



EIA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

BARRAGEM SUL

*PROCESSO DE SUPRESSÃO DE
VEGETAÇÃO EM ÁREAS RESIDUÁRIAS
BIOMA MATA ATLÂNTICA*

ABRIL 2022

VOLUME 1



VALE



SUMÁRIO



VOLUME 1

1	INTRODUÇÃO	21
2	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR, DO EMPREENDIMENTO E DA EMPRESA DE CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA	27
2.1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	27
2.2.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	27
2.3	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA-RIMA	27
3	ESTUDOS DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS	29
4	ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS	32
4.1	LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	32
5	COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS	37
6	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO / ATIVIDADE E ASPECTOS AMBIENTAIS	39
6.1	OBJETIVO	39
6.2	JUSTIFICATIVAS	39
6.3	HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO E DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	42
6.4	CONTEXTO AMBIENTAL DA ÁREA DE INSERÇÃO DO PROJETO.....	43
6.5	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	44
6.5.1	LOCALIZAÇÃO E ACESSOS.....	44
6.5.2	CARACTERÍSTICAS GERAIS DA BARRAGEM SUL	45
6.5.3	CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM SEGUNDO A DN COPAM 62/2002.....	47
6.5.4	ÁREAS RESIDUÁRIAS OBJETO DA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	48
6.6	ATIVIDADES PREVISTAS	51
6.6.1	FASE DE PLANEJAMENTO	51
6.6.2	FASE DE IMPLANTAÇÃO	52
6.6.2.1	MÃO DE OBRA PREVISTA	52
6.6.2.2	ÁREA DE APOIO À ATIVIDADE DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO.....	52
6.6.2.3	INSUMOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS	52
6.6.2.3.1	COMBUSTÍVEL	52
6.6.2.3.2	ÁGUA POTÁVEL	53
6.6.2.3.3	EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS.....	53
6.6.2.4	ASPECTOS AMBIENTAIS E SISTEMAS DE CONTROLE ASSOCIADOS À FASE DE IMPLANTAÇÃO	53
6.6.3	FASE DE OPERAÇÃO	54
6.6.4	FASE DE DESATIVAÇÃO E ENCERRAMENTO	54
6.6.5	INFORMAÇÕES PARA CÁLCULO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....	55
7	ÁREAS DE ESTUDO	57
7.1	DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO	58
7.2	DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO BIÓTICO.....	58
7.3	DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO	60

SUMÁRIO



8	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	64
8.1	MEIO FÍSICO.....	64
8.1.1	CLIMA E METEOROLOGIA	66
8.1.1.1	METODOLOGIA	66
8.1.1.2	RESULTADOS	67
8.1.1.2.1	CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA	67
8.1.1.2.2	CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KÖPPEN-GEIGER	67
8.1.1.2.3	CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA.....	69
8.1.1.2.3.1	Temperatura.....	69
8.1.1.2.3.2	Precipitação Pluviométrica.....	69
8.1.1.2.3.3	Evaporação	72
8.1.1.2.3.4	Umidade Relativa do Ar	72
8.1.1.2.3.5	Nebulosidade	73
8.1.1.2.3.6	Insolação.....	73
8.1.1.2.3.7	Intensidade e Direção dos Ventos	74
8.1.2	QUALIDADE DO AR	74
8.1.2.1	METODOLOGIA	75
8.1.2.1.1	REQUISITOS LEGAIS APLICÁVEIS	75
8.1.2.1.2	PARÂMETROS E MÉTODO DE AMOSTRAGEM	76
8.1.2.1.3	REDE DE MONITORAMENTO	77
8.1.2.2	RESULTADOS	79
8.1.3	RUÍDO E VIBRAÇÃO	82
8.1.3.1	METODOLOGIA.....	82
8.1.3.1.1	NORMAS APLICÁVEIS	82
8.1.3.1.2	EQUIPAMENTOS E MÉTODO DE MEDIÇÃO.....	83
8.1.3.1.3	REDE DE MONITORAMENTO	84
8.1.3.2	RESULTADOS	86
8.1.3.2.1	RUÍDO	86
8.1.3.2.2	VIBRAÇÃO	90
8.1.4	GEOLOGIA.....	90
8.1.4.1	METODOLOGIA.....	90
8.1.4.2	RESULTADOS	90
8.1.5	GEOMORFOLOGIA	98
8.1.5.1	METODOLOGIA.....	98
8.1.5.2	RESULTADOS	98
8.1.6	PEDOLOGIA.....	110
8.1.6.1	METODOLOGIA.....	110
8.1.6.2	RESULTADOS	110
8.1.6.2.1	LATOSSOLOS.....	110
8.1.6.2.2	ARGISSOLOS	111
8.1.7	UNIDADES DE MAPEAMENTO	113
8.1.8	ANÁLISE INTEGRADA DE TERRENO.....	114
8.1.9	RECURSOS MINERAIS EXPLORÁVEIS	118
8.1.10	ESPELEOLOGIA	118
8.1.11	RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	119
8.1.11.1	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	119

SUMÁRIO

8.1.11.1.1	METODOLOGIA	119
8.1.11.1.2	RESULTADOS.....	121
8.1.11.1.2.1	Caracterização Hidrográfica.....	121
8.1.11.1.2.2	Cadastramento de Nascentes.....	124
8.1.11.1.2.2.1	Nascente 01 (NAS01) e Nascente 02 (NAS02)	124
8.1.11.1.2.2.2	Nascente 04 (NAS04)	126
8.1.11.1.2.2.3	Nascente 05 (NAS05)	127
8.1.11.2	QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	129
8.1.11.2.1	Ponto de Amostragem	129
8.1.11.2.2	Requisitos Legais.....	131
8.1.11.2.3	Resultados	132
8.1.11.3	CARACTERIZAÇÃO DO USO DAS ÁGUAS	137
8.2	MEIO BIÓTICO.....	144
8.2.1	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL FLORA.....	147
8.2.1.1	MAPEAMENTO DO USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL	147
8.2.1.1.1	METODOLOGIA	147
8.2.1.1.2	RESULTADOS	147
8.2.1.2	DELIMITAÇÃO E MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)	152
8.2.1.2.1	APP DE CURSO D'ÁGUA	153
8.2.1.2.2	APP de Nascentes.....	153
8.2.1.2.3	APP DE DECLIVIDADE.....	153
8.2.1.2.4	APP DE TOPO DE MORRO.....	153
8.2.1.3	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA FLORA - ÁREA DE ESTUDO.....	154
8.2.1.3.1	METODOLOGIA	154
8.2.1.3.2	RESULTADOS	155
8.2.1.3.2.1	Contextualização do Território	155
8.2.1.3.2.2	Composição Florística	160
8.2.1.3.2.3	Espécies de Interesse para Conservação	163
8.2.1.4	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA FLORA - ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA 165	
8.2.1.4.1	METODOLOGIA	165
8.2.1.4.1.1	Levantamento de Dados Primários	165
8.2.1.4.1.1.1	Campanha de Campo	165
8.2.1.4.1.1.2	Análise da Composição Florística.....	165
8.2.1.4.1.1.3	Análise da Estrutura Fitossociológica	166
8.2.1.4.2	RESULTADOS	174
8.2.1.4.2.1	Aspectos Florísticos das Formações Florestais	175
8.2.1.4.2.2	Espécies de Interesse para Conservação	176
8.2.1.4.2.3	Aspectos Estruturais das Formações Florestais	178
8.2.1.4.2.3.1	Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial de Regeneração (Estrato 1) 182	
8.2.1.4.2.3.2	Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio de Regeneração (Estrato 2) 189	
8.2.1.4.2.3.3	Síntese da Classificação Sucessional das Formações Florestais Nativas 199	

SUMÁRIO



8.2.1.4.2.3.4 Estimativas Volumétricas	202
8.2.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA FAUNA	206
8.2.2.1 AVIFAUNA	213
8.2.2.1.1 Metodologia	214
8.2.2.1.1.1 Seleção dos Estudos	214
8.2.2.1.1.2 Métodos de Amostragem Utilizados nos Estudos	215
8.2.2.1.1.3 Rede de Amostragem Utilizados nos Estudos	217
8.2.2.1.1.4 Identificação e Classificação das Espécies	220
8.2.2.1.1.5 Dados Primários.....	222
8.2.2.1.1.5.1 Período de Amostragem	222
8.2.2.1.1.5.2 Áreas de Amostragem.....	222
8.2.2.1.1.5.3 Coleta de Dados Biológicos	223
8.2.2.1.2 Resultados	225
8.2.2.1.2.1 Riqueza de Espécies	225
8.2.2.1.2.2 Distribuição das Espécies Registradas e Habitats Preferenciais	258
8.2.2.1.2.3 Espécies Ameaçadas de Extinção.....	260
8.2.2.1.2.4 Espécies Endêmicas.....	263
8.2.2.1.2.5 Espécies Exóticas e/ou Invasoras	266
8.2.2.1.2.6 Espécies Migratórias.....	266
8.2.2.1.2.7 Espécies Raras	267
8.2.2.1.2.8 Espécies de Interesse Científico e Outros Interesses Conservacionistas ..	268
8.2.2.1.2.9 Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos)	268
8.2.2.1.2.10 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental	269
8.2.2.1.2.11 Espécies Vetores e Hospedeiras de Doenças (ou de Importância Médica)	
271	
8.2.2.1.2.12 Espécies Contempladas em Planos de Ação Nacional	271
8.2.2.1.3 Síntese Conclusiva	271
8.2.2.2 HERPETOFAUNA	272
8.2.2.2.1 Metodologia	274
8.2.2.2.1.1 Seleção dos Estudos	274
8.2.2.2.1.2 Métodos de Amostragem Utilizados nos Estudos	277
8.2.2.2.1.3 Rede de Amostragem dos Estudos	278
8.2.2.2.1.4 Identificação e Classificação das Espécies	281
8.2.2.2.1.5 Dados Primários.....	281
8.2.2.2.1.5.1 Período de Amostragem	281
8.2.2.2.1.5.2 Áreas de Amostragem.....	281
8.2.2.2.1.5.3 Coleta de Dados Biológicos	281
8.2.2.2.2 Resultados	284
8.2.2.2.2.1 Riqueza de Espécies	284
8.2.2.2.2.2 Distribuição das Espécies Registradas e Habitats Preferenciais	296
8.2.2.2.2.3 Espécies Ameaçadas de Extinção.....	298
8.2.2.2.2.4 Espécies Endêmicas.....	299
8.2.2.2.2.5 Espécies Exóticas e/ou Invasoras	302
8.2.2.2.2.6 Espécies Migratórias.....	303
8.2.2.2.2.7 Espécies Raras	303
8.2.2.2.2.8 Espécies de Interesse Científico e Outros Interesses Conservacionistas ..	306

SUMÁRIO

8.2.2.2.2.9	Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos)	309
8.2.2.2.2.10	Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental	309
8.2.2.2.2.11	Espécies Vetores e Hospedeiras de Doenças (ou de Importância Médica)	310
8.2.2.2.2.12	Espécies contempladas em Planos de Ação Nacional	310
8.2.2.2.3	Síntese Conclusiva	311
8.2.2.3	MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE	311
8.2.2.3.1	Metodologia	312
8.2.2.3.1.1	Seleção dos Estudos	312
8.2.2.3.1.2	Métodos de Amostragem Utilizados nos Estudos	314
8.2.2.3.1.3	Rede de Amostragem dos Estudos	315
8.2.2.3.1.4	Identificação e Classificação das Espécies	319
8.2.2.3.1.5	Dados Primários	320
8.2.2.3.1.5.1	Período de Amostragem	320
8.2.2.3.1.5.2	Áreas de Amostragem	320
8.2.2.3.1.5.3	Coleta de Dados Biológicos	321
8.2.2.3.2	Resultados	324
8.2.2.3.2.1	Riqueza de Espécies	324
8.2.2.3.2.2	Distribuição das Espécies Registradas e Habitats Preferenciais	331
8.2.2.3.2.3	Espécies Ameaçadas de Extinção	332
8.2.2.3.2.4	Espécies Endêmicas	336
8.2.2.3.2.5	Espécies Exóticas e/ou Invasoras	338
8.2.2.3.2.6	Espécies Migratórias	338
8.2.2.3.2.7	Espécies Raras	338
8.2.2.3.2.8	Espécies de Interesse Científico e Outros Interesses Conservacionistas ..	339
8.2.2.3.2.9	Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos)	340
8.2.2.3.2.10	Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental	341
8.2.2.3.2.11	Espécies Silvestres Vetores e Hospedeiras de Doenças (ou de Importância Médica)	342
8.2.2.3.2.12	Espécies Contempladas em Planos de Ação Nacional	342
8.2.2.3.3	Síntese Conclusiva	343
8.2.2.4	MAMÍFEROS DE PEQUENO PORTE NÃO VOADORES	344
8.2.2.4.1	Metodologia	345
8.2.2.4.1.1	Seleção dos Estudos	345
8.2.2.4.1.2	Métodos de Amostragem Utilizados nos Estudos	347
8.2.2.4.1.3	Rede de Amostragem dos Estudos	348
8.2.2.4.1.4	Identificação e Classificação das Espécies	352
8.2.2.4.2	Resultados	353
8.2.2.4.2.1	Riqueza de Espécies	353
8.2.2.4.2.2	Distribuição das Espécies Registradas e Habitats Preferenciais	358
8.2.2.4.2.3	Espécies Ameaçadas de Extinção	359
8.2.2.4.2.4	Espécies Endêmicas	359
8.2.2.4.2.5	Espécies Exóticas e/ou Invasoras	361
8.2.2.4.2.6	Espécies Migratórias	361
8.2.2.4.2.7	Espécies Raras	361
8.2.2.4.2.8	Espécies de Interesse Científico	361

SUMÁRIO

8.2.2.4.2.9	Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos)	362
8.2.2.4.2.10	Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental	362
8.2.2.4.2.11	Espécies Vetores e Hospedeiras de Doenças (ou de Importância Médica)	363
8.2.2.4.2.12	Espécies Contempladas em Planos de Ação Nacional	363
8.2.2.4.3	Síntese Conclusiva	363
8.2.2.5	QUIRÓPTEROS	364
8.2.2.5.1	Metodologia	365
8.2.2.5.1.1	Seleção dos Estudos	365
8.2.2.5.1.2	Métodos de Amostragem Utilizados nos Estudos	365
8.2.2.5.1.3	Rede de Amostragem dos Estudos	366
8.2.2.5.1.4	Nomenclatura e Classificação das Espécies	368
8.2.2.5.2	Resultados	368
8.2.2.5.2.1	Riqueza de Espécies	368
8.2.2.5.2.2	Distribuição das Espécies Registradas e Habitats Preferenciais	371
8.2.2.5.2.3	Espécies Ameaçadas de Extinção.....	371
8.2.2.5.2.4	Espécies Endêmicas.....	371
8.2.2.5.2.5	Espécies Exóticas e/ou Invasoras (Quando Pertinente)	372
8.2.2.5.2.6	Espécies Migratórias (Aves, Peixes ou Quando Pertinente)	372
8.2.2.5.2.7	Espécies Raras	372
8.2.2.5.2.8	Espécies de Interesse Científico.....	372
8.2.2.5.2.9	Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos)	372
8.2.2.5.2.10	Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental	373
8.2.2.5.2.11	Espécies Vetores e Hospedeiras de Doenças (ou de Importância Médica)	373
8.2.2.5.2.12	Espécies Contempladas em Planos de Ação Nacional	373
8.2.2.5.3	Síntese Conclusiva	373
8.2.2.6	DÍPTEROS VETORES	374
8.2.2.6.1	Metodologia	376
8.2.2.6.1.1	Seleção dos Estudos	376
8.2.2.6.1.2	Métodos de Amostragem Utilizados nos Estudos	377
8.2.2.6.1.3	Rede de Amostragem dos Estudos	379
8.2.2.6.1.4	Identificação e Classificação das Espécies	381
8.2.2.6.2	Resultados	381
8.2.2.6.2.1	Riqueza e Diversidade de Espécies	381
8.2.2.6.2.2	Distribuição das Espécies Registradas e Habitats Preferenciais	386
8.2.2.6.2.3	Espécies Exóticas e/ou Invasoras	386
8.2.2.6.2.4	Espécies de Interesse Científico.....	387
8.2.2.6.2.5	Espécies de Valor Econômico e Alimentar.....	387
8.2.2.6.2.6	Espécies Vetores e Hospedeiras de Doenças (Importância Médica)	388
8.2.2.6.2.7	Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental	393
8.2.2.6.3	Síntese Conclusiva	394
8.2.2.7	ICTIOFAUNA	395
8.2.2.7.1	Metodologia	396
8.2.2.7.1.1	Seleção dos Estudos	396
8.2.2.7.1.2	Métodos de Amostragem Utilizados nos Estudos	398

SUMÁRIO

8.2.2.7.1.3 Rede de Amostragem dos Estudos	398
8.2.2.7.1.4 Identificação e Classificação das Espécies	402
8.2.2.7.2 Resultados	402
8.2.2.7.2.1 Riqueza de Espécies	402
8.2.2.7.2.2 Distribuição das Espécies Registradas e Habitats Preferenciais	407
8.2.2.7.2.3 Espécies Ameaçadas de Extinção.....	408
8.2.2.7.2.4 Espécies Endêmicas.....	408
8.2.2.7.2.5 Espécies Exóticas e/ou Invasoras	409
8.2.2.7.2.6 Espécies Migratórias.....	409
8.2.2.7.2.7 Espécies Raras	410
8.2.2.7.2.8 Espécies de Interesse Científico.....	410
8.2.2.7.2.9 Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos)	410
8.2.2.7.2.10 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental	411
8.2.2.7.2.11 Espécies Vetores e Hospedeiras de Doenças (ou de Importância Médica)	412
8.2.2.7.2.12 Espécies Contempladas em Planos de Ação Nacional	412
8.2.2.7.3 Síntese Conclusiva	412
8.2.3 ASPECTOS DA CONSERVAÇÃO	413
8.2.3.1 METODOLOGIA	413
8.2.3.2 RESULTADOS	413
8.2.3.2.1 Unidades de Conservação	413
8.2.3.2.2 Áreas Protegidas e Zoneamento Ecológico Econômico	414
8.2.4 ANÁLISE DOS REQUISITOS DA LEI DE MATA ATLÂNTICA - LEI FEDERAL Nº	
11.428/2006RISCO DE EXTINÇÃO LOCAL DE TÁXONS AMEAÇADOS – FAUNA	424
8.2.4.1 Alínea a do inciso I: Espécies Ameaçadas	424
8.2.4.1.1 Flora.....	425
8.2.4.1.1.1 <i>Aspidosperma polyneuron</i>	428
8.2.4.1.1.2 <i>Zeyheria tuberculosa</i>	428
8.2.4.1.1.3 <i>Apuleia leiocarpa</i>	429
8.2.4.1.1.4 <i>Dalbergia nigra</i>	430
8.2.4.1.1.5 <i>Machaerium villosum</i>	430
8.2.4.1.1.6 <i>Melanoxylon brauna</i>	431
8.2.4.1.1.7 <i>Brosimum glaziovii</i>	432
8.2.4.1.1.8 <i>Sorocea guilleminiana</i>	432
8.2.4.1.2 Fauna.....	433
8.2.4.1.2.1 MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE	433
8.2.4.1.2.1.1 Pecari tajacu (cateto)	434
8.2.4.1.2.1.2 <i>Chrysocyon brachyurus</i> (lobo-guará).....	435
8.2.4.1.2.1.3 <i>Lycalopex vetulus</i> (raposinha)	437
8.2.4.1.2.1.4 <i>Puma concolor</i> (onça-parda).....	438
8.2.4.1.2.1.5 <i>Herpailurus yagouaroundi</i> (gato-mourisco).....	439
8.2.4.1.2.1.6 <i>Leopardus pardalis</i> (jagatirica)	440
8.2.4.1.2.1.7 <i>Alouatta guariba</i> (bugio)	441
8.2.4.1.2.1.8 <i>Sylvilagus brasiliensis</i> (tapeti)	442
8.2.4.1.2.2 AVES.....	443
8.2.4.1.2.2.1 <i>Spizaetus tyrannus</i> (gavião-pega-macaco).....	443

SUMÁRIO



8.2.4.1.2.2.2 <i>Geotrygon violacea</i> (juriti-vermelha)	445
8.2.4.1.2.2.3 <i>Sporophila frontalis</i> (pixoxó)	447
8.2.4.1.2.2.4 <i>Sporophila angolensis</i> (curió)	448
8.2.4.1.2.3 RÉPTIL	449
8.2.4.1.2.3.1 <i>Hydromedusa maximiliani</i> (cágado-da-serra)	450
8.2.4.2 Alínea b do inciso I: Proteção de mananciais	453
8.2.4.3 Alínea c do Inciso I: Corredores ecológico	454
8.2.4.3.1 METODOLOGIA	454
8.2.4.3.2 RESULTADOS	459
8.2.4.4 Alínea d do inciso I: Unidades de conservação	463
8.2.4.5 Alínea e do inciso I: Excepcional valor paisagístico	463

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6-1: Áreas objeto de supressão de vegetação (áreas residuárias da Barragem Sul) – Fragmento A e Fragmento B	48
Figura 6-2: Áreas objeto de supressão de vegetação (áreas residuárias da Barragem Sul) – Fragmento C	49
Figura 6-3: Áreas objeto de supressão de vegetação (áreas residuárias da Barragem Sul) – Fragmento D	49
Figura 6-4: Áreas objeto de supressão de vegetação (áreas residuárias da Barragem Sul) – Fragmento E	50
Figura 6-5: Áreas objeto de supressão de vegetação (áreas residuárias da Barragem Sul) – Fragmento F	50
Figura 8-1: UPGRH do Rio Piracicaba (DO2). Fonte IGAM, 2019.	121
Figura 8-2: Croqui de localização – NAS01 e NAS02	126
Figura 8-3: Croqui de localização – NAS04.	127
Figura 8-4: Croqui de localização – NAS05.	129
Figura 8-5: Sentido de registro dos dados das parcelas	167
Figura 8-6: Indicação ilustrativa das áreas de registro de <i>Australoheros ipatinguensis</i> na Bacia do Rio Doce. Mapa de registro retirado de Vieira <i>et al.</i> (2015).	408

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 8-1: Amostra de mão de quartzito Cambotas.	94
Foto 8-2: Afloramento de quartzito Cambotas em corte das obras na Barragem de Torto, norte da AE do projeto	94
Foto 8-3: Afloramentos de Granito do Grupo Peti, localizado na porção Sul da AE. Fonte: LUME (2011)	95
Foto 8-4: Itabirito silicoso (Grupo Itabira), localizado na porção Centro-norte da AE. Fonte: LUME (2011)	96
Foto 8-5: Amostra de mão de xisto do Grupo Nova Lima – Unidade Morro Vermelho.	97
Foto 8-6: Afloramento de xisto do Grupo Nova Lima – Unidade Morro Vermelho.	97
Foto 8-7: Blocos expostos de rochas básicas – remobilizados em cortes da obra.	98
Foto 8-8: Bloco de rocha intrusiva na porção oeste da Área de Estudo	98

SUMÁRIO



Foto 8-9: Vista para a Unidade Calha e Planície do Córrego Brucutu a partir da Barragem Sul.	102
Foto 8-10: Vista para Afloramento do Granito Peti.	103
Foto 8-11: Vista para face norte da Unidade Sistema de Vertentes da Bacia do Brucutu - Afloramento da Unidade Peti.	104
Foto 8-12: Vista para face sul da Unidade Sistema de Vertentes da Bacia do Brucutu.	104
Foto 8-13: Vista para a unidade Sistema de Vertentes do Rio Santa Bárbara.	105
Foto 8-14: Vista para a face S da unidade Sistema de Vertentes de Norte.	105
Foto 8-15: Vista para a face S da unidade Sistema de Vertentes de Cimeira da Serra do Tamanduá.	106
Foto 8-16: Vista para unidades Sistemas de Vertente de Sul no último plano.	107
Foto 8-17: Vista para Unidade Modelado Antropogênico em Alta Altitude.	107
Foto 8-18: Vista para porção sudeste da Barragem Sul na Unidade Modelado Antropogênico em Média Altitude.	108
Foto 8-19: Vista para porção oeste da Barragem Sul na Unidade Modelado Antropogênico em Média Altitude.	108
Foto 8-20: Vista para área de mobilização de material na Unidade Modelado Antropogênico em Média Altitude.	109
Foto 8-21: Argissolo Vermelho-Amarelo distroférico (Granito Peti). Fonte: Lume, 2011.	113
Foto 8-22: Rejeitos na Barragem Sul, com formação de micro dunas, e vista para colinas no entorno.	116
Foto 8-23: Trecho da Barragem Sul, com saída do dreno de fundo (córrego Brucutu e demais contribuições) e vista para o vale do rio Santa Bárbara.	117
Foto 8-24: Vista obtida a partir da área operacional da Barragem Sul, em direção as vertentes recobertas por campos e florestas.	118
Foto 8-25: Vista para canal formado pela nascente NAS01.	124
Foto 8-26: Vista da área exfiltração NAS01.	124
Foto 8-27: Área de exfiltração na NAS02.	125
Foto 8-28: Canal formado pela NAS02.	125
Foto 8-29: Início do canal formado pela nascente NAS04.	127
Foto 8-30: Local de exfiltração NAS04.	127
Foto 8-31: Local de exfiltração NAS05.	128
Foto 8-32: Canal formado pela NAS05 em meio a rejeitos da Barragem Sul.	128
Foto 8-33: Ponto BRU 62, localizado no rio Santa Bárbara. Fonte: Vale.	131
Foto 8-34: Visão de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual.	158
Foto 8-35: Visão de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual.	158
Foto 8-36: Perfil horizontal de fragmento florestal em estágio médio.	158
Foto 8-37: Perfil do dossel de fragmento florestal em estágio médio.	158
Foto 8-38: Perfil da serrapilheira de um fragmento florestal em estágio médio.	159
Foto 8-39: Perfil horizontal de fragmento florestal em estágio inicial.	159
Foto 8-40: Visão das formações campestres, encontradas como encraves de vegetação de campos rupestres na AE.	159
Foto 8-41: Visão das formações campestres, encontradas como encraves de vegetação de campos rupestres na AE.	159
Foto 8-42: Estaca para delimitação de extremidade de parcela.	167
Foto 8-43: Medição de CAP.	168
Foto 8-44: Placa de identificação.	168

SUMÁRIO



Foto 8-45: Indivíduos arbóreos plaqueados.....	168
Foto 8-46: Floresta Semidecidual ocorrente na ADA, em estágio inicial de regeneração.	174
Foto 8-47: Floresta Semidecidual ocorrente na ADA, em estágio médio de regeneração.....	174
Foto 8-48: Área amostral 1. Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (14/08/2020)	212
Foto 8-49: Área amostral 1. Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (14/08/2020)	212
Foto 8-50: Área amostral 2. Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (14/08/2020)	212
Foto 8-51: Área amostral 2. Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (14/08/2020)	212
Foto 8-52: Área amostral 3. Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (14/08/2020)	213
Foto 8-53: Área amostral 3. Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (14/08/2020)	213
Foto 8-54: Área amostral 4. Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (14/08/2020)	213
Foto 8-55: Área amostral 4. Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (14/08/2020)	213
Foto 8-56: Consultor coletando dados em planilhas digitais. Foto: Lucas dos Santos – (14/08/2020)	225
Foto 8-57: Marcação das áreas através de uso de GPS com imagem de satélite de alta resolução. Foto: Luiz Gabriel Mazzoni – (13/08/2020)	225
Foto 8-58: Consultor realizando a identificação de espécies com auxílio de binóculos. Foto: Lucas dos Santos – (12/08/2020).....	225
Foto 8-59: Equipamento utilizado para aplicação da técnica de <i>playback</i> . Foto: Luiz Gabriel Mazzoni – (13/08/2020)	225
Foto 8-60: Consultor realizando gravações de espécimes com gravador profissional. Foto: Lucas dos Santos – (11/08/2020).....	225
Foto 8-61: Documentação fotográfica de espécimes e ambientes. Foto: Lucas dos Santos – (12/08/2020).	225
Foto 8-62: <i>Dacnis cayana</i> (saí-azul). Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (11/08/2020).....	257
Foto 8-63: <i>Camptostoma obsoletum</i> (risadinha). Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (11/08/2020)	257
Foto 8-64: <i>Chlorostilbon lucidus</i> (besourinho-de-bico-vermelho). Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (11/08/2020)	257
Foto 8-65: <i>Todirostrum poliocephalum</i> (teque-teque). Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (11/08/2020)	257
Foto 8-66: <i>Knipolegus lophotes</i> (maria-preta-de-penacho). Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (12/08/2020)	257
Foto 8-67: <i>Serpophaga nigricans</i> (joão-pobre). Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (12/08/2020).....	257
Foto 8-68: <i>Sporophila angolensis</i> (curió). Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (13/08/2020).....	258
Foto 8-69: <i>Cyanoloxia brissonii</i> (azulão). Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (13/08/2020)	258
Foto 8-70: Procura ativa diurna. Foto: Wagner Ferreira (18/08/2020).....	283
Foto 8-71: Procura ativa diurna. Foto: Wagner Ferreira (19/08/2020).....	283
Foto 8-72: Procura ativa noturna. Foto: Wagner Ferreira (20/08/2020)	283
Foto 8-73: Procura ativa noturna. Foto: Wagner Ferreira (20/08/2020)	283
Foto 8-74: Zoofonia. Foto: Wagner Ferreira (19/08/2020)	283
Foto 8-75: Zoofonia. Foto: Wagner Ferreira (19/08/2020)	283
Foto 8-76: <i>Boana faber</i> (rã-martelo). Foto: CRRievers (ago/2020)	290
Foto 8-77: <i>Boana crepitans</i> (perereca). Foto: CRRievers (ago/2020)	290
Foto 8-78: <i>Rhinella crucifer</i> (sapo-cururu). Foto: CRRievers (ago/2020)	290
Foto 8-79: <i>Haddadus binotatus</i> (rãzinha). Foto: CRRievers (ago/2020)	290
Foto 8-80: Busca ativa por vestígios da mastofauna. Foto: Marcos Silva – (29/07/2020).	323
Foto 8-81: Instalação de armadilha fotográfica. Foto: Marcos Silva – (28/07/2020).	323
Foto 8-82: Armadilha fotográfica instalada na área de estudo. Foto: Ana Meiga – (28/07/2020).	323

