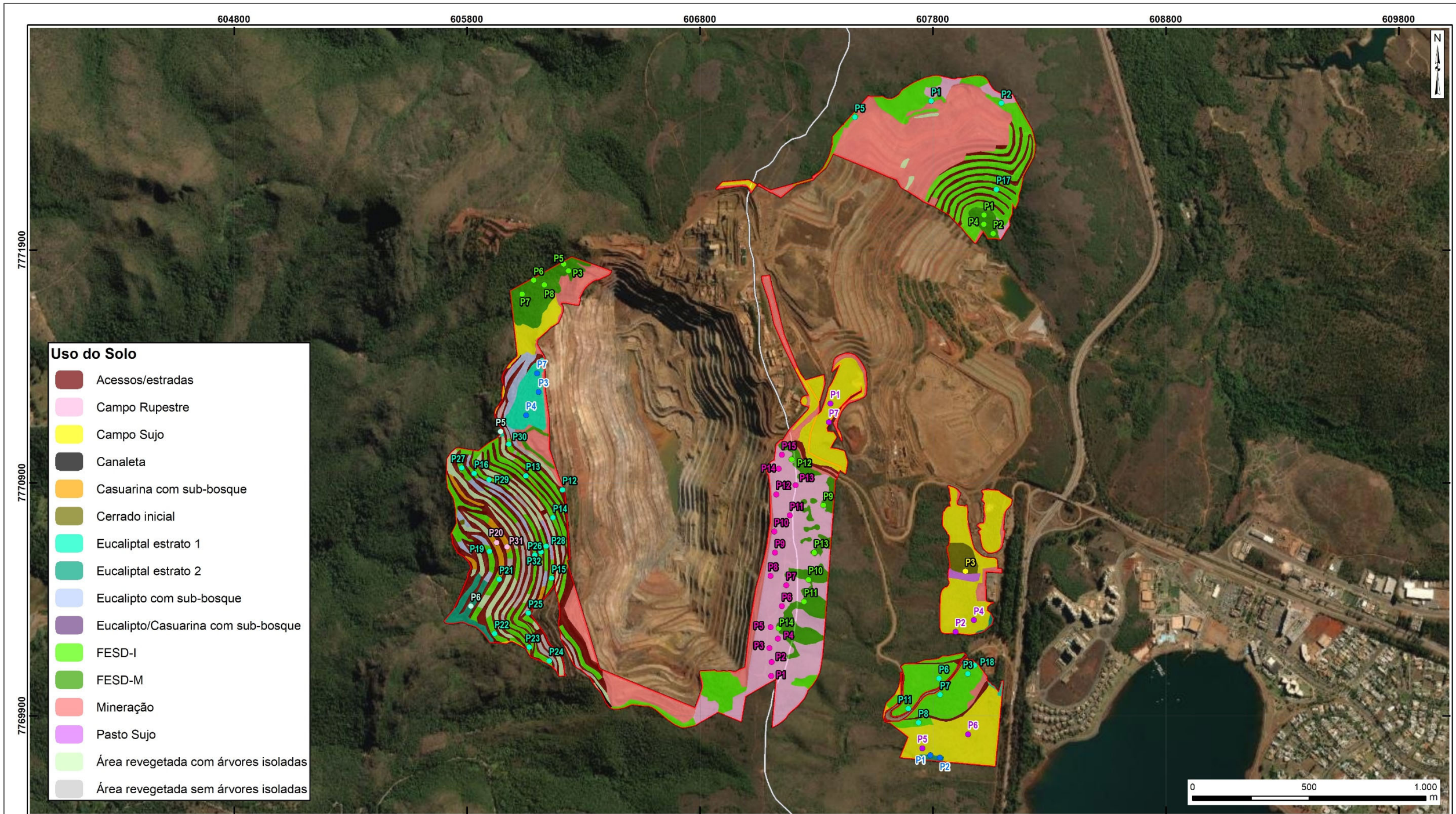
7.1 Amostragem de Campo

Foram amostradas 72 Unidades Amostras em 7 (sete) fitofisionomias em diferentes estágios sucessionais. Além disso, foram amostradas 1.056 árvores isoladas nas áreas revegetadas com árvores isoladas e nas áreas de Eucalipto com sub-bosque. No Campo Rupestre, além das parcelas, foi realizado o Caminhamento Ecológico Rápido (CER). As inserções a seguir apresentam as quantidades de Unidades Amostras em cada estrato e o mapa da distribuição das árvores isoladas na área estudada.

INSERÇÃO 7-1 - Quantidades de Unidades Amostras em cada estrato

Fitofisionomia	Tipo de levantamento
Campo Rupestre	15 Unidades amostras + Caminhamento Ecológico Rápido
Campo Sujo	6 unidades amostras
FESD-I	27 unidades amostras
FESD-M	14 unidades amostras
Cerrado inicial	1 unidade amostral
Eucaliptal	7 unidades amostras
Casuarina com sub-bosque	2 unidades amostras
Área revegetada com árvores isoladas	Censo
Eucalipto com sub-bosque	Censo

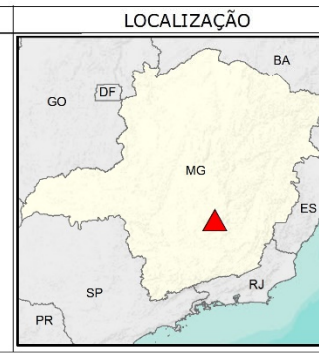
INSERÇÃO 7-2 - Mapa do Uso e Cobertura do Solo da ADA com indicação das parcelas amostrais por fitofisionomia



Uso do Solo

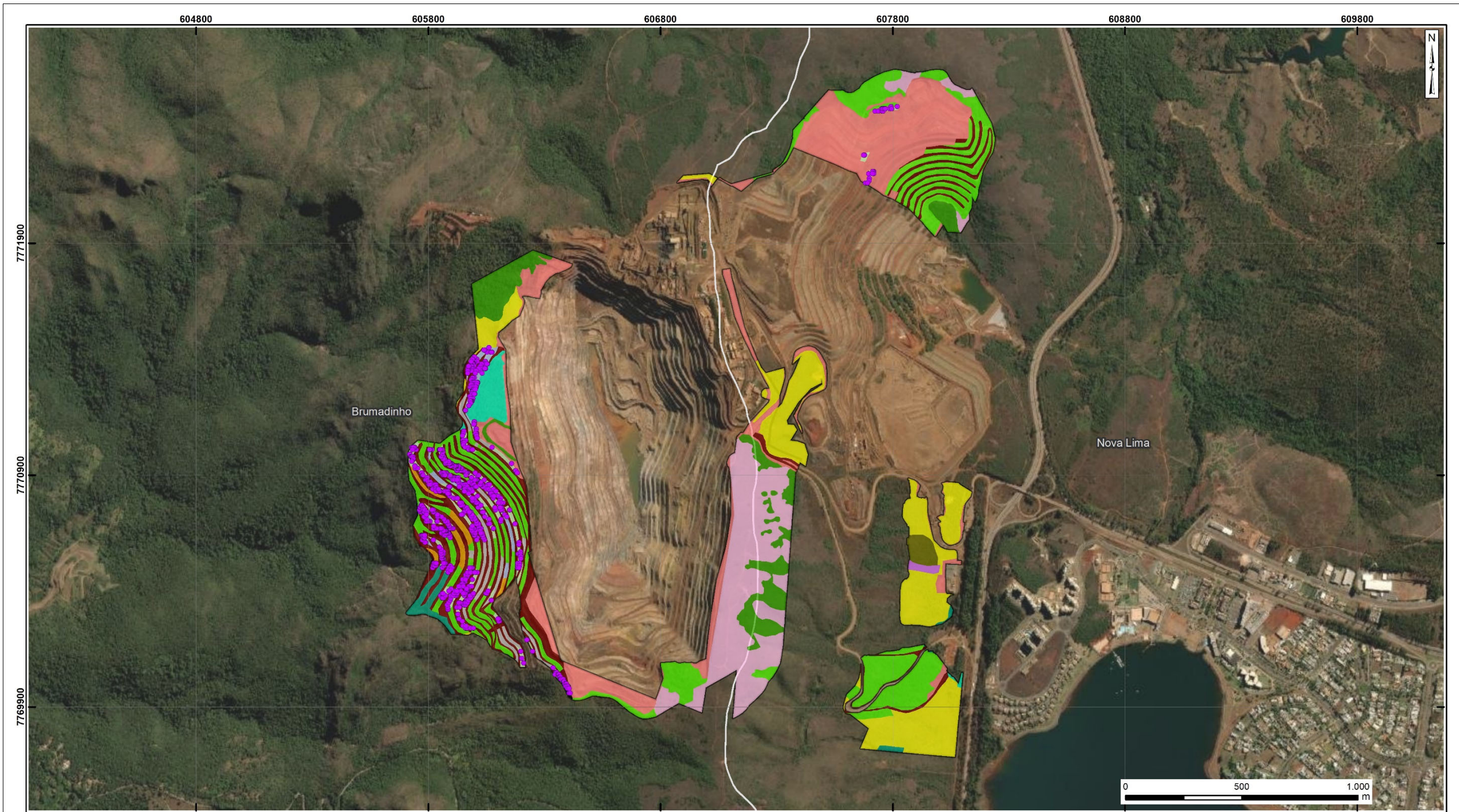
■	Acessos/estradas
■	Campo Rupestre
■	Campo Sujo
■	Canaleta
■	Casuarina com sub-bosque
■	Cerrado inicial
■	Eucaliptal estrato 1
■	Eucaliptal estrato 2
■	Eucalipto com sub-bosque
■	Eucalipto/Casuarina com sub-bosque
■	FESD-I
■	FESD-M
■	Mineração
■	Pasto Sujo
■	Área revegetada com árvores isoladas
■	Área revegetada sem árvores isoladas

LEGENDA		Parcelas	
□	Área Diretamente Afetada - ADA	●	Eucaliptal Estrato 01
□	Limite municipal	●	Eucaliptal Estrato 02
●	Campo Rupestre	●	FESD-I
●	Campo sujo	●	FESD-M
●	Casuarina com sub-bosque		
●	Cerrado inicial		



		Cliente: VALLOUREC Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO
Título: MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO E PARCELAS		
Execução / Data: Renato Marques / 27.02.25	Escala Aprox.: 1:15.000	Formato/ Orientação: A3/ Horizontal
Revisão / Data: Thaynara Reis / 27.02.25	Dados Técnicos: Sist. Coordenadas: UTM Datum: SIRGAS2000 EPSG: 31983 Fuso: 23S	
Fontes: Área Diretamente Afetada (VALLOUREC). Uso do solo e parcelas (Brandt Meio Ambiente). Limites territoriais (IBGE, 2021). Service Layer Credits: Esri, DigitalGlobe - 2018.		Código Documento: 1VALL002_MB_001_A3_H_V02

INSERÇÃO 7-3 - Mapa do Uso e Cobertura do Solo da ADA com distribuição das árvores isoladas amostradas no Censo



LEGENDA			LOCALIZAÇÃO	CLIENTE	
Área Diretamente Afetada - ADA	Canaleta	FESD-I		VALLOUREC	
Limite municipal	Casuarina com sub-bosque	FESD-M		Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO	
Árvores Isoladas	Cerrado inicial	Mineração	Título: MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO E PONTOS DE ÁRVORES ISOLADAS		
Uso do Solo			Execução / Data: Renato Marques / 27.02.25		
Acessos/estradas	Eucalipto estrato 1	Pasto Sujo	Escala Aprox.: 1:15.000		
Campo Rupestre	Eucalipto estrato 2	Área revegetada com árvores isoladas	Formato/ Orientação: A3/ Horizontal		
Campo Sujo	Eucalipto com sub-bosque	Área revegetada sem árvores isoladas	Dados Técnicos: Sist. Coordenadas: UTM Datum: SIRGAS2000 EPSG: 31983 Fuso: 23S		
	Eucalipto/Casuarina com sub-bosque		Código Documento: 1VALL002_MB_046_A3_H_V01		
			Fontes: Área Diretamente Afetada (VALLOUREC, 2024), uso do solo, censo (Brandt Meio Ambiente, 2025), Limites territoriais (IBGE, 2021), Service Layer Credits: Esri, DigitalGlobe - 2018.		

7.2 Resultados do Inventário Florestal da Vegetação Arbórea

A seguir, serão apresentados os resultados do inventário florestal as fitofisionomias levantadas na ADA do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco.

7.2.1 Floresta Estacional Semidecidual

Os fragmentos de floresta estacional semidecidual foram classificados em 2 estágios de regeneração, FESD-M e FESD-I, totalizando 44,60 ha de vegetação nativa típica do Bioma Mata Atlântica. Os resultados florísticos e fitossociológicos serão apresentados individualmente por estrato.

7.2.1.1 FESD-M

Na área considerada para a realização do diagnóstico ambiental da flora do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, estão presentes 11,67 hectares de áreas de vegetação nativa pertencentes à tipologia Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, o que corresponde a 6,77% da ADA.

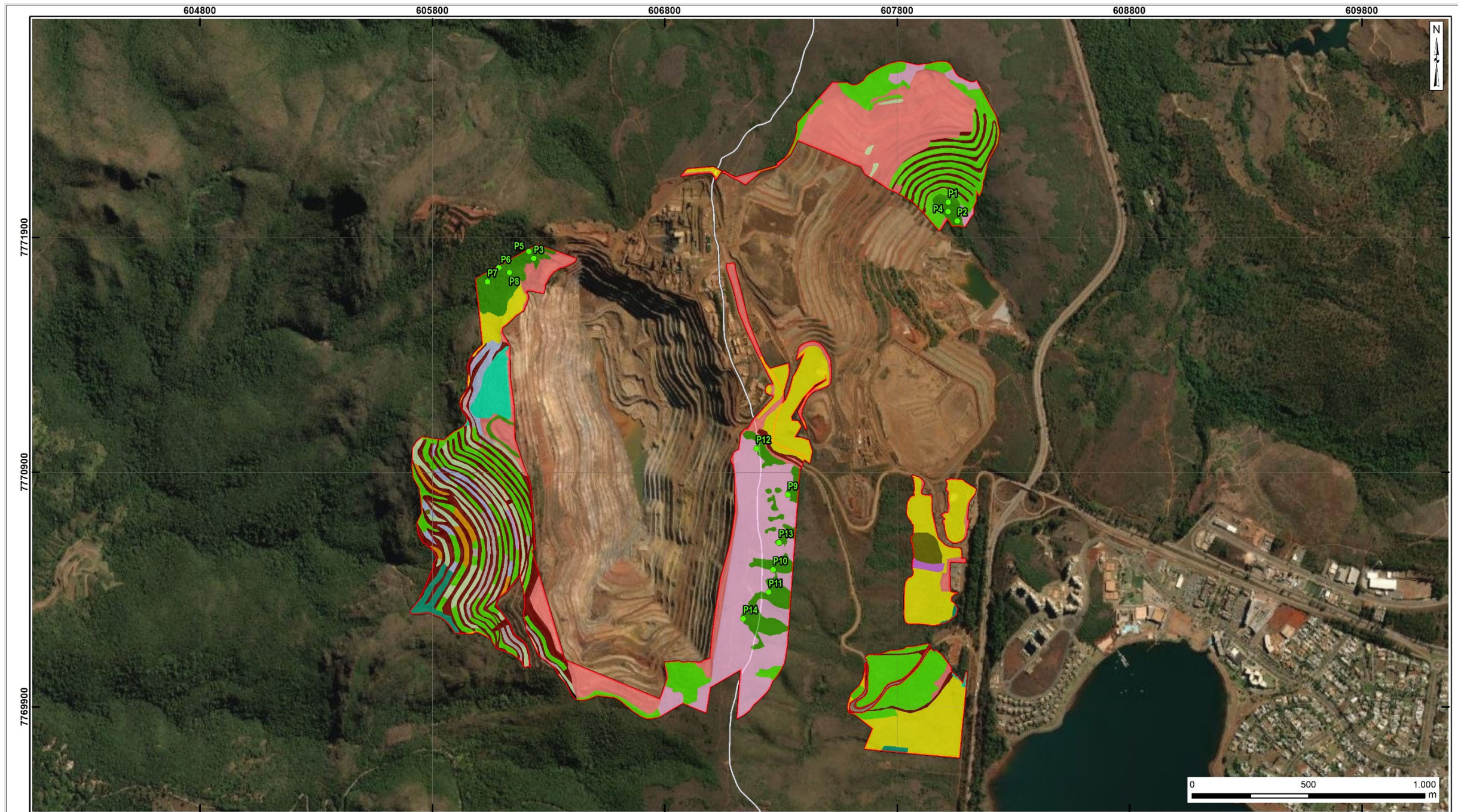
Estas áreas foram estudadas por meio da alocação de 14 parcelas amostrais de 150 m² (0,015 ha), totalizando uma área amostral de 0,21 hectares, o que representa 1,80% da área total de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração analisada no diagnóstico.






















As coordenadas geográficas e o mapa de localização das 14 parcelas amostrais das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração são apresentados nas inserções a seguir. Essas coordenadas geográficas são tomadas no início da parcela.

INSERÇÃO 7-4 - Coordenadas geográficas (Datum: SIRGAS 2000 Fuso: 23K) de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

Pontos	X	Y
PARCELA 1 M	608020,00	7772050,00
PARCELA 2 M	608059,00	7771970,00
PARCELA 3 M	606236,00	7771810,00
PARCELA 4 M	608019,00	7772010,00
PARCELA 5 M	606215,00	7771840,00
PARCELA 6 M	606086,00	7771770,00
PARCELA 7 M	606037,00	7771710,00
PARCELA 8 M	606132,00	7771750,00
PARCELA 9 M	607330,14	7770803,45
PARCELA 10 M	607265,98	7770484,09
PARCELA 11 M	607247,31	7770388,91
PARCELA 12 M	607194,00	7771000,00
PARCELA 13 M	607290,95	7770599,82
PARCELA 14 M	607137,92	7770275,14

INSERÇÃO 7-5 - Mapa de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de FESD-M



LEGENDA			LOCALIZAÇÃO	 Cliente: VALLOUREC Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO Título: MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E PARCELAS EM FESD-M			
 Área Diretamente Afetada - ADA	 Campo Sujo	 Eucalipto/Casuarina com sub-bosque		Execução / Data:	Escala Aprox.:	Formato/ Orientação:	Dados Técnicos:
 Limite municipal	 Canaleta	 FESD-I		Renato Marques / 27.02.25	1:15.000	A3/ Horizontal	Sist. Coordenadas: UTM
Parcelas	 Casuarina com sub-bosque	 FESD-M		Revisão / Data:			Datum: SIRGAS2000
 FESD-M	 Cerrado inicial	 Mineração		Thaynara Reis / 27.02.25			EPSG: 31983
Uso do Solo	 Eucaliptal estrato 1	 Pasto Sujo		Fontes:			Fuso: 23S
 Acessos/estradas	 Eucaliptal estrato 2	 Área revegetada com árvores isoladas		Área Diretamente Afetada (VALLOUREC), Uso do solo e parcelas (Brandt Meio Ambiente). Limites territoriais (IBGE, 2021). Service Layer Credits: Esri, DigitalGlobe - 2018.			Código Documento:
 Campo Rupestre	 Eucalipto com sub-bosque	 Área revegetada sem árvores isoladas					1VALL002_MB_082_A3_H_V01

7.2.1.1.1 Florística da Amostragem

Nas 14 parcelas amostradas nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração foram registradas 93 espécies botânicas distintas, além do grupamento dos indivíduos mortos, 03 (três) espécies não foram identificadas e 01 (uma) espécie se encontrava sem material botânico. Das espécies registradas, apenas 12 foram identificadas até nível de gênero. A inserção a seguir apresenta a lista florística.

INSERÇÃO 7-6 - Lista Florística da Amostragem em FESD-M

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Ameaçadas MMA 2022	NI
Clusiaceae	<i>Clusia hilariana</i>	Camaçari	Schltl.	NA	29
-	<i>Morta</i>	-	-	NA	23
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga	(Cambess.) Eichler	NA	20
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaiba	Desf.	NA	15
Myrtaceae	<i>Myrcia sp.</i>	-	-	NA	14
Rubiaceae	<i>Amaioua intermedia</i>	Pau-carvão	Mart. ex Schult. & Schult.f.	NA	13
Asteraceae	<i>Eremanthus incanus</i>	Candeia	(Less.) Less.	NA	12
Annonaceae	<i>Guatteria sellowiana</i>	Pindaiba-preta	Schltl.	NA	12
Melastomataceae	<i>Miconia cubatanensis</i>	Pixirica	Hoehne	NA	12
Hypericaceae	<i>Vismia parviflora</i>	Pau-de-Lacre	Cham. & Schltl.	EN	12
-	<i>SMB</i>	-	-	NA	11
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Capororocão	Mart.	NA	10
Burseraceae	<i>Protium epitaphilum</i>	Almecegueira	(Aubl.) Marchand	NA	10
Myrtaceae	<i>Myrcia multiflora</i>	Pedra-ume-caá	(Lam.) DC.	NA	9
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i>	Pau-de-tucano	Mart.	NA	9
Myrtaceae	<i>Campomanesia adamantium</i>	Gabiroba-verde	(Cambess.) O.Berg	NA	8
Myrtaceae	<i>Campomanesia guaviroba</i>	Gabiroba	(DC.) Kiaersk.	NA	7
Myrtaceae	<i>Myrcia loranthifolia</i>	Guamirim-chorão	(DC.) G.P.Burton & E.Lucas	NA	7
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	Murta	(Sw.) DC.	NA	7
Lauraceae	<i>Nectandra grandiflora</i>	Canela	Nees & Mart	NA	7
-	<i>NI</i>	-	-	NA	7
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	Cajueiro-bravo-da-serra	Aubl.	NA	7
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i>	Sete-capotes	(Cambess.) O.Berg	NA	6
Rubiaceae	<i>Faramea hyacinthina</i>	Marmelinho	Mart.	NA	6
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	Maria-faceira	(Vell.) Reitz	NA	6
Myrtaceae	<i>Myrcia fenziiana</i>	Araçazinho	O. Berg	NA	6
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	-	-	NA	6

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Ameaçadas MMA 2022	NI
Arecaceae	<i>Geonoma sp.</i>	-	-	NA	5
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo	Aubl.	NA	5
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	Fruta-de-pombo	(A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	NA	4
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Guatambu	A.DC.	EN	4
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	Caujuja	Pers.	NA	4
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i>	Embira-branca	(Meisn.) Nevling	NA	4
Asteraceae	<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeira-da-serra	(DC.) MacLeish	NA	4
Myrtaceae	<i>Myrcia glomerata</i>	Guamirim-cravo	(Cambess.) G.P.Burton & E.Lucas	NA	4
-	NI 2	-	-	NA	4
Fabaceae	<i>Andira anthelmia</i>	Angelim	(Vell.) Benth.	NA	3
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i>	Espeteiro	(Rich.) Urb.	NA	3
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>	Espeto-vermelho	Jacq.	NA	3
Ebenaceae	<i>Diospyros sp.</i>	-	-	NA	3
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	Mercúrio-do-campo	A.St.-Hil.	NA	3
Myrtaceae	<i>Eugenia acutata</i>	Cambijuva	Miq.	NA	3
Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	-	-	NA	3
Lamiaceae	<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Catinga-de-bode	(Spreng.) Harley	NA	3
Fabaceae	<i>Leucochloron incuriale</i>	Anjico rajado	(Vell.) Barneby & J.W.Grimes	NA	3
Chrysobalanaceae	<i>Licania kunthiana</i>	Pau-macuco	Hook.f.	NA	3
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i>	Camboatá	Aubl.	NA	3
Myrtaceae	<i>Myrcia amazonica</i>	Araça	DC.	NA	3
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i>	Goiaba-brava	(Aubl.) DC	NA	3
Lauraceae	<i>Ocotea lancifolia</i>	Canela-sabão	(Schott) Mez	NA	3
Rubiaceae	<i>Psychotria sp.</i>	-	-	NA	3
Annonaceae	<i>Xylopiya aromatica</i>	Pimenta-de-macaco	(Lam.) Mart.	NA	3
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	Tanheiro	(Spreng.) Müll.Arg.	NA	2
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i>	Araticum-do-mato	A.St.-Hil.	NA	2
Myrtaceae	<i>Calyptanthus clusiifolia</i>	Araçarana	O.Berg	NA	2

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Ameaçadas MMA 2022	NI
Salicaceae	<i>Casearia obliqua</i>	Espeto	Spreng.	NA	2
Salicaceae	<i>Casearia sp.</i>	-	-	NA	2
Cordiaceae	<i>Cordia sellowiana</i>	Mata-fome	Cham.	NA	2
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i>	Jacarandá-pardo	Vogel	NA	2
Melastomataceae	<i>Miconia calvescens</i>	Árvore-de-veludo	DC.	NA	2
Rubiaceae	<i>Rudgea viburnoides</i>	Congonha	(Cham.) Benth.	NA	2
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	Burra-leiteira	(L.) Morong	NA	2
Fabaceae	<i>Senna multijuga</i>	Cassia	H. S. Irwin & Barneby	NA	2
Melastomataceae	<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	(Desr.) Cogn.	NA	2
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i>	Murici	Sw.	NA	2
Lamiaceae	<i>Vitex sellowiana</i>	Tarumã	Cham.	NA	2
Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i>	Angelim-pedra	Benth.	NA	1
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Peroba comum	Müll.Arg.	NA	1
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba	(Mart.) O.Berg	NA	1
Salicaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i>	Pau-de-espeto	Briq.	NA	1
Salicaceae	<i>Casearia lasiophylla</i>	Guaçatunga-graúdo	Eichler	NA	1
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	Cuvatã	Cambess.	NA	1
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i>	Maria-mole	(DC.) Decne. & Planch.	NA	1
Araliaceae	<i>Didymopanax calvus</i>	Mandiocão	(Cham.) Decne. & Planch.	NA	1
Malvaceae	<i>Eriotheca pentaphylla</i>	Embiruçu	(Vell.) A.Robyns	NA	1
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i>	Guamirim	DC.	NA	1
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	L.	NA	1
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	-	-	NA	1
Apocynaceae	<i>Himatanthus sp.</i>	-	-	NA	1
Fabaceae	<i>Inga capitata</i>	Ingá-costela	Desv.	NA	1
Lacistemaceae	<i>Lacistema pubescens</i>	Janaúba	Mart.	NA	1
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatá-branco	Radlk.	NA	1
Melastomataceae	<i>Miconia ferruginata</i>	Pixirica-do-campo	DC.	NA	1

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Ameaçadas MMA 2022	NI
Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i>	Pixirico	(Sw.) DC.	NA	1
Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i>	Café-de-jacu	(Mart.) Biral	NA	1
-	<i>Nectandra sp.</i>	-	-	NA	1
-	NI 1	-	-	NA	1
Ochnaceae	<i>Ouratea castaneifolia</i>	Farinha-seca	(DC.) Engl	NA	1
Ochnaceae	<i>Ouratea semiserrata</i>	Jabotapita	(Mart. & Nees) Engl.	NA	1
Asteraceae	<i>Piptocarpha macropoda</i>	Vassourão-Graudo	(DC.) Baker	NA	1
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i>	Sanhaçaiba	Jacq.	NA	1
Araliaceae	<i>Schefflera sp.</i>	-	-	NA	1
Myrtaceae	<i>Siphoneugena densiflora</i>	Cambuí-azul	O.Berg	NA	1
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i>	Fumo-bravo	Scop.	NA	1
Fabaceae	<i>Swartzia langsdorffii</i>	Pacová-de-macaco	Raddi	NA	1
Vochysiaceae	<i>Vochysia sp.</i>	-	-	NA	1
Vochysiaceae	<i>Vochysia thyrsoidea</i>	Gomeira	Pohl	NA	1
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Bolsa-de-pastor	(Vell.) Bureau ex Verl.	NA	1
Total					437

Legenda: NI = Número de Indivíduos; NA = Não Ameaçada; EN = Em Perigo.

As espécies registradas foram agrupadas em 37 famílias botânicas, além do grupamento “Sem Classificação” que inclui indivíduos mortos, sem material botânico e não identificados (NI). A inserção a seguir apresenta as famílias registradas com o respectivo número de indivíduos.

INSERÇÃO 7-7 - Famílias botânicas em FESD-M

Família	Número de Indivíduos	%
Myrtaceae	86	19,68
-	47	10,76
Salicaceae	32	7,32
Clusiaceae	29	6,64
Fabaceae	28	6,41
Rubiaceae	25	5,72
Melastomataceae	18	4,12
Annonaceae	17	3,89
Asteraceae	17	3,89
Lauraceae	16	3,66
Hypericaceae	12	2,75
Vochysiaceae	11	2,52
Burseraceae	10	2,29
Primulaceae	10	2,29
Sapindaceae	9	2,06
Proteaceae	7	1,6
Apocynaceae	6	1,37
Nyctaginaceae	6	1,37
Anacardiaceae	5	1,14
Arecaceae	5	1,14
Lamiaceae	5	1,14
Clethraceae	4	0,92
Euphorbiaceae	4	0,92
Thymelaeaceae	4	0,92
Araliaceae	3	0,69
Chrysobalanaceae	3	0,69
Ebenaceae	3	0,69
Erythroxylaceae	3	0,69
Cordiaceae	2	0,46
Meliaceae	2	0,46
Ochnaceae	2	0,46
Bignoniaceae	1	0,23
Celastraceae	1	0,23
Lacistemaceae	1	0,23
Malvaceae	1	0,23
Moraceae	1	0,23

Família	Número de Indivíduos	%
Solanaceae	1	0,23
Total geral	437	100

As famílias com maior número de indivíduos registrados foram: Myrtaceae (86 indivíduos – 19,68 % do total), Salicaceae (32 indivíduos – 7,32 % do total), Clusiaceae (29 indivíduos – 6,64 % do total), Fabaceae (28 indivíduos – 6,41 % do total) e Rubiaceae (28 indivíduos – 5,72 % do total). Todas as outras famílias apresentaram um número de indivíduos menor do que 5% do total. Também merece destaque o grupamento dos indivíduos sem classificação, que apresentou 47 indivíduos (10,76% do total registrado).

Em relação a espécies ameaçadas, as espécies *Aspidosperma parvifolium* (Guatambu) e *Vismia parviflora* (Pau-de-Lacre) estão listadas na portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 148 (MMA, 2022), que apresenta a lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, na categoria “EN” (Em Perigo).

7.2.1.1.2 Diversidade

Conforme pode ser observado na inserção a seguir, a diversidade da flora na fisionomia Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, foi avaliada por meio do Índice Shannon-Weaver (H'), que considera igual peso entre as espécies raras e abundantes e quanto maior for o valor de H' , maior será a **diversidade florística** da população em estudo. Na presente amostragem o valor global de H' foi de 4,13, valor que pode ser considerado adequado, evidenciando a diversidade das comunidades florestais na área, sendo que todas as parcelas apresentaram valores deste índice maior do que 1,8.

O índice de Simpson (C) é um índice de dominância e reflete a probabilidade de 02 (dois) indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. Varia de 0 a 1 e quanto mais baixo for, maior a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie, ou seja, maior a dominância e menor a diversidade. Na presente amostragem o índice de Simpson global foi de 0,98, demonstrando pouquíssima dominância de espécies na amostragem.

Já a equitabilidade de Pielou (J'), que varia de 0 a 1, onde valores próximos a zero indicam a ocorrência de dominância ecológica de algumas espécies no ambiente, geral para a presente amostragem foi de 0,90, indicando que, por este índice, a dominância de espécies também não é tão relevante.

INSERÇÃO 7-8 - Índices Ecológicos das parcelas das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
PARCELA 1 M	35	21	3,045	2,93	0,97	0,96	1 : 1,67
PARCELA 2 M	34	16	2,773	2,59	0,94	0,93	1 : 2,13
PARCELA 3 M	25	20	2,996	2,92	0,98	0,97	1 : 1,25
PARCELA 4 M	39	23	3,135	2,8	0,93	0,89	1 : 1,70
PARCELA 5 M	27	17	2,833	2,67	0,95	0,94	1 : 1,59
PARCELA 6 M	22	13	2,565	2,36	0,93	0,92	1 : 1,69

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
PARCELA 7 M	27	19	2,944	2,83	0,97	0,96	1 : 1,42
PARCELA 8 M	25	17	2,833	2,62	0,94	0,92	1 : 1,47
PARCELA 9 M	33	17	2,833	2,63	0,94	0,93	1 : 1,94
PARCELA 10 M	28	9	2,197	1,88	0,83	0,86	1 : 3,11
PARCELA 11 M	31	15	2,708	2,59	0,95	0,96	1 : 2,07
PARCELA 12 M	23	12	2,485	2,39	0,94	0,96	1 : 1,92
PARCELA 13 M	37	12	2,485	2,13	0,87	0,86	1 : 3,08
PARCELA 14 M	51	17	2,833	2,52	0,91	0,89	1 : 3,00
Geral	437	98	4,585	4,13	0,98	0,9	1 : 4,46

Legenda: Ni = Número de indivíduos; Riqueza = número de espécies; H' = índice de Shannon-Weaver; C = Índice de dominância de Simpson; J = Equitabilidade de Pielou; QM = coeficiente de mistura de Jentsch.

7.2.1.1.3 Estrutura Horizontal

Nas 14 parcelas amostradas foram mensuradas 437 indivíduos, que apresentaram uma área basal total de 6,354 m². A estrutura horizontal da amostragem é apresentada na inserção a seguir.

As 10 (dez) espécies que apresentaram maior índice de valor de importância (IVI), em ordem decrescente, foram: *Clusia hilariana* (Camaçari), Grupamento dos indivíduos mortos, *Myrcia* sp., *Casearia sylvestris* (Guaçatonga), *Vochysia tucanorum* (Pau-de-tucano), *Gutteria sellowiana* (Pindaiba-preta), *Amaioua intermedia* (Pau-carvão), Grupamento dos indivíduos Sem Mateiral Botânico (SMB), *Copaifera langsdorffii* (Copaíba) e *Nectandra grandiflora* (Canela).

INSERÇÃO 7-9 - Estrutura horizontal das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração presentes na área de intervenção do projeto. Espécies organizadas em ordem decrescente de valor de importância

Nome Científico	Nome Popular	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Clusia hilariana</i>	Camaçari	Clusiaceae	29	6	0,391	138,095	6,64	42,86	2,63	1,86	6,15	12,783	6,39	15,414	5,14
Morta	-	-	23	10	0,239	109,524	5,26	71,43	4,39	1,136	3,75	9,018	4,51	13,404	4,47
<i>Myrcia sp.</i>	-	Myrtaceae	14	7	0,295	66,667	3,2	50	3,07	1,407	4,65	7,852	3,93	10,922	3,64
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga	Salicaceae	20	6	0,123	95,238	4,58	42,86	2,63	0,584	1,93	6,507	3,25	9,139	3,05
<i>Vochysia tucanorum</i>	Pau-de-tucano	Vochysiaceae	9	5	0,287	42,857	2,06	35,71	2,19	1,369	4,52	6,583	3,29	8,776	2,93
<i>Gutteria sellowiana</i>	Pindaiba-preta	Annonaceae	12	6	0,215	57,143	2,75	42,86	2,63	1,023	3,38	6,126	3,06	8,758	2,92
<i>Amaioua intermedia</i>	Pau-carvão	Rubiaceae	13	6	0,197	61,905	2,97	42,86	2,63	0,938	3,1	6,074	3,04	8,705	2,9
SMB	-	-	11	6	0,213	52,381	2,52	42,86	2,63	1,015	3,35	5,872	2,94	8,504	2,83
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaiba	Fabaceae	15	5	0,174	71,429	3,43	35,71	2,19	0,83	2,74	6,176	3,09	8,369	2,79
<i>Nectandra grandiflora</i>	Canela	Lauraceae	7	2	0,24	33,333	1,6	14,29	0,88	1,143	3,78	5,378	2,69	6,255	2,09
<i>Myrsine umbellata</i>	Capororocão	Primulaceae	10	6	0,079	47,619	2,29	42,86	2,63	0,376	1,24	3,531	1,77	6,163	2,05
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Guatambu	Apocynaceae	4	3	0,228	19,048	0,92	21,43	1,32	1,084	3,58	4,496	2,25	5,812	1,94
<i>Clethra scabra</i>	Caujuja	Clethraceae	4	3	0,225	19,048	0,92	21,43	1,32	1,072	3,54	4,458	2,23	5,773	1,92
<i>Eremanthus incanus</i>	Candeia	Asteraceae	12	3	0,1	57,143	2,75	21,43	1,32	0,477	1,58	4,323	2,16	5,639	1,88
<i>Miconia cubatanensis</i>	Pixirica	Melastomataceae	12	4	0,059	57,143	2,75	28,57	1,75	0,28	0,92	3,67	1,84	5,425	1,81
<i>Protium epitaphilum</i>	Almecegueira	Burseraceae	10	1	0,167	47,619	2,29	7,14	0,44	0,796	2,63	4,919	2,46	5,358	1,79
<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo	Anacardiaceae	5	3	0,168	23,81	1,14	21,43	1,32	0,801	2,65	3,791	1,9	5,106	1,7
<i>Himatanthus sp.</i>	-	Apocynaceae	1	1	0,269	4,762	0,23	7,14	0,44	1,283	4,24	4,469	2,23	4,907	1,64
<i>Vismia parviflora</i>	Pau-de-Lacre	Hypericaceae	12	2	0,059	57,143	2,75	14,29	0,88	0,283	0,93	3,681	1,84	4,558	1,52
<i>Myrcia fenziiana</i>	Araçazinho	Myrtaceae	6	3	0,117	28,571	1,37	21,43	1,32	0,556	1,84	3,211	1,61	4,527	1,51
<i>Myrcia multiflora</i>	Pedra-ume-caá	Myrtaceae	9	4	0,036	42,857	2,06	28,57	1,75	0,171	0,57	2,625	1,31	4,38	1,46
<i>Faramea hyacinthina</i>	Marmelinho	Rubiaceae	6	5	0,049	28,571	1,37	35,71	2,19	0,236	0,78	2,152	1,08	4,344	1,45
NI	-	-	7	4	0,046	33,333	1,6	28,57	1,75	0,218	0,72	2,323	1,16	4,078	1,36
<i>Roupala montana</i>	Cajueiro-bravo-da-serra	Proteaceae	7	4	0,045	33,333	1,6	28,57	1,75	0,215	0,71	2,314	1,16	4,068	1,36
<i>Campomanesia guaviroba</i>	Gabirola	Myrtaceae	7	4	0,044	33,333	1,6	28,57	1,75	0,211	0,7	2,301	1,15	4,055	1,35
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	Sete-capotes	Myrtaceae	6	4	0,048	28,571	1,37	28,57	1,75	0,229	0,76	2,129	1,06	3,883	1,29
<i>Machaerium villosum</i>	Jacarandá-pardo	Fabaceae	2	2	0,161	9,524	0,46	14,29	0,88	0,764	2,53	2,984	1,49	3,861	1,29
<i>Myrcia splendens</i>	Murta	Myrtaceae	7	4	0,025	33,333	1,6	28,57	1,75	0,12	0,4	1,998	1	3,752	1,25

Nome Científico	Nome Popular	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Ocotea sp.</i>	-	Lauraceae	6	2	0,09	28,571	1,37	14,29	0,88	0,427	1,41	2,783	1,39	3,66	1,22
<i>Campomanesia adamantium</i>	Gabiroba-verde	Myrtaceae	8	2	0,059	38,095	1,83	14,29	0,88	0,279	0,92	2,753	1,38	3,63	1,21
<i>Allophylus edulis</i>	Fruta-de-pombo	Sapindaceae	4	3	0,082	19,048	0,92	21,43	1,32	0,39	1,29	2,203	1,1	3,519	1,17
<i>Myrcia loranthifolia</i>	Guamirim-chorão	Myrtaceae	7	3	0,037	33,333	1,6	21,43	1,32	0,176	0,58	2,184	1,09	3,5	1,17
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Catinga-de-bode	Lamiaceae	3	3	0,092	14,286	0,69	21,43	1,32	0,44	1,45	2,141	1,07	3,456	1,15
<i>Cordia sellowiana</i>	Mata-fome	Cordiaceae	2	2	0,121	9,524	0,46	14,29	0,88	0,576	1,9	2,362	1,18	3,239	1,08
<i>Guapira opposita</i>	Maria-faceira	Nyctaginaceae	6	2	0,053	28,571	1,37	14,29	0,88	0,254	0,84	2,214	1,11	3,091	1,03
<i>Diospyros sp.</i>	-	Ebenaceae	3	3	0,055	14,286	0,69	21,43	1,32	0,263	0,87	1,555	0,78	2,87	0,96
<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeira-da-serra	Asteraceae	4	3	0,04	19,048	0,92	21,43	1,32	0,19	0,63	1,544	0,77	2,86	0,95
<i>Eugenia sp.</i>	-	Myrtaceae	3	2	0,081	14,286	0,69	14,29	0,88	0,386	1,28	1,962	0,98	2,839	0,95
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	Embira-branca	Thymelaeaceae	4	2	0,066	19,048	0,92	14,29	0,88	0,313	1,03	1,95	0,97	2,827	0,94
NI 2	-	-	4	1	0,089	19,048	0,92	7,14	0,44	0,423	1,4	2,315	1,16	2,753	0,92
<i>Geonoma sp.</i>	-	Arecaceae	5	3	0,013	23,81	1,14	21,43	1,32	0,06	0,2	1,344	0,67	2,66	0,89
<i>Myrcia glomerata</i>	Guamirim-cravo	Myrtaceae	4	2	0,05	19,048	0,92	14,29	0,88	0,238	0,79	1,703	0,85	2,58	0,86
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba	Myrtaceae	1	1	0,12	4,762	0,23	7,14	0,44	0,573	1,89	2,124	1,06	2,562	0,85
<i>Myrcia amazonica</i>	Araça	Myrtaceae	3	3	0,028	14,286	0,69	21,43	1,32	0,134	0,44	1,128	0,56	2,444	0,81
<i>Matayba guianensis</i>	Camboatá	Sapindaceae	3	3	0,026	14,286	0,69	21,43	1,32	0,124	0,41	1,096	0,55	2,412	0,8
<i>Ocotea lancifolia</i>	Canela-sabão	Lauraceae	3	3	0,016	14,286	0,69	21,43	1,32	0,078	0,26	0,943	0,47	2,259	0,75
<i>Psychotria sp.</i>	-	Rubiaceae	3	2	0,041	14,286	0,69	14,29	0,88	0,193	0,64	1,324	0,66	2,201	0,73
<i>Eugenia acutata</i>	Cambijuva	Myrtaceae	3	3	0,012	14,286	0,69	21,43	1,32	0,057	0,19	0,876	0,44	2,191	0,73
<i>Leucochloron incuriale</i>	Anjico rajado	Fabaceae	3	2	0,039	14,286	0,69	14,29	0,88	0,186	0,61	1,3	0,65	2,177	0,73
<i>Vitex sellowiana</i>	Tarumã	Lamiaceae	2	2	0,05	9,524	0,46	14,29	0,88	0,238	0,79	1,244	0,62	2,121	0,71
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	Melastomataceae	2	2	0,048	9,524	0,46	14,29	0,88	0,23	0,76	1,217	0,61	2,095	0,7
<i>Myrcia tomentosa</i>	Goiaba-brava	Myrtaceae	3	2	0,033	14,286	0,69	14,29	0,88	0,156	0,52	1,203	0,6	2,08	0,69
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Peroba comum	Apocynaceae	1	1	0,086	4,762	0,23	7,14	0,44	0,41	1,35	1,583	0,79	2,022	0,67
<i>Xylopia aromatica</i>	Pimenta-de-macaco	Annonaceae	3	2	0,022	14,286	0,69	14,29	0,88	0,107	0,35	1,039	0,52	1,916	0,64
<i>Licania kunthiana</i>	Pau-macuco	Chrysobalanaceae	3	2	0,021	14,286	0,69	14,29	0,88	0,1	0,33	1,018	0,51	1,896	0,63
<i>Eriotheca pentaphylla</i>	Embiruçu	Malvaceae	1	1	0,076	4,762	0,23	7,14	0,44	0,36	1,19	1,419	0,71	1,858	0,62
<i>Annona sylvatica</i>	Araticum-do-mato	Annonaceae	2	2	0,027	9,524	0,46	14,29	0,88	0,129	0,42	0,883	0,44	1,76	0,59
<i>Andira anthelmia</i>	Angelim	Fabaceae	3	2	0,011	14,286	0,69	14,29	0,88	0,054	0,18	0,865	0,43	1,743	0,58

Nome Científico	Nome Popular	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Casearia sp.</i>	-	Salicaceae	2	2	0,024	9,524	0,46	14,29	0,88	0,113	0,37	0,832	0,42	1,709	0,57
<i>Calyptanthes clusifolia</i>	Araçarana	Myrtaceae	2	2	0,02	9,524	0,46	14,29	0,88	0,094	0,31	0,767	0,38	1,644	0,55
<i>Alchornea triplinervia</i>	Tanheiro	Euphorbiaceae	2	1	0,045	9,524	0,46	7,14	0,44	0,215	0,71	1,167	0,58	1,606	0,54
<i>Senna multijuga</i>	Cassia	Fabaceae	2	1	0,036	9,524	0,46	7,14	0,44	0,174	0,57	1,032	0,52	1,471	0,49
<i>Ficus sp.</i>	-	Moraceae	1	1	0,051	4,762	0,23	7,14	0,44	0,243	0,8	1,03	0,52	1,469	0,49
<i>Trichilia pallida</i>	Murici	Meliaceae	2	1	0,036	9,524	0,46	7,14	0,44	0,171	0,56	1,021	0,51	1,46	0,49
<i>Miconia calvescens</i>	Árvore-de-veludo	Melastomataceae	2	2	0,008	9,524	0,46	14,29	0,88	0,037	0,12	0,581	0,29	1,458	0,49
<i>Casearia decandra</i>	Espeto-vermelho	Salicaceae	3	1	0,016	14,286	0,69	7,14	0,44	0,076	0,25	0,937	0,47	1,375	0,46
<i>Erythroxylum suberosum</i>	Mercúrio-do-campo	Erythroxylaceae	3	1	0,009	14,286	0,69	7,14	0,44	0,043	0,14	0,828	0,41	1,267	0,42
<i>Casearia arborea</i>	Espeteiro	Salicaceae	3	1	0,006	14,286	0,69	7,14	0,44	0,03	0,1	0,786	0,39	1,225	0,41
<i>Inga capitata</i>	Ingá-costela	Fabaceae	1	1	0,024	4,762	0,23	7,14	0,44	0,113	0,37	0,601	0,3	1,039	0,35
<i>Vochysia thyrsoidea</i>	Gomeira	Vochysiaceae	1	1	0,022	4,762	0,23	7,14	0,44	0,106	0,35	0,581	0,29	1,019	0,34
<i>Rudgea viburnoides</i>	Congonha	Rubiaceae	2	1	0,007	9,524	0,46	7,14	0,44	0,033	0,11	0,565	0,28	1,004	0,33
<i>Sapium glandulosum</i>	Burra-leiteira	Euphorbiaceae	2	1	0,007	9,524	0,46	7,14	0,44	0,032	0,11	0,563	0,28	1,002	0,33
<i>Casearia obliqua</i>	Espeto	Salicaceae	2	1	0,006	9,524	0,46	7,14	0,44	0,029	0,1	0,553	0,28	0,992	0,33
<i>Vochysia sp.</i>	-	Vochysiaceae	1	1	0,018	4,762	0,23	7,14	0,44	0,087	0,29	0,517	0,26	0,956	0,32
<i>Dendropanax cuneatus</i>	Maria-mole	Araliaceae	1	1	0,016	4,762	0,23	7,14	0,44	0,078	0,26	0,488	0,24	0,927	0,31
NI 1	-	-	1	1	0,014	4,762	0,23	7,14	0,44	0,067	0,22	0,45	0,22	0,888	0,3
<i>Piptocarpha macropoda</i>	Vassourão-Graudo	Asteraceae	1	1	0,014	4,762	0,23	7,14	0,44	0,065	0,22	0,445	0,22	0,883	0,29
<i>Didymopanax calvus</i>	Mandiocão	Araliaceae	1	1	0,013	4,762	0,23	7,14	0,44	0,061	0,2	0,429	0,21	0,868	0,29
<i>Solanum mauritianum</i>	Fumo-bravo	Solanaceae	1	1	0,008	4,762	0,23	7,14	0,44	0,039	0,13	0,357	0,18	0,796	0,27
<i>Monteverdia gonoclada</i>	Café-de-jacu	Celastraceae	1	1	0,007	4,762	0,23	7,14	0,44	0,033	0,11	0,338	0,17	0,776	0,26
<i>Andira fraxinifolia</i>	Angelim-pedra	Fabaceae	1	1	0,006	4,762	0,23	7,14	0,44	0,026	0,09	0,316	0,16	0,755	0,25
<i>Swartzia langsdorffii</i>	Pacová-de-macaco	Fabaceae	1	1	0,005	4,762	0,23	7,14	0,44	0,024	0,08	0,309	0,15	0,748	0,25
<i>Schefflera sp.</i>	-	Araliaceae	1	1	0,005	4,762	0,23	7,14	0,44	0,023	0,08	0,304	0,15	0,743	0,25
<i>Miconia ferruginata</i>	Pixirica-do-campo	Melastomataceae	1	1	0,005	4,762	0,23	7,14	0,44	0,021	0,07	0,3	0,15	0,738	0,25
<i>Psychotria carthagenensis</i>	Sanhaçaiba	Rubiaceae	1	1	0,004	4,762	0,23	7,14	0,44	0,021	0,07	0,298	0,15	0,737	0,25
<i>Ouratea castaneifolia</i>	Farinha-seca	Ochnaceae	1	1	0,004	4,762	0,23	7,14	0,44	0,02	0,07	0,295	0,15	0,734	0,24
<i>Casearia gossypiosperma</i>	Pau-de-espeto	Salicaceae	1	1	0,004	4,762	0,23	7,14	0,44	0,02	0,07	0,295	0,15	0,734	0,24
<i>Ouratea semiserrata</i>	Jabotapita	Ochnaceae	1	1	0,004	4,762	0,23	7,14	0,44	0,017	0,06	0,284	0,14	0,723	0,24

Nome Científico	Nome Popular	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Lacistema pubescens</i>	Janaúba	Lacistemaceae	1	1	0,003	4,762	0,23	7,14	0,44	0,015	0,05	0,279	0,14	0,718	0,24
<i>Eugenia florida</i>	Guamirim	Myrtaceae	1	1	0,003	4,762	0,23	7,14	0,44	0,015	0,05	0,279	0,14	0,718	0,24
<i>Miconia prasina</i>	Pixirico	Melastomataceae	1	1	0,003	4,762	0,23	7,14	0,44	0,015	0,05	0,279	0,14	0,718	0,24
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	Myrtaceae	1	1	0,003	4,762	0,23	7,14	0,44	0,013	0,04	0,273	0,14	0,712	0,24
<i>Casearia lasiophylla</i>	Guaçatunga-graúdo	Salicaceae	1	1	0,003	4,762	0,23	7,14	0,44	0,012	0,04	0,269	0,13	0,708	0,24
<i>Cupania vernalis</i>	Cuvatã	Sapindaceae	1	1	0,003	4,762	0,23	7,14	0,44	0,012	0,04	0,269	0,13	0,708	0,24
<i>Nectandra sp.</i>	-	-	1	1	0,003	4,762	0,23	7,14	0,44	0,012	0,04	0,269	0,13	0,708	0,24
<i>Siphoneugena densiflora</i>	Cambuí-azul	Myrtaceae	1	1	0,002	4,762	0,23	7,14	0,44	0,012	0,04	0,268	0,13	0,706	0,24
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatá-branco	Sapindaceae	1	1	0,002	4,762	0,23	7,14	0,44	0,011	0,04	0,265	0,13	0,704	0,23
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Bolsa-de-pastor	Bignoniaceae	1	1	0,002	4,762	0,23	7,14	0,44	0,01	0,03	0,261	0,13	0,699	0,23
	*** Total		437	14	6,354	2080,952	100	1628,57	100	30,258	100	200	100	300	100

Legenda: Ni = Número de indivíduos; U = Unidades Amostras (parcelas); AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DR = Densidade relativa (%); FA = Frequência absoluta na comunidade vegetal; FR = Frequência relativa (%) na comunidade vegetal; DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); DoR = Dominância relativa (%); VI = Valor de importância.

7.2.1.1.4 Estrutura Vertical

Para os cálculos da estrutura vertical foi utilizado o número de indivíduos amostrados nos estratos dessa fitofisionomia vegetal.

Conforme apresentado na inserção a seguir, a maioria, aproximadamente 70,48% dos indivíduos mensurados encontram-se no estrato de altura intermediário, entre 4,26 e 11,18 metros. Do total de indivíduos, 16,02 % têm mais de 11,18 metros de altura e 13,50% têm menos de 4,26 metros de altura.

A Posição Sociológica Relativa (PSR) é obtida por meio da relação da Posição Sociológica Absoluta (PSA) da espécie pelo somatório da PSA de todas as espécies, em porcentagem. Em relação às espécies, as que apresentam maior valor em relação a Posição Sociológica Relativa, são: *Clusia hilariana* (Camaçari – 8,65%), Grupamento dos indivíduos mortos (4,71%), *Casearia sylvestris* (Guaçatonga – 4,05%), *Copaifera langsdorffii* (Copaíba – 3,78%), *Myrcia* sp. (6,03%) e *Amaioua intermedia* (Pau-carvão – 3,19%).

INSERÇÃO 7-10 - Estrutura vertical do fragmento de FESD-M por espécies em ordem decrescente com a Posição Sociológica Relativa (PSR)

Nome Científico	Nome Popular	VI	VI %	VC %	HT < 4,26	4,26 <= HT < 11,18	HT >= 11,18	Total	PSA	PSR
<i>Clusia hilariana</i>	Camaçari	15,414	5,14	6,39	0	29	0	29	97,33	8,65
<i>Morta</i>	-	13,404	4,47	4,51	7	14	2	23	53,01	4,71
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga	9,139	3,05	3,25	7	12	1	20	45,54	4,05
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaiba	8,369	2,79	3,09	0	12	3	15	42,56	3,78
<i>Myrcia sp.</i>	-	10,922	3,64	3,93	0	10	4	14	36,61	3,25
<i>Amaioua intermedia</i>	Pau-carvão	8,705	2,9	3,04	0	10	3	13	35,85	3,19
<i>Miconia cubatanensis</i>	Pixirica	5,425	1,81	1,84	2	10	0	12	34,85	3,1
<i>Vismia parviflora</i>	Pau-de-Lacre	4,558	1,52	1,84	3	9	0	12	32,13	2,86
<i>Myrsine umbellata</i>	Capororocão	6,163	2,05	1,77	1	8	1	10	28,26	2,51
<i>Guatteria sellowiana</i>	Pindaiba-preta	8,758	2,92	3,06	0	7	5	12	27,31	2,43
<i>SMB</i>	-	8,504	2,83	2,94	0	7	4	11	26,54	2,36
<i>Campomanesia adamantium</i>	Gabiroba-verde	3,63	1,21	1,38	1	7	0	8	24,14	2,15
<i>Roupala montana</i>	Cajueiro-bravo-da-serra	4,068	1,36	1,16	0	7	0	7	23,49	2,09
<i>Protium epitaphilum</i>	Almecegueira	5,358	1,79	2,46	0	6	4	10	23,19	2,06
<i>Myrcia multiflora</i>	Pedra-ume-caá	4,38	1,46	1,31	3	6	0	9	22,07	1,96
<i>Campomanesia guaviroba</i>	Gabiroba	4,055	1,35	1,15	1	6	0	7	20,78	1,85
<i>Myrcia splendens</i>	Murta	3,752	1,25	1	1	6	0	7	20,78	1,85
<i>Myrcia loranthifolia</i>	Guamirim-chorão	3,5	1,17	1,09	1	6	0	7	20,78	1,85
<i>Vochysia tucanorum</i>	Pau-de-tucano	8,776	2,93	3,29	1	5	3	9	19,71	1,75
<i>Nectandra grandiflora</i>	Canela	6,255	2,09	2,69	0	5	2	7	18,31	1,63
<i>NI</i>	-	4,078	1,36	1,16	0	5	2	7	18,31	1,63
<i>Guapira opposita</i>	Maria-faceira	3,091	1,03	1,11	0	5	1	6	17,54	1,56
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	Sete-capotes	3,883	1,29	1,06	1	5	0	6	17,42	1,55
<i>Eremanthus incanus</i>	Candeia	5,639	1,88	2,16	9	3	0	12	15,85	1,41
<i>Ocotea sp.</i>	-	3,66	1,22	1,39	1	4	1	6	14,83	1,32
<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeira-da-serra	2,86	0,95	0,77	0	4	0	4	13,42	1,19
<i>NI 2</i>	-	2,753	0,92	1,16	0	4	0	4	13,42	1,19

Nome Científico	Nome Popular	VI	VI %	VC %	HT < 4,26	4,26 <= HT < 11,18	HT >= 11,18	Total	PSA	PSR
<i>Myrcia fenzliana</i>	Araçazinho	4,527	1,51	1,61	1	3	2	6	12,24	1,09
<i>Allophylus edulis</i>	Fruta-de-pombo	3,519	1,17	1,1	0	3	1	4	10,83	0,96
<i>Myrcia glomerata</i>	Guamirim-cravo	2,58	0,86	0,85	1	3	0	4	10,71	0,95
<i>Myrcia amazonica</i>	Araça	2,444	0,81	0,56	0	3	0	3	10,07	0,89
<i>Matayba guianensis</i>	Camboatá	2,412	0,8	0,55	0	3	0	3	10,07	0,89
<i>Ocotea lancifolia</i>	Canela-sabão	2,259	0,75	0,47	0	3	0	3	10,07	0,89
<i>Psychotria sp.</i>	-	2,201	0,73	0,66	0	3	0	3	10,07	0,89
<i>Xylopiya aromatica</i>	Pimenta-de-macaco	1,916	0,64	0,52	0	3	0	3	10,07	0,89
<i>Andira anthelmia</i>	Angelim	1,743	0,58	0,43	0	3	0	3	10,07	0,89
<i>Casearia decandra</i>	Espeto-vermelho	1,375	0,46	0,47	0	3	0	3	10,07	0,89
<i>Erythroxylum suberosum</i>	Mercúrio-do-campo	1,267	0,42	0,41	0	3	0	3	10,07	0,89
<i>Casearia arborea</i>	Espeteiro	1,225	0,41	0,39	0	3	0	3	10,07	0,89
<i>Faramea hyacinthina</i>	Marmelinho	4,344	1,45	1,08	3	2	1	6	9,4	0,84
<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo	5,106	1,7	1,9	0	2	3	5	9	0,8
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Guatambu	5,812	1,94	2,25	0	2	2	4	8,24	0,73
<i>Eugenia sp.</i>	-	2,839	0,95	0,98	0	2	1	3	7,48	0,66
<i>Eugenia acutata</i>	Cambijuva	2,191	0,73	0,44	1	2	0	3	7,36	0,65
<i>Licania kunthiana</i>	Pau-macuco	1,896	0,63	0,51	1	2	0	3	7,36	0,65
<i>Vitex sellowiana</i>	Tarumã	2,121	0,71	0,62	0	2	0	2	6,71	0,6
<i>Annona sylvatica</i>	Araticum-do-mato	1,76	0,59	0,44	0	2	0	2	6,71	0,6
<i>Casearia sp.</i>	-	1,709	0,57	0,42	0	2	0	2	6,71	0,6
<i>Calyptanthus clusiifolia</i>	Araçarana	1,644	0,55	0,38	0	2	0	2	6,71	0,6
<i>Alchornea triplinervia</i>	Tanheiro	1,606	0,54	0,58	0	2	0	2	6,71	0,6
<i>Trichilia pallida</i>	Murici	1,46	0,49	0,51	0	2	0	2	6,71	0,6
<i>Miconia calvescens</i>	Árvore-de-veludo	1,458	0,49	0,29	0	2	0	2	6,71	0,6
<i>Sapium glandulosum</i>	Burra-leiteira	1,002	0,33	0,28	0	2	0	2	6,71	0,6
<i>Casearia obliqua</i>	Espeto	0,992	0,33	0,28	0	2	0	2	6,71	0,6
<i>Geonoma sp.</i>	-	2,66	0,89	0,67	4	1	0	5	5,93	0,53

Nome Científico	Nome Popular	VI	VI %	VC %	HT < 4,26	4,26 <= HT < 11,18	HT >= 11,18	Total	PSA	PSR
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	Embira-branca	2,827	0,94	0,97	0	1	3	4	5,64	0,5
<i>Hyptidendron asperimum</i>	Catinga-de-bode	3,456	1,15	1,07	0	1	2	3	4,88	0,43
<i>Leucochloron incuriale</i>	Anjico rajado	2,177	0,73	0,65	1	1	1	3	4,76	0,42
<i>Myrcia tomentosa</i>	Goiaba-brava	2,08	0,69	0,6	1	1	1	3	4,76	0,42
<i>Cordia sellowiana</i>	Mata-fome	3,239	1,08	1,18	0	1	1	2	4,12	0,37
<i>Senna multijuga</i>	Cassia	1,471	0,49	0,52	0	1	1	2	4,12	0,37
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	2,095	0,7	0,61	1	1	0	2	4	0,36
<i>Rudgea viburnoides</i>	Congonha	1,004	0,33	0,28	1	1	0	2	4	0,36
<i>Inga capitata</i>	Ingá-costela	1,039	0,35	0,3	0	1	0	1	3,36	0,3
<i>Vochysia thyrsoidea</i>	Gomeira	1,019	0,34	0,29	0	1	0	1	3,36	0,3
<i>Vochysia sp.</i>	-	0,956	0,32	0,26	0	1	0	1	3,36	0,3
<i>NI 1</i>	-	0,888	0,3	0,22	0	1	0	1	3,36	0,3
<i>Didymopanax calvus</i>	Mandiocão	0,868	0,29	0,21	0	1	0	1	3,36	0,3
<i>Monteverdia gonoclada</i>	Café-de-jacu	0,776	0,26	0,17	0	1	0	1	3,36	0,3
<i>Andira fraxinifolia</i>	Angelim-pedra	0,755	0,25	0,16	0	1	0	1	3,36	0,3
<i>Swartzia langsdorffii</i>	Pacová-de-macaco	0,748	0,25	0,15	0	1	0	1	3,36	0,3
<i>Schefflera sp.</i>	-	0,743	0,25	0,15	0	1	0	1	3,36	0,3
<i>Ouratea castaneifolia</i>	Farinha-seca	0,734	0,24	0,15	0	1	0	1	3,36	0,3
<i>Casearia gossypiosperma</i>	Pau-de-espeto	0,734	0,24	0,15	0	1	0	1	3,36	0,3
<i>Ouratea semiserrata</i>	Jabotapita	0,723	0,24	0,14	0	1	0	1	3,36	0,3
<i>Lacistema pubescens</i>	Janaúba	0,718	0,24	0,14	0	1	0	1	3,36	0,3
<i>Eugenia florida</i>	Guamirim	0,718	0,24	0,14	0	1	0	1	3,36	0,3
<i>Miconia prasina</i>	Pixirico	0,718	0,24	0,14	0	1	0	1	3,36	0,3
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	0,712	0,24	0,14	0	1	0	1	3,36	0,3
<i>Casearia lasiophylla</i>	Guaçatunga-graúdo	0,708	0,24	0,13	0	1	0	1	3,36	0,3
<i>Cupania vernalis</i>	Cuvatã	0,708	0,24	0,13	0	1	0	1	3,36	0,3
<i>Siphoneugena densiflora</i>	Cambuí-azul	0,706	0,24	0,13	0	1	0	1	3,36	0,3
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatá-branco	0,704	0,23	0,13	0	1	0	1	3,36	0,3

Nome Científico	Nome Popular	VI	VI %	VC %	HT < 4,26	4,26 <= HT < 11,18	HT >= 11,18	Total	PSA	PSR
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Bolsa-de-pastor	0,699	0,23	0,13	0	1	0	1	3,36	0,3
<i>Clethra scabra</i>	Caujuja	5,773	1,92	2,23	0	0	4	4	3,05	0,27
<i>Diospyros sp.</i>	-	2,87	0,96	0,78	1	0	2	3	2,17	0,19
<i>Machaerium villosum</i>	Jacarandá-pardo	3,861	1,29	1,49	0	0	2	2	1,53	0,14
<i>Himatanthus sp.</i>	-	4,907	1,64	2,23	0	0	1	1	0,76	0,07
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba	2,562	0,85	1,06	0	0	1	1	0,76	0,07
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Peroba comum	2,022	0,67	0,79	0	0	1	1	0,76	0,07
<i>Eriotheca pentaphylla</i>	Embiruçu	1,858	0,62	0,71	0	0	1	1	0,76	0,07
<i>Ficus sp.</i>	-	1,469	0,49	0,52	0	0	1	1	0,76	0,07
<i>Dendropanax cuneatus</i>	Maria-mole	0,927	0,31	0,24	0	0	1	1	0,76	0,07
<i>Piptocarpha macropoda</i>	Vassourão-Graudo	0,883	0,29	0,22	0	0	1	1	0,76	0,07
<i>Solanum mauritianum</i>	Fumo-bravo	0,796	0,27	0,18	1	0	0	1	0,64	0,06
<i>Miconia ferruginata</i>	Pixirica-do-campo	0,738	0,25	0,15	1	0	0	1	0,64	0,06
<i>Psychotria carthagenensis</i>	Sanhaçaiba	0,737	0,25	0,15	1	0	0	1	0,64	0,06
<i>Nectandra sp.</i>	-	0,708	0,24	0,13	1	0	0	1	0,64	0,06
	*** Total	300	100	100	59	308	70	437	1125,04	100

Legenda: VI = Valor de Importância; VC = Valor de Cobertura; HT = Altura Total; PSA = Posição Sociológica Absoluta; PSR = Posição Sociológica Relativa.

7.2.1.1.5 Estrutura Diamétrica

Os resultados das distribuições do número de indivíduos (N), área basal (AB) e volume total (VTcc), por classe de diâmetros da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio encontram-se apresentados na inserção a seguir.