SUMÁRIO



Foto 8-83: Armadilha fotográfica instalada na área de estudo. Foto: Ana Meiga – (29/07/2020).	323
Foto 8-84: Cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i>) registrado na área de estudo (jul/2020). Foto: Ana Meiga (agosto / 2020).....	330
Foto 8-85: Tatu-galinha (<i>Dasypus novemcinctus</i>) registrado na área de estudo (jul/2020). Foto: Ana Meiga (agosto / 2020).....	330
Foto 8-86: Capivara (<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>) registrada na área de estudo (jul/2020). Foto: Ana Meiga (agosto / 2020).....	330
Foto 8-87: Registro ocasional de tamanduá-mirim (<i>Tamandua tetradactyla</i>) (jul/2020). Foto: Luiz Mazzoni (agosto / 2020)	330
Foto 8-88: Cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i>) registrado na área de estudo (jul/2020). Foto: Amplo Engrenharia (agosto / 2020).....	330
Foto 8-89: Capivara (<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>) registrada na área de estudo (ago/2020). Foto: Amplo Engrenharia (agosto / 2020).....	330
Foto 8-90: Paca (<i>Cuniculus paca</i>) registrada na área de estudo (ago/2020). Foto: Amplo Engrenharia (agosto / 2020)	331
Foto 8-91: Mico (<i>Callithrix</i> sp.) registrado na área de estudo (ago/2020). Foto: Amplo Engrenharia (agosto / 2020)	331
Foto 8-92: <i>Marmosops incanus</i> – cuíca – capturado e solto durante o monitoramento da mastofauna de pequeno porte na Barragem Norte, mina de Brucutu, (Vale, 2017)	358
Foto 8-93: <i>Oecomys</i> sp. – rato-da-árvore – capturado e solto durante o monitoramento da mastofauna de pequeno porte na Barragem Norte, mina de Brucutu (Vale, 2017)	358
Foto 8-94: <i>Carollia perspicillata</i> . Fonte: Bioma, 2014.	371
Foto 8-95: <i>Anoura caudifer</i> . Fonte: Bioma, 2014.	371
Foto 8-96: Armadilha luminosa CDC. Foto: Renato N. Mota	378
Foto 8-97: Armadilhas luminosa CDC processo de inspeção para troca de pilha e bolsa de coleta. Foto: Renato Nogueira Mota	378
Foto 8-98: Armadilha Shannon. Foto: Renato Nogueira Mota	378
Foto 8-99: Amostragem com Armadilha Shannon. Foto: Renato Nogueira Mota	378
Foto 8-100: <i>Oligosarcus argenteus</i> (lambari-bocarra). Foto retirada do livro “Peixes do Quadrilátero Ferrífero” de Vieira <i>et al.</i> (2015).....	406
Foto 8-101: <i>Rhamdia quelen</i> (jundiá). Foto retirada do livro “Peixes do Quadrilátero Ferrífero” de Vieira <i>et al.</i> (2015)	406
Foto 8-102: <i>Australoheros ipatinguensis</i> (acará). Foto retirada do livro “Peixes do Quadrilátero Ferrífero” de Vieira <i>et al.</i> (2015)	406
Foto 8-103: <i>Geophagus brasiliensis</i> (acará). Foto retirada do livro “Peixes do Quadrilátero Ferrífero” de Vieira <i>et al.</i> (2015)	406

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 8-1: Temperaturas máximas absoluta, médias e mínimas absolutas registradas na Mina de Brucutu (2013 a 2020) e temperatura média anual da Normal Climatológica (1981 a 2010) – Estação convencional de João Monlevade. Fonte: Vale e INMET (dados consultados em 2020)	69
Gráfico 8-2: Precipitação média nos pluviômetros ANA e da Vale – Mina de Brucutu e comportamento previsto na Normal Climatológica do INMET (1981 a 2010) – Estação convencional de João Monlevade. Fonte: Vale e INMET (dados consultados em 2020).	70

SUMÁRIO



Gráfico 8-3: Evaporação total no período de 1981 a 2010 – Estação João Monlevade (INMET). Fonte: INMET.....	72
Gráfico 8-4: Umidade relativa do ar (%) no período de 1981 a 2010 – Estação João Monlevade (INMET). Fonte: INMET.	72
Gráfico 8-5: Nebulosidade (décimos) no período de 1981 a 2010 – Estação João Monlevade (INMET). Fonte: INMET.	73
Gráfico 8-6: Insolação total mensal (horas) no período de 1981 a 2010 – Estação João Monlevade (INMET). Fonte: INMET.....	73
Gráfico 8-7: Rosa dos ventos da estação Mina de Brucutu – Vale.....	74
Gráfico 8-8: Frequência de ocorrência de velocidade do vento da estação Mina de Brucutu – Vale. .	74
Gráfico 8-9: Concentração das Partículas Totais em Suspensão (PTS) na Igreja/São Gonçalo do Rio Abaixo – EMMA 02. Fonte: Vale, 2020	79
Gráfico 8-10: Concentração das Partículas Totais em Suspensão (PTS) na estação ambiental de Peti / São Gonçalo do Rio Abaixo – EMMA 03. Fonte: Vale, 2020.....	79
Gráfico 8-11: Concentração das Partículas Totais em Suspensão (PTS) no Posto de Saúde/Distrito de Cocaís – EMMA 09. Fonte: Vale, 2020.	80
Gráfico 8-12: Concentração de Partículas Inaláveis (MP10) no Posto de Saúde/Distrito de Cocaís – EMMA 11. Fonte: Vale, 2020.	80
Gráfico 8-13: Média Geométrica Anual – PTS (2018 e 2019). Fonte: Vale, 2020.....	81
Gráfico 8-14: Média Aritmética Anual – MP10 (2018 e 2019).....	81
Gráfico 8-15: Resultados das medições de ruído no período diurno – RDO18. Fonte: Vale, 2020.	88
Gráfico 8-16: Resultados das medições de ruído no período noturno – RDO18. Fonte: Vale, 2020...	88
Gráfico 8-17: Resultados das medições de ruído no período diurno - RDO30. Fonte: Vale, 2020.....	89
Gráfico 8-18: Resultados das medições de ruído no período noturno – RDO30. Fonte: Vale, 2020...	89
Gráfico 8-19: Distribuição Percentual das Classes de Solos na Área de Estudo.....	114
Gráfico 8-20: Resultados das Análises de Coliformes Termotolerantes.	135
Gráfico 8-21: Resultados das Análises de Fenóis.	136
Gráfico 8-22: Resultados das Análises de Ferro Dissolvido.	136
Gráfico 8-23: Principais famílias botânicas identificadas no levantamento de dados secundários. ...	161
Gráfico 8-24: Formas de vida das espécies identificadas no levantamento de dados secundários. .	162
Gráfico 8-25: Hábito das espécies identificadas no levantamento de dados secundários.	162
Gráfico 8-26: Famílias com maior riqueza florística presentes na amostragem da Floresta Semidecidual.	175
Gráfico 8-27: Percentual de espécies por hábito na amostragem da Floresta Semidecidual.	176
Gráfico 8-28: Peso dos parâmetros fotossociológicos na formação do IVI das espécies mais relevantes do FESI.....	185
Gráfico 8-29: Índice de valor de importância e índice de valor de cobertura das espécies que apresentam os maiores valores de importância no Estrato 1 - FESDI.	186
Gráfico 8-30: Gráfico de distribuição de frequência da altura dos indivíduos nativos no Estrato 1 (FESI).	187
Gráfico 8-31: Gráfico de distribuição de frequência do diâmetro dos indivíduos (troncos) nativos no Estrato 1 (FESI).....	188
Gráfico 8-32: Curva de acumulação de espécies para a amostragem do componente arbóreo da Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial.	189
Gráfico 8-33: Peso dos parâmetros fotossociológicos na formação do IVI das espécies mais relevantes do FESM.....	195

SUMÁRIO



Gráfico 8-34: Índice de valor de importância e Índice de valor de cobertura das espécies com valores de importância acima da média em FESM	196
Gráfico 8-35: Gráfico de distribuição de frequência da altura para o Estrato 2 (FESM)	197
Gráfico 8-36: Gráfico de distribuição de frequência do diâmetro dos indivíduos (troncos) nativos no Estrato 2 (FESM)	198
Gráfico 8-37: Curva de acumulação de espécies para a amostragem do componente arbóreo da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.	199
Gráfico 8-38: Ordens de aves registradas na Área de Estudo	226
Gráfico 8-39: Famílias de aves melhor representadas na Área de Estudo	226
Gráfico 8-40: Hábito alimentar (guildas tróficas) das espécies de aves registradas	259
Gráfico 8-41: Distribuição do número de espécies de aves registradas de acordo com seu grau de dependência florestal (adaptado de Silva, 1995)	259
Gráfico 8-42: Distribuição do número de espécies de aves registradas de acordo com seu grau de sensibilidade a perturbações antrópicas (de acordo com STOTZ <i>et al.</i> , 1996)	270
Gráfico 8-43: Riqueza registrada por família de anfíbios, na área de estudo	284
Gráfico 8-44: Riqueza registrada por família da fauna de répteis, registrada na área de estudo	291
Gráfico 8-45: Distribuição das espécies de anfíbios registrada por dados primários e secundários na área de estudo, por biomas	296
Gráfico 8-46: Distribuição das espécies de répteis registrada por dados primários e secundários na área de estudo, por biomas	297
Gráfico 8-47: Número de espécies por família da mastofauna de médio e grande porte, na área de estudo e entorno	324
Gráfico 8-48: Distribuição das espécies da mastofauna de médio e grande porte por bioma, na área de estudo e entorno	332
Gráfico 8-49: Riqueza registrada por família, da Mastofauna de Pequeno Porte Não Voadora registrada na área de estudo e entorno	353
Gráfico 8-50: Número de espécies registradas na área de estudo, por guildas alimentares	368
Gráfico 8-51: Riqueza de espécies por subfamília de Culicidae registradas na Área de Estudo	381
Gráfico 8-52: Riqueza de espécies das tribos de Culicinae registradas na Área de Estudo	382
Gráfico 8-53: Número de Espécies por Família da ictiofauna registrada na área de estudo	406

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1-1: Áreas Residuárias – Barragem Sul – Mina de Brucutu	22
Mapa 6-1: Plano Diretor	40
Mapa 6-2: Propriedades afetadas	41
Mapa 6-3: Localização e Acessos à Barragem Sul	46
Mapa 7-2: Área de estudo - Meio Biótico	61
Mapa 7-3: Área de estudo - Meio Socioeconômico	62
Mapa 8-1: Área de estudo – Meio Físico	65
Mapa 8-2: Localização dos instrumentos meteorológicos	68
Mapa 8-3: Localização das estações de monitoramento da qualidade do ar	78
Mapa 8-4: Localização dos pontos de monitoramento de ruído	85
Mapa 8-5: Localização dos pontos de monitoramento de vibração	87

SUMÁRIO



Mapa 8-6: Mapa Geológico da Área de Estudo.	93
Mapa 8-7: Mapa Geomorfológico da Área de Estudo.	101
Mapa 8-8: Vista Nadir para área de Aglomerado Suburbano de Vargem da Luana Unidade Modelado Antropogênico em Baixa Altitude. Fonte: Maxar Technologies (2020).	109
Mapa 8-9: Unidades de Mapeamento de Solos.	112
Mapa 8-10: Unidades Integrativas de Terreno.	115
Mapa 8-11: Caminhamento de campo para levantamento de nascentes e rede de drenagem na ADA.	120
Mapa 8-12: Principais sub-bacias rio Piracicaba.	123
Mapa 8-13: Localização do Ponto de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais.	130
Mapa 8-14: Outorgas e usos insignificantes da água na AE.	142
Mapa 8-15: Área de estudo do meio biótico.	146
Mapa 8-16: Uso do Solo e Cobertura Vegetal Nativa.	149
Mapa 8-17: Áreas de Preservação Permanente.	151
Mapa 8-18: Enquadramento Fitogeográfico.	156
Mapa 8-19: Localização das parcelas de amostragem fitossociológica.	170
Mapa 8-20: Áreas de Amostragem de Fauna por Meio de Dados Primários (Mamíferos de médio e Grande Porte, Herpetofauna e Avifauna.	211
Mapa 8-21: Pontos de amostragem de avifauna nos estudos consultados.	219
Mapa 8-22: Rede de amostragem de herpetofauna dos trabalhos desenvolvidos na área de estudo do presente EIA, por dados primários e secundários.	280
Mapa 8-23: Pontos de amostragem para mamíferos de médio e grande porte.	318
Mapa 8-24: Áreas Amostras de mamíferos de pequeno porte não voadores dos estudos consultados.	351
Mapa 8-25: Áreas de Amostragem de Quirópteros.	367
Mapa 8-26: localização dos pontos de amostragem de dípteros vetores.	380
Mapa 8-27: Rede de amostragem da ictiofauna.	401
Mapa 8-28: Unidades de Conservação nas proximidades da Supressão de Vegetação em Áreas Residuárias da Barragem Sul.	417
Mapa 8-29: Localização da ADA e Área de Estudo em relação a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica – RBMA.	418
Mapa 8-30: Localização da ADA e Área de Estudo em relação a Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço – RBSE.	419
Mapa 8-31: Localização da ADA e Área de Estudo em relação às Áreas Prioritárias para Conservação-Biodiversitas.	420
Mapa 8-32: Localização da ADA e Área de Estudo em relação às Áreas Prioritárias Para Conservação - Ministério do Meio Ambiente.	421
Mapa 8-33: Zoneamento Ecológico Econômico de Fauna.	422
Mapa 8-34: Zoneamento Ecológico Econômico de Flora.	423
Mapa 8-36: Permeabilidade da paisagem – Matriz de Custo Total para Deslocamento de Fauna ...	460
Mapa 8-37: Linhas de Corredores Ecológicos entre as Áreas Núcleo Core na Matriz de Custo Total.	461
Mapa 8-38: Linhas de Corredores Ecológicos entre as Áreas Núcleo Core na paisagem.	462

SUMÁRIO



ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 6-1: Identificação dos Principais Aspectos Ambientais.....	53
Tabela 6-2: Informações para cálculo da compensação ambiental.....	55
Tabela 8-1: Localização dos instrumentos meteorológicos	67
Tabela 8-2: Precipitação média, máxima e mínima e acumulado anual de chuvas nos pluviômetros de referência.....	71
Tabela 8-3: Padrões nacionais de qualidade do ar – CONAMA nº03/90 e CONAMA 419/2018	75
Tabela 8-4: Episódios críticos de poluição do ar	76
Tabela 8-5: Dados utilizados para a caracterização da qualidade do ar	77
Tabela 8-6: Limites dos Níveis de Pressão sonora em função dos Tipos de Áreas habitadas e do período	83
Tabela 8-7: Limites de vibração de partícula de pico por faixas de frequência	83
Tabela 8-8: Localização dos pontos de monitoramento utilizados para a caracterização do ruído	84
Tabela 8-9: Localização dos pontos de monitoramento de vibração.....	86
Tabela 8-10: Evento de vibração	90
Tabela 8-11: Coluna Estratigráfica.....	91
Tabela 8-12: Hierarquia de relevo.....	99
Tabela 8-13: Distribuição percentual das unidades de mapeamento	113
Tabela 8-14: Nascentes cadastradas na ADA e AEL – Áreas residuárias da Barragem Sul.....	122
Tabela 8-15: Nascentes na ADA do Projeto – Supressão de Vegetação em Áreas Residuárias da Barragem Sul.....	124
Tabela 8-16: Ponto de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial.....	129
Tabela 8-17: Resultados Analíticos – BRU62.....	133
Tabela 8-18: Processos referentes ao uso de água superficial	139
Tabela 8-19: Processos de outorga referentes ao uso de água subterrânea.....	139
Tabela 8-20: Processos de outorga referentes ao uso de água superficial informados pela Vale.....	140
Tabela 8-21: Processo de outorga referentes ao uso de água subterrânea informado pela Vale	140
Tabela 8-22: Uso insignificante de água	141
Tabela 8-23: Classes de Cobertura Vegetal Nativa e Uso do Solo na Área Diretamente Afetada e Área de Estudo.....	148
Tabela 8-24: Tipologias das Áreas de Preservação Permanente e Respective Quantitativos na ADA.	150
Tabela 8-25: Classes de Cobertura vegetal e uso do solo nas Áreas de Preservação Permanente da ADA.	150
Tabela 8-26: Fontes de dados secundários consultadas para caracterização da área de estudo.....	154
Tabela 8-27: Quantitativo de espécies da flora ameaçadas identificadas na AE.	163
Tabela 8-28: Espécies de interesse para a conservação registradas na AE.	164
Tabela 8-29: Dados de localização das Parcelas de Amostragem Fitossociológica.....	169
Tabela 8-30: Parâmetros sugeridos pela Resolução Conama 392/2007, para definição do estágio sucessional da Floresta Semidecidual	171
Tabela 8-31: Fórmulas utilizadas no cálculo dos parâmetros fitossociológicos.	172
Tabela 8-32: Fórmulas utilizadas para a análise da volumetria do inventário florestal	173
Tabela 8-33: Espécies ameaçadas registradas na área de Supressão de Vegetação em Áreas Residuárias da Barragem Sul.....	176

SUMÁRIO



Tabela 8-34: Lista de espécies registradas nas unidades de amostragem do inventário florestal. ...	178
Tabela 8-35: Estrutura horizontal do componente arbóreo amostrado na Floresta Semidecidual em estágio inicial.	183
Tabela 8-36: Cálculo de distribuição de frequência para o estrato 1.....	187
Tabela 8-37: Cálculo de distribuição de frequência dos diâmetros para o estrato 1 (FESI)	188
Tabela 8-38: Estrutura horizontal do componente arbóreo amostrado da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.	191
Tabela 8-39: Cálculo de distribuição de frequência para o estrato 2.....	197
Tabela 8-40: Cálculo de distribuição de frequência dos diâmetros para o estrato 2 (FESM)	198
Tabela 8-41: Síntese dos parâmetros de classificação do estágio sucessional dos estratos 1 e 2 conforme Resolução CONAMA 392/2007.....	201
Tabela 8-42: Dados estatísticos do inventário florestal.	203
Tabela 8-43: Volumetria do inventário florestal (valores em m ³)	205
Tabela 8-44: Estudos consultados visando subsidiar a realização do diagnóstico de fauna	207
Tabela 8-45: Estudos consultados realizados na área de estudo para o grupo avifauna	214
Tabela 8-46: Estudos consultados realizados na área de estudo para o grupo avifauna	217
Tabela 8-47: Áreas amostradas por meio de dados primários na área de estudo	223
Tabela 8-48: Espécies de aves registradas na Área de Estudo e suas respectivas fontes de registro, status de conservação segundo a IUCN (2021), ICMBIO (2018) e COPAM (2010), distribuição e informações pertinentes referentes a hábitos e classificação das espécies	227
Tabela 8-49: Lista de espécies ameaçadas de avifauna registradas na área de estudo	260
Tabela 8-50: Espécies classificadas como endêmicas registradas na área de estudo.....	263
Tabela 8-51: Espécies classificadas como raras registradas na área de estudo	268
Tabela 8-52: Estudos consultados realizados na área de estudo para o grupo herpetofauna	275
Tabela 8-53: Rede de amostragem dos trabalhos desenvolvidos na área de estudo e entorno para o grupo herpetofauna	278
Tabela 8-54: Áreas amostradas da herpetofauna por meio de dados primários na área de estudo .	281
Tabela 8-55: Espécies de anfíbios registradas na área de estudo e suas respectivas fontes de registro, status de conservação segundo a IUCN (2021) MMA (2014); ICMBio (2018) e COPAM (2010), distribuição e informações pertinentes referentes a hábitos e classificação das espécies	286
Tabela 8-56: Espécies de répteis registradas na área de estudo e entorno para o grupo herpetofauna e suas respectivas fontes de registro, status de conservação segundo a IUCN (2021) MMA (2014) e COPAM (2010), distribuição e informações pertinentes referentes a hábitos e classificação das espécies.....	292
Tabela 8-57: Espécie ameaçada de réptil registrada na área de estudo	299
Tabela 8-58: Lista de espécies de anfíbios endêmicos registradas na área de estudo	300
Tabela 8-60: Lista de espécies raras de anfíbios registradas na área de estudo	303
Tabela 8-62: Lista de espécies de anfíbios de interesse científico e outros interesses conservacionistas na área de estudo.....	306
Tabela 8-63: Lista de espécies de répteis de interesse científico e conservacionista registradas na área de estudo	308
Tabela 8-64: Estudos consultados realizados na área de estudo e entorno para o grupo de mamíferos de médio e grande porte	312
Tabela 8-65: Rede de amostragem dos trabalhos desenvolvidos na área de estudo e entorno para o grupo de mamíferos de médio e grande porte	316
Tabela 8-66: Período de Amostragem – Mastofauna de médio e grande porte.....	320

SUMÁRIO



Tabela 8-67: Áreas amostradas por meio de dados primários na área de estudo da Supressão de Vegetação em Áreas Residuais da Barragem Sul.....	320
Tabela 8-68: Pontos de instalação das armadilhas fotográficas na área de estudo da Supressão de Vegetação em Áreas Residuais da Barragem Sul.....	322
Tabela 8-69: Espécies de mamíferos de médio e grande porte registrados na Área de Estudo e entorno e suas respectivas fontes de registro, <i>status</i> de conservação segundo a IUCN (2021), MMA (2014) e COPAM (2010), distribuição e informações pertinentes referentes a hábitos e classificação das espécies.....	325
Tabela 8-70: Lista de espécies ameaçadas de mamíferos de médio e grande porte registradas na área de estudo.....	332
Tabela 8-71: Lista de espécies endêmicas registradas nos estudos de mastofauna da área de estudo do projeto.....	337
Tabela 8-72: Estudos consultados realizados na área de estudo e entorno para o grupo Mastofauna de Pequeno Porte Não Voadora	345
Tabela 8-73: Rede de amostragem dos trabalhos desenvolvidos na área de estudo e entorno para o grupo de mamíferos de pequeno porte não voadores	349
Tabela 8-74: Espécies de Mamíferos de Pequeno Porte Não Voadores registrados na Área de Estudo e suas respectivas fontes de registro, <i>status</i> de conservação segundo a IUCN (2021), MMA (2014) e COPAM (2010) e demais informações pertinentes.....	355
Tabela 8-75: Espécies endêmicas registradas nos estudos de Mastofauna de Pequeno Porte Não Voadora da área de estudo	359
Tabela 8-76: Estudos consultados realizados na área de estudo para o grupo dos quirópteros	365
Tabela 8-77: Rede de amostragem dos trabalhos desenvolvidos na área de estudo para o grupo de quirópteros.....	366
Tabela 8-78: Espécies de morcegos registradas na Área de Estudo	369
Tabela 8-79: Estudos consultados realizados na área de estudo para o grupo dípteros vetores	376
Tabela 8-80: Rede de amostragem dos trabalhos desenvolvidos na área de estudo para o grupo de dípteros vetores	379
Tabela 8-81: Espécies de Culicidae registradas na Área de Estudo	382
Tabela 8-82: Espécies de Phlebotominae registradas na Área de Estudo.....	385
Tabela 8-83: Número de notificações de enfermidades transmitidas por dípteros nos municípios inseridos na Área de Estudo	389
Tabela 8-84: Estudos consultados realizados na área de estudo para o grupo ictiofauna	397
Tabela 8-85: Rede de amostragem dos trabalhos desenvolvidos na área de estudo para o grupo de ictiofauna.	399
Tabela 8-86: Espécies de peixes registradas na Área de Estudo e suas respectivas fontes de registro, <i>status</i> de conservação, segundo a COPAM (2010), ICMBIO (2018) e IUCN (2021), distribuição e informações pertinentes referentes a hábitos e classificação das espécies	403
Tabela 8-90: Unidades de Conservação próximas a Área Diretamente Afetada da Supressão de Vegetação em Áreas Residuais da Barragem Sul.....	414
Tabela 8-91: Síntese dos Aspectos da Conservação em relação à Área de Estudo e Área Diretamente Afetada pela Supressão de Vegetação em Áreas Residuárias da Barragem Sul	415
Tabela 8-90: Lista de espécies ameaçadas de mamíferos de médio e grande porte registradas na área de estudo.....	433
Tabela 8-91: Lista de espécies ameaçadas de aves registradas na área de estudo	443
Tabela 8-92: Lista de espécies ameaçadas de répteis registradas na área de estudo.....	450

SUMÁRIO



Tabela 8-93: Custos das classes de cobertura vegetal nativa e uso do solo	456
Tabela 8-94: Custos das distâncias euclidianas dos fragmentos	457
Tabela 8-95: Custos das Áreas de Preservação Permanente (APPs) de curso d'água	457
Tabela 8-96: Cálculo do peso estatístico a partir do método <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP).....	458

1 INTRODUÇÃO



1 INTRODUÇÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA tem por objetivo apresentar as informações técnicas e ambientais necessárias para subsidiar a análise, pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD), por meio de sua Superintendência de Processos Prioritários (SUPPRI), do processo de solicitação para supressão de vegetação em áreas residuárias da Barragem Sul, localizada no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, na Mina de Brucutu.

Este processo diz respeito à atividade de supressão de vegetação que ocorrerá em uma área total de 9,9833 hectares, parte integrante da borda do reservatório da Barragem Sul. Essa área já havia sido licenciada pela Vale – Processo PA COPAM 00022/1995/058/2011, que resultou a emissão do certificado LP+LI nº 114/2012 autorizando as adequações da área de ocupação do reservatório de rejeitos da Barragem Sul, contemplando uma área total de 125,69 hectares.

Contudo, a supressão de vegetação regularizada prevista naquela oportunidade não foi efetuada em sua totalidade no período de vigência da Autorização de Supressão de Vegetação (válida até 28/05/2018), emitida por meio do processo nº 002178/2011, que autorizou a supressão de 106,92 em 28/05/2012.



As referidas áreas residuárias que necessitam de autorização para supressão de vegetação, ou seja, a Área Diretamente Afetada (ADA), são contíguas a área da Barragem Sul da Mina de Brucutu, conforme pode ser observado no Mapa 1-1.



P0023_CE_AreasLicenciadas_A3_v01.pdf

Mapa 1-1: Áreas Residuárias – Barragem Sul – Mina de Brucutu.

Diante desse contexto, considerando que tal atividade de supressão de vegetação é necessária para permitir a continuidade da operação da Barragem Sul, sistema operacional da Mina de Brucutu, o presente documento foi desenvolvido considerando:



A estruturação deste Estudo de Impacto Ambiental (EIA), bem como seu conteúdo, foi definida com base nos Termos de Referência referenciados a seguir:



Além disso, foi considerada a experiência da Amplo Engenharia e Gestão de Projetos Ltda., responsável pela elaboração do EIA/RIMA, visando **direcionar a avaliação dos impactos considerando as intervenções a serem efetivamente realizadas quando da supressão de vegetação nas áreas contíguas da Barragem Sul**.

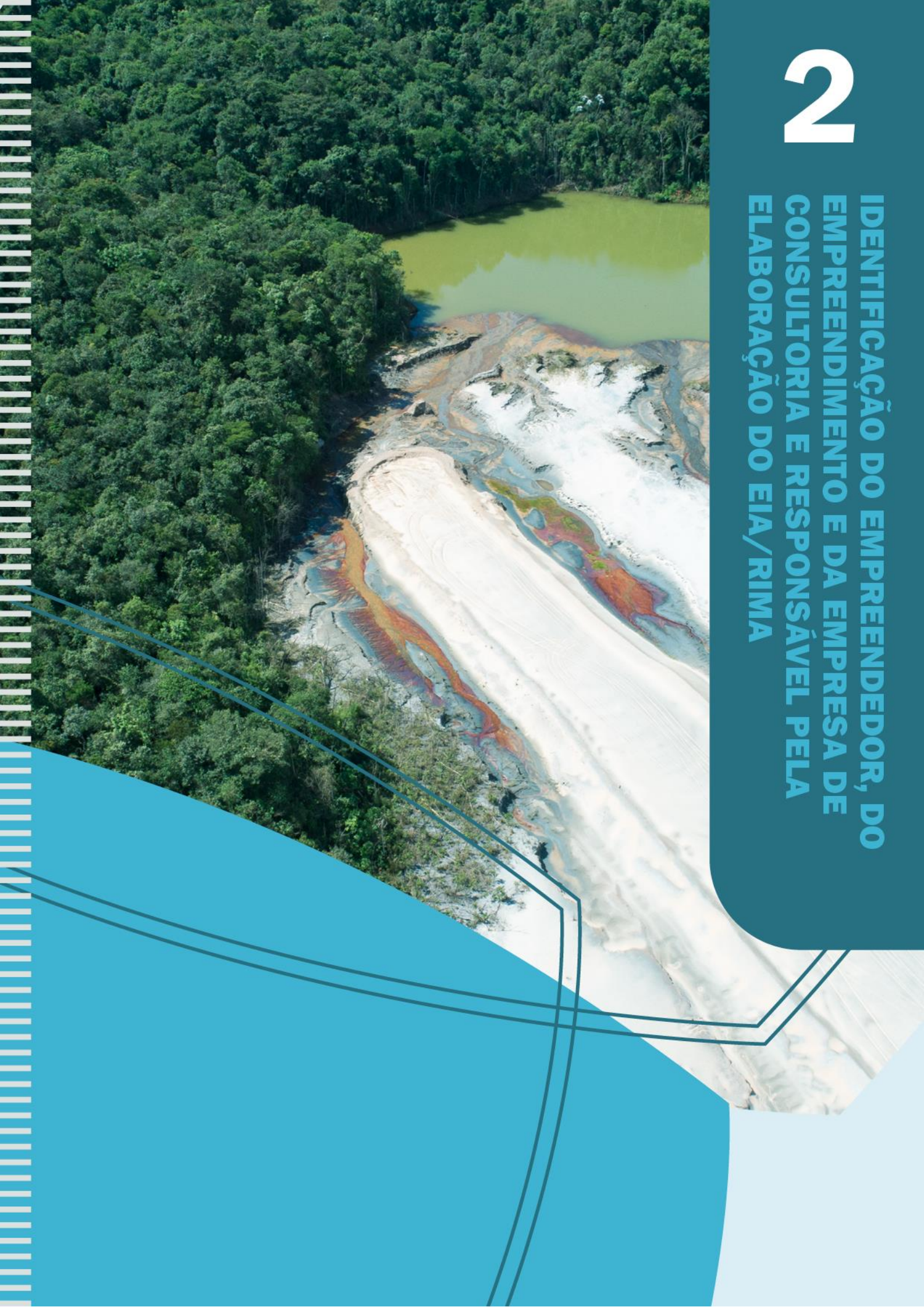
Alguns esclarecimentos se fazem necessários quanto a estratégia adotada na elaboração do presente estudo:

- Na descrição do diagnóstico ambiental foram utilizados:
 - ✓ Meio físico – dados primários obtidos pela Vale nos monitoramentos realizados no âmbito da implantação e operação da Mina de Brucutu, bem como dados secundários (referências técnicas e bibliográficas e pesquisas de dados em fontes governamentais).
 - ✓ Meio biótico fauna – dados primários obtidos pela Vale nos monitoramentos realizados no âmbito da implantação e operação da Mina de Brucutu, bem como dados secundários (referências técnicas e bibliográficas).

- ✓ Meio biótico flora – dados primários obtidos pela Amplo quando da realização dos mapeamentos e levantamentos florístico e fitossociológico em campo, bem como dados secundários (referências técnicas e bibliográficas).
- ✓ Meio socioeconômico – dados secundários - referências técnicas e bibliográficas e pesquisas de dados em fontes governamentais.
- Considerando o Artigo 11 da Lei Federal nº 11.428/2006, que dispõe sobre o corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica, é importante destacar que, com relação as espécies de fauna e flora ameaçadas de extinção, o presente documento apresenta a avaliação do risco à sobrevivência destas espécies, quando da supressão da vegetação, que indicou risco baixo de extinção, conforme indicado no item 8.2.4.1.

2

**IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR, DO
EMPREENDIMENTO E DA EMPRESA DE
CONSULTORIA E RESPONSÁVEL PELA
ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA**



2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR, DO EMPREENDIMENTO E DA EMPRESA DE CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA

2.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Empreendedor	Vale S.A. – Mina de Brucutu
	CNPJ: 33.592.510/0447-98
Atividade do Empreendimento	Supressão de vegetação residuária da Barragem Sul
Responsável pelo Licenciamento Ambiental	Isabel Cristina Roquete Cardoso de Meneses Endereço: Av. Dr. Marco Paulo Simon Jardim, 3580 – Mina de Águas Claras Tel.: 9 9589-4338 e-mail: licenciamento.ambiental@vale.com

2.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empreendimento	Mina de Brucutu – Projeto Supressão de Áreas Residuárias da Barragem Sul
----------------	--

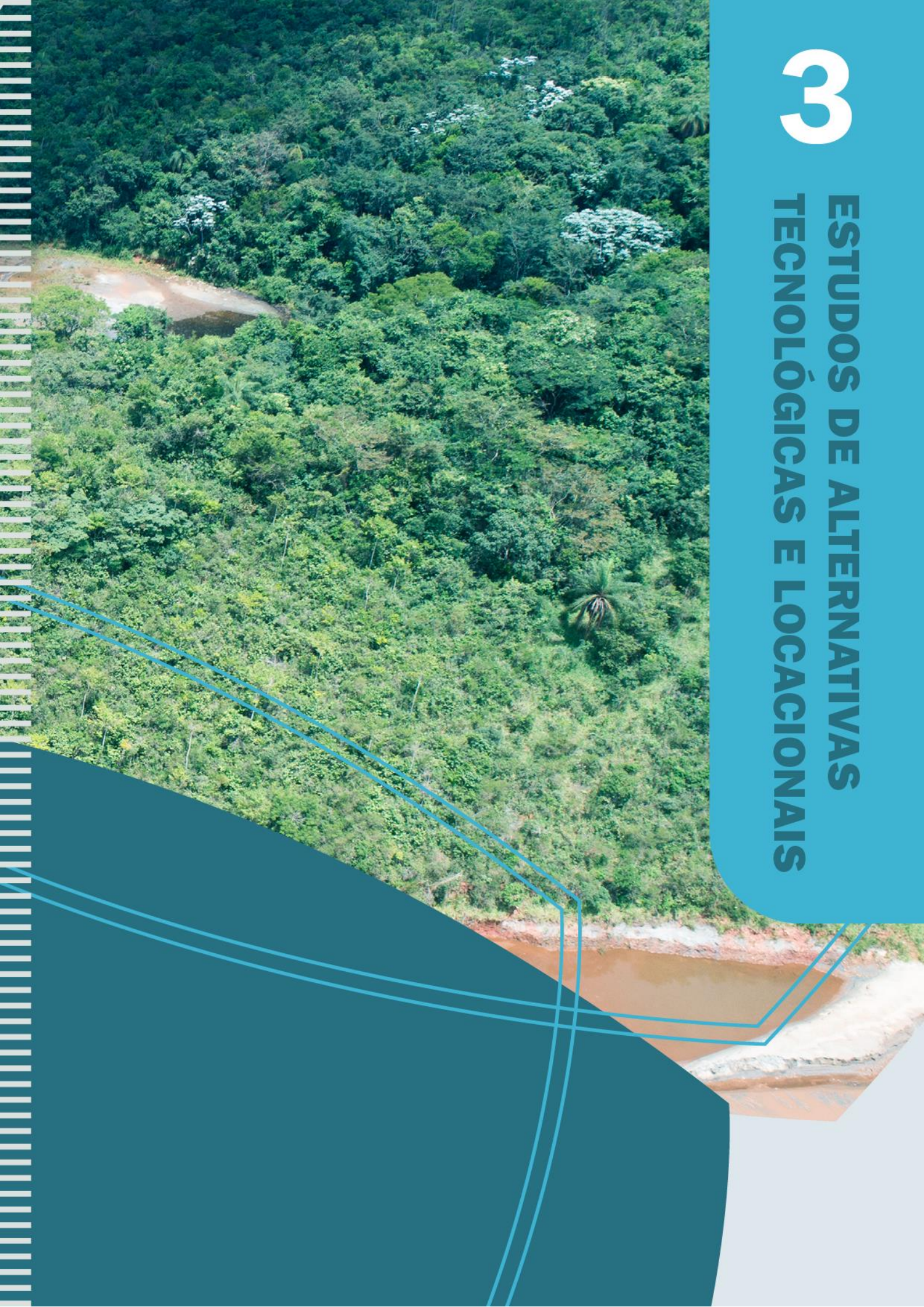
2.3 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA-RIMA

Razão social			Ampla Engenharia e Gestão de Projetos Ltda
Endereço			Rua Engenheiro Carlos Antonini, 37 Bairro São Lucas, Belo Horizonte – MG CEP 30.240-280
CNPJ/CPF	04.590.934/0001-81	Telefone	(31) 2534-4048
E-mail			jackson.campos@amplaengenharia.com.br
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF/AIDA)			248955

O Cadastro Técnico Federal (CTF) e a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do empreendedor e da Ampla Engenharia e Gestão de Projetos Ltda encontram-se no Anexo I deste documento.

3

ESTUDOS DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS



3 ESTUDOS DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

O presente processo de licenciamento ambiental visa a obtenção de autorização para supressão de vegetação em áreas residuárias da Barragem Sul – Mina de Brucutu. São áreas contíguas à área de disposição de rejeitos na Barragem Sul (Mapa 3-1), cuja vegetação não foi suprimida quando da vigência da Autorização para Supressão de Vegetação (ASV), Processo nº 002178/2011, com vigência até 28/05/2018, que permitiu naquela ocasião a supressão de 106,92 hectares.

Esta supressão de vegetação é essencial para adequação da área de ocupação do reservatório de rejeitos da Barragem Sul garantindo a sua viabilidade operacional até a cota em que foi licenciada, cota 775 metros, conforme Processo PA COPAM nº 00022/1995/058/2011. Trata-se de um processo de licenciamento voltado à solicitação de uma autorização para supressão de vegetação em uma área de 9,983 hectares, sendo que 1,208 hectares compreendem Floresta Semidecidual com Eucalipto - Estágio inicial, 1,556 hectares de Floresta Semidecidual - Estágio Inicial e 7,219 hectares de Floresta Semidecidual - Estágio Médio/Avançado.

Destaca-se que é exigido um estudo técnico que comprove a inexistência de alternativa técnica e locacional para solicitações de autorização para intervenção ambiental em Áreas de Preservação Permanente (APP) no Estado de Minas Gerais, conforme estabelecido nos seguintes instrumentos jurídicos: Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019, Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021 e Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006.

No entanto, considerando que as áreas alvo de supressão de vegetação se encontram em área contígua à área da Barragem Sul, e já se encontram devidamente licenciadas até a cota 775 metros, **tal estudo não se faz necessário**, pois a situação observada comprova que não existe outra técnica ou local para que se atinja o objetivo proposto – continuidade da operação da Barragem Sul.

Ainda com relação a Lei nº 11.428/2006, é importante considerar que a área requerida para supressão:

- Não exercem a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão.
- Não integram áreas de corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração.
- Não apresentam características de proteção voltada a unidade de conservação e não possuem excepcional valor paisagístico, uma vez que as tais áreas se encontram inseridas dentro de uma unidade operacional.



P0023_CE_PlanoDiretor_A3_v10.pdf

Mapa 3-1: Áreas Residuárias – Barragem Sul – Mina de Brucutu

4

ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS



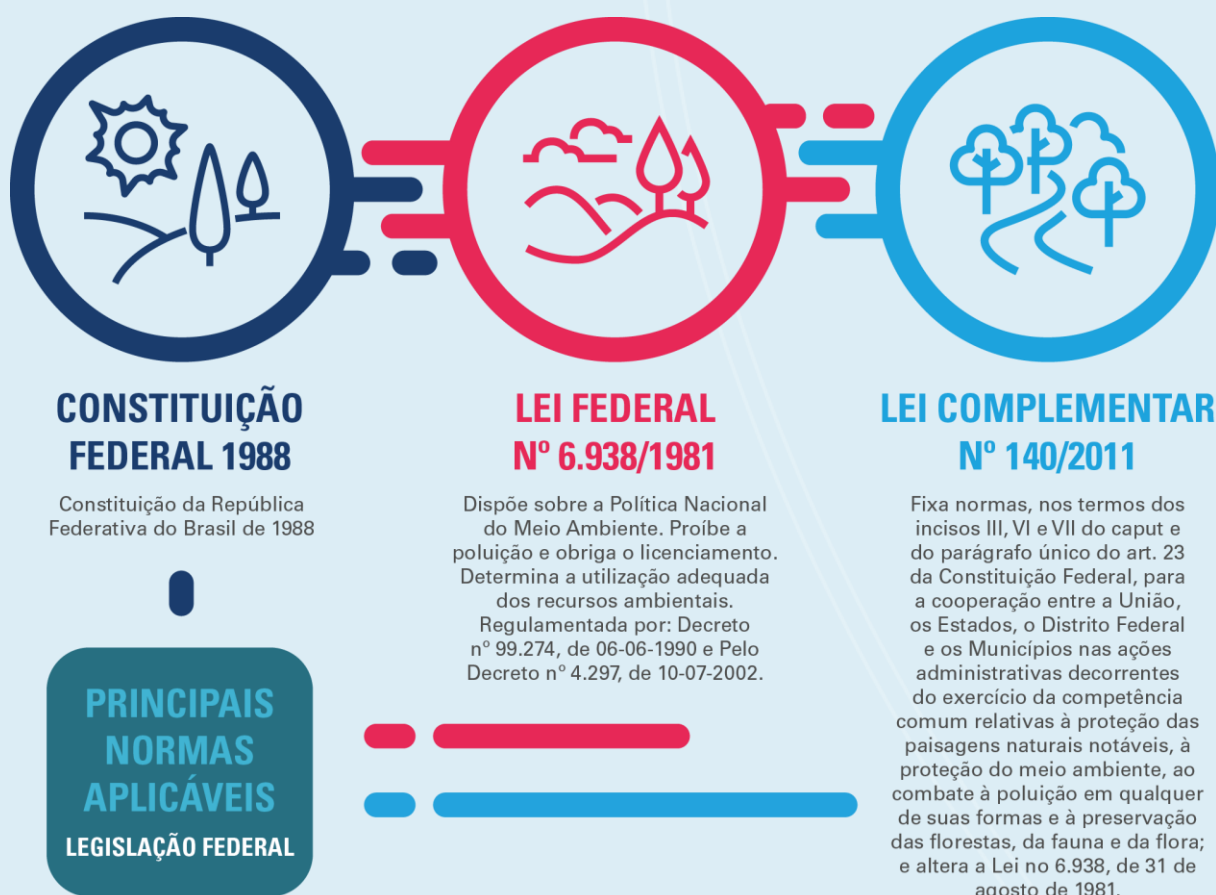
4 ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

No Brasil observa-se uma robusta legislação referente ao tema ambiental, contemplada em diversos instrumentos, desde a Constituição Federal de 1988 (CF), Leis, Decretos e instrumentos normativos técnicos e específicos para cada bem ambiental tutelado.

Destaca-se que a Constituição Federal de 1988 inovou ao trazer um capítulo específico (capítulo VI) para a temática ambiental, tratando do princípio norteador até diretrizes para o seu cumprimento. O princípio ambiental constitucional basilar é o do desenvolvimento sustentável e está disposto no artigo 225 da CF:

“Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

Dentre as principais leis ambientais brasileiras, destaca-se:



4.1 LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Em âmbito federal, cabe ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA propor ao Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA normas e

padrões para implantação, acompanhamento e fiscalização do licenciamento ambiental, além das que forem oriundas do próprio CONAMA. Quanto ao tema, destaca-se a Resolução CONAMA nº 237, de 1997 que dispõe, de forma geral, sobre o licenciamento ambiental. Tal resolução traz diversas regras ao processo de licenciamento ambiental, em grande parte absorvidas pelas legislações estaduais e municipais. Um resumo sobre a legislação referente ao licenciamento ambiental é apresentado a seguir.



Em Minas Gerais a legislação ambiental que trata do licenciamento ambiental passou por recentes e importantes alterações, constituindo uma busca na evolução e eficácia da sistemática do processo e adequação à realidade fática, que também evolui constantemente. Entretanto, a estrutura do Sistema Estadual de Meio Ambiente - SISEMA e a sistemática do licenciamento, que evoluiu desde então, está normatizada, principalmente, pela Lei nº 21.972, de 2019, pelos Decretos Estaduais nº 47.383, de 2018 e nº 47.787, de 2019 e Deliberações Normativas COPAM nº 213 e 217, de 2017.

A Lei Estadual nº 21.972, de 2016, dispõe sobre o Sistema Estadual do Meio Ambiente, que é o conjunto de órgãos e entidades responsáveis pelas políticas de meio ambiente e de recursos hídricos, com a finalidade de conservar, preservar e recuperar os recursos ambientais e promover o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade ambiental do Estado.

O Decreto Estadual nº 47.787, de 2019, dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, que é o órgão responsável pela implementação e acompanhamento das políticas públicas para a conservação, a preservação e a recuperação dos recursos ambientais, bem como competente para planejar, elaborar, deliberar, coordenar, gerir e supervisionar as ações setoriais a cargo do Estado quanto à temática ambiental.

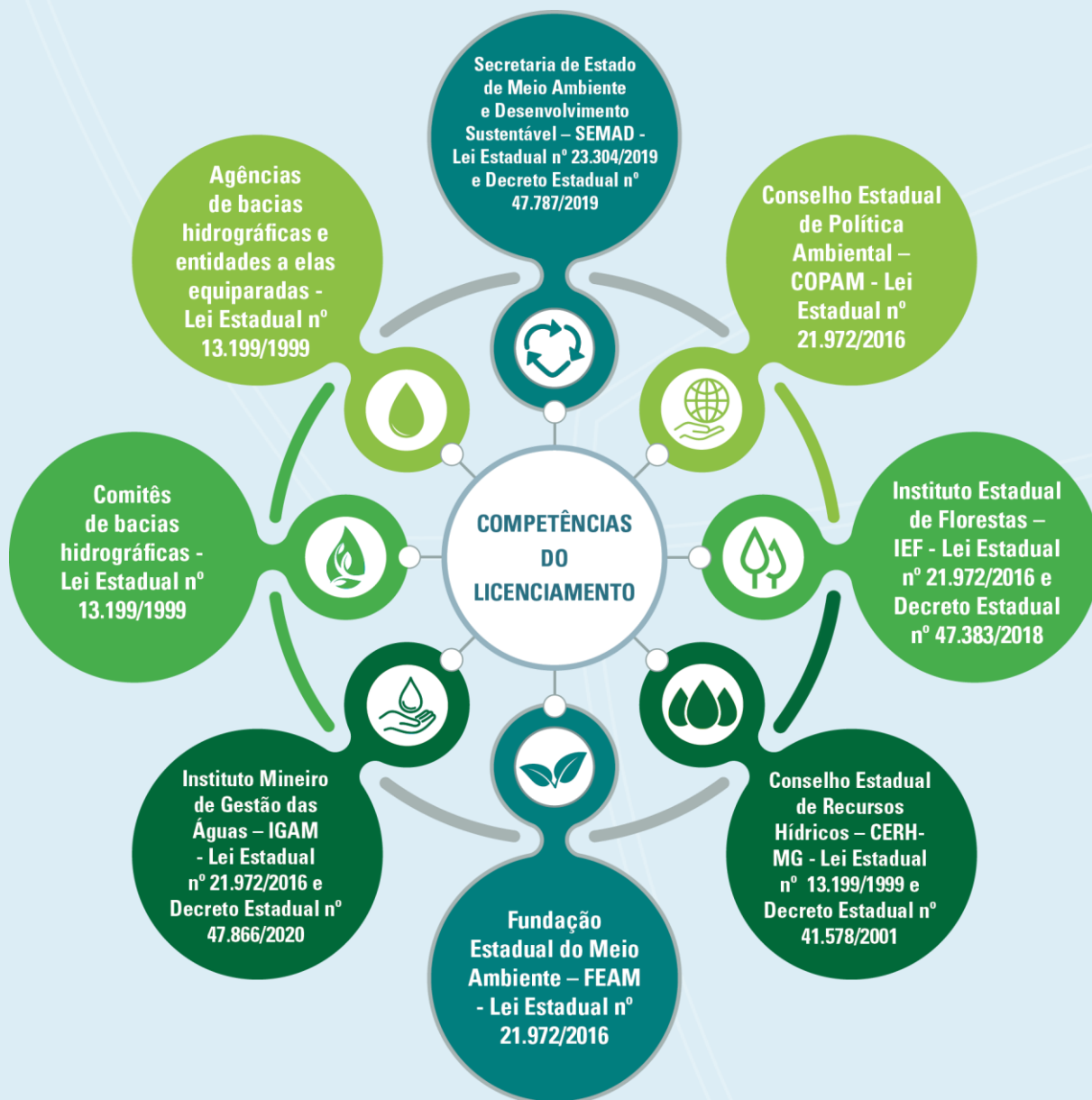
O Decreto Estadual nº 47.383, de 2018, dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), que é o órgão responsável pela implementação e acompanhamento das políticas públicas para a conservação, a preservação e a recuperação dos recursos ambientais, bem como competente para planejar, elaborar, deliberar, coordenar, gerir e supervisionar as ações setoriais a cargo do Estado quanto à temática ambiental. Este Decreto estabelece normas para o licenciamento ambiental no estado e, ainda, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos. Tal decreto também estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.

A Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 2017 estabelece, em Minas Gerais, os critérios para classificação dos empreendimentos efetiva ou potencialmente poluidores a serem instalados e operarem no estado. Tal classificação e o procedimento de licenciamento ambiental dos empreendimentos pertinentes serão definidos pela relação da localização da atividade ou empreendimento, com seu porte e potencial poluidor/degradador, levando em consideração sua tipologia.

Já a Deliberação Normativa COPAM nº 213, de 2017, regulamenta o disposto no art. 9º, inciso XIV, alínea “a” e no art. 18, § 2º da Lei Complementar Federal nº 140/2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será atribuição dos Municípios.

Ainda na esteira do disposto na Lei Complementar nº 140, de 2011, os empreendimentos e atividades são licenciados ou autorizados, ambientalmente, por um único ente federativo, em conformidade com as atribuições estabelecidas pela referida Lei, em que pese os demais entes federativos interessados possam manifestar-se de maneira não vinculante, devendo ser respeitados os prazos e procedimentos do licenciamento ambiental.

Apresentam-se, a seguir, as principais competências envolvidas no processo de licenciamento ambiental.



No Anexo II são apresentados os instrumentos jurídicos referenciando toda legislação ambiental.

5

COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS



5 COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS

O Plano Diretor do Município de São Gonçalo do Rio Abaixo foi instituído por meio da Lei nº 671, de 20 de dezembro de 2006, e trouxe diretrizes e objetivos para o desenvolvimento do município.

O Plano Diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento urbano do município. Visa o planejamento e a gestão municipal de modo sustentável e resguarda, conforme sua construção participativa, diretrizes e estratégias de desenvolvimento socioterritorial, determinantes a todos os agentes públicos e privados.

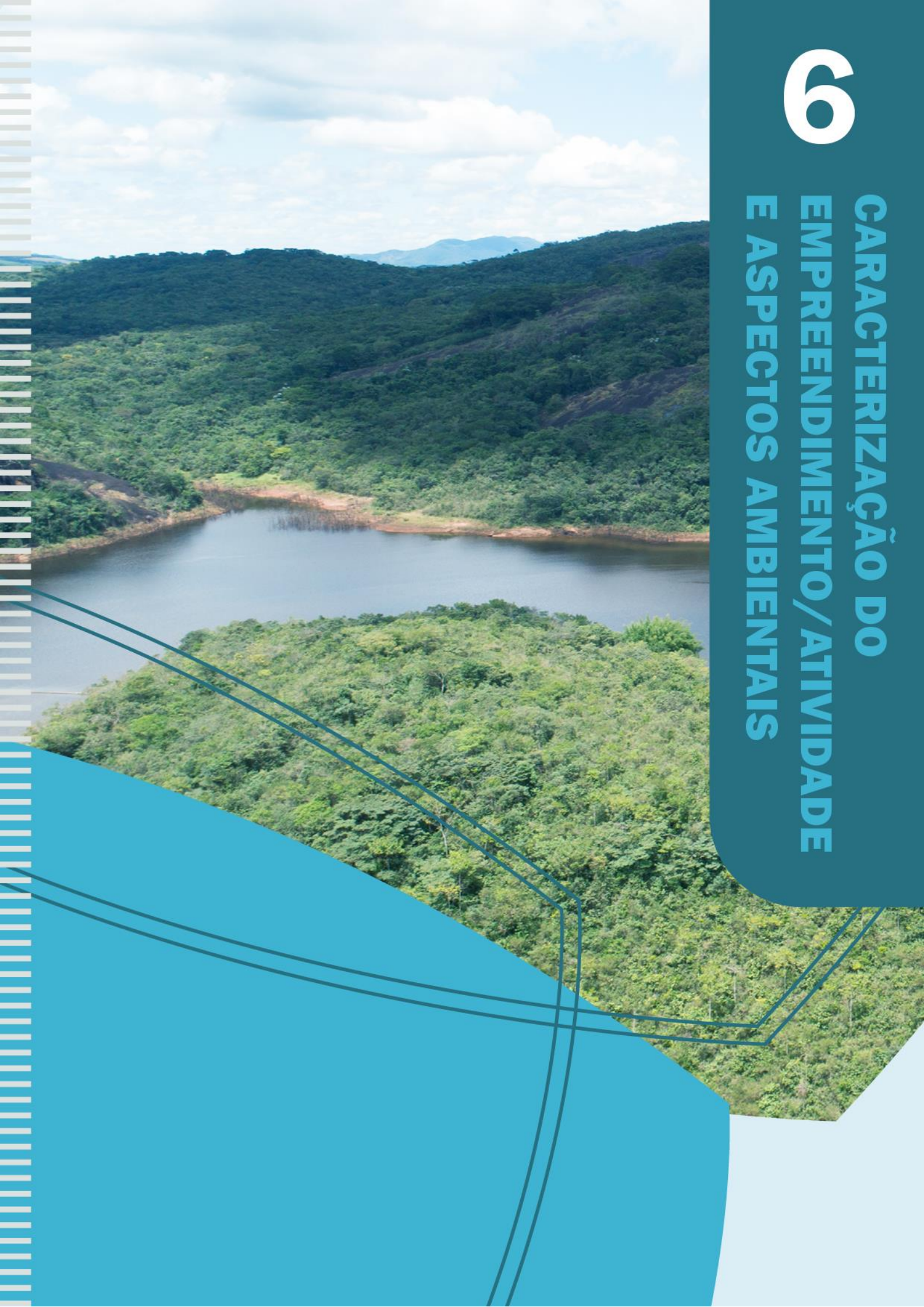
Nesse contexto, o Plano apresenta diversos capítulos, seções e políticas ligadas ao desenvolvimento socioeconômico, ao meio ambiente, saúde, educação, lazer e turismo, cultura e patrimônio, mobilidade urbana, assistência social, infraestrutura e serviços públicos, dentre outros, assegurando:

- Qualidade de viver para toda a sua população e os que a ela vierem.
- Gestão democrática, participativa e distributiva de oportunidades.
- Desenvolvimento sustentável social, econômico e ambiental, buscando a promoção da dignidade da pessoa humana no exercitar uma economia ecológica.
- Respeito às diferenças e individualidades e inclusão social.
- Articulação de estratégias de desenvolvimento da cidade que busquem a cooperação entre os Municípios circunvizinhos, integração entre as iniciativas pública e privada em prol do interesse da sociedade.
- Fortalecimento do aparato ordenador do Poder Público sobre a ordem econômico-social e o meio ambiente do território com vistas a que a sua ação contribua para proporcionar o bem-estar da população e sustentabilidade de sua economia, no praticar continuamente soluções de equilíbrio.
- Justa distribuição dos benefícios e ônus do processo de desenvolvimento.

O Plano Diretor de Desenvolvimento de São Gonçalo do Rio Abaixo estabelece e institui os processos de desenvolvimento, seus programas, projetos e empreendimentos, em uma perspectiva de longo prazo, e orienta as ações dos agentes públicos e privados para a promoção da sustentabilidade de seu desenvolvimento.

9

CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENHIMENTO/ATIVIDADE E ASPECTOS AMBIENTAIS



6 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO / ATIVIDADE E ASPECTOS AMBIENTAIS

6.1 OBJETIVO

O objetivo deste processo consiste na obtenção de autorização para supressão de vegetação em áreas contíguas à área de disposição de rejeitos na Barragem Sul, totalizando 9,983 hectares. Considerando que estas áreas estão inseridas no Bioma Mata Atlântica, faz-se necessária a apresentação do presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA.



9,98 HECTARES

- 72% Estágio médio/avançado
- 16% Estágio inicial
- 12% Com eucalipto, estágio inicial

6.2 JUSTIFICATIVAS

A instrução do presente processo de licenciamento ambiental se justifica pelas seguintes razões:

- Necessidade de continuidade da operação da Barragem Sul.
- Elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA em função das áreas alvo de supressão de vegetação estarem inserida em área do Bioma Mata Atlântica.

O Mapa 6-1 mostra as áreas objeto de supressão de vegetação (áreas residuárias da Barragem Sul, alvo do presente licenciamento ambiental). Em relação aos limites de propriedades, a barragem e as áreas objeto deste estudo estão inseridas em propriedades da Vale, conforme indicado no Mapa 6-2.