Nas 14 parcelas amostradas foram mensurados 437 indivíduos, que apresentaram uma área basal total de 6,354 m² e volume total de madeira de 45,3529 m³ e pela inserção a seguir podemos claramente perceber uma diminuição do número de indivíduos amostrados com o aumento do centro da classe de diâmetro.

INSERÇÃO 7-11 - Estrutura diamétrica por classe de diâmetro encontrada na amostragem das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

Classe	N	AB	DA	DoA	VTcc
7,5	248	1,016	1180,952	4,839	3,9287
12,5	99	1,183	471,429	5,634	6,1836
17,5	40	0,919	190,476	4,376	6,0374
22,5	23	0,878	109,524	4,183	6,4016
27,5	12	0,682	57,143	3,247	5,4623
32,5	7	0,547	33,333	2,606	5,3887
37,5	6	0,689	28,571	3,282	6,8837
42,5	0	0	0	0	0
47,5	1	0,17	4,762	0,808	1,6893
52,5	0	0	0	0	0
57,5	1	0,269	4,762	1,283	3,3776
*** Total	437	6,354	2080,952	30,258	45,3529
*** Média	36,42	0,53	173,413	2,521	3,7794
*** Desv. Padrão	72,46	0,429	345,036	2,043	2,7005

Legenda: Nt = Número de troncos; AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); VTcc = Volume total com casca (m³).

Na inserção a seguir são apresentados o número de indivíduos (N), a Área Basal (AB) e o Volume Total com casca (VTcc) amostrados de cada uma das 14 parcelas alocadas nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio avançado de regeneração.

Podemos perceber que a parcela 5 (cinco) possui a maior área basal e maior volumetria na amostra.

INSERÇÃO 7-12 - Dados de número de indivíduos, troncos, área basal (m²) e estimativas por hectare destes parâmetros em cada parcela amostrada na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

Parcela	N	AB	DA	DoA	VTcc
PARCELA 1 M	35	0,627	2333,333	41,807	4,7761
PARCELA 2 M	34	0,509	2266,667	33,932	4,1124
PARCELA 3 M	25	0,61	1666,667	40,635	5,1087
PARCELA 4 M	39	0,618	2600	41,207	4,6412
PARCELA 5 M	27	0,696	1800	46,414	6,2281
PARCELA 6 M	22	0,488	1466,667	32,566	4,3777
PARCELA 7 M	27	0,575	1800	38,339	4,3965
PARCELA 8 M	25	0,678	1666,667	45,176	5,5416
PARCELA 9 M	33	0,319	2200	21,251	1,4324
PARCELA 10 M	28	0,199	1866,667	13,277	0,6937
PARCELA 11 M	31	0,233	2066,667	15,551	1,0188
PARCELA 12 M	23	0,214	1533,333	14,292	0,8369
PARCELA 13 M	37	0,243	2466,667	16,191	0,9553
PARCELA 14 M	51	0,345	3400	22,97	1,2334
*** Total	437	6,354	2080,952	30,258	45,3529
*** Média	31,21	0,454	2080,952	30,258	3,2395
*** Desv. Padrão	7,78	0,187	518,498	12,466	2,0595

Legenda: NI = Número de indivíduos; AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); VTcc = Volume total com casca (m³).

7.2.1.1.6 Volumetria

Em relação ao volume de madeira as espécies que apresentaram os maiores estoques volumétricos foram, em ordem decrescente: *Himatanthus* sp., *Vochysia tucanorum* (Pau-de-tucano), *Myrcia* sp., *Aspidosperma parvifolium* (Guatambu) e *Nectandra grandiflora* (Canela). O estoque volumétrico medido foi de 45,3529 m³ estimado para a Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, conforme apresentado na inserção a seguir.

INSERÇÃO 7-13 - Volumetria na presente amostragem de cada espécie encontrada na amostragem das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, em ordem decrescente de volume de madeira

Nome Científico	Nome Popular	N	AB	DA	DoA	VTcc
<i>Himatanthus</i> sp.	-	1	0,269	4,762	1,283	3,3776
<i>Vochysia tucanorum</i>	Pau-de-tucano	9	0,287	42,857	1,369	2,5128
<i>Myrcia</i> sp.	-	14	0,295	66,667	1,407	2,3989
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Guatambu	4	0,228	19,048	1,084	2,3274
<i>Nectandra grandiflora</i>	Canela	7	0,24	33,333	1,143	1,9024
<i>Clethra scabra</i>	Caujuja	4	0,225	19,048	1,072	1,8833
<i>Guatteria sellowiana</i>	Pindaiba-preta	12	0,215	57,143	1,023	1,7524
<i>Clusia hilariana</i>	Camaçari	29	0,391	138,095	1,86	1,7498
SMB	-	11	0,213	52,381	1,015	1,4933

Nome Científico	Nome Popular	N	AB	DA	DoA	VTcc
<i>Machaerium villosum</i>	Jacarandá-pardo	2	0,161	9,524	0,764	1,4825
<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo	5	0,168	23,81	0,801	1,4465
<i>Amaioua intermedia</i>	Pau-carvão	13	0,197	61,905	0,938	1,3749
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba	1	0,12	4,762	0,573	1,2975
Morta	-	23	0,239	109,524	1,136	1,1818
<i>Protium epitaphilum</i>	Almecegueira	10	0,167	47,619	0,796	1,1626
<i>Cordia sellowiana</i>	Mata-fome	2	0,121	9,524	0,576	1,1572
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaiba	15	0,174	71,429	0,83	1,1477
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Peroba comum	1	0,086	4,762	0,41	0,8605
<i>Myrcia fenziiana</i>	Araçazinho	6	0,117	28,571	0,556	0,8174
<i>Ocotea sp.</i>	-	6	0,09	28,571	0,427	0,816
<i>Eriotheca pentaphylla</i>	Embiruçu	1	0,076	4,762	0,36	0,7879
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Catinga-de-bode	3	0,092	14,286	0,44	0,7581
<i>Eugenia sp.</i>	-	3	0,081	14,286	0,386	0,7447
NI 2	-	4	0,089	19,048	0,423	0,6392
<i>Allophylus edulis</i>	Fruta-de-pombo	4	0,082	19,048	0,39	0,5409
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	Embira-branca	4	0,066	19,048	0,313	0,5107
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga	20	0,123	95,238	0,584	0,4844
<i>Diospyros sp.</i>	-	3	0,055	14,286	0,263	0,4646
<i>Myrsine umbellata</i>	Capororocão	10	0,079	47,619	0,376	0,4431
<i>Ficus sp.</i>	-	1	0,051	4,762	0,243	0,4116
<i>Eremanthus incanus</i>	Candeia	12	0,1	57,143	0,477	0,4066
<i>Vitex sellowiana</i>	Tarumã	2	0,05	9,524	0,238	0,341
<i>Senna multijuga</i>	Cassia	2	0,036	9,524	0,174	0,3109
NI	-	7	0,046	33,333	0,218	0,279
<i>Psychotria sp.</i>	-	3	0,041	14,286	0,193	0,2663
<i>Vismia parviflora</i>	Pau-de-Lacre	12	0,059	57,143	0,283	0,2594
<i>Guapira opposita</i>	Maria-faceira	6	0,053	28,571	0,254	0,2365
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	Sete-capotes	6	0,048	28,571	0,229	0,2287
<i>Trichilia pallida</i>	Murici	2	0,036	9,524	0,171	0,2277
<i>Miconia cubatanensis</i>	Pixirica	12	0,059	57,143	0,28	0,2261
<i>Alchornea triplinervia</i>	Tanheiro	2	0,045	9,524	0,215	0,211
<i>Faramea hyacinthina</i>	Marmelinho	6	0,049	28,571	0,236	0,2101
<i>Campomanesia adamantium</i>	Gabioba-verde	8	0,059	38,095	0,279	0,2011
<i>Leucochloron incuriale</i>	Anjico rajado	3	0,039	14,286	0,186	0,1951
<i>Myrcia glomerata</i>	Guamirim-cravo	4	0,05	19,048	0,238	0,1894
<i>Myrcia amazonica</i>	Araça	3	0,028	14,286	0,134	0,1789
<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeira-da-serra	4	0,04	19,048	0,19	0,1784
<i>Roupala montana</i>	Cajueiro-bravo-da-serra	7	0,045	33,333	0,215	0,1726
<i>Campomanesia guaviroba</i>	Gabioba	7	0,044	33,333	0,211	0,1609
<i>Matayba guianensis</i>	Camboatá	3	0,026	14,286	0,124	0,1574
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	2	0,048	9,524	0,23	0,1523
<i>Vochysia thyrsoidea</i>	Gomeira	1	0,022	4,762	0,106	0,1475
<i>Casearia sp.</i>	-	2	0,024	9,524	0,113	0,1458

Nome Científico	Nome Popular	N	AB	DA	DoA	VTcc
<i>Inga capitata</i>	Ingá-costela	1	0,024	4,762	0,113	0,1442
<i>Myrcia tomentosa</i>	Goiaba-brava	3	0,033	14,286	0,156	0,1339
<i>Myrcia loranthifolia</i>	Guamirim-chorão	7	0,037	33,333	0,176	0,1324
<i>Annona sylvatica</i>	Araticum-do-mato	2	0,027	9,524	0,129	0,1312
<i>Dendropanax cuneatus</i>	Maria-mole	1	0,016	4,762	0,078	0,1225
<i>Vochysia sp.</i>	-	1	0,018	4,762	0,087	0,1192
<i>Myrcia multiflora</i>	Pedra-ume-caá	9	0,036	42,857	0,171	0,1187
<i>Myrcia splendens</i>	Murta	7	0,025	33,333	0,12	0,1172
<i>Calyptanthus clusiifolia</i>	Araçarana	2	0,02	9,524	0,094	0,1155
<i>Piptocarpha macropoda</i>	Vassourão-Graudo	1	0,014	4,762	0,065	0,1134
<i>Xylopia aromatica</i>	Pimenta-de-macaco	3	0,022	14,286	0,107	0,0999
NI 1	-	1	0,014	4,762	0,067	0,0964
<i>Didymopanax calvus</i>	Mandiocão	1	0,013	4,762	0,061	0,0868
<i>Licania kunthiana</i>	Pau-macuco	3	0,021	14,286	0,1	0,0833
<i>Ocotea lancifolia</i>	Canela-sabão	3	0,016	14,286	0,078	0,0831
<i>Casearia decandra</i>	Espeto-vermelho	3	0,016	14,286	0,076	0,06
<i>Andira anthelmia</i>	Angelim	3	0,011	14,286	0,054	0,05
<i>Eugenia acutata</i>	Cambijuva	3	0,012	14,286	0,057	0,0434
<i>Monteverdia gonoclada</i>	Café-de-jacu	1	0,007	4,762	0,033	0,0386
<i>Geonoma sp.</i>	-	5	0,013	23,81	0,06	0,0321
<i>Miconia calvescens</i>	Árvore-de-veludo	2	0,008	9,524	0,037	0,0307
<i>Erythroxylum suberosum</i>	Mercúrio-do-campo	3	0,009	14,286	0,043	0,0276
<i>Sapium glandulosum</i>	Burra-leiteira	2	0,007	9,524	0,032	0,0253
<i>Casearia obliqua</i>	Espeto	2	0,006	9,524	0,029	0,0247
<i>Casearia gossypiosperma</i>	Pau-de-espeto	1	0,004	4,762	0,02	0,0246
<i>Solanum mauritianum</i>	Fumo-bravo	1	0,008	4,762	0,039	0,0244
<i>Casearia arborea</i>	Espeteiro	3	0,006	14,286	0,03	0,0236
<i>Schefflera sp.</i>	-	1	0,005	4,762	0,023	0,0225
<i>Swartzia langsdorffii</i>	Pacová-de-macaco	1	0,005	4,762	0,024	0,0202
<i>Andira fraxinifolia</i>	Angelim-pedra	1	0,006	4,762	0,026	0,02
<i>Rudgea viburnoides</i>	Congonha	2	0,007	9,524	0,033	0,0195
<i>Ouratea castaneifolia</i>	Farinha-seca	1	0,004	4,762	0,02	0,0175
<i>Lacistema pubescens</i>	Janaúba	1	0,003	4,762	0,015	0,0138
<i>Ouratea semiserrata</i>	Jabotapita	1	0,004	4,762	0,017	0,0136
<i>Cupania vernalis</i>	Cuvatã	1	0,003	4,762	0,012	0,0134
<i>Miconia ferruginata</i>	Pixirica-do-campo	1	0,005	4,762	0,021	0,0129
<i>Eugenia florida</i>	Guamirim	1	0,003	4,762	0,015	0,0114
<i>Miconia prasina</i>	Pixirico	1	0,003	4,762	0,015	0,0114
<i>Psychotria carthagenensis</i>	Sanhaçaiba	1	0,004	4,762	0,021	0,0113
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	1	0,003	4,762	0,013	0,0107
<i>Casearia lasiophylla</i>	Guaçatunga-graúdo	1	0,003	4,762	0,012	0,0097
<i>Siphoneugena densiflora</i>	Cambuí-azul	1	0,002	4,762	0,012	0,0093
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatá-branco	1	0,002	4,762	0,011	0,008
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Bolsa-de-pastor	1	0,002	4,762	0,01	0,0076

Nome Científico	Nome Popular	N	AB	DA	DoA	VTcc
<i>Nectandra sp.</i>	-	1	0,003	4,762	0,012	0,0071
*** Total	-	437	6,354	2080,952	30,258	45,3529
*** Média	-	4,46	0,065	21,234	0,309	0,4628
*** Desv. Padrão	-	4,98	0,081	23,698	0,384	0,6715

Legenda: NI = Número de indivíduos; AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); VTcc = Volume total com casca (m³).

7.2.1.2 FESD I

Na área considerada para a realização do diagnóstico ambiental da flora do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco estão presentes 32,93 hectares de áreas de vegetação nativa pertencentes à tipologia Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, o que representa 19,10% da área total do projeto.

Estas áreas foram estudadas por meio da alocação de 27 parcelas amostrais de 150 m² (0,015 ha), totalizando uma área amostral de 0,405 hectares, o que representa 1,23% da área total de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração presente na área considerada para o diagnóstico. De acordo com o art. 17 da Lei nº 11.428/2006, a intervenção ou supressão de vegetação em estágio inicial de regeneração do Bioma Mata Atlântica não está sujeita à obrigação de compensação ambiental prevista para os demais estágios de sucessão.

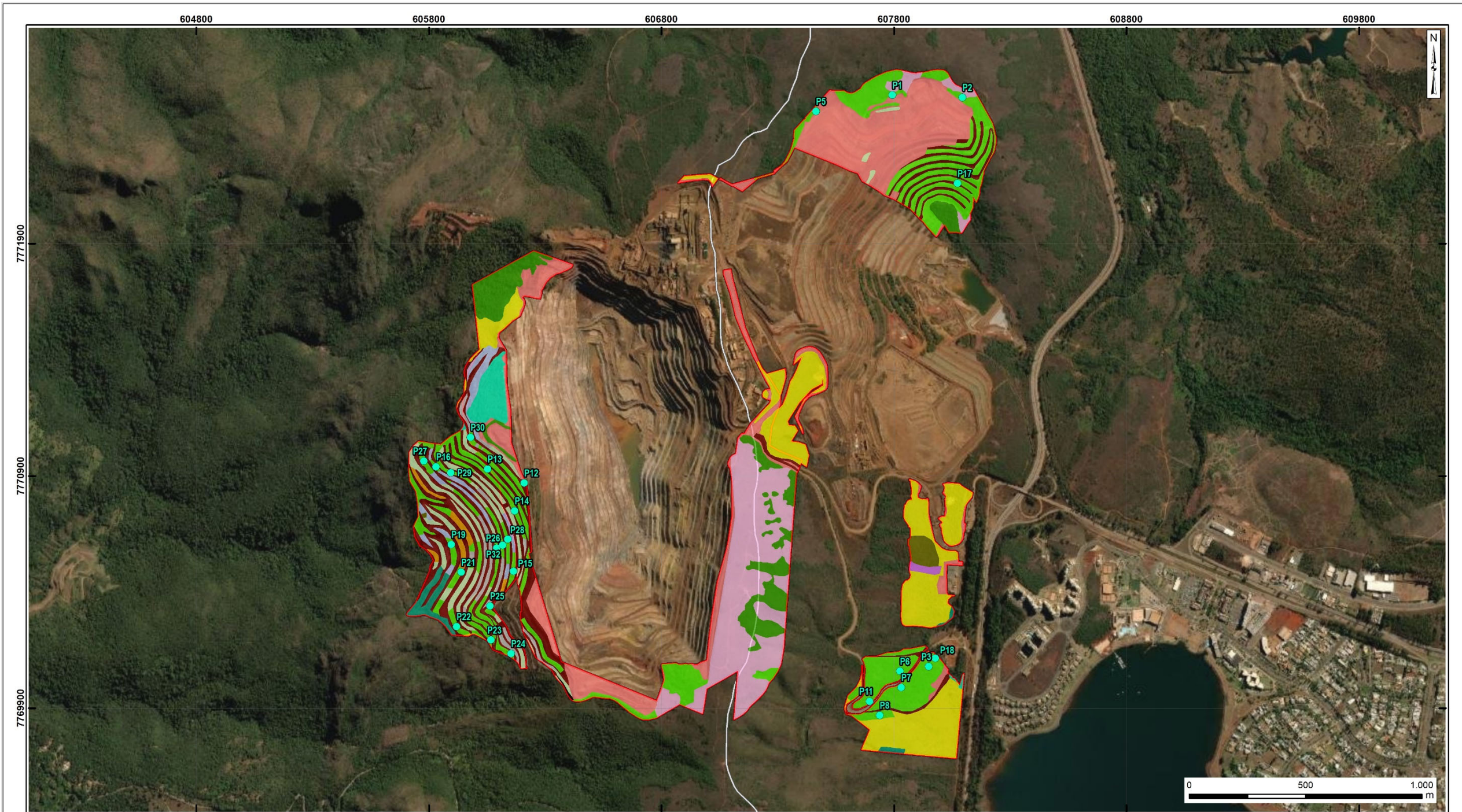
As coordenadas geográficas e o mapa de localização das 27 parcelas amostrais das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração são apresentados nas inserções a seguir. Essas coordenadas geográficas são tomadas no início da parcela.

INSERÇÃO 7-14 - Coordenadas geográficas (Datum SIRGAS 2000, Fuso 23K) de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração

Ponto	X	Y
PARCELA 1	607793,00	7772540,00
PARCELA 2	608094,00	7772530,00
PARCELA 3	607950,00	7770080,00
PARCELA 5	607465,00	7772470,00
PARCELA 6	607826,00	7770060,00
PARCELA 7	607831,00	7769990,00
PARCELA 8	607739,00	7769870,00
PARCELA 11	607695,00	7769930,00
PARCELA 12	606210,00	7770870,00
PARCELA 13	606053,00	7770930,00
PARCELA 14	606169,00	7770750,00
PARCELA 15	606164,00	7770490,00
PARCELA 16	605831,00	7770940,00
PARCELA 17	608073,00	7772160,00
PARCELA 18	607978,58	7770115,76
PARCELA 19	605896,73	7770605,28

Ponto	X	Y
PARCELA 21	605938,85	7770485,71
PARCELA 22	605919,00	7770252,00
PARCELA 23	606067,00	7770194,00
PARCELA 24	606153,16	7770135,31
PARCELA 25	606063,38	7770340,40
PARCELA 26	606091,14	7770589,81
PARCELA 27	605777,68	7770964,27
PARCELA 28	606139,56	7770628,03
PARCELA 29	605894,85	7770913,64
PARCELA 30	605979,29	7771066,30
PARCELA 32	606117,56	7770602,60

INSERÇÃO 7-15 - Mapa de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de FESD-I



LEGENDA			LOCALIZAÇÃO		CLIENTE	
Área Diretamente Afetada - ADA	Campo Sujo	Eucalipto/Casuarina com sub-bosque				
Limite municipal	Canaleta	FESD-I			Cliente: VALLOUREC Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO	
Parcelas FESD-I			Casuarina com sub-bosque	FESD-M	Título: MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E PARCELAS EM FESD-I	
Uso do Solo Acessos/estradas Campo Rupestre			Cerrado inicial	Mineração		
	Eucaliptal estrato 1	Pasto Sujo	Área revegetada com árvores isoladas	Execução / Data: Renato Marques / 27.02.25 Revisão / Data: Thaynara Reis / 27.02.25		Escala Aprox.: 1:15.000 Formato/ Orientação: A3/ Horizontal
	Eucalipto com sub-bosque	Área revegetada sem árvores isoladas		Fontes: Área Diretamente Afetada (VALLOUREC), Uso do solo e parcelas (Brandt Meio Ambiente), Limites territoriais (IBGE, 2021), Service Layer Credits: Esri, DigitalGlobe - 2018.		Dados Técnicos: Sist. Coordenadas: UTM Datum: SIRGAS2000 EPSG: 31983 Fuso: 23S
				Código Documento: 1VALL002_MB_081_A3_H_V01		

7.2.1.2.1 Florística da Amostragem

Nas 27 parcelas amostradas nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração foram registradas 54 espécies botânicas distintas, além do grupamento dos indivíduos mortos, não identificados e sem material botânico. Das espécies registradas, apenas 03 (três) foram identificadas até somente o nível de gênero. A inserção a seguir apresenta a lista florística com as espécies registradas.

INSERÇÃO 7-16 - Lista Florística da fitofisionomia FESD-I

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Ameaçadas MMA 2022	N	%
Lamiaceae	<i>Senegalia polyphylla</i>	Espinheiro-preto	(DC.) Britton & Rose	NA	238	43,59
Rubiaceae	<i>Eremanthus incanus</i>	Candeia	(Less.) Less.	NA	49	8,97
Moraceae	<i>Eugenia sonderiana</i>	Guamirim-roxo	O.Berg	NA	35	6,41
Malpighiaceae	Morta	-	-	NA	26	4,76
Myrtaceae	<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeira-da-serra	(DC.) MacLeish	NA	24	4,4
Salicaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaiba	Desf.	NA	17	3,11
Clethraceae	<i>Solanum mauritianum</i>	Fumo-bravo	Scop.	NA	13	2,38
Clusiaceae	<i>Miconia prasina</i>	Pixirico	(Sw.) DC.	NA	10	1,83
Fabaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Capororocão	Mart.	NA	10	1,83
Euphorbiaceae	<i>Myrcia splendens</i>	Murta	(Sw.) DC.	NA	7	1,28
Thymelaeaceae	SMB	-	-	NA	7	1,28
Rutaceae	<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	(Desr.) Cogn.	NA	7	1,28
Sapindaceae	<i>Vismia parviflora</i>	Pau-de-Lacre	Cham. & Schltld.	EN	6	1,1
Asteraceae	<i>Clusia hilariana</i>	Camaçari	Schltld.	NA	5	0,92
Asteraceae	<i>Croton floribundus</i>	Capinxigui	Spreng.	NA	5	0,92
Myrtaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Capororoca ferrugem	(Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	NA	5	0,92
Myrtaceae	<i>Senna multijuga</i>	Fedegoso	(Rich.) H.S.Irwin & Barneby	NA	5	0,92
Rubiaceae	<i>Guapira opposita</i>	Maria-faceira	(Vell.) Reitz	NA	4	0,73
Nyctaginaceae	<i>Guatteria sellowiana</i>	Pindaiba-preta	Schltld.	NA	4	0,73
Annonaceae	<i>Myrcia amazonica</i>	Araça	DC.	NA	4	0,73
Malvaceae	<i>Myrcia</i> sp.	-	-	NA	4	0,73
Fabaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo	Aubl.	NA	4	0,73
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>	Tamanqueira	(Jacq.) Moldenke	NA	3	0,55
Fabaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i>	Embira-branca	(Meisn.) Nevlng	NA	3	0,55
Anacardiaceae	<i>Myrcia multiflora</i>	Pedra-ume-caá	(Lam.) DC.	NA	3	0,55
Sapindaceae	<i>Myrcia fenzliana</i>	Araçazinho	O.Berg	NA	3	0,55
Sapindaceae	NI	-	-	NA	3	0,55

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Ameaçadas MMA 2022	N	%
Melastomataceae	<i>Pleroma candolleianum</i>	Quaresmeira	(Mart. ex DC.) Triana	NA	3	0,55
-	<i>Xylopia sericea</i>	Pindaíba	A.St.-Hil.	NA	3	0,55
Myrtaceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Inharé	Trécul	NA	2	0,37
Myrtaceae	<i>Calyptranthes clusiifolia</i>	Araçarana	O.Berg	NA	2	0,37
Myrtaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga	(Cambess.) Eichler	NA	2	0,37
Myrtaceae	<i>Clethra scabra</i>	Caujuja	Pers.	NA	2	0,37
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	-	-	NA	2	0,37
Myrtaceae	<i>Faramea hyacinthina</i>	Marmelinho	Mart.	NA	2	0,37
Primulaceae	<i>Senna macranthera</i>	Fedegoso	(DC. ex Collad.) H. S. Irwin & Barneby	NA	2	0,37
Myrsinaceae	<i>Vochysia</i> sp.	-	-	NA	2	0,37
-	<i>Amaioua intermedia</i>	Pau-carvão	Mart. ex Schult. & Schult.f.	NA	1	0,18
Lauraceae	<i>Byrsonima sericea</i>	Murici-do-brejo	DC.	NA	1	0,18
Ochnaceae	<i>Dictyoloma vandellianum</i>	Brauninha	A.Juss.	NA	1	0,18
Fabaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	Maria-preta	Radlk.	NA	1	0,18
Lauraceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba	Lam.	NA	1	0,18
Asteraceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	L.	NA	1	0,18
Melastomataceae	<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Catinga-de-bode	(Spreng.) Harley	NA	1	0,18
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	(Lam.) de Wit	NA	1	0,18
Fabaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira-brava	(Vell.) Engl.	NA	1	0,18
Fabaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatá-branco	Radlk.	NA	1	0,18
-	<i>Matayba guianensis</i>	Camboatá	Aubl.	NA	1	0,18
Solanaceae	<i>Myrcia tomentosa</i>	Goiaba-brava	(Aubl.) DC.	NA	1	0,18
Solanaceae	<i>Ocotea lancifolia</i>	Canela-sabão	(Schott) Mez	NA	1	0,18
Anacardiaceae	<i>Ouratea semiserrata</i>	Jabotapita	(Mart. & Nees) Engl.	NA	1	0,18
Melastomataceae	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico	(Benth.) Brenan	NA	1	0,18
Hypericaceae	<i>Persea americana</i>	Abacate	Mill.	NA	1	0,18
Lamiaceae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	Vassourão	(Less.) Baker	NA	1	0,18
Vochysiaceae	<i>Solanum paniculatum</i>	Jurubeba	L.	NA	1	0,18

BRANDT Meio Ambiente

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Ameaçadas MMA 2022	N	%
Annonaceae	<i>Vitex sellowiana</i>	Tarumã	Cham.	NA	1	0,18
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica-de-cadela	Lam.	NA	1	0,18
Total					546	100

Legenda: NI = Número de Indivíduos; NA = Não Ameaçada; EN = Em Perigo.

As espécies registradas foram agrupadas em 27 famílias botânicas, além do grupamento dos indivíduos Sem Classificação, o que inclui indivíduos mortos, sem material botânico e não identificados. A inserção a seguir apresenta as famílias registradas com o respectivo número de indivíduos.

INSERÇÃO 7-17 - Distribuição das famílias botânicas em FESD-I

Família	N	%
Fabaceae	265	48,53
Asteraceae	74	13,55
Myrtaceae	61	11,17
-	36	6,59
Melastomataceae	20	3,66
Solanaceae	14	2,56
Primulaceae	10	1,83
Annonaceae	7	1,28
Hypericaceae	6	1,1
Anacardiaceae	5	0,92
Clusiaceae	5	0,92
Euphorbiaceae	5	0,92
Lamiaceae	5	0,92
Myrsinaceae	5	0,92
Nyctaginaceae	4	0,73
Rubiaceae	3	0,55
Sapindaceae	3	0,55
Thymelaeaceae	3	0,55
Clethraceae	2	0,37
Lauraceae	2	0,37
Moraceae	2	0,37
Rutaceae	2	0,37
Salicaceae	2	0,37
Vochysiaceae	2	0,37
Malpighiaceae	1	0,18
Malvaceae	1	0,18
Ochnaceae	1	0,18
Total	546	100

As famílias com maior número de indivíduos registrados foram: Fabaceae, com 265 indivíduos (48,53% do total), Asteraceae (74 indivíduos – 13,55 % do total) e Myrtaceae (61 indivíduos – 11,17 % do total) e Melastomataceae (20 indivíduos – 3,66 % do total). Todas as outras famílias apresentaram um número de indivíduos menor do que 3% do total. Vale ressaltar o grupamento “Sem classificação”, que representa indivíduos mortos, sem material botânico e não identificados, apresentando 36 indivíduos, o que corresponde a 6,59% do total.

A espécie *Vismia parviflora* (Pau-de-Lacre) está listada na portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 148 (MMA, 2022), que apresenta a lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, na categoria “EN” (Em Perigo).

7.2.1.2.2 Diversidade

Conforme pode ser observado na inserção a seguir, a diversidade da flora das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração foi avaliada por meio do Índice Shannon-Weaver (H'), que considera igual peso entre as espécies raras e abundantes e quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população em estudo. Na presente amostragem o valor global de H' foi de 2,54, valor que pode ser considerado mediano, sendo que as parcelas 02 e 07 apresentaram o índice com os maiores valores ($H'=2,48$ e $2,47$, respectivamente), e as parcela que apresentam o menor valor são as parcelas 15 e 29, apresentando uma única espécie, com o valor de 0.

O índice de Simpson (C) é um índice de dominância e reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. Varia de 0 a 1 e quanto mais baixo for, maior a probabilidade dos indivíduos serem da mesma espécie, ou seja, maior a dominância e menor a diversidade. Na presente amostragem o índice de Simpson global foi de 0,79, demonstrando pouca dominância de espécies na amostragem.

Já a equitabilidade de Pielou (J'), que varia de 0 a 1, onde valores próximos a zero indicam a ocorrência de dominância ecológica de algumas espécies no ambiente, geral para a presente amostragem foi de 0,63, indicando que, por este índice, a dominância de espécies nestes ambientes é relativamente relevante.

INSERÇÃO 7-18 - Índices Ecológicos das parcelas das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
PARCELA 1	19	10	2,303	1,98	0,85	0,86	1 : 1,90
PARCELA 2	35	17	2,833	2,48	0,91	0,88	1 : 2,06
PARCELA 3	28	12	2,485	2,18	0,88	0,88	1 : 2,33
PARCELA 5	17	11	2,398	2,31	0,95	0,96	1 : 1,55
PARCELA 6	28	6	1,792	1,03	0,49	0,57	1 : 4,67
PARCELA 7	27	15	2,708	2,47	0,93	0,91	1 : 1,80
PARCELA 8	20	10	2,303	2,13	0,91	0,92	1 : 2,00
PARCELA 11	22	5	1,609	0,92	0,47	0,57	1 : 4,40
PARCELA 12	27	2	0,693	0,16	0,07	0,23	1 : 13,50
PARCELA 13	35	2	0,693	0,13	0,06	0,19	1 : 17,50
PARCELA 14	24	4	1,386	1,01	0,57	0,73	1 : 6,00
PARCELA 15	27	1	0	0	0	-	1 : 27,00
PARCELA 16	27	2	0,693	0,35	0,21	0,51	1 : 13,50
PARCELA 17	16	10	2,303	2,17	0,93	0,94	1 : 1,60
PARCELA 18	13	4	1,386	0,94	0,53	0,68	1 : 3,25
PARCELA 19	11	4	1,386	1,26	0,76	0,91	1 : 2,75
PARCELA 21	10	6	1,792	1,5	0,78	0,84	1 : 1,67

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
PARCELA 22	6	3	1,099	0,87	0,6	0,79	1 : 2,00
PARCELA 23	29	5	1,609	1,01	0,51	0,63	1 : 5,80
PARCELA 24	14	3	1,099	0,88	0,58	0,8	1 : 4,67
PARCELA 25	16	2	0,693	0,23	0,13	0,33	1 : 8,00
PARCELA 26	11	4	1,386	1,24	0,75	0,89	1 : 2,75
PARCELA 27	17	2	0,693	0,47	0,31	0,68	1 : 8,50
PARCELA 28	21	2	0,693	0,41	0,26	0,59	1 : 10,50
PARCELA 29	12	1	0	0	0	-	1 : 12,00
PARCELA 30	21	2	0,693	0,31	0,18	0,45	1 : 10,50
PARCELA 32	13	7	1,946	1,73	0,85	0,89	1 : 1,86
Geral	546	57	4,043	2,54	0,79	0,63	1 : 9,58

Legenda: Ni = Número de indivíduos; S = número de espécies; H' = índice de Shannon-Weaver; C = Índice de dominância de Simpson; J = equitabilidade de Pielou; QM = Coeficiente de Mistura de Jentsch.

7.2.1.2.3 Estrutura Horizontal

Nas 27 parcelas amostradas foram mensurados 546 indivíduos, que apresentaram uma área basal total de 5,187 m². A estrutura horizontal da amostragem é apresentada na inserção a seguir.

As 10 (dez) espécies que apresentaram maior índice de valor de importância (IVI), em ordem decrescente, foram: *Senegalia polyphylla* (Espinheiro-preto), *Eremanthus incanus* (Candeia), Grupamento dos Indivíduos Mortos, *Eugenia sonderiana* (Guamirim-roxo), *Eremanthus erythropappus* (Candeira-da-serra), *Myrsine umbellata* (Capororocão), *Copaifera langsdorffii* (Copaíba), *Solanum mauritianum* (Fumo-bravo), Grupamento dos Indivíduos Sem Material Botânico e *Tibouchina granulosa* (Quaresmeira).

INSERÇÃO 7-19 - Estrutura horizontal das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração presentes na área de intervenção do projeto. Espécies organizadas em ordem decrescente de valor de importância

Nome Científico	Nome Popular	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Senegalia polyphylla</i>	Espineiro-preto	Fabaceae	238	15	2,832	587,654	43,59	55,56	9,87	6,992	54,59	98,181	49,09	108,049	36,02
<i>Eremanthus incanus</i>	Candeia	Asteraceae	49	9	0,378	120,988	8,97	33,33	5,92	0,934	7,29	16,268	8,13	22,189	7,4
Morta	-	-	26	14	0,196	64,198	4,76	51,85	9,21	0,483	3,77	8,535	4,27	17,745	5,92
<i>Eugenia sonderiana</i>	Guamirim-roxo	Myrtaceae	35	5	0,25	86,42	6,41	18,52	3,29	0,616	4,81	11,221	5,61	14,51	4,84
<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeira-da-serra	Asteraceae	24	6	0,192	59,259	4,4	22,22	3,95	0,473	3,7	8,092	4,05	12,039	4,01
<i>Myrsine umbellata</i>	Capororocão	Primulaceae	10	9	0,066	24,691	1,83	33,33	5,92	0,162	1,27	3,097	1,55	9,018	3,01
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaiba	Fabaceae	17	5	0,123	41,975	3,11	18,52	3,29	0,303	2,37	5,481	2,74	8,771	2,92
<i>Solanum mauritianum</i>	Fumo-bravo	Solanaceae	13	5	0,097	32,099	2,38	18,52	3,29	0,239	1,87	4,249	2,12	7,539	2,51
SMB	-	-	7	5	0,045	17,284	1,28	18,52	3,29	0,112	0,87	2,153	1,08	5,443	1,81
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	Melastomataceae	7	4	0,065	17,284	1,28	14,81	2,63	0,161	1,25	2,536	1,27	5,168	1,72
<i>Myrcia splendens</i>	Murta	Myrtaceae	7	3	0,066	17,284	1,28	11,11	1,97	0,164	1,28	2,561	1,28	4,535	1,51
<i>Myrsine coriacea</i>	Capororoca ferrugem	Myrsinaceae	5	4	0,049	12,346	0,92	14,81	2,63	0,121	0,94	1,861	0,93	4,492	1,5
<i>Vismia parviflora</i>	Pau-de-Lacre	Hypericaceae	6	4	0,032	14,815	1,1	14,81	2,63	0,079	0,62	1,72	0,86	4,351	1,45
<i>Miconia prasina</i>	Pixirico	Melastomataceae	10	2	0,034	24,691	1,83	7,41	1,32	0,084	0,66	2,488	1,24	3,804	1,27
<i>Senna multijuga</i>	Fedegoso	Fabaceae	5	1	0,104	12,346	0,92	3,7	0,66	0,256	2	2,917	1,46	3,575	1,19
<i>Guatteria sellowiana</i>	Pindaiba-preta	Annonaceae	4	3	0,024	9,877	0,73	11,11	1,97	0,06	0,47	1,204	0,6	3,177	1,06
<i>Guapira opposita</i>	Maria-faceira	Nyctaginaceae	4	2	0,056	9,877	0,73	7,41	1,32	0,138	1,08	1,813	0,91	3,129	1,04
<i>Clusia hilariana</i>	Camaçari	Clusiaceae	5	2	0,046	12,346	0,92	7,41	1,32	0,113	0,88	1,794	0,9	3,11	1,04
<i>Myrcia amazonica</i>	Araça	Myrtaceae	4	3	0,016	9,877	0,73	11,11	1,97	0,039	0,31	1,04	0,52	3,014	1
<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo	Anacardiaceae	4	2	0,037	9,877	0,73	7,41	1,32	0,091	0,71	1,444	0,72	2,759	0,92
NI	-	-	3	2	0,045	7,407	0,55	7,41	1,32	0,112	0,87	1,424	0,71	2,74	0,91
<i>Myrcia sp.</i>	-	Myrtaceae	4	2	0,027	9,877	0,73	7,41	1,32	0,067	0,52	1,254	0,63	2,57	0,86
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	Embira-branca	Thymelaeaceae	3	2	0,035	7,407	0,55	7,41	1,32	0,087	0,68	1,232	0,62	2,547	0,85
<i>Senna macranthera</i>	Fedegoso	Fabaceae	2	2	0,027	4,938	0,37	7,41	1,32	0,067	0,52	0,89	0,44	2,206	0,74
<i>Myrcia multiflora</i>	Pedra-ume-caá	Myrtaceae	3	2	0,014	7,407	0,55	7,41	1,32	0,034	0,27	0,818	0,41	2,134	0,71
<i>Aegiphila integrifolia</i>	Tamanqueira	Lamiaceae	3	2	0,013	7,407	0,55	7,41	1,32	0,032	0,25	0,803	0,4	2,118	0,71

BRANDT Meio Ambiente

Nome Científico	Nome Popular	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Xylopia sericea</i>	Pindaíba	Annonaceae	3	2	0,012	7,407	0,55	7,41	1,32	0,029	0,23	0,778	0,39	2,094	0,7
<i>Myrcia fenziiana</i>	Araçazinho	Myrtaceae	3	2	0,01	7,407	0,55	7,41	1,32	0,024	0,19	0,736	0,37	2,051	0,68
<i>Croton floribundus</i>	Capinxigui	Euphorbiaceae	5	1	0,02	12,346	0,92	3,7	0,66	0,05	0,39	1,305	0,65	1,963	0,65
<i>Faramea hyacinthina</i>	Marmelinho	Rubiaceae	2	2	0,014	4,938	0,37	7,41	1,32	0,034	0,26	0,63	0,32	1,946	0,65
<i>Clethra scabra</i>	Caujuja	Clethraceae	2	2	0,008	4,938	0,37	7,41	1,32	0,019	0,15	0,512	0,26	1,828	0,61
<i>Eugenia sp.</i>	-	Myrtaceae	2	2	0,007	4,938	0,37	7,41	1,32	0,018	0,14	0,504	0,25	1,82	0,61
<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico	Fabaceae	1	1	0,048	2,469	0,18	3,7	0,66	0,12	0,93	1,117	0,56	1,774	0,59
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga	Salicaceae	2	2	0,005	4,938	0,37	7,41	1,32	0,011	0,09	0,456	0,23	1,772	0,59
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	Vassourão	Asteraceae	1	1	0,035	2,469	0,18	3,7	0,66	0,086	0,67	0,851	0,43	1,509	0,5
<i>Persea americana</i>	Abacate	Lauraceae	1	1	0,034	2,469	0,18	3,7	0,66	0,083	0,65	0,831	0,42	1,489	0,5
<i>Pleroma candolleianum</i>	Quaresmeira	Melastomataceae	3	1	0,013	7,407	0,55	3,7	0,66	0,032	0,25	0,799	0,4	1,457	0,49
<i>Vochysia sp.</i>	-	Vochysiaceae	2	1	0,016	4,938	0,37	3,7	0,66	0,04	0,31	0,675	0,34	1,333	0,44
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Inharé	Moraceae	2	1	0,007	4,938	0,37	3,7	0,66	0,016	0,13	0,494	0,25	1,152	0,38
<i>Calypttranthes clusiifolia</i>	Araçarana	Myrtaceae	2	1	0,005	4,938	0,37	3,7	0,66	0,013	0,1	0,466	0,23	1,124	0,37
<i>Dictyoloma vandellianum</i>	Brauninha	Rutaceae	1	1	0,013	2,469	0,18	3,7	0,66	0,033	0,26	0,441	0,22	1,099	0,37
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Catinga-de-bode	Lamiaceae	1	1	0,011	2,469	0,18	3,7	0,66	0,027	0,21	0,392	0,2	1,05	0,35
<i>Byrsonima sericea</i>	Murici-do-brejo	Malpighiaceae	1	1	0,009	2,469	0,18	3,7	0,66	0,023	0,18	0,364	0,18	1,022	0,34
<i>Matayba guianensis</i>	Camboatá	Sapindaceae	1	1	0,006	2,469	0,18	3,7	0,66	0,016	0,12	0,306	0,15	0,964	0,32
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatá-branco	Sapindaceae	1	1	0,006	2,469	0,18	3,7	0,66	0,014	0,11	0,294	0,15	0,952	0,32
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba	Malvaceae	1	1	0,006	2,469	0,18	3,7	0,66	0,014	0,11	0,294	0,15	0,952	0,32
<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira-brava	Anacardiaceae	1	1	0,005	2,469	0,18	3,7	0,66	0,012	0,1	0,279	0,14	0,937	0,31
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	Maria-preta	Sapindaceae	1	1	0,004	2,469	0,18	3,7	0,66	0,011	0,09	0,269	0,13	0,927	0,31
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica-de-cadela	Rutaceae	1	1	0,004	2,469	0,18	3,7	0,66	0,009	0,07	0,254	0,13	0,912	0,3
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	Fabaceae	1	1	0,004	2,469	0,18	3,7	0,66	0,009	0,07	0,251	0,13	0,909	0,3
<i>Ocotea lancifolia</i>	Canela-sabão	Lauraceae	1	1	0,003	2,469	0,18	3,7	0,66	0,008	0,06	0,245	0,12	0,902	0,3
<i>Ouratea semiserrata</i>	Jabotapita	Ochnaceae	1	1	0,003	2,469	0,18	3,7	0,66	0,007	0,06	0,239	0,12	0,896	0,3
<i>Vitex sellowiana</i>	Tarumã	Lamiaceae	1	1	0,003	2,469	0,18	3,7	0,66	0,007	0,06	0,239	0,12	0,896	0,3
<i>Myrcia tomentosa</i>	Goiaba-brava	Myrtaceae	1	1	0,002	2,469	0,18	3,7	0,66	0,006	0,04	0,227	0,11	0,885	0,3

Nome Científico	Nome Popular	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	Fabaceae	1	1	0,002	2,469	0,18	3,7	0,66	0,006	0,04	0,227	0,11	0,885	0,3
<i>Amaioua intermedia</i>	Pau-carvão	Rubiaceae	1	1	0,002	2,469	0,18	3,7	0,66	0,006	0,04	0,227	0,11	0,885	0,3
<i>Solanum paniculatum</i>	Jurubeba	Solanaceae	1	1	0,002	2,469	0,18	3,7	0,66	0,005	0,04	0,222	0,11	0,88	0,29
	*** Total		546	27	5,187	1348,148	100	562,96	100	12,807	100	200	100	300	100

Legenda: Ni = Número de indivíduos; U = Unidades amostrais (parcelas); AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DR = Densidade relativa (%); FA = Frequência absoluta na comunidade vegetal; FR = Frequência relativa (%) na comunidade vegetal; DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); DoR = Dominância relativa (%); VI = Valor de importância.

7.2.1.2.4 Estrutura Vertical

Para os cálculos da estrutura vertical foi utilizado o número de indivíduos mensurados para essa fitofisionomia (FESD-I).

Conforme apresentado na inserção a seguir, a grande maioria, aproximadamente 70,15% dos indivíduos mensurados encontram-se no estrato de altura intermediário, entre 4,57 e 8,83 metros. Do total de indivíduos, apenas 15,02% dos indivíduos têm mais de 8,83 metros de altura e 14,84% dos indivíduos têm menos de 4,37 metros de altura.

INSERÇÃO 7-20 - Estrutura Vertical em FESD-I

Nome Científico	Nome Popular	VI	VI %	VC %	HT < 4,57	4,57 <= HT < 8,83	HT >= 8,83	Total	PSA	PSR
<i>Senegalia polyphylla</i>	Espinho-preto	108,049	36,02	49,09	28	159	51	238	304,56	42,1
<i>Eremanthus incanus</i>	Candeia	22,189	7,4	8,13	6	40	3	49	72,59	10,03
<i>Eugenia sonderiana</i>	Guamirim-roxo	14,51	4,84	5,61	3	30	2	35	53,8	7,44
<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeira-da-serra	12,039	4,01	4,05	5	17	2	24	32,02	4,43
Morta	-	17,745	5,92	4,27	14	11	1	26	24,55	3,39
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaiba	8,771	2,92	2,74	5	11	1	17	21,25	2,94
<i>Solanum mauritanum</i>	Fumo-bravo	7,539	2,51	2,12	2	10	1	13	18,42	2,55
<i>Miconia prasina</i>	Pixirico	3,804	1,27	1,24	0	10	0	10	17,32	2,39
<i>Myrsine umbellata</i>	Capororocão	9,018	3,01	1,55	0	8	2	10	14,6	2,02
<i>Myrcia splendens</i>	Murta	4,535	1,51	1,28	0	6	1	7	10,76	1,49
<i>Vismia parviflora</i>	Pau-de-Lacre	4,351	1,45	0,86	0	5	1	6	9,03	1,25
<i>Clusia hilariana</i>	Camaçari	3,11	1,04	0,9	0	5	0	5	8,66	1,2
<i>Croton floribundus</i>	Capinxigui	1,963	0,65	0,65	0	5	0	5	8,66	1,2
SMB	-	5,443	1,81	1,08	1	4	2	7	8,04	1,11
<i>Guapira opposita</i>	Maria-faceira	3,129	1,04	0,91	0	4	0	4	6,93	0,96
<i>Myrcia</i> sp.	-	2,57	0,86	0,63	0	4	0	4	6,93	0,96
<i>Senna multijuga</i>	Fedegoso	3,575	1,19	1,46	0	3	2	5	5,94	0,82
<i>Myrsine coriacea</i>	Capororoca ferrugem	4,492	1,5	0,93	0	3	2	5	5,94	0,82
<i>Myrcia amazonica</i>	Araça	3,014	1	0,52	1	3	0	4	5,56	0,77
<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo	2,759	0,92	0,72	0	3	1	4	5,57	0,77
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	5,168	1,72	1,27	4	2	1	7	5,3	0,73
<i>Aegiphila integrifolia</i>	Tamanqueira	2,118	0,71	0,4	0	3	0	3	5,2	0,72
<i>Xylopiia sericea</i>	Pindaíba	2,094	0,7	0,39	0	3	0	3	5,2	0,72
<i>Pleroma candolleianum</i>	Quaresmeira	1,457	0,49	0,4	0	3	0	3	5,2	0,72
<i>Guatteria sellowiana</i>	Pindaiba-preta	3,177	1,06	0,6	0	2	2	4	4,21	0,58
<i>Myrcia multiflora</i>	Pedra-ume-caá	2,134	0,71	0,41	1	2	0	3	3,83	0,53
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	Embira-branca	2,547	0,85	0,62	0	2	1	3	3,83	0,53

Nome Científico	Nome Popular	VI	VI %	VC %	HT < 4,57	4,57 <= HT < 8,83	HT >= 8,83	Total	PSA	PSR
<i>Clethra scabra</i>	Caujuja	1,828	0,61	0,26	0	2	0	2	3,46	0,48
<i>Senna macranthera</i>	Fedegoso	2,206	0,74	0,44	0	2	0	2	3,46	0,48
<i>Faramea hyacinthina</i>	Marmelinho	1,946	0,65	0,32	0	2	0	2	3,46	0,48
<i>Myrcia fenzliana</i>	Araçazinho	2,051	0,68	0,37	2	1	0	3	2,46	0,34
NI	-	2,74	0,91	0,71	0	1	2	3	2,47	0,34
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga	1,772	0,59	0,23	1	1	0	2	2,1	0,29
<i>Calyptanthes clusiifolia</i>	Araçarana	1,124	0,37	0,23	1	1	0	2	2,1	0,29
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Inharé	1,152	0,38	0,25	1	1	0	2	2,1	0,29
<i>Vochysia</i> sp.	-	1,333	0,44	0,34	0	1	1	2	2,1	0,29
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatá-branco	0,952	0,32	0,15	0	1	0	1	1,73	0,24
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Catinga-de-bode	1,05	0,35	0,2	0	1	0	1	1,73	0,24
<i>Persea americana</i>	Abacate	1,489	0,5	0,42	0	1	0	1	1,73	0,24
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	0,909	0,3	0,13	0	1	0	1	1,73	0,24
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba	0,952	0,32	0,15	0	1	0	1	1,73	0,24
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	Maria-preta	0,927	0,31	0,13	0	1	0	1	1,73	0,24
<i>Ocotea lancifolia</i>	Canela-sabão	0,902	0,3	0,12	0	1	0	1	1,73	0,24
<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira-brava	0,937	0,31	0,14	0	1	0	1	1,73	0,24
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica-de-cadela	0,912	0,3	0,13	0	1	0	1	1,73	0,24
<i>Solanum paniculatum</i>	Jurubeba	0,88	0,29	0,11	0	1	0	1	1,73	0,24
<i>Byrsonima sericea</i>	Murici-do-brejo	1,022	0,34	0,18	0	1	0	1	1,73	0,24
<i>Matayba guianensis</i>	Camboatá	0,964	0,32	0,15	0	1	0	1	1,73	0,24
<i>Ouratea semiserrata</i>	Jabotapita	0,896	0,3	0,12	0	1	0	1	1,73	0,24
<i>Eugenia</i> sp.	-	1,82	0,61	0,25	2	0	0	2	0,73	0,1
<i>Myrcia tomentosa</i>	Goiaba-brava	0,885	0,3	0,11	1	0	0	1	0,37	0,05
<i>Dictyoloma vandellianum</i>	Brauninha	1,099	0,37	0,22	0	0	1	1	0,37	0,05
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	Vassourão	1,509	0,5	0,43	0	0	1	1	0,37	0,05
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	0,885	0,3	0,11	1	0	0	1	0,37	0,05
<i>Amaioua intermedia</i>	Pau-carvão	0,885	0,3	0,11	1	0	0	1	0,37	0,05

BRANDT Meio Ambiente

Nome Científico	Nome Popular	VI	VI %	VC %	HT < 4,57	4,57 <= HT < 8,83	HT >= 8,83	Total	PSA	PSR
<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico	1,774	0,59	0,56	0	0	1	1	0,37	0,05
<i>Vitex sellowiana</i>	Tarumã	0,896	0,3	0,12	1	0	0	1	0,37	0,05
	*** Total	300	100	100	81	383	82	546	723,44	100

7.2.1.2.5 Estrutura Diamétrica

Os resultados das distribuições do número de indivíduos (N), área basal (AB) e volume total com casca (VTcc), por classe de diâmetros da Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial encontram-se apresentados na inserção a seguir.

Nas 27 parcelas amostradas foram mensurados 546 indivíduos, que apresentaram uma área basal total de 5,187 m² e volume total de madeira de 24,3573 m³. Podemos observar uma clara dominância de indivíduos de menor porte, conforme apresentado na inserção a seguir.

INSERÇÃO 7-21 - Estrutura diamétrica por classe de diâmetro encontrada na amostragem das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração

Classe	N	AB	DA	DoA	VTcc
7,5	341	1,429	841,975	3,528	5,3295
12,5	135	1,657	333,333	4,091	7,8958
17,5	52	1,176	128,395	2,903	6,0952
22,5	11	0,433	27,16	1,069	2,6145
27,5	4	0,244	9,877	0,602	1,1739
32,5	3	0,249	7,407	0,614	1,2488
*** Total	546	5,187	1348,148	12,807	24,3576
*** Média	78	0,741	192,593	1,83	3,4797
*** Desv. Padrão	125,68	0,663	310,313	1,636	2,9697

Legenda: Nt = Número de troncos; AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); Vtcc = Volume total com casca (m³).

Na inserção a seguir são apresentados o número de indivíduos (N), e Área Basal (AB) amostrados em cada uma das 27 parcelas alocadas nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração.

INSERÇÃO 7-22 - Dados de número de indivíduos, troncos, área basal (m²) e estimativas por hectare destes parâmetros em cada parcela amostrada na Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração

Parcela	N	AB	DA	DoA	VTcc
PARCELA 1	19	0,153	1266,667	10,22	0,7436
PARCELA 2	35	0,204	2333,333	13,591	0,824
PARCELA 3	28	0,187	1866,667	12,482	0,8
PARCELA 5	17	0,184	1133,333	12,243	0,9708
PARCELA 6	28	0,193	1866,667	12,887	0,7432
PARCELA 7	27	0,189	1800	12,62	0,8629
PARCELA 8	20	0,193	1333,333	12,842	0,9734
PARCELA 11	22	0,159	1466,667	10,613	0,7349
PARCELA 12	27	0,349	1800	23,241	1,7887
PARCELA 13	35	0,314	2333,333	20,905	1,5201
PARCELA 14	24	0,198	1600	13,215	0,8997
PARCELA 15	27	0,327	1800	21,824	1,5724

Parcela	N	AB	DA	DoA	VTcc
PARCELA 16	27	0,21	1800	13,99	0,918
PARCELA 17	16	0,22	1066,667	14,697	1,2621
PARCELA 18	13	0,047	866,667	3,118	0,1581
PARCELA 19	11	0,041	733,333	2,743	0,1459
PARCELA 21	10	0,084	666,667	5,615	0,5324
PARCELA 22	6	0,113	400	7,522	0,4769
PARCELA 23	29	0,292	1933,333	19,454	1,2374
PARCELA 24	14	0,102	933,333	6,833	0,4266
PARCELA 25	16	0,294	1066,667	19,624	1,3643
PARCELA 26	11	0,088	733,333	5,843	0,3588
PARCELA 27	17	0,202	1133,333	13,498	0,8509
PARCELA 28	21	0,223	1400	14,876	1,0571
PARCELA 29	12	0,293	800	19,56	1,5989
PARCELA 30	21	0,145	1400	9,661	0,6773
PARCELA 32	13	0,181	866,667	12,08	0,859
*** Total	546	5,187	1348,148	12,807	24,3576
*** Média	20,22	0,192	1348,148	12,807	0,9021
*** Desv. Padrão	7,8	0,082	520,136	5,491	0,4255

Legenda: NI = Número de indivíduos; AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); VTcc = Volume total com casca (m³).

7.2.1.2.6 Volumetria

Em relação ao volume de madeira as espécies que apresentaram os maiores estoques volumétricos foram, em ordem decrescente: *Senegalia polyphylla* (Espinheiro-preto), *Eremanthus incanus* (Candeia), *Eugenia sonderiana* (Guamirim-roxo), Grupamento dos indivíduos mortos, *Eremanthus erythropappus* (Candeira-da-serra), *Senna multijuga* (Fedegoso) e *Copaifera langsdorffii* (Copaiba). O estoque volumétrico medido para a Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração corresponde a 24,3576 m³, conforme apresentado na inserção a seguir.

INSERÇÃO 7-23 - Volumetria na presente amostragem de cada espécie encontrada na amostragem das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração. Espécies apresentadas em ordem decrescente de volume de madeira

Nome Científico	Nome Popular	N	AB	DA	DoA	VTcc	VTcc/h a
<i>Senegalia polyphylla</i>	Espinheiro-preto	238	2,83 2	587,654	6,992	13,418 2	33,1312
<i>Eremanthus incanus</i>	Candeia	49	0,37 8	120,988	0,934	1,8018	4,4489
<i>Eugenia sonderiana</i>	Guamirim-roxo	35	0,25	86,42	0,616	1,0593	2,6156
Morta	-	26	0,19 6	64,198	0,483	0,8071	1,9929
<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeira-da-serra	24	0,19 2	59,259	0,473	0,8062	1,9907
<i>Senna multijuga</i>	Fedegoso	5	0,10 4	12,346	0,256	0,577	1,4246
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaiba	17	0,12 3	41,975	0,303	0,4783	1,1809

Nome Científico	Nome Popular	N	AB	DA	DoA	VTcc	VTcc/h a
<i>Solanum mauritianum</i>	Fumo-bravo	13	0,09 7	32,099	0,239	0,4599	1,1355
<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico	1	0,04 8	2,469	0,12	0,4024	0,9936
<i>Myrsine umbellata</i>	Capororocão	10	0,06 6	24,691	0,162	0,3371	0,8324
<i>Myrcia splendens</i>	Murta	7	0,06 6	17,284	0,164	0,3183	0,786
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	7	0,06 5	17,284	0,161	0,3134	0,7739
<i>Myrsine coriacea</i>	Capororoca ferrugem	5	0,04 9	12,346	0,121	0,3092	0,7633
NI	-	3	0,04 5	7,407	0,112	0,2682	0,6621
<i>Guapira opposita</i>	Maria-faceira	4	0,05 6	9,877	0,138	0,2404	0,5935
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	Vassourão	1	0,03 5	2,469	0,086	0,2269	0,5603
SMB	-	7	0,04 5	17,284	0,112	0,2255	0,5567
<i>Clusia hilariana</i>	Camaçari	5	0,04 6	12,346	0,113	0,2242	0,5536
<i>Persea americana</i>	Abacate	1	0,03 4	2,469	0,083	0,192	0,4742
<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo	4	0,03 7	9,877	0,091	0,1844	0,4554
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	Embira-branca	3	0,03 5	7,407	0,087	0,167	0,4124
<i>Vismia parviflora</i>	Pau-de-Lacre	6	0,03 2	14,815	0,079	0,149	0,3678
<i>Senna macranthera</i>	Fedegoso	2	0,02 7	4,938	0,067	0,1403	0,3464
<i>Guatteria sellowiana</i>	Pindaiba-preta	4	0,02 4	9,877	0,06	0,1233	0,3043
<i>Miconia prasina</i>	Pixirico	10	0,03 4	24,691	0,084	0,1209	0,2986
<i>Myrcia sp.</i>	-	4	0,02 7	9,877	0,067	0,1172	0,2894
<i>Dictyoloma vandellianum</i>	Brauninha	1	0,01 3	2,469	0,033	0,0816	0,2016
<i>Vochysia sp.</i>	-	2	0,01 6	4,938	0,04	0,0751	0,1854
<i>Croton floribundus</i>	Capinxigui	5	0,02	12,346	0,05	0,0682	0,1684
<i>Xylopia sericea</i>	Pindaíba	3	0,01 2	7,407	0,029	0,0541	0,1337
<i>Myrcia amazonica</i>	Araça	4	0,01 6	9,877	0,039	0,0518	0,1279
<i>Myrcia multiflora</i>	Pedra-ume-caá	3	0,01 4	7,407	0,034	0,05	0,1235
<i>Aegiphila integrifolia</i>	Tamanqueira	3	0,01 3	7,407	0,032	0,0459	0,1133
<i>Pleroma candolleianum</i>	Quaresmeira	3	0,01 3	7,407	0,032	0,0447	0,1105
<i>Hyptidendron asperimum</i>	Catinga-de-bode	1	0,01 1	2,469	0,027	0,0416	0,1026
<i>Faramea hyacinthina</i>	Marmelinho	2	0,01 4	4,938	0,034	0,0411	0,1015
<i>Clethra scabra</i>	Caujuja	2	0,00 8	4,938	0,019	0,0307	0,0758
<i>Myrcia fenziiana</i>	Araçazinho	3	0,01	7,407	0,024	0,0301	0,0743
<i>Byrsonima sericea</i>	Murici-do-brejo	1	0,00 9	2,469	0,023	0,0263	0,0649

Nome Científico	Nome Popular	N	AB	DA	DoA	VTcc	VTcc/h a
<i>Matayba guianensis</i>	Camboatá	1	0,00 6	2,469	0,016	0,0244	0,0603
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Inharé	2	0,00 7	4,938	0,016	0,0241	0,0595
<i>Eugenia sp.</i>	-	2	0,00 7	4,938	0,018	0,0209	0,0517
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatá-branco	1	0,00 6	2,469	0,014	0,0182	0,0449
<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira-brava	1	0,00 5	2,469	0,012	0,0171	0,0422
<i>Calyptanthus clusiifolia</i>	Araçarana	2	0,00 5	4,938	0,013	0,0162	0,04
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba	1	0,00 6	2,469	0,014	0,016	0,0395
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga	2	0,00 5	4,938	0,011	0,0145	0,0359
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	Maria-preta	1	0,00 4	2,469	0,011	0,0144	0,0356
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica-de-cadela	1	0,00 4	2,469	0,009	0,0143	0,0352
<i>Ouratea semiserrata</i>	Jabotapita	1	0,00 3	2,469	0,007	0,0123	0,0305
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	1	0,00 4	2,469	0,009	0,0118	0,029
<i>Ocotea lancifolia</i>	Canela-sabão	1	0,00 3	2,469	0,008	0,0106	0,0262
<i>Vitex sellowiana</i>	Tarumã	1	0,00 3	2,469	0,007	0,0087	0,0216
<i>Solanum paniculatum</i>	Jurubeba	1	0,00 2	2,469	0,005	0,0071	0,0174
<i>Myrcia tomentosa</i>	Goiaba-brava	1	0,00 2	2,469	0,006	0,0063	0,0155
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	1	0,00 2	2,469	0,006	0,0063	0,0155
<i>Amaioua intermedia</i>	Pau-carvão	1	0,00 2	2,469	0,006	0,0057	0,014
*** Total		546	5,18 7	1348,14 8	12,80 7	24,357 6	60,1422
*** Média		9,58	0,09 1	23,652	0,225	0,4273	1,0551
*** Desv. Padrão		32,0 2	0,37 6	79,07	0,927	1,7786	4,3917

Legenda: NI = Número de indivíduos; AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); VTcc = Volume total com casca (m³).

7.2.1.3 Estimativa volumétrica dos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual para os estágios inicial e médio

De acordo com Barbetta (2002), a técnica em amostragem estratificada consiste em dividir a população em subgrupos, denominados de estratos. Estes estratos devem ser internamente mais homogêneos do que a população toda, com respeito às variáveis em estudo. Para isto, deve-se escolher um critério de estratificação que forneça estratos bem homogêneos, com respeito ao que está sendo estudado.

A variável de interesse mencionado no parágrafo anterior, para que se atinja o erro amostral, se refere ao volume das parcelas amostrais. Importante mencionar, que a estratificação por volume, se deu única e exclusivamente para fins de se obter o erro amostral exigido por lei.

Além disso, é importante ressaltar que os dados dos indivíduos das espécies nativas amostrados nas 02 (duas) parcelas alocadas (Parcelas 20 e 31) na classe de uso Casuarina com sub-bosque também foram consideradas no cálculo.

Foram locadas um total de 43 parcelas amostrais as quais foram divididas em 4 estratos. O estrato 1 contempla algumas parcelas de FESD-I e as duas parcelas de Casuarina com sub-bosque, abrangendo área de 20,07 ha com volumes variando de 0,1227 m³ a 0,8630 m³. O estrato 2 contempla as outras parcelas de FESD-I, abrangendo uma área de 14,16 ha e com volume variando de 0,8997 m³ a 1,7887 m³. Já o estrato 3 contempla algumas parcelas de FESD-M, abrangendo área de 6,67 ha com volume variando de 4,1124 m³ a 6,2281 m³. Por fim, tem o estrato 4, contemplando as outras parcelas de FESD-M, possuindo área total de 5,00 ha com volume variando de 0,69 m³ a 1,4324 m³.

Para se chegar nas áreas de cada estrato levou-se em consideração a área total dos fragmentos, a partir de então foram realizadas regra de 3 simples para se chegar à área de cada estrato, com base em cada fitofisionomia registrada na área. Na inserção a seguir encontra-se a relação de parcelas de cada estrato.

INSERÇÃO 7-24 - Estratificação realizada

Estrato 01		Estrato 02		Estrato 03		Estrato 04	
FESD-I e Casuarina com sub-bosque*		FESD-I		FESD-M		FESD-M	
Parcela	Volume da parcela	Parcela	Volume da parcela	Parcela	Volume da parcela	Parcela	Volume da parcela
P1	0,7436	P5	0,9708	P1	4,7761	P9	1,4324
P2	0,8240	P8	0,9734	P2	4,1124	P10	0,6937
P3	0,8000	P12	1,7887	P3	5,1087	P11	1,0188
P6	0,7432	P13	1,5201	P4	4,6412	P12	0,8369
P7	0,8629	P14	0,8997	P5	6,2281	P13	0,9553
P11	0,7349	P15	1,5724	P6	4,3777	P14	1,2334
P18	0,1581	P16	0,9180	P7	4,3965	-	-
P19	0,1459	P17	1,2621	P8	5,5416	-	-
P20	0,1227	P23	1,2374	-	-	-	-
P21	0,5324	P25	1,3643	-	-	-	-
P22	0,4769	P28	1,0571	-	-	-	-
P24	0,4266	P29	1,5989	-	-	-	-
P26	0,3588	-	-	-	-	-	-
P27	0,8509	-	-	-	-	-	-
P30	0,6773	-	-	-	-	-	-
P31	0,5156	-	-	-	-	-	-
P32	0,8590	-	-	-	-	-	-

Legenda: * Somente as espécies nativas regenerantes.