P0023_CE_PlanoDiretor_A3_v10.pdf

Mapa 6-1: Plano Diretor



P0023_CE_Propriedades_A3_v05.pdf

Mapa 6-2: Propriedades afetadas

6.3 HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO E DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

A Mina de Brucutu possui o registro junto a Agência Nacional de Mineração (ANM) – Processo DNPM nº 930.021/2004 - Grupamento Mineiro nº 217/2006. Esse empreendimento conta com as seguintes estruturas:



A produção licenciada na Mina de Brucutu é da ordem de 72 Mt/ano de produto e a vida útil projetada é de 34 anos, considerando 2020 como ano inicial nessa cronologia. Quanto aos rejeitos, é estimada a geração total de 718,72 milhões de metros cúbicos (Mm³) durante a vida útil da Mina de Brucutu, ou seja, até 2054.

Por meio do Processo PA COPAM 00022/1995/058/2011, foi emitida, em 28 de maio de 2012, a Licença Prévia e Licença de Instalação (LP + LI) nº 114/12, visando a adequação da área

de ocupação do reservatório de rejeitos da Barragem Sul. Neste processo foi considerado um acréscimo de 125,69 hectares da área do reservatório.

Naquela oportunidade também foi emitida a Autorização para Supressão de Vegetação nº 2178/2011, em 25 de maio de 2012, associada a LP+LI nº 114/12, com validade até 25 de maio de 2018, que autorizou a supressão de 106,92 hectares. Considerando a autorização obtida, foram suprimidos 96,41 hectares para dar condições operacionais à Barragem Sul, sendo que 9,983 hectares não foram suprimidos durante a vigência da referida ASV em razão de limitações operacionais de segurança.

Em 13 de maio de 2014 a Barragem Sul obteve sua Autorização Provisória de Operação nº 0497812/2014, no âmbito do processo de licenciamento ambiental - Processo PA COPAM nº 00022/1995/064/2013, e iniciou sua operação com a disposição dos rejeitos provenientes do processo de beneficiamento de minério de ferro da Mina de Brucutu. As demais estruturas de apoio desta mina se encontram licenciadas por meio do Processo PA COPAM 00022/1995/060/2011, em renovação por meio do PA COPAM 00022/1995/067/2014.

Em função dos 9,983 hectares que não foram suprimidos, torna-se necessária a instrução de um novo processo de licenciamento ambiental, visando a obtenção de Autorização para Supressão de Vegetação dessas áreas residuárias da Barragem Sul para garantir a continuidade de operação da Mina de Brucutu. Em função da Barragem Sul estar inserida em área do bioma Mata Atlântica, faz-se necessária a apresentação do presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA.

Importante ressaltar que caberá a Vale observar todas as recomendações dos órgãos fiscalizadores, devendo para isso executar todas as ações de controle ambiental estabelecidas no presente documento dentro dos prazos estabelecidos, bem como dar continuidade as ações estabelecidas no processo de licenciamento ambiental da Mina de Brucutu.

6.4 CONTEXTO AMBIENTAL DA ÁREA DE INSERÇÃO DO PROJETO

A área de inserção do projeto apresenta características diferenciadas quanto às formas de relevo que podem ser agrupadas em duas unidades de relevo, as quais caracterizam a ADA do projeto onde será realizada a supressão de vegetação em uma área total de 9,983 hectares, parte integrante do reservatório da Barragem Sul da Mina de Brucutu:

- Unidade de relevo elevadas.
- Unidade de relevo topograficamente rebaixada.

O primeiro grupo caracteriza-se por relevo acidentado, como cristas, apresentando vertentes íngremes e vales encaixados e o segundo por áreas topograficamente rebaixadas formadas por colinas.

Na unidade de cristas os declives são acentuados, a topografia acidentada, associadas ao Complexo Serrano do Espinhaço. Esta forma de relevo, representada pelas vertentes da Serra do Tamanduá e do Machado, apresenta alto índice de dissecação fluvial associado à ocorrência de rochas xistosas e graníticas. As formas de pressão antropogênica, ainda decorrem das atividades minerárias tendo como registro o carreamento de sedimentos para os fundos de vales do Córrego Brucutu e de seu afluente da margem esquerda. O represamento de massa d'água permite conter os sedimentos carreados. O uso destas áreas refere-se à urbanização com função habitacional e as instalações de rede viárias, como também as estruturas de apoio da atividade minerária.

A unidade das colinas constituindo em relevo com topografias mais baixas que variam em torno de 800 a 900 metros, ocorrendo de forma adjacente a Serra do Tamanduá e do Machado. Apresentam-se com formas côncavas, convexas e retilíneas, marcadas por cabeceiras de drenagem que abrigam as nascentes do Córrego Brucutu e de alguns afluentes de sua margem esquerda.

Estas formas côncavas e convexas foram esculpidas pela drenagem e sustentem topos arredondados e vales abertos sustentando solos do tipo Latossólicos e Cambisólicos, em meio a um relevo movimentado, marcado por cabeceiras de drenagem e ravinamentos. As pressões antropogênicas atuais são decorrentes estruturas de apoio à atividade minerária e subatuais ao uso agropastorial.

Nesta unidade se encontra o Córrego Brucutu onde foi instalada a Barragem Sul, pertencente à Mina Brucutu e onde haverá a atividade de supressão do fragmento vegetal em sua área de entorno com 9,983 ha. No Córrego Brucutu, além da Barragem Sul, ocorrem também os barramentos B3 e Didão. Na área de entorno da Barragem Sul encontram-se fragmentos da floresta Estacional Semidecidual, alvo da solicitação de supressão.

As unidades de relevo apresentam-se drenadas pelos tributários do Rio Piracicaba, como o Rio Santa Bárbara e Maquiné. O Rio Santa Bárbara recebe o Córrego Brucutu como tributário em sua margem esquerda, após o barramento da Usina Peti. A sub-bacia de drenagem do Córrego Brucutu abrange a porção norte da Serra do Tamanduá onde recebe outros córregos menores, como o Córrego Antônio Maria. A área de Influência da Barragem Sul se apresenta como uma paisagem fragmentada por atividades antropogênicas, apresentando-se uma configuração formada pelas atividades minerárias e uso agropastoril e urbano.

6.5 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

6.5.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A Barragem Sul pertence à Mina de Brucutu e foi implantada no córrego Brucutu ou córrego do Canal, tributário do rio Santa Bárbara, no flanco sul da Serra do Tamanduá, em território do município de São Gonçalo do Rio Abaixo - MG. A Barragem Sul está localizada a aproximadamente 90 km da capital do estado de Minas Gerais, Belo Horizonte. A partir dessa

cidade, o acesso à barragem pode ser realizado pela BR-381, sentido Vitória/ES, até o entroncamento com a MG-436, seguindo nesta rodovia em direção a Barão de Cocais/MG até a altura do distrito de Cocais, onde é necessário virar em uma estrada à esquerda que dá acesso à área da Barragem Sul (Mapa 6-3).

6.5.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA BARRAGEM SUL

Para elaboração deste item foi consultado o relatório de projeto desenvolvido para o alteamento da Barragem Sul, desenvolvido pela empresa CNEC em 2006. Nos estudos de dimensionamento hidráulico considerou-se a ocupação máxima do reservatório, admitindo-se que o rejeito atinja a elevação de 737,00 metros junto à soleira do vertedouro.



P0023_CE_LocalizacaoGeral_A3_v02.pdf

Mapa 6-3: Localização e Acessos à Barragem Sul

A vazão sanitária, é mantida por meio de bombeamento com a restituição das vazões a jusante da soleira do vertedouro. O córrego do Canal apresenta, a jusante da barragem, um traçado retificado, provavelmente resultante de atividades pretéritas de garimpo do material de sua várzea.

Os taludes de montante da barragem foram concebidos com inclinação 2,0(H):1,0(V) e os de jusante com 2,685(H):1,0(V).

6.5.3 CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM SEGUNDO A DN COPAM 62/2002

A DN COPAM nº 62/2002 dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais. Diante dos critérios necessários para a classificação de barragens, a Barragem Sul é denominada classe 3.

Para efeito da aplicação desta Deliberação Normativa, a definição de barragem corresponde a qualquer estrutura, barragem, barramento, dique ou similar, que forme uma parede de contenção de rejeitos, de resíduos e de formação do reservatório de água.

O empreendimento ora analisado atende, já que se encontra implantado, a todos os requisitos do sistema de gestão das barragens, especificados pela referida DN, sendo eles:

- Projeto de concepção do sistema, incluindo a caracterização preliminar do conteúdo a ser disposto.
- Projeto executivo da barragem, incluindo caracterização físico-química do conteúdo a ser disposto, estudos geológico-geotécnicos da fundação, execução de sondagens e outras investigações decampo, coleta de amostras e execução de ensaios de laboratórios dos materiais de construção, estudos hidrológico-hidráulicos e plano de instrumentação.
- Manual de operação do sistema, incluindo procedimentos operacionais e de manutenção, frequência de monitoramento, níveis de alerta e emergência da instrumentação instalada.
- Análise de performance do sistema e elaboração de plano de contingência, com informação às comunidades.
- Plano de desativação do sistema.
- Supervisão da construção da barragem e elaboração de relatórios as built (como construído).
- Execução periódica de Auditorias Técnicas de Segurança, executada por profissional(is) legalmente habilitado(s).

- Solicitação de outorga de direito de uso de água e de autorização de supressão de vegetação.

6.5.4 ÁREAS RESIDUÁRIAS OBJETO DA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

A Área Diretamente Afetada (ADA) adotada como premissa do presente estudo (áreas residuárias da Barragem Sul), perfaz uma área de 9,983 hectares, dividida em seis fragmentos (A, B, C, D, E, F). As figuras a seguir (Figura 6-1 a Figura 6-5) mostram as áreas objeto de supressão de vegetação (áreas residuárias da Barragem Sul, alvo do presente licenciamento ambiental).

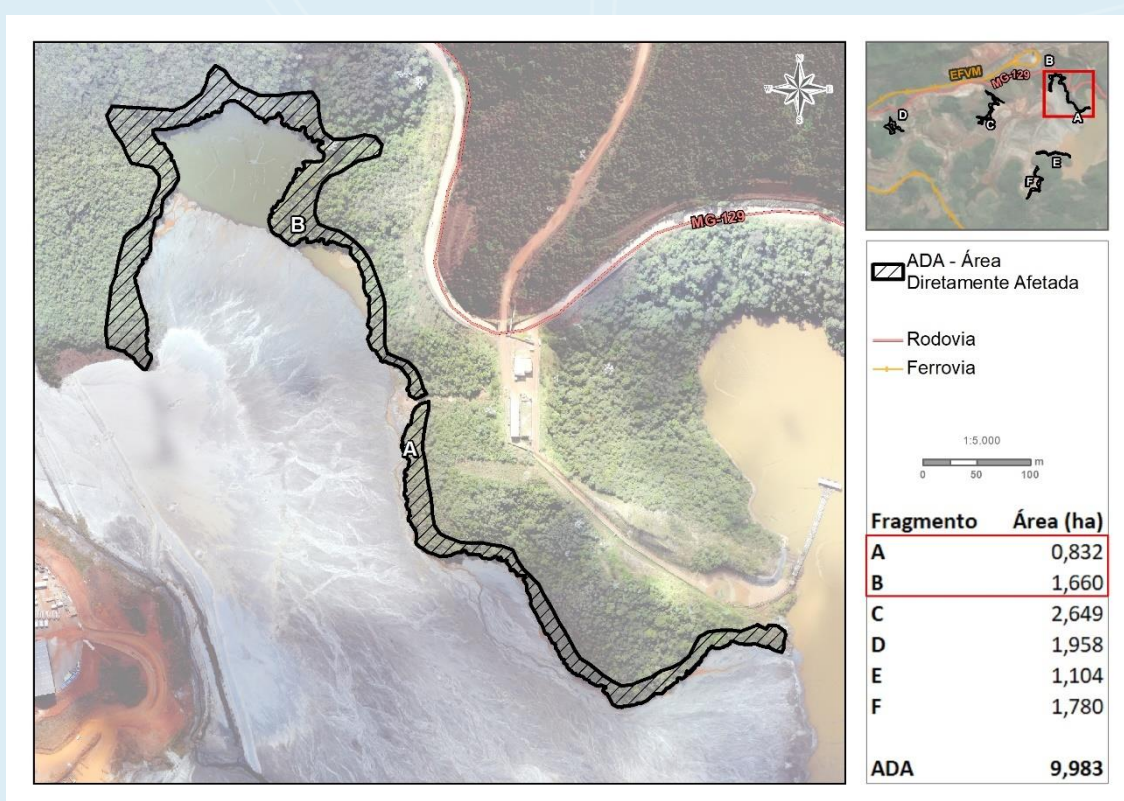


Figura 6-1: Áreas objeto de supressão de vegetação (áreas residuárias da Barragem Sul) – Fragmento A e Fragmento B

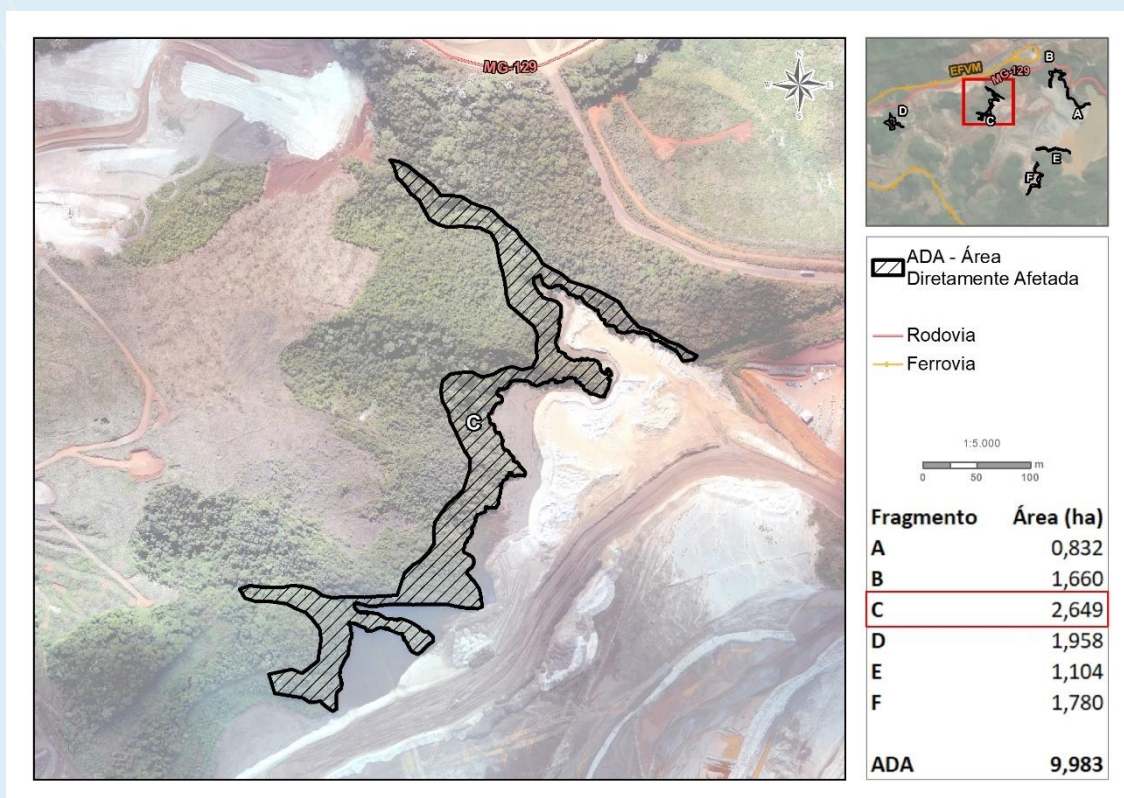


Figura 6-2: Áreas objeto de supressão de vegetação (áreas residuárias da Barragem Sul) – Fragmento C

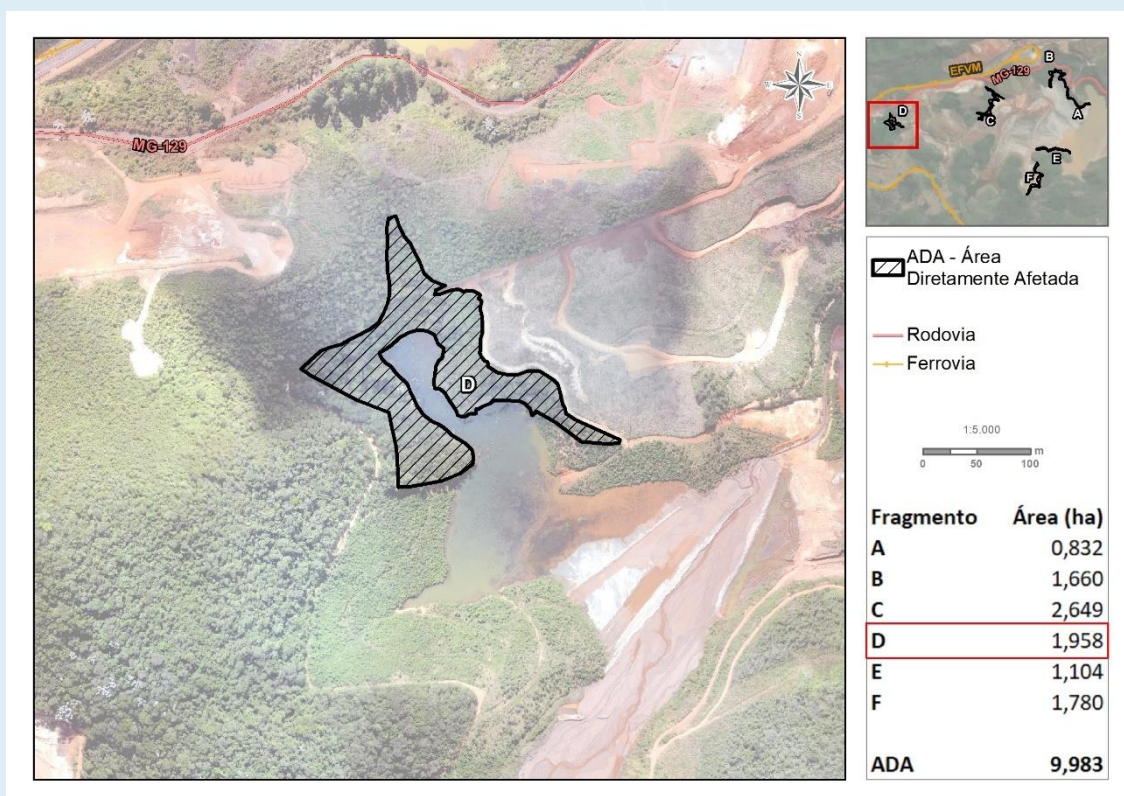


Figura 6-3: Áreas objeto de supressão de vegetação (áreas residuárias da Barragem Sul) – Fragmento D

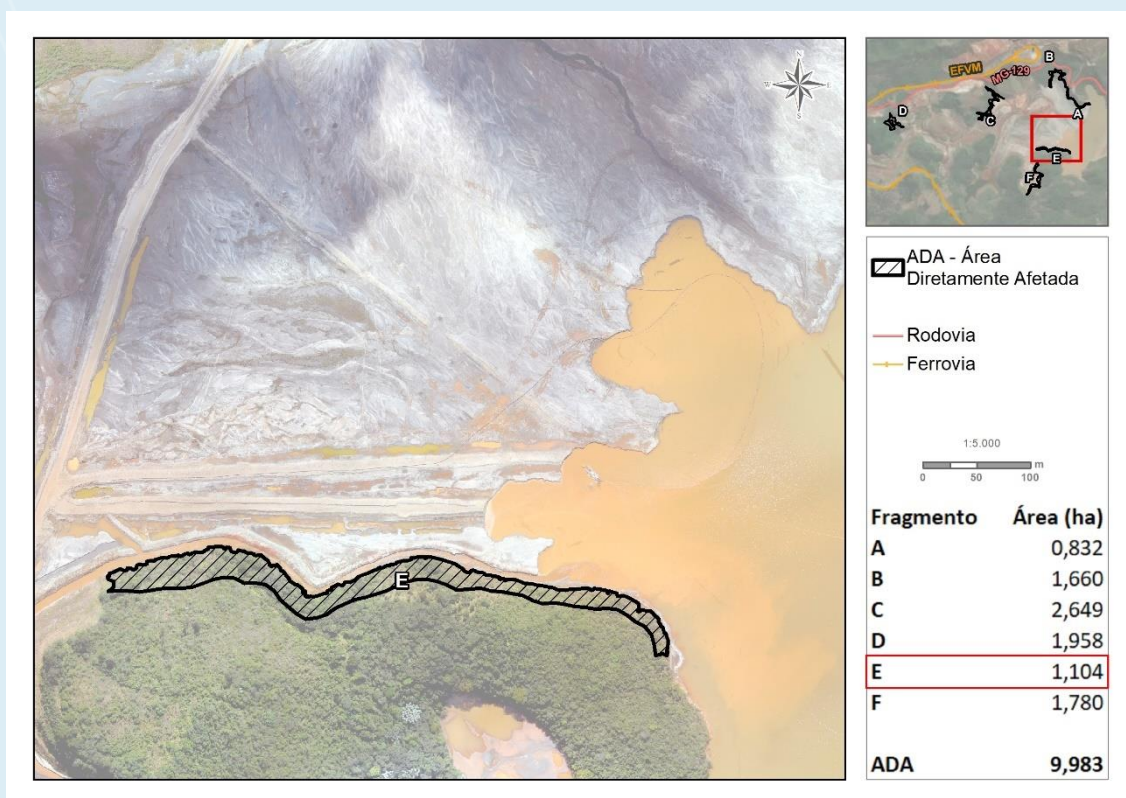


Figura 6-4: Áreas objeto de supressão de vegetação (áreas residuárias da Barragem Sul) – Fragmento E

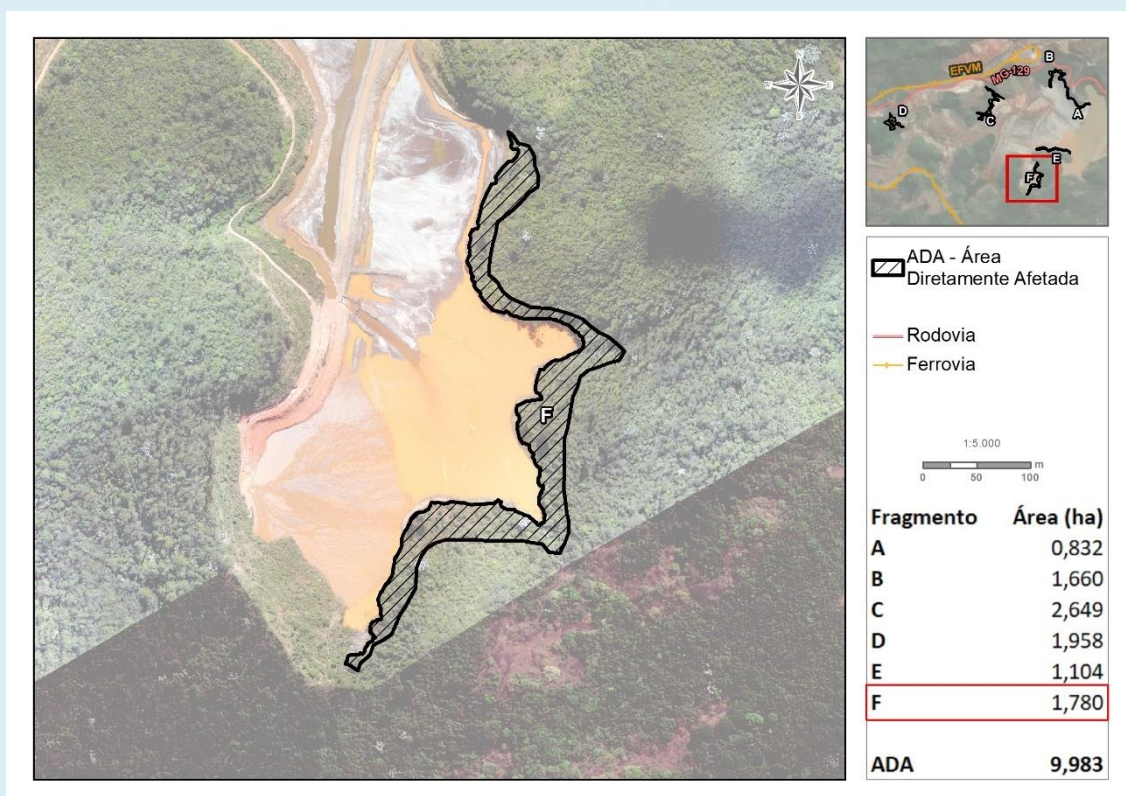


Figura 6-5: Áreas objeto de supressão de vegetação (áreas residuárias da Barragem Sul) – Fragmento F

Para apoio à atividade de supressão será utilizada uma área para estocagem de madeira e guarda de materiais, localizada na área operacional, em área já antropizada e próxima às áreas de supressão. Contará, ainda, com banheiro químico e área de vivência. As refeições das equipes serão realizadas no restaurante da Mina de Brucutu.

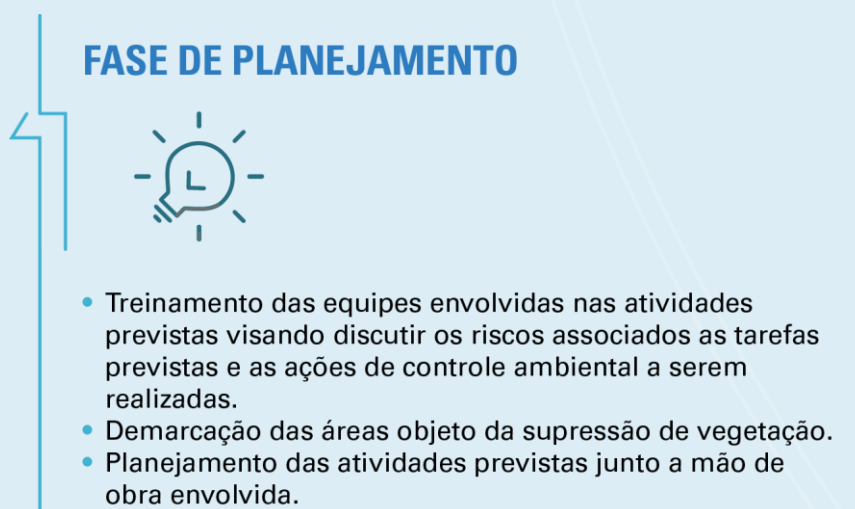
A manutenção de equipamentos será realizada em oficinas externas. No local, para abastecimento de combustíveis, será utilizado caminhão comboio. O apoio ambulatorial de saúde à equipe será realizado na Mina de Brucutu.

6.6 ATIVIDADES PREVISTAS



6.6.1 FASE DE PLANEJAMENTO

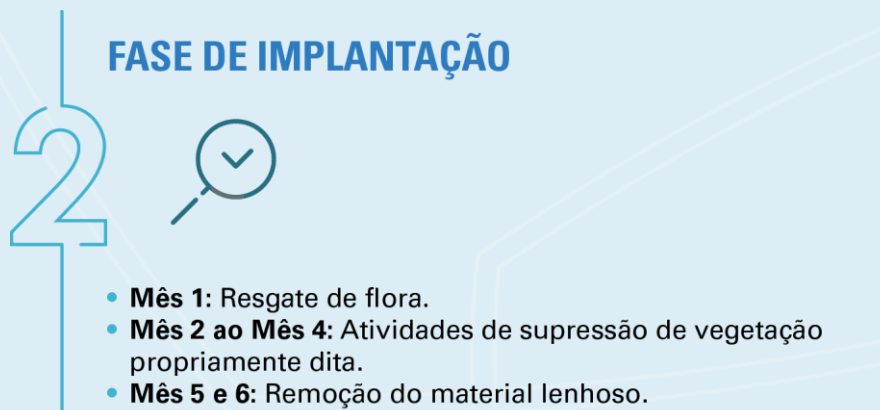
Na fase de planejamento, antes da realização da supressão vegetal das áreas residuárias da Barragem Sul, serão realizadas as seguintes atividades:



Nesta fase foi realizado o mapeamento / inventário florestal para subsidiar o planejamento das atividades previstas e estimar a área a ser suprimida, tipologia e estágio sucessional, interferências em Áreas de Preservação Permanente – APPs e outras áreas legalmente protegidas, bem como estimar o número de exemplares arbóreos isolados eventualmente a serem suprimidos.

6.6.2 FASE DE IMPLANTAÇÃO

A fase de implantação, ou seja, a execução propriamente dita das atividades previstas, ocorrerá ao longo de seis meses.



6.6.2.1 MÃO DE OBRA PREVISTA

Está prevista a utilização de mão de obra terceirizada preferencialmente local já envolvida em atividades realizadas na área da Mina de Brucutu, a partir de contratos vigentes para execução da supressão vegetal, não estando previstas novas contratações. O transporte das equipes ao local dos serviços de supressão será realizado em van.

6.6.2.2 ÁREA DE APOIO À ATIVIDADE DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

Para apoio à atividade de supressão será utilizada uma área para estocagem de madeira e guarda de materiais, localizada na área operacional, já antropizada e próxima às áreas de supressão. Contará, ainda, com banheiro químico e área de vivência. As refeições das equipes serão realizadas no restaurante da Mina de Brucutu.

A manutenção de equipamentos será realizada em oficinas externas. No local, para abastecimento de combustíveis, será utilizado caminhão comboio. O apoio ambulatorial de saúde à equipe será realizado na Mina de Brucutu.

Além disso, poderão ser utilizadas as estruturas da Mina de Brucutu.

6.6.2.3 INSUMOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

6.6.2.3.1 COMBUSTÍVEL

Para os veículos leves e de grande porte - como caminhonetes e caminhões - é previsto o abastecimento nas áreas urbanas dos municípios mais próximos - Barão de Cocais e São Gonçalo do Rio Abaixo e quando necessário serão utilizados caminhões comboios.

6.6.2.3.2 ÁGUA POTÁVEL

A água para consumo humano será adquirida no comércio da região em galões e disponibilizada aos colaboradores em garrafas térmicas nas frentes de serviços.

6.6.2.3.3 EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Serão utilizados os equipamentos previstos listados a seguir:

- 01 Feller Buncher.
- 03 Garras traçadoras.
- 04 Caminhões para transporte da tora e lenha.
- 01 Caminhão Pipa.
- 01 Comboio.

6.6.2.4 ASPECTOS AMBIENTAIS E SISTEMAS DE CONTROLE ASSOCIADOS À FASE DE IMPLANTAÇÃO

A Tabela 6-1 a seguir apresenta as principais atividades e tarefas a serem executadas e os principais aspectos ambientais associados. Foi considerado o conceito de aspecto ambiental referenciado na Norma NBR ISO 14001:2004: Aspecto Ambiental: componente gerado pelas atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente.

Tabela 6-1: Identificação dos Principais Aspectos Ambientais


Principais Atividades	Tarefas	Principais Aspectos Associados	Sistemas de Controle Previstos
Operação de área de apoio – área de estocagem de madeira e guarda de material, bem como banheiro químico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estocagem de madeira ▪ Fornecimento de combustíveis por meio de caminhão comboio 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geração de resíduos / efluentes proveniente do banheiro químico ▪ Geração de resíduos sólidos não perigosos – madeiras e galhadas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Destinação adequada, considerando os procedimentos praticados pela Mina de Brucutu – sistema de gestão de resíduos e gestão de efluentes
Supressão de vegetação conforme planejamento previsto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Corte, destocamento e transporte para local de estoque de material lenhoso ▪ Encaminhamento ao DIR e à CMD dos resíduos a serem descartados – galhada e folhagem ▪ Tráfego nos acessos existentes 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geração de ruído ▪ Geração de solo exposto (ou geração de áreas suprimidas) ▪ Geração de material lenhoso ▪ Geração de gases de combustão ▪ Geração de material particulado (suspensão de poeira) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controle da geração de sedimentos - o reservatório de rejeitos funcionará como sistema de controle ▪ Manutenção de motores ▪ Monitoramento de emissões de gases ▪ Umectação de vias ▪ Afugentamento da fauna e manejo de flora, se necessário

Principais Atividades	Tarefas	Principais Aspectos Associados	Sistemas de Controle Previstos
Transporte de mão de obra e materiais	<ul style="list-style-type: none"> Tráfego de caminhões 	<ul style="list-style-type: none"> Emissão de gases da combustão Geração de material particulado (suspensão de poeira) 	<ul style="list-style-type: none"> Manutenção de motores Monitoramento de emissões de gases Umectação de vias
Desmobilização da área de apoio	<ul style="list-style-type: none"> Desmontagem da estrutura 	<ul style="list-style-type: none"> Geração de resíduos Emissão de material particulado Emissão de gases da combustão 	<ul style="list-style-type: none"> Depósito Intermediário de Resíduos - DIR e Central de Materiais Descaráveis – CMD do Complexo Minerador de Brucutu Manutenção de motores Monitoramento de emissões de gases Umectação de vias

6.6.3 FASE DE OPERAÇÃO

As áreas alvo do processo de licenciamento ambiental (áreas a serem suprimidas) não contam com fase de operação, uma vez que a operação propriamente dita desta estrutura (Barragem Sul) será incorporada às atividades de rotina da Mina de Brucutu. E serão continuados todos os procedimentos estabelecidos e já praticados pela Vale ao longo de sua operação, como por exemplo, a execução de inspeções de rotina, monitoramentos geotécnicos e ações de controle ambiental.

FASE DE OPERAÇÃO



O empreendimento alvo do presente processo de licenciamento ambiental não conta com fase de operação, uma vez que este processo considera a incorporação de uma área específica ao reservatório da Barragem Sul, empreendimento este já instalado, consolidado e em operação.

6.6.4 FASE DE DESATIVAÇÃO E ENCERRAMENTO

A atividade minerária possui uma dinâmica própria limitada ao final da vida útil do empreendimento como um todo e estão previstas as seguintes atividades:

FASE DE DESATIVAÇÃO E ENCERRAMENTO

4



- Recuperação ambiental das áreas degradadas.
- Desmobilização das instalações e dos equipamentos que componham a infraestrutura do empreendimento.
- Aptidão e propósito para o uso futuro da área.
- Monitoramento e acompanhamento dos sistemas de controle ambiental.

As previsões e estimativas dos cenários futuros, onde as áreas residuárias estarão inseridas em função da operação da Barragem Sul, serão realizadas ao final da vida útil da Mina Brucutu. Nesta fase de fechamento de mina todas as atividades operacionais farão parte do Plano Ambiental de Fechamento de Mina, como exigência do órgão ambiental conforme a Deliberação Normativa COPAM nº 127, de 27 de novembro de 2008 e o Decreto nº 9.406, de 12 de junho de 2018. Este decreto estabelece os fundamentos para o desenvolvimento de uma mina, até o final de sua vida útil.

Segundo a DN do COPAM deverá ser apresentado ao órgão ambiental, com antecedência mínima de dois anos do fechamento da mina, o Plano Ambiental de Fechamento de Mina.

6.6.5 INFORMAÇÕES PARA CÁLCULO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Apresenta-se, na Tabela 6-2 a seguir, os dados necessários para cálculo da compensação prevista pela Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

Tabela 6-2: Informações para cálculo da compensação ambiental

INFORMAÇÕES PARA CÁLCULO DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	
Vida útil do empreendimento	34 anos
Valor de Referência do empreendimento (R\$), conforme definido no Decreto Estadual nº 45.175, de 17 de setembro de 2009	A proposta de compensação ambiental será protocolada após concessão da licença.
Estimativa de tempo para recuperação da estabilidade ambiental da área após encerramento das atividades	12 anos

Fonte: Relatório de Impacto Ambiental - Barragem Sul, 2018.

7 ÁREAS DE ESTUDO



7 ÁREAS DE ESTUDO

A área de estudo compreende os limites necessários para a adequada caracterização ambiental considerando as áreas objeto de supressão vegetal (áreas residuárias da Barragem Sul).

De acordo com Sánchez (2013), o conceito adotado ao se definir as estratégias de elaboração de um estudo ambiental diz respeito à área de estudo a ser considerada, ou seja, a área geográfica onde serão realizados os estudos de base, a qual será objeto de coleta de dados primários ou secundários.

No caso específico do presente estudo ambiental, pode-se considerar ter havido as duas situações – utilização de dados primários ou dados secundários – não havendo correlação entre essa utilização e os conceitos de área de estudo regional ou local. Conceitualmente define-se:

- **Área de estudo local** – área onde os levantamentos em campo (dados primários) serão expressivos, tendo em vista um reconhecimento efetivo dos atributos ambientais presentes no território que poderão sofrer impactos em função da implantação e/ou operação de um determinado empreendimento.
- **Área de estudo regional** – área onde os levantamentos em campo (dados primários) não se fazem relevantes, tendo em vista a disponibilidade de informações técnicas e mapeamento de atributos ambientais que permitem avaliar o cenário ambiental onde o empreendimento será instalado e/ou operado (dados secundários), e que permitem subsidiar a elaboração de estudos de impacto ambiental.

Destaca-se que a Barragem Sul é um empreendimento de grande porte, já licenciado a partir de estudos pretéritos robustos, e que executa programas de monitoramento específicos, os quais geram dados primários que subsidiam um maior conhecimento do território onde está instalado e em operação.

Assim, no caso específico das pequenas intervenções (áreas residuárias na Barragem Sul), compreende-se que não se faz necessária a realização levantamentos robustos de dados primários, tendo em vista o volume de informações e dados disponíveis gerados por este empreendimento ao longo dos anos de monitoramento. Por este motivo **foi adotada, no presente estudo ambiental, uma área de estudo única** visando sistematizar e utilizar os dados já gerados pelo empreendimento (Mina de Brucutu), pois estes demonstram a atual situação do território - diagnóstico ambiental.

Sendo assim, para o contexto descritivo da área de estudo foram utilizados dados primários obtidos dos monitoramentos realizados pela Vale no âmbito da implantação e operação da Barragem Sul, assim como estudos ambientais realizados para diversos empreendimentos relacionados a Mina de Brucutu. Utilizou-se também dados secundários (referenciais técnicos e bibliográficos, bem como pesquisas de dados em fontes governamentais).

7.1 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO

Para a definição da área de estudo (área de estudo única), foi utilizado o conceito de bacia hidrográfica para abranger o alvo deste licenciamento, que se situa em trechos de terrenos imediatamente adjacente a áreas já ocupadas pela barragem.

Dessa forma, a área de estudo engloba a bacia do córrego Brucutu, que drena para a Barragem Sul e em seguida segue para o rio Santa Bárbara, e engloba pequenos cursos de água de primeira ordem, os quais desaguam na margem esquerda do rio Santa Bárbara. O rio Santa Bárbara está contido na área de estudo até o final da Serra do Machado, onde não se observam mais estruturas relacionadas a Mina de Brucutu.

Destaca-se que a figura representativa dos limites da área de estudo estará contida nos respectivos mapas de apresentação das informações temáticas apresentados no contexto dos diagnósticos ambientais. Ao longo do diagnóstico, abordam-se ainda as características peculiares da Área Diretamente Afetada (ADA), com o objetivo de subsidiar a posterior definição das áreas de influência e avaliação de impactos ambientais.

O

Mapa 7-1 apresenta a área de estudo do meio físico.

7.2 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO BIÓTICO

A área de estudo delimitada para o meio biótico compreende os limites necessários para a adequada caracterização ambiental do contexto das atividades relativas à supressão de vegetação previstas. Sua delimitação baseou-se, sumariamente, no arranjo das drenagens fluviais, marcos topográficos, na distribuição da cobertura vegetal nativa e na distribuição dos usos antrópicos já existentes no território, sobretudo aqueles relacionados às atividades de mineração, próximos a área de supressão de vegetação.

Dessa forma, a área de estudo engloba a bacia do córrego Brucutu, que drena para a Barragem Sul e em seguida segue para o rio Santa Bárbara, e engloba pequenos cursos de água de primeira ordem, os quais desaguam na margem esquerda do rio Santa Bárbara, a exemplo do córrego Antônio Maria e outros sem nome, de acordo com as bases oficiais consultadas. O rio Santa Bárbara está contido na área de estudo até o final da Serra do Machado, onde não se observam mais estruturas relacionadas a Mina de Brucutu. Os limites da área de estudo compreendem, ainda, parte dos afluentes de margem esquerda da represa de Peti, sendo seu limite, na porção sul, coincidente com este corpo d'água.



P0023_MF_AreaEstudo_A3_v02.pdf

Mapa 7-1: Área de estudo - Meio Físico

No contexto descritivo da área de estudo foram utilizados dados secundários, extraídos de estudos ambientais disponíveis para a região de inserção do Projeto, acrescidos de dados científicos publicados e dados disponibilizados no Banco de Dados de Biodiversidade da VALE (BDBio).

Para os estudos de flora foram considerados, ainda, dados de bases de herbários online e dados primários coletados em campo pela Amplo. Esta compilação de dados objetivou unificar o conhecimento já existente, possibilitando a identificação de espécies com ocorrência potencial para a região de inserção do projeto.

O Mapa 7-2 apresenta a área de estudo delimitada para o meio biótico.

7.3 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO

Para a realização do diagnóstico do meio socioeconômico utilizou-se como área de estudo o município onde as áreas alvo da supressão estão inseridas, ou seja, São Gonçalo do Rio Abaixo/MG, onde foram mapeados os atributos ambientais relevantes, considerando as particularidades das atividades previstas.

Para a caracterização do município de São Gonçalo do Rio Abaixo foram utilizadas informações secundárias oriundas do IBGE, bem como estudos ambientais referentes aos licenciamentos pretéritos das demais estruturas da Mina de Brucutu.

O Mapa 7-3 apresenta a área de estudo delimitada para o meio socioeconômico.



P0023_MB_AreaEstudo_A3_v01.pdf

Mapa 7-2: Área de estudo - Meio Biótico



P0023_MS_AreaEstudo_A3_v02.pdf

Mapa 7-3: Área de estudo - Meio Socioeconômico

8 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL



8 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

8.1 MEIO FÍSICO

O presente item tem por objetivo apresentar o cenário ambiental atual onde está inserido o empreendimento considerando os atributos do meio físico. Destaca-se que inicialmente foi definida a área de estudo, conforme descrito no Capítulo 8 e apresentado no Mapa 8-1, de forma a possibilitar a identificação dos principais atributos ambientais presentes nas imediações das áreas objeto da supressão de vegetação (áreas residuárias contíguas à área da Barragem Sul). Portanto, o diagnóstico do meio físico consiste na caracterização da área de estudo definida e, para tanto, foram considerados os seguintes temas:





P0023_MF_AreaEstudo_A3_v02.pdf

Mapa 8-1: Área de estudo – Meio Físico

Com relação ao tema águas subterrâneas, este não foi abordado no presente estudo uma vez que não apresenta relação direta com a atividade prevista (supressão de vegetação nas áreas residuárias da Barragem Sul). Ressalta-se que o objeto deste processo de licenciamento consiste na obtenção de nova autorização para supressão de vegetação das áreas residuárias contíguas à área da Barragem Sul, que já se encontra devidamente licenciada no âmbito da Mina de Brucutu.

Para elaboração do diagnóstico foram utilizados dados secundários disponíveis em estudos já realizados na região, consulta a fontes de dados oficiais de órgãos ambientais e dados primários provenientes dos monitoramentos ambientais em andamento executados no âmbito da operação da Mina de Brucutu.

Ressalta-se, ainda, que este capítulo constitui a base para a elaboração da análise integrada, da avaliação de impactos ambientais e das ações ambientais.

8.1.1 CLIMA E METEOROLOGIA

8.1.1.1 METODOLOGIA

A caracterização climática e meteorológica foi realizada em um contexto regional, com vistas ao conhecimento do comportamento normal da atmosfera, o qual é indicativo das condições de tempo dominantes. Tais condições de tempo, aferidas por meio dos elementos climáticos (temperatura, precipitação, evaporação, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, nebulosidade, insolação, ventos) são resultado da atuação dos sistemas atmosféricos em associação às características da superfície, destacadamente o relevo e o uso do solo.

A descrição do comportamento climático abrangendo as características precipitação, evaporação, temperatura, umidade relativa, insolação total, nebulosidade total, intensidade do vento e direção do vento foi realizada de acordo com as normais climatológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2019), utilizando-se para tanto a estação convencional mais próxima da área de estudo (Estação de João Monlevade). Para a caracterização da precipitação também foram utilizados os dados do pluviômetro da Agência Nacional de Águas (ANA, 2019) situados no entorno da área de estudo (Estação Usina de Peti – Código 1943027) e dados do pluviômetro da Mina de Brucutu - Vale.

A Tabela 8-1 apresenta as estações utilizadas e o período de análise dos dados coletados e o Mapa 8-2, a localização das estações climatológicas do INMET e as demais estações climatológicas utilizadas na caracterização.

Tabela 8-1: Localização dos instrumentos meteorológicos

Descrição da Fonte de Dados	Coordenadas	Variáveis / Período com Dados Disponíveis
Estação Climatológica Convencional do INMET – João Monlevade (Cód. 83.590)	UTM Fuso 23 S 694.812 / 7.807.370	Precipitação Total Anual, Evaporação Total Anual, Temperatura Média Anual, Umidade Relativa Média Anual, Insolação Total Anual, Nebulosidade Total Média Anual, Intensidade do Vento Média Anual, Direção Resultante do Vento Média Anual – 1981 a 2010.
Pluviômetro e Termômetro Mina de Brucutu (Vale)	UTM Fuso 23 S 668.090 / 7.802.428	Precipitação e Temperatura – Jan/2013 a Mar/2020
Pluviômetro ANA Usina Peti (Cód. 1943027)	UTM Fuso 23 S 670.914 / 7.800.880	Precipitação – Out/1946 a Dez/2019 (período de dados disponíveis no sistema Hidroweb/ANA)

8.1.1.2 RESULTADOS

8.1.1.2.1 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

Nimer (1989) afirma que o clima depende de fatores estáticos (condições físicas do planeta) e dinâmicos (a dinâmica da atmosfera) que definem suas características. Minas Gerais se destaca por apresentar grande diversidade de climas, em razão de ser uma região tropical de transição climática. A dinâmica climática deste estado se origina de circulações globais, como as células de circulação atmosférica tropical e os sistemas frontais (fatores dinâmicos) e de suas interações com a continentalidade tropical e a topografia regional (fatores estáticos), bastante acidentada.

8.1.1.2.2 CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KÖPPEN-GEIGER

Segundo a classificação de Köppen-Geiger (Köppen e Geiger, 1928; Strahler e Strahler, 1989), o clima da região de inserção do empreendimento pode ser caracterizado como sendo do tipo Cwa – Mesotérmico Úmido e Subúmido, quente e com inverno seco.

Na classificação de Köppen-Geiger (Köppen e Geiger, 1928; Strahler e Strahler, 1989), o clima tipo C é chamado mesotérmico e apresenta temperaturas médias no mês mais frio, abaixo dos 18°C. Quanto às chuvas, a região apresenta uma estação seca (w) que, no caso, se estabelece durante o inverno. Os meses de outubro a abril são considerados úmidos e os de maio a setembro são representativos do período seco. A temperatura média anual da região pode variar entre 19 a 27°C (a).



P0023_MF_InstMeteo_A3_v01.pdf

Mapa 8-2: Localização dos instrumentos meteorológicos.

8.1.1.2.3 CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA

8.1.1.2.3.1 TEMPERATURA

O Gráfico 8-1 apresenta os dados de temperaturas máximas, médias e mínimas registradas no termômetro localizado na Mina de Brucutu e os dados das Normais Climatológicas (Estação João Monlevade). Os dados do termômetro da Mina de Brucutu compreendem o período com dados disponíveis (de janeiro de 2013 a março de 2020).

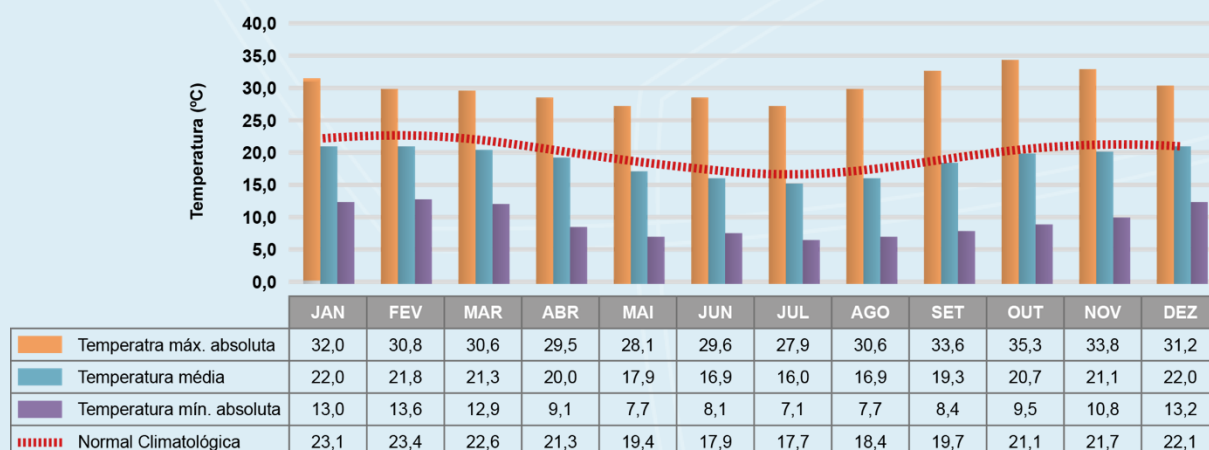


Gráfico 8-1: Temperaturas máximas absoluta, médias e mínimas absolutas registradas na Mina de Brucutu (2013 a 2020) e temperatura média anual da Normal Climatológica (1981 a 2010) – Estação convencional de João Monlevade. Fonte: Vale e INMET (dados consultados em 2020)

Nota-se que as temperaturas médias mensais oscilam entre 16°C a 22°C, com média anual de 19,6°C. Os dados da temperatura média obtidos na Mina de Brucutu apresentam-se semelhantes aos dados previstos na série da Normal Climatológica, sendo observadas as maiores temperaturas no período compreendido de dezembro a março e as menores temperaturas no período compreendido entre junho a agosto. A temperatura média anual da Normal Climatológica corresponde a 20,70°C.

8.1.1.2.3.2 PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

O Gráfico 8-2 apresenta os dados de precipitação média obtidos nos pluviômetros da Agência Nacional de Águas (ANA) e da estação da Vale na Mina de Brucutu e os dados de precipitação da Normal Climatológica da estação João Monlevade. Por meio destes dados nota-se que a transição para o período chuvoso ocorre no mês de setembro. O período chuvoso vai de outubro a março, sendo o mês de abril considerado transição para o período seco. O trimestre mais chuvoso na área é representado pelos meses de novembro, dezembro e janeiro. O período seco ocorre de maio a agosto, com trimestre mais seco nos meses de junho, julho e agosto.

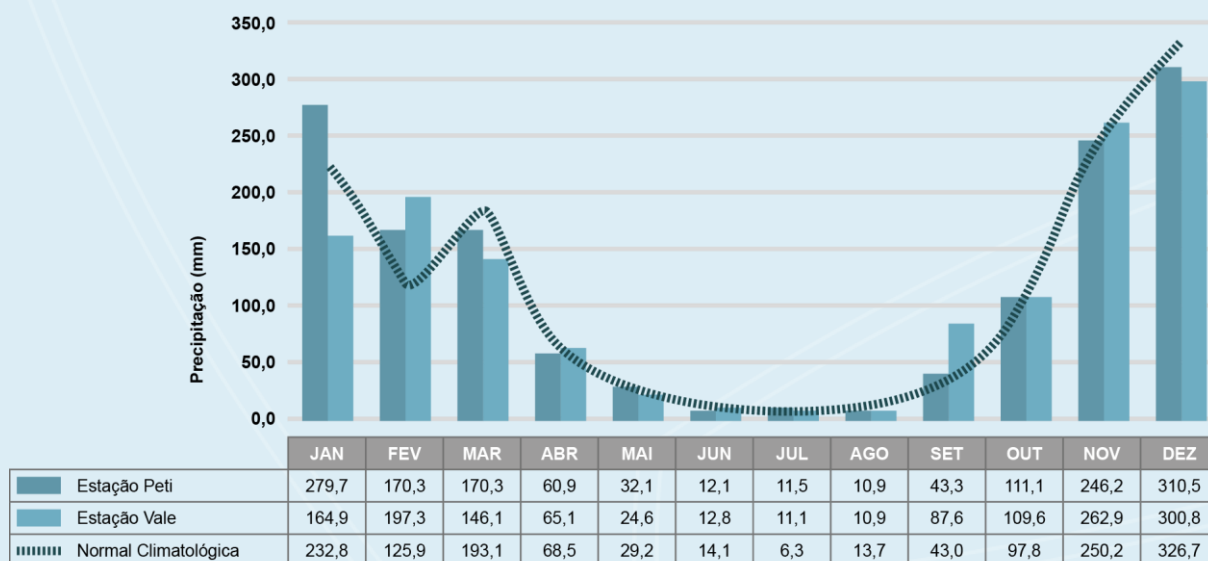


Gráfico 8-2: Precipitação média nos pluviômetros ANA e da Vale – Mina de Brucutu e comportamento previsto na Normal Climatológica do INMET (1981 a 2010) – Estação convencional de João Monlevade. Fonte: Vale e INMET (dados consultados em 2020).

De abril a agosto existe uma tendência de seca com os meses de junho e julho constituindo o ápice da seca e das temperaturas mais baixas. A partir de outubro identifica-se um aumento nas chuvas e nas temperaturas, constituindo, até março, uma tendência de período úmido, com ápice de chuvas nos meses de novembro e dezembro.

A Tabela 8-2 apresenta os dados de precipitação média, máxima e mínima e do acumulado anual de chuvas nos pluviômetros de referência utilizados no diagnóstico, bem como a média do número de dias de chuva nas estações durante os meses dos anos avaliados.

Tabela 8-2: Precipitação média, máxima e mínima e acumulado anual de chuvas nos pluviômetros de referência

Pluviômetros		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Pluviômetro Vale – Mina de Brucutu (Jan/2013 a Mar/2020)	Méd.	164,87	197,30	146,10	65,14	24,58	12,75	11,13	10,94	87,57	109,60	262,88	300,83
	Máx.	483,73	395,85	277,75	189,59	74,44	60,69	49,72	24,16	357,20	153,30	530,67	674,09
	Mín.	10,90	6,02	27,90	9,00	4,10	0,00	0,00	1,70	2,00	21,80	57,80	77,20
Média de dias de chuva		21	20	22	19	18	15	17	17	16	22	24	25
Pluviômetro ANA Usina Peti (Cód. 1943027) (Out/46 a Dez/19)	Méd.	279,65	170,32	170,28	60,93	32,07	12,13	11,49	10,86	43,25	111,09	246,15	310,52
	Máx.	653,10	660,90	495,80	174,90	119,80	97,40	76,80	82,60	151,20	359,40	737,90	609,20
	Mín.	37,30	2,80	0,00	2,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,10	0,00
Média de dias de chuva		65	66	65	68	64	58	58	54	61	65	66	65

Fonte: Obtenção dos dados ANA e Vale (dados consultados em 2020).

8.1.1.2.3.3 EVAPORAÇÃO

O Gráfico 8-3 apresenta os dados de evaporação total (mm) considerando como fonte de dados a estação do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) (João Monlevade). Os maiores registros ocorrem nos meses de agosto e setembro (73,4 mm e 72,4 mm, respectivamente).

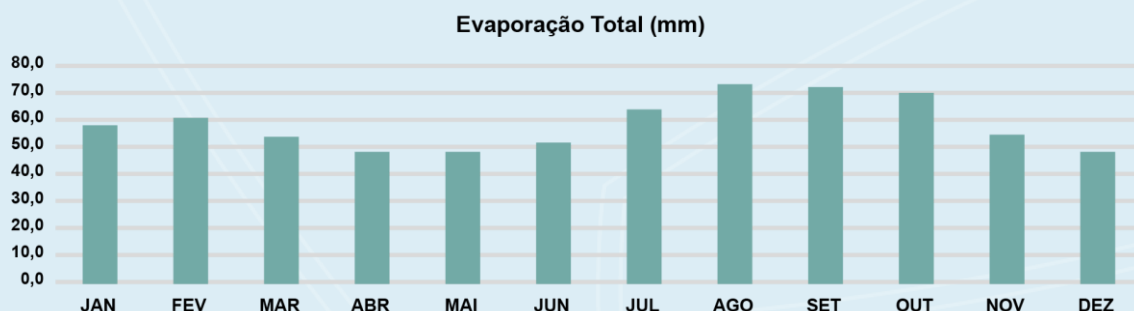


Gráfico 8-3: Evaporação total no período de 1981 a 2010 – Estação João Monlevade (INMET).
Fonte: INMET.

Neste período, o crescente aumento da radiação solar incidente sobre o hemisfério sul, combinado à nebulosidade ainda baixa, favorecem a entrada de radiação de ondas curtas, que encontram menos obstáculos para chegar à superfície, forçando a evaporação do vapor d'água presente na atmosfera. Esta situação contrasta fortemente com aquela verificada na maior parte do ano, na qual ocorre aumento gradativo da nebulosidade. A evaporação total anual corresponde a 705,1 mm.

8.1.1.2.3.4 UMIDADE RELATIVA DO AR

O Gráfico 8-4 apresenta os dados de umidade relativa do ar elaborado com base nos dados da Normal Climatológica da estação de João Monlevade. O comportamento da umidade relativa do ar é mais elevado nos períodos correspondentes aos maiores acumulados de chuva e às maiores temperaturas (novembro, dezembro, janeiro e março), que favorecem a saturação do ar.