A amostragem realizada apresentou resultados satisfatórios, ficando dentro da margem de erro de amostragem admissível no Termo de Referência para elaboração de Projeto de Intervenção Ambiental (máximo de 10% a uma probabilidade de 90%). Foi necessária a amostragem de 43 UA's de 150 m², para impetrar o erro de 6,2577 % com 90 % de probabilidade, coeficiente de variação de 23,1478% e média do volume por parcela de 1,4669 m³/UA e com desvio padrão de 0,3396 m³/UA.

INSERÇÃO 7-25 - Análise estatística da amostragem utilizada na estimativa do volume de rendimento lenhoso

Parâmetro \ Estrato	1	2	3	4	Geral
Área Total (ha)	20,07	14,16	6,67	5	45,9
Parcelas	17	12	8	6	43
n (Número Ótimo por Estrato)	57	18	8	20	
n (Número Ótimo pela Alocação Proporcional)	8	6	3	2	18
Total - Volume	9,8331	15,1629	39,1825	6,1704	70,3489
Média	0,5784	1,2636	4,8978	1,0284	1,4669
Desvio Padrão	0,2611	0,3052	0,7018	0,2681	0,3396
Variância	0,0682	0,0931	0,4926	0,0719	0,138
Variância da Média	0,004	0,0078	0,0616	0,012	0,0029
Erro Padrão da Média	0,0633	0,0881	0,2481	0,1094	0,0539
Coefficiente de Variação %	45,1473	24,1537	14,3296	26,0677	23,1478
Valor de t Tabelado	1,7459	1,7959	1,8946	2,0151	1,7033
Erro de Amostragem	0,1106	0,1582	0,4701	0,2205	0,0918
Erro de Amostragem %	19,1171	12,5219	9,5984	21,4444	6,2577
IC para a Média (90 %)	0,4678 <= X <= 0,6890	1,1054 <= X <= 1,4218	4,4277 <= X <= 5,3679	0,8079 <= X <= 1,2489	1,3751 <= X <= 1,5587
IC para a Média por ha (90 %)	31,1893 <= X <= 45,9328	73,6900 <= X <= 94,7864	295,1795 <= X <= 357,8613	53,8580 <= X <= 83,2626	91,6737 <= X <= 103,9130
Total da População	773,9208	1192,8132	2179,5239	342,4586	4488,7158
IC para o Total (90 %)	625,9697 <= X <= 921,8720	1043,4506 <= X <= 1342,1758	1970,3235 <= X <= 2388,7243	269,0205 <= X <= 415,8967	4207,8243 <= X <= 4769,6073
EMC	0,4938	1,1435	4,5467	0,8669	1,3961

7.2.1.4 Avaliação da Classificação do Estágio Sucessional

Considerando a análise a partir dos parâmetros quali-quantitativos propostos pela Resolução CONAMA 392/2007, classifica-se as formações de Floresta Estacional Semidecidual presentes na ADA do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco em estágio Médio e Inicial de regeneração.

INSERÇÃO 7-26 - Quadro comparativo para classificação do estágio sucessional das formações de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL - ESTÁGIO MÉDIO								
Estratificação			Ausente	()	Dossel e sub-bosque	(X)	Dossel, subdossel e sub-bosque	()
Altura			Até 5 m	()	Entre 5 e 12 metros	(X)	Maior que 12 metros	()
Média de DAP			Até 10 cm	()	Entre 10 e 20 cm	(X)	Maior que 20 cm	()
Espécies pioneiras			Alta frequência	()	Média frequência	(X)	Baixa frequência	()
Indivíduos arbóreos			Predominância de indivíduos jovens (paliteiro)	()	Predominância de espécies arbóreas	(X)	Predominância de espécies arbóreas com ocorrência frequente de emergentes	()
Cipós e arbustos	Ausente	()	Alta frequência	()	Média frequência	(X)	Baixa frequência	()
Epífitas	Ausente	()	Baixa diversidade e frequência	(X)	Média diversidade e frequência	()	Alta diversidade e frequência	()
Serapilheira	Ausente	()	Fina e pouco decomposta	()	Presente com espessura variando ao longo do ano	(X)	Grossa - variando em função da localização	()
Trepadeiras	Ausente	()	Herbáceas	()	Herbáceas ou lenhosas	(X)	Lenhosas e frequentes	()

INSERÇÃO 7-27 - Quadro comparativo para classificação do estágio sucessional das formações de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração

FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL - ESTÁGIO INICIAL								
Estratificação		Ausente	(X)	Dossel e sub-bosque	()	Dossel, subdossel e sub-bosque	()	
Altura		Até 5 m	()	Entre 5 e 12 metros	(X)	Maior que 12 metros	()	
Média de DAP		Até 10 cm	(X)	Entre 10 e 20 cm	()	Maior que 20 cm	()	
Espécies pioneiras		Alta frequência	(X)	Média frequência	()	Baixa frequência	()	
Indivíduos arbóreos	()	Predominância de indivíduos jovens (paliteiro)	(X)	Predominância de espécies arbóreas		Predominância de espécies arbóreas com ocorrência frequente de emergentes	()	
Cipós e arbustos	Ausente	()	Alta frequência	()	Média frequência	(X)	Baixa frequência	()
Epífitas	Ausente	()	Baixa diversidade e frequência	(X)	Média diversidade E frequência	()	Alta diversidade e frequência	()
Serapilheira	Ausente	()	Fina e pouco decomposta	()	Presente com espessura variando ao longo do ano	(X)	Grossa - variando em função da localização	()
Trepadeiras	Ausente	()	Herbáceas	(X)	Herbáceas ou lenhosas	()	Lenhosas e frequentes	()

7.2.2 Campos Rupestres Ferruginosos

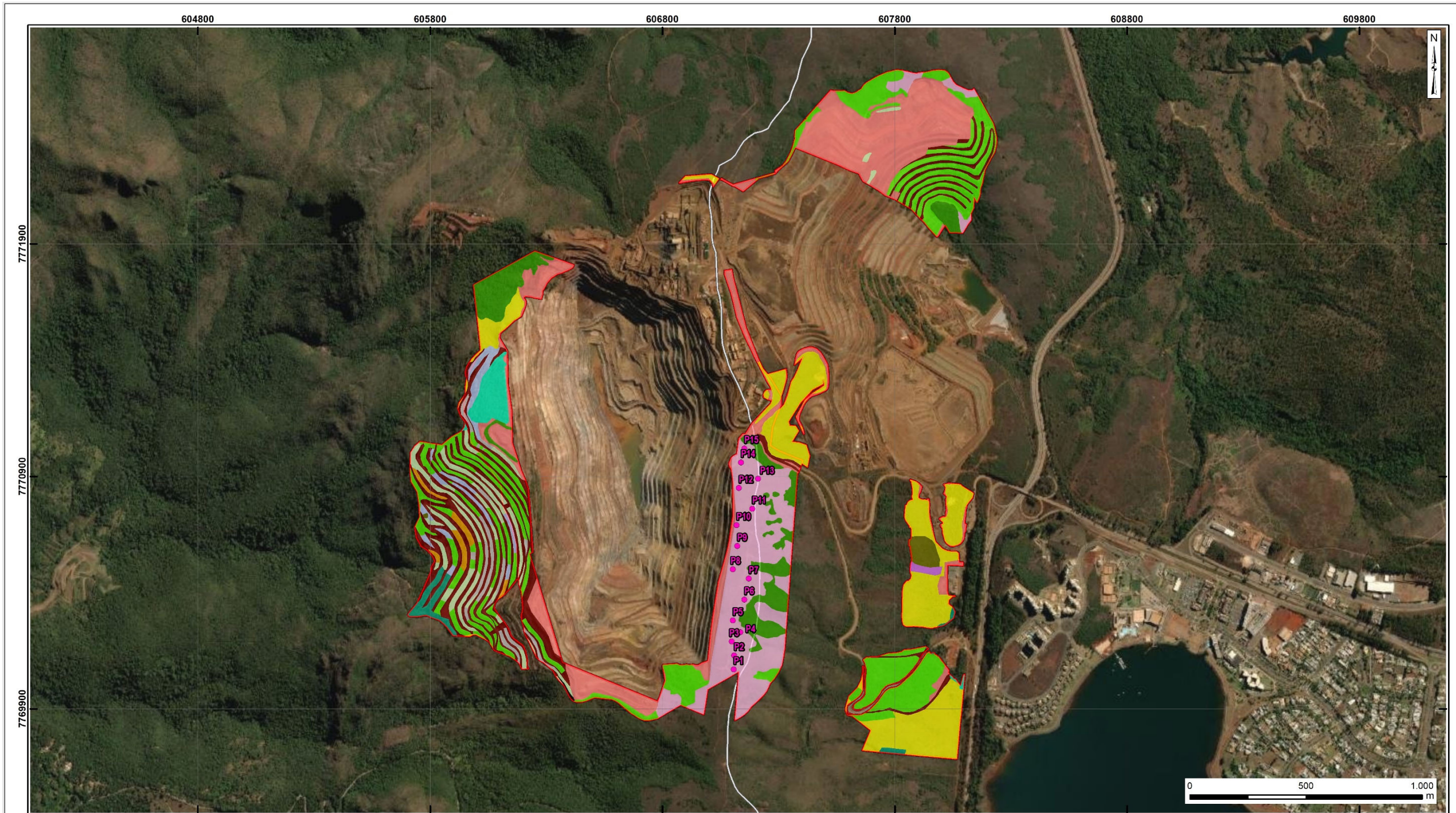
Na área considerada para a realização do diagnóstico ambiental da flora do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, estão presentes 25,10 hectares de áreas de vegetação nativa pertencentes à tipologia Campos Rupestres Ferruginosos, o que corresponde a 14,56% do total da ADA.

As coordenadas geográficas e o mapa de localização das 15 parcelas amostrais das áreas de Campo Rupestre Ferruginoso são apresentados nas inserções a seguir. Essas coordenadas geográficas foram tomadas no ponto central das parcelas.

INSERÇÃO 7-28 - Coordenadas geográficas (Datum SIRGAS 2000, Fuso 23K) de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Campo Rupestre Ferruginoso

Ponto	X	Y
P1	607106,00	7770070,00
P2	607108,00	7770130,00
P3	607098,00	7770190,00
P4	607135,00	7770230,00
P5	607103,00	7770280,00
P6	607152,00	7770370,00
P7	607171,00	7770460,00
P8	607103,00	7770500,00
P9	607122,00	7770600,00
P10	607119,00	7770690,00
P11	607186,00	7770760,00
P12	607128,00	7770850,00
P13	607211,00	7770890,00
P14	607138,00	7770960,00
P15	607152,00	7771020,00

INSERÇÃO 7-29 - Mapa de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Campo Rupestre



LEGENDA		
Área Diretamente Afetada - ADA	Campo Sujo	Eucalipto/Casuarina com sub-bosque
Limite municipal	Canaleta	FESD-I
Parcelas	Casuarina com sub-bosque	FESD-M
Campo Rupestre	Cerrado inicial	Mineração
Uso do Solo	Eucaliptal estrato 1	Pasto Sujo
Acessos/estradas	Eucaliptal estrato 2	Área revegetada com árvores isoladas
Campo Rupestre	Eucalipto com sub-bosque	Área revegetada sem árvores isoladas



		Cliente: VALLOUREC
Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO		
Título: MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E PARCELAS EM CAMPO RUPESTRE		
Execução / Data: Renato Marques / 27.02.25	Escala Aprox.: 1:15.000	Formato/ Orientação: A3/ Horizontal
Revisão / Data: Thaynara Reis / 27.02.25	Dados Técnicos: Sist. Coordenadas: UTM Datum: SIRGAS2000 EPSG: 31983 Fuso: 23S	
Fontes: Área Diretamente Afetada (VALLOUREC). Uso do solo e parcelas (Brandt Meio Ambiente). Limites territoriais (IBGE, 2021). Service Layer Credits: Esri, DigitalGlobe - 2018.		Código Documento: 1VALL002_MB_079_A3_H_V01

7.2.2.1 Florística da Amostragem

Nas 15 parcelas amostradas nas áreas de Campos Rupestres Ferruginosos, e no Caminhamento Ecológico Rápido realizado na área de Campo Rupestre foram registradas 30 espécies botânicas distintas. Das espécies registradas, apenas 06 (seis) foram identificadas até ao nível de gênero. A inserção a seguir apresenta a lista florística com as espécies ocorrentes na área de Campo Rupestre.

As espécies registradas foram agrupadas em 12 famílias botânicas, e o grupamento dos indivíduos “Sem classificação”, que representam uma espécie não identificada (com 11 indivíduos). A inserção a seguir apresenta as famílias registradas com o respectivo número de indivíduos.

As famílias com maior número de indivíduos registrados na amostragem por parcelas, foram: Orchidaceae (109 indivíduos - 25,23% do total), Velloziaceae (91 indivíduos - 21,06% do total), Asteraceae (80 indivíduos - 18,52%), Bromeliaceae (46 indivíduos - 10,65% do total) e Araceae (36 indivíduos - 8,33% do total). Todas as outras famílias apresentaram um número de indivíduos menor do que 5% do total.

As famílias com maior riqueza, a partir da amostragem por parcelas foram, Orchidaceae, com 05 (cinco) espécies, Velloziaceae e Bromeliaceae com 03 (três) espécies cada, Asteraceae e Melastomataceae, com 02 (duas) espécies cada família. Todas as outras famílias apresentaram 01 (uma) única espécie.

Das espécies registradas, *Acianthera teres* (Orquídea), *Chamaecrista ochracea* (Mimosa), *Cyrtocymura scorpioides* (Piracá), *Dyckia rariflora* (Bromelia), *Epidendrum secundum* (Orquídea-bambu), *Hoffmannseggella crispata* (Orquídea), *Lagenocarpus rigidus* (Capim-cacheado), *Lychnophora pinaster* (Arnica) e *Vellozia graminea* (Canelinha) são de ocorrência em Campos Rupestres Ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, com destaque para *Dyckia rariflora* (Bromelia), *Lychnophora pinaster* (Arnica), *Vellozia tragacantha* (Canela-de-ema) e *Hoffmannseggella crispata* (Orquídea) que são endêmicas nas regiões de Campo Rupestres de Minas Gerais. Nessa última fitofisionomia, as espécies presentes na lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção nº 148 (MMA 2022) são *Arthrocerus glaziovii* (Cacto) e *Dyckia rariflora* (Bromelia).

INSERÇÃO 7-30 - Lista Florística das espécies registradas nas parcelas amostrais e no Caminhamento Ecológico Rápido nas áreas de Campo Rupestre Ferruginoso, por ordem alfabética de família e nome científico

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Grau de Ameaça (MMA, 2022)
Orchidaceae	<i>Acianthera teres</i>	Orquídea	(Lindl.) Borba	NA
Bromeliaceae	<i>Aequimea</i> sp.	Bromelia	Aequimea sp	NA
Araceae	<i>Anthurium minarum</i>	Antúrio	Sakur. & Mayo	NA
Cactaceae	<i>Arthrocereus glaziovii</i>	Cacto	(K.Schum.) N.P.Taylor & Zappi	EN
Poaceae	<i>Axonopus siccus</i>	Capim	(Nees) Kuhlman	NA
Asteraceae	<i>Baccharis trimera</i>	Carqueja	(Less.) DC.	NA
Velloziaceae	<i>Barbacenia flava</i>	Barbacenia	Mart. ex Schult. & Schult.f.	NA
Bromeliaceae	<i>Billbergia</i> sp.	Bromelia	Billbergia sp	NA
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Cedro-canjerana	(Vell.) Mart.	NA
Orchidaceae	<i>Catasetum</i> sp.	Orquídea	Catasetum sp	NA
Fabaceae	<i>Chamaecrista ochracea</i>	Mimosa	(Vogel) H.S.Irwin & Barneby	NA
Clusiaceae	<i>Clusia hilariana</i>	Camaçari	Schlttdl.	NA
Bromeliaceae	<i>Cryptanthus</i> sp.	Cryptanthus sp	Cryptanthus sp	NA
Asteraceae	<i>Cyrtocymura scorpioides</i>	Piracá	(Lam.) H.Rob	NA
Pteridaceae	<i>Doryopteris ornithopus</i>	Samambaia	(Hook. & Baker) J.Sm.	NA
Bromeliaceae	<i>Dyckia rariflora</i>	Bromelia	Schult. & Schult.f	EN
Orchidaceae	<i>Epidendrum secundum</i>	Orquídea-bambu	Jacq.	NA
Convolvulaceae	<i>Evolvulus</i> sp.	Evolvulus sp.	Evolvulus sp	NA
Orchidaceae	<i>Hoffmannseggella crispata</i>	Orquídea	(Thunb.) Van den Berg	NA
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus rigidus</i>	Capim-cacheado	Nees	NA
Verbenaceae	<i>Lantana fucata</i>	Cambará-roxo	Lindl.	NA
Asteraceae	<i>Lychnophora pinaster</i>	Arnica	Mart.	NA
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>	Capim-meloso	P.Beauv.	NA
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	Canela de velho	(Sw.) Steud.	NA
Fabaceae	<i>Mimosa ourivillus</i>	Mimosa	Mart.	NA
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta</i> sp.	Stachytarpheta sp	Stachytarpheta sp	NA

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Grau de Ameaça (MMA, 2022)
Asteraceae	<i>Symphypappus reticulatus</i>	Erva-de-santo	Baker	NA
Melastomataceae	<i>Tibouchina heteromalla</i>	Quaresmeira	(D.Don) D.Don	NA
Velloziaceae	<i>Vellozia graminea</i>	Canelinha	Pohl	NA
Velloziaceae	<i>Vellozia tragacantha</i>	Canela-de-ema	(Mart. ex Schult. & Schult.f.)	NA

Legenda: NA = Não Ameaçada; EN = Em Perigo.

INSERÇÃO 7-31 - Listagem das famílias botânicas encontradas na amostragem das áreas de Campo Rupestre Ferruginoso, com o respectivo número de indivíduos amostrados, por ordem decrescente do número de indivíduos

Família	Número de Indivíduos	%
Orchidaceae	109	25,23
Velloziaceae	91	21,06
Asteraceae	80	18,52
Bromeliaceae	46	10,65
Araceae	36	8,33
Clusiaceae	18	4,17
Melastomataceae	18	4,17
Sem classificação	11	2,55
Cactaceae	9	2,08
Cyperaceae	5	1,16
Verbenaceae	5	1,16
Fabaceae	2	0,46
Poaceae	2	0,46
Total Geral	432	100,00

7.2.2.1.1 Diversidade

Conforme pode ser observado na inserção a seguir, a diversidade da flora das áreas de Campo Rupestre Ferruginoso foi avaliada por meio do Índice Shannon-Weaver (H'), que considera igual peso entre as espécies raras e abundantes e quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população em estudo. Na amostragem o valor global de H' foi de 2,4797, valor que pode ser considerado intermediário. O (H' Max) também é referente ao Índice Shannon-Weaver, mas o índice é máximo se e somente se cada espécie for representada pelo mesmo número de indivíduos.

Já a equitabilidade de Pielou (J'), que varia de 0 a 1, onde valores próximos a zero indicam a ocorrência de dominância ecológica de algumas espécies no ambiente, para a presente amostragem foi de 0,7908, indicando também certa ausência de dominância de espécies, que, por este índice, também é relevante.

INSERÇÃO 7-32 - Índices Ecológicos de diversidade das áreas de Campo Rupestre Ferruginoso

Parâmetros de diversidade	
Índices	Valores
H'	2,4797
H' Max	3,1353
J	0,7908

Legenda: H' = índice de Shannon-Weaver; J = equitabilidade de Pielou.

7.2.2.2 Estrutura Horizontal

Nas 15 parcelas foram amostrados 432 indivíduos. A estrutura horizontal da amostragem é apresentada na inserção a seguir.

As 10 (dez) espécies que apresentaram maior índice de valor de importância (IVI), em ordem decrescente, foram: *Lagenocarpus rigidus* (Capim-cacheado), *Axonopus siccus* (Capim), *Acianthera teres* (Orquídea), *Hoffmannseggella crispata* (Orquídea), *Vellozia tragacantha* (Canela-de-ema), *Lychnophora pinaster* (Arnica), *Tibouchina heteromalla* (Quaresmeira), grupo de indivíduos não identificados, *Billbergia* sp. e *Epidendrum secundum* (Orquídea-bambu).

Cabe ressaltar, que o estrato arbóreo é quase inexistente na área de estudo de Campo Rupestre, o que é esperado dentro das comunidades desse ambiente, onde sabidamente a presença e densidade de indivíduos arbóreos é reduzida. Nas áreas alvo de Campo Rupestre do presente estudo há o predomínio do estrato herbáceo com a ocorrência de indivíduos arbustivos.

INSERÇÃO 7-33 - Estrutura horizontal das áreas de Campo Rupestre Ferruginoso presentes na área de intervenção do projeto

ESPÉCIE	Ni	Cobertura (m ²)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	FA	FR	DA (ind/ha)	DR	IVI	IVI %
<i>Lagenocarpus rigidus</i>	85	1,7	17000	19,699	5,667	19,676	56667	19,676	59,051	19,684
<i>Axonopus siccus</i>	77	1,53	15300	17,729	5,133	17,824	51333	17,824	53,377	17,792
<i>Acianthera teres</i>	62	1,24	12400	14,368	4,133	14,352	41333	14,352	43,072	14,357
<i>Hoffmannseggella crispata</i>	51	1,02	10200	11,819	3,400	11,806	34000	11,806	35,430	11,810
<i>Vellozia tragacantha</i>	33	0,66	6600	7,648	2,200	7,639	22000	7,639	22,926	7,642
<i>Lychnophora pinaster</i>	18	0,36	3600	4,171	1,200	4,167	12000	4,167	12,505	4,168
<i>Tibouchina heteromalla</i>	15	0,3	3000	3,476	1,000	3,472	10000	3,472	10,421	3,474
NI	11	0,22	2200	2,549	0,733	2,546	7333	2,546	7,642	2,547
<i>Billbergia sp.</i>	10	0,2	2000	2,317	0,667	2,315	6667	2,315	6,947	2,316
<i>Epidendrum secundum</i>	10	0,2	2000	2,317	0,667	2,315	6667	2,315	6,947	2,316
<i>Cryptanthus sp.</i>	9	0,18	1800	2,086	0,600	2,083	6000	2,083	6,252	2,084
<i>Vellozia graminea</i>	9	0,18	1800	2,086	0,600	2,083	6000	2,083	6,252	2,084
<i>Arthroceres glaziovii</i>	8	0,16	1600	1,854	0,533	1,852	5333	1,852	5,558	1,853
<i>Doryopteris ornithopus</i>	5	0,1	1000	1,159	0,333	1,157	3333	1,157	3,474	1,158
<i>Catasetum sp.</i>	5	0,1	1000	1,159	0,333	1,157	3333	1,157	3,474	1,158
<i>Melinis minutiflora</i>	5	0,1	1000	1,159	0,333	1,157	3333	1,157	3,474	1,158
<i>Mimosa ourivillus</i>	5	0,1	1000	1,159	0,333	1,157	3333	1,157	3,474	1,158
<i>Barbacenia flava</i>	4	0,08	800	0,927	0,267	0,926	2667	0,926	2,779	0,926
<i>Stachytarpheta sp.</i>	3	0,06	600	0,695	0,200	0,694	2000	0,694	2,084	0,695
<i>Baccharis trimera</i>	2	0,04	400	0,463	0,133	0,463	1333	0,463	1,389	0,463
<i>Dyckia rariflora</i>	2	0,04	400	0,463	0,133	0,463	1333	0,463	1,389	0,463
<i>Miconia albicans</i>	2	0,04	400	0,463	0,133	0,463	1333	0,463	1,389	0,463
<i>Symphopappus reticulatus</i>	1	0,02	200	0,232	0,067	0,231	667	0,231	0,695	0,232
TOTAL	432	8,63	86300	100	28,8	100	288000	100	300	100

Legenda: Ni = Número de indivíduos; DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DR = Densidade relativa (%); FA = Frequência absoluta na comunidade vegetal; FR = Frequência relativa (%) na comunidade vegetal; DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); DoR = Dominância relativa (%); VI = Valor de importância.

Sobre a porcentagem de cobertura vegetal nativa viva do estrato herbáceo-arbustivo, que é um importante fator para identificação do estágio sucessional dos Campos Rupestres, a porcentagem é de 55,40%. Para o cálculo foram excluídos indivíduos exóticos e não identificados. A seguir será apresentada a porcentagem de cobertura por espécie, levantadas a partir das parcelas amostrais.

INSERÇÃO 7-34 - Cobertura vegetal das espécies encontradas na amostragem de Campo Rupestre Ferruginoso por parcelas

Espécie	Cobertura (m²)	% de Cobertura
<i>Lagenocarpus rigidus</i>	1,70	11,33
<i>Axonopus siccus</i>	1,53	10,20
<i>Acianthera teres</i>	1,24	8,27
<i>Hoffmannseggella crispata</i>	1,02	6,80
<i>Vellozia tragacantha</i>	0,66	4,40
<i>Lychnophora pinaster</i>	0,36	2,40
<i>Tibouchina heteromalla</i>	0,3	2,00
<i>Billbergia sp.</i>	0,2	1,33
<i>Epidendrum secundum</i>	0,2	1,33
<i>Cryptanthus sp.</i>	0,18	1,20
<i>Vellozia graminea</i>	0,18	1,20
<i>Arthrocerus glaziovii</i>	0,16	1,07
<i>Doryopteris ornithopus</i>	0,1	0,67
<i>Catasetum sp.</i>	0,1	0,67
<i>Mimosa ourivillus</i>	0,1	0,67
<i>Barbacenia flava</i>	0,08	0,53
<i>Stachytarpheta sp.</i>	0,06	0,40
<i>Baccharis trimera</i>	0,04	0,27
<i>Dyckia rariflora</i>	0,04	0,27
<i>Miconia albicans</i>	0,04	0,27
<i>Symphypappus reticulatus</i>	0,02	0,13
Total Geral	8,31	55,40

Sobre as espécies que compõe o levantamento fitossociológico da classe de Campos Rupestres Ferruginosos, as de maior importância são espécies típicas de Campo Rupestre, o que corrobora com o status atual de preservação da área do empreendimento. Existem sinais de antropização como linhas elétricas e torres no local, mas de forma geral a área é bem preservada.

A espécie *Lagenocarpus rigidus* (Capim-cacheado) é uma herbácea nativa no Brasil, rupícola e terrícola com distribuição em todas as regiões do país, ocorre principalmente em ambientes campestres e sobre afloramentos rochosos.

A espécie *Axonopus siccus* (Capim) é uma espécie herbácea nativa no Brasil, ocorre em todas as regiões do país, ocorre em fitofisionomias campestres principalmente, mas também em áreas antrópicas e florestais, é típica de Campos Rupestres, ocorrendo sobre afloramentos rochosos.

A espécie *Acianthera teres* (Orquídea) é uma espécie herbácea da família Orchidaceae, nativa e endêmica no Brasil, ocorre no sudeste do país e na Bahia, é típica de campos rupestres e ocorre sobre afloramentos rochosos.

As espécies *Hoffmannseggella crispata* (Orquídea), *Vellozia tragacantha* (Canela-de-ema) e *Lychnophora pinaster* (Arnica) são herbáceas rupícolas nativas do Brasil e ocorrem apenas em Campos Rupestres de Minas Gerais.

Conforme exposto anteriormente, as espécies que principalmente compõe as áreas de Campo Rupestre são espécies típicas da fitofisionomia e que ocorrem sobre afloramentos rochosos, destacam-se principalmente as que são endêmicas e ocorrem apenas em Campos Rupestres de Minas Gerais. Sendo elas: *Barbacenia flava* (Barbacenia), *Chamaecrista ochracea* (Mimosa), *Dyckia rariflora* (Bromelia), *Hoffmannseggella crispata* (Orquídea) e *Lychnophora pinaster* (Arnica).

7.2.2.3 Definição do Estágio Sucessional

O estágio sucessional foi definido de acordo com a Resolução CONAMA 423 de 12 de abril de 2010, que dispõe sobre parâmetros básicos para identificação e análise de vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária dos campos de altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica. Os critérios definidos pela resolução enquadram as áreas de Campo Rupestre como em estágio médio de regeneração devido a suas características.

Na inserção a seguir serão apresentados os resultados que corroboram a classificação de estágio médio.

INSERÇÃO 7-35 - Quadro para classificação do estágio sucessional das áreas de Campo Rupestre Ferruginoso

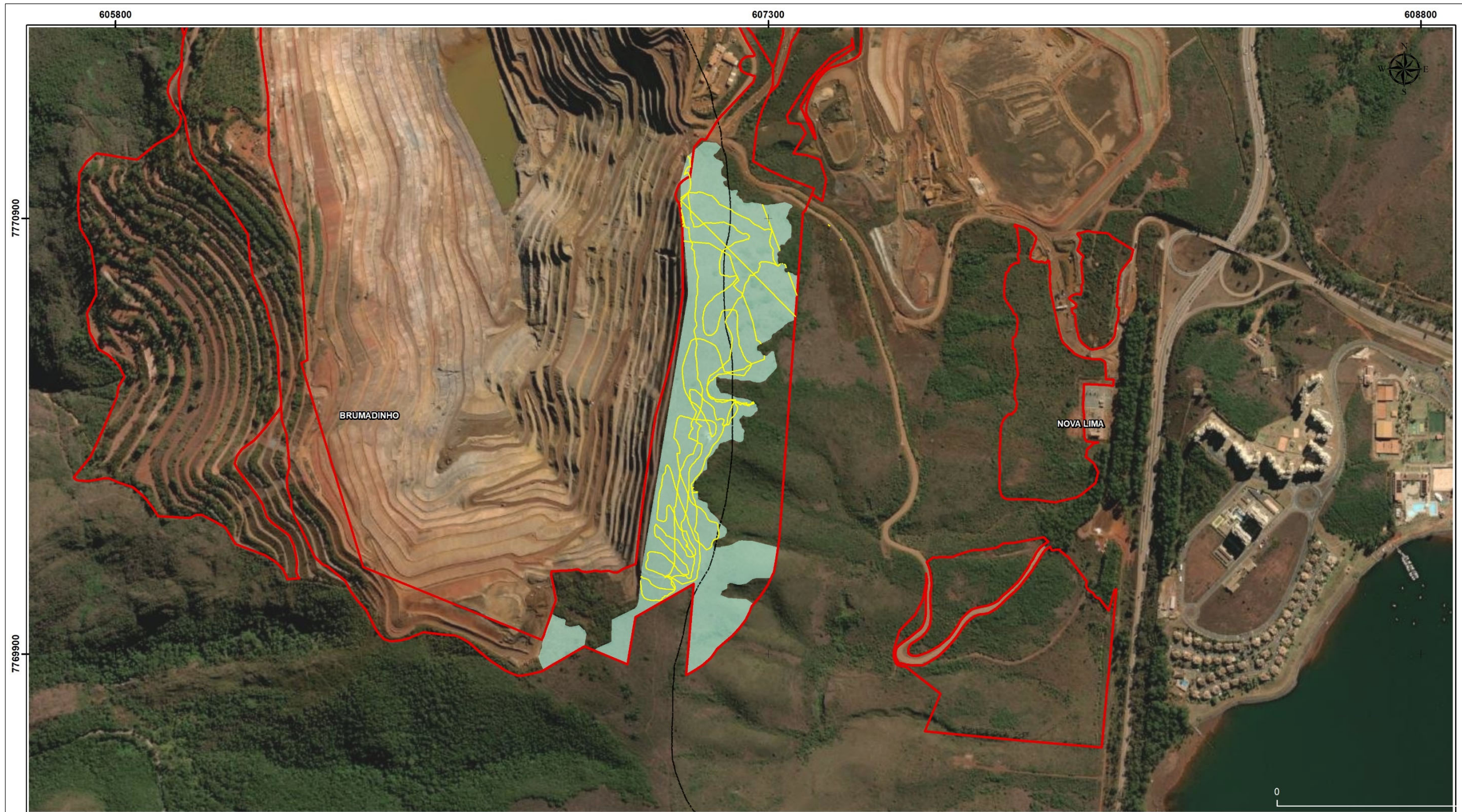
Definição de estágio sucessional - Estágio Médio		
Parâmetro	Resolução 423 - estágio médio	Resultado
Histórico de uso	Áreas que sofreram ação antrópica com pouco ou nenhum comprometimento da parte subterrânea da vegetação, ou que estejam em processo de regeneração após ação antrópica mediante supressão da parte aérea e subterrânea da vegetação	Presença de torres e linhas elétricas na área, mas que não comprometem a vegetação em si.
Cobertura vegetal viva do solo	Fisionomia herbácea ou herbáceo-arbustiva, com índice de cobertura vegetal viva superior a 50%, medido ao nível do solo	55,40% de cobertura do solo por vegetação nativa e viva.
Diversidade e dominância de espécies	Representatividade de espécies exóticas ou ruderais, inferior a 50% da cobertura vegetal viva	Baixa ocorrência de espécies exóticas ou ruderais
Diversidade e dominância de espécies	Presença esporádica de espécies raras e endêmicas	Foram registradas espécies endêmicas, algumas no Brasil de forma geral e outras são endêmicas nas áreas de campo rupestre em MG.
Espécies indicadoras	Espécies indicadoras de acordo com Anexo I da resolução CONAMA 423	Não se aplica

Sobre as espécies indicadoras, essa análise não se aplica uma avaliação devido a Resolução CONAMA 423 dispor sobre campos de altitude, não representando em sua totalidade as espécies típicas de campo rupestre.

7.2.2.4 Caminhamento Ecológico Rápido

Na inserção a seguir, será apresentado o mapa com o Caminhamento Ecológico Rápido realizada na área de Campo Rupestre.

INSERÇÃO 7-36 - Mapa de Caminhamento Ecológico Rápido em área de Campo Rupestre Ferruginoso



<p>LEGENDA</p> <p> Limite municipal Área Diretamente Afetada - ADA Linhas de Caminhamento Uso e Ocupação do Solo Campo Rupestre </p>		<p>LOCALIZAÇÃO</p>		<p> </p>		<p> Cliente: VALLOUREC Projeto: EXPANSÃO DA MINA PAU BRANCO </p>	
<p>Título: MAPA DE CAMINHAMENTO EM CAMPO RUPESTRE</p>							
<p>Execução / Data: Renato Marques / 10.04.24</p>		<p>Escala Aprox.: 1:8.000</p>	<p>Formato/ Orientação: A3/ Horizontal</p>	<p>Dados Técnicos: Sist. Coordenadas: UTM Datum: SIRGAS2000 Meridiano Central: -45° Fuso: 23S</p>			
<p>Revisão / Data: Thaynara Reis / 10.04.24</p>		<p>Arquivo: 1VALL002_MB_035_A3_H_V00</p>					
<p>Fontes: Localidades, Limite Municipal e Divisa Estadual (IBGE, 2018), ADA (VALLOUREC, 2024), Caminhamento (BRANDT, 2022), Uso do Solo (MapBiom, 2022), Imagem: Esri, DigitalGlobe, OpenStreet Map.</p>							

7.2.3 Campo Sujo

Na área considerada para a realização do diagnóstico ambiental de flora do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, estão presentes 25,96 hectares de áreas de vegetação nativa pertencentes à tipologia Campo Sujo, o que representa 15,05% da área total da ADA.

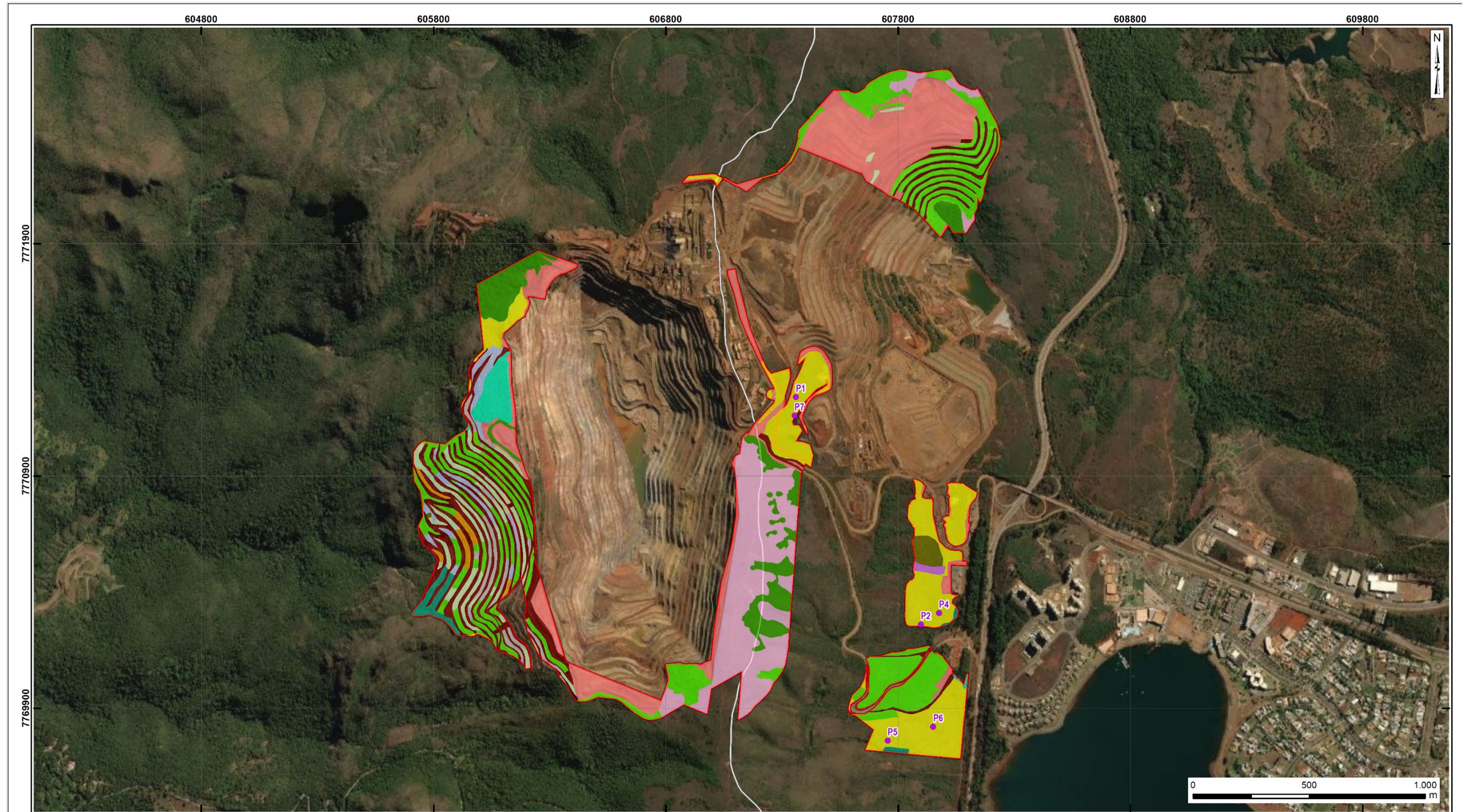
Estas áreas foram estudadas por meio da alocação de 06 (seis) parcelas amostrais de 150 m² (0,015 ha), totalizando uma área amostral de 0,09 hectares, o que representa 0,35% da área total de Campo Sujo presente na área considerada para a realização do diagnóstico.

As coordenadas geográficas e o mapa de localização das 06 (seis) parcelas amostrais das áreas de Campo Sujo são apresentadas nas inserções a seguir. Essas coordenadas geográficas são tomadas no início da parcela.

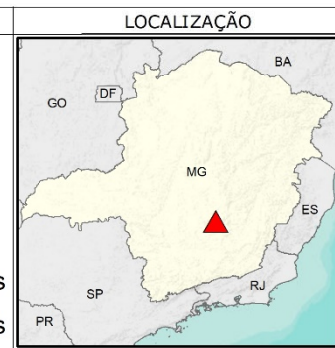
INSERÇÃO 7-37 - Coordenadas geográficas (Datum SIRGA S2000, Fuso 23K) de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Campo Sujo

Pontos	X	Y
PARCELA 1	607360,00	7771240,00
PARCELA 2	607898,00	7770260,00
PARCELA 4	607976,00	7770310,00
PARCELA 5	607755,00	7769760,00
PARCELA 6	607951,00	7769820,00
PARCELA 7	607354,00	7771160,00

INSERÇÃO 7-38 - Mapa de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Campo Sujo



LEGENDA						
	Área Diretamente Afetada - ADA		Campo Sujo		Eucalipto/Casuarina com sub-bosque	
	Limite municipal		Canaleta		FESD-I	
Parcelas				Casuarina com sub-bosque		FESD-M
	Campo sujo		Cerrado inicial		Mineração	
Uso do Solo				Eucalipto estrato 1		Pasto Sujo
	Acessos/estradas		Eucalipto estrato 2		Área revegetada com árvores isoladas	
	Campo Rupestre		Eucalipto com sub-bosque		Área revegetada sem árvores isoladas	



		Cliente:	VALLOUREC
		Projeto:	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO
Título: MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E PARCELAS EM CAMPO SUJO			
Execução / Data:	Renato Marques / 27.02.25	Escala Aprox.:	1:15.000
Revisão / Data:	Thaynara Reis / 27.02.25	Formato/ Orientação:	A3/ Horizontal
Fontes:		Dados Técnicos:	
Área Diretamente Afetada (VALLOUREC), Uso do solo e parcelas (Brandt Meio Ambiente), Limites territoriais (IBGE, 2021), Service Layer Credits, Esri, DigitalGlobe - 2018.		Sist. Coordenadas: UTM Datum: SIRGAS2000 EPSG: 31983 Fuso: 23S	
		Código Documento:	1VALL002_MB_080_A3_H_V01

7.2.3.1 Florística da Amostragem

Nas 06 (seis) parcelas amostradas nas áreas de Campo Sujo foram registradas 17 espécies botânicas distintas, além do Grupamento dos indivíduos mortos, uma espécie não foi identificada e uma espécie se encontrava sem material botânico. Das espécies registradas, apenas 03 (três) foram identificadas somente em nível de gênero. A inserção a seguir apresenta a lista florística.

INSERÇÃO 7-39 - Florística da amostragem em Campo Sujo

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Grau de ameaça - MMA 2022	NI
Asteraceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Candeia	Desf.	NA	25
Myrtaceae	<i>Eugenia sonderiana</i>	Guamirim-roxo	O.Berg	NA	7
Asteraceae	<i>Eugenia sp.</i>	Candeia	-	NA	4
Myrtaceae	<i>Faramea hyacinthina</i>	-	Mart.	NA	4
Calophyllaceae	<i>Eugenia sonderiana</i>	Pau-santo	O Berg	NA	3
Fabaceae	<i>Solanum mauritianum</i>	Copaiba	Scop.	NA	3
Vochysiaceae	<i>Eremanthus crotonoides</i>	Gomeira	(DC.) Sch.Bip.	NA	2
-	<i>Miconia sp.</i>	-	-	NA	2
-	<i>Miconia ligustroides</i>	-	(DC.) Naudin	NA	2
Myrtaceae	<i>Morta</i>	-	-	NA	2
Annonaceae	<i>Myrcia sp.</i>	Pindaiba-preta	-	NA	2
Myrtaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i>	-	Benth.	NA	1
Solanaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i>	-	(Meisn.) Nevling	NA	1
Melastomataceae	<i>Eremanthus incanus</i>	-	(Less.) Less.	NA	1
Melastomataceae	<i>Guatteria sellowiana</i>	Pixirica	Schltld.	NA	1
-	<i>Kielmeyera coriacea</i>	-	MART. & ZUCC.	NA	1
Rubiaceae	NI	Marmelinho	-	NA	1
Fabaceae	SMB	Jacarandá	-	NA	1
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo	Aubl.	NA	1
Thymelaeaceae	<i>Vochysia thyrsoidea</i>	Embira-branca	Pohl	NA	1
Total					65

Legenda: NI = Número de Indivíduos; NA = Não Ameaçada.

As espécies registradas foram agrupadas em 11 famílias botânicas, além do grupamento “Sem classificação” que inclui indivíduos mortos, sem material botânico e não identificados. A inserção a seguir apresenta as famílias registradas com o respectivo número (N) de indivíduos.

INSERÇÃO 7-40 - Famílias botânicas em Campo Sujo

Família	N	%
Asteraceae	29	44,62
Myrtaceae	14	21,54
-	5	7,69
Fabaceae	4	6,15
Calophyllaceae	3	4,62
Annonaceae	2	3,08
Melastomataceae	2	3,08
Vochysiaceae	2	3,08
Anacardiaceae	1	1,54
Rubiaceae	1	1,54
Solanaceae	1	1,54
Thymelaeaceae	1	1,54
Total	65	100

As famílias com maior número (N) de indivíduos registrados foram: Asteraceae (29 indivíduos – 44,62 % do total), Myrtaceae (14 indivíduos - 21,54 % do total), Fabaceae (4 indivíduos - 6,15 % do total), Calophyllaceae (3 indivíduos – 4,62 % do total), Annonaceae, Melastomataceae e Vochysiaceae (2 indivíduos cada – 3,08%). Todas as outras famílias apresentaram um número de indivíduos menor do que 3% do total. Também merece destaque o Grupamento dos indivíduos sem classificação, com 5 indivíduos (7,69% do total registrado).

Em relação a Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 148 (MMA, 2022), que apresenta a lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, para a fitofisionomia Campo Sujo não foi registrada nenhuma espécie.

7.2.3.2 Diversidade

Conforme pode ser observado na inserção a seguir, a diversidade da flora das áreas de Campo Sujo foi avaliada por meio do Índice Shannon-Weaver (H'), que considera igual peso entre as espécies raras e abundantes e quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população em estudo. Na presente amostragem o valor global de H' foi de 2,35, valor mediano indicando um ambiente de média diversidade da flora.

O índice de Simpson (C) é um índice de dominância e reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. Varia de 0 a 1 e quanto mais baixo for, maior a probabilidade dos indivíduos serem da mesma espécie, ou seja, maior a dominância e menor a diversidade. Na presente amostragem o índice de Simpson global foi de 0,83, indicando baixa dominância nesse ambiente.

Já a equitabilidade de Pielou (J'), que varia de 0 a 1, onde valores próximos a zero indicam a ocorrência de dominância ecológica de algumas espécies no ambiente. Para a presente amostragem, J' foi de 0,78, corroborando com o índice anterior.

INSERÇÃO 7-41 - Índices Ecológicos das parcelas das áreas de Campo Sujo

Parcela	N	S	In(S)	H'	C	J	QM
PARCELA 1	12	5	1,609	1,1	0,58	0,68	1 : 2,40
PARCELA 2	11	7	1,946	1,8	0,89	0,92	1 : 1,57
PARCELA 4	11	5	1,609	1,29	0,71	0,8	1 : 2,20
PARCELA 5	10	9	2,197	2,16	0,98	0,98	1 : 1,11
PARCELA 6	11	5	1,609	1,41	0,78	0,88	1 : 2,20
PARCELA 7	10	2	0,693	0,33	0,2	0,48	1 : 5,00
Geral	65	20	2,996	2,35	0,83	0,78	1 : 3,25

Legenda: Ni = Número de indivíduos; Riqueza = número de espécies; H' = índice de Shannon-Weaver; C = Índice de dominância de Simpson; J = Equitabilidade de Pielou; QM = coeficiente de mistura de Jentsch.

7.2.3.3 Estrutura Horizontal

Nas 06 (seis) parcelas amostradas foram mensurados 65 indivíduos, que apresentaram uma área basal total de 0,35 m². A estrutura horizontal da amostragem é apresentada na inserção a seguir.

As 10 (dez) espécies que apresentaram maior índice de valor de importância (IVI), em ordem decrescente, foram: *Eremanthus incanus* (Candeia), *Eugenia sonderiana* (Guamirim-roxo), *Eremanthus crotonoides* (Candeia), *Myrcia* sp., Grupo dos Indivíduos Mortos, *Copaifera langsdorffii* (Copaíba), *Vochysia thyrsoidea* (Gomeira), Grupo dos Indivíduos Sem Material Botânico, *Kielmeyera coriacea* (Pau-santo) e *Gutteria sellowiana* (Pindaiba-preta).

INSERÇÃO 7-42 - Estrutura horizontal das áreas de Campo Sujo presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de valor de importância

Nome Científico	Nome Popular	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Eremanthus incanus</i>	Candeia	ASTERACEAE	25	5	0,116	277,778	38,46	83,33	15,15	1,289	33,1	71,566	35,78	86,718	28,91
<i>Eugenia sonderiana</i>	Guamirim-roxo	MYRTACEAE	7	3	0,054	77,778	10,77	50	9,09	0,6	15,41	26,177	13,09	35,268	11,76
<i>Eremanthus crotonoides</i>	Candeia	ASTERACEAE	4	2	0,042	44,444	6,15	33,33	6,06	0,464	11,91	18,062	9,03	24,122	8,04
<i>Myrcia sp.</i>	-	MYRTACEAE	4	3	0,01	44,444	6,15	50	9,09	0,112	2,88	9,031	4,52	18,122	6,04
Morta	-	-	2	2	0,019	22,222	3,08	33,33	6,06	0,212	5,46	8,532	4,27	14,593	4,86
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaiba	FABACEAE	3	2	0,013	33,333	4,62	33,33	6,06	0,148	3,81	8,429	4,21	14,489	4,83
<i>Vochysia thyrsoidea</i>	Gomeira	VOCHYSIACEAE	2	2	0,014	22,222	3,08	33,33	6,06	0,15	3,86	6,938	3,47	12,999	4,33
SMB	-	-	2	2	0,013	22,222	3,08	33,33	6,06	0,141	3,62	6,695	3,35	12,755	4,25
<i>Kielmeyera coriacea</i>	Pau-santo	CALOPHYLLACEAE	3	1	0,012	33,333	4,62	16,67	3,03	0,131	3,36	7,972	3,99	11,002	3,67
<i>Gutteria sellowiana</i>	Pindaiba-preta	ANNONACEAE	2	1	0,008	22,222	3,08	16,67	3,03	0,094	2,41	5,484	2,74	8,515	2,84
<i>Eugenia sp.</i>	-	MYRTACEAE	2	1	0,007	22,222	3,08	16,67	3,03	0,082	2,1	5,178	2,59	8,208	2,74
<i>Faramea hyacinthina</i>	Marmelinho	RUBIACEAE	1	1	0,012	11,111	1,54	16,67	3,03	0,13	3,33	4,868	2,43	7,898	2,63
<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo	ANACARDIACEAE	1	1	0,009	11,111	1,54	16,67	3,03	0,098	2,51	4,048	2,02	7,078	2,36
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	Embira-branca	THYMELAEACEAE	1	1	0,007	11,111	1,54	16,67	3,03	0,075	1,92	3,458	1,73	6,488	2,16
<i>Miconia ligustroides</i>	Pixirica	MELASTOMATACEAE	1	1	0,003	11,111	1,54	16,67	3,03	0,035	0,91	2,447	1,22	5,477	1,83
NI	-	-	1	1	0,003	11,111	1,54	16,67	3,03	0,035	0,91	2,447	1,22	5,477	1,83
<i>Solanum mauritianum</i>	-	SOLANACEAE	1	1	0,002	11,111	1,54	16,67	3,03	0,027	0,7	2,234	1,12	5,264	1,75
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Jacarandá	FABACEAE	1	1	0,002	11,111	1,54	16,67	3,03	0,026	0,66	2,195	1,1	5,225	1,74
<i>Eugenia sonderiana</i>	-	MYRTACEAE	1	1	0,002	11,111	1,54	16,67	3,03	0,023	0,58	2,12	1,06	5,15	1,72
<i>Miconia sp.</i>	-	MELASTOMATACEAE	1	1	0,002	11,111	1,54	16,67	3,03	0,023	0,58	2,12	1,06	5,15	1,72
*** Total			65	6	0,35	722,222	100	550	100	3,893	100	200	100	300	100

Legenda: Ni = Número de indivíduos; U = Unidades Amostras (parcelas); AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DR = Densidade relativa (%); FA = Frequência absoluta na comunidade vegetal; FR = Frequência relativa (%) na comunidade vegetal; DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); DoR = Dominância relativa (%); VI = Valor de importância.

7.2.3.4 Estrutura Vertical

Para os cálculos da estrutura vertical foi utilizado o número de indivíduos mensurados para essa fitofisionomia.

Conforme apresentado na inserção a seguir, aproximadamente 80,00% dos indivíduos mensurados encontram-se no estrato de altura intermediário, entre 2,96 e 5,18 metros. Do total de indivíduos, apenas 15,39% dos indivíduos têm mais de 5,18 metros de altura e 4,62% dos indivíduos têm menos de 2,96 metros de altura.

INSERÇÃO 7-43 - Estrutura Vertical

Nome Científico	Nome Popular	VI	VI %	VC %	HT < 2,96	2,96 <= HT < 5,18	HT >= 5,18	Total	PSA	PSR
<i>Eremanthus incanus</i>	Candeia	86,718	28,91	35,78	1	23	1	25	206,67	42,98
<i>Eugenia sonderiana</i>	Guamirim-roxo	35,268	11,76	13,09	0	5	2	7	47,86	9,95
<i>Eremanthus crotonoides</i>	Candeia	24,122	8,04	9,03	0	3	1	4	28,38	5,9
<i>Myrcia sp.</i>	-	18,122	6,04	4,52	1	3	0	4	27,18	5,65
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaiba	14,489	4,83	4,21	0	3	0	3	26,67	5,55
Morta	-	14,593	4,86	4,27	0	2	0	2	17,78	3,7
<i>Eugenia sp.</i>	-	8,208	2,74	2,59	0	2	0	2	17,78	3,7
<i>Kielmeyera coriacea</i>	Pau-santo	11,002	3,67	3,99	0	1	2	3	12,31	2,56
<i>Vochysia thyrsoidea</i>	Gomeira	12,999	4,33	3,47	0	1	1	2	10,6	2,2
<i>Guatteria sellowiana</i>	Pindaiba-preta	8,515	2,84	2,74	0	1	1	2	10,6	2,2
<i>Eugenia sonderiana</i>	-	5,15	1,72	1,06	0	1	0	1	8,89	1,85
<i>Solanum mauritianum</i>	-	5,264	1,75	1,12	0	1	0	1	8,89	1,85
<i>Miconia sp.</i>	-	5,15	1,72	1,06	0	1	0	1	8,89	1,85
<i>Miconia ligustroides</i>	Pixirica	5,477	1,83	1,22	0	1	0	1	8,89	1,85
NI	-	5,477	1,83	1,22	0	1	0	1	8,89	1,85
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Jacarandá	5,225	1,74	1,1	0	1	0	1	8,89	1,85
<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo	7,078	2,36	2,02	0	1	0	1	8,89	1,85
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	Embira-branca	6,488	2,16	1,73	0	1	0	1	8,89	1,85
SMB	-	12,755	4,25	3,35	1	0	1	2	2,22	0,46
<i>Faramea hyacinthina</i>	Marmelinho	7,898	2,63	2,43	0	0	1	1	1,71	0,36
	*** Total	300	100	100	3	52	10	65	480,85	100

Legenda: VI = Valor de Importância; VC = Valor de Cobertura; HT = Altura Total; PSA = Posição Sociológica Absoluta; PSR = Posição Sociológica Relativa.

7.2.3.5 Estrutura Diamétrica

Os resultados das distribuições do número de indivíduos (N), área basal (AB) e Volume Total com casca (VTcc), por classe de diâmetros do Campo Sujo encontram-se apresentados na inserção a seguir.

Nas 06 (seis) parcelas amostradas foram mensurados 65 indivíduos, que apresentaram uma área basal total de 0,35 m² e um volume total de 1,1151 m³, onde podemos perceber pela inserção a seguir a grande concentração dos indivíduos amostrados na classe com centro de diâmetro 7,5 cm.

INSERÇÃO 7-44 - Estrutura diamétrica por classe de diâmetro encontrada na amostragem das áreas de Campo Sujo

Classe	N	AB	DA	DoA	VTcc
7,5	55	0,216	611,111	2,4	0,6638
12,5	9	0,104	100	1,15	0,3557
17,5	1	0,031	11,111	0,343	0,0956
*** Total	65	0,35	722,222	3,893	1,1151
*** Média	16,25	0,088	180,556	0,973	0,2788
*** Desv. Padrão	26,15	0,096	290,505	1,067	0,2975

Legenda: Nt = Número de troncos; AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); Vtcc = Volume total com casca (m³).

Na inserção a seguir são apresentados o número de indivíduos (N), Área Basal (AB) e VTcc (Volume total com casca) amostrados e por hectare de cada uma das sete parcelas alocadas nas áreas de Campo Sujo.

INSERÇÃO 7-45 - Dados de número de indivíduos, troncos, área basal (m²) e estimativas por hectare destes parâmetros em cada parcela amostrada no Campo Sujo

Parcela	N	AB	DA	DoA	VTcc
PARCELA 1	12	0,059	800	3,913	0,1922
PARCELA 2	11	0,047	733,333	3,115	0,1535
PARCELA 4	11	0,06	733,333	3,98	0,2035
PARCELA 5	10	0,048	666,667	3,194	0,1628
PARCELA 6	11	0,071	733,333	4,753	0,2044
PARCELA 7	10	0,066	666,667	4,403	0,1987
*** Total	65	0,35	722,222	3,893	1,1151
*** Média	10,83	0,058	722,222	3,893	0,1858
*** Desv. Padrão	0,75	0,01	50,185	0,648	0,0221

Legenda: NI = Número de indivíduos; AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); Vtcc = Volume total com casca (m³).

7.2.3.6 Volumetria

Em relação ao volume de madeira, a espécie que apresentou maior volume foi a *Eremanthus incanus* (Candeia) apresentou um volume de 0,3776 m³ na amostragem, conforme apresentado na inserção a seguir.

INSERÇÃO 7-46 - Volumetria na presente amostragem e estimada por hectare de cada espécie encontrada na amostragem das áreas de Campo Sujo

Nome Científico	Nome Popular	N	AB	DA	DoA	VTcc
<i>Eremanthus incanus</i>	Candeia	25	0,116	277,778	1,289	0,3776
<i>Eugenia sonderiana</i>	Guamirim-roxo	7	0,054	77,778	0,6	0,1698
<i>Eremanthus crotonoides</i>	Candeia	4	0,042	44,444	0,464	0,1291
Morta	-	2	0,019	22,222	0,212	0,0631
<i>Vochysia thyrsoidea</i>	Gomeira	2	0,014	22,222	0,15	0,0524
<i>Faramea hyacinthina</i>	Marmelinho	1	0,012	11,111	0,13	0,043
<i>Kielmeyera coriacea</i>	Pau-santo	3	0,012	33,333	0,131	0,0415
SMB	-	2	0,013	22,222	0,141	0,0399
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaiba	3	0,013	33,333	0,148	0,0341
<i>Guatteria sellowiana</i>	Pindaiba-preta	2	0,008	22,222	0,094	0,0318
<i>Myrcia sp.</i>	-	4	0,01	44,444	0,112	0,0259
<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo	1	0,009	11,111	0,098	0,0241
<i>Eugenia sp.</i>	-	2	0,007	22,222	0,082	0,0226
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	Embira-branca	1	0,007	11,111	0,075	0,019
<i>Miconia ligustroides</i>	Pixirica	1	0,003	11,111	0,035	0,0095
NI	-	1	0,003	11,111	0,035	0,0095
<i>Solanum mauritianum</i>	-	1	0,002	11,111	0,027	0,0067
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Jacarandá	1	0,002	11,111	0,026	0,0055
<i>Miconia sp.</i>	-	1	0,002	11,111	0,023	0,0054
<i>Eugenia sonderiana</i>	-	1	0,002	11,111	0,023	0,0047
*** Total		65	0,35	722,222	3,893	1,1151
*** Média		3,25	0,018	36,111	0,195	0,0558
*** Desv. Padrão		5,34	0,027	59,331	0,296	0,0866

Legenda: NI = Número de indivíduos; AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); VTcc = Volume total com casca (m³).

7.2.3.7 Estimativa Volumétrica da Área de Campo Sujo

A amostragem realizada apresentou resultados satisfatórios, ficando dentro da margem de erro de amostragem admissível no Termo de Referência para elaboração de Projeto de Intervenção Ambiental (máximo de 10% a uma probabilidade de 90%). Foi necessária a amostragem de 06 (seis) UA's de 150 m², para impetrar o erro de 9,7723% com 90% de probabilidade, coeficiente de variação de 11,8792% e média do volume por parcela de 0,1858 m³/UA e com desvio padrão de 0,0221 m³/UA.

O volume total mensurado nas áreas de Campo Sujo amostradas foi 1,1151 m³ e a estimativa de volume para a população de Campo Sujo da área do empreendimento é 321,7023 m³, conforme apresentado na inserção a seguir.

INSERÇÃO 7-47 - Análise estatística da amostragem utilizada na estimativa do volume de rendimento lenhoso para Campo Sujo

Parâmetro \ Nível de Inclusão	Campo Sujo
Área Total (ha)	25,96
Parcelas	6
n (Número Ótimo de Parcelas)	6
Total - Volume	1,1151
Média	0,1858
Desvio Padrão	0,0221
Variância	0,0005
Variância da Média	0,0001
Erro Padrão da Média	0,009
Coefficiente de Variação %	11,8792
Valor de t Tabelado	2,0151
Erro de Amostragem	0,0182
Erro de Amostragem %	9,7723
IC para a Média (90 %)	0,1677 <= X <= 0,2040
IC para a Média por ha (90 %)	11,1791 <= X <= 13,6006
Total da População	321,7023
IC para o Total (90 %)	290,2647 <= X <= 353,1400
EMC	0,1725

7.2.4 Cerrado inicial

Na área considerada para a realização do diagnóstico ambiental de flora do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, estão presentes 1,43 hectares de áreas de vegetação nativa pertencentes à tipologia Cerrado inicial, o que representa 0,83% da área total da ADA.

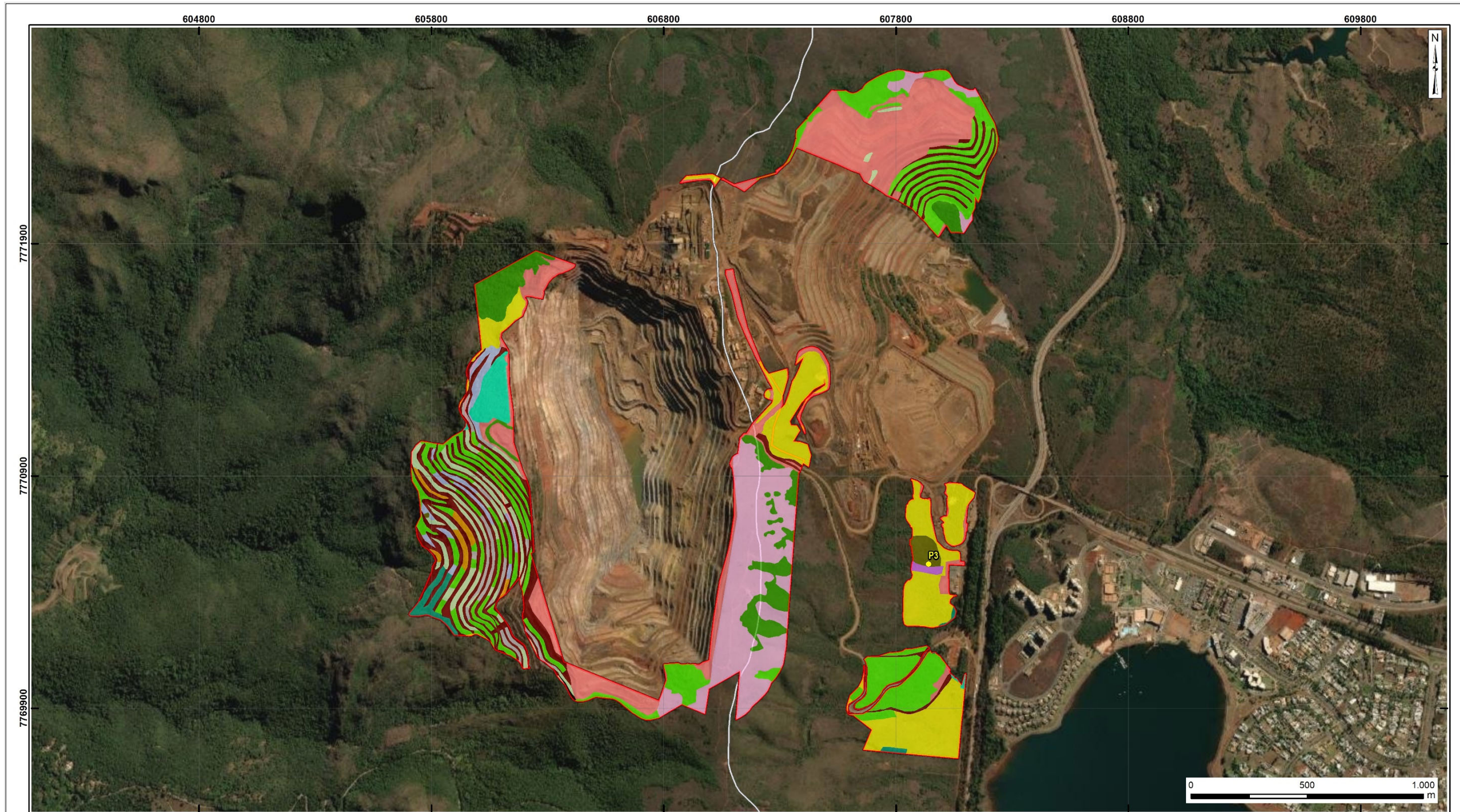
Estas áreas foram estudadas por meio da alocação de 1 (uma) parcela amostral de 150 m² (0,015 ha), totalizando uma área amostral de 0,015 hectares, o que representa 1,05% da área total de Cerrado inicial presente na área considerada para a realização do diagnóstico.

As coordenadas geográficas e o mapa de localização da parcela amostral das áreas de Cerrado inicial são apresentados nas inserções a seguir. Essas coordenadas geográficas são tomadas no início da parcela.