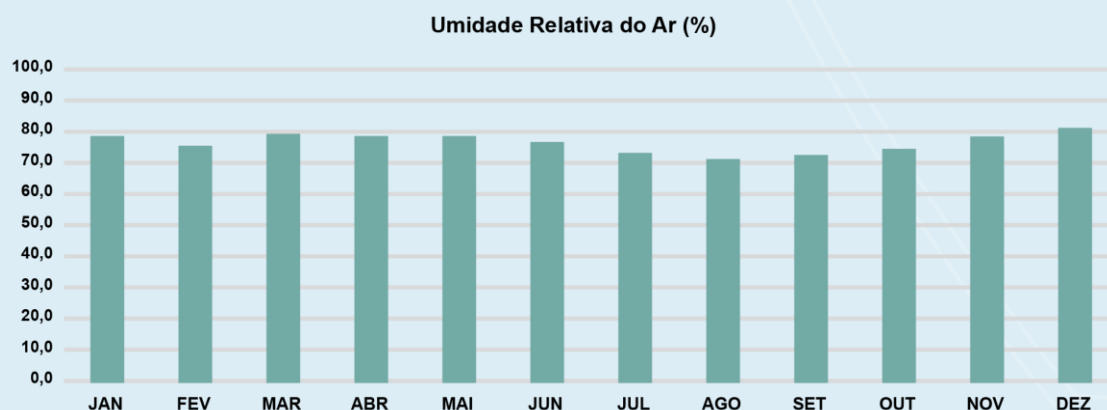


Gráfico 8-4: Umidade relativa do ar (%) no período de 1981 a 2010 – Estação João Monlevade (INMET). Fonte: INMET.

No período de junho a setembro observa-se a diminuição e transição em direção ao aumento da umidade relativa do ar coincidente com aumento de chuvas e temperaturas. A umidade relativa média anual encontra-se em torno de 76,9 %.

8.1.1.2.3.5 NEBULOSIDADE

A nebulosidade corresponde a uma estimativa visual da porção do céu que se encontra encoberto por nuvens, sendo indicado por décimos de céu encoberto. O Gráfico 8-5 ilustra as médias de cobertura do céu a cada mês por meio da estação mais próxima da área de estudo, com dados do INMET (1981 a 2010).

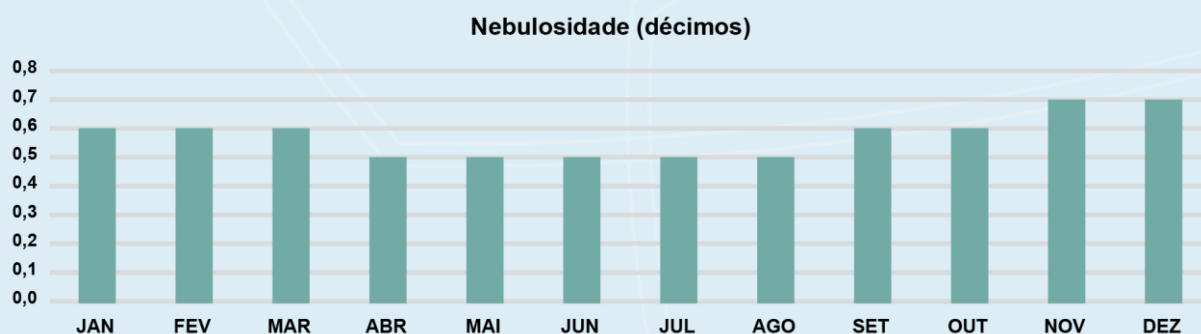


Gráfico 8-5: Nebulosidade (décimos) no período de 1981 a 2010 – Estação João Monlevade (INMET).
Fonte: INMET.

Os períodos com maior nebulosidade são observados nos meses de maior precipitação e maiores temperaturas (novembro e dezembro). No período de maio a agosto são observadas as menores porcentagens de cobertura do céu devido a estabilidade climática observada (0,5 décimos de céu encoberto). A nebulosidade total média anual corresponde a 0,6 décimos.

8.1.1.2.3.6 INSOLAÇÃO

A insolação corresponde à quantidade efetiva de horas em que o brilho solar atinge a superfície terrestre. O Gráfico 8-6 apresenta o comportamento esperado, indicando uma tendência de maior duração do brilho solar durante os meses em que há menor nebulosidade (abril a agosto), o que facilita o alcance da superfície terrestre. A insolação total anual corresponde a 1967,1 horas.

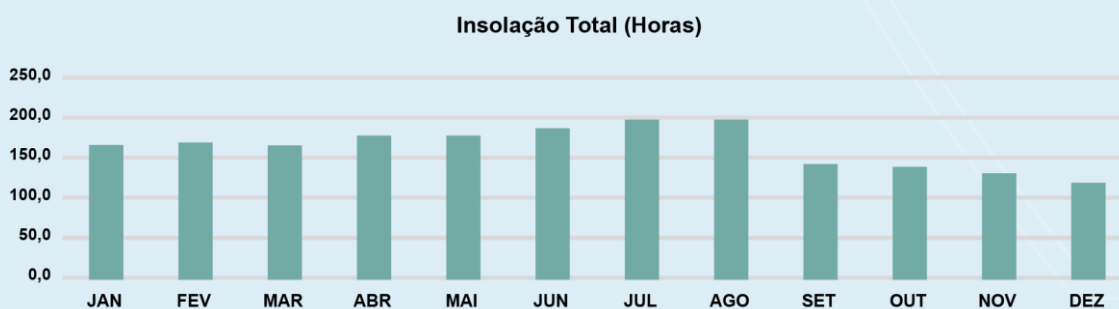


Gráfico 8-6: Insolação total mensal (horas) no período de 1981 a 2010 – Estação João Monlevade (INMET). Fonte: INMET.

8.1.1.2.3.7 INTENSIDADE E DIREÇÃO DOS VENTOS

A dominância temporal de atuação do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul na região central de Minas Gerais conduz à predominância de ventos da porção leste, situação recorrente ao longo do ano, tanto no período seco quanto no úmido. Sendo assim o comportamento dos ventos também se assemelha ao identificado no dado de direção da Normal Climatológica utilizada como referência (intensidade do vento média anual de 1,5 m/s-1 e direção resultante do vento média anual correspondente a 76,9° ou predomínio de ventos de leste). O Gráfico 8-7 e o Gráfico 8-8 apresentam a rosa dos ventos e a distribuição de frequência dos ventos ocorridos no período de 31/03/2018 a 31/03/2020 na estação Mina de Brucutu – Vale.

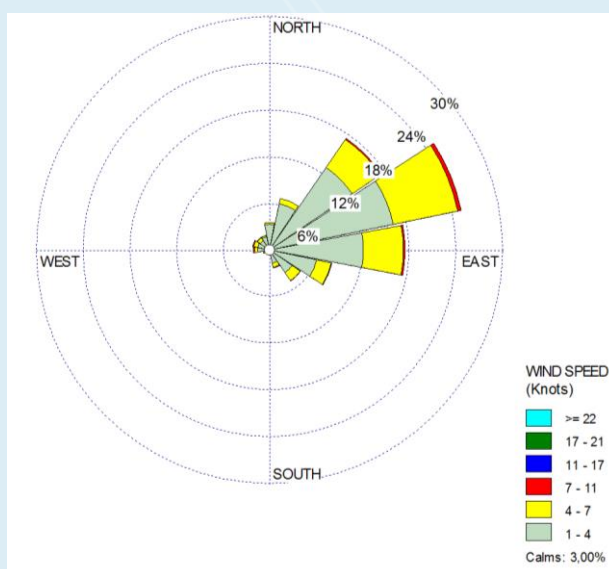


Gráfico 8-7: Rosa dos ventos da estação Mina de Brucutu – Vale.

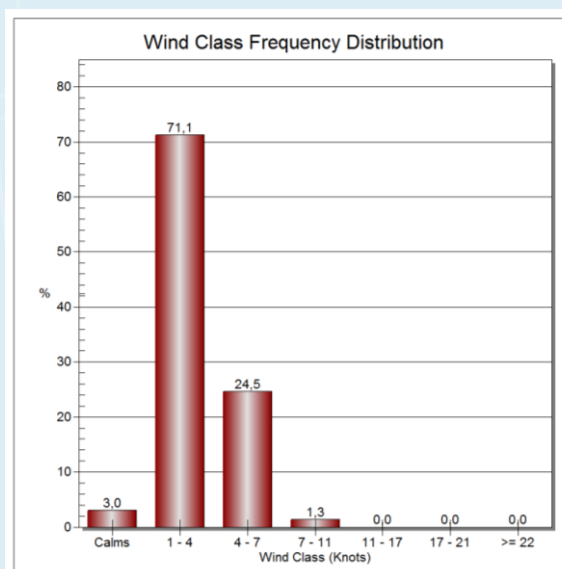


Gráfico 8-8: Frequência de ocorrência de velocidade do vento da estação Mina de Brucutu – Vale.

8.1.2 QUALIDADE DO AR

A qualidade do ar de uma região é determinada pelos níveis de concentrações de poluentes atmosféricos que podem ser originados de um amplo sistema de fontes emissoras oriundos de processos naturais ou processos artificiais. A Resolução CONAMA nº 491/2018 é a legislação em vigor que estabelece o nível máximo para cada tipo de poluente.

Entende-se como poluente atmosférico qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade.

Os poluentes caracterizados neste diagnóstico são típicos de atividades que serão desenvolvidas durante a atividade de supressão das áreas residuárias da Barragem Sul, as Partículas Totais em Suspensão – PTS e Partículas menores que 10 µg/m³.

8.1.2.1 METODOLOGIA

8.1.2.1.1 REQUISITOS LEGAIS APLICÁVEIS

A Resolução CONAMA nº 03/1990 estabeleceu os padrões nacionais de qualidade do ar durante um período de 28 anos, sendo revogada no dia 19 de novembro de 2018, pela Resolução CONAMA nº 491/2018. É importante a apresentação de ambas as resoluções (03/1990 e 491/2018), visto que os resultados apresentados neste documento abrangem o período de vigência da CONAMA nº 03/90 e CONAMA nº 491/18.

A Resolução CONAMA nº 491/18 considerou como referência as recomendações da Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005 para estabelecer os novos padrões de qualidade do ar, tornando-os mais restritivos, como a exemplo o MP10 que passou de 150 µg/m³ para 120 µg/m³. Foram estabelecidos, também, os padrões de qualidade do ar intermediários, definidos em valores temporários a serem cumpridos por etapas, e um padrão final que são os valores guias definidos pela OMS em 2005.

Os padrões nacionais para o material particulado estabelecidos na Resolução CONAMA 03/1990 e os agora considerados como base, na CONAMA nº491/2018 são apresentados na Tabela 8-3.

Tabela 8-3: Padrões nacionais de qualidade do ar – CONAMA nº03/90 e CONAMA 419/2018

Poluente	Tempo de Amostragem	CONAMA 03/1990 Padrão Primário (µg/m³)	CONAMA 491/2018 PI - 1 (µg/m³)	CONAMA 491/2018 PF (µg/m³)
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	240	-	240
	MGA (1)	80	-	80
Material Particulado – MP10	24 horas	150	120	-
	MAA (2)	50	40	-

(1) média geométrica anual. (2) média aritmética anual. Fonte: CONAMA nº03/90 e CONAMA 419/2018.

Os padrões de qualidade do ar são ferramentas indispensáveis para avaliar interferências na qualidade do ar. Ambas as resoluções apresentam as concentrações para os episódios críticos de poluição do ar prejudiciais à saúde. A concentração de partículas inaláveis (MP10) é utilizada para definição de qualidade do ar com base nos níveis conforme indicados na Tabela 8-4.

Tabela 8-4: Episódios críticos de poluição do ar

Material Particulado	Período (horas)	Níveis de Concentração Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		Atenção	Alerta	Emergência
MP10	24	250	420	500

Fonte: CONAMA nº491/18.

8.1.2.1.2 PARÂMETROS E MÉTODO DE AMOSTRAGEM

Os parâmetros considerados são:

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO - PTS

Partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, e possui diâmetro aerodinâmico menor ou igual a 50 micrômetros (μm) (CONAMA nº 491/2018). Podem causar danos à saúde e afetar desfavoravelmente a qualidade de vida da população, interferindo no ambiente e prejudicando as atividades normais da comunidade (CETESB, 2019).

Partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros e possuem diâmetro aerodinâmico menor ou igual a 10 micrômetros (μm) (CONAMA nº 491/2018). Estas partículas podem ficar comprometer o sistema respiratório afetando a saúde da população (CETESB, 2019).

PARTÍCULAS INALÁVEIS - MP10

A metodologia utilizada para a coleta e determinação da concentração de material particulado total em suspensão (PTS), considerando os dados disponíveis, segue a técnica descrita na norma ABNT NBR 9.547/1997 (Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente – Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume). O princípio básico deste método consiste na aspiração de um volume de ar através de um amostrador denominado como *High Volume Sampler* (Hi-Vol ou Amostrador de Grandes Volumes). A vazão aspirada para um abrigo coberto (teto do equipamento) no interior do qual se encontra o elemento filtrante. O período de amostragem é de 24 horas (nominais) e a coleta de amostra ocorre a cada seis dias.

Importante destacar que a partir de novembro de 2020 a Vale adotou, em sua metodologia, medições de qualidade do ar a partir de estações automáticas, atendendo a legislação vigente quanto aos parâmetros a serem monitorados (PM₁₀, PM_{2,5}, Partículas Totais em Suspensão – PTS, direção e velocidade dos ventos, precipitação pluviométrica, pressão atmosférica, radiação solar, temperatura do ar e umidade relativa do ar).

Para a determinação da concentração de partículas menores que $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (MP10) está descrita na norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT sob o número e título: NBR 13.412 - Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método do Amostrador de Grande Volume Acoplado a um Separador Inercial de Partículas. O princípio básico desse método é a aspiração do ar por um amostrador a uma vazão em torno de $1,13 \text{ m}^3/\text{min.}$, por meio de uma entrada especialmente desenhada, onde o material particulado em suspensão é separado inercialmente em uma fração de diâmetro aerodinâmico médio $\leq 10 \mu\text{m}$. A massa do material retido é determinada gravimetricamente e correlacionada com o volume de ar amostrado para a determinação da concentração.

O período de amostragem é de 24 horas (nominais) e a coleta de amostra ocorre a cada seis dias.

8.1.2.1.3 REDE DE MONITORAMENTO

A caracterização atmosférica dos parâmetros de PTS e MP10 foi realizada considerando quatro estações de monitoramento conforme descrito na Tabela 8-5. A localização geográfica das estações em relação ao presente estudo está representada pelo Mapa 8-3.

Tabela 8-5: Dados utilizados para a caracterização da qualidade do ar

Estação	Localização/Município	Parâmetro	Coordenadas UTM Sirgas 2000		Dados Utilizados
			X	Y	
EMMA02	Igreja / São Gonçalo do Rio Abaixo	PTS	671.838	7.806.883	06/01/2018 a 29/07/2020
EMMA03	Estação Ambiental de Peti / São Gonçalo do Rio Abaixo	PTS	670.421	7.800.667	06/01/2018 a 29/07/2020
EMMA 09	Posto de Saúde do Distrito de Cocais / Barão de Cocais	PTS	662.466	7.803.056	06/01/2018 a 29/07/2020
EMMA 11		MP10			06/01/2028 a 29/06/2020

Fonte: Vale, 2020.



P0023_MF_QAr_A3_v01.pdf

Mapa 8-3: Localização das estações de monitoramento da qualidade do ar.

8.1.2.2 RESULTADOS

A seguir são apresentados os resultados da série histórica referente as amostragens de 24 horas (curto prazo) (Gráfico 8-9 ao Gráfico 8-12) e as médias anuais (longo prazo) (Gráfico 8-13 e Gráfico 8-14).

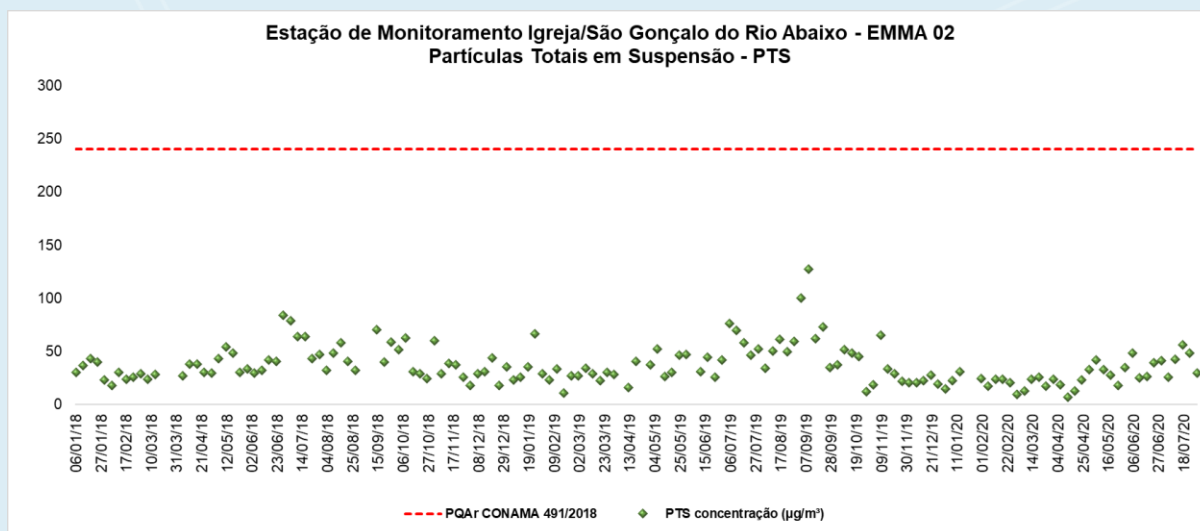


Gráfico 8-9: Concentração das Partículas Totais em Suspensão (PTS) na Igreja/São Gonçalo do Rio Abaixo – EMMA 02. Fonte: Vale, 2020

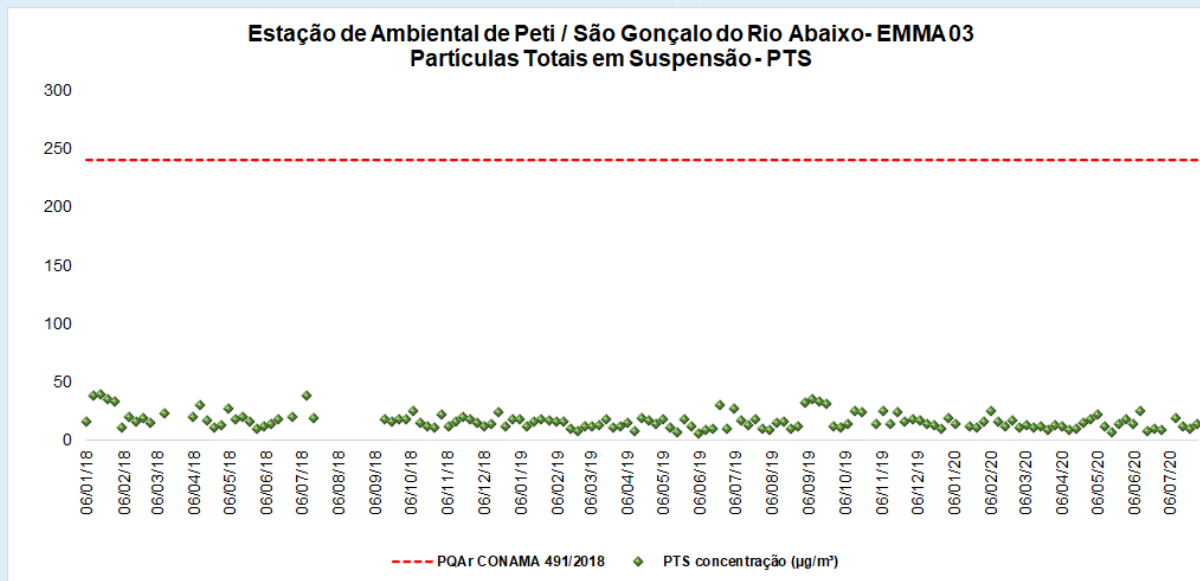


Gráfico 8-10: Concentração das Partículas Totais em Suspensão (PTS) na estação ambiental de Peti / São Gonçalo do Rio Abaixo – EMMA 03. Fonte: Vale, 2020.

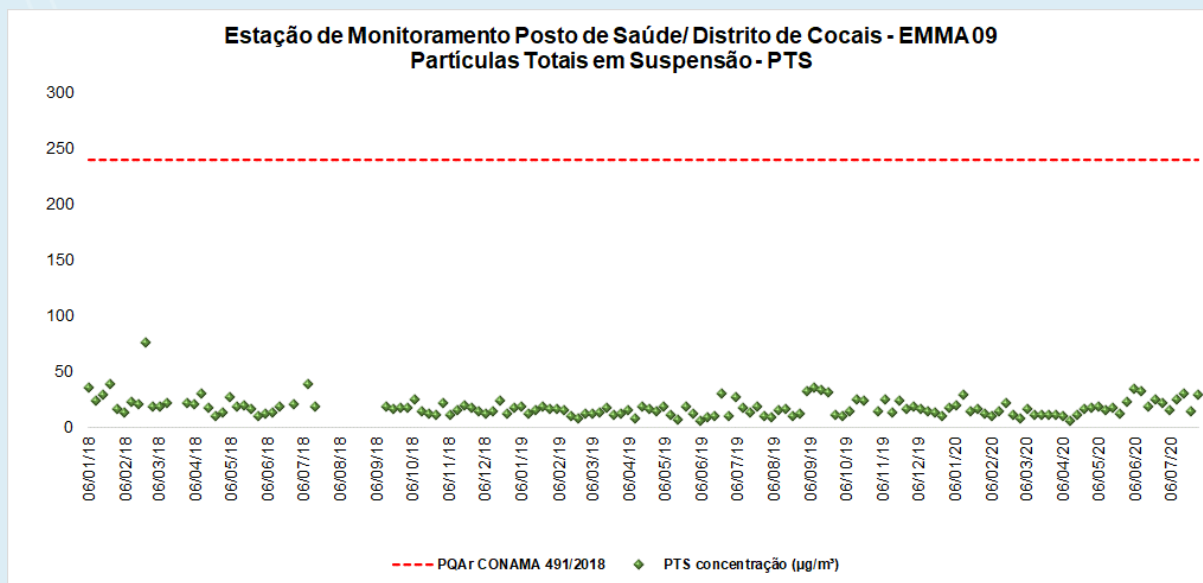


Gráfico 8-11: Concentração das Partículas Totais em Suspensão (PTS) no Posto de Saúde/Distrito de Cocais – EMMA 09. Fonte: Vale, 2020.

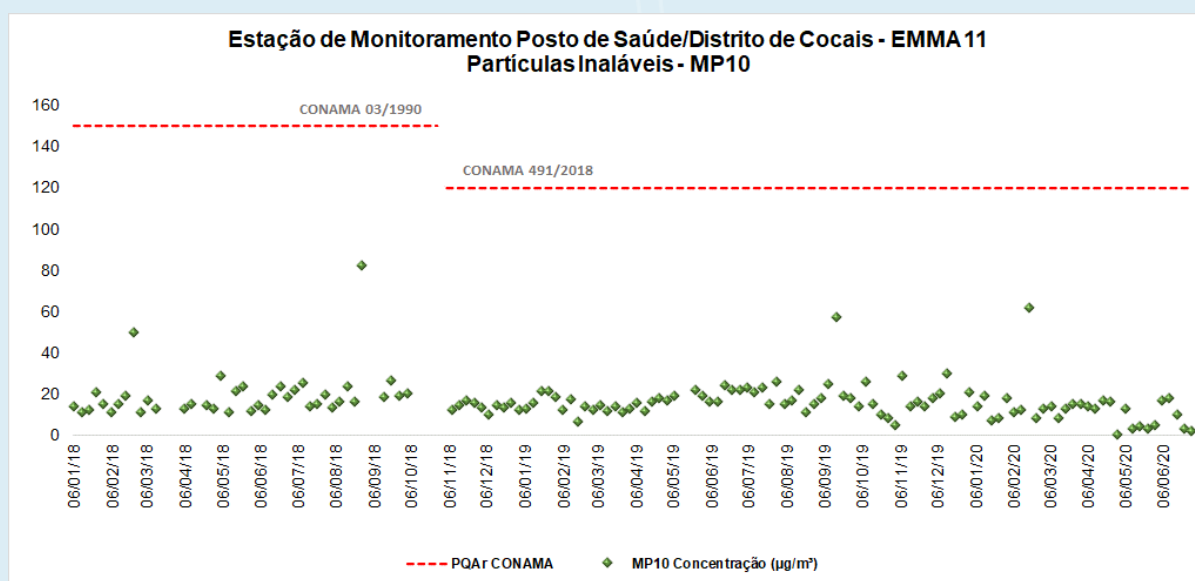


Gráfico 8-12: Concentração de Partículas Inaláveis (MP10) no Posto de Saúde/Distrito de Cocais – EMMA 11. Fonte: Vale, 2020.

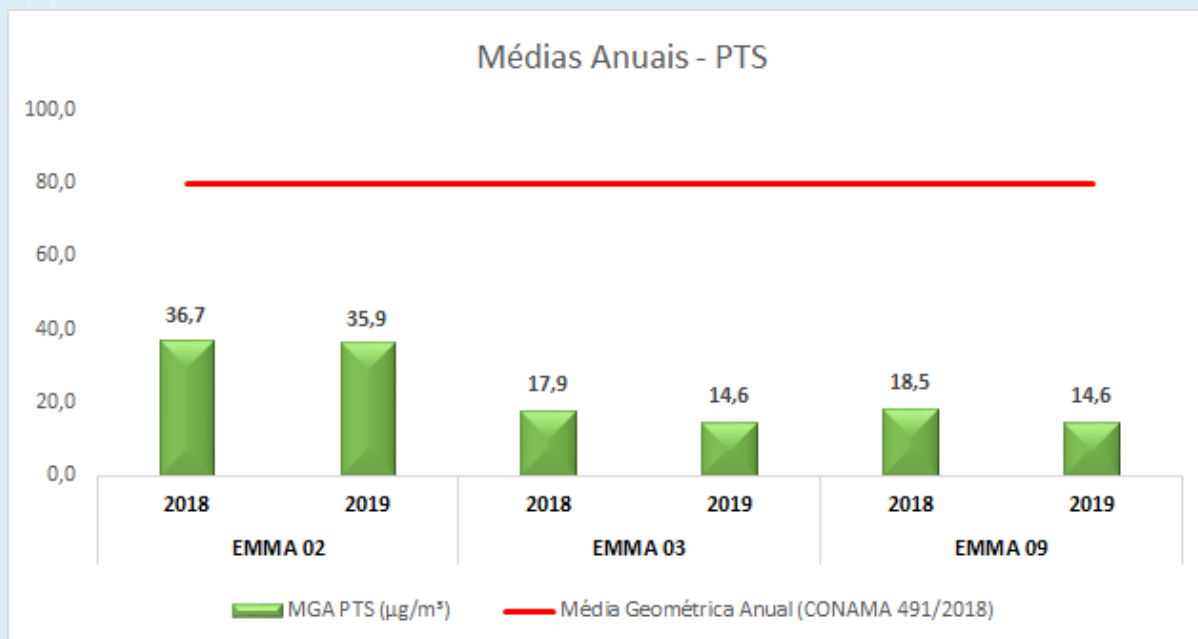


Gráfico 8-13: Média Geométrica Anual – PTS (2018 e 2019). Fonte: Vale, 2020.

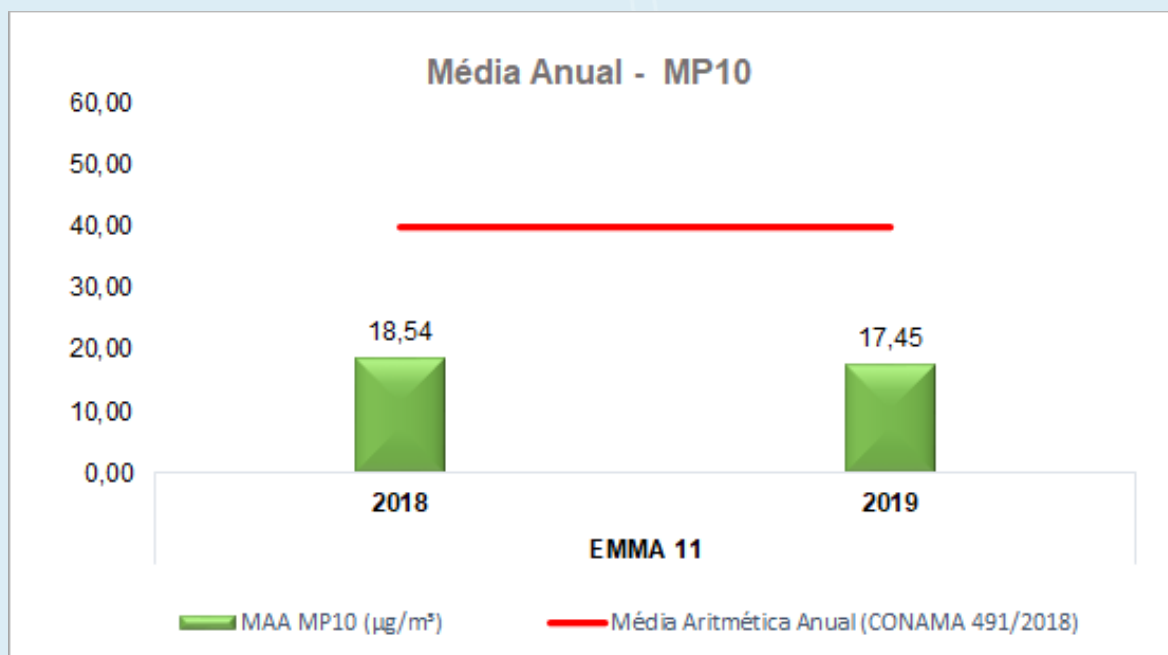


Gráfico 8-14: Média Aritmética Anual – MP10 (2018 e 2019).

Destaca-se que os resultados de qualidade do ar mais representativos são as concentrações das médias anuais, pois permitem a apuração dos pontos frequentemente afetados pelos poluentes atmosféricos.

Em relação as concentrações de 24 horas, os resultados do parâmetro PTS não apresentaram comprometimento no padrão da qualidade do ar em nenhum dos pontos monitorados. As máximas concentrações identificadas na série histórica foram:

- EMMA 02 foi de 127,10 µg/m³ no dia 09/09/2019.

- EMMA 03 foi de 39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ no dia 18/01/2018.
- EMMA 09 foi de 76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ no dia 23/02/2018.

O resultado da média geométrica anual de PTS nos pontos EMMA02, EMMA03, EMMA09 referente aos anos de 2018 e 2019 apresentaram resultados abaixo do estabelecido pela legislação vigente, que é de 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Os resultados do parâmetro MP10 na estação EMMA11 também não apresentaram comprometimento ao padrão da qualidade do ar estabelecido pela Resolução CONAMA nº 03/1990 que esteve vigente até novembro de 2018 e pela Resolução CONAMA nº 491/18. A máxima concentração registrada foi de 82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ no dia 27/08/2018.

Verificou-se que as médias anuais de PTS e MP10 apresentaram um decaimento entre 2018 e 2019, ou seja, as concentrações foram reduzidas em 2019.

Assim sendo, as concentrações de PTS e MP10 de 24 horas (curto prazo) e as médias anuais referentes aos anos de 2018 e 2019 (longo prazo) estão em conformidade com os padrões de qualidade do ar estabelecidos na Resolução CONAMA nº 491/18 em todos os pontos amostrados. Neste contexto, classifica-se a qualidade do ar na região como boa.

8.1.3 RUÍDO E VIBRAÇÃO

A caracterização do ruído e vibração de uma determinada região permite identificar as características do ambiente considerando os níveis acústicos e de vibração antes da execução das atividades previstas, sendo possível dessa forma avaliar possíveis alterações que venham a ocorrer, bem como discutir o potencial de causar ou não transtornos aos receptores do entorno. Trata-se de um monitoramento já realizado no âmbito da Mina de Brucutu.

8.1.3.1 METODOLOGIA

8.1.3.1.1 NORMAS APLICÁVEIS

Os limites dos níveis de pressão sonora contínuos equivalentes, LAeq, devem atender a Resolução CONAMA nº 001 de 1990, a qual remete à utilização da ABNT NBR 10.151. Também devem ser atendidos os limites estabelecidos na legislação estadual de Minas Gerais (Lei nº 7.302, de 21 de julho de 1978, com as devidas alterações processadas pela Lei nº 10.100, de 17 de janeiro de 1990), sendo aplicável a condição mais restritiva.

A Norma NBR 10.151, de maio de 2019 (ABNT, 2019), Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral, além de estabelecer os procedimentos gerais para realização das medições, estabelece os limites apresentados na Tabela 8-6 para diferentes tipos de áreas. Segundo a ABNT NBR 10.151, os limites de horário para os períodos diurno e noturno podem ser definidos pelas autoridades de acordo

com os hábitos da população, porém as medições diurnas devem ser realizadas depois das 7h (sete horas) e as medições noturnas depois das 22h (vinte e duas horas).

Tabela 8-6: Limites dos Níveis de Pressão sonora em função dos Tipos de Áreas habitadas e do período

Tipos de Áreas	Diurno dB	Noturno dB
Áreas de residências rurais	40	35
Área Estritamente Residencial Urbana ou de Hospitais ou de Escolas	50	45
Área Mista, Predominantemente Residencial	55	50
Área Mista, com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa.	60	55
Área Mista, com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área Predominantemente Industrial	70	60

Fonte: NBR 10.151, 2019.

Em relação a vibração atende-se as recomendações da ABNT NBR 9653:2018 – “Guia para Avaliação dos Efeitos Provocados pelo Uso de Explosivos nas Minerações em Áreas Urbanas”.

Esta norma estabelece parâmetros a um grau compatível com a tecnologia disponível, para a segurança das populações vizinhas, referindo-se a danos estruturais e procedimentos recomendados quanto ao conforto ambiental.

Os riscos de ocorrência de danos induzidos pelas vibrações transmitidas pelo meio físico devem ser avaliados levando-se em consideração a magnitude e a frequência de vibração de partícula. Os resultados das medições são avaliados em relação aos critérios estabelecidos na ABNT NBR 9653:2018 apresentados na Tabela 8-7.

Tabela 8-7: Limites de vibração de partícula de pico por faixas de frequência

Faixa de Frequência ⁽¹⁾	Limite de velocidade de vibração de partícula de pico
4 Hz a 15 Hz	Iniciando em 15 mm/s, aumenta linearmente até 20 mm/s
15 Hz a 40 Hz	Acima de 20 mm/s, aumenta linearmente até 50 mm/s
Acima de 40 Hz	50 mm/s

- Para valores de frequência abaixo de 4 Hz deve ser utilizado como limite o critério de deslocamento de partícula de pico de, no máximo, 0,6 mm (de zero a pico)

Fonte: ABNT NBR 9653:2018.

8.1.3.1.2 EQUIPAMENTOS E MÉTODO DE MEDIÇÃO

Os equipamentos utilizados foram devidamente calibrados conforme especificações da IEC 60651 e IEC 60804. O calibrador acústico atende às especificações da norma IEC 60942. O equipamento utilizado é um Medidor de Ruído: ECOMR005, marca: 01Db, tipo: 02. As medições foram realizadas pelo laboratório Ecoar Monitoramento Ambiental.

Para o registro das ocorrências sonoras foram consideradas medições por um período de dez minutos, observando durante o monitoramento as interferências (latido de cão, automóvel, caminhão, moto, avião, construção civil, barulho de animais).

O ruído foi avaliado aplicando-se os procedimentos de medição da Norma ABNT NBR 10151:2019, em pontos afastados aproximadamente 1,2 metros do piso e pelo menos 2 metros do limite da propriedade e de quaisquer outras superfícies refletoras.

As medições foram realizadas em modo contínuo, registrando Níveis Sonoros Contínuos Equivalentes, na curva de ponderação A, LAeq, de um em um segundo, para determinar os níveis sonoros provenientes do empreendimento.

Foi usado em todas as avaliações o protetor para o microfone, evitando a interferência do vento, sendo avaliados ainda os parâmetros climáticos Umidade Relativa e Velocidade dos Ventos para auxiliar na interpretação dos resultados.

As medições das vibrações foram realizadas utilizando equipamentos de vibração e pressão acústica específicos para o monitoramento de explosões em operações de desmonte de rocha. Trata-se de um analisador e monitor de eventos de vibração em tempo real, de quatro canais, acoplado a um transdutor tri axial para registro de vibrações. Para a medição da velocidade de vibração de partícula o equipamento é configurado antes da medição com um nível de disparo de 0,500 mm/s.

8.1.3.1.3 REDE DE MONITORAMENTO

Para a elaboração do presente estudo, com o objetivo de caracterizar o cenário atual com relação aos níveis de ruído e vibração, foram utilizados os dados fornecidos pela Vale.

A rede de monitoramento de ruído utilizada para o presente relatório é composta por dois pontos que são monitorados com periodicidade mensal no período diurno e noturno. A Tabela 8-8 apresenta as coordenadas do ponto de medição de ruído e o Mapa 8-4 mostra a localização desses pontos em relação ao empreendimento.

Tabela 8-8: Localização dos pontos de monitoramento utilizados para a caracterização do ruído

Ponto	Localidade	Coordenadas UTM Sirgas 2000	
		UTM E	UTM N
RDO18	Estação Ambiental de Peti	670.255	7.800.604
RDO30	Comunidade Vargem da Lua	671.710	7.801.020

Fonte: Vale, 2020.



P0023_MF_Ruido_A3_v01.pdf

Mapa 8-4: Localização dos pontos de monitoramento de ruído

Os pontos de amostragem de vibração compreendem sete localizações conforme apresentado na Tabela 8-9 e no Mapa 8-5.

Tabela 8-9: Localização dos pontos de monitoramento de vibração

Ponto	Local de medição	Coordenadas UTM Sirgas 2000	
		UTM E	UTM N
PV44	Casa de Pedra	666.754	7.801.411
PV43	Entroncamento	664.835	7.800.796
PV46	Estação Ecológica	669.942	7.800.906
PV42	Mina Brucutu	668.103	7.802.264
PV45	Pêra Ferroviária	667.463	7.801.671
PV47	Estação Ambiental de Peti	670.275	7.800.680
PV49	Vargem da Lua	671.396	7.801.061

8.1.3.2 RESULTADOS

8.1.3.2.1 RUÍDO

O ponto de monitoramento localizado na Estação Ambiental de Peti em São Gonçalo do Rio Abaixo (RDO 18) e na Comunidade Vargem da Lua (RDO30) são classificados, segundo a NBR 10151/2019, como áreas de residências rurais, cujos limites propostos são:

- 40 dB(A) para o período diurno (07:00 às 22:00).
- 35 dB (A) para o período noturno (22:00 às 7:00).

Tais valores são mais restritivos que a Lei Estadual nº10.100 de 1990, que estabelece 70dB(A) para o período diurno e 60 dB(A) para o período noturno. Neste contexto os gráficos a seguir apresentam os resultados em L_{eq} (Nível Contínuo Equivalente medido em dB) registrados para os períodos diurno e noturno no ponto RDO18 e RDO30 em comparação aos limites da NBR 10.151.



P0023_MF_Vibracao_A3_v01.pdf

Mapa 8-5: Localização dos pontos de monitoramento de vibração

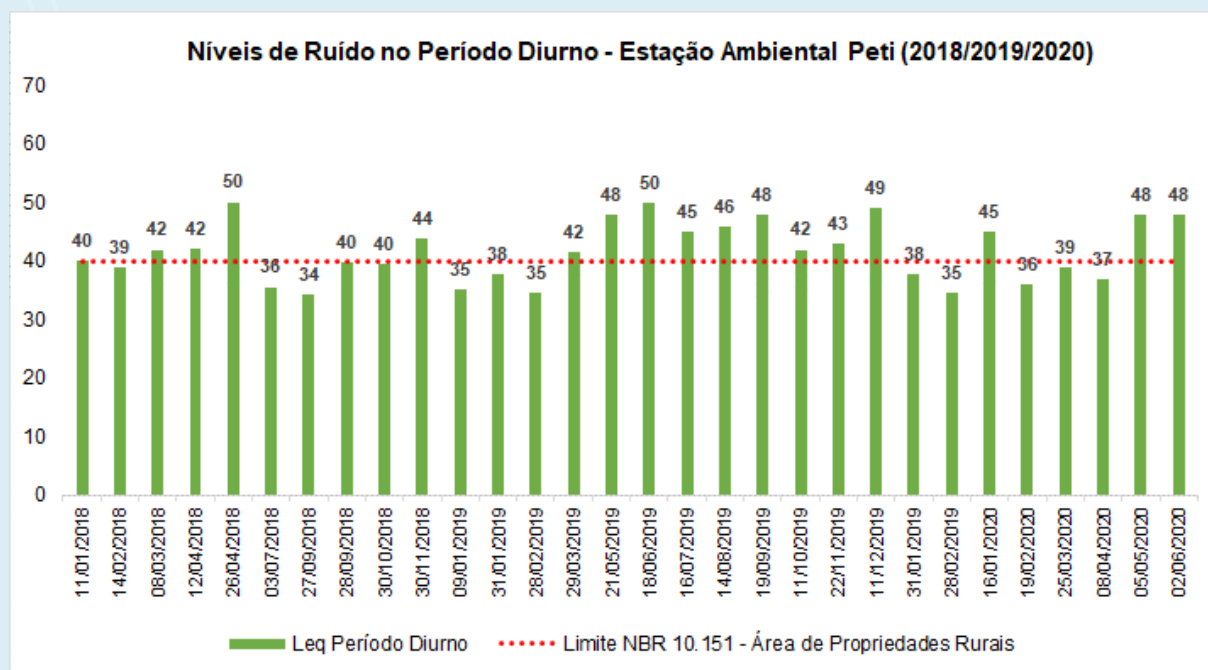


Gráfico 8-15: Resultados das medições de ruído no período diurno – RDO18. Fonte: Vale, 2020.

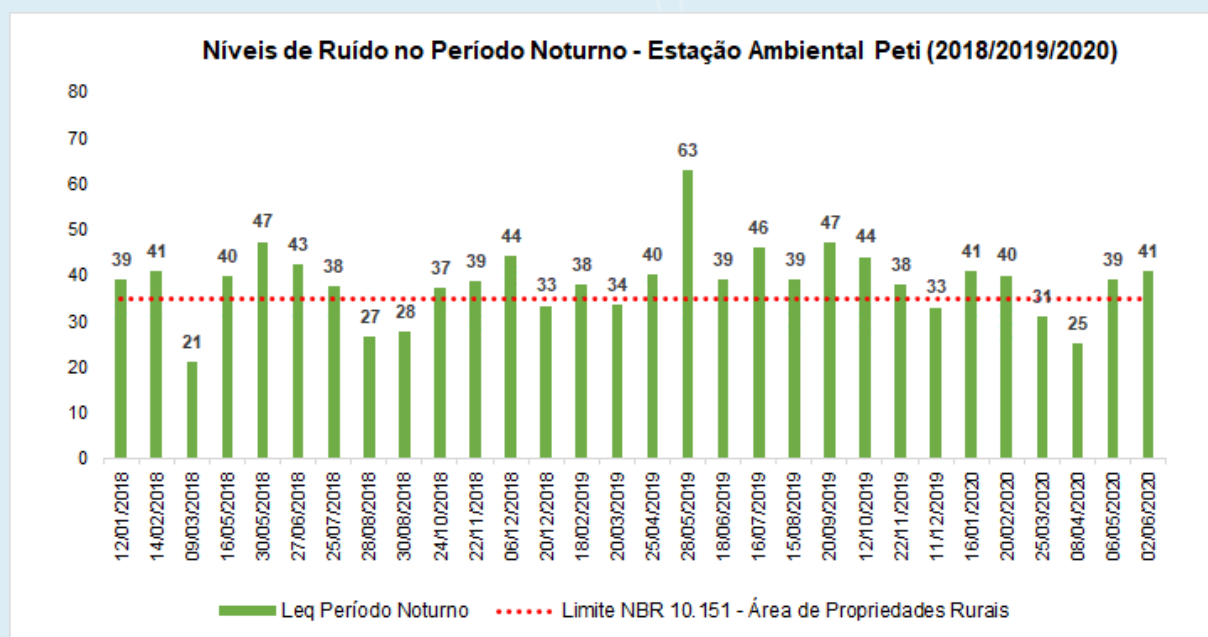


Gráfico 8-16: Resultados das medições de ruído no período noturno – RDO18. Fonte: Vale, 2020.

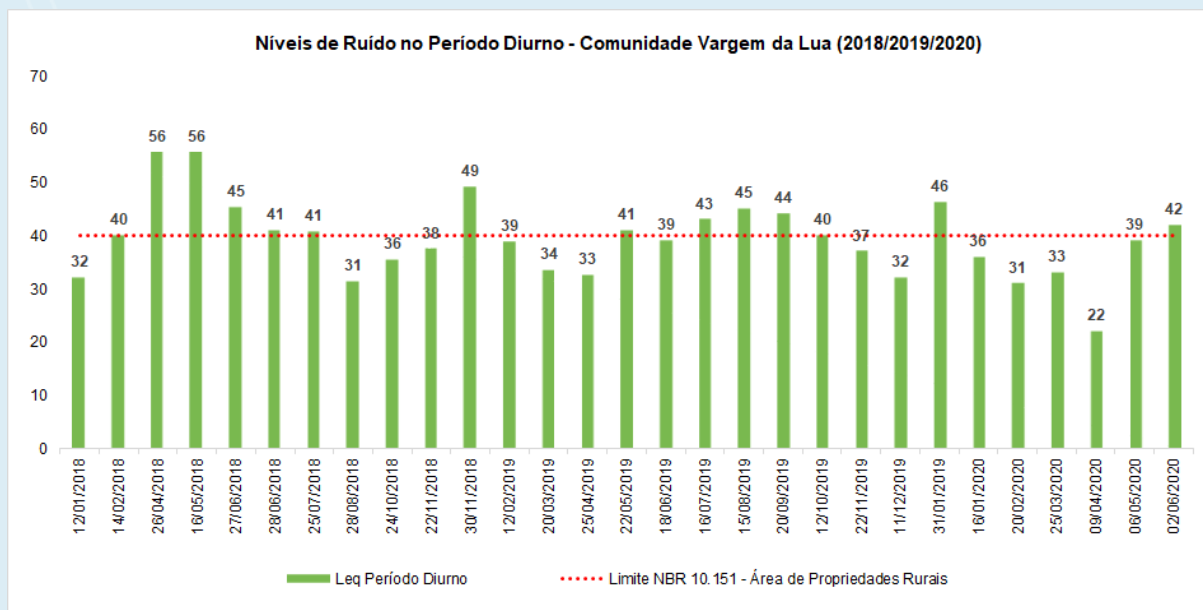


Gráfico 8-17: Resultados das medições de ruído no período diurno - RDO30. Fonte: Vale, 2020.

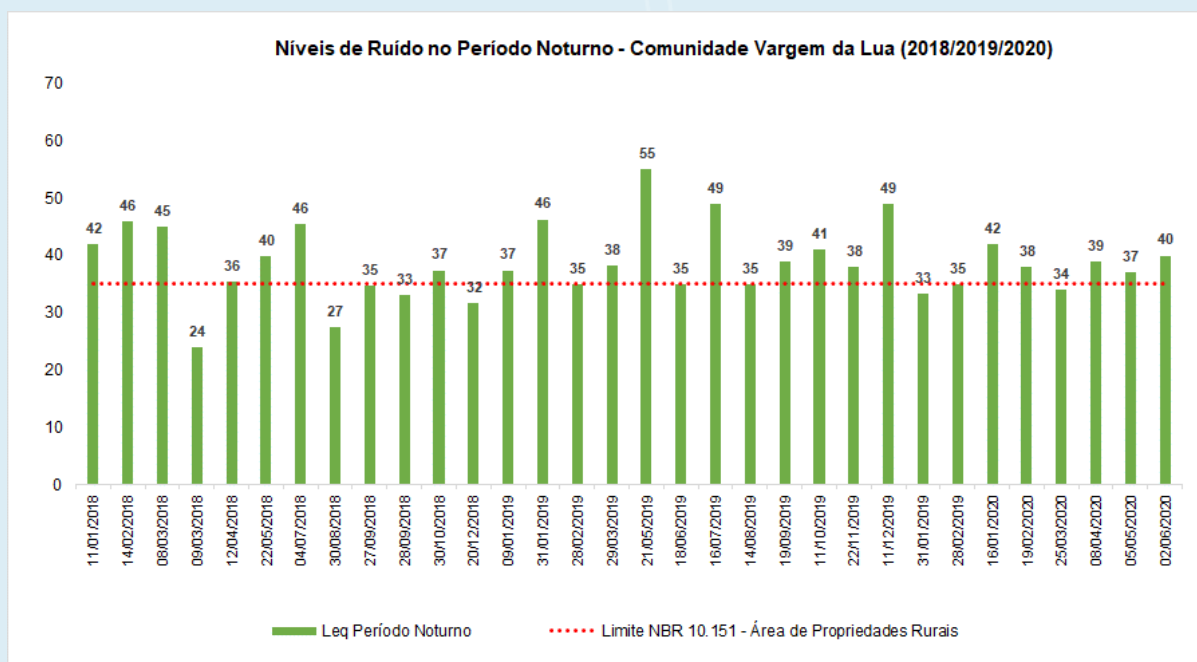


Gráfico 8-18: Resultados das medições de ruído no período noturno – RDO30. Fonte: Vale, 2020.

No ponto RDO18 os resultados apresentados para o período diurno, 16 das 30 medições (53,33%) excederam o limite proposto pela norma. A medição de 26 de abril de 2018 teve o resultado mais elevado entre as campanhas realizadas no período diurno, tendo excedido o valor de referência em 10,1 dB. No período noturno, o limite foi excedido em 22 das 30 medições (73,33%), chegando a 63 dB (medição de julho de 2019) extrapolando 28 dB do valor de referência.

Em relação ao ponto RDO30, os resultados apresentados para o período diurno, 12 das 29 medições (41,38%) excederam o limite proposto pela norma. Os maiores valores encontrados foram registrados em 26/04/2018 e 16/05/2018, quando o limite proposto pela norma foi excedido em 15,5 dB. No período noturno, 21 de 32 medições (65,63%) excederam ao limite proposto pela norma, registrando um valor máximo de 55 dB no dia 21/05/2019.

Cabe salientar que durante o monitoramento os pontos monitorados apresentaram influências de fontes ruidosas externas, tais como veículos leves, pesados, grilos, cães, morcegos e pássaros.

8.1.3.2.2 VIBRAÇÃO

Comparando os valores referente a velocidade de partícula medido, com os limites estabelecidos na norma, verifica-se que as velocidades de pico de partícula atendem a norma ABNT NBR 9653:2018, em grande maioria das medições. Considerando que foram analisadas 238 medições no período entre janeiro de 2018 a julho de 2020, apenas uma destas apresentou inconformidade.

Tabela 8-10: Evento de vibração

Receptor	Data	Frequência (Hz)	Resultante (mm/s)
PV43 - Entroncamento	12/02/2020	2,2	28,5

8.1.4 GEOLOGIA

8.1.4.1 METODOLOGIA

Para a realização da caracterização geológica foi elaborado, inicialmente, um levantamento das bases geológicas e de modelos digitais de terreno para subsidiar o reconhecimento de campo da área de estudo. Posteriormente, foram realizados trabalhos de campo nos meses de fevereiro e julho de 2019, e, outubro de 2020, para coleta sistemática de informações relevantes para caracterização geológica das principais unidades.

Para identificação das unidades geológicas da área de estudo foi utilizado o Mapa Geológico de Santa Bárbara, folha parcial de SE.23-ZD-IV-3, produzido no âmbito do Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero – Integração e Correção Cartográfica em SIG (Lobato *et al.* 2005), com escala 1:50.000.

8.1.4.2 RESULTADOS

A área de estudo encontra-se inserida no contexto geotectônico do extremo nordeste do Quadrilátero Ferrífero (QF), na borda sul do Cráton São Francisco. O QF caracteriza-se pela ocorrência de megadobras sinformes e antiformes, truncadas por cinturões de falhas de empurrão, de direções norte-sul na parte oriental. As primeiras estruturas estabelecem seus limites norte, sul, oeste e leste, representados, respectivamente, pelo homoclinal da serra do Curral, e sinclinais Dom Bosco, Moeda e Santa Rita. A leste, além do Sinclinal Santa Rita, os

sinclinais Gandarela, Ouro Fino e Conta História dispõem-se segundo amplo arco de direção norte-sul, segmentados pelos cinturões de falhas de empurrão atribuídas ao Ciclo Tectônico Brasileiro.

Em termos estruturais, a área encontra-se associada ao sistema de falhas Fundão-Cambotas, o qual representa uma frente de empurrões e dobras compreendida pelas falhas do Fundão (Dorr, 1969) e das Cambotas (Crocco-Rodrigues *et.al.*, 1989).

Neste contexto ocorrem rochas (i) arqueanas do Supergrupo Rio das Velhas (Grupo Quebra Osso, Nova Lima – Unidade Morro Vermelho); Proterozoicas, com o Supergrupo Minas (Grupos Caraça, Itabira e Piracicaba), Formação indivisa Granito Peti e com litotipos referentes ao Supergrupo Espinhaço (Grupo Conselheiro Mata); e (ii) Fanerozoica, que corresponde às Unidades: Aluvião, Canga e Coluvião. Cabe ressaltar que na escala do mapeamento utilizado para sobreposição da área de estudo e identificação das unidades litoestratigráficas que ocorrem esta unidade não se apresenta representada cartograficamente, portanto sua análise requer cautela.

A Tabela 8-11 apresenta a coluna estratigráfica da Área de Estudo e o Mapa 8-6 apresenta o mapa geológico.

Tabela 8-11: Coluna Estratigráfica

Éon	Era	Período	Unidade Geológica			Sigla	Idade aproximada (Ma)	Litologia
Fanerozoico	Cenozoico	Quaternário	Unidade Aluvião			N34al	--	Areia, argila e cascalho.
		Neógeno	Unidade Canga			N23ca	2,6	Laterita e, localmente, com fragmentos rolados de rochas.
			Unidade Coluvião			N23co	2,6	Fragmentos rolados de formação ferrífera.
Proterozoico	Mesoproterozoico	---	Supergrupo Espinhaço	Grupo Conselheiro Mata	Formação Cambotas	Pmec	1000	Quartzitos, quartzito sericítico localmente intercalados a filitos.
	Paleoproterozoico	Estateriano	Grupo Granito Peti			PP4grpe	1800	Granito contendo pertita, quartzo, biotita e fluorita.
		Sideriano	Supergrupo Minas	Grupo Piracicaba	Formação Cercadinho	PP1mpc	2350	Filito, e quartzito, ferruginosos; filito e xisto.
				Grupo Itabira	Formação Gandarela	PP1mig	2425	Filito dolomítico e ferruginoso, itabirito, itabirito dolomítico e itabirito anfibolítico.
					Formação Cauê	PP1mic	2450	Itabirito, itabirito dolomítico e filito.

Éon	Era	Período	Unidade Geológica			Sigla	Idade aproximada (Ma)	Litologia
Arqueano				Grupo Caraça	Formação Batatal	PP1mcb	2475	Filito, filito quartzoso e xisto.
					Formação Moeda	PP1mcm	2500	Quartzito, filito e filito quartzoso.
	Neoarqueano		Supergrupo Rio das Velhas	Grupo Nova Lima	Unidade córrego do Sítio	A4rncs	2750	Quartzo-carbonato-micaclorita xisto, quartzo-mica xisto, filito carbonoso; formação ferrífera subordinada. Sericita-quartzo xisto.
					Unidade Mindá	A4rnm	2750	Plágioclássio-clorita-mica xisto, cericita-moscovita-quartzo xisto, quartzo-clorita-mica xisto; xisto carbonoso e formação ferrífera subordinados.
					Unidade Morro Vermelho	A3rnmv	2800	Xisto, quartzo-mica xisto, quartzito, filito, formação ferrífera subordinada.
				Mesoarqueano			Grupo Quebra osso	A3rqo
Rochas de idade incerta			Diques de rochas básicas / intrusões máficas			gb	-	Gabro e outras rochas máficas em geral.



P0023_MF_Geologia_A3_v02.pdf

Mapa 8-6: Mapa Geológico da Área de Estudo.

A **Unidade Aluvião** (N34al) encontra-se distribuída espacialmente de forma paralela ao limite SE e E da área de estudo, ao longo de parte do talvegue e da calha do rio Santa Bárbara. A idade da unidade é compatível com o quaternário e a deposição dos seus elementos constituintes (areia, argila e cascalho) ainda ocorre na atualidade, sofrendo variações em função do clima e da ação antrópica.

A **Unidade Canga** (N23ca) se localiza próximo a linha limítrofe N e parcialmente na porção central. A idade estimada para essa unidade é de aproximadamente 2,6 Milhões de anos, correspondendo ao período neógeno, sendo composta por laterita e, localmente, com fragmentos rolados de rochas. Essa litologia é encontrada cobrindo parte significativa da vertente sul da Serra do Tamanduá.

A **Unidade Coluvião** (N23co) se localiza no SE da Área de Estudo, demonstra formato de mancha irregular, achatada no sentido N-S. Possui idade mínima estimada de 2,6 Milhões de anos, correspondendo ao período neógeno. Sua composição é caracterizada por materiais mobilizados, fragmentos de formação ferrífera rolados vertente abaixo, formando depósitos deste material.

A **Formação Cambotas** (PMec) do Grupo Conselheiro Mata (Supergrupo Espinhaço), encontra-se situada no N da Área de Estudo, trata-se de uma pequena área de formato alongado, que se encontra no interflúvio da Serra do Tamanduá. Os registros de datação apontam que esta formação possui idade aproximada de 100 milhões de anos (era mesoproterozoica), sendo principalmente composta por quartzitos, quartzito sericítico localmente intercalados a filitos. As fotografias a seguir ilustram afloramentos da Formação Cambotas nas redondezas das da Área de estudo.



Foto 8-1: Amostra de mão de quartzito Cambotas.



Foto 8-2: Afloramento de quartzito Cambotas em corte das obras na Barragem de Torto, norte da AE do projeto.

O **Grupo Granito Peti** (PP4grpe) é considerado indiviso, se localiza na porção S da AE, e possui idade mínima aproximada de 1800 milhões de anos (mesoproterozoico), que corresponde ao período estateriano, da era paleoproterozoica. O grupo é composto sobretudo por granito contendo pertita, quartzo, biotita e fluorita. Se localiza estratigraficamente acima da Unidade Mindá.