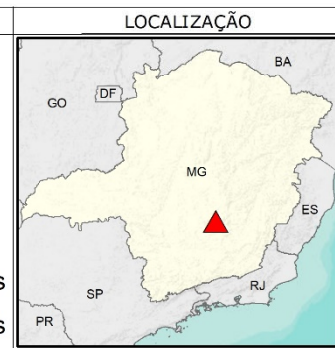
INSERÇÃO 7-48 - Coordenadas geográficas (Datum SIRGA S2000, Fuso 23K) de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Cerrado inicial

Pontos	X	Y
PARCELA 3	607940,00	7770520,00

INSERÇÃO 7-49 - Mapa de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Cerrado inicial



LEGENDA						
	Área Diretamente Afetada - ADA		Campo Sujo		Eucalipto/Casuarina com sub-bosque	
	Limite municipal		Canaleta		FESD-I	
Parcelas				Casuarina com sub-bosque		FESD-M
	Cerrado inicial		Cerrado inicial		Mineração	
Uso do Solo				Eucaliptal estrato 1		Pasto Sujo
	Acessos/estradas		Eucaliptal estrato 2		Área revegetada com árvores isoladas	
	Campo Rupestre		Eucalipto com sub-bosque		Área revegetada sem árvores isoladas	



		Cliente:	VALLOUREC
		Projeto:	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO
Título: MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E PARCELAS EM CERRADO INICIAL			
Execução / Data:	Escala Aprox.:	Formato/ Orientação:	Dados Técnicos:
Renato Marques / 27.02.25	1:15.000	A3/ Horizontal	Sist. Coordenadas: UTM Datum: SIRGAS2000 EPSG: 31983 Fuso: 23S
Revisão / Data:			Código Documento:
Thaynara Reis / 27.02.25			1VALL002_MB_098_A3_H_V00
Fontes: Área Diretamente Afetada (VALLOUREC), Uso do solo e parcelas (Brandt Meio Ambiente), Limites territoriais (IBGE, 2021), Service Layer Credits, Esri, DigitalGlobe - 2018.			

7.2.4.1 Florística da Amostragem

Na parcela amostrada nas áreas de Cerrado inicial foram registradas 08 (oito) espécies botânicas distintas, além do Grupamento dos indivíduos mortos e uma espécie se encontrava sem material botânico. Das espécies registradas, apenas 01 (uma) foi identificada somente em nível de gênero. A inserção a seguir apresenta a lista florística.

INSERÇÃO 7-50 - Florística da amostragem em Cerrado inicial

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Grau de ameaça - MMA 2022	N	%
Myrsinaceae	<i>Myrcia sp.</i>	Capororocão	-	NA	2	20
Myrtaceae	<i>Miconia ligustroides</i>	Goiaba-brava	(DC.) Naudin	NA	1	10
Ochnaceae	<i>Morta</i>	Jabotapita	-	NA	1	10
Fabaceae	<i>Myrcia tomentosa</i>	Barbatimão-verdadeiro	(Aubl.) DC.	NA	1	10
Myrsinaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Capororoca ferrugem	Mart.	NA	1	10
-	<i>Myrsine coriacea</i>	-	(Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	NA	1	10
Melastomataceae	<i>Ouratea semiserrata</i>	Pixirica	(Mart. & Nees) Engl.	NA	1	10
Myrtaceae	<i>SMB</i>	-	-	NA	1	10
-	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	-	(Mart.) Coville	NA	1	10
Total					10	100

Legenda: NI = Número de Indivíduos; NA = Não Ameaçada.

As espécies registradas foram agrupadas em 05 (cinco) famílias botânicas, além do grupamento “Sem classificação” que inclui indivíduos mortos, sem material botânico e não identificados. A inserção a seguir apresenta as famílias registradas com o respectivo número (N) de indivíduos.

INSERÇÃO 7-51 - Famílias botânicas em Cerrado inicial

Família	N	%
Myrsinaceae	3	30
-	2	20
Myrtaceae	2	20
Fabaceae	1	10
Melastomataceae	1	10
Ochnaceae	1	10
Total	10	100

Em relação a Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 148 (MMA, 2022), que apresenta a lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, para a fitofisionomia Cerrado inicial não foi registrada nenhuma espécie.

7.2.4.2 Diversidade

Conforme pode ser observado na inserção a seguir, a diversidade da flora das áreas de Cerrado inicial foi avaliada por meio do Índice Shannon-Weaver (H'), que considera igual peso entre as espécies raras e abundantes e quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população em estudo. Na presente amostragem o valor global de H' foi de 2,16, valor mediano indicando um ambiente de média diversidade da flora.

O índice de Simpson (C) é um índice de dominância e reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. Varia de 0 a 1 e quanto mais baixo for, maior a probabilidade dos indivíduos serem da mesma espécie, ou seja, maior a dominância e menor a diversidade. Na presente amostragem o índice de Simpson global foi de 0,98, indicando baixa dominância nesse ambiente.

Já a equitabilidade de Pielou (J'), que varia de 0 a 1, onde valores próximos a zero indicam a ocorrência de dominância ecológica de algumas espécies no ambiente. Para a presente amostragem, J' foi de 0,98, corroborando com o índice anterior.

INSERÇÃO 7-52 - Índices Ecológicos das parcelas das áreas de Cerrado inicial

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
PARCELA 3	10	9	2,197	2,16	0,98	0,98	1 : 1,11
Geral	10	9	2,197	2,16	0,98	0,98	1 : 1,11

Legenda: Ni = Número de indivíduos; Riqueza = número de espécies; H' = índice de Shannon-Weaver; C = Índice de dominância de Simpson; J = Equitabilidade de Pielou; QM = coeficiente de mistura de Jentsch.

7.2.4.3 Estrutura Horizontal

Na parcela amostrada foram mensurados 10 (dez) indivíduos, que apresentaram uma área basal total de 0,047 m². A estrutura horizontal da amostragem é apresentada na inserção a seguir.

INSERÇÃO 7-53 - Estrutura horizontal das áreas de Cerrado inicial presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de valor de importância

Nome Científico	Nome Popular	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Myrcia tomentosa</i>	Goiaba-brava	Myrtaceae	1	1	0,009	66,667	10	100	11,11	0,615	19,73	29,728	14,86	40,839	13,61
<i>Myrsine umbellata</i>	Capororocão	Myrsinaceae	2	1	0,004	133,333	20	100	11,11	0,289	9,27	29,269	14,63	40,38	13,46
<i>Ouratea semiserrata</i>	Jabotapita	Ochnaceae	1	1	0,008	66,667	10	100	11,11	0,543	17,41	27,415	13,71	38,526	12,84
SMB	-	-	1	1	0,008	66,667	10	100	11,11	0,51	16,34	26,344	13,17	37,455	12,48
<i>Myrcia sp.</i>	-	Myrtaceae	1	1	0,007	66,667	10	100	11,11	0,453	14,51	24,507	12,25	35,618	11,87
<i>Myrsine coriacea</i>	Capororoca ferrugem	Myrsinaceae	1	1	0,003	66,667	10	100	11,11	0,212	6,8	16,803	8,4	27,914	9,3
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão-verdadeiro	Fabaceae	1	1	0,003	66,667	10	100	11,11	0,172	5,51	15,51	7,76	26,621	8,87
Morta	-	-	1	1	0,003	66,667	10	100	11,11	0,172	5,51	15,51	7,76	26,621	8,87
<i>Miconia ligustroides</i>	Pixirica	Melastomataceae	1	1	0,002	66,667	10	100	11,11	0,153	4,91	14,915	7,46	26,026	8,68
*** Total			10	1	0,047	666,667	100	900	100	3,119	100	200	100	300	100

Legenda: Ni = Número de indivíduos; U = Unidades Amostrais (parcelas); AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DR = Densidade relativa (%); FA = Frequência absoluta na comunidade vegetal; FR = Frequência relativa (%) na comunidade vegetal; DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); DoR = Dominância relativa (%); VI = Valor de importância.

7.2.4.4 Estrutura Vertical

Para os cálculos da estrutura vertical foi utilizado o número de indivíduos mensurados para essa fitofisionomia.

Conforme apresentado na inserção a seguir, aproximadamente 50% dos indivíduos mensurados encontram-se no estrato de altura intermediário, entre 3,13 e 5,92 metros. Do total de indivíduos, apenas 30% dos indivíduos têm mais de 5,92 metros de altura e 20% dos indivíduos têm menos de 3,13 metros de altura.

INSERÇÃO 7-54 - Estrutura Vertical

Nome Científico	Nome Popular	VI	VI %	VC %	HT < 3,13	3,13 <= HT < 5,92	HT >= 5,92	Total	PSA	PSR
<i>Myrcia tomentosa</i>	Goiaba-brava	40,839	13,61	14,86	0	0	1	1	20	7,89
<i>Ouratea semiserrata</i>	Jabotapita	38,526	12,84	13,71	0	1	0	1	33,33	13,16
<i>Myrsine umbellata</i>	Capororocão	40,38	13,46	14,63	0	2	0	2	66,67	26,32
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão-verdadeiro	26,621	8,87	7,76	1	0	0	1	13,33	5,26
<i>Myrsine coriacea</i>	Capororoca ferrugem	27,914	9,3	8,4	0	0	1	1	20	7,89
SMB	-	37,455	12,48	13,17	0	0	1	1	20	7,89
<i>Miconia ligustroides</i>	Pixirica	26,026	8,68	7,46	0	1	0	1	33,33	13,16
<i>Myrcia sp.</i>	-	35,618	11,87	12,25	0	1	0	1	33,33	13,16
Morta	-	26,621	8,87	7,76	1	0	0	1	13,33	5,26
	*** Total	300	100	100	2	5	3	10	253,33	100

Legenda: VI = Valor de Importância; VC = Valor de Cobertura; HT = Altura Total; PSA = Posição Sociológica Absoluta; PSR = Posição Sociológica Relativa.

7.2.4.5 Estrutura Diamétrica

Os resultados das distribuições do número de indivíduos (N), área basal (AB) e Volume Total com casca (VTcc), por classe de diâmetros do Cerrado inicial encontram-se apresentados na inserção a seguir.

Nas 07 (sete) parcelas amostradas foram mensurados 10 indivíduos, que apresentaram uma área basal total de 0,047 m² e um volume total de 0,1624 m³, onde podemos perceber pela inserção a seguir a grande concentração dos indivíduos amostrados na classe com centro de diâmetro 7,5 cm.

INSERÇÃO 7-55 - Estrutura diamétrica por classe de diâmetro encontrada na amostragem das áreas de Cerrado inicial

Classe	N	AB	DA	DoA	VTcc
7,5	8	0,029	533,333	1,961	0,0962
12,5	2	0,017	133,333	1,159	0,0662
*** Total	10	0,047	666,667	3,119	0,1624
*** Média	3,33	0,016	222,222	1,04	0,0541
*** Desv. Padrão	4,16	0,015	277,555	0,986	0,0492

Legenda: Nt = Número de troncos; AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); Vtcc = Volume total com casca (m³).

Na inserção a seguir são apresentados o número de indivíduos (N), Área Basal (AB) e VTcc (Volume total com casca) amostrados e por hectare da parcela alocada nas áreas de Cerrado inicial.

INSERÇÃO 7-56 - Dados de número de indivíduos, troncos, área basal (m²) e estimativas por hectare destes parâmetros em cada parcela amostrada no Cerrado inicial

Parcela	N	AB	DA	DoA	VTcc
PARCELA 3	10	0,047	666,667	3,119	0,1624
*** Total	10	0,047	666,667	3,119	0,1624
*** Média	10	0,047	666,667	3,119	0,1624

Legenda: NI = Número de indivíduos; AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); Vtcc = Volume total com casca (m³).

7.2.4.6 Volumetria

Em relação ao volume de madeira, a espécie que apresentou maior volume foi o indivíduo Sem Material Botânico, que apresentou um volume de 0,0346 m³ na amostragem, conforme apresentado na inserção a seguir.

INSERÇÃO 7-57 - Volumetria na presente amostragem e estimada por hectare de cada espécie encontrada na amostragem das áreas de Cerrado inicial

Nome Científico	Nome Comum	N	AB	DA	DoA	VTcc
SMB	-	1	0,008	66,667	0,51	0,0346
<i>Ouratea semiserrata</i>	Jabotapita	1	0,008	66,667	0,543	0,0338
<i>Myrcia tomentosa</i>	Goiaba-brava	1	0,009	66,667	0,615	0,0324
<i>Myrcia sp.</i>	-	1	0,007	66,667	0,453	0,0202
<i>Myrsine coriacea</i>	Capororoca ferrugem	1	0,003	66,667	0,212	0,0119
<i>Myrsine umbellata</i>	Capororocão	2	0,004	133,333	0,289	0,0116
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão-verdadeiro	1	0,003	66,667	0,172	0,0063
<i>Miconia ligustroides</i>	Pixirica	1	0,002	66,667	0,153	0,006
Morta	-	1	0,003	66,667	0,172	0,0057
*** Total		10	0,047	666,667	3,119	0,1624
*** Média		1,11	0,005	74,074	0,347	0,018
*** Desv. Padrão		0,33	0,003	22,222	0,183	0,0125

Legenda: NI = Número de indivíduos; AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); VTcc = Volume total com casca (m³).

7.2.4.7 Avaliação da Classificação do Estágio Sucessional

A Resolução CONAMA 423/2010 não possui critérios específicos para classificar o Cerrado em estágio inicial de regeneração, portanto, essas áreas foram classificadas baseando-se na fotointerpretação e trabalhos de campo. Conforme exposto nas inserções a seguir, as áreas de Stricto Sensu, em estágio inicial de regeneração possuem vegetação com alto índice de espécies que se desenvolvem melhor em áreas degradadas com nível inicial de regeneração. Além disso, o DAP médio nessas áreas é de 6,84 cm e altura média de 4,17 metros, não ultrapassando 6 metros.

Em relação às espécies encontradas nessas áreas, nenhuma é considerada endêmica de Minas Gerais. Ademais, foram encontradas espécies que são colonizadoras em áreas perturbadas ou que crescem bem em solos degradados, como a *Myrcia tomentosa*, *Ouratea semiserrata*, *Stryphnodendron adstringens*, *Myrsine umbellata* e *Miconia ligustroides*.

INSERÇÃO 7-58 - Aspecto da área de Cerrado inicial



INSERÇÃO 7-59 - Aspecto da área de Cerrado inicial



INSERÇÃO 7-60 - Aspecto da área de Cerrado inicial



INSERÇÃO 7-61 - Aspecto da área de Cerrado inicial



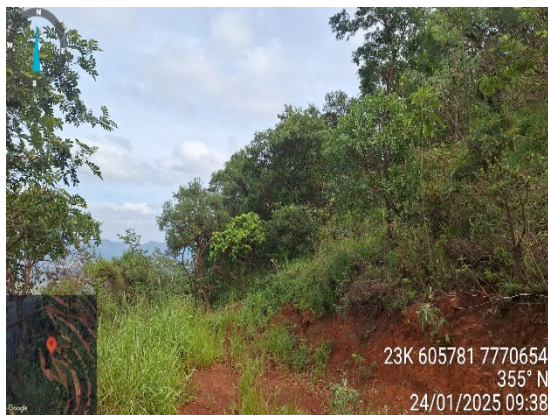
INSERÇÃO 7-62 - Aspecto da área de Cerrado inicial



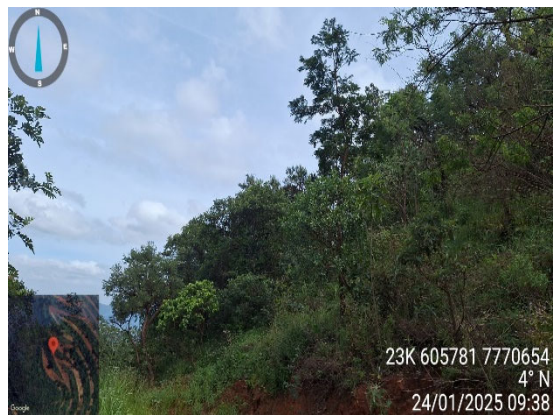
INSERÇÃO 7-63 - Aspecto da área de Cerrado inicial



INSERÇÃO 7-64 - Aspecto da área de Cerrado inicial



INSERÇÃO 7-65 - Aspecto da área de Cerrado inicial



INSERÇÃO 7-66 - Aspecto da área de Cerrado inicial



INSERÇÃO 7-67 - Aspecto da área de Cerrado inicial



7.2.5 Casuarina com sub-bosque

Na área considerada para a realização do diagnóstico ambiental de flora do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, estão presentes 1,30 hectares de áreas de vegetação nativa pertencentes à tipologia Casuarina com sub-bosque, o que representa 0,75% da área total da ADA.

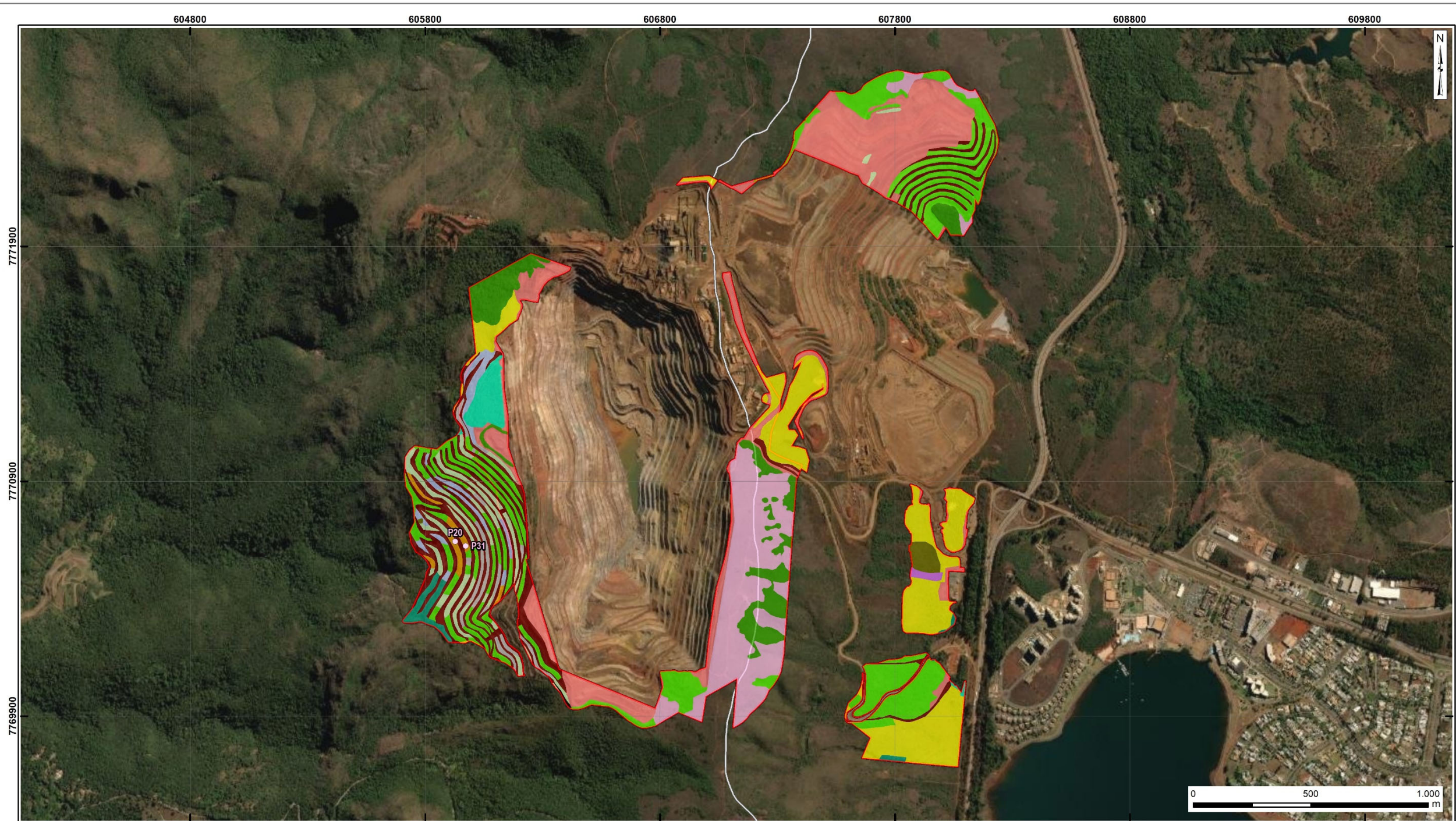
Estas áreas foram estudadas por meio da alocação de 2 (duas) parcelas amostrais de 150 m² (0,015 ha), totalizando uma área amostral de 0,03 hectares, o que representa 2,31% da área total de Casuarina com sub-bosque presente na área considerada para a realização do diagnóstico.






















As coordenadas geográficas e o mapa de localização das 2 (duas) parcelas amostrais das áreas de Casuarina com sub-bosque são apresentados nas inserções a seguir. Essas coordenadas geográficas são tomadas no início da parcela.

INSERÇÃO 7-68 - Coordenadas geográficas (Datum SIRGA S2000, Fuso 23K) de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Casuarina com sub-bosque

Pontos	X	Y
PARCELA 20	605927,37	7770643,16
PARCELA 31	605972,41	7770624,40

INSERÇÃO 7-69 - Mapa de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Casuarina com sub-bosque



LEGENDA			LOCALIZAÇÃO	 Cliente: VALLOUREC Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO		
 Área Diretamente Afetada - ADA	 Campo Sujo	 Eucalipto/Casuarina com sub-bosque		Título: MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E PARCELAS EM CASUARINA COM SUB-BOSQUE		
 Limite municipal	 Canaleta	 FESD-I		Execução / Data: Renato Marques / 27.02.25	Escala Aprox.: 1:15.000	Dados Técnicos: Sist. Coordenadas: UTM Datum: SIRGAS2000 EPSG: 31983 Fuso: 23S
Parcelas	 Casuarina com sub-bosque	 FESD-M		Revisão / Data: Thaynara Reis / 27.02.25	Código Documento: 1VALL002_MB_099_A3_H_V00	
 Casuarina com sub-bosque	 Cerrado inicial	 Mineração		Fontes: Área Diretamente Afetada (VALLOUREC), Uso do solo e parcelas (Brandt Meio Ambiente), Limites territoriais (IBGE, 2021), Service Layer Credits, Esri, DigitalGlobe - 2018.		
Uso do Solo	 Eucalipto estrato 1	 Pasto Sujo				
 Acessos/estradas	 Eucalipto estrato 2	 Área revegetada com árvores isoladas				
 Campo Rupestre	 Eucalipto com sub-bosque	 Área revegetada sem árvores isoladas				

7.2.5.1 Florística da Amostragem

Nas 02 (duas) parcelas amostradas nas áreas de Casuarina com sub-bosque foram registradas 09 (nove) espécies botânicas distintas. A inserção a seguir apresenta a lista florística.

INSERÇÃO 7-70 - Florística da amostragem em Casuarina com sub-bosque

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Ameaçadas MMA 2022	N	%
Melastomataceae	<i>Andira fraxinifolia</i>	Quaresmeira	Benth.	NA	2	8
Casuarinaceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Casuarina	Trécul	NA	13	52
Melastomataceae	<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeia	(DC.) MacLeish	NA	1	4
Fabaceae	<i>Gymnostoma sumatranum</i>	Angico-rajado	(Jungh. ex de Vriese) L.A.S.Johnson	NA	1	4
Hypericaceae	<i>Leucochloron incuriale</i>	Lacre	(Vell.) Barneby & J.W.Grimes	NA	1	4
Fabaceae	<i>Pleroma candolleanum</i>	Angelim-pedra	(Mart. ex DC.) Triana	NA	1	4
Asteraceae	<i>Pleroma granulosum</i>	Candeira-da-serra	(Desr.) D. Don	NA	2	8
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i>	Fumo-bravo	Scop.	NA	1	4
Moraceae	<i>Vismia brasiliensis</i>	Inharé	Choisy	NA	3	12
Total					25	100

Legenda: NI = Número de Indivíduos; NA = Não Ameaçada.

As espécies registradas foram agrupadas em 07 (sete) famílias botânicas. A inserção a seguir apresenta as famílias registradas com o respectivo número (N) de indivíduos.

INSERÇÃO 7-71 - Famílias botânicas em Casuarina com sub-bosque

Família	N	%
Casuarinaceae	13	52
Melastomataceae	3	12
Moraceae	3	12
Asteraceae	2	8
Fabaceae	2	8
Hypericaceae	1	4
Solanaceae	1	4
Total	25	100

Em relação a Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 148 (MMA, 2022), que apresenta a lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, para a fitofisionomia Casuarina com sub-bosque não foi registrada nenhuma espécie.

7.2.5.2 Diversidade

Conforme pode ser observado na inserção a seguir, a diversidade da flora das áreas de Casuarina com sub-bosque foi avaliada por meio do Índice Shannon-Weaver (H'), que considera igual peso entre as espécies raras e abundantes e quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população em estudo. Na presente amostragem o valor global de H' foi de 1,64, valor mediano indicando um ambiente de média diversidade da flora.

O índice de Simpson (C) é um índice de dominância e reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. Varia de 0 a 1 e quanto mais baixo for, maior a probabilidade dos indivíduos serem da mesma espécie, ou seja, maior a dominância e menor a diversidade. Na presente amostragem o índice de Simpson global foi de 0,72, indicando baixa dominância nesse ambiente.

Já a equitabilidade de Pielou (J'), que varia de 0 a 1, onde valores próximos a zero indicam a ocorrência de dominância ecológica de algumas espécies no ambiente. Para a presente amostragem, J' foi de 0,75, corroborando com o índice anterior.

INSERÇÃO 7-72 - Índices Ecológicos das parcelas das áreas de Casuarina com sub-bosque

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
PARCELA 20	13	5	1,609	1,18	0,63	0,73	1 : 2,60
PARCELA 31	12	5	1,609	1,42	0,79	0,88	1 : 2,40
Geral	25	9	2,197	1,64	0,72	0,75	1 : 2,78

Legenda: Ni = Número de indivíduos; Riqueza = número de espécies; H' = índice de Shannon-Weaver; C = Índice de dominância de Simpson; J = Equitabilidade de Pielou; QM = coeficiente de mistura de Jentsch.

7.2.5.3 Estrutura Horizontal

Nas 02 (duas) parcelas amostradas foram mensurados 275 indivíduos, que apresentaram uma área basal total de 0,526 m². A estrutura horizontal da amostragem é apresentada na inserção a seguir.

INSERÇÃO 7-73 - Estrutura horizontal das áreas de Casuarina com sub-bosque presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de valor de importância

Nome Científico	Nome Popular	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Gymnostoma sumatranum</i>	Casuarina	Casuarinaceae	13	2	0,387	433,333	52	100	20	12,889	73,52	125,516	62,76	145,516	48,51
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Inharé	Moraceae	3	1	0,051	100	12	50	10	1,689	9,63	21,631	10,82	31,631	10,54
<i>Pleroma granulorum</i>	Quaresmeira	Melastomataceae	2	1	0,022	66,667	8	50	10	0,737	4,2	12,203	6,1	22,203	7,4
<i>Andira fraxinifolia</i>	Angelim-pedra	Fabaceae	1	1	0,037	33,333	4	50	10	1,227	7	10,996	5,5	20,996	7
<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeira-da-serra	Asteraceae	2	1	0,011	66,667	8	50	10	0,367	2,09	10,093	5,05	20,093	6,7
<i>Leucochloron incuriale</i>	Angico-rajado	Fabaceae	1	1	0,009	33,333	4	50	10	0,312	1,78	5,78	2,89	15,78	5,26
<i>Solanum mauritianum</i>	Fumo-bravo	Solanaceae	1	1	0,004	33,333	4	50	10	0,146	0,84	4,836	2,42	14,836	4,95
<i>Vismia brasiliensis</i>	Lacre	Hypericaceae	1	1	0,003	33,333	4	50	10	0,091	0,52	4,518	2,26	14,518	4,84
<i>Pleroma candolleianum</i>	Quaresmeira	Melastomataceae	1	1	0,002	33,333	4	50	10	0,075	0,43	4,427	2,21	14,427	4,81
	*** Total		25	2	0,526	833,333	100	500	100	17,532	100	200	100	300	100

Legenda: Ni = Número de indivíduos; U = Unidades Amostrais (parcelas); AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DR = Densidade relativa (%); FA = Frequência absoluta na comunidade vegetal; FR = Frequência relativa (%) na comunidade vegetal; DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); DoR = Dominância relativa (%); VI = Valor de importância.

7.2.5.4 Estrutura Vertical

Para os cálculos da estrutura vertical foi utilizado o número de indivíduos mensurados para essa fitofisionomia.

Conforme apresentado na inserção a seguir, aproximadamente 76% dos indivíduos mensurados encontram-se no estrato de altura intermediário, entre 5,96 e 11,40 metros. Do total de indivíduos, apenas 16% dos indivíduos têm mais de 11,40 metros de altura e 8% dos indivíduos têm menos de 5,96 metros de altura.

INSERÇÃO 7-74 - Estrutura Vertical

Nome Científico	Nome Popular	VI	VI %	VC %	HT < 5,96	5,96 <= HT < 11,40	HT >= 11,40	Total	PSA	PSR
<i>Gymnostoma sumatranum</i>	Casuarina	145,516	48,51	62,76	0	9	4	13	249,33	49,08
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Inharé	31,631	10,54	10,82	0	3	0	3	76	14,96
<i>Pleroma granulosum</i>	Quaresmeira	22,203	7,4	6,1	0	2	0	2	50,67	9,97
<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeira-da-serra	20,093	6,7	5,05	1	1	0	2	28	5,51
<i>Leucochloron incuriale</i>	Angico-rajado	15,78	5,26	2,89	0	1	0	1	25,33	4,99
<i>Vismia brasiliensis</i>	Lacre	14,518	4,84	2,26	0	1	0	1	25,33	4,99
<i>Andira fraxinifolia</i>	Angelim-pedra	20,996	7	5,5	0	1	0	1	25,33	4,99
<i>Solanum mauritianum</i>	Fumo-bravo	14,836	4,95	2,42	0	1	0	1	25,33	4,99
<i>Pleroma candolleianum</i>	Quaresmeira	14,427	4,81	2,21	1	0	0	1	2,67	0,52
	*** Total	300	100	100	2	19	4	25	508	100

Legenda: VI = Valor de Importância; VC = Valor de Cobertura; HT = Altura Total; PSA = Posição Sociológica Absoluta; PSR = Posição Sociológica Relativa.

7.2.5.5 Estrutura Diamétrica

Os resultados das distribuições do número de indivíduos (N), área basal (AB) e Volume Total com casca (VTcc), por classe de diâmetros da Casuarina com sub-bosque encontram-se apresentados na inserção a seguir.

Nas 02 (duas) parcelas amostradas foram mensurados 25 indivíduos, que apresentaram uma área basal total de 0,526 m² e um volume total de 2,5924 m³, onde podemos perceber pela inserção a seguir a maior concentração dos indivíduos amostrados na classe com centro de diâmetro 7,5 cm.

INSERÇÃO 7-75 - Estrutura diamétrica por classe de diâmetro encontrada na amostragem das áreas de Casuarina com sub-bosque

Classe	N	AB	DA	DoA	VTcc
7,5	9	0,035	300	1,168	0,1364
12,5	5	0,068	166,667	2,264	0,2863
17,5	4	0,115	133,333	3,827	0,5571
22,5	5	0,205	166,667	6,833	1,0524
27,5	2	0,103	66,667	3,439	0,5602
*** Total	25	0,526	833,333	17,532	2,5924
*** Média	4,17	0,088	138,889	2,922	0,4321
*** Desv. Padrão	3,06	0,072	102,017	2,384	0,3774

Legenda: Nt = Número de troncos; AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); Vtcc = Volume total com casca (m³).

Na inserção a seguir são apresentados o número de indivíduos (N), Área Basal (AB) e VTcc (Volume total com casca) amostrados e por hectare de cada uma das 02 (duas) parcelas alocadas nas áreas de Casuarina com sub-bosque.

INSERÇÃO 7-76 - Dados de número de indivíduos, troncos, área basal (m²) e estimativas por hectare destes parâmetros em cada parcela amostrada no Casuarina com sub-bosque

Parcela	N	AB	DA	DoA	VTcc
20	13	0,256	866,667	17,094	1,1098
31	12	0,27	800	17,969	1,4826
*** Total	25	0,526	833,333	17,532	2,5924
*** Média	12,5	0,263	833,333	17,532	1,2962
*** Desv. Padrão	0,71	0,009	47,14	0,618	0,2636

Legenda: NI = Número de indivíduos; AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); Vtcc = Volume total com casca (m³).

7.2.5.6 Volumetria

Em relação ao volume de madeira, a espécie que apresentou maior volume foi a *Gymnostoma sumatranum* (Casuarina), que apresentou um volume de 1,9541 m³ na amostragem, conforme apresentado na inserção a seguir.

INSERÇÃO 7-77 - Volumetria na presente amostragem e estimada por hectare de cada espécie encontrada na amostragem das áreas de Casuarina com sub-bosque

Nome Científico	Nome Popular	N	AB	DA	DoA	VTcc
<i>Gymnostoma sumatranum</i>	Casuarina	13	0,387	433,333	12,889	1,9541
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Inharé	3	0,051	100	1,689	0,2432
<i>Andira fraxinifolia</i>	Angelim-pedra	1	0,037	33,333	1,227	0,2116
<i>Pleroma granulosum</i>	Quaresmeira	2	0,022	66,667	0,737	0,0795
<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeira-da-serra	2	0,011	66,667	0,367	0,0425
<i>Leucochloron incuriale</i>	Angico-rajado	1	0,009	33,333	0,312	0,0262
<i>Solanum mauritianum</i>	Fumo-bravo	1	0,004	33,333	0,146	0,0184
<i>Vismia brasiliensis</i>	Lacre	1	0,003	33,333	0,091	0,0103
<i>Pleroma candolleianum</i>	Quaresmeira	1	0,002	33,333	0,075	0,0067
*** Total		25	0,526	833,333	17,532	2,5924
*** Média		2,78	0,058	92,593	1,948	0,288
*** Desv. Padrão		3,9	0,124	129,934	4,14	0,631

Legenda: NI = Número de indivíduos; AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); VTcc = Volume total com casca (m³).

7.2.5.7 Estimativa Volumétrica da Área de Casuarina com sub-bosque

Para atingir o erro amostral exigido por lei das áreas de Casuarina com sub-bosque, utilizou-se apenas os dados dos indivíduos da espécie Casuarina (*Brosimum gaudichaudii*), uma vez que a equação volumétrica utilizada para Casuarina é diferente daquela usada para as nativas presentes nesta tipologia de vegetação. Importante mencionar que todos os parâmetros fitossociológicos foram calculados considerando todos os indivíduos mensurados nessa fitofisionomia.

A amostragem realizada apresentou resultados satisfatórios, ficando dentro da margem de erro de amostragem admissível no Termo de Referência para elaboração de Projeto de Intervenção Ambiental (máximo de 10% a uma probabilidade de 90%). Foi necessária a amostragem de 02 (duas) UA's de 150 m², para impetrar o erro de 6,4338% com 90% de probabilidade, coeficiente de variação de 1,458% e média do volume por parcela de 0,977m³/UA e com desvio padrão de 0,0142 m³/UA.

INSERÇÃO 7-78 - Análise estatística da amostragem utilizada na estimativa do volume de rendimento lenhoso para Casuarina com sub-bosque

Parâmetro \ Nível de Inclusão	Casuarina com sub-bosque*
Área Total (ha)	1,3
Parcelas	2
n (Número Ótimo de Parcelas)	1
Total - Volume	1,9541
Média	0,977

Parâmetro \ Nível de Inclusão	Casuarina com sub-bosque*
Desvio Padrão	0,0142
Variância	0,0002
Variância da Média	0,0001
Erro Padrão da Média	0,01
Coeficiente de Variação %	1,458
Valor de t Tabelado	6,3138
Erro de Amostragem	0,0629
Erro de Amostragem %	6,4338
IC para a Média (90 %)	0,9142 <= X <= 1,0399
IC para a Média por ha (90 %)	60,9453 <= X <= 69,3268
Total da População	85,0026
IC para o Total (90 %)	79,5337 <= X <= 90,4715
EMC	0,9464

Legenda: Apenas indivíduos de Casuarina (*Brosimum gaudichaudii*)

7.2.6 Eucaliptal

Na área considerada para a realização do diagnóstico ambiental de flora do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, estão presentes 5,28 hectares de áreas pertencentes à essa tipologia. Essa fisionomia foi dividida em dois estratos, Estrato 01 e Estrato 02. O Estrato 01 é composto por indivíduos mais jovens de Eucalipto, apresentando menor volumetria, já o Estrato 02 é composto por indivíduos mais velhos, plantados em uma época anterior ao estrato 01, fazendo com que apresente maior volumetria.

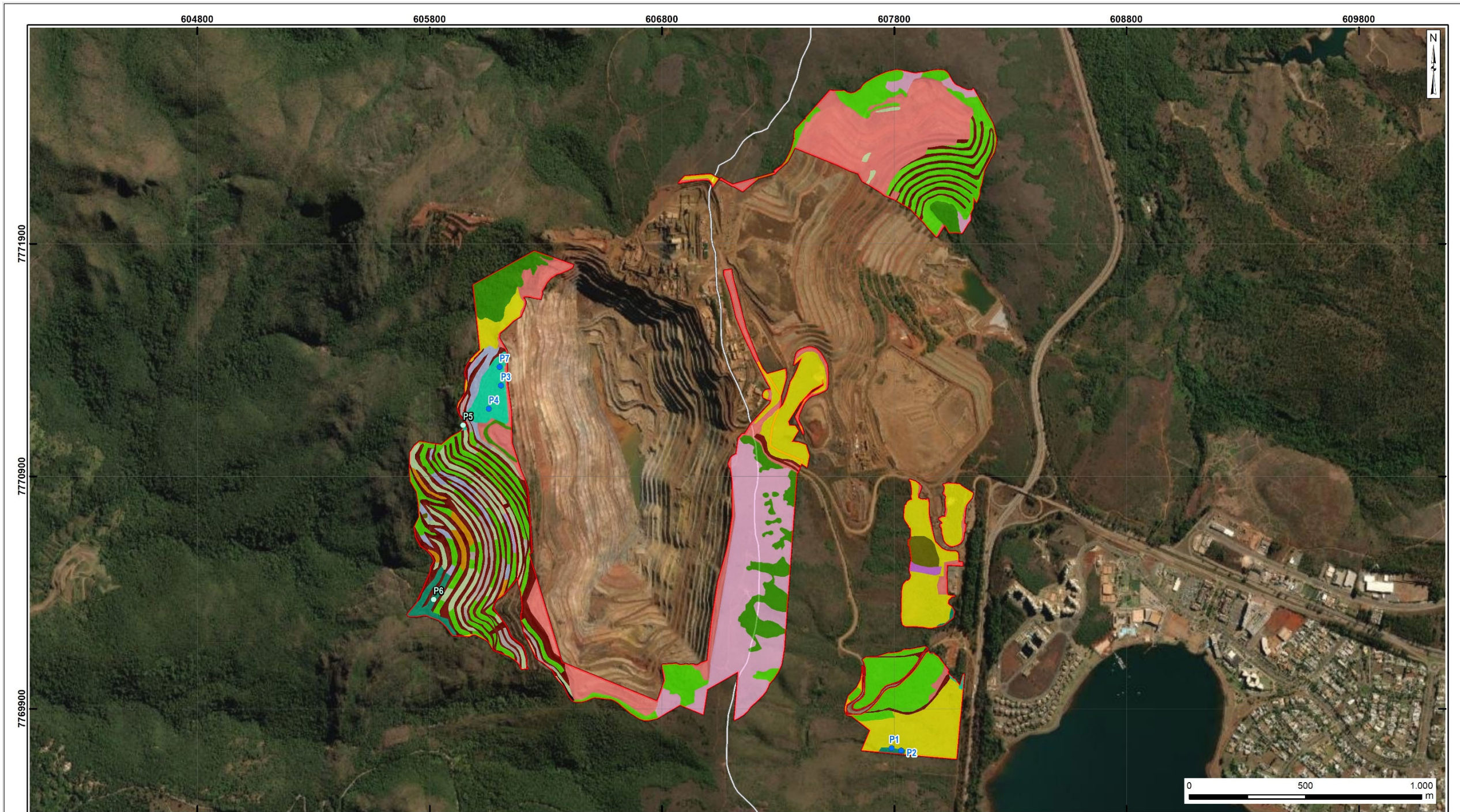
Estas áreas foram estudadas por meio da alocação de 07 (sete) parcelas amostrais de 150 m² (0,015 ha), totalizando uma área amostral de 0,105 hectares, o que representa 1,99 % da área total de Eucaliptal presente na área considerada para a realização do diagnóstico de flora.

As coordenadas geográficas e o mapa de localização das 07 (sete) parcelas amostrais e seus estratos são apresentados nas inserções a seguir. Essas coordenadas geográficas são tomadas no início e no fim do eixo central da parcela.

INSERÇÃO 7-79 - Coordenadas geográficas (Datum SIRGAS 2000, Fuso 23K) de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Eucaliptal

Parcela	X	Y	Estrato
PARCELA 1	607789	7769730	Estrato 01
PARCELA 2	607830	7769720	Estrato 01
PARCELA 3	606107	7771290	Estrato 01
PARCELA 4	606054	7771190	Estrato 01
PARCELA 5	605944	7771120	Estrato 02
PARCELA 6	605817	7770370	Estrato 02
PARCELA 7	606101	7771370	Estrato 01

INSERÇÃO 7-80 - Mapa de localização das parcelas amostrais da fitossociologia das áreas de Eucaliptal



LEGENDA			LOCALIZAÇÃO		BRANDT Meio Ambiente		Cliente: VALLOUREC	
Área Diretamente Afetada - ADA	Campo Sujo	Eucalipto/Casuarina com sub-bosque					Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO	
Limite municipal	Canaleta	FESD-I					Título: MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E PARCELAS EM EUCALIPTAL	
Parcelas			Casuarina com sub-bosque	FESD-M	Execução / Data: Renato Marques / 27.02.25		Escala Aprox.: 1:15.000	Formato/ Orientação: A3/ Horizontal
Eucaliptal Estrato 01	Cerrado inicial	Mineração	Eucaliptal estrato 1	Pasto Sujo	Revisão / Data: Thaynara Reis / 27.02.25		Dados Técnicos: Sist. Coordenadas: UTM Datum: SIRGAS2000 EPSG: 31983 Fuso: 23S	
Eucaliptal Estrato 02	Eucalipto com sub-bosque	Área revegetada com árvores isoladas	Eucaliptal estrato 2	Área revegetada sem árvores isoladas	Fontes: Área Diretamente Afetada (VALLOUREC), Uso do solo e parcelas (Brandt Meio Ambiente), Limites territoriais (IBGE, 2021), Service Layer Credits: Esri, DigitalGlobe - 2018.		Código Documento: 1VALL002_MB_083_A3_H_V01	
Uso do Solo			Acessos/estradas	Campo Rupestre				

Para a presente fitofisionomia não será necessário apresentar florística ou diversidade, visto que para a fitofisionomia só foram amostrados indivíduos de uma única espécie.

7.2.6.1 Estrutura Horizontal

No perímetro pertencente às 07 (sete) parcelas amostradas foram mensurados 123 indivíduos, todos do gênero *Eucalyptus* que apresentaram uma área basal total de 2,243 m². A estrutura horizontal da amostragem é apresentada na inserção a seguir.

INSERÇÃO 7-81 - Estrutura horizontal das áreas de Eucaliptal presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de valor de importância

Nome Científico	Nome Popular	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Eucalyptus</i> sp	Eucalipto	123	7	2,2433	1171,4286	100	100	100	21,3644	100	200	100	300	100
*** Total	-	123	7	2,243	1171,429	100	100	100	21,364	100	200	100	300	100

Legenda: Ni = Número de indivíduos; U = Unidades Amostrais (parcelas); AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DR = Densidade relativa (%); FA = Frequência absoluta na comunidade vegetal; FR = Frequência relativa (%) na comunidade vegetal; DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); DoR = Dominância relativa (%); VI = Valor de importância.

7.2.6.2 Estrutura Vertical

Para os cálculos da estrutura vertical foi utilizado o número de indivíduos mensurados na fitofisionomia Eucaliptal.

Conforme apresentado na inserção a seguir, aproximadamente 73,17% dos indivíduos mensurados encontram-se no estrato de altura intermediário, entre 8,10 e 15,37 metros. Do total de indivíduos, 13,82% têm mais de 15,37 metros de altura e 13,01% têm menos de 8,10 metros de altura.

Todos os indivíduos amostrados na presente fitofisionomia, são pertencentes ao gênero *Eucalyptus* sp.

INSERÇÃO 7-82 - Estrutura Vertical das áreas de Eucaliptal

Nome Científico	Nome Popular	VI	VI %	VC %	HT < 8,10	8,10 <= HT < 15,37	HT >= 15,37	Total	PSA	PSR
<i>Eucalyptus</i> sp	Eucalipto	300	100	100	16	90	17	123	669,38	100
*** Total	-	-	-	-	16	90	17	123	-	-

Legenda: VI = Valor de Importância; VC = Valor de Cobertura; HT = Altura Total; PSA = Posição Sociológica Absoluta; PSR = Posição Sociológica Relativa.

7.2.6.3 Estrutura Diamétrica

Os resultados das distribuições do número de indivíduos (N), área basal (AB) e volume total com casca (VTcc), por classe de diâmetros da fitofisionomia Eucaliptal encontram-se apresentados na inserção a seguir.

Com a amostragem das 07 (sete) parcelas foram mensurados 123 indivíduos, que apresentaram soma área basal total de 2,24326 m² e volume total de madeira de 23,05613 m³ e por meio da inserção a seguir podemos perceber uma diminuição do número de indivíduos amostrados com o aumento do centro da classe de diâmetro, em especial após a classe de centro de diâmetro 17,5 cm.

INSERÇÃO 7-83 - Estrutura diamétrica por classe de diâmetro encontrada na amostragem das áreas de Eucaliptal

Classe	N	AB	DA	DoA	VTcc
7,5	59	0,28631	561,905	2,72678	1,8109
12,5	32	0,40218	304,762	3,83025	3,1106
17,5	16	0,36224	152,381	3,44987	3,2226
22,5	4	0,15803	38,0952	1,50508	1,7391
27,5	4	0,21422	38,0952	2,04021	2,6934
32,5	3	0,2518	28,5714	2,39809	2,7733
37,5	4	0,4381	38,0952	4,17236	6,1732
42,5	1	0,13038	9,52381	1,24171	1,6099
*** Total	123	2,24326	1171,43	21,36435	23,1329
*** Média	15,38	0,28041	146,429	2,67054	2,8916
*** Desv. Padrão	20,45	0,11283	194,777	1,07453	1,4696

Legenda: Nt = Número de troncos; AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); Vtcc = Volume total com casca (m³).

Na inserção a seguir são apresentados o número de indivíduos (N), Área Basal (AB) e Volume total com casca (VTcc) amostrados em cada uma das 07 (sete) parcelas alocadas nas áreas de Eucaliptal.

INSERÇÃO 7-84 - Dados de número de indivíduos, área basal (m²), volume (m³) em cada parcela amostrada no Eucaliptal

Parcela	N	AB	DA	DoA	VTcc
PARCELA 1	21	0,151	1400	10,08671	1,0604
PARCELA 2	22	0,146	1466,67	9,72914	1,0425
PARCELA 3	13	0,150	866,667	9,99387	1,062
PARCELA 4	10	0,218	666,667	14,5388	1,7988
PARCELA 5	12	0,739	800	49,2993	8,8994
PARCELA 6	30	0,686	2000	45,7215	8,1566
PARCELA 7	15	0,153	1000	10,18114	1,1131
*** Total	123	2,24326	1171,43	21,36435	23,1329
*** Média	17,57	0,32047	1171,43	21,36435	3,3047
*** Desv. Padrão	7,09	0,26952	472,749	17,96819	3,5846

Legenda: NI = Número de indivíduos; AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); Vtcc = Volume total com casca (m³).

7.2.6.4 Volumetria

Em relação ao volume de madeira a única espécie amostrada, apresenta todo o estoque de madeira.

INSERÇÃO 7-85 - Volumetria na presente amostragem por espécie encontrada na amostragem das áreas de Eucaliptal

Nome Científico	Nome Popular	N	AB	DA	DoA	VTcc
<i>Eucalyptus</i> sp	Eucalipto	123	2,243	1171,43	21,3644	23,1329
*** Total	-	123	2,243	1171,43	21,3644	23,1329
*** Média	-	123	2,243	1171,43	21,3644	23,1329

Legenda: NI = Número de indivíduos; AB = Área basal (m²); DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); VTcc = Volume total com casca (m³).

7.2.6.4.1 Estimativa Volumétrica do Eucaliptal

A amostragem realizada apresentou resultados satisfatórios, ficando dentro da margem de erro de amostragem admissível no Termo de Referência para elaboração de Projeto de Intervenção Ambiental (máximo de 10% a uma probabilidade de 90%). Foi necessária a amostragem de 07 (sete) UA's de 150 m², para impetrar o erro de 9,959 % com 90 % de probabilidade, coeficiente de variação de 10,4283% e média do volume por parcela de 3,8122 m³/UA e com desvio padrão de 0,3975 m³/UA.

A análise estatística da amostragem casual estratificada foi realizada para os estratos 01 e 02.

O volume total mensurado nas áreas de Eucaliptal amostradas foi 23,1329 m³ e a estimativa de volume para a população de Eucaliptal da área do empreendimento é 1.341,8958 m³, conforme apresentado na inserção a seguir.

INSERÇÃO 7-86 - Análise estatística da amostragem utilizada na estimativa do volume de rendimento lenhoso para Eucaliptal

Parâmetro \ Estrato	Estrato 01	Estrato 02	Geral
Área Total (ha)	3,4	1,88	5,28
Parcelas	5	2	7
n (Número Ótimo por Estrato)	20	1	
n (Número Ótimo pela Alocação Proporcional)	4	2	5
Total - Volume	6,0769	17,056	23,1329
Média	1,2154	8,528	3,8122
Desvio Padrão	0,3272	0,5253	0,3975
Variância	0,1071	0,2759	0,167
Variância da Média	0,0209	0,138	0,026
Erro Padrão da Média	0,1447	0,3714	0,1613
Coefficiente de Variação %	26,924	6,1594	10,4283
Valor de t Tabelado	2,1319	6,3138	2,3534
Erro de Amostragem	0,3085	2,3451	0,3797
Erro de Amostragem %	25,3848	27,4986	9,959
IC para a Média (90 %)	0,9069 <= X <= 1,5239	6,1829 <= X <= 10,8731	3,4325 <= X <= 4,1919
IC para a Média por ha (90 %)	60,4568 <= X <= 101,5928	412,1946 <= X <= 724,8718	228,8364 <= X <= 279,4575
Total da População	275,8893	1065,9997	1341,8958
IC para o Total (90 %)	205,8552 <= X <= 345,9234	772,8649 <= X <= 1359,1346	1208,2562 <= X <= 1475,5354
EMC	0,9935	7,3849	3,548

7.2.7 Censo

As classes de uso Área revegetada com árvores isoladas e Eucalipto com sub-bosque, possuem áreas em que foram encontradas árvores isoladas, e totalizam 9,30 hectares na área de intervenção direta do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco.

O censo de árvores isoladas inclui no inventário da vegetação indivíduos dispersos na paisagem, sem um padrão específico, remanescentes de supressões, ou regeneração de espécies exóticas.

A seguir serão apresentadas as análises florísticas e fitossociológicas da área revegetada.

7.2.7.1 Florística

As áreas ceaseadas representam 9,30 hectares, o que corresponde a 5,24% do total da ADA. Foram mensurados um total de 1.056 indivíduos arbóreos distribuídos em 69 espécies, em 23 famílias botânicas diferentes, sendo 02 (dois) indivíduos mortos.

Foi amostrado um (1) indivíduo da espécie *Cedrela fissilis* (Cedro-rosa), classificada como Vulnerável de acordo com a Portaria MMA 148 de 2022.

INSERÇÃO 7-87 - Lista Florística do Censo

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Grau de ameaça - MMA 2022	N	%
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>	Papagaio	(Jacq.) Moldenke	NA	1	13,83
Lamiaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i>	Tamanqueiro	(Jacq.) Moldenke	NA	1	7,2
Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i>	Angelim-pedra	Benth.	NA	2	0,09
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca	Link	NA	1	0,47
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiropa	(Mart.) O.Berg	NA	1	29,55
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>	Espeto-vermelho	Jacq.	NA	2	0,09
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga	Sw.	NA	2	0,28
Fabaceae	<i>Cassia spectabilis</i>	Cassia	(DC.) H.S.Irwin & Barneby	NA	1	0,95
Casuarinaceae	<i>Casuarina sp.</i>	-	-	NA	56	0,19
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	Trecul	NA	4	0,09
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro-rosa	Vell.	VU	1	5,68
Lauraceae	<i>Cinnamomum verum</i>	Canela-verdadeira	J.Presl	NA	1	1,14
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	Desf.	NA	1	0,47
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i>	Capixingui	Spreng.	NA	11	0,09
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i>	Caviúna do cerrado	Benth.	NA	2	5,3
Fabaceae	<i>Dalbergia villosa</i>	Canafístula-brava	(Benth.) Benth.	NA	1	0,38
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Orelha-de-negro	(Vell.) Morong	NA	1	0,57
Asteraceae	<i>Eremanthus glomerulatus</i>	-	Less.	NA	1	0,19
Asteraceae	<i>Eremanthus incanus</i>	Candeia-branca	(Less.) Less.	NA	140	0,19
Fabaceae	<i>Erythrina sp.</i>	-	-	NA	1	13,26
Fabaceae	<i>Erythrina velutina</i>	Mulungu	Willd.	NA	1	1,14
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	-	NA	146	0,09
Myrtaceae	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Grumixaba	Lam.	NA	1	0,09
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	-	-	NA	1	0,09
Lamiaceae	<i>Hyptidendron asperimum</i>	Catinga-de-bode	(Spreng.) Harley	NA	35	0,76
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i>	Guaraperê	Vell.	NA	1	0,19
Fabaceae	<i>Leucochloron incuriale</i>	Angico-rajado	(Vell.) Barneby & J.W.Grimes	NA	5	0,09
Chrysobalanaceae	<i>Licania kunthiana</i>	Pau macuco	Hook.f.	NA	1	3,31

BRANDT Meio Ambiente

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Grau de ameaça - MMA 2022	N	%
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira-brava	(Vell.) Engl.	NA	4	0,09
Fabaceae	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	Embira-de-sapo	Hassl.	NA	1	0,38
Fabaceae	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	Ingá-bravo	(Poir.) Kunth ex DC.	NA	7	0,09
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i>	Sapuvinha	Vogel	NA	1	0,28
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i>	Jacarandá-paulista	Vogel	NA	2	0,09
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	Canela de velho	(Sw.) Steud.	NA	1	0,19
Fabaceae	<i>Mimosa sp.</i>	-	-	NA	37	0,09
Asteraceae	<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	Cambará	(Less.) G.Sancho	NA	2	0,09
-	<i>Morta</i>	-	-	NA	76	0,19
Myrtaceae	<i>Myrcia floribunda</i>	Araçazinho	(Aubl.) DC.	NA	2	0,19
Myrtaceae	<i>Myrcia gardneriana</i>	Guamirim-de-folha-fina	(Sw.) DC.	NA	6	0,09
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>	Guamirim	(Aubl.) DC.	NA	2	0,19
Myrtaceae	<i>Myrcia fenziiana</i>	Araçazinho	O.Berg	NA	5	0,38
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Capororoca ferrugem	(Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	NA	1	0,09
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	Capororoca	(Aubl.) Kuntze	NA	5	0,19
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Capororocão	Mart.	NA	4	0,19
-	<i>NI</i>	-	-	NA	10	1,8
-	<i>NI03</i>	-	-	NA	3	0,66
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	Canela-do-brejo	(Nees & Mart.) Mez	NA	1	3,5
Ochnaceae	<i>Ouratea semiserrata</i>	-	(Mart. & Nees) Engl.	NA	1	1,04
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula	(Spreng.) Taub.	NA	2	0,19
Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>	Pinheiro	-	NA	60	0,09
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau-jacaré	(Mart.) J.F.Macbr.	NA	19	0,09
Asteraceae	<i>Piptocarpha macropoda</i>	Cambará	(DC.) Baker	NA	4	0,09
Fabaceae	<i>Platycyamus regnellii</i>	Pau-pereira	Benth.	NA	1	0,09
Melastomataceae	<i>Pleroma candolleianum</i>	-	(Mart. ex DC.) Triana	NA	12	0,09
Melastomataceae	<i>Pleroma granulosum</i>	Quaresmeira	(Desr.) D. Don	NA	2	0,09
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	Carvalho-vermelho	Aubl.	NA	2	0,09
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i>	Angico-branco	(DC.) Britton & Rose	NA	312	0,38

BRANDT Meio Ambiente

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Grau de ameaça - MMA 2022	N	%
Fabaceae	<i>Senna macranthera</i>	Pau-fava	(DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	NA	1	0,95
-	<i>SMB</i>	-	-	NA	12	0,19
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i>	Lobeira	A.St.-Hil.	NA	2	0,47
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i>	Fumo-bravo	Scop.	NA	8	0,19
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i>	Jurubeba	L.	NA	1	0,09
Bignoniaceae	<i>Sparattosperma leucanthum</i>	Tarumã	(Vell.) K.Schum.	NA	1	0,66
Fabaceae	<i>Sweetia fruticosa</i>	-	Spreng.	NA	7	0,09
Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa</i>	Pau-pombo	(Benth.) J.D.Mitch.	NA	3	0,09
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo	Aubl.	NA	1	0,09
Asteraceae	<i>Vernonanthura polyanthes</i>	Cambará-assa-peixe	(Sprengel) Vega & Dematteis	NA	10	0,09
Vochysiaceae	<i>Vochysia thyrsoidea</i>	Gomeira	Pohl	NA	1	0,09
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica-de-cadela	Lam.	NA	2	0,09
Total					1056	100

Legenda: NI = Número de Indivíduos; NA = Não ameaçada; EN = Em Perigo; VU = Vulnerável.

Sobre as famílias, a mais representativa foi a Fabaceae (406 indivíduos – 38,45% do total) em sequência temos a Myrtaceae (163 indivíduos – 15,44% do total), Asteraceae (157 indivíduos – 14,87% do total), Grupamento sem classificação, que representa indivíduos mortos, indivíduos sem material botânico e indivíduos não identificados (101 indivíduos – 9,56% do total), Pinaceae (60 indivíduos – 5,68% do total), Casuarinaceae (56 indivíduos – 5,30% do total) e Lamiaceae (37 indivíduos – 3,50% do total). As demais famílias não representam mais que 2% da amostragem.

A inserção a seguir apresenta as famílias botânicas e o número de indivíduos que cada uma representa.

INSERÇÃO 7-88 - Famílias botânicas do Censo

Família	N	%
Fabaceae	406	38,45
Myrtaceae	163	15,44
Asteraceae	157	14,87
-	101	9,56
Pinaceae	60	5,68
Casuarinaceae	56	5,3
Lamiaceae	37	3,5
Melastomataceae	15	1,42
Euphorbiaceae	11	1,04
Solanaceae	11	1,04
Primulaceae	10	0,95
Anacardiaceae	8	0,76
Salicaceae	4	0,38
Urticaceae	4	0,38
Lauraceae	2	0,19
Proteaceae	2	0,19
Rutaceae	2	0,19
Bignoniaceae	1	0,09
Chrysobalanaceae	1	0,09
Cunoniaceae	1	0,09
Meliaceae	1	0,09
Moraceae	1	0,09
Ochnaceae	1	0,09
Vochysiaceae	1	0,09
Total	1056	100

7.2.7.2 Estrutura Diamétrica e Volumetria

No censo florestal de árvores isoladas foram mensuradas 1.056 árvores isoladas, com o volume total de 511,9767 m³ e área basal de 41,6825 m², conforme a inserção a seguir.

INSERÇÃO 7-89 - Estrutura diamétrica e volume amostrados no Censo

Espécie	AB total	VTcc total
<i>Aegiphila integrifolia</i>	0,0035	0,0079
<i>Aegiphila sellowiana</i>	0,0076	0,0271
<i>Andira fraxinifolia</i>	0,0458	0,2107
<i>Bauhinia forficata</i>	0,0097	0,0236
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,0042	0,0120
<i>Casearia decandra</i>	0,0395	0,1896
<i>Casearia sylvestris</i>	0,0554	0,4009
<i>Cassia spectabilis</i>	0,0042	0,0143
<i>Casuarina sp.</i>	2,0444	11,6082
<i>Cecropia pachystachya</i>	0,0365	0,2037
<i>Cedrela fissilis</i>	0,0115	0,0282
<i>Cinnamomum verum</i>	0,0224	0,1475
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0,0078	0,0356
<i>Croton floribundus</i>	0,0953	0,2997
<i>Dalbergia miscolobium</i>	0,0473	0,1784
<i>Dalbergia villosa</i>	0,0424	0,3599
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	0,0889	0,5058
<i>Eremanthus glomerulatus</i>	0,0054	0,0186
<i>Eremanthus incanus</i>	3,0081	21,8803
<i>Erythrina sp.</i>	0,0026	0,0084
<i>Erythrina velutina</i>	0,0092	0,0222
<i>Eucalyptus sp.</i>	16,8443	314,9349
<i>Eugenia brasiliensis</i>	0,0097	0,0406
<i>Ficus sp.</i>	0,0296	0,1676
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	0,5477	3,7470
<i>Lamanonia ternata</i>	0,0026	0,0057
<i>Leucochloron incuriale</i>	0,1167	0,7615
<i>Licania kunthiana</i>	0,0134	0,0471
<i>Lithraea molleoides</i>	0,0312	0,0934
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	0,0268	0,1355
<i>Lonchocarpus sericeus</i>	2,4996	33,2836
<i>Machaerium stipitatum</i>	0,0347	0,1788
<i>Machaerium villosum</i>	0,0290	0,1112
<i>Miconia albicans</i>	0,0055	0,0120
<i>Mimosa sp.</i>	1,0327	8,9950
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	0,0170	0,0418
<i>Morta</i>	2,0533	16,0174
<i>Myrcia floribunda</i>	0,0765	0,3624
<i>Myrcia gardneriana</i>	0,0258	0,0956
<i>Myrcia guianensis</i>	0,0155	0,0567
<i>Myrcia fenzliana</i>	0,0941	0,3199
<i>Myrsine coriacea</i>	0,0250	0,1660
<i>Myrsine guianensis</i>	0,0268	0,1012
<i>Myrsine umbellata</i>	0,0197	0,0901

Espécie	AB total	VTcc total
<i>NI</i>	0,2122	1,2054
<i>NI03</i>	0,0235	0,1001
<i>Ocotea pulchella</i>	0,0140	0,0601
<i>Ouratea semiserrata</i>	0,0039	0,0087
<i>Peltophorum dubium</i>	0,0204	0,1038
<i>Pinus sp.</i>	2,0638	14,1900
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	0,4079	2,7796
<i>Piptocarpha macropoda</i>	0,0850	0,4962
<i>Platygyamus regnellii</i>	0,0226	0,0800
<i>Pleroma candolleanum</i>	0,2232	1,0458
<i>Pleroma granulatum</i>	0,0076	0,0230
<i>Roupala montana</i>	0,0168	0,0601
<i>Senegalia polyphylla</i>	8,8829	73,6228
<i>Senna macranthera</i>	0,0117	0,0533
SMB	0,1175	0,7049
<i>Solanum lycocarpum</i>	0,0059	0,0142
<i>Solanum mauritianum</i>	0,1019	0,3062
<i>Solanum paniculatum</i>	0,0061	0,0186
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	0,0076	0,0313
<i>Sweetia fruticosa</i>	0,0755	0,2827
<i>Tapirira obtusa</i>	0,0805	0,3609
<i>Tapirira guianensis</i>	0,0218	0,1027
<i>Vernonanthura polyanthes</i>	0,0356	0,1124
<i>Vochysia thyrsoidea</i>	0,0537	0,2157
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,0120	0,0507
Total	41,6825	511,9767

Legenda: AB = Área basal (m²); VTcc = Volume total com casca (m³)

7.3 Resultados do Inventário Florestal da Vegetação Arbustiva e Herbácea

A seguir será apresentada a fitossociologia do estrato herbáceo / arbustivo, para FESD-M, FESD-I, Campo Sujo e Eucaliptal. Para Campo Rupestre essa análise já foi realizada em item específico.

7.3.1 Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio de Regeneração

As espécies não arbóreas das formações florestais semidecíduais foram observadas na amostragem por parcelas.

Foi lançada uma parcela de 1 metro x 1 metro em todo vértice 1 das parcelas amostrais arbóreas. A metodologia adotada e adaptada foi de Braun-Blanquet (1979), onde foram selecionadas áreas bases (parcelas) de 1 m², em cada uma foi avaliada a ocorrência de espécies ruderais, nativas e exóticas com altura superior à 10 cm e o grau de cobertura destas espécies. O número de parcelas herbáceas, é igual ao número de parcelas arbóreas nessa fitofisionomia, totalizando 11 parcelas.

Nota-se que a porcentagem de cobertura é um parâmetro analisado por espécie por unidade amostral, não necessariamente resultando em 100% de cobertura, uma vez que podemos ter parcelas em que as vegetações herbáceas e arbustivas não compreendem a totalidade da área, e podemos ter situações que a cobertura das espécies se sobrepõe.

Nas inserções a seguir, são apresentadas fotos da amostragem de parcelas herbáceas.

INSERÇÃO 7-90 - Parcela 1 m X 1m



INSERÇÃO 7-91 - Parcela 1 m X 1m



Foram inventariadas 11 unidades amostrais de 1 m², contabilizando o número de indivíduos de cada espécie e seu respectivo % de cobertura. As coordenadas e o mapa de localização destas unidades amostrais encontram-se na inserção a seguir.

INSERÇÃO 7-92 - Coordenadas das unidades amostrais do estudo herbáceo

Pontos	X	Y
PARCELA 1 M	608020,00	7772050,00
PARCELA 2 M	608059,00	7771970,00
PARCELA 3 M	606236,00	7771810,00
PARCELA 4 M	608019,00	7772010,00
PARCELA 5 M	606215,00	7771840,00
PARCELA 6 M	606086,00	7771770,00
PARCELA 7 M	606037,00	7771710,00
PARCELA 8 M	606132,00	7771750,00
PARCELA 11 M	607247,31	7770388,91
PARCELA 12 M	607194,00	7771000,00
PARCELA 13 M	607290,95	7770599,82

7.3.1.1 Florística

Durante a amostragem foram observados 144 indivíduos, distribuídos em 31 espécies e 18 famílias botânicas.

Dentre as famílias inventariadas, as famílias com maior número de indivíduos foram, Poaceae (56 indivíduos – 38,89%), Acanthaceae (19 indivíduos – 13,19%), Myrtaceae e Fabaceae (13 indivíduos cada – 9,03%) e Sapindaceae (11 indivíduos - 7,64%), o restante das outras famílias, representou menos de 5% cada.

Em relação às espécies consideradas como ameaçadas de extinção, de acordo com a Portaria do MMA nº 148 de junho de 2022, não foram encontrados indivíduos ameaçados.

A inserção a seguir apresenta a lista florística.

INSERÇÃO 7-93 - Lista de espécies herbáceas do compartimento arbóreo/arbustivo/herbáceo da vegetação de FESD-M

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Grau de ameaça - MMA 2014	NI
Pteridaceae	<i>Adiantum peruvianum</i>	Avenca-gigante	Klotzsch	NA	2
Bromeliaceae	<i>Aechmea bromeliifolia</i>	Bromélia	(Rudge) Baker	NA	6
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico-branco	(Vell.) Brenan	NA	7
Araceae	<i>Anthurium minarum</i>	Antúrio	Sakur. & Mayo	NA	4
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	Alecrim-do-campo	DC.	NA	2
Poaceae	<i>Chusquea peruviana</i>	Bambú	E.G.Camus	NA	5
Poaceae	<i>Chusquea bambusoides</i>	Taquari	(Raddi) Hack.	NA	6
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaiba	Desf.	NA	5
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca	Kunth	NA	4
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i>	Embira-branca	(Meisn.) Nevlng	NA	1
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i>	Guamirim	DC.	NA	7
Bignoniaceae	<i>Fridericia speciosa</i>	Cipó-quebrador	Mart.	NA	2
Poaceae	<i>Lasiacis ligulata</i>	Taquari	Hitchc. & Chase	NA	1
Poaceae	<i>Leersia sp.</i>	-	-	NA	9
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i>	Jacarandá-pardo	Vogel	NA	1
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i>	Camboatá	Aubl.	NA	2
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>	Capim meloso	P.Beauv.	NA	2
Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i>	Café-de-jacu	(Mart.) Biral	NA	3
Myrtaceae	<i>Myrcia sp.</i>	-	-	NA	5
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	Murta	(Sw.) DC.	NA	1
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela ferrugem	Nees & Mart.	NA	1
Orchidaceae	<i>Oeceoclades sp.</i>	-	-	NA	1
Poaceae	<i>Panicum sellowii</i>	Capim-Zaranza	Nees	NA	17
Poaceae	<i>Paspalum virgatum</i>	Capim-navalha	L.	NA	8
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	Pteridium	(L) Kuhn	NA	3
Rubiaceae	<i>Rudgea sessilis</i>	-	(Vell.) Müll.Arg.	NA	2
Acanthaceae	<i>Ruellia jussieuoides</i>	Ruélia-azul	Schlttdl. & Cham.	NA	19

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Grau de ameaça - MMA 2014	NI
Sapindaceae	<i>Serjania erecta</i>	Timbó	Radlk.	NA	3
Sapindaceae	<i>Serjania lethalis</i>	Timbó	A.St.-Hil.	NA	6
Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon tomentosum</i>	Cipó-de-ouro	A.Juss.	NA	1
Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i>	Braquiária	(Stapf) R.D.Webster	NA	8
Total	-	-	-	-	144

INSERÇÃO 7-94 - Riqueza e Abundância por Famílias

Família	N. Espécies	N. Indivíduos	%
Poaceae	8	56	38,89
Acanthaceae	1	19	13,19
Fabaceae	3	13	9,03
Myrtaceae	3	13	9,03
Sapindaceae	3	11	7,64
Bromeliaceae	1	6	4,17
Araceae	1	4	2,78
Cyperaceae	1	4	2,78
Celastraceae	1	3	2,08
Dennstaedtiaceae	1	3	2,08
Asteraceae	1	2	1,39
Bignoniaceae	1	2	1,39
Pteridaceae	1	2	1,39
Rubiaceae	1	2	1,39
Lauraceae	1	1	0,69
Malpighiaceae	1	1	0,69
Orchidaceae	1	1	0,69
Thymelaeaceae	1	1	0,69
Total geral	31	144	100,00

7.3.1.2 Dados Fitossociológicos

Analisando o sucesso de colonização das espécies e atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos (principalmente ao IVI), pode-se afirmar que dentre as espécies encontradas, as que definem a estrutura geral na área em estudo são, *Panicum sellowii* (Capim-Zaranza), *Ruellia jussieuoides* (Ruélia-azul), *Chusquea bambusoides* (Taquari), *Leersia* sp., *Urochloa decumbens* (Braquiária), *Aechmea bromeliifolia* (Bromélia), *Anadenanthera colubrina* (Angico-branco), *Eugenia florida* (Guamirim), *Paspalum virgatum* (Capim-navalha), *Serjania lethalis* (Timbó), *Copaifera langsdorffii* (Copaíba), *Myrcia* sp., *Chusquea peruviana* (Bambú), *Anthurium minarum* (Antúrio), *Cyperus rotundus* (Tiririca) e *Melinis minutiflora* (Capim-meloso). Essas espécies correspondem a 81,32% do IVI, ou seja, são as espécies que mais marcam as características fisionômicas no tocante a cobertura do solo no fragmento.

INSERÇÃO 7-95 - Parâmetros fitossociológicos das espécies herbáceas para o estrato FESD-M

Espécie	Nome Popular	N. ind.	DA (N/ha)	DR	Cob. (m ²)	DoA (Cob. (m ²)/ha)	DoR	FA	FR	VC	VI (%)
<i>Panicum sellowii</i>	Capim-Zaranza	17	15455	11,81	0,35	318	11,25	1,55	11,81	11,53	11,62
<i>Ruellia jussieuoides</i>	Ruélia-azul	19	17273	13,19	0,19	173	6,11	1,73	13,19	9,65	10,83
<i>Chusquea bambusoides</i>	Taquari	6	5455	4,17	0,32	291	10,29	0,55	4,17	7,23	6,21
<i>Leersia sp.</i>	-	9	8182	6,25	0,18	164	5,79	0,82	6,25	6,02	6,10
<i>Urochloa decumbens</i>	Braquiária	8	7273	5,56	0,16	145	5,14	0,73	5,56	5,35	5,42
<i>Aechmea bromeliifolia</i>	Bromélia	6	5455	4,17	0,24	218	7,72	0,55	4,17	5,94	5,35
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico-branco	7	6364	4,86	0,14	127	4,50	0,64	4,86	4,68	4,74
<i>Eugenia florida</i>	Guamirim	7	6364	4,86	0,14	127	4,50	0,64	4,86	4,68	4,74
<i>Paspalum virgatum</i>	Capim-navalha	8	7273	5,56	0,09	82	2,89	0,73	5,56	4,22	4,67
<i>Serjania lethalis</i>	Timbó	6	5455	4,17	0,12	109	3,86	0,55	4,17	4,01	4,06
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaiba	5	4545	3,47	0,1	91	3,22	0,45	3,47	3,34	3,39
<i>Myrcia sp.</i>	-	5	4545	3,47	0,1	91	3,22	0,45	3,47	3,34	3,39
<i>Chusquea peruviana</i>	Bambú	5	4545	3,47	0,05	45	1,61	0,45	3,47	2,54	2,85
<i>Anthurium minarum</i>	Antúrio	4	3636	2,78	0,08	73	2,57	0,36	2,78	2,68	2,71
<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca	4	3636	2,78	0,08	73	2,57	0,36	2,78	2,68	2,71
<i>Melinis minutiflora</i>	Capim-meloso	2	1818	1,39	0,15	136	4,82	0,18	1,39	3,11	2,53
<i>Monteverdia gonoclada</i>	Café-de-jacu	3	2727	2,08	0,06	55	1,93	0,27	2,08	2,01	2,03
<i>Pteridium aquilinum</i>	Pteridium	3	2727	2,08	0,06	55	1,93	0,27	2,08	2,01	2,03
<i>Serjania erecta</i>	Timbó	3	2727	2,08	0,06	55	1,93	0,27	2,08	2,01	2,03
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela ferrugem	1	909	0,69	0,1	91	3,22	0,09	0,69	1,95	1,53
<i>Adiantum peruvianum</i>	Avenca-gigante	2	1818	1,39	0,04	36	1,29	0,18	1,39	1,34	1,35
<i>Fridericia speciosa</i>	Cipó-quebrador	2	1818	1,39	0,04	36	1,29	0,18	1,39	1,34	1,35
<i>Matayba guianensis</i>	Camboatá	2	1818	1,39	0,04	36	1,29	0,18	1,39	1,34	1,35
<i>Rudgea sessilis</i>	-	2	1818	1,39	0,04	36	1,29	0,18	1,39	1,34	1,35
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	Alecrim-do-campo	2	1818	1,39	0,02	18	0,64	0,18	1,39	1,02	1,14

Espécie	Nome Popular	N. ind.	DA (N/ha)	DR	Cob. (m ²)	DoA (Cob. (m ²)/ha)	DoR	FA	FR	VC	VI (%)
<i>Machaerium villosum</i>	Jacarandá-pardo	1	909	0,69	0,05	45	1,61	0,09	0,69	1,15	1,00
<i>Stigmaphyllon tomentosum</i>	Cipó-de-ouro	1	909	0,69	0,03	27	0,96	0,09	0,69	0,83	0,78
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	Embira-branca	1	909	0,69	0,02	18	0,64	0,09	0,69	0,67	0,68
<i>Lasiacis ligulata</i>	Taquari	1	909	0,69	0,02	18	0,64	0,09	0,69	0,67	0,68
<i>Myrcia splendens</i>	Murta	1	909	0,69	0,02	18	0,64	0,09	0,69	0,67	0,68
<i>Oeceoclades sp.</i>	-	1	909	0,69	0,02	18	0,64	0,09	0,69	0,67	0,68
Total Geral	-	144	130909	100,00	3,11	2827	100,00	13,09	100,00	100,00	100,00

Legenda: N. Ind. = Número de indivíduos; DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DR = Densidade relativa (%); Cob. (m²) = Cobertura; DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); DoR = Dominância relativa (%); FA = Frequência absoluta na comunidade vegetal; FR = Frequência relativa (%) na comunidade vegetal; VC = Valor de Cobertura; VI = Valor de importância.

7.3.2 Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Inicial de Regeneração

As espécies não arbóreas das formações florestais semidecíduais foram observadas através da amostragem por parcelas.

Foi lançada uma parcela de 1 metro x 1 metro em todo vértice 1 das parcelas amostrais arbóreas. Foi adotada a metodologia adaptada de Braun-Blanquet (1979), onde foram selecionadas áreas bases (parcelas) de 1 m², em cada uma foi avaliada a ocorrência de espécies ruderais, nativas e exóticas com altura superior à 10 cm e o grau de cobertura destas espécies. O número de parcelas herbáceas, é igual ao número de parcelas arbóreas nessa fitofisionomia, totalizando 27 parcelas.

Nota-se que a porcentagem de cobertura é um parâmetro que é analisado por espécie por unidade amostral, não necessariamente resultando em 100% de cobertura, uma vez que podemos ter parcelas em que as vegetações herbáceas e arbustivas não compreendem a totalidade da área, e podemos ter situações que a cobertura das espécies se sobrepõe.

Nas inserções a seguir, são apresentadas fotos da amostragem de parcelas herbáceas.

INSERÇÃO 7-96 - Parcela 1 m X 1m



INSERÇÃO 7-97 - Parcela 1 m X 1m



Foram inventariadas 27 unidades amostrais de 1 m², contabilizando o número de indivíduos de cada espécie e seu respectivo % de cobertura. As coordenadas e o mapa de localização destas unidades amostrais encontram-se na inserção a seguir.

INSERÇÃO 7-98 - Coordenadas das unidades amostrais do estudo herbáceo

Ponto	X	Y
PARCELA 1	607793,00	7772540,00
PARCELA 2	608094,00	7772530,00
PARCELA 3	607950,00	7770080,00
PARCELA 5	607465,00	7772470,00
PARCELA 6	607826,00	7770060,00
PARCELA 7	607831,00	7769990,00
PARCELA 8	607739,00	7769870,00
PARCELA 11	607695,00	7769930,00
PARCELA 12	606210,00	7770870,00
PARCELA 13	606053,00	7770930,00
PARCELA 14	606169,00	7770750,00
PARCELA 15	606164,00	7770490,00
PARCELA 16	605831,00	7770940,00
PARCELA 17	608073,00	7772160,00
PARCELA 18	607978,58	7770115,76
PARCELA 19	605896,73	7770605,28
PARCELA 21	605938,85	7770485,71
PARCELA 22	605919,00	7770252,00
PARCELA 23	606067,00	7770194,00
PARCELA 24	606153,16	7770135,31
PARCELA 25	606063,38	7770340,40
PARCELA 26	606091,14	7770589,81
PARCELA 27	605777,68	7770964,27
PARCELA 28	606139,56	7770628,03
PARCELA 29	605894,85	7770913,64
PARCELA 30	605979,29	7771066,30
PARCELA 32	606117,56	7770602,60

7.3.2.1 Florística

Durante a amostragem foram observados 442 indivíduos, distribuídos em 39 espécies e 24 famílias botânicas.

Dentre as famílias inventariadas, as famílias com maior número de indivíduos são, Poaceae (263 indivíduos – 59,50%), Rubiaceae (50 indivíduos – 11,31%), Acanthaceae (31 indivíduos – 7,01%) e Asteraceae (23 indivíduos – 5,20%), o restante das outras famílias, representou menos de 5% cada.

Em relação às espécies consideradas como ameaçadas de extinção, de acordo com a Portaria do MMA nº 148 de junho de 2022, não foram encontrados indivíduos ameaçados.

A inserção a seguir apresenta a lista florística.

INSERÇÃO 7-99 - Lista de espécies herbáceas do compartimento arbóreo/arbustivo/herbáceo da vegetação para FESD-I

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Grau de ameaça - MMA 2014	NI
Araceae	<i>Anthurium minarum</i>	Antúrio	Sakur. & Mayo	NA	1
Poaceae	<i>Axonopus siccus</i>	Capim	(Nees) Kuhl. m.	NA	30
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca	subsp. forficata	NA	3
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Picão	L.	NA	20
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Cedro-canjerana	var.	NA	2
Ascomycota	<i>Cladonia divaricata</i>	Musgo	Nyl.	NA	7
Clusiaceae	<i>Clusia hilariana</i>	Camaçari	Schlt. d.	NA	2
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaiba	Desf.	NA	1
Bignoniaceae	<i>Cuspidaria pulchella</i>	Arrabidea	(Cham.) K. Schum.	NA	5
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i>	Embira-branca	(Meisn.) Nevling	NA	3
Rutaceae	<i>Dictyoloma vandellianum</i>	Brauninha	A. Juss.	NA	2
Bromeliaceae	<i>Dyckia pectinata</i>	Bromélia	L. B. Sm. & Reitz	NA	5
Asteraceae	<i>Erechtites valerianifolius</i>	Capisoba	(Link ex Spreng.) DC.	NA	1
Myrtaceae	<i>Eugenia sonderiana</i>	Guamirim-roxo	O. Berg	NA	7
Bignoniaceae	<i>Fridericia speciosa</i>	Cipó-quebrador	Mart.	NA	6
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Camará	L.) L. H. Bailey	NA	1
Poaceae	<i>Leersia sp.</i>	Andrequicé	Sw.	NA	50
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>	Capim-meloso	P. Beauv.	NA	84
Melastomataceae	<i>Miconia ciliata</i>	Pixirica-ciliata	(Rich.) DC.	NA	3
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	Canela de velho	(Sw.) Steud.	NA	5
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i>	Espinheira-santa	(Spreng.) Perkins	NA	1
Poaceae	<i>Panicum sellowii</i>	Capim-Zaranza	Nees	NA	90
Poaceae	<i>Paspalum virgatum</i>	Capim-navalha	L.	NA	1
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	Pimenta-longa	L.	NA	2
Melastomataceae	<i>Pleroma heteromallum</i>	Orelha-de-onça	(D. Don) D. Don	NA	1
Polypodiaceae	<i>Polypodium sp.</i>	Samambaia	-	NA	2
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	Cajueiro-bravo-da-serra	Aubl.	NA	1

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Grau de ameaça - MMA 2014	NI
Acanthaceae	<i>Ruellia simplex</i>	Petúnia-mexicana	C.Wright	NA	31
Sapindaceae	<i>Serjania lethalis</i>	Timbó	A.St.-Hil.	NA	3
Malvaceae	<i>Sida glaziovii</i>	Guaxuma-branca	K.Schum.	NA	1
Rubiaceae	<i>Spermacoce sp.</i>	Spermacoce sp	Spermacoce sp	NA	50
Melastomataceae	<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	(Desr.) Cogn.	NA	4
Commelinaceae	<i>Tradescantia zebrina</i>	Lambari	Heynh. ex Bosse	NA	1
Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i>	Braquiária	(Stapf) R.D.Webster	NA	8
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i>	Urtiga	L.	NA	1
Ascomycota	<i>Usnea undulata</i>	Musgo	Stirt.	NA	2
Bromeliaceae	<i>Vellozia compacta</i>	Bromélia	Mart. ex Schult. & Schult.f.	NA	2
Asteraceae	<i>Vernonia scorpioides</i>	Piracá	Less.	NA	2
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica-de-cadela	Lam.	NA	1
Total Geral	-	-	-	-	442

INSERÇÃO 7-100 - Riqueza e Abundância por Famílias

Família	N. Espécies	N. Indivíduos	%
Poaceae	6	263	59,50
Rubiaceae	1	50	11,31
Acanthaceae	1	31	7,01
Asteraceae	3	23	5,20
Melastomataceae	4	13	2,94
Bignoniaceae	2	11	2,49
Ascomycota	2	9	2,04
Bromeliaceae	2	7	1,58
Myrtaceae	1	7	1,58
Fabaceae	2	4	0,90
Rutaceae	2	3	0,68
Sapindaceae	1	3	0,68
Thymelaeaceae	1	3	0,68
Clusiaceae	1	2	0,45
Meliaceae	1	2	0,45
Piperaceae	1	2	0,45
Polypodiaceae	1	2	0,45
Araceae	1	1	0,23
Commelinaceae	1	1	0,23
Malvaceae	1	1	0,23
Monimiaceae	1	1	0,23
Proteaceae	1	1	0,23
Urticaceae	1	1	0,23
Verbenaceae	1	1	0,23
Total Geral	39	442	100,00

7.3.2.2 Dados Fitossociológicos

Analisando o sucesso de colonização das espécies e atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos (principalmente ao IVI), pode-se afirmar que dentre as espécies encontradas, as que definem a estrutura geral na área em estudo são *Melinis minutiflora* (Capim-meloso), *Panicum sellowii* (Capim-Zaranza), *Leersia* sp., *Spermacoce* sp., *Axonopus siccus* (Capim), *Ruellia simplex* (Petúnia-mexicana), *Urochloa decumbens* (Braquiária), *Bidens pilosa* (Picão) e *Cladonia divaricata* (Musgo). Essas espécies correspondem a 82,84% do IVI, ou seja, são as espécies que mais marcam as características fisionômicas no tocante a cobertura do solo no fragmento.

INSERÇÃO 7-101 - Parâmetros fitossociológicos do estrato herbáceo para FESD-I

Espécie	Nome Popular	N. ind.	DA (N/ha)	DR	Cob. (m ²)	DoA (Cob. (m ²)/ha)	DoR	FA	FR	VC	VI (%)
<i>Melinis minutiflora</i>	Capim-meloso	84	31111,11	19,00	3,42	1266,67	25,77	3,11	19,00	22,39	21,26
<i>Panicum sellowii</i>	Capim-Zaranza	90	33333,33	20,36	1,80	666,67	13,56	3,33	20,36	16,96	18,10
<i>Leersia sp.</i>	Andrequicé	50	18518,52	11,31	1,00	370,37	7,54	1,85	11,31	9,42	10,05
<i>Spermacoce sp.</i>	Spermacoce sp	50	18518,52	11,31	1,00	370,37	7,54	1,85	11,31	9,42	10,05
<i>Axonopus siccus</i>	Capim	30	11111,11	6,79	0,60	222,22	4,52	1,11	6,79	5,65	6,03
<i>Ruellia simplex</i>	Petúnia-mexicana	31	11481,48	7,01	0,43	159,26	3,24	1,15	7,01	5,13	5,76
<i>Urochloa decumbens</i>	Braquiária	8	2962,96	1,81	1,46	540,74	11,00	0,30	1,81	6,41	4,87
<i>Bidens pilosa</i>	Picão	20	7407,41	4,52	0,20	74,07	1,51	0,74	4,52	3,02	3,52
<i>Cladonia divaricata</i>	Musgo	7	2592,59	1,58	0,85	314,81	6,41	0,26	1,58	3,99	3,19
<i>Paspalum virgatum</i>	Capim-navalha	1	370,37	0,23	1,00	370,37	7,54	0,04	0,23	3,88	2,66
<i>Eugenia sonderiana</i>	Guamirim-roxo	7	2592,59	1,58	0,14	51,85	1,06	0,26	1,58	1,32	1,41
<i>Fridericia speciosa</i>	Cipó-quebrador	6	2222,22	1,36	0,09	33,33	0,68	0,22	1,36	1,02	1,13
<i>Cuspidaria pulchella</i>	Arrabidea	5	1851,85	1,13	0,10	37,04	0,75	0,19	1,13	0,94	1,01
<i>Dyckia pectinata</i>	Bromélia	5	1851,85	1,13	0,10	37,04	0,75	0,19	1,13	0,94	1,01
<i>Miconia albicans</i>	Canela de velho	5	1851,85	1,13	0,10	37,04	0,75	0,19	1,13	0,94	1,01
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	4	1481,48	0,90	0,08	29,63	0,60	0,15	0,90	0,75	0,80
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca	3	1111,11	0,68	0,06	22,22	0,45	0,11	0,68	0,57	0,60
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	Embira-branca	3	1111,11	0,68	0,06	22,22	0,45	0,11	0,68	0,57	0,60
<i>Miconia ciliata</i>	Pixirica-ciliata	3	1111,11	0,68	0,06	22,22	0,45	0,11	0,68	0,57	0,60
<i>Serjania lethalis</i>	Timbó	3	1111,11	0,68	0,06	22,22	0,45	0,11	0,68	0,57	0,60
<i>Lantana camara</i>	Camará	1	370,37	0,23	0,15	55,56	1,13	0,04	0,23	0,68	0,53
<i>Polypodium sp.</i>	Samambaia	2	740,74	0,45	0,06	22,22	0,45	0,07	0,45	0,45	0,45
<i>Vellozia compacta</i>	Bromélia	2	740,74	0,45	0,06	22,22	0,45	0,07	0,45	0,45	0,45
<i>Cabralea canjerana</i>	Cedro-canjerana	2	740,74	0,45	0,04	14,81	0,30	0,07	0,45	0,38	0,40
<i>Clusia hilariana</i>	Camaçari	2	740,74	0,45	0,04	14,81	0,30	0,07	0,45	0,38	0,40

Espécie	Nome Popular	N. ind.	DA (N/ha)	DR	Cob. (m ²)	DoA (Cob. (m ²)/ha)	DoR	FA	FR	VC	VI (%)
<i>Dictyoloma vandellianum</i>	Brauninha	2	740,74	0,45	0,04	14,81	0,30	0,07	0,45	0,38	0,40
<i>Vernonia scorpioides</i>	Piracá	2	740,74	0,45	0,04	14,81	0,30	0,07	0,45	0,38	0,40
<i>Piper aduncum</i>	Pimenta-longa	2	740,74	0,45	0,02	7,41	0,15	0,07	0,45	0,30	0,35
<i>Usnea undulata</i>	Musgo	2	740,74	0,45	0,02	7,41	0,15	0,07	0,45	0,30	0,35
<i>Erechtites valerianifolius</i>	Capisoba	1	370,37	0,23	0,03	11,11	0,23	0,04	0,23	0,23	0,23
<i>Anthurium minarum</i>	Antúrio	1	370,37	0,23	0,02	7,41	0,15	0,04	0,23	0,19	0,20
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaiba	1	370,37	0,23	0,02	7,41	0,15	0,04	0,23	0,19	0,20
<i>Mollinedia schottiana</i>	Espinheira-santa	1	370,37	0,23	0,02	7,41	0,15	0,04	0,23	0,19	0,20
<i>Roupala montana</i>	Cajueiro-bravo-da-serra	1	370,37	0,23	0,02	7,41	0,15	0,04	0,23	0,19	0,20
<i>Tradescantia zebrina</i>	Lambari	1	370,37	0,23	0,02	7,41	0,15	0,04	0,23	0,19	0,20
<i>Urtica dioica</i>	Urtiga	1	370,37	0,23	0,02	7,41	0,15	0,04	0,23	0,19	0,20
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica-de-cadela	1	370,37	0,23	0,02	7,41	0,15	0,04	0,23	0,19	0,20
<i>Pleroma heteromallum</i>	Orelha-de-onça	1	370,37	0,23	0,01	3,70	0,08	0,04	0,23	0,15	0,18
<i>Sida glaziovii</i>	Guanxuma-branca	1	370,37	0,23	0,01	3,70	0,08	0,04	0,23	0,15	0,18
Total Geral	-	442	163703,70	100,00	13,27	4914,81	100,00	16,37	100,00	100,00	100,00

Legenda: N. Ind. = Número de indivíduos; DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DR = Densidade relativa (%); Cob. (m²) = Cobertura; DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); DoR = Dominância relativa (%); FA = Frequência absoluta na comunidade vegetal; FR = Frequência relativa (%) na comunidade vegetal; VC = Valor de Cobertura; VI = Valor de importância.

7.3.3 Campo Sujo

As espécies não arbóreas das formações de Campo Sujo foram observadas através da amostragem por parcelas.

Foi lançada uma parcela de 1 metro x 1 metro em todo vértice 1 das parcelas amostrais arbóreas. Foi adotada a metodologia adaptada de Braun-Blanquet (1979), onde foram selecionadas áreas bases (parcelas) de 1 m², em cada uma foi avaliada a ocorrência de espécies ruderais, nativas e exóticas com altura superior à 10 cm e o grau de cobertura destas espécies. O número de parcelas herbáceas totalizou 06 (seis) parcelas.

Nota-se que a porcentagem de cobertura é um parâmetro analisado por espécie por unidade amostral, não necessariamente resultando em 100% de cobertura, uma vez que podemos ter parcelas em que as vegetações herbáceas e arbustivas não compreendem a totalidade da área, e podemos ter situações que a cobertura das espécies se sobrepõe.

Nas inserções a seguir, são apresentadas fotos da amostragem de parcelas herbáceas.

INSERÇÃO 7-102 - Parcela 1 m X 1m



INSERÇÃO 7-103 - Parcela 1 m X 1m



Foram inventariadas 05 (cinco) unidades amostrais de 1 m², contabilizando o número de indivíduos de cada espécie e seu respectivo % de cobertura. As coordenadas e o maa de localização destas unidades amostrais encontram-se na inserção a seguir.

INSERÇÃO 7-104 - Coordenadas das unidades amostrais do estudo herbáceo

Pontos	X	Y
PARCELA 2	607898,00	7770260,00
PARCELA 4	607976,00	7770310,00
PARCELA 5	607755,00	7769760,00
PARCELA 6	607951,00	7769820,00
PARCELA 7	607354,00	7771160,00

7.3.3.1 Florística

Durante a amostragem foram observados 126 indivíduos, distribuídos em nove (9) espécies e oito (8) famílias botânicas.

Dentre as famílias inventariadas, as famílias com maior número de indivíduos são, Poaceae (100 indivíduos – 79,37%), Meliaceae (6 indivíduos – 4,76%), Asteraceae e Melastomataceae (5 indivíduos cada – 3,97%) e Clusiaceae e Erythroxylaceae (4 indivíduos cada – 3,17%). O restante das famílias representou menos de 3% cada.

Em relação às espécies consideradas como ameaçadas de extinção, de acordo com a Portaria do MMA nº 148 de junho de 2022, não foram encontrados indivíduos ameaçados.

A inserção a seguir apresenta a lista florística.

INSERÇÃO 7-105 - Espécies herbáceas do compartimento arbóreo/arbustivo/herbáceo da vegetação Campo Sujo

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Grau de ameaça - MMA 2014	NI
Poaceae	<i>Axonopus siccus</i>	Capim	(Nees) Kuhlms.	NA	10
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca	Link	NA	1
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Cedro-canjerana	(Vell.) Mart.	NA	6
Clusiaceae	<i>Clusia hilariana</i>	Camaçari	Schlttdl.	NA	4
Asteraceae	<i>Eremanthus incanus</i>	Candeia	(Less.) Less.	NA	5
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum mucronatum</i>	Fruta-de-pomba	Benth.	NA	4
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>	Capim-meloso	P.Beauv.	NA	90
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	Canela de velho	(Sw.) Steud.	NA	5
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	Murta	(Sw.) DC.	NA	1
Total geral	-	-	-	-	126

Legenda: NI = Número de Indivíduos; NA = Não ameaçada.

INSERÇÃO 7-106 - Riqueza e Abundância por Famílias

Família	N. Espécies	N. Indivíduos	%
Poaceae	2	100	79,37
Meliaceae	1	6	4,76
Asteraceae	1	5	3,97
Melastomataceae	1	5	3,97
Clusiaceae	1	4	3,17
Erythroxylaceae	1	4	3,17
Fabaceae	1	1	0,79
Myrtaceae	1	1	0,79
Total Geral	9	126	100,00

7.3.3.2 Dados Fitossociológicos

Analisando o sucesso de colonização das espécies e atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos (principalmente ao IVI), pode-se afirmar que dentre as espécies encontradas, as que definem a estrutura geral na área em estudo são, *Melinis minutiflora* (Capim-meloso), *Axonopus siccus* (Capim) e *Cabralea canjerana* (Cedro-canjerana). Essas espécies correspondem a 84,13% do IVI, ou seja, são as espécies que mais marcam as características fisionômicas no tocante a cobertura do solo.

INSERÇÃO 7-107 - Parâmetros fitossociológicos para Campo Sujo

Espécie	Nome Popular	N. ind.	DA (N/ha)	DR	Cob. (m ²)	DoA (Cob. (m ²)/ha)	DoR	FA	FR	VC	VI (%)
<i>Melinis minutiflora</i>	Capim-meloso	90	180000,00	71,43	1,80	3600,00	71,43	18,00	71,43	71,43	71,43
<i>Axonopus siccus</i>	Capim	10	20000,00	7,94	0,20	400,00	7,94	2,00	7,94	7,94	7,94
<i>Cabralea canjerana</i>	Cedro-canjerana	6	12000,00	4,76	0,12	240,00	4,76	1,20	4,76	4,76	4,76
<i>Eremanthus incanus</i>	Candeia	5	10000,00	3,97	0,10	200,00	3,97	1,00	3,97	3,97	3,97
<i>Miconia albicans</i>	Canela de velho	5	10000,00	3,97	0,10	200,00	3,97	1,00	3,97	3,97	3,97
<i>Clusia hilariana</i>	Camaçari	4	8000,00	3,17	0,08	160,00	3,17	0,80	3,17	3,17	3,17
<i>Erythroxylum mucronatum</i>	Fruta-de-pomba	4	8000,00	3,17	0,08	160,00	3,17	0,80	3,17	3,17	3,17
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca	1	2000,00	0,79	0,02	40,00	0,79	0,20	0,79	0,79	0,79
<i>Myrcia splendens</i>	Murta	1	2000,00	0,79	0,02	40,00	0,79	0,20	0,79	0,79	0,79
Total Geral	-	126	252000,00	100,00	2,52	5040,00	100,00	25,20	100,00	100,00	100,00

Legenda: N. Ind. = Número de indivíduos; DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DR = Densidade relativa (%); Cob. (m²) = Cobertura; DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); DoR = Dominância relativa (%); FA = Frequência absoluta na comunidade vegetal; FR = Frequência relativa (%) na comunidade vegetal; VC = Valor de Cobertura; VI = Valor de importância.

7.3.4 Cerrado inicial

As espécies não arbóreas das formações de Cerrado inicial foram observadas através da amostragem por parcelas.

Foi lançada uma parcela de 1 metro x 1 metro em todo vértice 1 das parcelas amostrais arbóreas. Foi adotada a metodologia adaptada de Braun-Blanquet (1979), onde foram selecionadas áreas bases (parcelas) de 1 m², em cada uma foi avaliada a ocorrência de espécies ruderais, nativas e exóticas com altura superior à 10 cm e o grau de cobertura destas espécies. O número de parcelas herbáceas totalizou 01 (uma) parcela.

Nota-se que a porcentagem de cobertura é um parâmetro analisado por espécie por unidade amostral, não necessariamente resultando em 100% de cobertura, uma vez que podemos ter parcelas em que as vegetações herbáceas e arbustivas não compreendem a totalidade da área, e podemos ter situações que a cobertura das espécies se sobrepõe.

Foram inventariadas 01 (uma) unidade amostral de 1 m², contabilizando o número de indivíduos de cada espécie e seu respectivo % de cobertura. As coordenadas e o mapa de localização destas unidades amostrais encontram-se na inserção a seguir.

INSERÇÃO 7-108 - Coordenadas das unidades amostrais do estudo herbáceo

Pontos	X	Y
PARCELA 3	607940	7770520

7.3.4.1 Florística

Durante a amostragem foram observados 45 indivíduos, distribuídos em 03 (três) espécies e 03 (três) famílias botânicas.

Dentre as famílias inventariadas, as famílias com maior número de indivíduos é Poaceae (40 indivíduos – 88,89%), seguida por Asteraceae (3 indivíduos – 6,67%) e Verbenaceae (2 indivíduos – 4,44%).

Em relação às espécies consideradas como ameaçadas de extinção, de acordo com a Portaria do MMA nº 148 de junho de 2022, não foram encontrados indivíduos ameaçados.

A inserção a seguir apresenta a lista florística.

INSERÇÃO 7-109 - Espécies herbáceas do compartimento arbóreo/arbustivo/herbáceo da vegetação Cerrado inicial

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Grau de ameaça - MMA 2014	NI
Asteraceae	<i>Vernonia polysphaera</i>	Assa-peixe	Baker	NA	3
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Camará	L.) L.H.Bailey	NA	2
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>	Capim-meloso	P.Beauv.	NA	40
Total Geral	-	-	-	-	45

Legenda: NI = Número de Indivíduos; NA = Não ameaçada.

INSERÇÃO 7-110 - Riqueza e Abundância por Famílias

Família	N. Espécies	N. Indivíduos	%
Poaceae	1	40	88,89
Asteraceae	1	3	6,67
Verbenaceae	1	2	4,44
Total Geral	3	45	100,00

7.3.4.2 Dados Fitossociológicos

Analisando o sucesso de colonização das espécies e atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos (principalmente ao IVI), pode-se afirmar que dentre as espécies encontradas, a que define a estrutura geral na área em estudo é *Melinis minutiflora* (Capim-meloso). Essa espécie corresponde a 88,89% do IVI, ou seja, é a espécie que mais marca as características fisionômicas no tocante a cobertura do solo.

INSERÇÃO 7-111 - Parâmetros fitossociológicos para Cerrado inicial

Espécie	Nome Popular	N. ind.	DA (N/ha)	DR	Cob. (m²)	DoA (Cob. (m²)/ha)	DoR	FA	FR	VC	VI (%)
<i>Melinis minutiflora</i>	Capim-meloso	40	400000,00	88,89	0,80	8000,00	88,89	40,00	88,89	88,89	88,89
<i>Vernonia polysphaera</i>	Assa-peixe	3	30000,00	6,67	0,06	600,00	6,67	3,00	6,67	6,67	6,67
<i>Lantana camara</i>	Camará	2	20000,00	4,44	0,04	400,00	4,44	2,00	4,44	4,44	4,44
Total Geral	-	45	450000,00	100,00	0,90	9000,00	100,00	45,00	100,00	100,00	100,00

Legenda: N. Ind. = Número de indivíduos; DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DR = Densidade relativa (%); Cob. (m²) = Cobertura; DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); DoR = Dominância relativa (%); FA = Frequência absoluta na comunidade vegetal; FR = Frequência relativa (%) na comunidade vegetal; VC = Valor de Cobertura; VI = Valor de importância.

7.3.5 Casuarina com sub-bosque

As espécies não arbóreas das formações de Casuarina com sub-bosque foram observadas através da amostragem por parcelas.

Foi lançada uma parcela de 1 metro x 1 metro em todo vértice 1 das parcelas amostrais arbóreas. Foi adotada a metodologia adaptada de Braun-Blanquet (1979), onde foram selecionadas áreas bases (parcelas) de 1 m², em cada uma foi avaliada a ocorrência de espécies ruderais, nativas e exóticas com altura superior à 10 cm e o grau de cobertura destas espécies. O número de parcelas herbáceas totalizou 02 (duas) parcelas.

Nota-se que a porcentagem de cobertura é um parâmetro analisado por espécie por unidade amostral, não necessariamente resultando em 100% de cobertura, uma vez que podemos ter parcelas em que as vegetações herbáceas e arbustivas não compreendem a totalidade da área, e podemos ter situações que a cobertura das espécies se sobrepõe.

Foram inventariadas 02 (duas) unidades amostrais de 1 m², contabilizando o número de indivíduos de cada espécie e seu respectivo % de cobertura. As coordenadas e o mapa de localização destas unidades amostrais encontram-se na inserção a seguir.

INSERÇÃO 7-112 - Coordenadas das unidades amostrais do estudo herbáceo

Pontos	X	Y
PARCELA 20	605927,37	7770643,16
PARCELA 31	605972,41	7770624,40

7.3.5.1 Florística

Durante a amostragem foram observados 05 (cinco) indivíduos, distribuídos em 02 (duas) espécies e 01 (uma) família botânica.

Em relação às espécies consideradas como ameaçadas de extinção, de acordo com a Portaria do MMA nº 148 de junho de 2022, não foram encontrados indivíduos ameaçados.

A inserção a seguir apresenta a lista florística.

INSERÇÃO 7-113 - Espécies herbáceas do compartimento arbóreo/arbustivo/herbáceo da vegetação Casuarina com sub-bosque

Família	Nome Científico	Nome Popular	Autor	Grau de ameaça - MMA 2014	NI
Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i>	Braquiária	(Stapf) R.D.Webster	NA	1
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>	Capim-meloso	P.Beauv.	NA	4
Total Geral	-	-	-	-	5

Legenda: NI = Número de Indivíduos; NA = Não ameaçada.

INSERÇÃO 7-114 - Riqueza e Abundância por Famílias

Família	N. Espécies	N. Indivíduos	%
Poaceae	2	5	100
Total Geral	2	5	100

7.3.5.2 Dados Fitossociológicos

Analisando o sucesso de colonização das espécies e atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos (principalmente ao IVI), pode-se afirmar que dentre as espécies encontradas, a que define a estrutura geral na área em estudo é *Melinis minutiflora* (Capim-meloso). Essa espécie corresponde a 83,52% do IVI, ou seja, é a espécie que mais marca as características fisionômicas no tocante a cobertura do solo.

INSERÇÃO 7-115 - Parâmetros fitossociológicos para Casuarina com sub-bosque

Espécie	Nome Popular	N. ind.	DA (N/ha)	DR	Cob. (m²)	DoA (Cob. (m²)/ha)	DoR	FA	FR	VC	VI (%)
<i>Melinis minutiflora</i>	Capim-meloso	4	20000,00	80,00	0,96	4800,00	90,57	2,00	80,00	85,28	83,52
<i>Urochloa decumbens</i>	Braquiária	1	5000,00	20,00	0,10	500,00	9,43	0,50	20,00	14,72	16,48
Total Geral	-	5	25000,00	100,00	1,06	5300,00	100,00	2,50	100,00	100,00	100,00

Legenda: N. Ind. = Número de indivíduos; DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DR = Densidade relativa (%); Cob. (m²) = Cobertura; DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); DoR = Dominância relativa (%); FA = Frequência absoluta na comunidade vegetal; FR = Frequência relativa (%) na comunidade vegetal; VC = Valor de Cobertura; VI = Valor de importância.

7.3.6 Eucaliptal

As espécies não arbóreas das áreas de Eucaliptal foram observadas na amostragem por parcelas.

Foi lançada uma parcela de 1 metro x 1 metro em todo vértice 1 das parcelas amostrais arbóreas, sendo adotada a metodologia adaptada de Braun-Blanquet (1979), onde foram selecionadas áreas bases (parcelas) de 1 m², em cada uma foi avaliada a ocorrência de espécies ruderais, nativas e exóticas com altura superior à 10 cm e o grau de cobertura destas espécies. O número de parcelas herbáceas totalizou 05 (cinco) parcelas.

Nota-se que a porcentagem de cobertura é um parâmetro analisado por espécie por unidade amostral, não necessariamente resultando em 100% de cobertura, uma vez que podemos ter parcelas em que as vegetações herbáceas e arbustivas não compreendem a totalidade da área, e podemos ter situações que a cobertura das espécies se sobrepõe.

Nas inserções a seguir, são apresentadas fotos da amostragem de parcelas herbáceas.

INSERÇÃO 7-116 - Parcela 1 m X 1m



INSERÇÃO 7-117 - Parcela 1 m X 1m



Foram inventariadas 05 (cinco) unidades amostrais de 1 m², contabilizando o número de indivíduos de cada espécie e sua respectiva % de cobertura. As coordenadas e o mapa de localização destas unidades amostrais encontram-se na inserção a seguir.

INSERÇÃO 7-118 - Coordenadas das unidades amostrais do estudo herbáceo para Eucaliptal

Parcela	X	Y	Estrato
PARCELA 1	607789	7769730	Estrato 01
PARCELA 2	607830	7769720	Estrato 01
PARCELA 3	606107	7771290	Estrato 01
PARCELA 5	605944	7771120	Estrato 02
PARCELA 6	605817	7770370	Estrato 02

7.3.6.1 Florística

Durante a amostragem foram observados 176 indivíduos, distribuídos em quatro (4) espécies e duas (2) famílias botânicas.

A família que domina o compartimento não arbóreo das áreas de Eucaliptal é a Poaceae, representando 99,43% dos indivíduos amostrados.

Em relação às espécies consideradas como ameaçadas de extinção, de acordo com a Portaria MMA nº 148 de junho de 2022, não foram encontrados indivíduos ameaçados.

A inserção a seguir apresenta a lista florística.

INSERÇÃO 7-119 - Lista de espécies herbáceas do compartimento arbóreo/arbustivo/herbáceo da vegetação para Eucaliptal

Família	Nome científico	Nome popular	Autor	Grau de Ameaça (MMA, 2022)	NI
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>	Capim-meloso	P.Beauv.	NA	70
Poaceae	<i>Axonopus siccus</i>	Capim	(Nees) Kuhlms.	NA	70
Poaceae	<i>Brachiaria decumbens</i>	Brachiarinha	Stapf	NA	35
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	Canela de velho	(Sw.) Steud.	NA	1
Total	-	-	-	-	176

INSERÇÃO 7-120 - Riqueza e Abundância por Famílias

Família	N. Espécies	N. Indivíduos	%
Poaceae	3	175	99,43
Melastomataceae	1	1	0,57
Total geral	4	176	100,00

7.3.6.2 Dados Fitossociológicos

Analisando o sucesso de colonização das espécies e atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos (principalmente ao IVI), pode-se afirmar que dentre as espécies encontradas, as que definem a estrutura geral na área em estudo são, *Melinis minutiflora* (Capim-meloso) e *Axonopus ciccus* (Capim). Essas espécies correspondem a 79,55% do IVI, ou seja, são as espécies que mais marcam as características fisionômicas no tocante a cobertura do solo na fitofisionomia.

INSERÇÃO 7-121 - Parâmetros Fitossociológicos para Eucaliptal

Espécie	Nome Popular	N. ind.	DA (N/ha)	DR	Cob. (m ²)	DoA (Cob. (m ²)/ha)	DoR	FA	FR	VC	VI (%)
<i>Melinis minutiflora</i>	Capim-meloso	70	140000	39,77	1,40	2800	39,77	14,00	39,77	39,77	39,77
<i>Axonopus siccus</i>	Capim	70	140000	39,77	1,40	2800	39,77	14,00	39,77	39,77	39,77
<i>Brachiaria decumbens</i>	Brachiarinha	35	70000	19,89	0,70	1400	19,89	7,00	19,89	19,89	19,89
<i>Miconia albicans</i>	Canela de velho	1	2000	0,57	0,02	40	0,57	0,20	0,57	0,57	0,57
Total	-	176	352000	100,00	3,52	7040	100,00	35,20	100,00	100,00	100,00

Legenda: N. Ind. = Número de indivíduos; DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); DR = Densidade relativa (%); Cob. (m²) = Cobertura; DoA = Dominância absoluta (m²/hectare); DoR = Dominância relativa (%); FA = Frequência absoluta na comunidade vegetal; FR = Frequência relativa (%) na comunidade vegetal; VC = Valor de Cobertura; VI = Valor de importância.

7.4 Espécies Ameaçadas

Conforme apresentado no Projeto de Intervenção Ambiental – PIA (elaborado em 2024), a vegetação a ser suprimida envolve sete (07) espécies ameaçadas na área proposta para o Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, citadas na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 148 de 2022), a saber: *Dalbergia nigra*, *Dyckia rariflora*, *Cedrela fissilis*, *Araucaria angustifolia*, *Arthrocerus glaziovii*, *Vismia parviflora* e *Aspidosperma parvifolium*, sendo todas encontradas dentro da ADA do projeto.

É importante ressaltar que, em atendimento à solicitação do órgão ambiental, realizada por meio de vistoria técnica, foi necessária a retificação do uso do solo apresentado no PIA elaborado em 2024. Em decorrência dessa alteração, houve a necessidade de adequação da metodologia de levantamento da flora, que inicialmente havia sido conduzida por meio de censo e, posteriormente, passou a ser realizada por amostragem em parcelas. Como consequência da nova abordagem metodológica, algumas espécies anteriormente registradas no censo não foram novamente encontradas nas parcelas amostrais. No entanto, adotando uma postura conservadora, a Vallourec optou por manter essas espécies nos quantitativos considerados para a compensação florestal, de modo a não desconsiderar sua ocorrência na área destinada à supressão.

***Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex. Benth**

A espécie *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex. Benth, conhecida popularmente como Jacaranda-da-Bahia, apresenta distribuição geográfica ampla, com registros em múltiplas regiões do país. No entanto, suas ocorrências concentram-se majoritariamente na região Sudeste. O status como espécie ameaçada hoje se deve, principalmente, a perda de seu habitat natural, a Floresta Atlântica.

Segundo Lorenzi (2000), *Dalbergia nigra* é uma espécie vegetal caracterizada por ser decídua, heliófita, seletiva xerófila, podendo habitar desde encostas bem drenadas, interior de matas primárias densas a formações secundárias, pertencendo ao grupo ecológico das pioneiras ou secundárias iniciais.

No Brasil, a espécie consta na Lista Oficial de Espécies Ameaçadas da Flora, conforme a Portaria 148 do Ministério de Meio Ambiente de 2022, na categoria Vulnerável (VU).

O levantamento de dados secundários na base de dados do *SpeciesLink* resultou em 228 registros da espécie *Dalbergia nigra* com coordenadas para todo o território do Brasil. Vale ressaltar que existem mais cadastros das espécies na base de dados que não foram utilizadas por não apresentarem coordenadas geográficas. Esse filtro foi utilizado para permitir a espacialização dos dados de ocorrência para elaboração dos mapas, mas deve-se considerar que ele é representativo de apenas um recorte da ocorrência geral da espécie, a partir do qual é possível fazer inferências sobre sua distribuição geográfica e frequência de ocorrência.

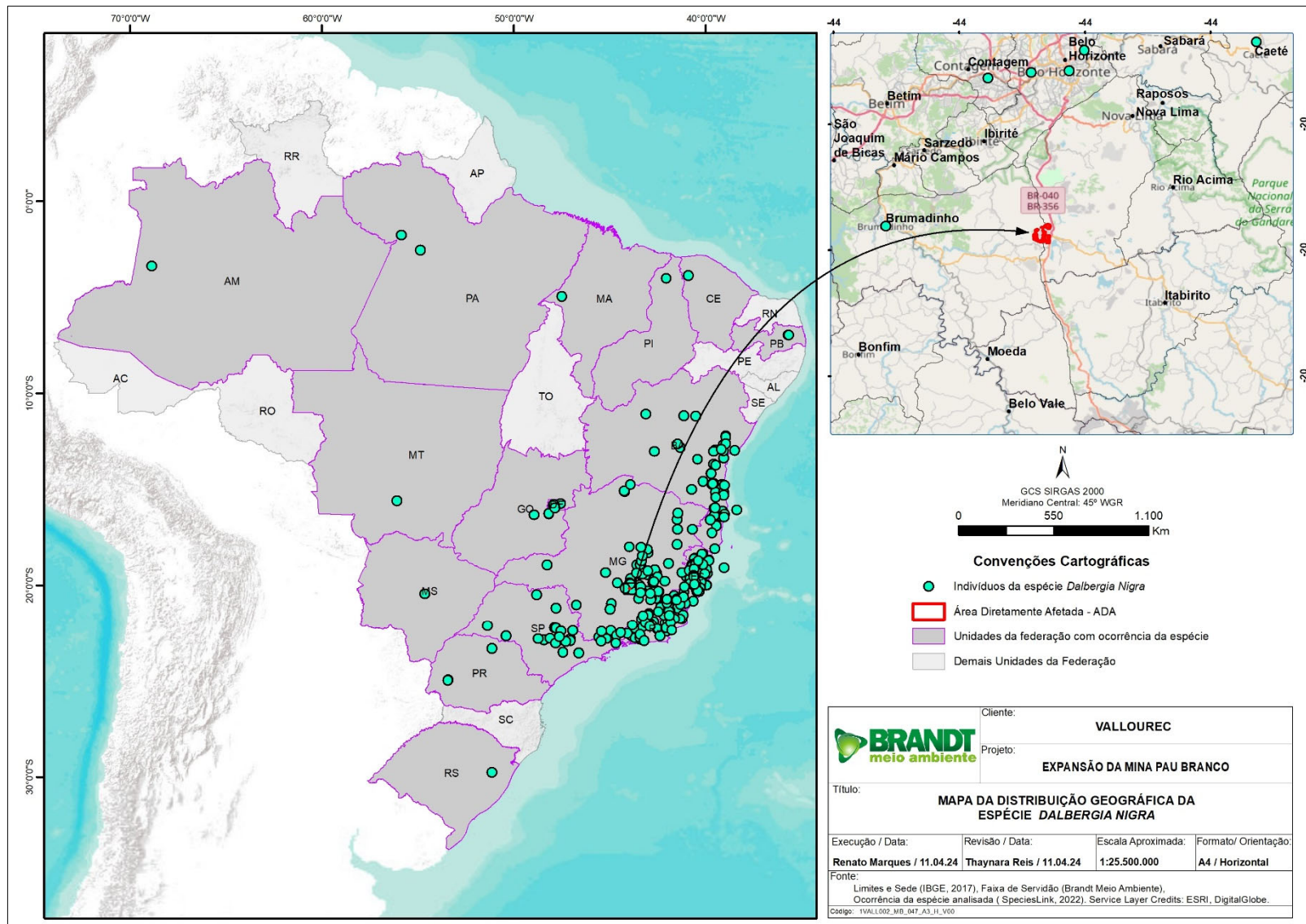
Do total de registros obtidos do *SpeciesLink* da espécie *Dalbergia nigra*, 44 estão inseridos no limite do estado de Minas Gerais. A inserção a seguir apresenta a distribuição geográfica desses registros. Além disso, é possível observar que a distribuição da espécie se concentra no bioma Mata Atlântica, apesar de também ocorrer no Cerrado, principalmente em formações de Florestas Estacionais Semidecíduais ou Decíduais. Esse padrão está coerente considerando que a espécie é nativa desses biomas, portanto, é de se esperar que a espécie seja encontrada nos inventários realizados nessas regiões. A partir do número de registros que pode ser observado na região, entende-se que a supressão proposta no local do empreendimento não comprometeria a sobrevivência desta espécie localmente.

Considerando as Unidades de Conservação em MG, houve 25 registros de *Dalbergia nigra* nessas áreas protegidas, o que confere a esses indivíduos proteção em relação aos riscos de supressão. Esse é um dado de alta relevância para a presente análise, pois com a confirmação da existência da espécie em UCs, garante-se que esses indivíduos possuem diversas proteções devido as restrições relativas ao desenvolvimento de atividades antrópicas no interior dessas unidades que envolvem a supressão de vegetação nativa.

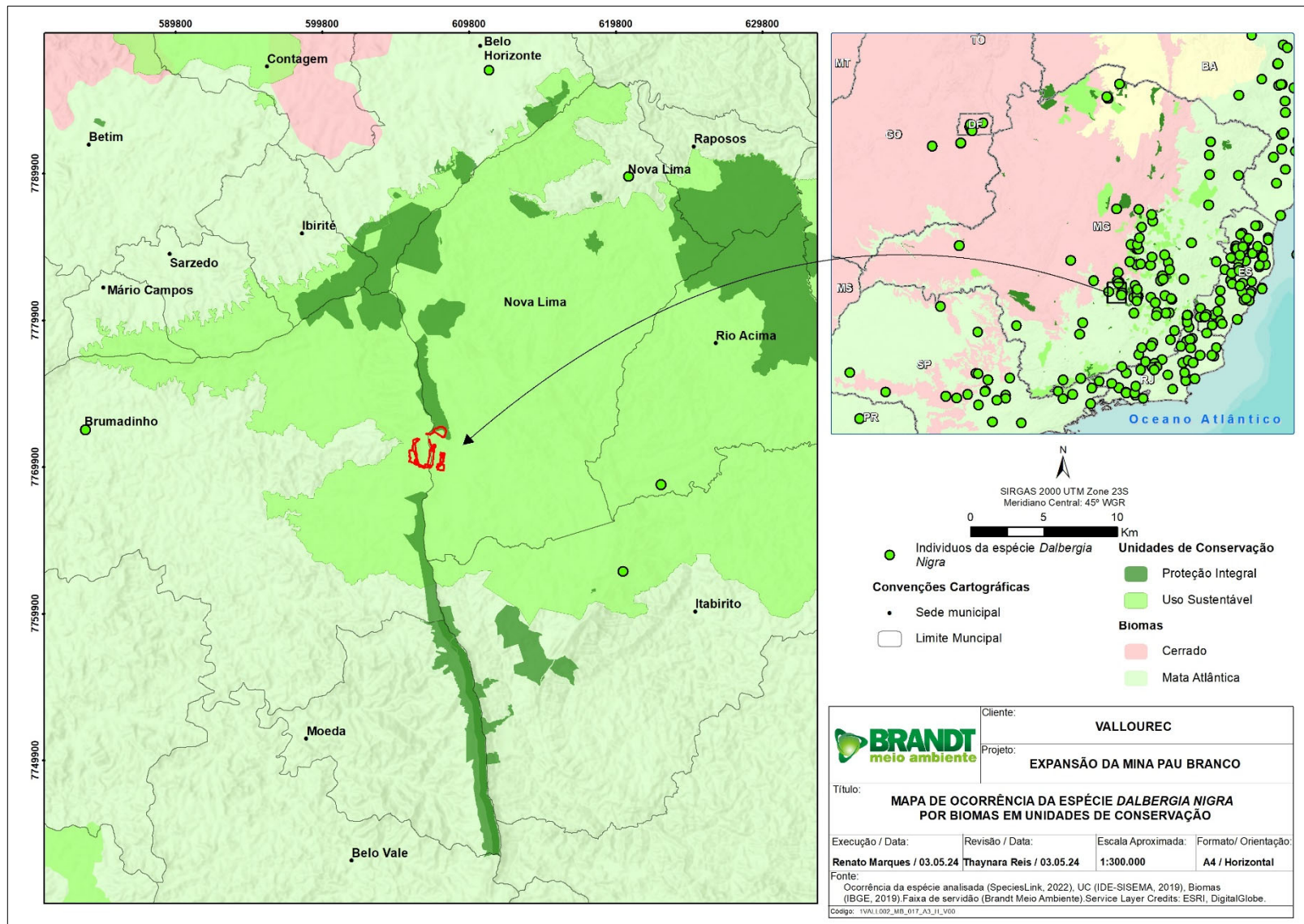
Além disso, foram registrados 145 pontos de ocorrência da espécie em Áreas Prioritárias em Minas Gerais (DRUMMOND, 2005). Essas áreas são classificadas como prioritárias a partir de diversos critérios de relevância biológica e ecológica e, a partir disso, são feitas indicações de medidas de manejo, proteção e preservação. Sendo assim, entende-se que também são áreas onde, a princípio, já existe uma atenção maior para as solicitações de intervenção tais como a supressão de vegetação nativa, que poderiam afetar essas espécies ameaçadas.

As inserções a seguir apresentam a distribuição geográfica dos indivíduos de *Dalbergia nigra* obtidos do levantamento secundário em relação ao território nacional.

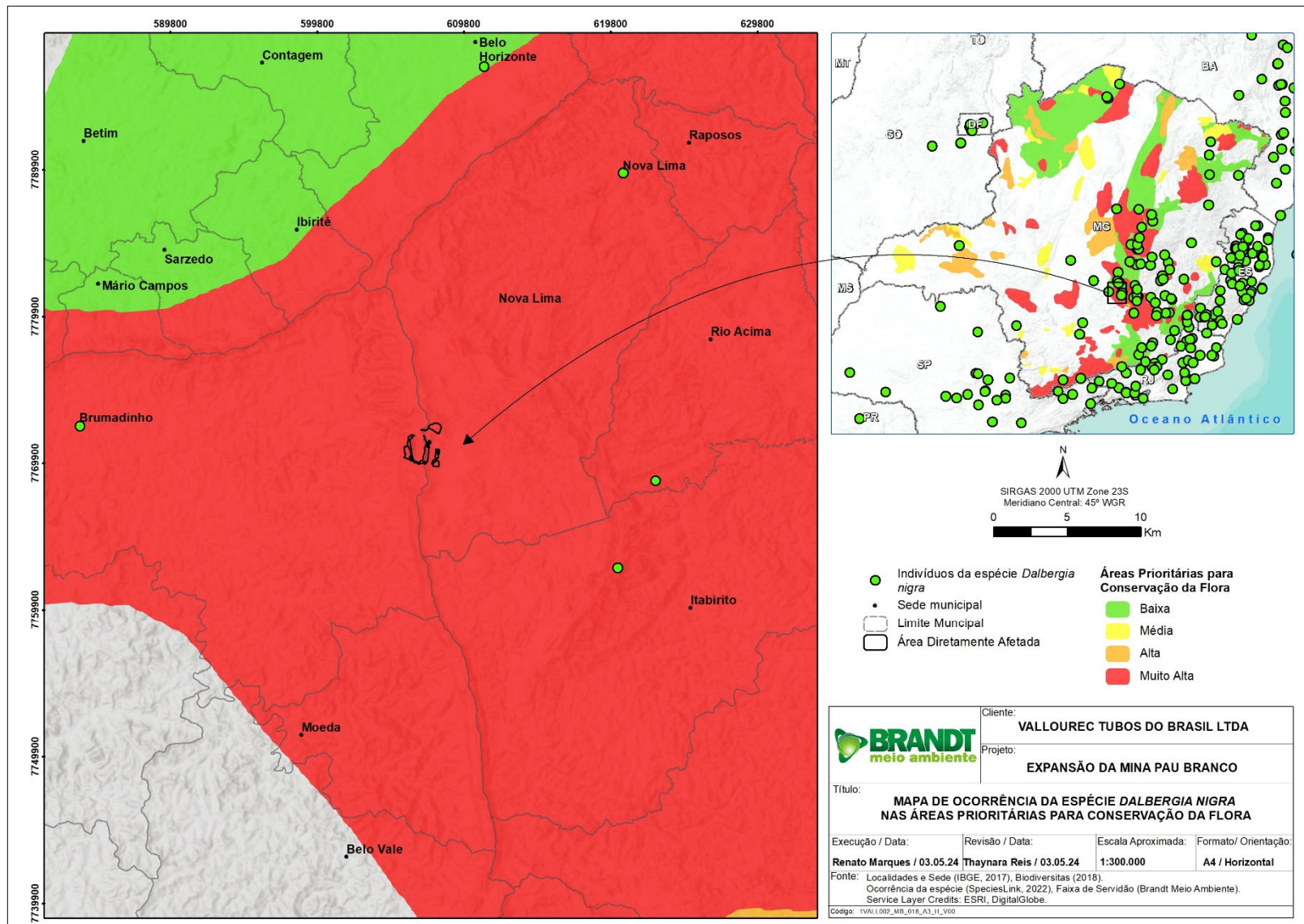
INSERÇÃO 7-122 - Distribuição de *Dalbergia nigra* a partir de registros de ocorrência disponibilizados em Herbários para o Brasil



INSERÇÃO 7-123 - Ocorrência da espécie *Dalbergia nigra* em Biomas e UCs



INSERÇÃO 7-124 - Ocorrência da espécie *Dalbergia nigra* em áreas prioritárias para conservação da Flora em MG



Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze

Araucaria angustifolia é uma espécie nativa do Brasil, adaptada às regiões serranas frias e úmidas do sul e do sudeste do país. Apresenta grande valor econômico, social e ambiental, pois é uma das espécies nativas com maior incremento e potencial de ganho genético, apresenta excelente qualidade de madeira e ainda produz sementes que podem ser usadas na alimentação humana e animal. Apesar de sua importância, os remanescentes da Floresta com Araucária não representam mais que 7% da área original no Brasil (Wrege et al., 2015) por ter um habitat bastante restrito pela pressão antrópica e, com isso, estar sujeita à forte retração na sua distribuição. Além dos problemas de antropização e fragmentação sofridos com sua exploração no século passado, as mudanças climáticas globais constituem-se em nova ameaça, pois favorecem a expansão das florestas próximas, compostas por espécies folhosas mais bem adaptadas ao clima mais quente e com desenvolvimento vegetativo e reprodutivo mais eficientes. (Klein, 1960, 1984).

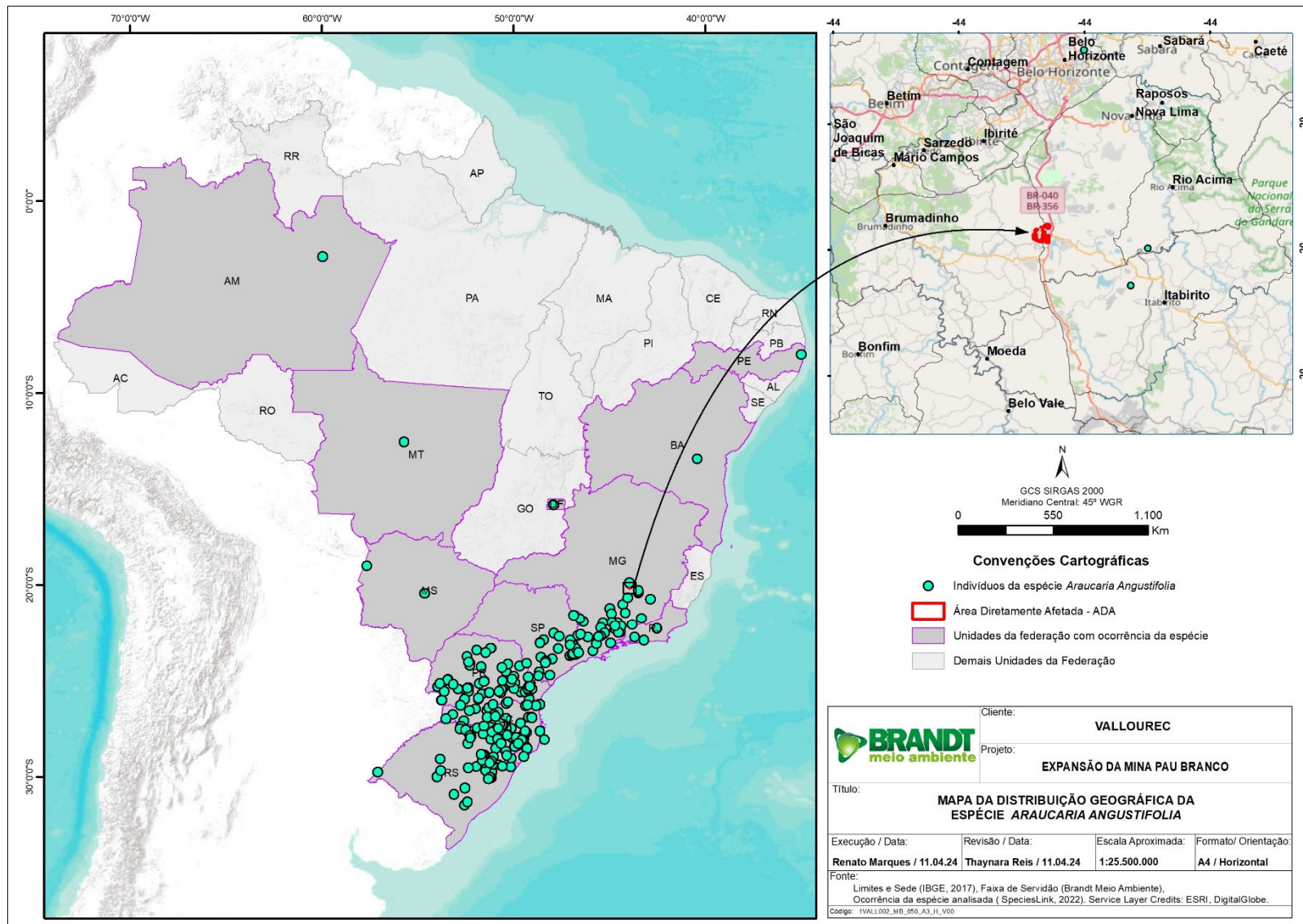
A espécie não é endêmica do Brasil, ocorre em pequenas manchas na Argentina e no Paraguai e seu ecossistema original são as Florestas Ombrófilas Mistas. Acreditou-se, por muito tempo, que a araucária fosse totalmente pioneira e heliófita, porém, estudos recentes constataram que a espécie apresenta tolerância à sombra em ambiente natural, podendo se estabelecer em condições de sub-bosque (GUERRA et al., 2008, p. 166). As árvores chegam até 20 m de altura, tronco cilíndrico, com casca resinosa.

Sua classificação de ameaça no Brasil, segundo a Portaria do MMA nº 148 de junho de 2022 é como EN - Em Perigo.

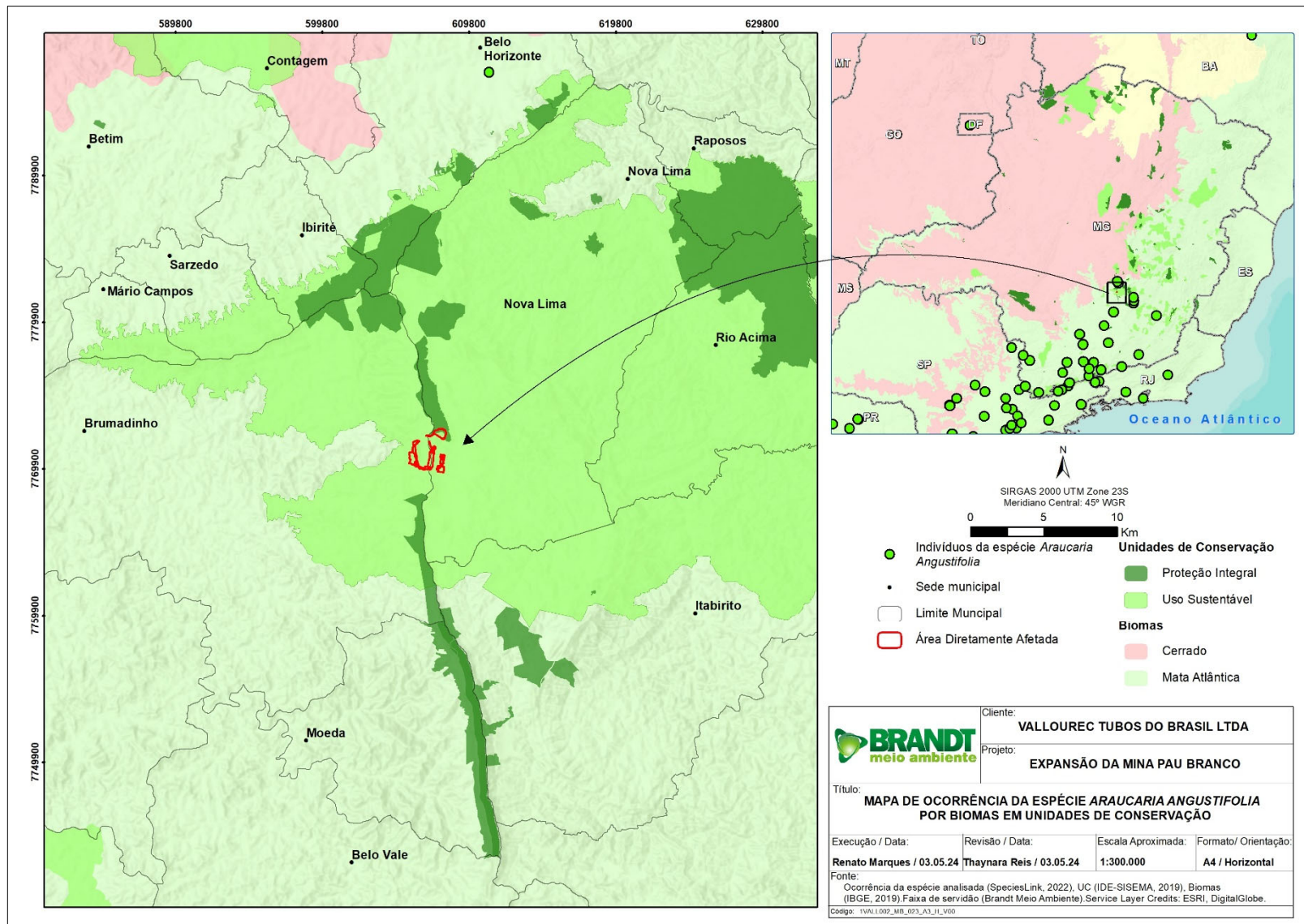
O levantamento de dados secundários na base de dados do *SpeciesLink* resultou em 549 registros da espécie *Araucaria angustifolia* espalhadas pela América do Sul, e a grande maioria das coordenadas está concentrada na região Sul e Sudeste do Brasil.

O indivíduo arbóreo da espécie *Araucaria angustifolia*, foi encontrada em uma área revegetada, provavelmente foi plantada pelo empreendedor para trazer ganhos ambientais e ecológicos, além da contenção de taludes.

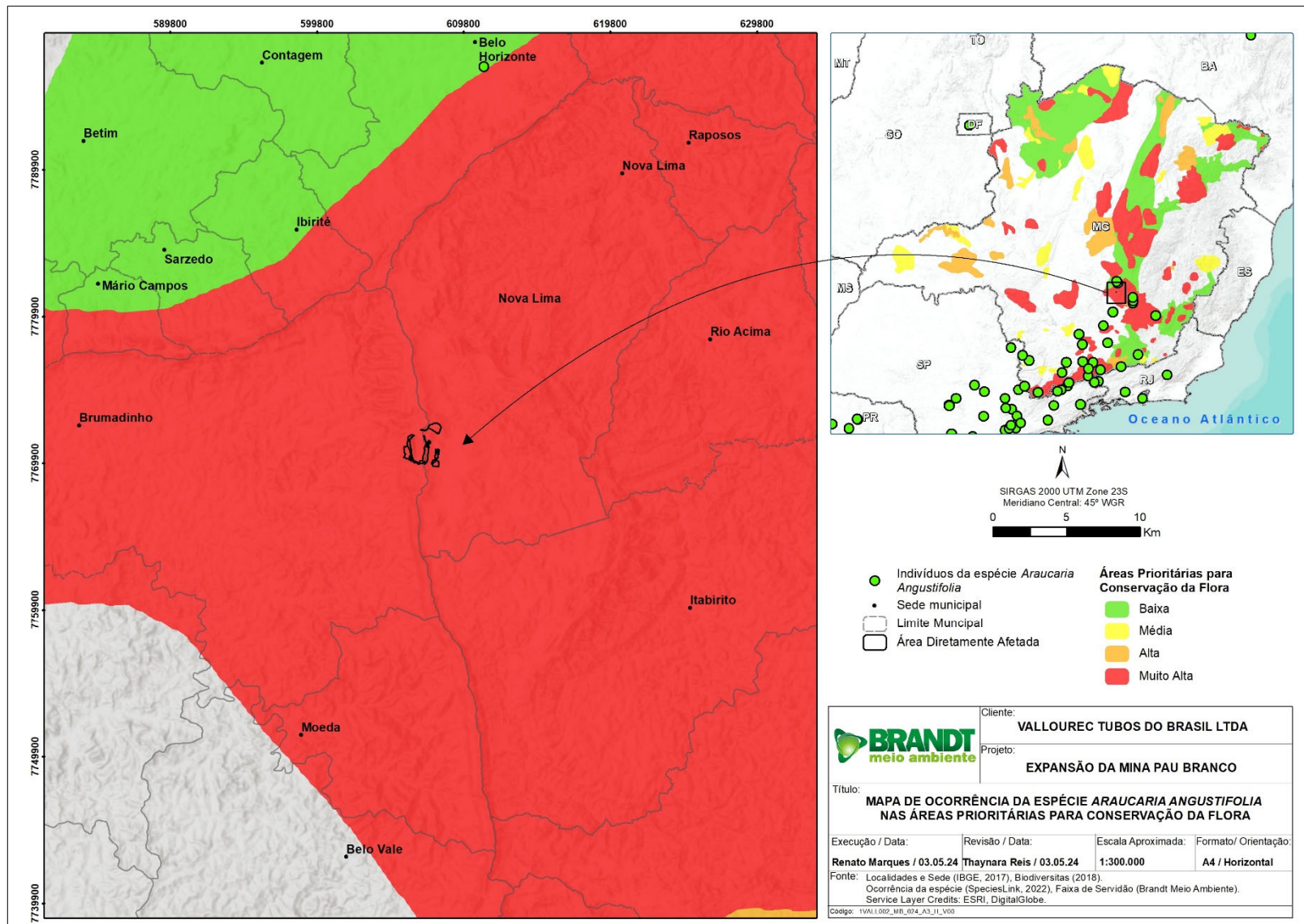
INSERÇÃO 7-125 - Distribuição de *Araucaria angustifolia* a partir de registros de ocorrência disponibilizados em Herbários para o Brasil



INSERÇÃO 7-126 - Ocorrência da espécie *Araucaria angustifolia* em Biomas e UCs



INSERÇÃO 7-127 - Ocorrência da espécie *Araucaria angustifolia* em áreas prioritárias para conservação da Flora em MG



Dyckia rariflora (Schult & Schult f.)

Dyckia rariflora é endêmica do Brasil e ocorre exclusivamente em áreas de Campos Rupestres da Cadeia do Espinhaço no Estado de Minas Gerais. A espécie tem distribuição restrita à Serra do Itabirito e Serra do Cipó. O emprego secular dos Campos Rupestres como pastagens naturais, associado à mineração, às queimadas, ao extrativismo e ao desmatamento das matas de galeria comprometem a sobrevivência de muitas espécies de Bromeliaceae da Bahia e de Minas Gerais. A situação atual de ameaças a que estão sujeitas as espécies dos Campos Rupestres da Cadeia do Espinhaço torna urgente a realização de pesquisas sobre taxonomia, genética de populações e biologia reprodutiva. Foram identificadas três (03) situações de ameaça distintas, referentes a cada uma das três (03) localidades onde a planta ocorre.

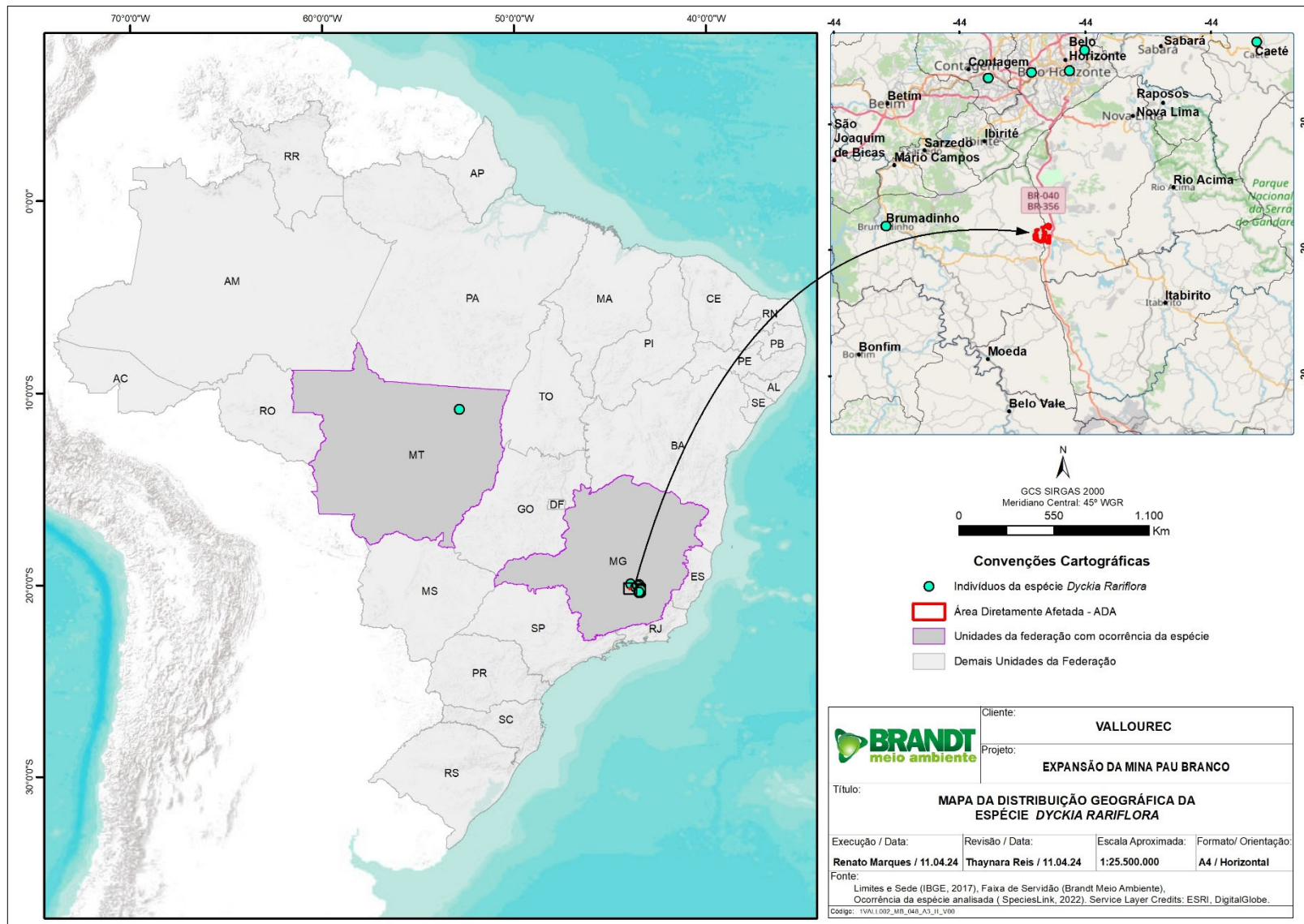
No Brasil, essa espécie consta na Lista Oficial de Espécies Ameaçadas da Flora, conforme a Portaria 148 do Ministério de Meio Ambiente de 2022, na categoria “Em Perigo” (EN).

É uma espécie difícil de diferenciar utilizando material seco e frequentemente são identificadas erroneamente no herbário (Versieux et al., 2008). Segundo Forzza e Wanderley (1998), essa espécie se assemelha a *Dyckia saxatilis* Mez, com relação ao tamanho das plantas e tipo de indumento das sépalas, podendo ser separada desta por possuir anteras basifixas e pétalas vináceas.

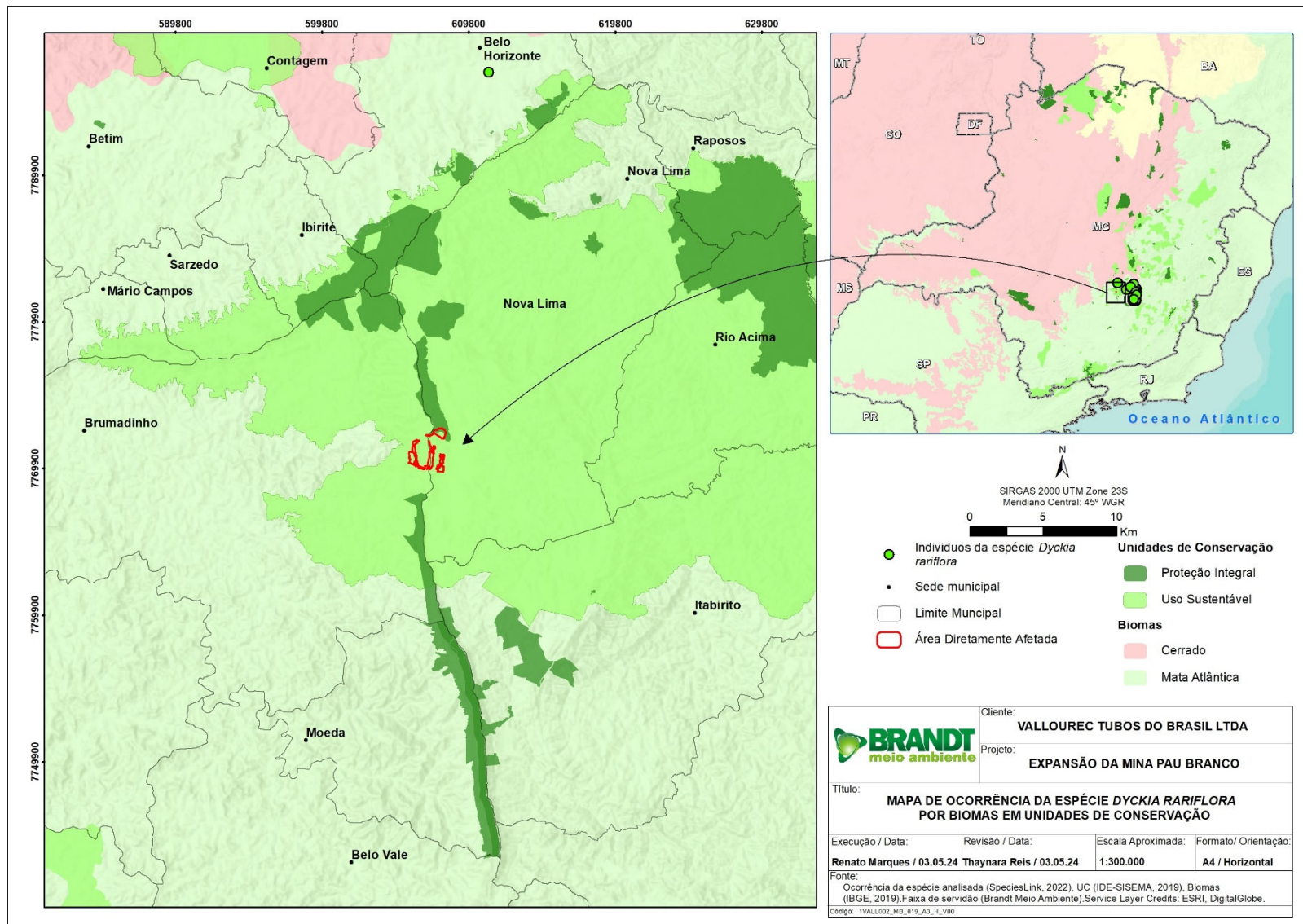
O levantamento de dados secundários na base de dados do *SpeciesLink* resultou em 21 registros de *Dyckia rariflora*, sendo 20 no estado de Minas Gerais. Vale ressaltar existem mais cadastros da espécie na base de dados que não foram utilizadas por não apresentarem coordenadas geográficas. Esse filtro foi utilizado para permitir a espacialização dos dados de ocorrência para elaboração dos mapas, mas ele é representativo de apenas um recorte da ocorrência geral da espécie.

A inserção a seguir apresenta a distribuição geográfica desses registros. É possível observar a ocorrência da espécie em áreas próximas à área proposta para o empreendimento, apresentado no recorte de detalhe do mapa. Além disso, é possível observar que a distribuição da espécie se concentra no bioma Mata Atlântica, principalmente em formações de Florestas Estacionais Semidecíduais ou Decíduais. Esse padrão está coerente considerando que a espécie é nativa desses biomas, portanto, é de se esperar que a espécie seja encontrada nos inventários realizados nessas regiões. A partir do número de registros que pode ser observado na região, entende-se que a supressão proposta no local do empreendimento não comprometeria a sobrevivência desta espécie localmente.

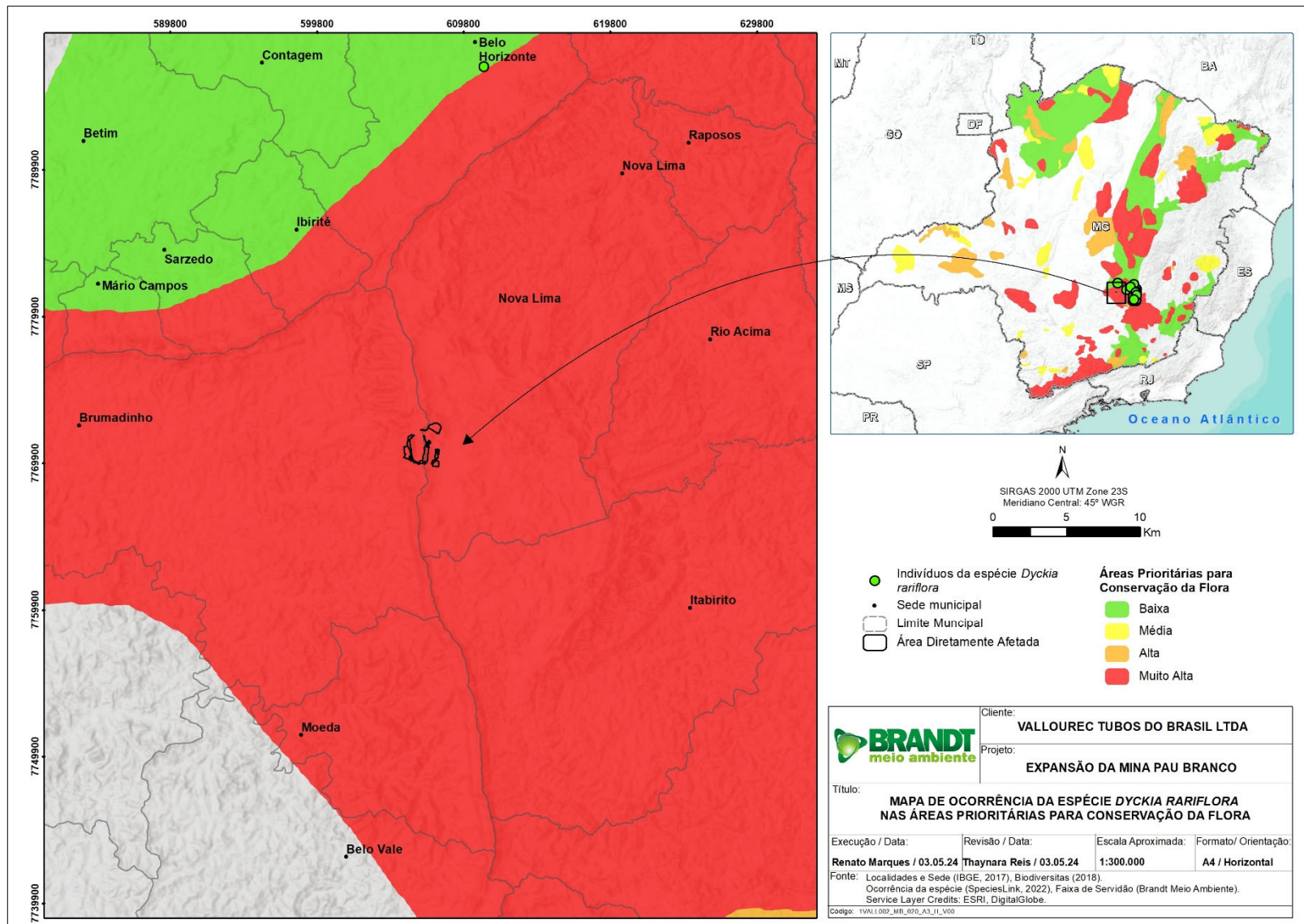
INSERÇÃO 7-128 - Distribuição de *Dyckia rariflora* a partir de registros de ocorrência disponibilizados em Herbários para o Brasil



INSERÇÃO 7-129 - Ocorrência da espécie *Dyckia rariflora* em Biomas e UCs



INSERÇÃO 7-130 - Ocorrência da espécie *Dyckia rariflora* em áreas prioritárias para conservação da Flora em MG



Cedrela fissilis (Vell.)

A espécie *Cedrela fissilis* (Vell.), conhecida popularmente como Cedro e/ou Acaiacá, é uma espécie amplamente distribuída em todo o Brasil, sendo particularmente mais frequente nas regiões sul e sudeste do país. A espécie historicamente vem sofrendo com a exploração madeireira, o que levou muitas das subpopulações à extinção. Além disso, grande parte dos seus habitats foram completamente degradados, tendo sido convertidos em áreas urbanas, pastagens e plantações. Suspeita-se, devido a esses fatores, que *Cedrela fissilis* tenha sofrido declínio populacional de pelo menos 30% ao longo das últimas 3 gerações (CNCFlora, 2020).

Segundo Carvalho (2000), *Cedrela fissilis* é uma árvore caducifólia, com 10 a 25 metros de altura e 40 a 80 cm de DAP. Alógama, planta hermafrodita ou monóica, apresentando flores unissexuais por aborto. Planta heliófila ou semi-heliófila, predominantemente higrófila, característica das florestas semidecíduas, sendo uma das árvores mais comuns do estrato superior da floresta.

No Brasil, a espécie consta na Lista Oficial de Espécies Ameaçadas da Flora, conforme a Portaria nº 148 do Ministério de Meio Ambiente de 2022, na categoria Vulnerável (VU).

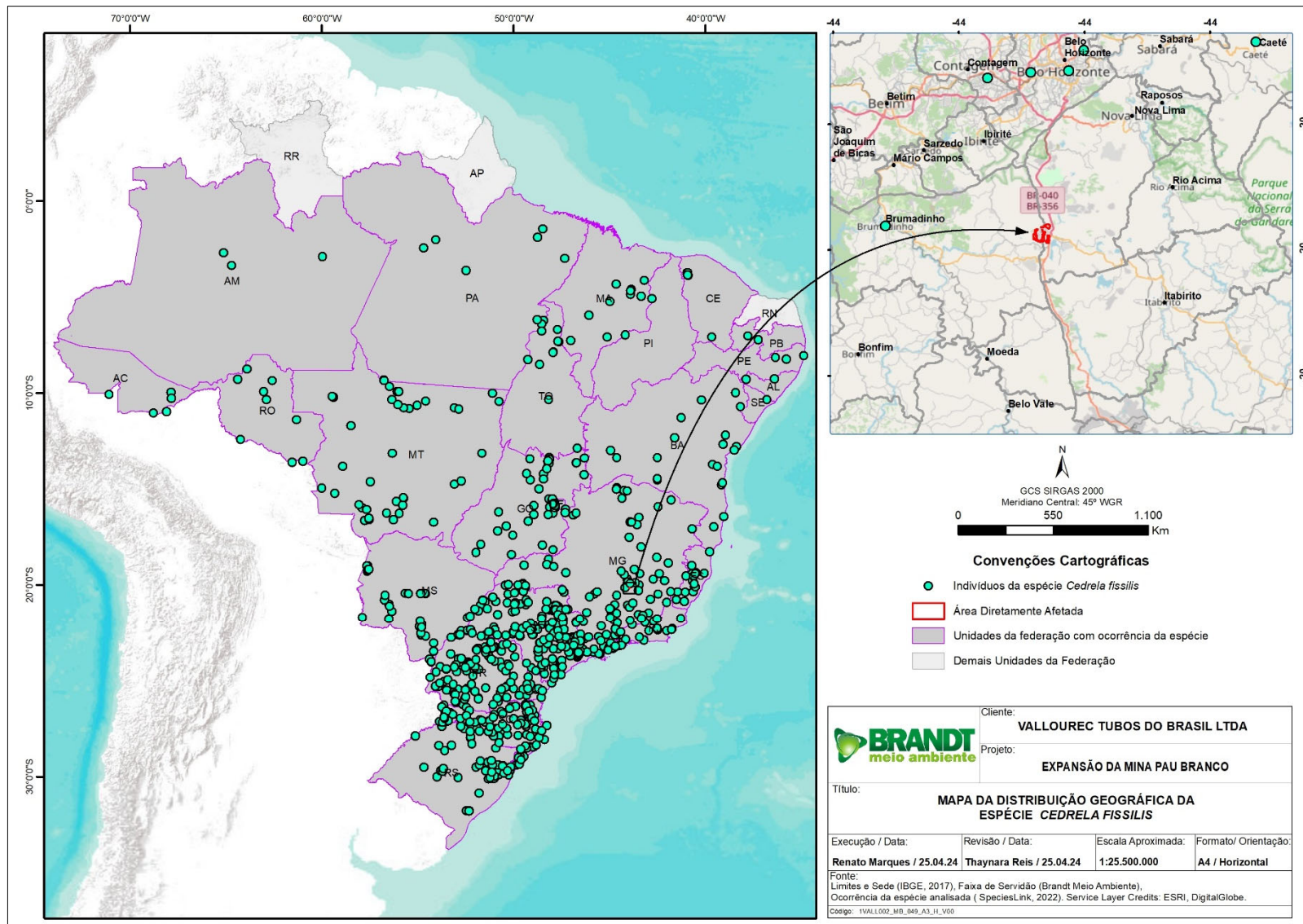
O levantamento de dados secundários na base de dados do SpeciesLink resultou em 1921 registros da espécie *Cedrela fissilis* com coordenadas para todo o território do Brasil. Vale ressaltar que existem mais cadastros das espécies na base de dados que não foram utilizadas por não apresentarem coordenadas geográficas. Esse filtro foi utilizado para permitir a espacialização dos dados de ocorrência para elaboração dos mapas, mas deve-se considerar que ele é representativo de apenas um recorte da ocorrência geral da espécie, a partir do qual é possível fazer inferências sobre sua distribuição geográfica e frequência de ocorrência.

Do total de registros obtidos do SpeciesLink da espécie *C. fissilis*, 134 estão inseridos no limite do estado de Minas Gerais. A inserção a seguir apresenta a distribuição geográfica desses registros. É possível observar a ocorrência da espécie em áreas próximas à área proposta para o empreendimento, conforme apresentado no recorte de detalhe do mapa, isso induz que, apesar de serem suprimidos alguns espécimes, a população ocorrente na região da Mantiqueira não será afetada.

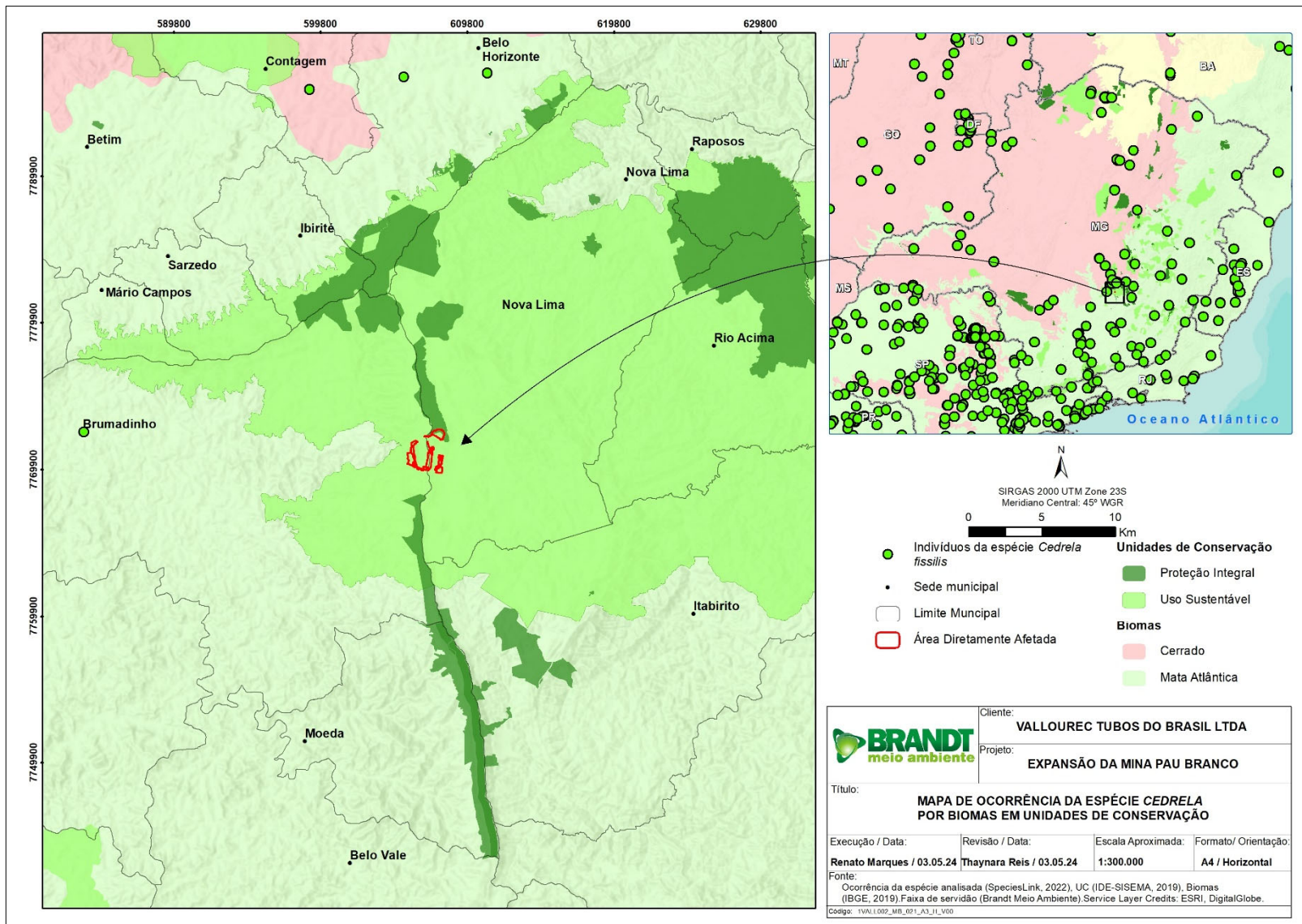
Além disso, é possível observar que a distribuição da espécie se concentra no bioma Cerrado, embora também ocorra na Mata Atlântica, principalmente em formações de Florestas Estacionais Semidecíduas ou Deciduais. Esse padrão está coerente, considerando que a espécie é nativa desses biomas, portanto, é de se esperar que a espécie seja encontrada nos inventários realizados nessas regiões. A partir do número de registros que pode ser observado na região, entende-se que a supressão proposta no local do empreendimento não comprometeria a sobrevivência desta espécie localmente.

Considerando as Unidades de Conservação (UCs) em Minas Gerais, houve 65 registros de *Cedrela fissilis* em oito (08) Unidades de Conservação. Esse é um dado de alta relevância para a presente análise, pois com a confirmação da existência da espécie em UCs, principalmente em proteção integral, garante-se que esses indivíduos sejam preservados devido as restrições relativas ao desenvolvimento de atividades antrópicas no interior dessas unidades, haja vista que de acordo com a Lei nº 9985/2000 não é permitida a exploração de corte raso da floresta e demais formas de vegetação nativa dentro de UCs.

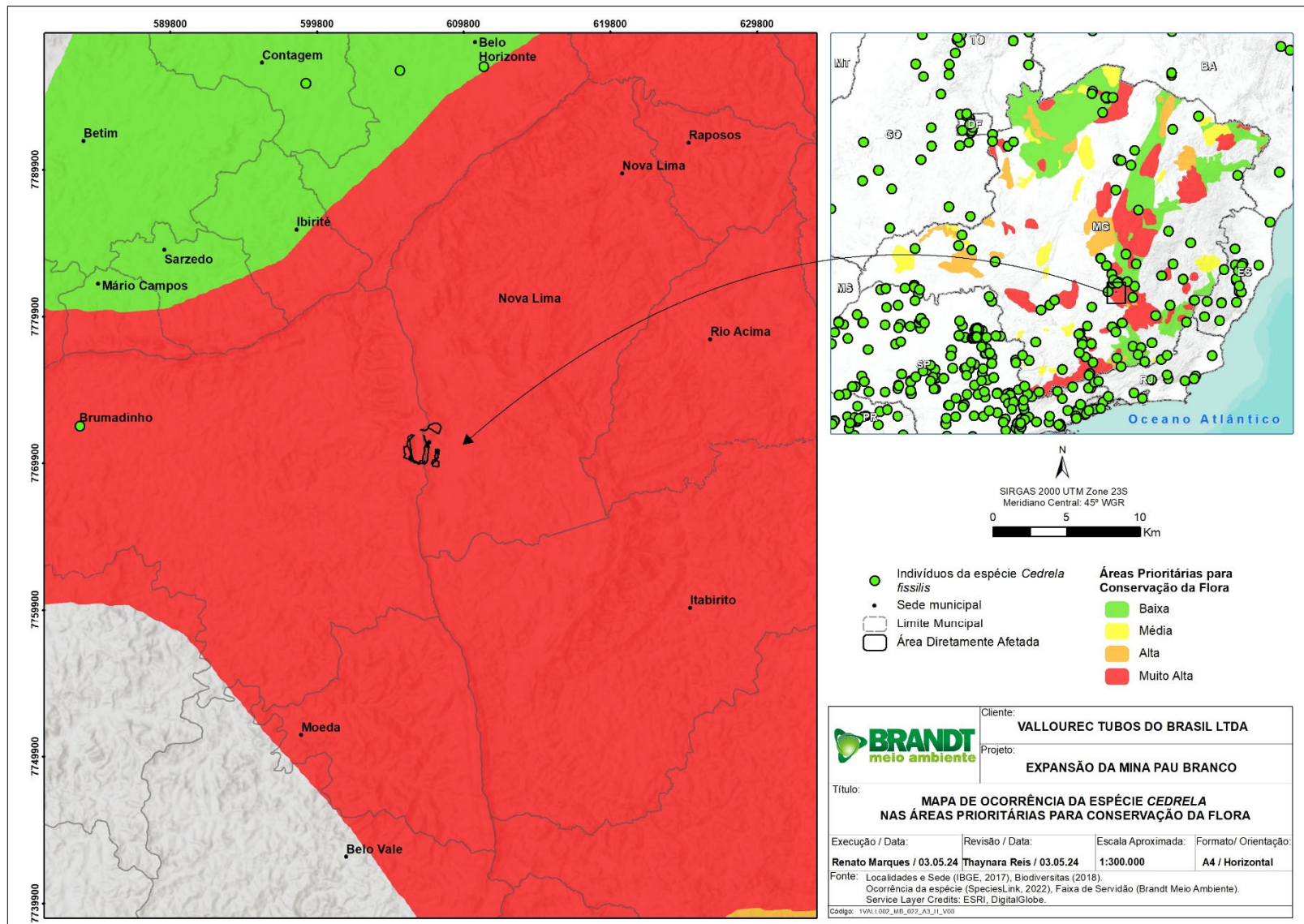
INSERÇÃO 7-131 - Distribuição de *Cedrela fissilis* a partir de registros de ocorrência disponibilizados em Herbários para o Brasil



INSERÇÃO 7-132 - Ocorrência da espécie *Cedrela fissilis* em Biomas e UCs



INSERÇÃO 7-133 - Ocorrência da espécie *Cedrela fissilis* em áreas prioritárias para conservação da Flora em MG



Arthrocereus glaziovii (K. Schum.)

Arthrocereus glaziovii é uma espécie endêmica de cacto brasileira, de 10 - 12 cm de altura, de galhos curtos, flores de 10 cm de diâmetro, efêmeras, noturnas. Abrem-se a partir das 23 horas e fenecem ao clarear do dia. Flores são na cor branca na face superior das pétalas e marrom avermelhada com listas na face inferior. A floração ocorre nos meses de setembro a janeiro.

O *Arthrocereus glaziovii* (Cactaceae) cresce sobre rochas ricas em minério de ferro, o que faz com que a distribuição da espécie seja muito restrita. Endêmico dos campos ferruginosos do Quadrilátero Ferrífero (em Minas Gerais), ocorre somente em alguns locais: em Itabirito (na Estação Ecológica de Arêdes), na Serra da Moeda, no Parque Estadual da Serra do Rola Moça, na Serra da Piedade, em Nova Lima (na APA Sul), em Itatiaiuçu e na Serra do Curral.

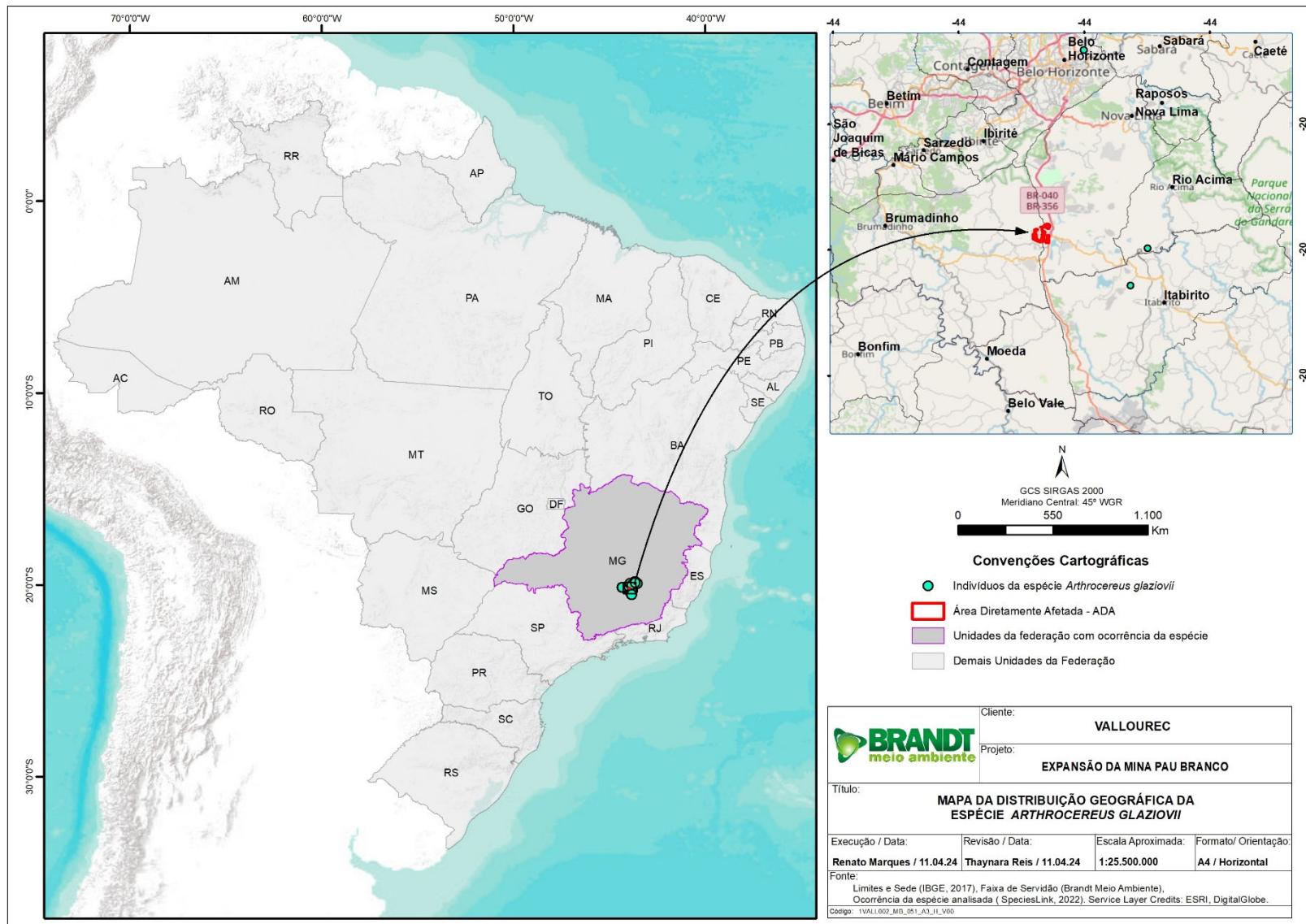
A preocupação com a conservação da espécie tem fundamento: o habitat natural do *Arthrocereus glaziovii* é muito próximo das áreas urbanas e, por isso, sofre com a ação humana. Além disso, ele é alvo dos efeitos da mineração por crescer nas regiões ricas em minério. Esses são dois dos principais motivos para a espécie estar correndo risco de desaparecer.

Os Campos Rupestres Ferruginosos são ambientes com alta biodiversidade e com alto grau de endemismo para espécies da flora. Organismos que vivem nesses ambientes estão adaptados a condições edafoclimáticas adversas. *Arthrocereus glaziovii* é considerada uma espécie com potencial para ser usada na recuperação dessa fitofisionomia (Jacobi & Carmo, 2011; Skirycz et al., 2014).

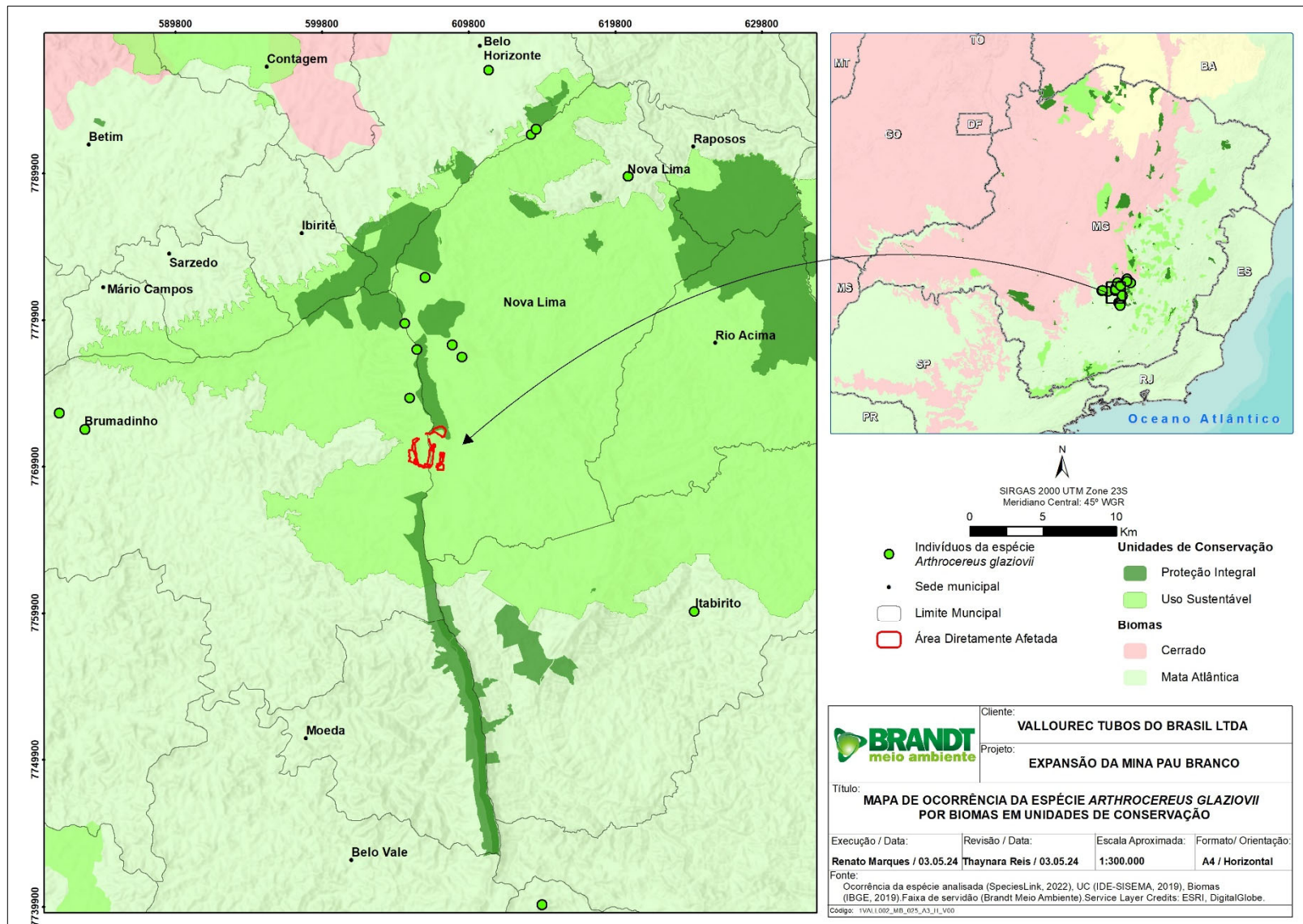
A espécie está classificada como Em Perigo (EN) de extinção, a nível nacional, segundo a Portaria do MMA nº 148 de junho de 2022.

O levantamento de dados secundários na base de dados do *SpeciesLink* resultou em 30 registros da espécie, restritos à área do Quadrilátero Ferrífero em Belo Horizonte e região.

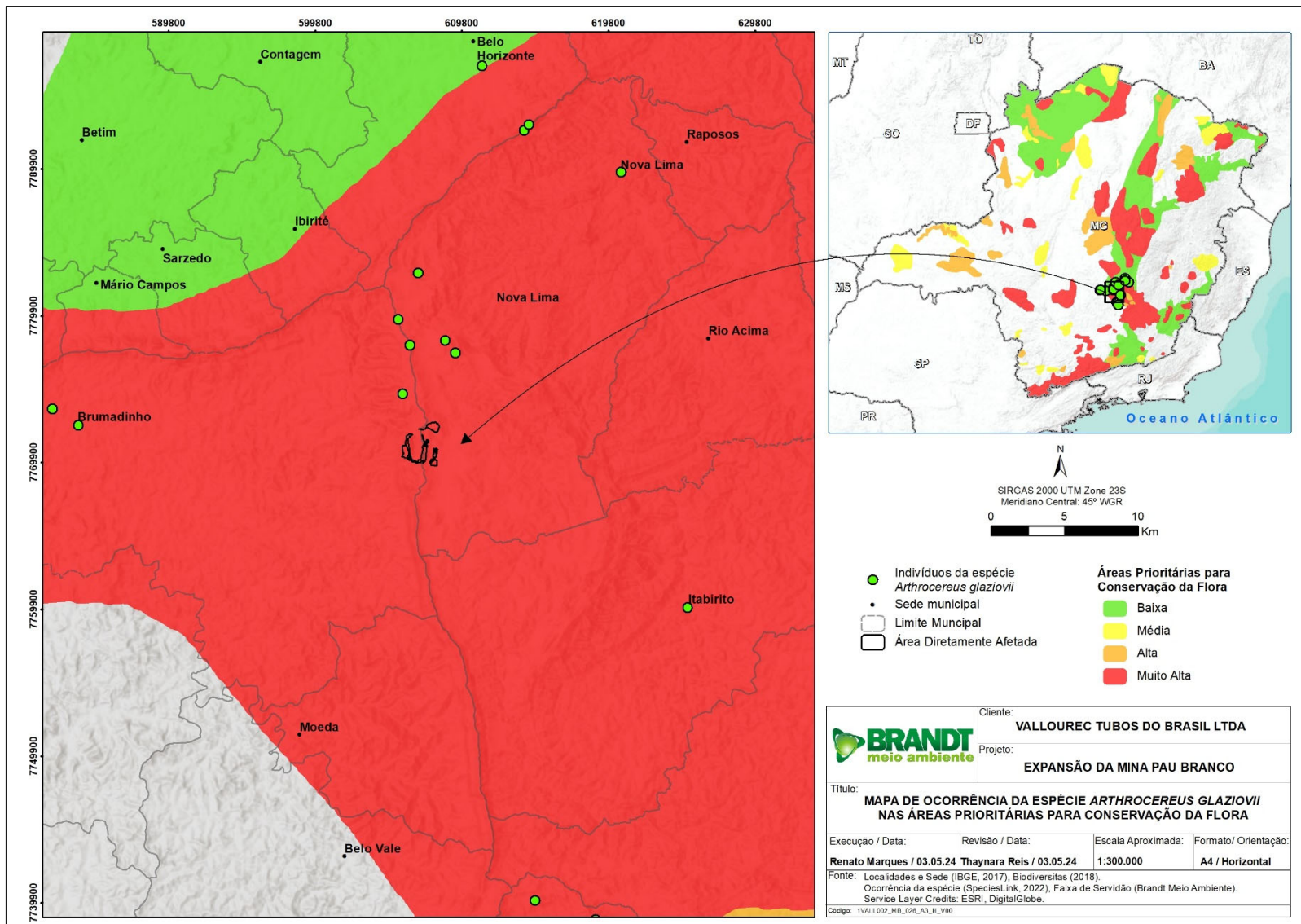
INSERÇÃO 7-134 - Distribuição de *Arthrocerus glaziovii* a partir de registros de ocorrência disponibilizados em Herbários para o Brasil



INSERÇÃO 7-135 - Ocorrência da espécie *Arthrocerus glaziovii* em Biomas e UCs



INSERÇÃO 7-136 - Ocorrência da espécie *Arthrocerus glaziovii* em áreas prioritárias para conservação da Flora em MG



Vismia parviflora (Cham. & Schltldl)

Vismia parviflora é uma espécie endêmica do Brasil, pertencente à família Hypericaceae, que consiste em uma família botânica de pequenas árvores que habitam a região tropical e subtropical da África, América Central e América do Sul. O gênero *Vismia* foi estabelecido por Domingos Vandelli (1788), que o segregou de *Hypericum* por apresentar características como pétalas e nectários pilosos.

As espécies de *Vismia* são conhecidas popularmente no Brasil como “lacre”, que se refere ao seu exsudato normalmente amarelado ou alaranjado. São caracterizadas pelo indumento nos ramos, folhas e/ou estruturas florais, estames reunidos em fascículos e presença de pontoações e/ou estrias glandulares (vittae) em estruturas vegetativas e/ou reprodutivas (Stevens 2007). As plantas do gênero *Vismia* são largamente utilizadas na medicina tradicional. O decocto e infusão das suas folhas e cascas são utilizados contra reumatismo, como tônico e febrífugo (OLIVEIRA, 2009). Apesar de sua função medicinal e da relevância do gênero botânico para muitos povos tradicionais, as espécies de *Vismia* ainda não foram profundamente estudadas. Sua identificação é dificultada pelos poucos registros oficiais.

A distribuição geográfica da espécie *Vismia parviflora* está limitada à região Sudeste do país, mais concentrada no estado de Minas Gerais. Faz parte do domínio fitogeográfico Mata Atlântica e compõe as vegetações de Floresta Ciliar ou Galeria, e Florestas Ombrófilas.

A espécie está classificada como Em Perigo (EN) de extinção no Brasil, segundo a Portaria do MMA nº 148 de junho de 2022. Não está incluída em nenhuma lista internacional de ameaça.

O levantamento de dados secundários na base de dados do *SpeciesLink* resultou em 49 registros da espécie *V. parviflora* com coordenadas para todo o Sudeste do Brasil e Mato Grosso. Vale ressaltar que existem mais cadastros das espécies na base de dados que não foram utilizadas por não apresentarem coordenadas geográficas. Esse filtro foi utilizado para permitir a espacialização dos dados de ocorrência para elaboração dos mapas, mas deve-se considerar que ele é representativo de apenas um recorte da ocorrência geral da espécie, a partir do qual é possível fazer inferências sobre sua distribuição geográfica e frequência de ocorrência.

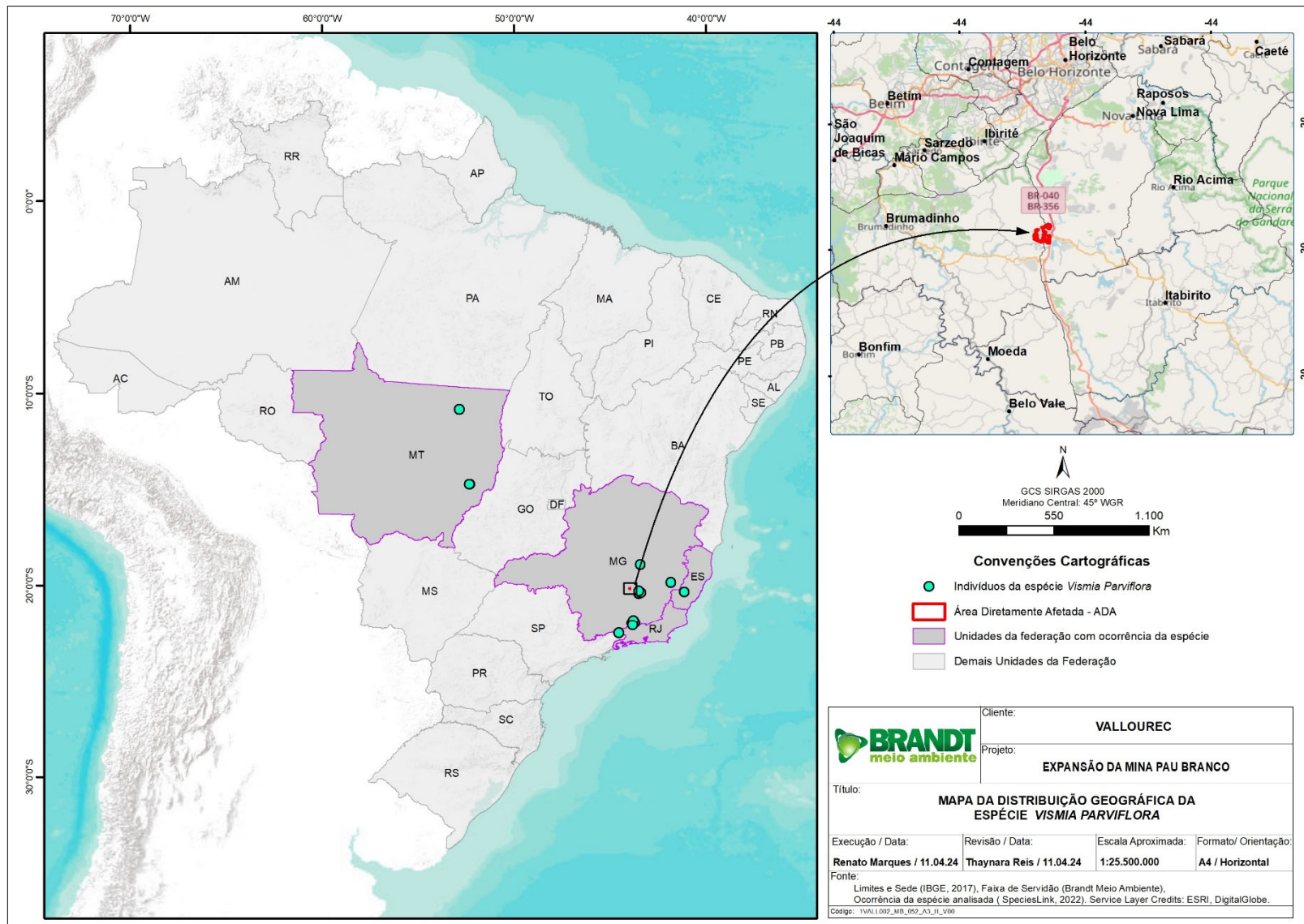
Do total de registros obtidos do *SpeciesLink* da espécie *V. parviflora*, 33 estão inseridos no limite do estado de Minas Gerais. Além disso, é possível observar que a distribuição da espécie se concentra no Bioma Mata Atlântica, apesar de também ocorrer no Cerrado, principalmente em formações de Florestas Estacionais Semidecíduais ou Ombrófilas. Esse padrão está coerente considerando que a espécie é nativa desses biomas, portanto, é de se esperar que a espécie seja encontrada nos inventários realizados nessas regiões. A partir do número de registros que pode ser observado na região, entende-se que a supressão proposta no local do empreendimento não comprometeria a sobrevivência desta espécie localmente.

Considerando as Unidades de Conservação em MG, houve um (01) registro de *V. parviflora*, o que confere a esses indivíduos proteção em relação aos riscos de supressão. Esse é um dado de alta relevância para a presente análise, pois com a confirmação da existência da espécie em UCs, garante-se que esses indivíduos possuem diversas proteções devido as restrições relativas ao desenvolvimento de atividades antrópicas no interior dessas unidades que envolvem a supressão de vegetação nativa.

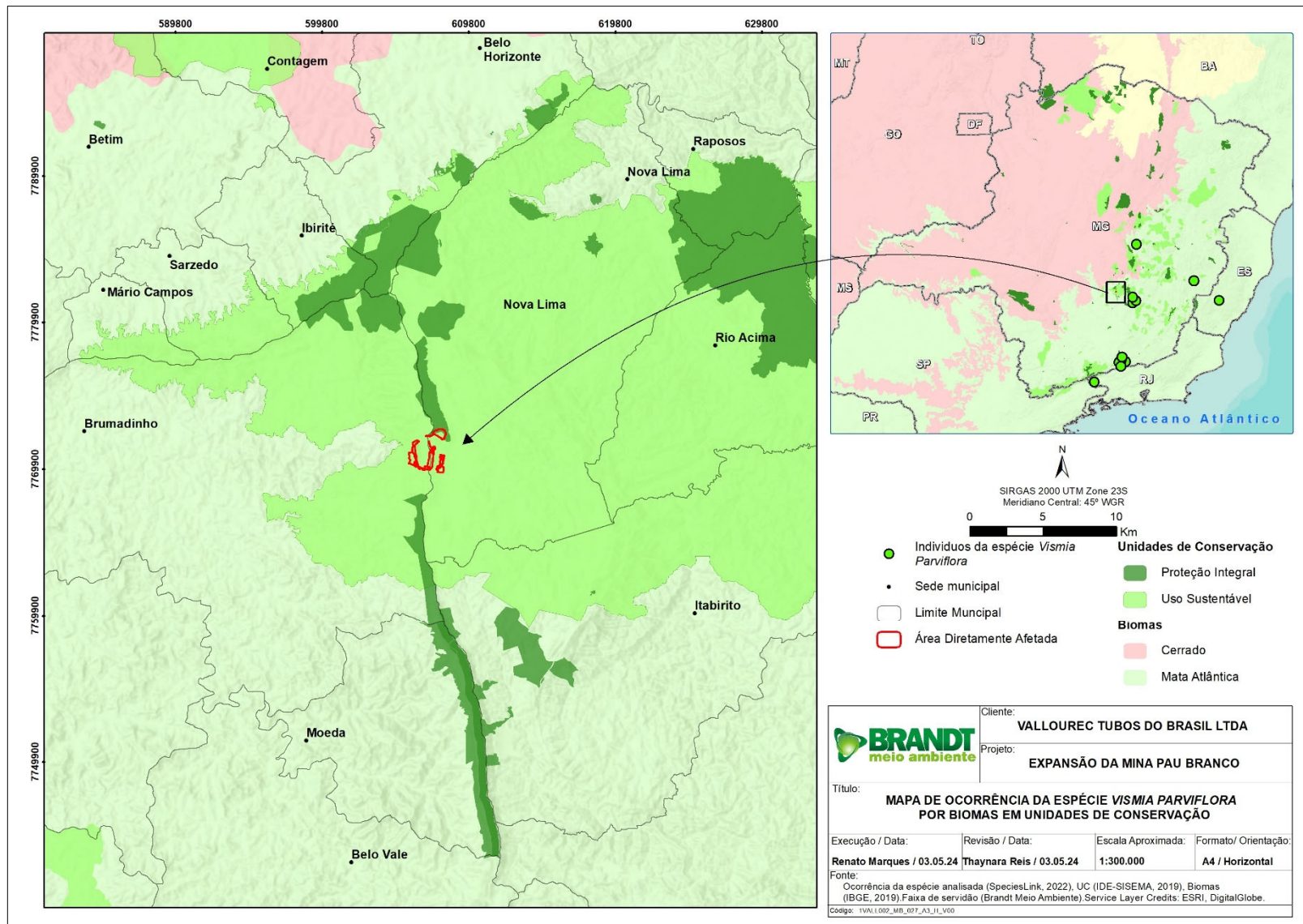
Além disso, foram registrados 33 pontos de ocorrência da espécie em Áreas Prioritárias em Minas Gerais (DRUMMOND, 2005). Essas áreas são classificadas como prioritárias a partir de diversos critérios de relevância biológica e ecológica e, a partir disso, são feitas indicações de medidas de manejo, proteção e preservação. Sendo assim, entende-se que também são áreas onde, a princípio, já existe uma atenção maior para as solicitações de intervenção tais como a supressão de vegetação nativa, que poderiam afetar essas espécies ameaçadas.

As inserções a seguir apresentam a distribuição geográfica dos indivíduos de *Vismia parviflora* obtidos do levantamento secundário em relação ao território nacional, os limites de Biomas e abrangência das Unidades de Conservação e ocorrência em Áreas Prioritárias.

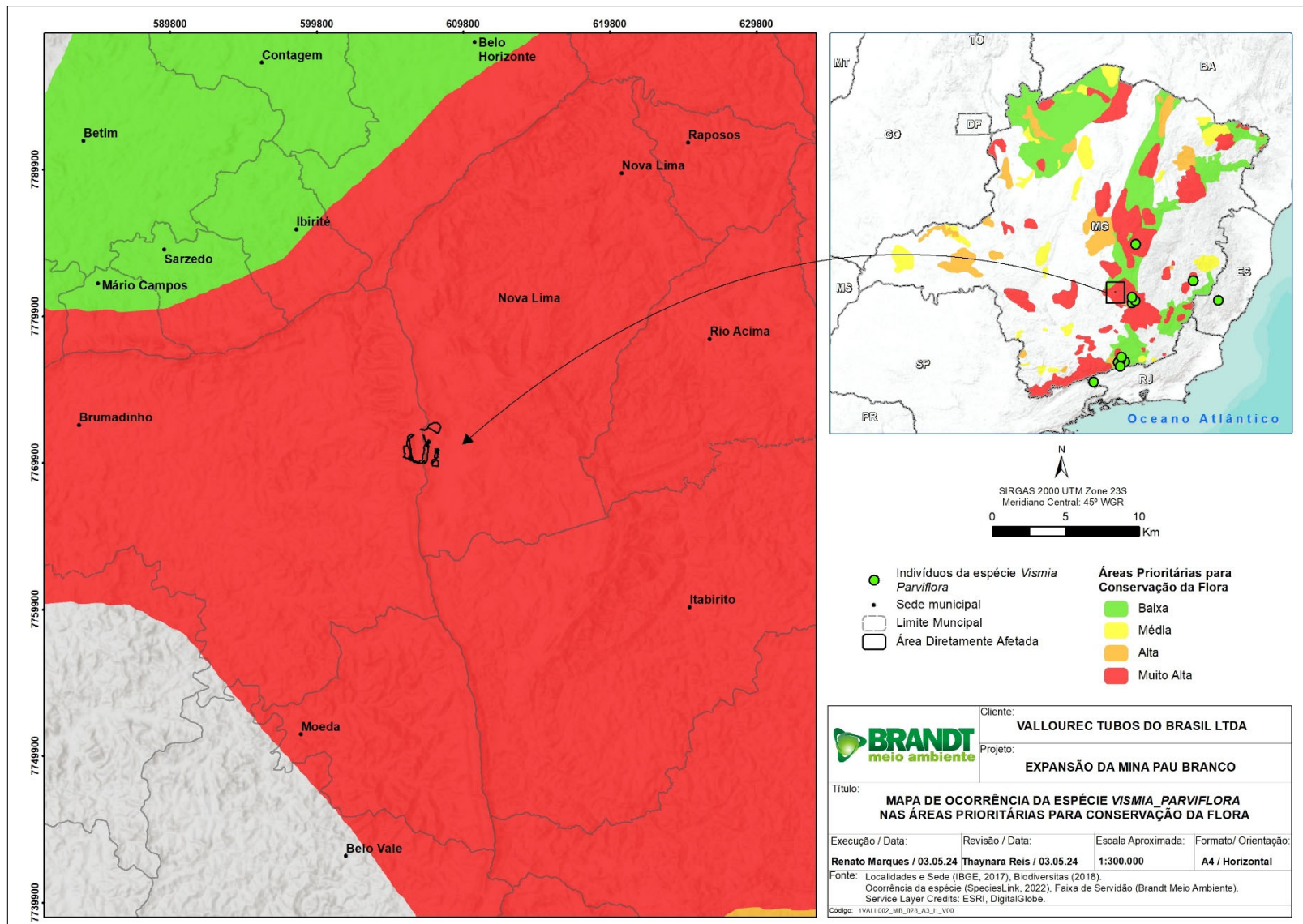
INSERÇÃO 7-137 - Distribuição de *Vismia parviflora* a partir de registros de ocorrência disponibilizados em Herbários para o Brasil



INSERÇÃO 7-138 - Ocorrência da espécie *Vismia parviflora* em Biomas e UCs



INSERÇÃO 7-139 - Ocorrência da espécie *Vismia parviflora* em áreas prioritárias para conservação da Flora em MG



***Aspidosperma parvifolium* (A. DC.)**

A espécie *Aspidosperma parvifolium* (A. DC.), conhecida popularmente como Gutambu, é uma espécie distribuída em todos os estados do Sudeste do Brasil e no Paraná. A espécie historicamente vem sofrendo com a exploração madeireira, o que levou muitas das subpopulações à extinção. Além disso, grande parte dos seus habitats foram completamente degradados, tendo sido convertidos em áreas urbanas, pastagens e plantações (CNCFlora, 2020).

Aspidosperma parvifolium é uma espécie Clímax, tolerante a sombra e com crescimento lento, pertence à família Apocynaceae. Sua altura varia de 5 a 15 metros, suas inflorescências são de cor amarela, os frutos são do tipo folículo seco de coloração marrom, suas sementes contêm alas concêntricas, auxiliando em sua dispersão através do vento.

No Brasil, a espécie consta na Lista Oficial de Espécies Ameaçadas da Flora, conforme a Portaria MMA nº 148/2022 na categoria Em Perigo (EN).

O levantamento de dados secundários na base de dados do *SpeciesLink* resultou em 460 registros da espécie *A. parvifolium* com coordenadas para o território do Brasil. Vale ressaltar que existem mais cadastros das espécies na base de dados que não foram utilizadas por não apresentarem coordenadas geográficas. Esse filtro foi utilizado para permitir a espacialização dos dados de ocorrência para elaboração dos mapas, mas deve-se considerar que ele é representativo de apenas um recorte da ocorrência geral da espécie, a partir do qual é possível fazer inferências sobre sua distribuição geográfica e frequência de ocorrência.

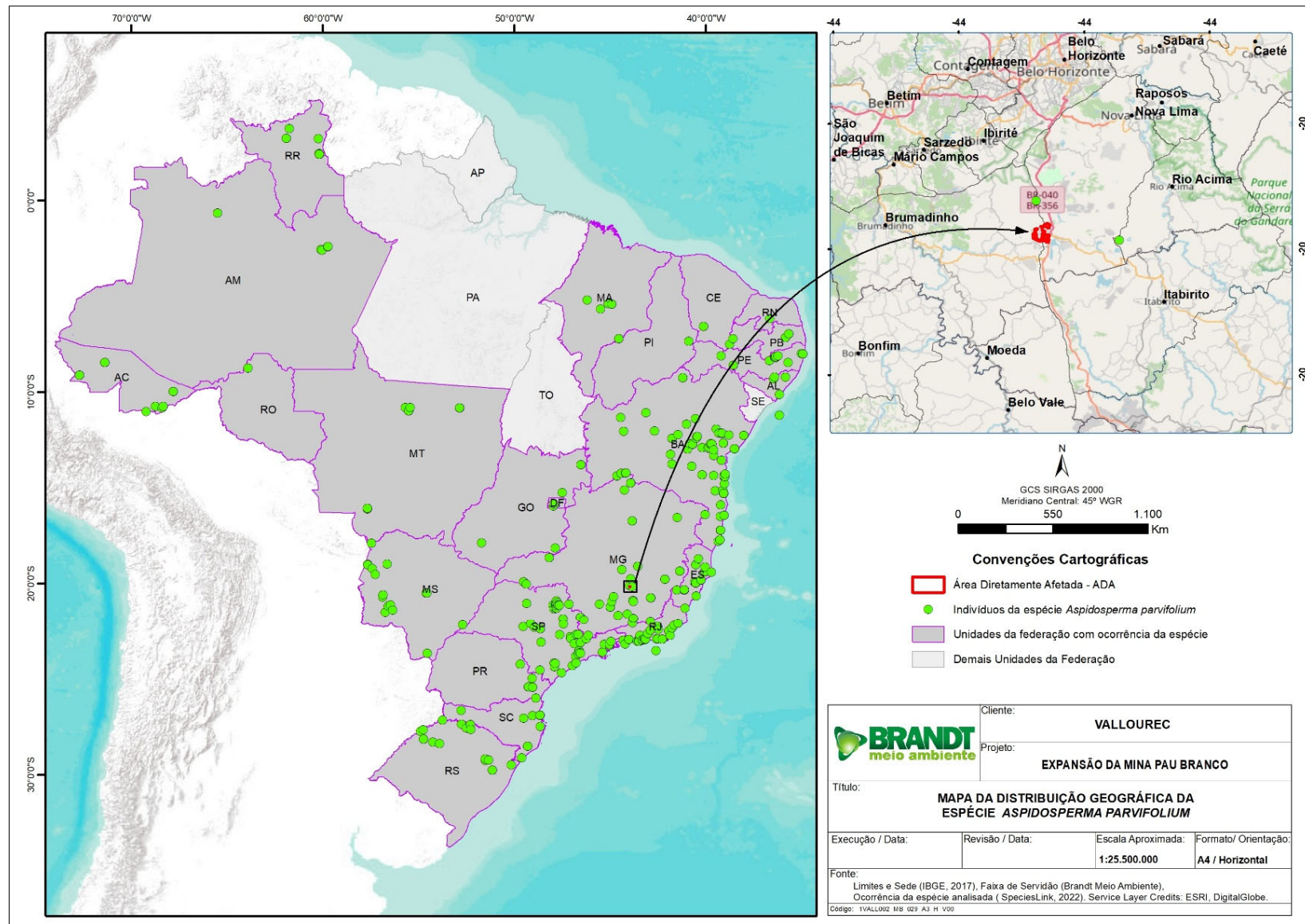
Do total de registros obtidos do *SpeciesLink* da espécie *A. parvifolium*, 45 estão inseridos no limite do estado de Minas Gerais. Além disso, é possível observar que a distribuição da espécie se concentra no Bioma Mata Atlântica, embora também ocorra no Cerrado, principalmente em formações de Florestas Estacionais Semidecíduais ou Decíduais. Esse padrão está coerente, considerando que a espécie é nativa desses biomas, portanto, é de se esperar que a espécie seja encontrada nos inventários realizados nessas regiões. A partir do número de registros que pode ser observado na região, entende-se que a supressão proposta no local do empreendimento não comprometeria a sobrevivência desta espécie localmente.

Considerando as Unidades de Conservação (UCs) em Minas Gerais, houve nove (09) registros de *Aspidosperma parvifolium* em oito (08) Unidades de Conservação. Esse é um dado de alta relevância para a presente análise, pois com a confirmação da existência da espécie em UCs, principalmente em proteção integral, garante-se que esses indivíduos possuem diversas proteções devido as restrições relativas ao desenvolvimento de atividades antrópicas no interior dessas unidades que envolvem a supressão de vegetação nativa, haja vista que de acordo com a Lei nº 9985/2000 não será permitida a exploração de corte raso da floresta e demais formas de vegetação nativa dentro de UCs.

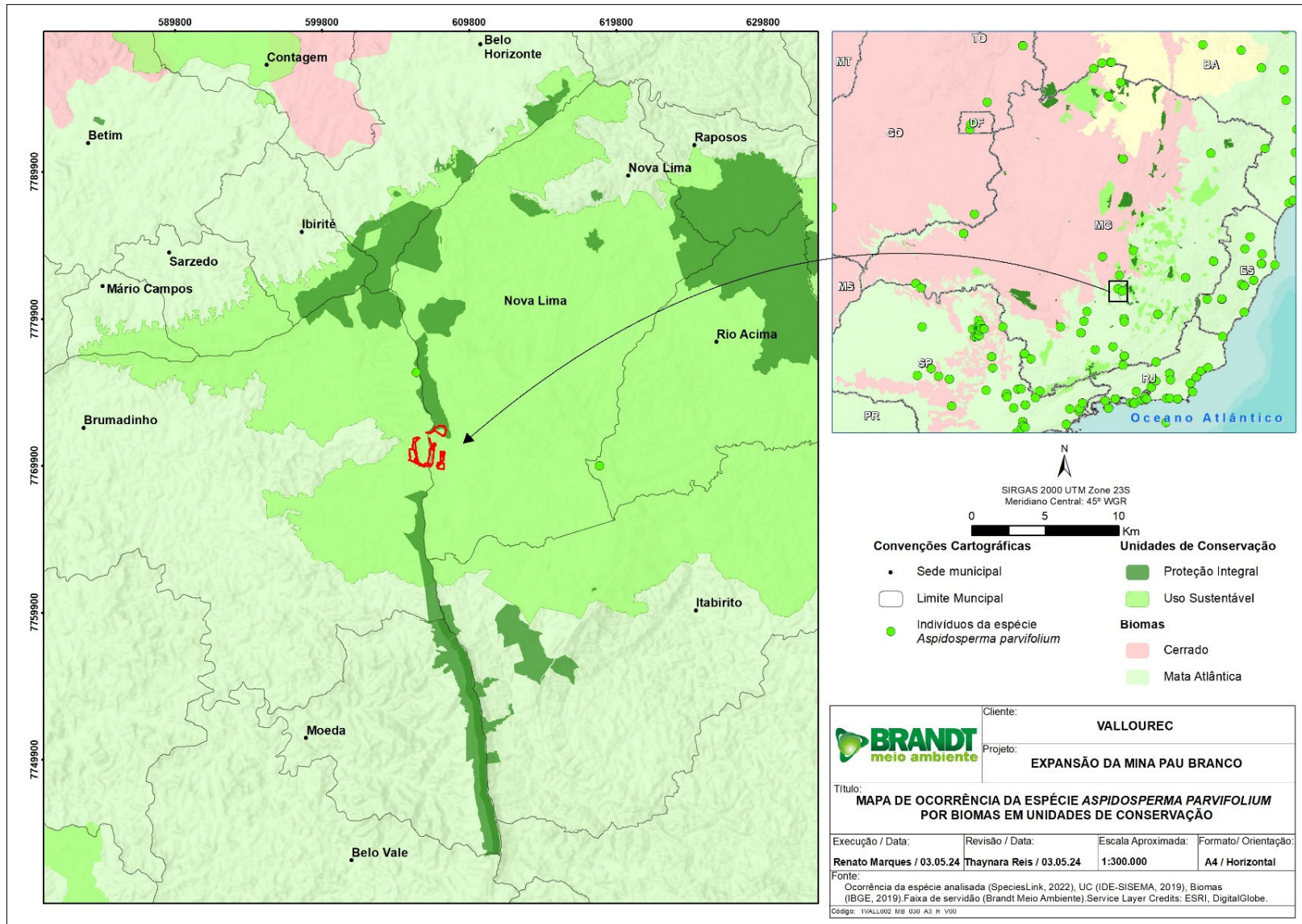
Além disso, foram registrados alguns pontos de ocorrência da espécie em Áreas Prioritárias em Minas Gerais (DRUMMOND, 2005). Essas áreas são classificadas como prioritárias a partir de diversos critérios de relevância biológica e ecológica e, a partir disso são feitas indicações de medidas de manejo, proteção e preservação . Sendo assim, entende-se que também são áreas onde, a princípio, já existe uma atenção maior para as solicitações de intervenção tais como a supressão de vegetação nativa, que poderiam afetar essas espécies ameaçadas.

As inserções a seguir apresentam a distribuição geográfica dos indivíduos de *Aspidosperma parvifolium* obtidos do levantamento secundário em relação ao território nacional, os limites de Biomas e abrangência das Unidades de Conservação e ocorrência em Áreas Prioritárias.

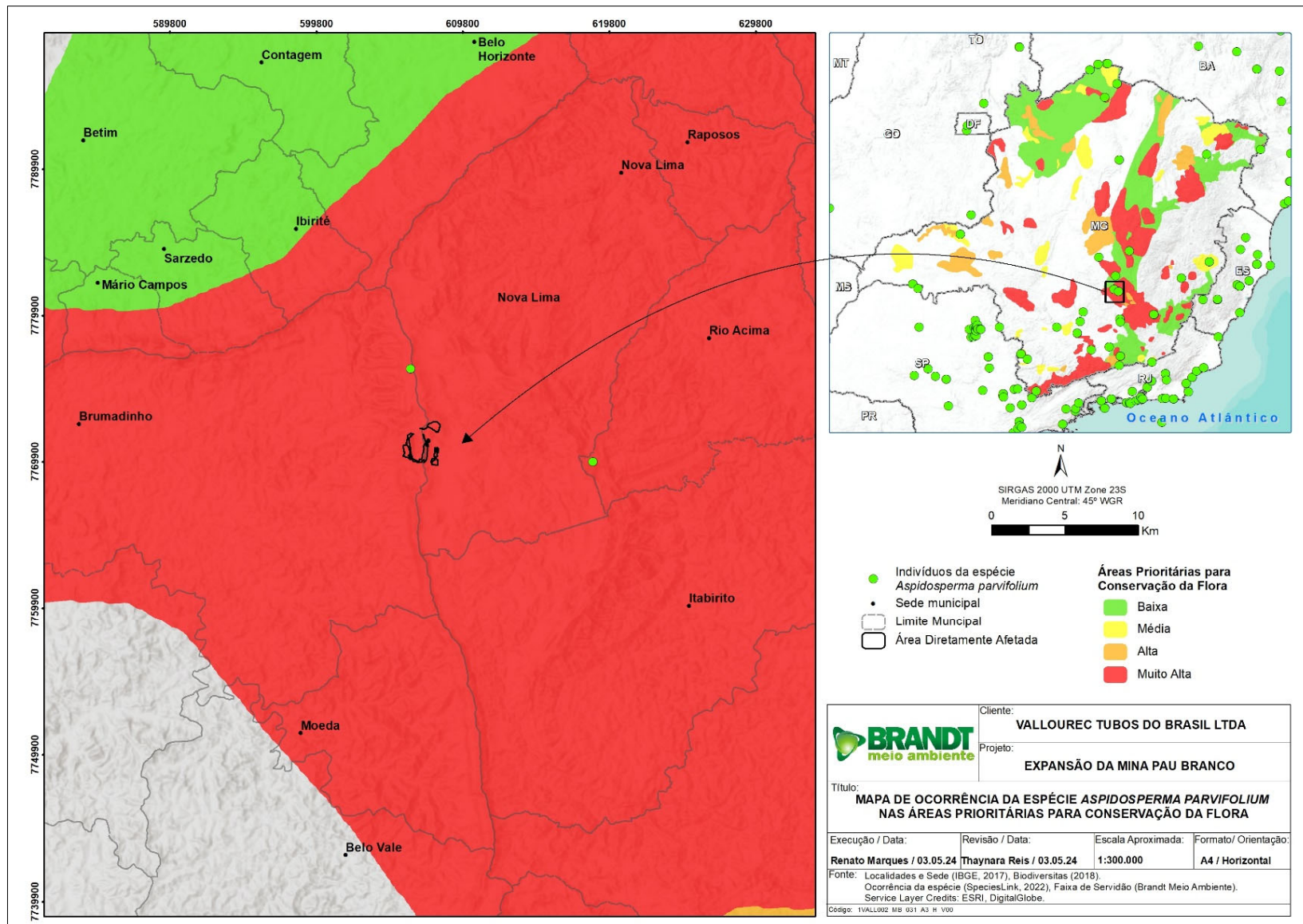
INSERÇÃO 7-140 - Distribuição de *Aspidosperma parvifolium* a partir de registros de ocorrência disponibilizados em Herbários para o Brasil



INSERÇÃO 7-141 - Ocorrência da espécie *Aspidosperma parvifolium* em Biomas e UCs



INSERÇÃO 7-142 - Ocorrência da espécie *Aspidosperma parvifolium* em áreas prioritárias para conservação da Flora em MG



Quantificação das espécies citadas na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 148 de 2022) na área proposta para o Projeto de Expansão da Mina Pau Branco

Para as espécies registradas na área do Projeto citadas na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 148 de 2022) foi realizada uma avaliação da estimativa de indivíduos presentes em cada um dos ambientes mapeados. Essa avaliação baseou-se nos dados de densidade obtidos nos levantamentos fitossociológicos, além de observações de campo, para as espécies que não entraram em estudos quantitativos.

Para as espécies ameaçadas do estrato herbáceo-arbustivo, será recomendado a realização do resgate de germoplasma, com um resgate focado nas espécies ameaçadas.

O número estimado de indivíduos das espécies ameaçadas de extinção registradas nos diferentes ambientes estudados se encontra nas inserções a seguir.

INSERÇÃO 7-143 - Estimativa de indivíduos das espécies referidas na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 148 de 2022) - Indivíduos arbóreos

Espécie	MMA 2022	FESD-M			FESD-I			Campo Sujo			Cerrado inicial			Censo	Total
		DA (N/ha)	Área Total	NI	DA (N/ha)	Área Total	NI	DA (N/ha)	Área Total	NI	DA (N/ha)	Área Total	NI	NI	NI
<i>Cedrela fissilis</i>	VU	-	11,67	-	-	32,93	-	-	25,96	-	-	1,43	-	1	1
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	EN	19,048	11,67	223	-	32,93	-	-	25,96	-	-	1,43	-	-	223
<i>Vismia parviflora</i>	EN	57,143	11,67	667	14,815	32,93	488	-	25,96	-	-	1,43	-	-	1155
<i>Dalbergia nigra</i>	VU	-	11,67	-	-	32,93	-	-	25,96	-	-	1,43	-	1	1
<i>Araucaria angustifolia</i>	EN	-	11,67	-	-	32,93	-	-	25,96	-	-	1,43	-	1	1
Total				890			488			-			-	1	1381

Legenda: FESD-M = Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração; FESD-I = Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração; DA = Densidade absoluta (número de indivíduos por hectare); NI = Número de indivíduos; VU = Vulnerável; EN = Em Perigo.

INSERÇÃO 7-144 - Estimativa de indivíduos das espécies referidas na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 148 de 2022) - Indivíduos herbáceos / arbustivos

Espécies	MMA 2022
<i>Arthrocerus glaziovii</i>	EN
<i>Dyckia rariflora</i>	EN

Legenda: EN = Em Perigo.

7.5 Aproveitamento dos Subprodutos Florestais

7.5.1 Rendimento volumétrico de tocos e raízes

Conforme o ANEXO I da Resolução Conjunta IEF/SEMAD N° 1933, que dispõe sobre os parâmetros de rendimento volumétrico da carbonização de toco e raiz de florestas plantada e nativa, para as áreas que sofrerão destoca é estimado que haja um acréscimo de 10 m³ de rendimento lenhoso por hectare.

Conforme RESOLUÇÃO CONJUNTA SEMAD/IEF N° 2.248, de 30 de dezembro de 2014, o cálculo do rendimento lenhoso para as espécies de uso nobre, considera aqueles indivíduos arbóreos com o diâmetro superior a 20 cm. Sendo assim para a destinação de produtos florestais propõe-se duas classes de diâmetro, sendo que a primeira classe apresentará indivíduos arbóreos com o diâmetro inferior a 20 cm, que serão destinados a lenha e, para a segunda classe, com indivíduos arbóreos com o diâmetro superior a 20 cm, o material será destinado para uso nobre (madeira).

Apresenta-se a seguir o rendimento lenhoso referente a tocos e raízes.

A destinação dos produtos florestais oriundos da supressão florestal de vegetação por classe de diâmetro é apresentada nas inserções a seguir. Para a fitofisionomia Campo Rupestre Ferruginoso, não foi calculada volumetria, uma vez que essa fitofisionomia não apresentou estrato arbóreo definido.

INSERÇÃO 7-145 - Volumetria geral das fitofisionomias encontradas na ADA

Fitofisionomia	Área Total (ha)	Volumetria Porção Aérea	Volumetria de Destoca (10m³/ha)	Volumetria Total
FESD-M	11,67	2520,3254	116,7000	2637,0254
FESD-I	32,93	1980,4834	329,3000	2309,7834
Eucaliptal	5,28	1163,2544	52,8000	1216,0544
Campo Sujo	25,96	321,6444	259,6000	581,2444
Cerrado inicial	1,43	15,4821	14,3000	29,7821
Casuarina com sub-bosque	1,30	112,3373	13,0000	125,3373
Censo *	9,30	511,9767	0,0000	511,9767
Total	87,87	6625,5038	785,7000	7411,2038

* = classe de uso: Área revegetada com árvores isoladas e Eucalipto com sub-bosque

INSERÇÃO 7-146 - Aproveitamento dos produtos oriundos da supressão vegetal de espécies nativas

Porção Aérea - Nativas	FESD-M	FESD-I	Campo Sujo	Cerrado inicial	Casuarina com sub-bosque *	Censo **	Total
Lenha	990,5686	1778,7723	321,6444	15,4821	31,9166	37,6726	3176,0566
Madeira	1529,7568	201,7111	0,0000	0,0000	69,8815	145,1792	1946,5286
Total	2520,3254	1980,4834	321,6444	15,4821	101,7981	182,8518	5122,5852

* = Volumetria das espécies nativas da classe de uso: Casuarina com sub-bosque

** = Volumetria das espécies nativas das classes de uso: Área revegetada com árvores isoladas e Eucalipto com sub-bosque

INSERÇÃO 7-147 - Aproveitamento dos produtos oriundos da supressão vegetal de espécies exóticas

Porção Aérea - Exóticas	Eucaliptal	Casuarina com sub-bosque *	Censo **	Total
Lenha	409,4624	10,5392	8,9473	428,9489
Madeira	753,7920	0,0000	320,1775	1073,9695
Total	1163,2544	10,5392	329,1248	1502,9184

* = Volumetria das espécies exóticas da classe de uso: Casuarina com sub-bosque

** = Volumetria das espécies exóticas das classes de uso: Área revegetada com árvores isoladas e Eucalipto com sub-bosque

INSERÇÃO 7-148 - Aproveitamento dos produtos oriundos da destoca de tocos e raízes

Destoca	FESD-M	FESD-I	Eucaliptal	Campo Sujo	Cerrado inicial	Casuarina com sub-bosque	Total
Lenha	116,7	329,3	52,8	259,6	14,3	13,0	785,7
Madeira	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	116,7	329,3	52,8	259,6	14,3	13,0	785,7

Na inserção a seguir será apresentado o volume dos produtos para cada espécie.

INSERÇÃO 7149 - Aproveitamento dos produtos oriundos da supressão vegetal estimado por produto e por espécie

Produto	Nome Científico	VTcc (m³)
Lenha	<i>Aegiphila integrifolia</i>	3,738754
Lenha	<i>Aegiphila sellowiana</i>	0,027143
Lenha	<i>Alchornea triplinervia</i>	11,728282
Lenha	<i>Allophylus edulis</i>	11,817934
Madeira	<i>Allophylus edulis</i>	18,241377
Lenha	<i>Amaioua intermedia</i>	25,192715
Madeira	<i>Amaioua intermedia</i>	51,672845
Lenha	<i>Andira anthelmia</i>	2,776628
Lenha	<i>Andira fraxinifolia</i>	1,320419
Madeira	<i>Andira fraxinifolia</i>	9,168458
Lenha	<i>Annona sylvatica</i>	7,290771
Lenha	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	9,112292
Madeira	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	120,224319
Madeira	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	47,819664
Lenha	<i>Bauhinia forficata</i>	0,023642
Lenha	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	12,499062
Lenha	<i>Byrsonima sericea</i>	2,137500
Lenha	<i>Calyptanthes clusiifolia</i>	7,738760
Lenha	<i>Campomanesia adamantium</i>	11,176142
Lenha	<i>Campomanesia guaviroba</i>	8,939204
Lenha	<i>Campomanesia guazumifolia</i>	12,710307
Lenha	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,012013
Madeira	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	72,103297
Lenha	<i>Casearia arborea</i>	1,313574
Lenha	<i>Casearia decandra</i>	3,522052
Lenha	<i>Casearia gossypiosperma</i>	1,364807
Lenha	<i>Casearia lasiophylla</i>	0,541191
Lenha	<i>Casearia obliqua</i>	1,370382
Lenha	<i>Casearia sp.</i>	8,102789
Lenha	<i>Casearia sylvestris</i>	28,501405
Lenha	<i>Cassia spectabilis</i>	0,014299
Lenha	<i>Casuarina sp.</i>	2,672480
Madeira	<i>Casuarina sp.</i>	8,935677
Lenha	<i>Cecropia pachystachya</i>	0,203655
Lenha	<i>Cedrela fissilis</i>	0,028209
Lenha	<i>Cinnamomum verum</i>	0,147470
Lenha	<i>Clethra scabra</i>	34,615521
Madeira	<i>Clethra scabra</i>	72,539317

Produto	Nome Científico	VTcc (m³)
Lenha	<i>Clusia hilariana</i>	105,854095
Madeira	<i>Clusia hilariana</i>	9,616063
Lenha	<i>Copaifera langsdorffii</i>	112,539610
Lenha	<i>Cordia sellowiana</i>	0,469415
Madeira	<i>Cordia sellowiana</i>	63,838841
Lenha	<i>Croton floribundus</i>	5,843654
Lenha	<i>Cupania vernalis</i>	0,742633
Lenha	<i>Dalbergia miscolobium</i>	1,757384
Madeira	<i>Dalbergia villosa</i>	0,359913
Lenha	<i>Daphnopsis fasciculata</i>	47,432610
Lenha	<i>Dendropanax cuneatus</i>	6,808684
Lenha	<i>Dictyoloma vandellianum</i>	6,638259
Lenha	<i>Didymopanax calvus</i>	4,824256
Lenha	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	1,171938
Lenha	<i>Diospyros sp.</i>	11,242726
Madeira	<i>Diospyros sp.</i>	14,576809
Lenha	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	0,052101
Madeira	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	0,453651
Lenha	<i>Eremanthus erythropappus</i>	77,307997
Lenha	<i>Eremanthus glomerulatus</i>	0,018605
Lenha	<i>Eremanthus incanus</i>	270,309624
Madeira	<i>Eremanthus incanus</i>	29,589019
Lenha	<i>Eremanthus crotonoides</i>	37,244174
Madeira	<i>Eriotheca pentaphylla</i>	43,781983
Lenha	<i>Erythrina sp.</i>	0,008447
Lenha	<i>Erythrina velutina</i>	0,022216
Lenha	<i>Erythroxylum suberosum</i>	1,534493
Lenha	<i>Eucalyptus sp.</i>	416,256747
Madeira	<i>Eucalyptus sp.</i>	1061,932561
Lenha	<i>Eugenia acutata</i>	2,409554
Lenha	<i>Eugenia brasiliensis</i>	0,040609
Lenha	<i>Eugenia florida</i>	0,634036
Lenha	<i>Eugenia sonderiana</i>	136,459301
Lenha	<i>Eugenia sp.</i>	10,231393
Madeira	<i>Eugenia sp.</i>	39,372978
Lenha	<i>Eugenia uniflora</i>	0,594159
Lenha	<i>Faramea hyacinthina</i>	27,409897
Lenha	<i>Ficus sp.</i>	0,167561
Madeira	<i>Ficus sp.</i>	22,872355
Lenha	<i>Geonoma sp.</i>	1,781127
Lenha	<i>Guapira opposita</i>	32,685262
Lenha	<i>Guatteria sellowiana</i>	60,662006
Madeira	<i>Guatteria sellowiana</i>	55,918428

Produto	Nome Científico	VTcc (m³)
Lenha	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1,300594
Lenha	<i>Gymnostoma sumatranum</i>	23,962777
Madeira	<i>Gymnostoma sumatranum</i>	60,713020
Madeira	<i>Himatanthus sp.</i>	187,697414
Lenha	<i>Hymenaea courbaril</i>	0,510399
Lenha	<i>Hyptidendron asperrimum</i>	9,954323
Madeira	<i>Hyptidendron asperrimum</i>	39,298159
Lenha	<i>Inga capitata</i>	8,014438
Lenha	<i>Kielmeyera coriacea</i>	11,956828
Lenha	<i>Lacistema pubescens</i>	0,765332
Lenha	<i>Lamanonia ternata</i>	0,005670
Lenha	<i>Leucaena leucocephala</i>	0,956300
Lenha	<i>Leucochloron incuriale</i>	12,107367
Madeira	<i>Leucochloron incuriale</i>	0,628765
Lenha	<i>Licania kunthiana</i>	4,677683
Lenha	<i>Lithraea molleoides</i>	1,483992
Lenha	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	0,135484
Lenha	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	0,019762
Madeira	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	33,263807
Madeira	<i>Machaerium stipitatum</i>	0,178806
Lenha	<i>Machaerium villosum</i>	0,111168
Madeira	<i>Machaerium villosum</i>	82,385951
Lenha	<i>Matayba elaeagnoides</i>	1,927282
Lenha	<i>Matayba guianensis</i>	10,730189
Lenha	<i>Miconia calvescens</i>	1,706239
Lenha	<i>Miconia cubatanensis</i>	12,567407
Lenha	<i>Miconia ferruginata</i>	0,718456
Lenha	<i>Miconia sp.</i>	1,552957
Lenha	<i>Miconia albicans</i>	0,012038
Lenha	<i>Miconia ligustroides</i>	3,316017
Lenha	<i>Miconia prasina</i>	10,466111
Lenha	<i>Mimosa sp.</i>	1,206245
Madeira	<i>Mimosa sp.</i>	7,788791
Lenha	<i>Monteverdia gonoclada</i>	2,145201
Lenha	<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	0,041799
Lenha	<i>Morta</i>	122,926691
Madeira	<i>Morta</i>	43,126477
Lenha	<i>Myrcia amazonica</i>	14,154895
Madeira	<i>Myrcia fenlziana</i>	38,062223
Lenha	<i>Myrcia floribunda</i>	0,031293
Madeira	<i>Myrcia floribunda</i>	0,331092
Lenha	<i>Myrcia gardneriana</i>	0,095640
Lenha	<i>Myrcia glomerata</i>	10,525169

Produto	Nome Científico	VTcc (m³)
Lenha	<i>Myrcia guianensis</i>	0,056677
Lenha	<i>Myrcia loranthifolia</i>	7,359011
Lenha	<i>Myrcia multiflora</i>	10,662652
Lenha	<i>Myrcia sp.</i>	37,419636
Madeira	<i>Myrcia sp.</i>	114,824025
Lenha	<i>Myrcia splendens</i>	32,394713
Lenha	<i>Myrcia tomentosa</i>	11,038622
Lenha	<i>Myrcia fenziiana</i>	10,132245
Lenha	<i>Myrsine coriacea</i>	26,439194
Lenha	<i>Myrsine guianensis</i>	0,101187
Lenha	<i>Myrsine umbellata</i>	53,228590
Lenha	<i>Nectandra sp.</i>	0,394392
Lenha	<i>Nectandra grandiflora</i>	22,092066
Madeira	<i>Nectandra grandiflora</i>	83,625435
Lenha	NI	40,546920
Madeira	NI	0,711109
Lenha	NI 1	5,357095
Lenha	NI 2	9,295325
Madeira	NI 2	26,224138
Lenha	NI03	0,100076
Lenha	<i>Ocotea pulchella</i>	0,060068
Lenha	<i>Ocotea sp.</i>	2,996274
Madeira	<i>Ocotea sp.</i>	42,348409
Lenha	<i>Ocotea lancifolia</i>	5,477309
Lenha	<i>Ouratea castaneifolia</i>	0,975140
Lenha	<i>Ouratea semiserrata</i>	4,984644
Madeira	<i>Parapiptadenia rigida</i>	32,720619
Lenha	<i>Peltophorum dubium</i>	0,103752
Madeira	<i>Persea americana</i>	15,614916
Lenha	<i>Pinus sp.</i>	2,153022
Madeira	<i>Pinus sp.</i>	12,036931
Lenha	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	0,767701
Madeira	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	2,011890
Lenha	<i>Piptocarpha macropoda</i>	6,414451
Madeira	<i>Piptocarpha macropoda</i>	0,384059
Madeira	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	18,451091
Lenha	<i>Platycyamus regnellii</i>	0,079999
Lenha	<i>Pleroma candolleianum</i>	4,226157
Madeira	<i>Pleroma candolleianum</i>	0,748146
Lenha	<i>Pleroma granulatum</i>	3,468073
Lenha	<i>Protium epitaphilum</i>	50,915352
Madeira	<i>Protium epitaphilum</i>	13,694109
Lenha	<i>Psychotria carthagenensis</i>	0,629960

Produto	Nome Científico	VTcc (m³)
Lenha	<i>Psychotria sp.</i>	14,801221
Lenha	<i>Roupala montana</i>	9,653436
Lenha	<i>Rudgea viburnoides</i>	1,082216
Lenha	<i>Sapium glandulosum</i>	1,406644
Lenha	<i>Schefflera sp.</i>	1,248777
Lenha	<i>Senegalia polyphylla</i>	990,412435
Madeira	<i>Senegalia polyphylla</i>	174,221841
Lenha	<i>Senna macranthera</i>	11,459373
Madeira	<i>Senna multijuga</i>	16,516730
Lenha	<i>Senna multijuga</i>	47,672021
Lenha	<i>Siphoneugena densiflora</i>	0,515696
Lenha	SMB	87,017251
Madeira	SMB	29,822060
Lenha	<i>Solanum lycocarpum</i>	0,014235
Lenha	<i>Solanum mauritanum</i>	41,782574
Lenha	<i>Solanum paniculatum</i>	0,593085
Lenha	<i>Sparattosperma leucanthum</i>	0,031293
Lenha	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	0,599687
Lenha	<i>Swartzia langsdorffii</i>	1,124137
Lenha	<i>Sweetia fruticosa</i>	0,282654
Lenha	<i>Tapirira obtusa</i>	0,360868
Lenha	<i>Tapirira guianensis</i>	47,236307
Madeira	<i>Tapirira guianensis</i>	55,187087
Lenha	<i>Tibouchina granulosa</i>	26,333995
Madeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	7,612342
Lenha	<i>Trichilia pallida</i>	12,652344
Lenha	<i>Vernonanthura polyanthes</i>	0,112374
Lenha	<i>Vismia brasiliensis</i>	0,447576
Lenha	<i>Vismia parviflora</i>	26,529778
Lenha	<i>Vitex sellowiana</i>	2,636222
Madeira	<i>Vitex sellowiana</i>	17,025282
Lenha	<i>Vochysia sp.</i>	12,728404
Lenha	<i>Vochysia thyrsoidea</i>	23,524469
Lenha	<i>Vochysia tucanorum</i>	19,414681
Madeira	<i>Vochysia tucanorum</i>	120,225757
Lenha	<i>Xylopia aromatica</i>	5,549600
Lenha	<i>Xylopia sericea</i>	4,401662
Lenha	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1,210318
Lenha	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	0,420255
Total		6625,5037

8 RESUMO DA INTERVENÇÃO AMBIENTAL REQUERIDA

A área de estudo do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco abrange um total de 172,43 hectares. A Área Diretamente Afetada (ADA) compreende 15 classes de uso e cobertura do solo, das quais 5 têm origem natural e 10 têm origem antrópica, conforme ilustrado na inserção a seguir.

As fitofisionomias naturais incluem Campo Rupestre Ferruginoso, Campo Sujo, Cerrado Inicial, FESD-I e FESD-M. Juntas, essas fitofisionomias somam 97,09 hectares, correspondendo a 56,31% da ADA total. Além disso, 3,50 hectares estão inseridos em Áreas de Preservação Permanente (APP), representando 2,03% da área total. Desses 3,50 hectares, 1,13 hectares já foram regularizados por meio do licenciamento corretivo LOC 136/95, revalidado pelo REVLO 63/2004 e novamente pelo REVLO 148/2008. Este último encontra-se em processo de renovação sob o nº 012/1988/029/2014. Portanto, a área a ser compensada neste processo de licenciamento é de 2,37 hectares. Verificou-se que a ADA do projeto intercepta APP de drenagem (nascente e curso d'água).

A inserção a seguir resume a intervenção ambiental requerida.

INSERÇÃO 8-1 - Resumo da intervenção ambiental e volumetria lenhosa das áreas presentes na área diretamente afetada

Uso do solo	APP já compensada	APP a ser compensada	Fora de APP	Total (ha)	VTcc (m³)
FESD-M	0,00	2,00	9,67	11,67	2637,025 4
Campo Sujo	0,00	0,00	25,96	25,96	581,2444
Acessos/estradas	0,64	0,07	21,92	22,63	0,0000
Eucaliptal estrato 1	0,00	0,00	3,40	3,40	1216,054 4
Eucaliptal estrato 2	0,07	0,00	1,81	1,88	
Mineração	0,00	0,00	33,80	33,80	0,0000
Campo Rupestre	0,00	0,02	25,08	25,10	0,0000
Canaleta	0,00	0,00	0,08	0,08	0,0000
Cerrado inicial	0,00	0,00	1,43	1,43	29,7821
Pasto Sujo	0,00	0,00	0,44	0,44	0,0000
Área revegetada sem árvores isoladas	0,00	0,00	2,50	2,50	0,0000
Casuarina com sub-bosque	0,11	0,00	1,19	1,30	125,3373
Eucalipto com sub-bosque	0,00	0,00	3,04	3,04	511,9767
Área revegetada com árvores isoladas	0,26	0,00	6,00	6,26	
FESD-I	0,05	0,28	32,59	32,93	2309,783 4
TOTAL	1,13	2,37	168,92	172,43	7411,203 8

8.1 Especificação do Tipo de Intervenção

A inserção a seguir detalha o tipo de intervenção a ser realizada na área de estudo, bem como seus quantitativos.

INSERÇÃO 8-2 - Requerimento das intervenções que serão realizadas na área de estudo

Tipo de intervenção	Fitofisionomia	Quantidade	Total	Unidade
Supressão de cobertura vegetal nativa, com ou sem destoca, para uso alternativo do solo	FESD-M	9,67	94,73	hectares
	FESD-I	32,59		
	Cerrado inicial	1,43		
	Campo Sujo	25,96		
	Campo Rupestre Ferruginoso	25,08		
Intervenção com supressão de cobertura vegetal nativa em área de preservação permanente - APP	FESD-M	2,00	2,37	hectares
	FESD-I	0,33		
	Campo Rupestre Ferruginoso	0,02		
Intervenção sem supressão de cobertura vegetal nativa em área de preservação permanente - APP	Acesso / Estrada	0,71	1,16	hectares
	Eucaliptal estrato 2	0,07		
	Área revegetada com árvores isoladas	0,26		
	Casuarina com sub-bosque	0,11		
Corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas*	Área revegetada com árvores isoladas	6,26	9,30	hectares
	Eucalipto com sub-bosque	3,04		
	Árvores isoladas	774	774	indivíduos
Supressão de maciço florestal de origem plantada sem presença de sub-bosque nativo com rendimento lenhoso	Eucaliptal estrato 1	3,40	5,21	hectares
	Eucaliptal estrato 2	1,81		
Supressão de maciço florestal de origem plantada em APP ou RL	Eucaliptal estrato 2	0,07	0,07	hectares

*Foram desconsideradas as árvores isoladas mortas (76) e exóticas (206) no corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas.

A supressão de cobertura vegetal nativa, com ou sem destoca, para uso alternativo do solo, considera os valores das intervenções com supressão nas áreas de vegetação nativa fora das áreas de preservação permanente - APP. Neste sentido, será contabilizado os quantitativos de intervenção das classes: FESD-M, FESD-I, Cerrado inicial, Campo Rupestre Ferruginoso e Campo Sujo, fora de APP.

A intervenção com supressão de cobertura vegetal nativa em área de preservação permanente - APP, considera os valores das intervenções de vegetação que impliquem em desmate nas áreas de APP. Desta maneira, será contabilizado os quantitativos de intervenção das classes: FESD-M, FESD-I, Campo Rupestre Ferruginoso, em área de APP.

A intervenção sem supressão de cobertura vegetal nativa em área de preservação permanente - APP, considera os valores em área de preservação permanente que não implique em supressão ou não implique em supressão da vegetação nativa. Sendo assim, será contabilizado os quantitativos de intervenção das classes Acesso/Estrada, Eucaliptal estrato 2, Área revegetada com árvores isoladas e Casuarina com sub-bosque, em APP.

O corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas contabiliza a área em que foram constatadas árvores isoladas fora de APP, além dos indivíduos totais censeados, considerando apenas os indivíduos de espécies nativas e desconsiderando os mortos. Portanto, será contabilizado os quantitativos de área das classes: Área revegetada com árvores isoladas e Eucalipto com sub-bosque, além de todos os indivíduos nativos e vivos da área de estudo.

A supressão de maciço florestal de origem plantada sem presença de sub-bosque nativo com rendimento lenhoso consiste na intervenção na área de silviculturas. Sendo assim, será contabilizado os quantitativos de intervenção das classes: Eucaliptal estrato 1 e Eucaliptal estrato 2.

8.2 Acesso as Fitofisionomias

O projeto abrange os territórios dos municípios de Brumadinho e Nova Lima, em Minas Gerais. Como todas as fitofisionomias estão localizadas na Área Diretamente Afetada (ADA), o acesso para validação dos pontos das fitofisionomias amostradas na área de estudo pode ser realizado utilizando o mesmo acesso ao empreendimento.

9 SISTEMA DE EXPLORAÇÃO FLORESTAL

O sistema de exploração florestal apresentado tem como objetivo principal minimizar a interferência em vegetação nativa ou antrópica, utilizando técnicas apropriadas.

Como objetivos específicos, têm-se:

- Redução de perdas;
- Garantia da segurança dos trabalhadores envolvidos nas operações de supressão dos diferentes tipos de vegetação presentes na área do empreendimento.

9.1 Metodologia das Operações de Exploração Florestal

As técnicas apresentadas a seguir para a supressão vegetal serão aquelas usualmente utilizadas por empresas do setor florestal.

A obrigatoriedade de atendimento às recomendações e procedimentos deste plano de desmate decorrerá de cláusulas contratuais específicas que serão incluídas nos contratos a serem firmados pelo empreendedor com empresas prestadoras de serviço, as quais também serão sujeitas à responsabilização administrativa, civil e penal pelo seu descumprimento, na forma da legislação vigente.

Cabe ao empreendedor a fiscalização do efetivo cumprimento das diretrizes aqui definidas.

9.1.1 Técnicas de Supressão Vegetal

9.1.1.1 Demarcação de áreas e treinamento da equipe

Uma das atividades mais importantes é a de demarcação, acompanhamento, treinamento e orientação da empresa/equipe responsável pela supressão de vegetação, principalmente em relação aos limites da obra demarcados.

Para tal, serão demarcados os perímetros das áreas autorizadas (limites licenciados) para supressão de vegetação. A demarcação deverá ser feita por equipe de Topografia e poderá ser feita com bandeiras de cor vermelha, estacas pintadas de vermelho, fita zebra, entre outros, ficando a equipe operacional da supressão de vegetação bem orientada quanto aos limites.

Os trabalhadores envolvidos nas atividades de supressão são de empresas especializadas contratada pela Vallourec, devidamente treinados e capacitados. para que não haja erros de corte e respeitando os limites topográficos das áreas, pontos de ataque, sentido de avanço e conectividade das áreas naturais, abertura de acessos internos e todas as instruções de segurança pertinentes às operações.

A empresa contratada deverá seguir todos os procedimentos de segurança, de forma que os trabalhadores possam conhecer e controlar os riscos de acidentes e incidentes florestais, relacionados às atividades de corte e respectivas medidas de controle.

Qualquer intervenção na área somente será permitida após a liberação da equipe de resgate de fauna e flora.

As atividades de supressão serão acompanhadas por biólogos capacitados com a devida AMF, para que sejam tomados todos os cuidados necessários para se evitar danos aos animais silvestres, eventualmente presentes nas áreas. A supressão de vegetação deverá ocorrer em sentido único, de forma seletiva e facilitando o afugentamento passivo da fauna para áreas adjacentes.

9.1.1.2 Raspagem da vegetação arbustiva

Inicialmente, serão realizados os cortes e raspagem da vegetação arbustiva e/ou campestre. Tal vegetação/fitofisionomia deverá ser retirada lentamente por meio do uso de trator de esteira, para se evitar os riscos de acidentes envolvendo tanto pessoas quanto animais.

9.1.1.3 Corte e Derrubada

Nos ambientes florestais, a primeira fase é uma operação mecanizada onde serão utilizados equipamentos do tipo trator de esteira, com o objetivo de se abrir primeiramente os acessos para as equipes, pontos de apoio e demais equipamentos. Posteriormente, faz-se a supressão seletiva dos indivíduos arbóreos.

9.1.1.4 Enleiramento

Nas áreas que terão rendimento lenhoso, serão realizados o arraste, corte e traçamento, seguidos da organização e empilhamento do material lenhoso, sendo este, dividido em pilhas de galhadas e pilhas de toras.

9.1.1.5 Transporte primário

Após organização e empilhamento, o material lenhoso deverá ser carregado com o uso de equipamento com implemento garra traçadora e transportado em caminhões ou outro modo compatível com a operação para fora da área de supressão. O material lenhoso deverá ser enleirado na área externa junto a faixa de passagem, para a devida cubagem, romaneio e posterior destinação.

9.1.1.6 Destoca

Deverão ser retirados os tocos das áreas de corte, com auxílio de trator de esteira, para serem transportados até o local de acondicionamento do material lenhoso, biomassa e top soil.

9.1.2 Procedimentos Gerenciais Específicos

Além dos procedimentos citados nos itens anteriores a equipe responsável pela supressão, deverá seguir e divulgar os procedimentos específicos apresentados a seguir:

9.1.2.1 Para o corte e derrubada

- Sinalizar as áreas de intervenção e seguir todos os procedimentos de segurança, como a utilização obrigatória de EPI e de outras medidas operacionais e de segurança que se mostrem necessárias, bem como providenciar o adequado isolamento da área;
- Definir e isolar, se necessário, os acessos e assegurar condições de segurança para os trabalhos, particularmente em terrenos que apresentem desnível acentuado e/ou condições do piso que apresentem risco para a execução dos serviços;
- Avaliar previamente a intensidade do tráfego nas vias de acesso entre as áreas a desmatar e adotar medidas de segurança e de controle;
- Observar atentamente se alguma árvore é oca ou maciça, e se existem galhos quebrados ou podres pendentes da copa das árvores, e cipós presos às árvores em pé (ou abatidas) que possam causar riscos de acidentes, para corte e remoção com antecedência;
- Realizar busca-ativa por indícios de eventuais animais silvestres presentes nas áreas a serem interferidas e promover, quando for o caso, o resgate prévio na conformidade do Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento e eventual Resgate de Fauna;
- Relatar e registrar toda e qualquer anomalia positiva ou negativa ocorrida durante a execução da supressão, de modo a propiciar correção de desvios e melhoria contínua nos procedimentos operacionais da atividade.

9.1.2.2 Para o corte e empilhamento

O corte de toras das árvores derrubadas, seu empilhamento e transporte também devem ser realizados com a observação, sempre que cabíveis, das seguintes recomendações:

Cortar as toras, em comprimentos que possam maximizar sua potencialidade de aproveitamento. O corte deve ser transversal e linear, aplicando-se os mesmos parâmetros para corte de galhos.

9.2 Cronograma de Supressão

A supressão nas áreas objeto de intervenção deverá seguir o planejamento de implantação das estruturas, contudo é importante salientar que quanto mais gradual, menor o impacto ambiental.

A previsão é que as atividades de supressão das áreas ocorram seguindo a necessidade utilização para implantação/operação do projeto.

A seguir é representado o cronograma macro para as áreas a serem suprimidas e as atividades específicas a serem realizadas em cada supressão.

INSERÇÃO 9-1 - Atividades específicas a serem realizadas em cada supressão

ATIVIDADES	Primeiros 5 anos				
	1	2	3	4	5
Planejamento					
Elaboração dos Planos de Trabalho dos Programas de Resgate e Reintrodução da Flora e de Acompanhamento de Supressão, Afugentamento e eventual Resgate de Fauna					
Protocolo do Plano de Trabalho do Programa de Acompanhamento de Supressão, Afugentamento e eventual Resgate de Fauna para solicitação da Autorização de Manejo de Fauna (Resgate/Salvamento).					
Detalhamento do plano de exploração a ser adotado na área objeto da supressão					
Definição da área de estocagem de material lenhoso, <i>topsoil</i> e delimitação das rotas de transporte					
Contratação e treinamento das equipes que atuarão no Programa de Resgate e Reintrodução da Flora, no Programa Operacional e de Controle da Supressão Vegetal e no Programa de Acompanhamento de Supressão, Afugentamento e eventual Resgate de Fauna					
Atividades pré-exploratórias					
Delimitação pela topografia, das áreas a serem suprimidas					
Varredura da área com demarcação de indivíduos matrizes e/ou de interesse					
Execução do Resgate de Flora prévio					
Contratação e formação da equipe de corte/supressão					
Elaboração do mapa de exploração seguindo a orientação para correto Afugentamento da Fauna					
Atividades exploratórias					
Acompanhamento da Supressão para Afugentamento e eventual Resgate de Fauna*					
Limpeza do sub-bosque					
Corte, desgalhamento e traçamento					
Baldeio da madeira e empilhamento					
Transporte do material até o pátio de estocagem					

* Essa atividade só será iniciada após a obtenção da Autorização de Manejo de Fauna (Resgate/Salvamento).

10 MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS DOS IMPACTOS PREVISTOS

10.1 Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras

Os principais impactos ambientais advindos da intervenção ambiental e que são integrados aos aspectos da supressão vegetal, bem como as medidas implantadas nas fases do processo de supressão para minimizar os impactos causados pela atividade ao longo do empreendimento são apresentados na inserção a seguir.

INSERÇÃO 10-1 - Principais impactos ambientais e medidas mitigadoras

Aspectos Ambientais	Impactos ambientais	Medidas Mitigadoras
Intervenção em remanescentes florestais do Bioma Mata Atlântica	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da cobertura vegetal; • Alteração da dinâmica da comunidade de flora; • Perda de indivíduos de espécies ameaçadas, endêmicas e protegidas; • Dispersão forçada da fauna; • Perda de indivíduos da fauna 	- Promover DSS - Diálogos Sobre Segurança diários com a temática da atividade do dia;
Intervenção em remanescentes de vegetação campestre		- Promover a educação ambiental junto aos trabalhadores envolvidos nas atividades de supressão vegetal;
Intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APP)		- Realizar um resgate de flora prévio as atividades de supressão, focado para as espécies ameaçadas não arbóreas / epífitas;
Impactos nas unidades de conservação próximas		- Praticar o afugentamento e eventual resgate da fauna durante o todo o acompanhamento da supressão;
Remoção de micro-habitats de fauna		- Durante os cortes, remover sempre que possível, indivíduos da fauna de pequeno porte e baixa mobilidade para fora da área em supressão;
Alteração topográfica localizada	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de processos erosivos e movimentos de massa 	- Abrir as áreas visando evitar a erosão dos solos, assim como promover a contenção das partículas que porventura possam ser carregadas para cotas mais baixas do terreno e/ou interior de áreas de drenagem;
Danos à vegetação remanescente		- Caso haja interceptação do fluxo normal de água por alguma obra, esta deverá ser drenada, a fim de liberar este fluxo para abastecimento das bacias hidrográficas;
Compactação dos solos pelo tráfego de veículos pesados e arraste de toras		- Criar bacias de decantação de finos no lançamento das drenagens principais da área;
		- Promover a queda dos indivíduos arbóreos, direcionando-os de forma que apresentem queda que danifique o menor número de espécimes;
		- Promover o arraste das toras no menor comprimento possível, sempre na linha de abertura (supressão) da vegetação.

Deve-se destacar o impacto gerado pela supressão em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual presentes na ADA do Projeto. Para avaliar este impacto, considera-se a Lei da Mata Atlântica (Lei no 11.428/2006) - Artigo 11:

Conforme apresentado no Projeto de Intervenção Ambiental – PIA (elaborado em 2024), a vegetação a ser suprimida envolve sete (07) espécies ameaçadas na área proposta para o Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, citadas na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 148 de 2022), a saber: *Dalbergia nigra*, *Dyckia rariflora*, *Cedrela fissilis*, *Araucaria angustifolia*, *Arthrocereus glaziovii*, *Vismia parviflora* e *Aspidosperma parvifolium*, sendo todas encontradas dentro da ADA do projeto.

É importante ressaltar que, em atendimento à solicitação do órgão ambiental, realizada por meio de vistoria técnica, foi necessária a retificação do uso do solo apresentado no PIA elaborado em 2024. Em decorrência dessa alteração, houve a necessidade de adequação da metodologia de levantamento da flora, que inicialmente havia sido conduzida por meio de censo e, posteriormente, passou a ser realizada por amostragem em parcelas. Como consequência da nova abordagem metodológica, algumas espécies anteriormente registradas no censo não foram novamente encontradas nas parcelas amostrais. No entanto, adotando uma postura conservadora, a Vallourec optou por manter essas espécies nos quantitativos considerados para a compensação florestal, de modo a não desconsiderar sua ocorrência na área destinada à supressão.

No entanto, é importante ressaltar que o empreendimento não coloca em risco a sobrevivência dessas espécies. Conforme apresentado no laudo de espécies ameaçadas através dos mapas de distribuição de cada uma das espécies da flora ameaçadas de extinção registradas nesse estudo, essas espécies possuem ampla ocorrência. Com exceção da *Arthrocereus glaziovii* (Cacto), todas as espécies ameaçadas são encontradas em outros estados brasileiros. Apesar da *Arthrocereus glaziovii* (Cacto) não ter sido encontrada em outros estados, há registros dessa espécie em Unidades de Conservação, o que contribui para a sobrevivência dessa espécie.

No que se refere aos grupos da fauna encontrados na área de intervenção, as espécies levantadas possuem vasta distribuição geográfica. Quanto aos indivíduos da entomofauna, foram identificadas cinco espécies que possuem importância biológica, sendo quatro espécies vetoras e uma espécie transmissora de doenças (gênero *Culex* sp.). No entanto, não houve presença de espécies ameaçadas de extinção no inventariamento realizado, portanto, não confere prejuízos à sobrevivência dessas espécies.

Quanto à herpetofauna, não houve registros de espécies ameaçadas de extinção, apenas ocorrência de uma espécie indicadora de qualidade ambiental, *Scinax luizotavioi* (Perereca), associada principalmente à ambientes florestais com presença significativa de serrapilheira. No entanto, com base no levantamento da herpetofauna, nota-se que as espécies são em grande maioria, espécies bem adaptadas e aderentes a ambientes perturbados e já antropizados. Portanto, com a intervenção advinda da supressão e das atividades da extração minerária, não há risco e prejuízos à sobrevivência das espécies.

Em relação à avifauna, não houveram registros de espécies ameaçadas de extinção, somente 18 espécies endêmicas, onde a riqueza e diversidades estavam relativas aos fragmentos florestais. Além disso, de acordo com o levantamento da mastofauna (terrestre e voadora), foram registradas utilizando a ADA do empreendimento as seguintes espécies da mastofauna terrestre com algum grau de ameaça: *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), *Leopardus guttulus* (gato-do-mato) e *Leopardus pardalis*

(jaguatirica) que possuem áreas de vidas maiores que a própria extensão da área a ser suprimida. Quanto à mastofauna voadora, nenhuma espécie possui ameaça de acordo com as normativas vigentes, das quais são amplamente distribuídas nas regiões neotropicais.

No que se refere à ictiofauna, cinco espécies encontram-se com algum grau de ameaça: *Pareiorhaphis mutuca* (Cascudo), *Harttia leiopleura* (Cascudinho), *Harttia novalimensis* (Cascudinho), *Harttia torrenticola* (Cascudinho) e *Neoplecostomus franciscoensis* (Cascudo). No entanto, grande parte das espécies encontradas apresenta capacidade de colonizar ambientes que apresentam elevado grau de alteração em suas características originais, causada por atividade antrópica, sem prejudicar a sobrevivência dessas espécies.

Além da distribuição das espécies levantadas na área não serem restritas à região do entorno do empreendimento, a permanência das populações das espécies ameaçadas que serão suprimidas é assegurada por meio do atendimento às leis de compensação ambiental. É importante salientar que o empreendimento se encontra nas adjacências de áreas protegidas e com alto grau de conservação, dos quais contam com a presença de remanescentes e fragmentos florestais conservados, que permitem o deslocamento da fauna, fator importante que garante a sobrevivência das espécies.

Conforme apresentado no capítulo de “Programas de Controle Ambiental” do EIA, a Vallourec Tubos do Brasil LTDA. dará continuidade as ações de medidas mitigatórias dos impactos aqui apresentados. Essas medidas acontecerão em forma de programas ambientais que serão apresentados à Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM.

Os programas destinados a implementar medidas de proteção para as espécies da flora ameaçadas de extinção incluem os Projetos de Compensações Florestais e o Programa de Resgate e Reintrodução da Flora.

Além de propiciar o balanço ambiental das supressões vegetais por meio da recomposição da vegetação nativa, os Projetos de Compensações Florestais visam definir as áreas para a compensação florestal devido à supressão de espécies ameaçadas, bem como elaborar e apresentar uma proposta de compensação. O Programa de Resgate e Reintrodução da Flora, por sua vez, tem como objetivo preservar a integridade genética de espécies endêmicas, ameaçadas de extinção ou raras, especialmente nos locais onde ocorrerá a supressão de vegetação. Isso será realizado através do resgate de sementes, mudas, plântulas, propágulos e material botânico das copas das árvores dessas espécies. Posteriormente, esses materiais serão reintroduzidos em áreas preservadas, sempre respeitando as restrições ecológicas de cada espécie.

Considerando os programas ambientais a serem executados e a ampla ocorrência das espécies ameaçadas no território nacional, descarta-se a necessidade de aplicação das restrições previstas na alínea “a”.

b) exerce a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão;

Os mananciais são fontes de água doce utilizadas para o consumo humano, abastecimento público e para fins econômicos, podendo ser de origem superficial ou subterrânea (Ministério do Meio Ambiente, sem data). De acordo com o Art. 1 da Lei nº 10.793 de 02 de julho de 1992, a saber:

Art. 1º- Ficam considerados mananciais, para os efeitos desta Lei, aqueles situados a montante do ponto de captação previsto ou existente, cujas águas estejam ou venham a estar classificadas na Classe Especial e na Classe I da Resolução nº 20, de 18 de junho de 1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA -, e na Deliberação Normativa nº 10, de 16 de dezembro de 1986, do Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM.

No caso do projeto em questão, a ADA não abrange trechos de mananciais de abastecimento público, tampouco exerce função de proteção direta sobre tais recursos hídricos. Considerando que não há registros de corpos d'água classificados como mananciais no interior da ADA, não estão previstas intervenções que impactem essas áreas, não sendo necessária a adoção de medidas específicas voltadas à mitigação de impactos sobre fontes de abastecimento.

A cobertura vegetal exerce um papel fundamental na proteção do solo, atuando como uma barreira natural contra os processos erosivos. A presença de vegetação, seja por meio de espécies arbóreas, arbustivas ou herbáceas, contribui para a estabilização do solo ao reduzir o impacto direto das gotas de chuva, diminuir o escoamento superficial e favorecer a infiltração da água. Além disso, as raízes das plantas auxiliam na agregação das partículas do solo, aumentando sua coesão e resistência à erosão hídrica.

Dessa forma, para a prevenção e controle da erosão, a Vallourec Tubos do Brasil LTDA. possui o Programa de Monitoramento e Controle Geotécnico e de Processos Erosivos. Esse programa utiliza o monitoramento de processos erosivos para apontar as ações operacionais, preventivas e corretivas, destinadas a promover o controle dos processos erosivos decorrentes da implantação e operação do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, no sentido de minimizar, monitorar e mitigar os impactos adversos relacionados ao meio físico, evitando problemas de desestabilização de encostas e maciços, focando, principalmente, em áreas de taludes de cortes e aterros, taludes do maciço das Pilhas de Disposição de Rejeitos e Estéreis, dique de contenção de sedimentos e nas vias de acesso, que pela inexistência de um manejo adequado do solo, ou insuficiência de dispositivos de drenagem superficial, podem acarretar riscos à integridade das estruturas operacionais.

Para mitigar os impactos causados pela supressão da vegetação nesses lugares, a Vallourec Tubos do Brasil LTDA. irá cumprir as Compensações Florestais e o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). O primeiro promoverá a restauração adequada de ambientes já degradados, particularmente os que promovem conexão com fragmentos florestais, contribuindo assim para a criação de ambientes atrativos para a fauna, para controle da erosão e transporte de sedimentos. O segundo possui práticas que procuram melhorar as condições químicas, físicas e biológicas do solo de forma a proporcionar um sistema mais produtivo e, conseqüentemente, mais resistente à erosão por proporcionar maior cobertura vegetal.

Considerando os programas ambientais a serem executados, as medidas compensatórias, bem como a reabilitação das áreas degradadas, descartam-se a necessidade de aplicação das restrições previstas na alínea "b". Isto porque as medidas de controle ambiental, em especial àquelas relacionadas a revegetação, atendem aos princípios da prevenção e controle da erosão.

c) forma corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração;

Conforme o uso do solo da ADA, apresentado no presente documento, 97,09 hectares, correspondendo a 56,31% da ADA do estudo, são áreas que possuem fitofisionomias naturais, variando entre FESD-M, FESD-I, Campo Rupestre Ferruginoso, Cerrado inicial e Campo Sujo.

A maioria dessas áreas de cobertura natural que serão suprimidas são limítrofes às áreas já antropizadas ou em atividade minerária e sofrem pressão antrópica. Devido a isso, a instalação do projeto causará pouca interferência no fluxo gênico da fauna e flora presente nas áreas de influência do empreendimento.

Além disso, de acordo com o empreendedor, a Vallourec possui, aproximadamente, 198 ha de Reserva Legal. Essas áreas garantem a preservação da biodiversidade local, abrigam a fauna silvestre e protegem a flora nativa.

Portanto, considera-se que o impacto previsto não implica em prejuízo à funcionalidade dos corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração, descartando a necessidade da restrição prevista na alínea “c”.

d) protege o entorno das unidades de conservação;

Em relação às Unidades de Conservação, o Projeto de Expansão da Mina Pau Branco está totalmente inserido na Área de Proteção Ambiental Sul da Região Metropolitana da Belo Horizonte (Uso Sustentável) e encontra-se na zona de amortecimento das seguintes UC's: Monumento Natural Municipal Serra da Calçada, Monumento Natural Municipal Mãe D'água e do Parque Estadual Serra do Rola Moça.

Devido à proximidade do empreendimento com essas UC's e à possibilidade de impactos antrópicos sobre elas e sua biodiversidade, a Vallourec possui o Programa de Educação Ambiental (PEA), denominado – “Vislumbrar”. O objetivo geral do Programa Vislumbrar é o de atuar na sensibilização de seus colaboradores quanto às suas responsabilidades com o meio ambiente, além de ampliar a percepção sobre as questões ambientais junto às comunidades vizinhas à Mina Pau Branco, na intenção de difundir conhecimentos, valores e práticas ambientalmente adequadas. É importante ressaltar que, devido à localização da Mina Pau Branco nos limites da MONA Serra da Calçada, faz com que haja auxílio na proteção e vigilância da área, inibindo a entrada de pessoas não autorizadas que possam realizar corte ilegal, caça, entre outras atividades que causam impactos negativos à fauna e flora local.

Além disso, como se sabe, a rigidez locacional é uma das principais características da atividade minerária. Não há possibilidade de um corpo de minério mudar de localização, considerando suas características naturais de formação intrínseca a um determinado local/região. Em se tratando de avanços de lavra, esta questão de rigidez locacional também se faz fortemente presente, pois os avanços correspondem à continuidade do aproveitamento econômico do corpo de minério que já se encontra em localização rígida desde sempre. Sendo assim, o empreendedor não pode escolher livremente o local onde exercer sua atividade produtiva. Essa particularidade faz com que o legislador tenha que criar marcos regulatórios especiais para a mineração.

É importante destacar que para atendimento ao ofício FEAM/GST nº 300/2024 referente ao processo Nº 2090.01.0023466/2024-87 e correspondente Informação Complementar (IC) Nº 21. Foi apresentado os estudos ambientais visando a emissão de anuência para licenciamento ambiental de acordo com o Decerto Estadual 47.941/2020. Os documentos foram produzidos para cada Unidade de Conservação (UCs) com base no Termo de Referência do referido Decreto, levando em consideração, a interferência do empreendimento em relação às UCs e suas Zonas de Amortecimento, considerando os impactos, potenciais e efetivos, observando-se os objetivos de sua criação.

Portanto, considerando os programas ambientais a serem executados, e a vigilância nas áreas pertencentes à Vallourec e a rigidez locacional, descarta-se a necessidade de aplicação das restrições previstas na alínea “d”.

e) possui excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA.

A vegetação a ser suprimida não possui excepcional valor paisagístico reconhecido pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA.

10.2 Medidas Compensatórias

As medidas compensatórias serão propostas abaixo conforme prerrogativas da legislação aplicável e alinhamentos com a empresa responsável pelo empreendimento.

INSERÇÃO 10-2 - Medidas compensatórias propostas para cada requerimento passível de compensação

Objeto	Requerido	Compensação	Unidade	Respaldo Legal
FESD-M	11,67	23,34	Hectare	Lei 11.428/ 2006; Decreto 47.749/19
APP	2,37	2,37	Hectare	Lei 20.922/13 e Resolução CONAMA 369/06
Campo Rupestre Ferruginoso	25,10	50,20	Hectare	Lei 11.428/ 2006; Decreto 47.749/19
Compensação Florestal Minerária*	97,09	97,09	Hectare	Lei 20.922/2013 e Lei nº 14.309/2002
<i>Cedrela fissilis</i>	1	10	Indivíduo	Decreto 47.749/19 usando 10:1
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	223	4460	Indivíduo	Decreto 47.749/19 usando 20:1
<i>Araucaria angustifolia</i>	1	20	Indivíduo	Decreto 47.749/19 usando 20:1
<i>Dalbergia nigra</i>	1	10	Indivíduo	Decreto 47.749/19 usando 10:1
<i>Vismia parviflora</i>	1155	23100	Indivíduo	Decreto 47.749/19 usando 20:1
<i>Dyckia rariflora</i>	-	Resgate da flora	Cobertura (m ²)	SEMAD/IEF Nº 3102/21-Art.16
<i>Arthrocereus glaziovii</i>	-	Resgate da flora	Cobertura (m ²)	SEMAD/IEF Nº 3102/21-Art.16

*Fitofisionomias consideradas (com vegetação nativa): FESD-M, Campo Sujo, Campo Rupestre, Cerrado inicial, FESD-I

Conforme o Art. 48 do Decreto Estadual 47.749/2019, a área de compensação por intervenção em **Floresta Estacional em Estágio Médio de Regeneração** será na proporção de duas vezes a área a ser suprimida. Sendo assim este empreendimento demanda a compensação de **23,34 hectares de FESD-M**. As vegetações de **Campo Rupestre** totalizam **25,10 hectares**, a compensação será na proporção de duas vezes a área a ser suprimida. Sendo assim este empreendimento demanda a compensação de **36,77 hectares de Campo Rupestre**. Totalizando a compensação por intervenção em Mata Atlântica 2:1 em **73,54 hectares**.

Para o presente caso, enquadra-se a compensação por intervenção em **Área de Preservação Permanente (APP)**, na proporção de 1:1, em uma área de **2,37 hectares** em consonância com a Resolução CONAMA 369/2006.

Será necessário o plantio de **27.600** mudas de espécies nativas como medida compensatória da supressão de **indivíduos arbóreos de espécies ameaçadas de extinção** em consonância com o Decreto 47.749/19.

Para a compensação da supressão de **espécies ameaçadas não arbóreas** encontradas na área diretamente afetada, é proposta a realização de atividades de **resgate e reintrodução de flora** como um todo, mas com o foco especial para estas espécies, em consonância com a Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021, que determina a necessidade de resgate de indivíduos da flora, no caso de viabilidade técnica.

Para a compensação ambiental florestal minerária, prevista no Art. 62 do Decreto nº 47.749, de 11 de novembro de 2019, se aplica a todo empreendimento minerário que dependa de supressão de vegetação nativa. A área alvo da compensação não deve ser inferior àquela que tiver **vegetação nativa suprimida** pelo empreendimento para extração do bem mineral, construção de estradas, construções diversas, beneficiamento ou estocagem, embarque e outras finalidades, conforme Art. 64 do Decreto Estadual 47.470/2019. Com isso, deverão ser compensados **97,09 ha** na compensação minerária.

Destaca-se que os **projetos executivos das propostas de compensação serão apresentados em mais detalhes em um documento à parte** para a aprovação do órgão licenciador.

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado na área diretamente afetada do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, seguiu, em sua plenitude, todas as legislações ambientais vigentes, principalmente a Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021 e Decreto 47.749/2019. Estas normas regeram todo planejamento, processamento e interpretação dos dados utilizados para a execução deste PIA - Projeto de Intervenção Ambiental.

Com relação ao contexto de inserção do empreendimento, a Área Diretamente Afetada, possui **172,43 hectares**, e está inserida no território que compreende Lei da Mata Atlântica (Lei no 11.428/2006), próxima a uma zona de transição com o Bioma Cerrado.

Foram inventariadas áreas de FESD-M, FESD-I, Eucaliptal, Campo Rupestre Ferruginoso, Campo Sujo, Cerrado inicial e Casuarina com sub-bosque, além do censo de árvores isoladas realizado em Área revegetada com árvores isoladas e Eucalipto com sub-bosque.

Através da estimativa de volume observada no inventário florestal desenvolvido, obteve-se um total de **7.720,0377 m³** de volume lenhoso a ser suprimido para o desenvolvimento das atividades previstas.

Foram constatadas cinco **(07) espécies ameaçadas de extinção**, de acordo com a Portaria nº 148 do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 148/2022).

Para atender a legislação ambiental vigente, será realizada a compensação ambiental conforme determina a legislação, relativa à supressão de Mata Atlântica, compensação florestal minerária, a intervenção em áreas de APP, a supressão de indivíduos arbóreos ameaçados, e a compensação pecuniária dos indivíduos imunes ao corte suprimidos. Além disso, será promovido o resgate de flora visando diminuir os impactos nas populações de espécies ameaçadas arbustivas e herbáceas e serão apresentadas estratégias com o objetivo de compensar a supressão de Campo Rupestre.

12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15789. Manejo florestal - Princípios, critérios e indicadores para florestas nativas. Rio de Janeiro. 2004.
- AB'SÁBER, A. N. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. Atelie Editorial, 2003.
- ALKMIM F. F. O que faz de um cráton um cráton? O cráton do São Francisco e as revelações almeidianas ao delimitá-lo. In: Mantesso-Neto V. et al. (eds) Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida, p. 17- 34, São Paulo, Beca, 647p. 2004.
- ALMEIDA-ABREU, P.A.; FRAGA, L.M.S. & NEVES, S. C. 2005. Geologia. Pp. 17-44. In: Silva, A.C.; Pedreira, L.C.V.S. & Almeida-Abreu, P.A. (Eds.). Serra do Espinhaço Meridional: paisagens e ambientes. Belo Horizonte, O Lutador.
- ALMEIDA, E. de P. C.; D. SANTOS, H. G. dos; ZARONI, M. J. Solos Tropicais: Latossolos Vermelho-Amarelos. Brasília, DF: EMBRAPA - Ageitec, 2018.
- ALMEIDA, S. P; RIBEIRO, J. F. Ecologia e flora. Brasília: EMBRAPA, 2008. v.1.
- ALMEIDA, TORRES IVO. A poluição atmosférica por material particulado por mineração a céu aberto. São Paulo, 1999. Tese de mestrado da Univerdide de São Paulo.
- ALVARENGA, M. A.; BEZERRA DA SILVA, J. E & NUNES, P. S. 1997. Unidades de Relevo. In: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Recursos Naturais e Meio Ambiente: uma visão do Brasil. 2a ed., Rio de Janeiro, IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, p. 51-73
- ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. 2013. Hidroweb. Dados hidrológicos - Séries históricas. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acesso em: 7 de junho de 2016.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG). 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society 181: 1-20
- ANJOS, M. B. & ZUANON, J. 2007. Sampling effort and fish species richness in small terra firme forest streams of Central Amazonia, Brazil. Neotropical Ichthyology, 5(1):45- 52.
- APG. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders e families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society, 2009.
- AYOADE, J. Introdução a climatologia para os trópicos. 9 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 332 p.

- BARBOSA, A. L.M.; LADEIRA, E.A. & FERREIRA, C.M. 1983. Excursão Geológica nos arredores de Ouro Preto e Mariana. Anais - Simposio de Geologia. P. 478-483.
- BARBOSA, A. L. M. 1968. Contribuições recentes à geologia do Quadrilátero Ferrífero. Ouro Preto, Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto. 68p.
- BARBOSA, A.L.M. 1979. Variação de fácies na Série Minas. Belo Horizonte, SBG-MG. p. 89-100 (Boletim 1).
- BEATO, D.A.C.; MONSORES, A.L.M.; BERTACHINI, A. C. 2005. Hidrogeologia. In: Projeto APA Sul RMBH Estudos do Meio Físico: área de proteção ambiental da região metropolitana de Belo Horizonte. Belo Horizonte: CPRM/SEMAD/CEMIG.v.9. Parte A.
- BECKER, M.; DALPONTE, J.C. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. Brasília: UnB, 1999. 180 p.
- BERTACHINI, A. C. Hidrogeologia e Desaguamento da Mina de Águas Claras. In: Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 8, 1994, Recife. Anais... Recife, Abas, 1994. P. 274-283.
- BFG (The Brazil Flora Group) 2021. Flora do Brasil 2020. 1-28 pp. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. <http://doi.org/10.47871/jbrj2021001>.
- BIBBY, C. J., BURGESS, N, D. E HILL, D. A. 1992. Brid census techniques, San Diego. CA: Acadmic PressLimited.
- BICHO DO MATO MEIO AMBIENTE LTDA. Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção das Minas de Mar Azul e Mutuca, município de Nova Lima, Minas Gerais. 2010.
- BIODIVERSITAS. Peixes do Quadrilátero Ferrífero - Guia de Identificação/autores: Fábio Vieira, João P. G. Gomes, Bruno P. Maia e Luiz G. Martins. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 2015. 208 p.
- BIZERRIL, C. R. S. F. A ictiofauna da bacia do rio Paraíba do Sul. Biodiversidade e padrões biogeográficos. Braz. Arch. of Biol. Technol.: v. 42, n.2, p. 233-250, 1999.
- BORGES, P.A.; TOMÁS, W.M. Guia de restos e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. 148 p.
- BRANDON, K.; FONSECA, G.A.B; RYLANDS, A.B. e SILVA, J.M.C.. 2005. Conservação Brasileira: desafios e oportunidades. Megadiversidade. 1:7-13.
- BRASIL. Lei Federal nº 11.428, 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
- BRASIL. Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm> Acesso em 31 de agosto de 2016.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 Volume III - 61 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acessado em 17 de fevereiro de 2016.

BRASIL. Lei Federal nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS/CNES (Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde). Óbitos em Nova Lima no ano de 2015. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/nimg.def>>. Acesso em: 28 de agosto de 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS/CNES (Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde). Internações em Nova Lima no ano de 2015. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/nimg.def>>. Acesso em 28 de agosto de 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Equipes do Programa de Saúde da Família - PSF no município de Nova Lima. Disponível em: <http://dab.saude.gov.br/dab/historico_cobertura_sf/historico_cobertura_sf_relatorio.php>. Acesso em 17 de agosto de 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Folha SF.23/24. Rio de Janeiro/Vitória. Projeto RADAMBRASIL - Levantamento de Recursos Naturais. Mapa de Solo Escala 1: 1000.000. Volume 32 (Levantamento de Recursos Naturais) Rio de Janeiro, 1983. 767p.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. PORTARIA Nº 445, de 17 de dezembro de 2014. Reconhecer como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos".

BRASIL. Portaria do CFBio Nº 148/2012. Regulamenta os procedimentos de captura, contenção, marcação e coleta de animais vertebrados previstos nos Artigos, 4º, 5º, 6º e 8º da Resolução CFBio nº 301/2012".

BRASIL. Portaria MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção.

BRASIL. Portaria MMA Nº 9, de 23 de janeiro de 2007. Dispõe sobre o reconhecimento de áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira.

BRASIL. Portaria Normativa IBAMA N.º 83, de 26 de setembro de 1991. Proíbe o corte e exploração da aroeira-legítima ou aroeira-do-sertão, das baraúnas, do Gonçalo-alves em floresta primária. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/documentos/portaria-83n>.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA N° 5, de 15 de junho de 1989. Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar (PRONAR). Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1989_005.pdf>. Acesso em: 17 de janeiro de 2017.

BRASIL. Resolução CONAMA N° 001, de 23 de janeiro de 1986. O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - IBAMA, no uso das atribuições que lhe confere o artigo 48 do Decreto n° 88.351, de 1° de junho de 1983, para efetivo exercício das responsabilidades que lhe são atribuídas pelo artigo 18 do mesmo decreto, e Considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0390.html>>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2016.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA N° 03, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0390.html>>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2016.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA N° 357, 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0390.html>>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2016.

BRASIL. Resolução CONAMA N° 392, de 25 de junho de 2007. Definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=6991>>. BRASIL. Resolução CONAMA n°. 423, de 12 de abril de 2010. Dispõe sobre parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=13314>>.

BRASIL. Resolução CONAMA N°. 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o artigo 36, § 3º, da Lei n° 9.985, de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.

BRICKER, M.; PEARSON, D.; MARON, J. Small-mammal seed predation limits the recruitment and abundance of two perennial grassland forbs. *Ecology*, Tempe, v.91, n.1, p. 85-92, 2010.

BRITSKI, H. A.; SATO, Y.; ROSA, A. B. S. 1988. Manual de identificação de peixes da região de Três Marias. 3ed. Brasília: CODEVASF, 115 p.

BROOKS, T.; J. TOBIAS E A. BALFORD (1999). Deforestation and Bird Excitncion in the Atlantic Forest. *Animal Conservation* 2: 211-222

- BROWN, L. R.; LARSEN, J.; FISCHLOWITZ-ROBERTS, B. The earth policy reader. New York: WW North, 2002. 192p.
- BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 195 p.
- BVP ENGENHARIA. Relatório Laudo Geotécnico da Pilha Nordeste. Mina Pau Branco, outubro de 2015.
- BFG. 2015. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. Rodriguésia 66: 1085-1113. BRASIL. Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente- APP.
- BRASIL: Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- BRASIL: Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
- BRASIL: Portaria MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007. Dispõe sobre o reconhecimento de áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira.
- BRASIL: Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o artigo 36, § 3º, da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.
- CAIRNS JR., J. Sustainability and the anthropogenic alteration of evolutionary processes. Ethics in Science and Environmental Politics ESEP n.5, p.65-68, 2004.
- CAPOBIANCO, J. P. R. (Coord.) Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade na Amazônia Brasileira. Brasília, DF: ISA, IPAM, GTA, CI, AMAZON, ISPN, CE, GEF, Banco Mundial, WWF, NRF, USAID, ICCO, Gov. Amapá, CEFRRH-AP, MCT/CnPq/FINEP, MMA/SBF, 2001. 144 p.
- CARDOSO, A.J.; G.V. ANDRADE & C.F.B. HADDAD. 1989. Distribuição espacial em comunidade de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. Revista Brasileira Biologia 49(1): 241- 249.

- CARNEIRO, M.A. O complexo metamórfico Bonfim setentrional (Quadrilátero Ferrífero), Minas Gerais: litoestratigrafia e evolução geológica de um segmento de crosta continental do Arqueano. 1992. 233 p. Tese. (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1992.
- CARVALHO, L.M. T. de; LOUZADA, J. N. C.; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D. de. Flora. In: SCOLFORO, J. R. S.; CARVALHO, L.M. T. de; OLIVEIRA, A. D. Zoneamento Volume III - 65 ecológico- econômico do Estado de Minas Gerais: componentes geofísico e biótico. Lavras: Editora UFLA, 2008. p. 137-150.
- CASTRO, R.M.C. & CASATTI, L. 1997. The fish fauna from a small forest stream of the upper Paraná River basin, southeastern Brazil. *Ichthyol. Explor. Fresh.* 7(3):337-352.
- CBRO - COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. 2014. Lista das aves do Brasil. 11ª Ed. Disponível em: < <http://www.cbro.org.br>>. Acesso em 04 nov. 2017.
- CBRO - COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. 2015. Lista das aves do Brasil. 11ª Ed. Disponível em: < <http://www.cbro.org.br>>.
- CEMA - CONSULTORIA E ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE LTDA. 1994. Relatório e Plano de Controle Ambiental. Mina Pau Branco, Brumadinho, Minas Gerais.
- CETEC - Fundação Centro tecnológico de Minas Gerais. Determinação de Equações Volumétricas Aplicáveis ao Manejo Sustentado de Florestas Nativas no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, CETEC, 1995.
- CHEMALE, Jr., F.; ROSIÈRE, C.A. & ENDO, I. 1994. The tectonic evolution of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. *Precambrian Research* 65: 22 - 54. Corrêa Neto, A.V.
- CIENTEC. Mata Nativa 2: Sistema para Análise Fitossociológica, Elaboração de Inventários e Planos de Manejo de Florestas Nativas. Manual do Usuário. Viçosa - MG: Cientec, 2006. 295p
- CIENTEC. Software Mata Nativa 4: Sistema para Análise Fitossociológica, Elaboração de Inventários e Planos de Manejo de Florestas Nativas. Viçosa - MG: Cientec, 2018.
- CIFOR. 1996. Testing criteria and indicators for the sustainable management of forests: Phase 1, Final report. Indonésia. p.2-72.
- CIFOR. 1996. Testing criteria and indicators for the sustainable management of forests: Phase 1, Final report. Indonésia. p.2-72.
- CNCFLORA. Euplassa incana in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Euplassa incana](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Euplassa%20incana)>. Acesso em 21 janeiro 2022.
- CODEMIG- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE MINAS GERAIS - Dados do Quadrilátero Ferrífero. 2013. Disponível em < <http://www.codemig.com.br/>>. Acesso em: 7 de junho de 2016.

- COELHO, Marcel Serra. Os Capões de Mata da Cadeia do Espinhaço: padrões e processos ecológicos. Tese: Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre (Doutorado). Belo Horizonte/MG: UFMG. 2014
- COLWELL, R. K. & CODDINGTON, J. A 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Phil Trans R Soc Lond B* 345:101-119.
- COLWELL, R. K. EstimateS 9.1. 0 User's Guide. Connecticut: University of Connecticut, 2013.
- CONDIT, R. et al. Species-area and speciesindividual relationships for tropical trees: a comparison of three 50-ha plots. *Journal of Ecology*, London, v. 84, p. 549-562, 1996.
- CONSERVATION INTERNATIONAL. Biodiversity Hotspots: what are biodiversity hotspots?. 1996. Disponível em: <<https://www.conservation.org/priorities/biodiversity-hotspots>>. Acesso em: ago.2019.
- CONTE, C.E. & ROSSA-FERES, D.C. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. *Rev. Bras. Zool.*, v. 24, n. 4, p. 1025-1037, 2007.
- CORDEIRO, P. H. C. 2003. Análise dos padrões de distribuição geográfica das aves endêmicas da Mata Atlântica e a importância do Corredor da Serra do Mar e do Corredor Central para conservação da biodiversidade brasileira. In: Prado P. I.; Landau E. C.; Moura R. T.; Pinto L.P. S.; Fonseca G. A. B; Alger K. N. (Orgs.). Corredor de biodiversidade da Mata Atlântica do sul da Bahia. CD-ROM. Ilhéus: IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP.
- CORRÊA, R.S. Recuperação de áreas degradadas pela mineração no cerrado - Manual para revegetação. Editora Universa. Brasília, 2007. 186 p.
- COXSON, D. S.; NADKARNI, N. M. Ecological roles of epiphytes in nutrient cycles of forest ecosystem. In: LOWMAN, M. D.; NADKARNI, N. M (eds.). *Forest Canopies*. London: Academic Press. 1995. p. 495-543.
- COSTA, C. M. R.; HERRMANN, G.; MARTINS, C. S.; LINS, L. V. & LAMAS, I. R. (orgs.). 1998. Biodiversidade em Minas Gerais. Um atlas para sua conservação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 1998.
- COSTA, TR; MOURA CC DE; MACHADO, ELM; GONZAGA, APD. Flora arbórea de capões na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço. *Rev. Espinhaço*, vol. 10, núm. 1, 2021.
- CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO BRASILEIRO. 2016. Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo. Zona SE 23. Disponível em:<<http://www.cprm.gov.br/publique/Geologia/Geologia-Basica/Carta-Geologica-do-Brasil-ao-Milionesimo-298.html>>. Acesso em: 25 de outubro de 2017.
- CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Folha SE, 23-Z-D-IV Itabira. 2000.

- CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Projeto APA Sul RMBH. Estudos do Meio Físico. Belo Horizonte, 2005.
- CPRM. Projeto APA Sul RMBH. Estudos do Meio Físico. Belo Horizonte, 2005. Craton. IGCP 509 Field Workshop, Bahia and Minas Gerais, Brazil, Field guide & Abstracts.
- CRUMP, M. L. & SCOTT JR., N. J. 1994. Visual encounter surveys. Pp. 84-92. In: Heyer, W.R.; Donnelly, M.A.; McDiarmid, R.W.; Hayek L.A.C. & Foster, M.S. (Eds.): Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians. Washington, Smithsonian Institution Press.
- CSUL. CSul Desenvolvimento Urbano. Lagoa dos Ingleses. Disponível em: <http://www.csullagoadosingleses.com.br/>. Acesso em 12 de novembro de 2016.
- DECRETO FEDERAL nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, 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.
- DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 94, de 12 de abril de 2006; Estabelece diretrizes e procedimentos para aplicação da compensação ambiental de empreendimentos considerados de significativo impacto ambiental, de que trata a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000
- DELPHI. Estudo de Impacto Ambiental da Ampliação das cavas da Unidade Operacional de Água Limpa. 2009. 532 p.
- DEVELEY, P.F. métodos de estudos com aves. Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. 2ed, p.153 - 168, 2009.
- DIAS, B.F.S.(Coord.) PROBIO - Project for the Conservation and Sustainable Use of Brazilian Biological Diversity: activities report (1996-2002). Brasília, DF: MMA/SBF, 2002. 73 p.
- DORR, J. V. N. Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero Minas Gerais, Brasil. United States Geological Survey, Washington. 1969. Prof.Paper.641-A. 110p.
- DORR, J.V.N. 1958. The Gandarela Formation. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, 2(7), 63-64.
- DORR, J.V.N.; HERZ, N.; BARBOSA, A.L.M. & SIMMONS, G.C. Esboço geológico do quadrilátero ferrífero de Minas Gerais, Brazil. Departamento Nacional de Produção Mineral, Publicação Especial, 1, 120p., 1959.
- DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y.2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2 ed., 222 p.

- DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y. (org). Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas para a sua Conservação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 2005, 222 p.
- DRUMMOND, G.M., MACHADO, A.B.M., MARTINS, C.S., MENDONÇA, M.P. & STEHMANN, J.R. 2008. Listas vermelhas das espécies de fauna e flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais. 2nd ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.
- DUELLMAN, W. E. & TRUEB, L. 1986. Biology of Amphibians. McGraw-Hill, New York.
- DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. 1994. Biology of Amphibians. 2nd ed. Baltimore and London. The John Hopkins University Press. 670p.
- DUNSON, W. A.; WYMAN, E. S. & COBERTT, E. S. 1992. A symposium on amphibian declines an habitat acidification. Journal of herpetology, 26. 349-352p.
- DURIGAN, G.; MELO, A.C.G; MAX, J.C.M.; BOAS, O.V.; CONTIERI, W.A.; RAMOS, V.S. Manual para recuperação da vegetação de cerrado. São Paulo: SMA, 2011.19 p.
- ECOLAB. Relatório Técnico para Outorga de Água. 2002. Estudos Hidrológicos e Hidrogeológicos: Projeto Capão Xavier. REL-MBR-MAC001/01. Belo Horizonte: MBR. v.1. Inclui anexos de mapas. Relatório.
- EITEN, G. 1994. Vegetação. In Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas, 2ª ed. (M.N. Pinto, org.). Editora Universidade de Brasília, Brasília, p.17-74
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 1988. Serviço Nacional de Levantamento E Conservação De Solos. Critério para distinção de classes de solos e de fases de unidade de mapeamento: normas em uso pelo SNLCS. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS. 67p.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação - 2. ed. - Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- EMBRAPA -EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - Embrapa. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3ª edição. Rio de Janeiro, 1995.
- ENDO, I. 1988. Análise Estrutural Qualitativa no Minério de Ferro e Encaixantes na Mina de Timbopeba, Borda Leste do Quadrilátero Ferrífero, Mariana. Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Tese de Mestrado, 73p.
- ENDO, I. 1997. Regimes tectônicos do Arqueano e Proterozóico no interior da Placa Sanfranciscana: Quadrilátero Ferrífero e áreas adjacentes, Minas Gerais. Tese de doutoramento. Universidade de São Paulo/ Instituto de Geociências, São Paulo.
- ESCHMEYER, W.N. 1998. Catalog of fishes. California Academy of Sciences, San Francisco. 2905p.
- ESCHMEYER, W.N. AND J.D. FONG. 2012. Species of Fishes by family/subfamily

- FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. 2010. Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais.
- FEBRABAN. FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BANCOS . Agências Bancárias no município de Nova Lima. Disponível em: <<https://portal.febraban.org.br/>>.
- FEITOSA, F. A. C.; MANOEL FILHO, J (Cord). Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações. Fortaleza: CPRM, LABHID-UFPE, 1997, 389p.
- FERRARO, M. V. M. 2009. Avaliação de três espécies de peixes -*Rhamdia quelen*, *Cyprinus carpio* e *Astyanax bimaculatus*, como potenciais bioindicadores em sistemas hídricos através dos ensaios. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, 189 p.
- FIGUEIREDO, V.L.S. Situação ambiental dos mananciais de abastecimento da RMBH localizados na porção oeste da APA-Sul (Quadrilátero Ferrífero - MG) 2004. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Geografia.
- FILGUEIRAS, T. S.; PEREIRA, B. A. S. Flora do Distrito Federal. In: PINTO, M. N. (Org). Cerrado. 2. ed. Brasília, D. F.: Ed. da UnB, 1994. p. 345-404.
- FINOL, U.H. 1971. Nuevos parametros a considerarse em el analisis estrutural de las selva virgenes tropicales. Rev. For. Venezolana, 14:29-42.
- FINOL, U.H. Estudio silvicultural de algunas espécies comerciales em El Bosque Universitario "El Caimital" - Estado Barinas. 1964. Revista Florestal Venezolana, n. 10, p. 17-63, 1964.
- FITCH, H. S. Collecting and life-history techniques. In: SEIGEL, R. A.; COLLINS, J. T.; NOVAK, S. S. (Ed.) Snakes. Ecology and evolutionary biology. New York: MacMillan Publishing Company, 1987. p.143-64.
- FLEMING, T. H.; GEISELMAN, C.; KRESS, W. J. The evolution of bat pollination: a phylogenetic perspective. Annals of Botany, London, v. 104, n. 6, p. 1017-1043, 2009.
- FLORA DO BRASIL 2020 (em construção). Rio de Janeiro: UFRJ, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: out.2022.
- FROESE, R. AND PAULY, D. (2013) Fish stocks. In: Encyclopedia of biodiversity. (ed S. Levin), 3rd edn. Academic Press, Cambridge, Massachusetts, pp 477-487.
- FROST, D. 2016. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0. Disponível em <<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>>. Acesso em 25 jan. 2017.
- FROST, D. 2017. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0. Disponível em <<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>>. Acesso em 25 jan. 2017.

- FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2007. Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Rola Moca incluindo a Estação Ecológica de Fechos. Encarte 4 - Planejamento e Gestão. Belo Horizonte, 2007a, 80 p.
- FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2007. Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Rola Moca incluindo a Estação Ecológica de Fechos. Encarte 3 -Contextualização da Unidade de Conservação. Belo Horizonte, 2007b, 215 p.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2016. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/>>. Acesso em 31 de agosto de 2016.
- GALINDO-LEAL, C., JACOBSEN, T. R., LANGHAMMER, P. F. E OLIVIERI, S. Estado dos hotspots: a dinâmica da perda de biodiversidade. Capítulo 2. In: galindo leal, c. E câmara, i. G. (eds). Mata atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. Belo horizonte: conservação internacional, p. 12-23, 2005.
- GIULIETTI, A.M., PIRANI, J.R. & HARLEY, R.M. 1997. Espinhaço Range Region, Eastern Brazil. In Centres of plant diversity. The Americas (S.D. Davis, V.H. Heywood, O. Herrera- Volume III - 70 MacBryde, J. Villa-Lobos & A.C. Hamilton, eds.). World Wide Fund For Nature, Oxford, vol.3, p.397-404.
- GIULIETTI, A.M.; RAPINI, A.; ANDRADE, M.J.G; QUEIROZ, L.P. & SILVA, J.M.C. (Org.). 2009. Plantas Raras do Brasil. Belo Horizonte, MG. Conservation International, 496 pp.
- GONTIJO, A.H.F. 1993. O relevo da Serra do Cipó, Minas Gerais - Espinhaço Meridional. Dissertação de Mestrado, Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GOODENOUGH, J.; MCGUIRE, B. & JAKOB, E. 2010. Perspectives on animal behavior. 3ed. Hoboken, John Wiley & Sons, 2010. 528 p.
- HADDAD, C. F. B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX (R.M.C. Castro, ed.). Editora Fapesp, São Paulo, p. 17-26.
- HAMMER, O., HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. paleontological statistics software package for educational and data analysis. Paleontologia electronica, v. 4, p. 1-9, 2001.
- HARLEY, R. M. Introduction in Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Brazil. In: StANNARD, B. L.; HARVEY, Y. B.; HARLEY, R. M. Royal Botanic Gardens, p. 43- 79, 1995.
- HEYER, W. R.; RAND, A. S.; CRUZ, C. A. G.; PEIXOTO, O. L. & NELSON, C. E.1994. Frogs of Boracéia. Arq. Zool. (São Paulo) 31:231-410.
- HOSOKAWA, R.T. Manejo e Economia de Florestas. Curitiba, PNUD/FAO, 1982. 125p.
- HURLBERT, S. H. Nonconcept of species Diversity - critique and alternative parameters. Ecology, New York, v. 52, n.4, p. 577-585, 1971

IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Instrução Normativa IBAMA Nº 146, de 10 de Janeiro de 2007. Regulamenta a coleta de material biológico para fins científicos e didáticos (no âmbito do ensino superior) e a execução de pesquisa em unidades de conservação e cavernas.

IBAMA - Inst. Brasileiro de Meio Ambiente. Portaria Normativa n.º 83, de 26 de setembro de 1991. Proíbe o corte e exploração da aroeira-legítima ou aroeira-do-sertão, das baraúnas, do Gonçalo-alves em floresta primária.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA & MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2004. Mapa de biomas do Brasil: primeira aproximação. Brasília: IBGE/MMA, 2004. 1 mapa, Escala 1:5.000.000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1977. Mapeamento das Unidades do Relevo da Serra do Caraça/MG: Uma Proposta BASEADA na Interpretação de mapas temáticos. Rio de Janeiro.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1989. Climatologia do Brasil. Superintendência de Recursos Naturais e Meio Ambiente. 2ª edição, Rio de Janeiro.

IBGE, 2010. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Distritos de Nova Lima. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1378&z=cd&o=7&i=P>>. Acesso em: 29 de julho de 2016.

IDE-SISEMA (INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS DO SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS). Camada Vegetação - Mapeamento florestal (IEF/SOS Mata Atlântica). 2019. Acesso em 15 fev. 2019. Disponível em: <<http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/#>> .

IEF - INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. Banco de Dados de Unidades de Conservação Estaduais. 2016. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/areas-protegidas/banco-de-dados-de-unidades-de-conservacao-estaduais>. Acesso: em 06 de fevereiro de 2018.

IEF - INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. Manual de normas de controle da intervenção em vegetação nativa e plantada do Estado de Minas Gerais, IEF. Belo Horizonte, 2006, p.103-105.

IEF - INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. Plano de Manejo do Parque Estadual Serra do Rola Moça e da Estação Ecológica dos Fechos. Relatório Final. Belo Horizonte: IEF, 2007. Disponível em: <http://www.biodiversitas.org.br/planosdemanejo/pesrm/uc.htm>. Acesso em 11 outubro de 2010.

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas. 2010. Relatório de Avaliação da Qualidade das Águas em 2010. Disponível em <<http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/rafael/relatorio-executivo-2010.pdf>>

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas. 2012. Gerência de Apoio aos Comitês de Bacias Hidrográficas. Disponível em: <<http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais/bacia-do-rio-doce/do2-cbh-do-rio-piracicaba/1208-conheca-a-bacia-do2>>.

- INDI - INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DE MINAS GERAIS. 2010. Perfil Municipal de Nova Lima. Disponível em: <<http://www.indi.mg.gov.br/servicos/?area=30&secao=30&site=1>>.
- INEP. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Censo Escola 2016. Disponível em:<<http://www.dataescolabrasil.inep.gov.br/dataEscolaBrasil/home.seam>>.
- INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. 1992. Normais Climatológicas (1961-1990). Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, Secretaria Nacional de Irrigação e Departamento Nacional de Meteorologia, Brasília.
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. 2012. Estações Automáticas. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas>>. Acessado em: 18 de julho de 2016.
- INVENTÁRIO FLORESTAL DA FLORA NATIVA E DOS REFLORESTAMENTOS DE MINAS GERAIS. 2009. Disponível em: <<http://geosisemanet.meioambiente.mg.gov.br/inventarioFlorestal/#>>. Acesso em: 08 de junho de 2016.
- JABLONSKI, S. (Coord.). Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeiras e marinha. Brasília, DF: Bio Rio, SECTAM-PA, SNE, IDEMA, SEMA-SP, FEPAM-RS, GEF, Banco Mundial, MCT/CNPq, MMA/SBF, 2002. 72 p.
- JACOBI, C.M. & CARMO, F.F. 2008. Diversidade dos campos rupestres ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, MG. Megadiversidade 4:24-32.
- KAGEYAMA, P. Y.; REIS, A.; CARPANEZZI, A. A. Potencialidades e restrições da regeneração artificial na recuperação de áreas degradadas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1., 1992, Curitiba. Anais... Curitiba: FUPEF, 1992. p. 1-7.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. (2005) A conservação do Cerrado brasileiro. Belo Horizonte, Megadiversidade, v. 1, n. 1, jul. 2005, p. 148-155.
- KÖPPEN, W. 1938. Geographic system der climate. Handbuch der klimatologie. Berlin: Bortraeger.
- KREBS, C.J. (1999) Ecological Methodology. 2nd Edition, Benjamin Cummings, Menlo Park, 620 p.
- LEITE, F.S.F., JUNCÁ, F.A. & ETEROVICK, P.C. (2008) Status do conhecimento, endemismo e conservação de anfíbios anuros da Serra do Espinhaço, Brasil. Megadiversidade, 4, 158-176
- LEWINSOHN, T.M. & PRADO, P.I. 2005. Quantas espécies há no Brasil? Megadiversidade 1(1): 36-42
- LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 1. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum, 2008. 384 p.

- LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 2. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum, 2009a, 384 p.
- LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 3. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum, 2009b, 384 p.
- LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil. Editora Plantarum, Nova Odessa. 1991.
- LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; TORRES, M.A.V.; BACHER, L.B. Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum, 2003
- LUDWIG, J. A. & REYNOLDS, J. F. 1988. Statistical ecology: a primer on methods and computing. John Wiley & Sons, New York.
- LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL. Estudo de Impacto Ambiental - EIA - Ampliação PDE Oeste Fase 3, Mina de Mar Azul, município de Nova Lima, Minas Gerais. 2010.
- MACHADO, N. & CARNEIRO, M.A. 1992. U-Pb evidence of late Archean tectono-thermal activity in the southern São Francisco shield, Brazil. *Can. J. Earth Sci.* 29:2341- 2346.
- MACHADO, N. & NOCE, C.M. 1993. A evolução do Setor Sul do Cráton São Francisco entre 3,1 2 0,5 Ga baseada em geocronologia U-Pb. In: SIMP. CRATON SÃO FRANCISCO, 2. Salvador, 1993. Anais...Salvador, SBG-BA, SE/SBG. p.100- 102.
- MACHADO, N.; NOCE, C.M.; LADEIRA, E.A.; BELO DE OLIVEIRA, O.A. 1992. U- Pb geochronology of Archean magmatism and Proterozoic metamorphism in the Quadrilátero Ferrífero, southern São Francisco Craton, Brazil. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 104:1221-1227.
- MACHADO, N.; NOCE, C.M.; FENG, R. 1993. Idades $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de zircões detríticos de rochas metassedimentares da região do Quadrilátero Ferrífero, sul do Cráton do São Francisco: Considerações sobre áreas-fonte e idades de sedimentação. In: SIMP. CRATON SÃO FRANCISCO, 2. Salvador, 1993. Anais...Salvador, SBG-BA,SE/SGM, p. 149-151.
- MAGURRAN, A. E. Measuring biological diversity. Oxford: Blackwell Publishing Company, 2004.
- MARINE, M.A., GARCIA F.I. conservação de aves no brasil. *Megadiversidade*, v. 1, p. 96 - 102, 2005.
- MARTINS, S. V. Ecologia de florestas tropicais do Brasil. 2ª ed. - revisada e ampliada. Viçosa-MG: UFV. 2012b.
- MARTINS, S. V. Restauração ecológica de ambientes degradados. Viçosa-MG: UFV. 2012a.
- MATTOS, G. T.; ANDRADE, M. A. & FREITAS, M. V. Nova lista de aves do estado de Minas Gerais - adaptada. p. 1-16, 2016.
- MAURY, C.M. (Org.). Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. MMA/SBF 2002. Brasília.

- MCALLISTER, D. E.; Hamilton, A. L. & Harvey, B. 1997. Global freshwater biodiversity: striving for the integrity of freshwater ecosystems. *Sea Wind*, 11: 140 p.
- MDGEO, Serviços de Hidrogeologia Ltda - Consolidação do Dados Hidrogeológicos e Atualização do Modelo Numérico da Mina Pau Branco, 2014.
- MELO, V. A. Poleiros artificiais e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento, no estado de Minas Gerais. 1997. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa. 1997.
- MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA JUNIOR, M.C.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; FAGG, C.W. 2008. Flora vascular do bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. Pp. 423-1279. In: S.M. Sano; Almeida,
- MENEZES, N. A.; WEITZMAN, S.; OYAKAWA; O. T.; LIMA, F.; CASTRO, R. & WEITZMAN, M. 2007. Peixes de água doce da mata atlântica. Museu de Zoologia/USP, Conservação Internacional, FAPESP e CNPq. São Paulo, 2007.
- MINAS GERAIS. Decreto Estadual N° 35.624, de 8 de junho de 1994. Declara como Área De Proteção Ambiental a região situada nos Municípios de Belo Horizonte, Brumadinho, Caeté, Ibirité, Itabirito, Nova Lima, Raposos, Rio Acima e Santa Bárbara, e dá outras providências. Disponível em:<
<http://www.siam.mg.gov.br/sla/action/consultaPublicacoes.do>> Acesso em 31 de agosto de 2016.
- MINAS GERAIS. Decreto Estadual n° 39.429/1998. Regulamenta a Lei n° 12.585, de 17 de julho de 1997, que dispõe sobre a reorganização do Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM, e dá outras providências.
- MINAS GERAIS. DECRETO ESTADUAL N° 43.904, de 26 de Outubro de 2004. Declara imune de corte e exploração no estado de minas gerais a leguminosa arbórea conhecida como faveiro de wilson.
- MINAS GERAIS. Decreto Estadual n° 45.629. Altera O Decreto N° 45.175, De 17 De Setembro De 2009, Que Estabelece Metodologia De Gradação De Impactos Ambientais E Procedimentos Para Fixação E Aplicação Da Compensação Ambiental.
- MINAS GERAIS. Deliberação Normativa Conjunta CERH/COPAM-MG N° 01, de 05 de Maio de 2008. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM N° 217, de 06 de dezembro de 2017. Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45558>>

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM N° 220, de 21 de março de 2018. Estabelece diretrizes e procedimentos para a paralisação temporária da atividade minerária e o fechamento de mina, estabelece critérios para elaboração e apresentação do relatório de Paralisação da Atividade Minerária, do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD e do Plano de Fechamento de Mina - PAFEM e dá outras providências.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM N° 1, de 26 de maio de 1981. Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=88>>

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM N° 201, de 24 de outubro de 2014. Estabelece regra transitória até que o Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM edite norma sobre os parâmetros básicos para a definição de estágio sucessional de formações savânicas existentes na área do Mapa de Aplicação de Lei Federal nº 11.428/2006, para fins de aplicação do regime jurídico de proteção do Bioma Mata Atlântica.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM N° 55, de 13 de junho de 2002. Estabelece normas, diretrizes e critérios para nortear a conservação da Biodiversidade de Minas Gerais, com base no documento: "Biodiversidade em Minas Gerais: "Um Atlas para sua Conservação".

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010. Aprova a lista de espécies ameaçadas de extinção da fauna do Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo.

MINAS GERAIS. Lei Estadual N° 20.308, de 27 de julho de 2012. Altera a Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais, o pequiizeiro (Caryocar brasiliense), e a Lei nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo. Disponível em: <<http://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br;minas.gerais:estadual:lei:2012-07-27;20308>>. Acessado em 17 de fevereiro de 2016.

MINAS GERAIS: Lei Estadual nº 13.960, de 26 de julho de 2001. Declara como área de proteção ambiental a região situada nos Municípios de Barão de Cocais, Belo Horizonte, Brumadinho, Caeté, Catas Altas, Ibirité, Itabirito, Mário Campos, Nova Lima, Raposos, Rio Acima, Santa Bárbara e Sarzedo e dá outras providências.

MINAS GERAIS. Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019. Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 13.183, de 20 de janeiro de 1999. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Uberaba - APA do Rio Uberaba - e dá outras providências.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012. Altera a Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais, o pequiizeiro (Caryocar brasiliense), e a Lei nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo.

- MINAS GERAIS. Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/ IGAM nº 2.466, de 13 de fevereiro de 2017. Institui a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e cria seu Comitê Gestor.
- MINAS GERAIS. Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021. Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Primeiro Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica. Brasil. Brasília. p. 11. 1998.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria n.º 148, de 7 de junho de 2022: Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2022.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EDUCAÇÃO (MTE) - Relação Anual de Informações Sociais (RAIS).2015.
- MOURÃO, M. A. A. Caracterização Hidrogeológica do Aquífero Cauê, Quadrilátero Ferrífero, MG. 2007. 321 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) - Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- MOURÃO, M. A. A.; LOUREIRO, C. O.; ALKIMIM, F. F. 2008. O Aquífero Cauê e Unidades Hidrogeológicas Associadas: Principais Características Hidroquímicas, Porção Ocidental do Quadrilátero Ferrífero, MG.
- MUNHOZ, C.B. R.; FELFILI, J. M. Fitossociologia do estrato herbáceo-subarbusivo de uma área de campo sujo do Distrito Federal, Brasil. Acta Botânica Brasílica 20 (3): 671- 685. 2006.
- MÜELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., DA FONSECA, G. A. B. E KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, v. 403, p. 853-858, 2000.
- NAOKI, K. 2003. Evolution of ecological diversity in the neotropical Tanagers of the genus Tangara (Aves: Thraupidae). PhD dissertatiom. Faculty of the Lousiana State University, Lousiana, USA.
- NBL (ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA E THE NATURE CONSERVANCY TNC). Manual de restauração florestal: um instrumento de apoio à adequação ambiental de propriedades rurais do Pará. The Nature Conservancy, Belém, PA. 2013. 128 p.
- NELSON, J. S. Fishes of the world. 4. ed. New York: John Wiley & Sons, 2006. 601p. NOCE 1995, apud ROSIÈRE & CHEMALE JR, 2000, citado por JACOBI & CARMO, 2008

- NOVA LIMA. Decreto Municipal nº 5.320, de 05 de junho de 2013. Declara Monumento Natural a Serra da Calçada, delimita sua área, além de dar outras providências.
- ODUM, E. P. Ecologia. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1977. 201 p.
- ODUM, E. P. Ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 434 p.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VAN DEN BERG, E.; MACHADO, E. L. M.; PIFANO, D. S.; SANTOS, R. M.; VALENTE, A. S. M.; MARTINS, J. C.; SILVA, C. P. C. Espécies de ocorrência exclusiva do Domínio do Cerrado. In: OLIVEIRA FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R.(Ed.). Inventário Florestal de Minas Gerais: Espécies Arbóreas da Flora Nativa. Lavras: UFLA, 2008b, cap. 3, p.157-208b.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VAN DEN BERG, E.; SOBRAL, M. E. G.; PIFANO, D. S.; MACHADO, E. L. M.; SANTOS, R. M.; MARTINS, J. C.; VALENTE, A. S. M.; SILVA, HIGUCHI, P.; SILVA, C. P. C. Espécies de ocorrência exclusiva do Domínio Atlântico. In: OLIVEIRA-FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R. S. Inventário Florestal de Minas Gerais: Espécies arbóreas da flora nativa. Lavras: Editora UFLA, 2008a, cap. 2, p. 11-156.
- OLIVEIRA, R. R. Importância das bromélias epífitas na ciclagem de nutrientes da Floresta Atlântica. Acta botânica brasileira, n. 18, v. 4, 2004. p. 793-799.
- PAGLIA, A. P.; DA FONSECA, G. A.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M.; CHIARELLO, A. G. & MENDES, S. L. 2012. Lista anotada dos mamíferos do Brasil 2ª Edição Annotated checklist of Brazilian mammals. Occasional papers in conservation biology, v. 6, 2012. 76 p.
- PARKER, T.A., STOTZ, D.F. & FITZPATRICK, J.W. 1996. Ecological and distributional databases. In: D.F. Stotz, J.W. Fitzpatrick, T.A. Parker & D.K. Moskovits, (ed.) Neotropical Birds: Ecology and Conservation. University of Chicago Press, Chicago, p. 131-146.
- PEIXOTO, A. Diversidades de percepção sobre uma área natural protegida: o caso do Parque Estadual da Serra do Rola Moça (MG). In: COSTA, H.S.M. (org). Novas Periferias Metropolitanas - A expansão metropolitana em Belo Horizonte: dinâmica e especificidades no Eixo Sul. Belo Horizonte: Ed. C/ Arte, 2006.
- PÉLLICO-NETTO, S.; BRENA, D. A. Inventário Florestal. Curitiba: Editorado pelos autores, 1997. 316p.
- PIACENTINI, V.Q., A. ALEIXO, C.E. AGNE, G.N. MAURICIO, J.F. PACHECO, G.A. BRAVO, G.R.R. BRITO, L.N. NAKA, F. OLMOS, S. POSSO, L.F. SILVEIRA, G.S. BETINI, E. CARRANO, I. FRANZ, A.C. LEES, L.M. LIMA, D. PIOLI, F. SCHUNCK, F.R. AMARAL, G.A. BENCKE, M. COHN-HAFT, L.F.A. FIGUEIREDO, F.C. STRAUBE & E. CESARI. Annotated checklist of the birds of brazil by the brazilian ornithological records committee / lista comentada das aves do brasil pelo comitê brasileiro de registros ornitológicos. Revista brasileira de ornitologia, v.23, p. 91-298, 2015.
- PIELOU, E.C. 1975. Ecological Diversity. Wiley Interscience, New York.

- PINTO, L. P. (Coord.). Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Brasília, DF: CI, SOS MataAtlântica, Biodiversitas, IPE, SEMA-SP, IEF-MG, GEF, Banco Mundial, MCT/CNPq, MMA/SBF, 2000. 40 p.
- PMM - PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA. Distrito de Santa Rita Durão. Disponível em: <<http://www.mariana.mg.gov.br/distritos/santa-rita-durao>>. Acesso em: ago.2019.
- PNUD. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO et al. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2016. Perfil Municipal. Nova Lima - MG. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2016/pt/perfil_m/nova-lima_mg>.
- PNUD. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO et al. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013. Perfil Municipal. Nova Lima - MG. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/nova-lima_mg>. Acesso em: 03 de agosto de 2016.
- PORTAL ODM. Acompanhamento Brasileiro dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. Relatórios Dinâmicos. Nova Lima. Disponível em: <<http://www.relatoriosdinamicos.com.br/portaldm/1-acabar-com-a-fome-e-a-miseria/BRA003031520/nova-lima---mg>>. POUGH, F.H.; JANS, C.M.; HENSER, J.B. A vida dos vertebrados. 4 ed. São Paulo: Atheu, 2008. 764 p.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA LIMA. 2016. Dados gerais do município. Disponível em: <<http://www.novalima.mg.gov.br/>>
- PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA LIMA. Estrutura Administrativa da Prefeitura Municipal de Nova Lima. Disponível em: <http://www.novalima.mg.gov.br/media/uploads/secret%C3%A1rios_coordenadoras_atual2.pdf>.
- QUINTELA, F.M.; LOEBMANN, D. & GIANUCA, N. M. 2006. Répteis continentais do município de rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. Biociência, Porto Alegre. 14(2). 180- 188.
- RADAMBRASIL - Levantamento de Recursos Naturais. Mapa de Solo Escala 1: 1000.000. Volume 32 (Levantamento de Recursos Naturais) Rio de Janeiro, 1983. 767p.
- RALPH, C.J.; GEUPEL, G.R.; PYLE, P.; MARTIN, T.E.; DESANTE, D.F. & MILÁ, B. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. Psw- gtr-159. Albany,ca: pacific southwest research station, forest service, u.s. department of agriculture, p.46, 1996.
- RAMALHO FILHO, A.; BEEK. K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1995.
- RAMOS, V. S.; DURINGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C.; SIQUEIRA, M. F.; RODRIGUES, R. R. Árvores da Floresta Estacional Semidecidual: Guia de Identificação de Espécies. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo - Biotaf/Fapesp, 2008. 320 p.

- RATTER, J. A. et al. Observations on the forests of some mesotrophic soils in central Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 1, p. 47-58, 1978.
- RATTER, J.A. 1971. Some notes on two types of cerrado occurring in north eastern Mato Grosso. Pp: 100-102. In: In: Ferri, M. G. (Coord.). III Simpósio sobre o cerrado. Universidade de São Paulo
- RATTER, J.A.; Askew, G.P.; Montgomery, R.F. & Gifford, D.R. 1977. Observações adicionais sobre o cerrado de solos mesotróficos no Brasil central. Pp: 303-316. In: Ferri, M.G. (Ed.). IV Simpósio sobre o Cerrado: Bases para a Utilização Agropecuária EDUSP, São Paulo.
- RATTER, J.A.; Bridgewater, S. & Ribeiro, J.F. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinburgh Journal of Botany* 60:57-109.
- RATTER, J.A.; Richard, P.W.; Argent, G.T. & Gifford, D.R. 1973. Observations on the vegetation of north eastern Mato Grosso. I. The woody vegetation types of the Xavantina- Cachimbo *Philosophical Transaction for the Royal Society of London, Series Biological Sciences* 226:44-492.
- REDE SOCIOAMBIENTAL APA SUL RMBH MG. Conheça a APA SUL RMBH. 2012. Disponível em: <<http://www.redeapasul.com.br/introducao/introducao.html>>. Acessado em 18 de agosto de 2016.
- REFLORA - FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 08 de junho de 2016. 6
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. Mamíferos do Brasil: guia de identificação. Editora Technical Books, Rio de Janeiro, 2010. 560 p.
- REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS, C. J. 2003. Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS, 729 p.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In *Cerrado: ambiente e flora* (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds.). Embrapa/CPAC, Brasília, p.89-166.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 2016 a. Tipos de Vegetação do Bioma Cerrado - Vegetação Campestre: Campo Limpo. Disponível em <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_37_9112_0058523_3.html>. Acessado em 18 de agosto de 2016.
- RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forests distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, v. 142, p.1141-1153, 2009.
- RIZZINI, C.T. 1979. Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos sociológicos e florísticos. EDUSP e Editora HUCITEC, São Paulo.

- RIZZINI, C.T.; HERINGER, E.P. Preliminares acerca das formações vegetais e do reflorestamento no Brasil Central Rio de Janeiro: Secretaria de Agricultura, 79p, 1962.
- ROCHA, V.J. Ecologia de mamíferos de médio e grande portes do Prque Estadual Mata dos Godoy, Londrina (PR). 2001, 131f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.
- RODRIGUES, L. A.; CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; BOTREL, R. T.; SILVA, E. A. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Luminárias, MG, Acta Botânica Brasilica, v.17, p.71-87, 2003.
- RODRIGUES, R.R.; BRACALION, P.H.S.; ISERNHAGEN, I. Pacto para a restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo: Instituto BioAtlântica, 2009, 256 p.
- ROMERO, J. C.; SERNA, A. E.; FERRARI, A. R. L.; CRUZ, J. G.; RUIZ, A. M.; GARCÍA, B P. Las plantas epífitas, su diversidad e importância. Revista Ciencias, n. 91, 2008. p. 34-41.
- ROSA, R. S. & LIMA, F. C. T. 2005. Peixes. In: Machado, A. B. M.; Martins, C. S. & Drummond, G. M. (eds.) Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Incluindo as Espécies Quase Ameaçadas e Deficientes em Dados. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 65-81.
- ROSIÈRE, C. A.; CHEMALE JUNIOR, F. Itabiritos e minérios de ferro de alto teor do Quadrilátero Ferrífero: uma visão geral e discussão. Genomos, v. 8, n. 2, p. 27-42, 2000.
- SAADI, A. A geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas margens. Genomos, 1995 - 3(1): 41-63.
- SABINO & PRADO, P.I. Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil - Vertebrados. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Grupo de Trabalho de Biodiversidade - CNPq: Brasília, 2003. (versão preliminar on-line). Disponível em: . Acesso em: 28.jun.2003.
- SÁNCHEZ, L.E. Avaliação de Impactos Ambientais. Conceitos e Método. São Paulo. Oficina de Textos. 2006. 495p.
- SANTOS, A. J. Estimativas de riqueza em espécies. In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Eds.). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: Ed. da UFPR, 2003. p. 19-41.
- SANTOS, A.J. estimativa de riqueza em espécies. Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. 2ed, p. 19 - 42, 2009.
- SANTOS, G. B. 2010. A ictiofauna da bacia do Alto Paraná (rio Grande e rio Paranaíba). MG-Biota, 2 (6): 5-22.
- SBH - SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. 2015. Répteis brasileiros: Lista de espécies. Disponível em <<http://www.sbherpetologia.org.br/images/LISTAS/2015-03- Repteis.pdf>>. Acesso em 25 jan. 2017.

- SBH - SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. 2016. Brazilian Amphibians: List of species. Disponível em <<http://www.sbherpetologia.org.br/images/LISTAS/2014.02-07-Mudanças-Taxonomicas.pdf>>.
- SCHUMACHER, F. X.; HALL, F. S. Logarithmic expression of timber-tree volume. *Journal of Agricultural Research*, v.47, n.9, p.719-734,1933.
- SCHUPP, E. W.; JORDANO, P.; GÓMEZ, J. M. 2010. Seed dispersal effectiveness revisited: a conceptual review. *New Phytologist*, v. 188, n. 2, p. 333
- SCOLFORO, J. R. S. THIERSCH, C. R. Biometria florestal: medição, volumetria e gravimetria. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. 285 p.
- SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. Inventário florestal. Lavras: UFLA/FAEPE, 2006. 561p.
- SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D. de; ACERBI JÚNIOR, F. W. Inventário florestal de Minas Gerais: equações de volume, peso de matéria seca e carbono para diferentes fitofisionomias da flora nativa. Lavras: UFLA, 2008. cap. 2, p. 67-101.
- SENADO NOTÍCIAS. Dia Nacional do Cerrado: projetos reforçam leis para proteção do bioma. 2020 Disponível em: [http://snif.florestal.gov.br/pt-br/os-biomas-e-suas-florestas](https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2020/09/10/dia-nacional-do-cerrado-projetos-reforcam-leis-para-protecao-do-bioma#:~:text=Apesar%20de%20sua%20import%C3%A2ncia%20biol%C3%B3gica,de%20conser%20va%C3%A7%C3%A3o%20de%20uso%20sustent%C3%A1vel.> Acesso em: out. 2022</p><p>SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF): Os Biomas e suas Florestas. 2018. Disponível em: <. Acesso em: ago.2019.
- SERAFIM, H.; IENNE, S.; CICCHI, P. J. P. & JIM, J. 2008. Anurofauna de remanescentes de floresta Atlântica do município de São José do Barreiro, estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotrop.*, v. 8, n. 2, p. 69-78.
- SHANNON, C. E. & WEAVER, W. 1949. The mathematical theory of communication. The Univ. of Illinois Press, Urbana, IL.
- SICK, H. 1997. Ornitologia brasileira: uma introdução. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- SIGRIST, T. Avifauna brasileira - guia de campo. 4ed. São paulo: avis brasilis, 2014.
- SILVA JÚNIOR, M. C. 100 árvores do cerrado: guia de campo. Brasília, Editora Rede de Sementes do Cerrado, 2005. 278p.
- SILVA, A. B.; SOBREIRO NETO, A. F.; BERTACHINI, A. C. Potencial das Águas Subterrâneas do Quadrilátero Ferrífero. Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 8. 1994, Recife. Anais... Recife: Abas, 1994. P. 264-273.
- SILVA, J. M. C. (Coord.). Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga. Brasília, DF: UFPE, Biodiversitas, CI, Embrapa/Semi-Árido, GEF, Banco Mundial, MCT/CNPq, MMA/SBF, 2002. 36 p.

- SILVA, J. M. C. 1996. The distribution of Amazonian and Atlantic forest elements in the gallery forests of the Cerrado region. *Ornitologia Neotrop.* 7:1-18
- SILVANO, D. L.; COLLI, G. R.; DIXO, M. B. O.; PIMENTA, B. V. S. & WIEDERHECKER, H. C. 2003. Anfíbios e Répteis. In: Rambald, D.M. & Oliveira, D.A.S. Fragmentação de Volume III - 82 ecossistemas: Causas, efeitos sobre a diversidade e recomendações de políticas públicas. MMA/SBF. 183-200.
- SOUZA, A. L.; SOARES, C. P. B. Florestas Nativas: estrutura, dinâmica e manejo. Viçosa-MG: Ed. UFV. 2013
- SOUZA, J. S.; ESPÍRITO-SANTO, F. D. B.; FONTES, M. A. L.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; BOTEZELLI, L. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecidual às margens do Rio Capivari, Lavras - MG, *Revista Árvore*, v.27, p.185-206, 2003.
- SOUZA, P. A. Efeito da sazonalidade da serapilheira sobre o banco de sementes visando seu uso na recuperação de áreas degradadas. 2003. Tese (doutorado). Universidade Federal de Viçosa. 2003
- SRBEK-ARAUJO, A. C.; CHIARELLO, A. G. Armadilhas fotográficas na amostragem de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamentos. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 24, n. 3, p. 647- 656, 2007.
- STEHMANN, J. R.; FORZZA, R. C.; SALINO, A.; SOBRAL, M.; COSTA, D. P. da; KAMINO, L. H. Y. Plantas da Floresta Atlântica. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009.
- TABARELLI, M. & PERES, C.A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic forest: implications for forest regeneration. *Biological Conservation*, Oxon, v.106, p.165-176, 2002.
- TABARELLI, M. & GASCON, C. 2005, Lições de Pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes e manejo para a conservação da biodiversidade. *Revista Megadiversidade* 1 (1): 181-188.
- TERBORGH, J. 1986. Keystone plant resources in the tropical forest. Pp. 330-344. In: *Conservation Biology*. M.E. Soulé (ed.). Sinauer, Massachusetts.
- TERBORGH, J.; LOPEZ, L.; NUNEZ, P.; RAO, M.; SHAHABUDDIN, G.; ORIHUELA, G.; RIVEROS, M.; ASCANIO, R.; ADLER, G.H.; LAMBERT, T.D. & BALBAS, L. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science*, Washington, v.294, p.1923-1926, 2001.
- TERRADENTRO. 2017. *Compensação Espeleológica*. Belo Horizonte. (Texto para discussão).
- TERRAVISION GEOTECNOLOGIA E GEOINFORMAÇÃO LTDA. 2015. Relatório de estudo para definição de Áreas de Preservação Permanente - APP e mapeamento do uso e ocupação do solo nas propriedades de Estância Serrana, Pau Branco, Arrendamento, Ímpar, lisa e Pedro Paulo. Brumadinho / Nova Lima - MG.
- TOTAL MEIO AMBIENTE. Estudo de Impacto Ambiental - Projeto de Ampliação da Pilha de Co- disposição de Estéreis e Rejeitos Cachoeirinha - Mina Pau Branco, Nova Lima/MG. Belo Horizonte, 2018.

- TOTAL MEIO AMBIENTE. Estudo de Impacto Ambiental - Projeto Pilha de Material Excedente e Implantação do Extravasor da Barragem de Contenção de Sedimentos Santa Bárbara - Mina Pau Branco, Nova Lima/MG. Belo Horizonte, 2021.
- TOTAL MEIO AMBIENTE. Plano de Utilização Pretendida - - Projeto Pilha de Material Excedente e Implantação do Extravasor da Barragem de Contenção de Sedimentos Santa Bárbara - Mina Pau Branco, Nova Lima/MG. Belo Horizonte, 2021.
- TOTAL MEIO AMBIENTE. Plano de Utilização Pretendida - Projeto de Ampliação da Pilha de Co- disposição de Estéreis e Rejeitos Cachoeirinha - Mina Pau Branco, Nova Lima/MG. Belo Horizonte, 2018.
- TOWNSEND, C. R.; Begon, M. & Harper, J. L. 2006. Fundamentos em Ecologia. Artmed, Porto Alegre, Brasil. 592 p.
- TREMAIN, D. M. & DAMS, D. H. Seasonal variations in species diversity, abundance, and composition of fish communities in the northern Indian River Lagoon. Florida Bulletin of Marine Science, 1995. 57(1): 171-192.
- TSE. TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL. Estatística do Eleitorado de Nova Lima. Disponível em: <<http://www.tse.jus.br/eleitor/estatisticas-de-eleitorado/estatistica-do-eleitorado-por-sexo-e-faixa-etaria>>. Acesso em: 27 de julho de 2016.
- UETZ, P. & HOŠEK, J (eds.). The Reptile Database. Disponível em <<http://www.reptile-database.org/>>. Acesso em 25 jan. 2017.
- UFLA - UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. 2011. Solos do Cerrado: Cambissolo e Neossolo Litólico. Disponível em: <<http://www.dcs.ufla.br/Cerrados/Portugues/Cambissolo.htm>>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2016.
- UFMG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. 2016. Projeto Manuelzão - A Bacia do rio das Velhas. Disponível em: <http://www.manuelzao.ufmg.br/sobre_o_projeto/a-bacia1>. Acesso em: 29 de agosto de 2016.
- UNESCO - UNITED NATION. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 2020. Man and the Biosphere (MAB) Programme. Disponível em <https://en.unesco.org/mab>. Acesso em 18 de dez. de 2020.
- UNESCO. Portal do Programa MaB e as Reservas da Biosfera. Disponível em: <http://www.rbma.org.br/mab/unesco_01_oprograma.asp>. Acesso em: nov.2022.
- VAN DER BERG, E.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Spatial partitioning among tree species within an area of tropical montane gallery forest in south-eastern Brazil, Flora, v.194, p.249-266, 1999.
- VARAJÃO, C.A.C. A questão da correlação das superfícies de erosão do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. Revista Brasileira de Geociências, v. 21, n. 2, Rio de Janeiro/RJ, p.138-145, 1991.

- VASCONCELOS, F. 2010. Relatório de Acompanhamento Hidrogeológico. Mina Córrego do Feijão. Ciclos Hidrogeológicos 2007/2008/2009.
- VASCONCELOS, M. F. (2003). A avifauna dos campos de altitude da Serra do Caparaó, estados de Minas Gerais e Espírito Santo, Brasil. *Cotinga*, 19:40-48.
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.
- VELOSO, H.P. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: IBGE - Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1992. 91 p.
- VIANA, P.L. & J.A. LOMBARDI. 2007. Florística e caracterização dos campos rupestres sobre canga na Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia*, 58: 159-177
- VIANA, V.M.; PINHEIRO, L. A. F. V. 1998. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. *Série técnica IPEF*, v. 12, n. 32, p. 25-42.
- VIEIRA, F.; SANTOS, G.B. & ALVES, C.B.M. A ictiofauna do Parque Nacional da Serra do Cipó (Minas Gerais, Brasil) e áreas adjacentes. *Lundiana*6 (supplement):77-87. Belo Horizonte: UFMG, 2005.
- VIEIRA, F.; GOMES, J. P. C.; MAIA, B. P.; SILVA, L. G. M. 2015. Peixes do Quadrilátero Ferrífero: Guia de Identificação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 208 p.
- VIELLIARD, J.M.E.; ALMEIDA, M.E.C.; ANJOS, L. & SILVA, W.R. levantamento quantitativo por pontos de escuta e o índice pontual de abundância (ipa).. In: von matter, s.; straub, f.c.; accordi, i.a.; piacentini, v.q.; cândido- jr, j.f. (org.). *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnica de pesquisa e levantamento*. Technical books editora - rio de janeiro, p. 45 - 60, 2010.
- WHITTON, B. A. 1975. *River ecology*. Berkeley, University California. 725 p.
- WILSON, D. E.; REEDER, D. M. . *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. 3 ed. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 2.142 p.
- WOODY, C.A.; NELSON, J.; RAMSTAD, K. 2002. Clove oil as an anaesthetic for adult sockeye salmon: field trials. Disponível em: <<http://www.idealibrary.com>>.
- ZAPPI, D. C.; LUCAS, E.; STANNARD, B. L.; NICLUGHADHA, E.; PIRANI, J. R.; QUEIROZ, L. P.; ATKINS, S.; HIND, D. J. N.; GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M. & CARVALHO, A. M. Lista das plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *São Paulo: Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, 21(2): 345-398, 2003.

ANEXOS

ANEXO 1 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

ANEXO 2 - FICHAS DE CAMPO DO LEVANTAMENTO DE FLORA

ANEXO 3 - SHAPEFILES RELACIONADOS A FLORA

ANEXO 4 - PLANTA PLANIALTIMÉTRICA

brandt.com.br