Foto 8-3: Afloramentos de Granito do Grupo Peti, localizado na porção Sul da AE.
Fonte: LUME (2011)

A **Formação Cercadinho** (PP1mpc) do Grupo Piracicaba (supergrupo minas), encontra-se distribuída espacialmente no centro-norte e centro-noroeste, sob a forma de duas manchas alongadas, distanciadas entre si por cerca de 1,5 Km. A formação possui idade inicial correspondente a cerca de 2350 milhões de anos, situando-se no período sideriano, da era paleoproterozoica. É formada por filito, quartzito, ferruginosos e xisto.

A **Formação Gandarela** (PP1mig) do Grupo Itabira (supergrupo minas) na Área de Estudo se distribui de forma dispersa, apresentando 6 fragmentos, estando três deles localizados na porção medial da vertente sul da Serra do Tamanduá, e os demais em porções inferiores. Esta formação sobrepõe a Formação Cauê e sua datação aponta idade de cerca de 2425 Milhões de anos, deste modo pertencendo ao período sideriano, da era paleoproterozoica. As principais rochas associadas a ela são: filito dolomítico e ferruginoso, itabirito, itabirito dolomítico e itabirito anfíbolítico.



Foto 8-4: Itabirito silicoso (Grupo Itabira), localizado na porção Centro-norte da AE.
Fonte: LUME (2011)

A **Formação Cauê** (PP1mic) do Grupo Itabira (supergrupo minas) distribui-se de forma descontínua pela Área de Estudo, apresentando porções paralelas à linha limítrofe no N da AE, ao longo da linha de crista da Serra do Tamanduá, e, outros três segmentos localizados respectivamente nas porções central, centro-oeste e W da AE. A idade aproximada para sua formação é de aproximadamente 2450 Milhões de anos (período sideriano, da era paleoproterozoica), é composta por itabirito, itabirito dolomítico e filito.

A **Formação Batatal** (PP1mcb) do Grupo Caraça (supergrupo minas) situa-se na área de estudo na porção central, se apresentando de forma linear (W - E) e segmentada. A idade mínima da formação corresponde a aproximadamente 2475 milhões de anos (período sideriano, da era paleoproterozoica) e sua litologia é composta por filito, filito quartzoso e xisto.

A **Formação Moeda** (PP1mcm) do Grupo Caraça (supergrupo minas) apresenta o mesmo padrão de distribuição espacial que a Formação Batatal, se alongando no sentido W-E pela área central da AE. A idade mínima estimada para essa formação corresponde a aproximadamente 2500 milhões de anos (período sideriano, da era paleoproterozoica). É composta litologicamente por quartzito, filito e filito quartzoso.

A **Unidade Córrego do Sítio** (A4rnsc) do Grupo Nova Lima (supergrupo Rio das Velhas) é encontrada sob forma linear, estreita na porção central, se alargando no sentido das extremidades W – E. Sua idade mínima remete a era neoarqueana, com datação de 2750 milhões anos. Esta formação é composta por quartzo-carbonato-micaclorita xisto, quartzo-mica xisto, filito carbonoso; formação ferrífera subordinada; Sericita-quartzo xisto. De acordo com os dados coletados em campo, os xistos que compõem esta formação se apresentam de forma bastante alterada na área de estudo, com coloração ocre, bem foliado, presença de variegado e indícios de percolação constante de água. (LUME, 2011)

A **Unidade Mindá** (A4rnm) do Grupo Nova Lima (supergrupo Rio das Velhas) situa-se na porção centro-sul da Área de Estudo, apresenta-se sob a forma duas manchas com múltiplos

vértices em ângulos dissonantes. A idade mínima para esta formação corresponde à 2750 milhões de anos, estando associada a era neoarquena, sua composição é formada por plágio-clássio-clorita-mica xisto, cericita-moscovita-quartzo xisto, quartzo-clorita-mica xisto; xisto carbonoso e formação ferrífera subordinados.

A **Unidade Morro Vermelho** (A3rnmv) do Grupo Nova Lima (supergrupo Rio das Velhas) se localiza ao longo na crista da Serra do Tamanduá, bordejando a linha limítrofe N da AE. Esta formação se espacializa linearmente de forma justaposta a Formação Cauê, sua idade mínima aferida remete à 2800 milhões de anos, abrangendo a era mesoarqueano. É composta por xisto, quartzo-mica xisto, quartzito, filito e formação ferrífera subordinada. A fotos apresentadas a seguir mostram a ocorrência dos xistos da unidade Morro Vermelho na região em estudo.



Foto 8-5: Amostra de mão de xisto do Grupo Nova Lima – Unidade Morro Vermelho.



Foto 8-6: Afloramento de xisto do Grupo Nova Lima – Unidade Morro Vermelho.

O **Grupo Quebra Osso** (A3rqo), do supergrupo Rio das Velhas, se localiza na poção SW da Área de Estudo, sua idade mínima estimada corresponde a 3000 milhões de anos (mesoarqueano) e sua litologia é composta por clorita-talco-antigorita xisto, talco xisto, serpentinito, dunito, Peridotito, komatito, formação ferrífera e turmalinito.

Por fim, há a presença de **intrusões máficas** (gb) em alguns dos grupos notados na área, com destaque para o Grupo Quebra Osso, que apresenta diques, stocks e sils de gabro de acordo com o levantamento de campo feito pela LUME (2011) durante a elaboração do EIA Adequação da Barragem Sul. Essas rochas se apresentam por vezes fraturadas, com sinal de queda de blocos e esfoliação esferoidal, em geral medianamente intemperizadas. (LUME, 2011)

Por interceptarem várias camadas estratigráficas, a idade das intrusões máficas se tornam incertas e imprecisas, uma vez que não se pode deduzir com base nos princípios da estratigrafia, sendo somente identificada por testes geofísicos mais complexos. As fotografias a seguir ilustram a ocorrência de diques de rochas máficas. A morfologia se assemelha aquelas rochas encontradas na porção SW, em associação as rochas do Grupo Quebra Osso.



Foto 8-7: Blocos expostos de rochas básicas – remobilizados em cortes da obra.



Foto 8-8: Bloco de rocha intrusiva na porção oeste da Área de Estudo.

8.1.5 GEOMORFOLOGIA

8.1.5.1 METODOLOGIA

O tema Geomorfologia foi avaliado de maneira a individualizar os padrões de relevo preponderantes em relação às tipologias de rocha encontradas e as características altimétricas dos trechos avaliados dos acessos. Foi adotada a metodologia proposta por Ross (1992) e foram realizados trabalhos de campo nos meses de fevereiro e julho de 2019, e, outubro de 2020, para coleta sistemática de informações relevantes para caracterização e mapeamento dos dados geomorfológicos.

Para os táxons de nível superior, foram adotadas as classes do mapeamento de relevo do IBGE (2006), e para os demais táxons foi realizado o mapeamento geomorfológico (escala 1:10.000) com base nos dados de campo e em modelos digitais de terreno, tendo sido delimitadas unidades e obtidas suas características morfométricas por meio de modelos digitais de terreno (MDTs) elaborados no software ArcGis.

8.1.5.2 RESULTADOS

A partir do mapeamento foram identificados modelados de acumulação, de dissecação e antropogênicos, os quais foram setorizados em unidades a partir dos trabalhos de campo e dos resultados das interpretações dos modelos de terreno, bem como hierarquizados de acordo com a metodologia proposta por Ross (1992), conforme apresentado na Tabela 8-12. O Mapa 8-7 apresenta o mapa geomorfológico da área de estudo.

Tabela 8-12: Hierarquia de relevo

1º Táxon - Morfoestrutura	2º Táxon - Morfoescultura	3º Táxon - Morfologia	4º Táxon - Semelhança	5º Táxon - Dimensão	6º Táxon - Processos
Cinturões Móveis Neoproterozóicos	Cinturões Móveis Neoproterozóicos do Sudeste-Sul	Serras do Quadrilátero Ferrífero /Planaltos Dissecados do Leste de Minas	Acumulação	Calha e Planície do Córrego Brucutu	- Acumulação de sedimentos provenientes de atividades antrópicas e do escoamento superficial ao longo da forma (sedimentos provenientes de trecho da vertente sul da Serra do Tamanduá)
				Calha e Planície do Rio Santa Bárbara	
			Dissecação	Sistema de Vertentes da Bacia do Brucutu	1) Ravinamentos
				Sistema de Vertentes do Rio Santa Bárbara	2) Cabeceiras de drenagem
				Sistema de Vertente de Cimeira da Serra do Tamanduá	3) Divisores retilíneos (SW)
				Sistema de Vertentes de Norte	4) Cortes de taludes em várias porções
				Sistema de Vertentes de Sul	5) Escorregamentos
					6) Afloramentos
					7) Cabeceiras de drenagem
					8) Frentes de recuo erosivo
					9) Escorregamentos e deslocamentos
					10) Rampas de colúvio
					11) Elevada amplitude altimétrica, que favorece a ação de processos morfoesculturais

1º Táxon - Morfoestrutura	2º Táxon - Morfoescultura	3º Táxon - Morfologia	4º Táxon - Semelhança	5º Táxon - Dimensão	6º Táxon - Processos
			Antropogênico	Modelado Antropogênico em Elevada Altitude Formas artificiais decorrentes das obras no contexto de topo de morro (interflúvio) e na seção entre a média e a alta vertente. Implantação de taludes no terreno, com observação de sulcos erosivos e carregamento de sedimento para as cotas altimétricas inferiores.	12) Ravinamentos 13) Processos erosivos difusos
				Modelado Antropogênico em Média Altitude Formas artificiais decorrentes das obras no contexto da média vertente e fundos de vales situados no córrego Brucutu e em seu afluente de margem esquerda, sobretudo destinadas ao represamento de massa d'água e contenção sedimentos.	14) Áreas com acúmulo artificial de água e sedimentos 15) Taludes
				Modelado Antropogênico em Baixa Altitude Formas artificiais decorrentes de urbanização com função habitacional, instalações viárias e estruturas de apoio a atividade minerária.	16) Áreas habitacionais 17) Cortes e alterações do relevo para estabelecimento de rodovias e acessos.



P0023_MF_Geomorfologia_A3_v01.pdf

Mapa 8-7: Mapa Geomorfológico da Área de Estudo.

Em termos geomorfológicos regionais a área se encontra em um patamar complementar as serras componentes do Quadrilátero Ferrífero, especificamente, a Serra do Tamanduá, estando localizada, no contexto do mapeamento do relevo do território brasileiro (IBGE, 2006) no domínio morfoestrutural dos Cinturões Móveis Neoproterozóicos, do Sudeste-Sul, mais especificamente nas Serras do Quadrilátero Ferrífero e nos Planaltos Dissecados do Leste de Minas.

A geomorfologia da área de estudo guarda relação com os padrões geológicos e com as atividades ligadas ao apoio das atividades na Mina de Brucutu, que já se encontram instaladas no território, no caso, as obras da Barragem Sul. A seguir, serão descritas as unidades de relevo, abordando-se suas características destacadas na tabela síntese apresentada anteriormente (Tabela 8-12).



Foto 8-9: Vista para a Unidade Calha e Planície do Córrego Brucutu a partir da Barragem Sul.

A unidade **Calha e Planície do Córrego Brucutu** se localiza na porção centro-sul da Área de Estudo e é caracterizada por seu caráter predominantemente planificado e pelas baixas vertentes adjacentes, em contato com a unidade marcada pela atuação antrópica no contexto da Barragem Sul, B3 e Dicão. É uma área que pode ser dividida em dois planos altimétricos, em função dos três barramentos existentes, que são responsáveis pela contenção dos sedimentos e material estéril advindos do processo de operação.

Em função das alterações artificiais da morfologia do talvegue, observa-se o desenvolver de uma superfície plana a suave ondulada, composta por lâmina d'água, sedimentos inconsolidados e vegetação de portes variados. Nesta Unidade a declividade é predominantemente plana, a menor altitude corresponde a 640 metros, enquanto a maior cota altimétrica é de 749 metros, a altitude média é de 708 metros.

A unidade recebe drenagem vinda das Serras do Tamanduá e do Machado, e, consequentemente da área da mina (majoritariamente englobada pela unidade Modelado Antropogênico em Elevada Altitude). No local há estruturas artificiais responsáveis por direcionar a água de origem pluvial até o talvegue local e barramentos, provendo a sedimentação dos materiais mobilizados a partir da área de cava e operação.

A existência de balizamento efetuado pelos barramentos, taludes e degraus artificiais pertencentes a unidade Modelado Antropogênico em Média Altitude, associado as árvores presentes nas baixas vertentes permitem a redução da velocidade de escoamento da água e promovem a retenção parcial dos sedimentos, deste modo reduzindo a carga de materiais que tenderiam a seguir até o córrego Brucutu e posteriormente para o rio Santa Bárbara.

A unidade **Calha e Planície do Rio Santa Bárbara** se localiza no SE da Área de Estudo, junto a sua linha limítrofe. Distribui-se de forma linear sinuosa, com meandros gerados por domínios estruturais (possivelmente falhas e fraturas) sob o leito rochoso do rio. Demonstra as baixas encostas associadas com forte declividade e marcas pontuais de movimentos de massa ocorridos no passado. A unidade abriga o principal curso hídrico interceptado pela Área de Estudo, o rio Santa Bárbara, que recebe aporte de água e sedimentos dos afluentes de margem esquerda, entre eles o córrego Brucutu.

A análise da declividade aponta o rompimento brusco de gradiente entre o rio e sua vertente, o leito menor e maior do rio indica declividades nas classes planas e suave ondulado, enquanto o terraço e terço inferior da vertente rapidamente chegam nas classes ondulado e forte ondulado, tal fato está relacionado com os afloramentos de granitos e áreas de ocorrência de contatos litológicos. A menor altitude registrada para essa unidade corresponde a 631 metros, a maior simetriza 698 metros e a altitude média é de 659 metros.



Foto 8-10: Vista para Afloramento do Granito Peti.

A Unidade **Sistema de Vertentes da Bacia do Brucutu** se situa na área de contato externa com a unidade Calha e Planície do Córrego Brucutu, com maior percentual de sua área localizada na porção sul. Morfologicamente se destaca por apresentar vertentes convexas e

côncavas, principalmente do tipo divergente. Se apresenta como área de passagem para as águas provenientes das nascentes advindas da unidade Sistema de Vertentes de Norte, Sistema de Vertentes de Sul e Modelado Antropogênico em Média Altitude, fazendo a comunicação destas com a Barragem Sul. Apresenta em sua extremidade norte contato com áreas bastante antropizadas, com presença de estradas, trechos de ferrovia e alterações de relevo. A altitude mínima observada para essa unidade é de 690 metros, a máxima é de 819 metros e a média é de 761 metros.



Foto 8-11: Vista para face norte da Unidade Sistema de Vertentes da Bacia do Brucutu - Afloramento da Unidade Peti.



Foto 8-12: Vista para face sul da Unidade Sistema de Vertentes da Bacia do Brucutu.

A Unidade **Sistema de Vertentes do Rio Santa Bárbara** se desenvolve na porção leste da Área de Estudo, encontrando-se logo abaixo da cava. A unidade apresenta significativo

substrato vegetal e em sua porção oeste é recoberta por capeamento laterítico, sendo possível se notar média declividade do relevo nesta porção, enquanto em sua porção sudoeste o panorama muda, havendo variação expressiva da declividade, sobretudo na vertente do córrego Antônio Maria, chegando a classe montanhoso. A altitude mínima observada para essa unidade é de 690 metros, a máxima é de 808 metros e a média é de 741 metros.



Foto 8-13: Vista para a unidade Sistema de Vertentes do Rio Santa Bárbara.

A unidade **Sistema de Vertentes de Norte** encontra-se em contato com a Unidade Vertente de Cimeira da Serra do Tamanduá ao norte e noroeste, e, com os sistemas de Vertentes do Córrego Brucutu, Sistema de Vertente do Rio Santa Bárbara e Modelado Antropogênico em Média Altitude ao sul.

Representa uma porção significativa da Serra do Tamanduá e do Machado, sendo destacado como um modelado de dissecação estrutural, com predominância de processos erosivos e forte ação da água durante os eventos de precipitação. Em função de suas encostas gerarem um forte gradiente hidráulico, a água durante a descida adquire alta velocidade, aumentando seu potencial erosivo, gerando carreamento dos sedimentos, detritos e rochas fraturadas para o talvegue, além de promover a lixiviação dos solos.



Foto 8-14: Vista para a face S da unidade Sistema de Vertentes de Norte.

Quanto a drenagem, boa parte das nascentes que alimentam o Córrego Brucutu e seus afluentes se localizam nesta unidade, sendo deste modo muito importante a boa gestão e atenção nos processos que são desenvolvidos nela. A maior cota altimétrica para esta unidade corresponde a 984 metros, a menor é igual a 804 metros e a média é 888 metros.

A unidade **Sistema de Vertentes de Cimeira da Serra do Tamanduá** se apresenta de forma linear, porém segmentada, na linha de cumeeira da Serra do Tamanduá, junto a linha limítrofe ao norte da Área de Estudo. Por se tratar de uma área de interflúvio, ocorre neste local a divisão das bacias elementares entre a vertente sul e norte da serra, representando, portanto, a área limite para captação de águas superficiais que alimentam o córrego Brucutu e seus afluentes. Na extremidade oeste e leste, sua área encontra-se relativamente pouco alterada pelos fatores antrópicos (mesmo havendo estradas imediatamente em suas bordas). As vertentes desta unidade apresentam morfologia convexa-planar, com elevação da declividade no sentido das bordas, e, em alguns trechos próximos ao interflúvio demonstram caráter plano. A menor cota altimétrica desta unidade é de 984 metros, a maior cota altimétrica é de 1094 metros e a média de altitude é de 1008 metros.



Foto 8-15: Vista para a face S da unidade Sistema de Vertentes de Cimeira da Serra do Tamanduá.

A unidade **Sistema de Vertentes de Sul** se localiza na porção SW da Área de Estudo, sobre os granitóides do Grupo Peti e xistos do Grupo Quebra Osso, além das intrusões máficas, comuns nesta porção da AE. A unidade apresenta vertentes côncavas se intercalando com vertentes convexas, com topo ondulado. Essa porção demonstra-se relevante por seu papel como divisor de água da porção S da AE, possuindo algumas nascentes importantes que surgem neste contexto. Nota-se moderados processos de dissecação estrutural, mas que no entanto, quando comparado aos processos ocorrentes no sistema de Vertentes Norte, demonstra-se menores. A altitude mínima encontrada equivale a 766 metros, a máxima corresponde a 894 metros e a altitude média é igual a 825 metros.



Foto 8-16: Vista para unidades Sistemas de Vertente de Sul no último plano.

A unidade **Modelado Antropogênico em Alta Altitude** constitui-se por uma área fortemente impactada pela ação antrópica, de tal modo, que seu relevo original foi descaracterizado quase que por completo. Trata-se da área de operação da Mina de Brucutu, que envolve a área de extração (Cava) e parte da área de processamento dos minérios extraídos. Na unidade, além da alteração significativa do relevo, nota-se a ausência da vegetação típica esperada para a área e alteração da dinâmica e processos geomorfológicos. A empresa utiliza muitas técnicas de minimização e contenção de impactos, mas como é inerente a atividade extrativa, a composição morfológica e o arranjo estético da paisagem sofreram alterações expressivas.



Foto 8-17: Vista para Unidade Modelado Antropogênico em Alta Altitude.

Devido a exposição do solo nú aos agentes intempéricos e ao fluxo constante de vento que chega até o local ocasionado pelo turbilhonamento da atmosfera, a geração de sedimento nesta unidade se torna constante. Em função da precipitação, força gravitacional e gradiente hipsométrico, os materiais são mobilizados, chegando até as “armadilhas” artificiais que os alocam (barramentos) em cotas altimétricas inferiores, à jusante. A menor cota altimétrica para

esta unidade corresponde a 658 metros, a maior é igual a 1101 metros e a altitude média é de 886 metros.

A unidade **Modelado Antropogênico em Média Altitude** constitui-se por uma porção da AE localizada à SW e W, com expressiva alteração antrópica, sobretudo representada pelas barragens Sul, B3 e Didão, bem como algumas das estruturas de apoio a extração, como pátio de obras, subestações, galpões e vias de acessos (incluindo a rodovia MG-129 que corta a AE no sentido oeste e leste).

A unidade é marcada pela modificação de trechos do relevo original, por meio das obras de terraplenagem e de supressão da vegetação que geraram uma nova configuração de relevo e processos geomorfológicos. Foram eliminados trechos do fundo de vale do córrego do Brucutu e seu afluente de margem esquerda e das vertentes associadas, neste contexto se desenvolveram novos processos, como a supressão de talvegues, surgimento de ravinamentos nos terrenos expostos e a disponibilização de sedimentos para serem carreados e depositados em áreas de jusante, principalmente pelos barramentos.



Foto 8-18: Vista para porção sudeste da Barragem Sul na Unidade Modelado Antropogênico em Média Altitude.

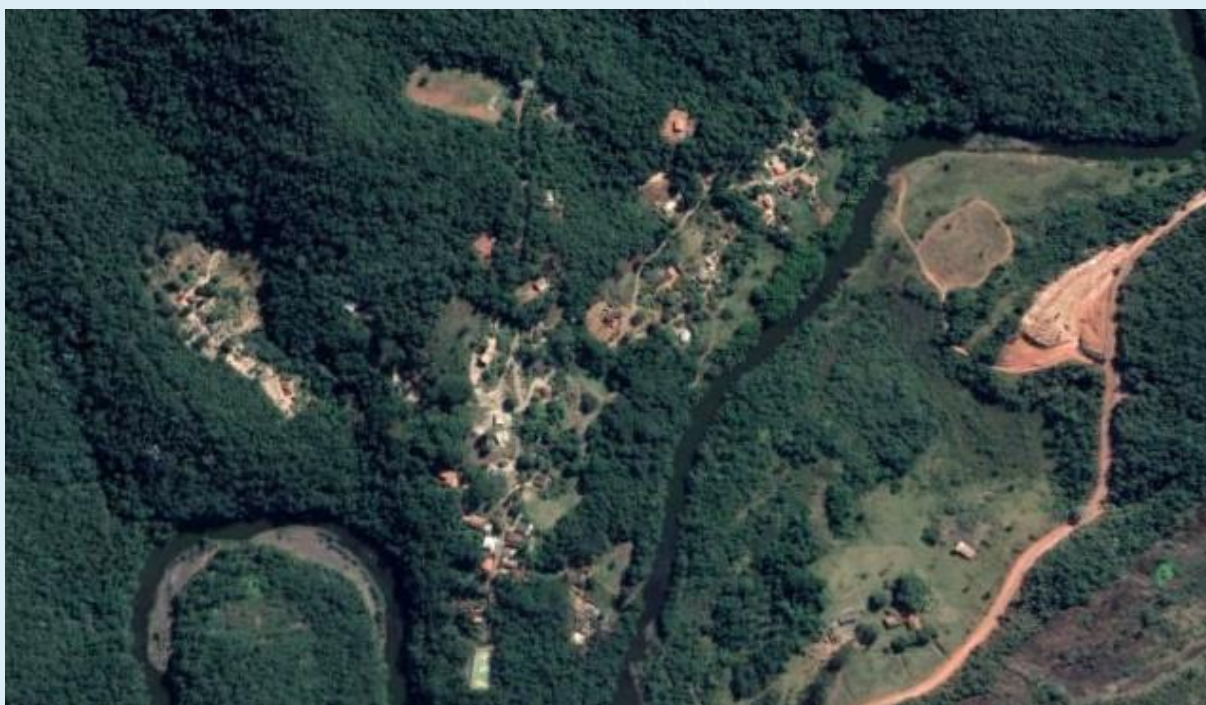


Foto 8-19: Vista para porção oeste da Barragem Sul na Unidade Modelado Antropogênico em Média Altitude.



Foto 8-20: Vista para área de mobilização de material na Unidade Modelado Antropogênico em Média Altitude.

A **Unidade Modelado Antropogênico em Baixa Altitude** encontra-se na porção SE da AE e representa a área da localidade Vargem da Lua, algumas vias de acesso e estruturas que se interligam a Mina de Brucutu. A unidade é caracterizada pela ruptura da paisagem, consumada pelas morfologias construtivas, exibidas a partir da função habitacional desta espacialidade. Trata-se da segunda menor unidade geomorfológica encontrada na área de estudo, com relevo em classes intermediárias de declividade e baixa amplitude altimétrica. A menor cota altimétrica para a unidade é 633 metros, a maior é 711 metros e a média é 660 metros.



Mapa 8-8: Vista Nadir para área de Aglomerado Suburbano de Vargem da Luana Unidade Modelado Antropogênico em Baixa Altitude. Fonte: Maxar Technologies (2020).

8.1.6 PEDOLOGIA

8.1.6.1 METODOLOGIA

A avaliação dos solos foi elaborada a partir de dados secundários disponibilizados por órgãos oficiais, bem como em publicações específicas produzidas pela Vale em âmbito de licenciamentos de projetos na região de interesse.

A metodologia para a caracterização pedológica consistiu primeiramente em compilação bibliográfica sobre os levantamentos pedológicos já produzidos para a região, sendo identificadas as seguintes bases de dados: (i) Levantamento Pedológico RADAMBRASIL (1983), confeccionado na escala de 1:250.000 produzida na ocasião do Projeto RADAMBRASIL - Folha SF23/24 Rio de Janeiro/Vitoria; (ii) Mapa de solos do Estado de Minas Gerais compilado pela Universidade Federal de Viçosa *et al* (2010) com informações em escala 1:650.000.

Os mapeamentos do RADAMBRASIL e da UFV *et al* apresentam baixo grau de detalhamento, uma vez que são levantamentos pedológicos de reconhecimento ou exploratório, no entanto, em função da ausência de levantamentos pedológicos em melhor escala que cubra toda a área de estudo, optou-se pela utilização dos dados do mapeamento efetuado pelo Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa. As definições das classes de solos e dos atributos empregados para seu estabelecimento encontram-se de acordo com os critérios adotados pelo Centro Nacional de Pesquisa de Solos da Embrapa (Embrapa-CNPS) e apresentaram como base o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2018).

8.1.6.2 RESULTADOS

O reconhecimento em campo dos solos que ocorrem na área de estudo, em conjunto com dados de trabalhos anteriores, puderam confirmar a estreita relação dos solos com as feições morfológicas da paisagem e com litologia existente na área.

Com base nos mapeamentos já produzidos, foram identificadas a ocorrência de duas ordens de solo, sendo elas: Latossolo e Argissolo. O Mapa 8-9 ilustra a distribuição dos solos presentes na área de estudo.

8.1.6.2.1 LATOSSOLOS

Os Latossolos compreendem solos constituídos por material mineral, em avançado estágio de intemperismo, muito evoluídos como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. São normalmente profundos e fortemente a bem drenados.

O horizonte B tem cores mais vivas em relação ao horizonte sobrejacente, variando desde amarelas ou mesmo bruno-acinzentadas até vermelho-escuro-acinzentadas, dependendo da natureza, forma e quantidade dos constituintes minerais – mormente dos óxidos e hidróxidos de ferro. São, em geral, solos fortemente ácidos, com baixa saturação por bases e muitas vezes saturados por alumínio.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos típicos recobrem significativa porção da Área de Estudo (38,81%), apresentando-se sob a forma de uma espessa faixa alongada no sentido W-E. Nas porções W e SW encontram-se sobre a unidade litológica Córrego do Sítio e grupo Quebra-osso Indiviso, exibindo relevo ondulado a forte ondulado. Na porção S, após a barragem Sul, encontra-se uma área de transição morfológica, e, logo após, seguindo no sentido E, encontram-se os latossolos situados em vertentes com tendências retilíneas e com forte declividade ao longo da face sul do vale do rio Santa Bárbara, sobre as litologias das unidades córrego do sítio, Mindá e sobre os granitóides (PP4grpe).

Os Latossolos Vermelhos distroféricos típicos recobrem uma grande porção do polígono da AE (61,17%), apresentando-se sob a forma de uma espessa faixa alongada no sentido W-E. Encontram-se situados sobre ampla variedade litológica, que engloba desde coberturas sedimentares recentes (canga laterítica) até rochas dos grupos Itabira, Caraça e Nova Lima. O relevo sob esta classe pedológica apresenta-se predominantemente com declividade na classe forte ondulado, estando mais declivoso na porção central (local com maior ocorrência de contatos litológicos) e NE da AE, próximo a cumeeira da serra do Tamanduá.

8.1.6.2.2 ARGISSOLOS

O Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico é um solo com evolução avançada e apresenta gradiente textural significativo entre os horizontes A e B, fato explicado por sua gênese estar associada a materiais de origem ricos em silício. A movimentação de argila pelo pacote resulta num horizonte A mais arenoso, quando comparado ao horizonte B. Essa característica faz com que haja divergências entre a taxa de absorção dos dois perfis durante eventos de precipitação e absorção de água, gerando deste modo áreas mais susceptíveis a ação de processos erosivos.

Na área de estudo os Argissolos Vermelho-Amarelos distróficos típicos recobrem espacialmente uma porção reduzida (0,02%) localizada no extremo NE, junto a linha limítrofe da AE, no contexto da baixa vertente e calha do rio Santa Bárbara. Situa-se em área com declividade em classes com variações entre plano e forte ondulado. Os Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos se desenvolvem na Área de Estudo sobre o grupo Itabira Indiviso (itabiritos, itabirito filítico e dolomítico) e coberturas sedimentares recentes (Aluviões, areia, argila e cascalho).



P0023_MF_Pedologia_A3_v03.pdf

Mapa 8-9: Unidades de Mapeamento de Solos.

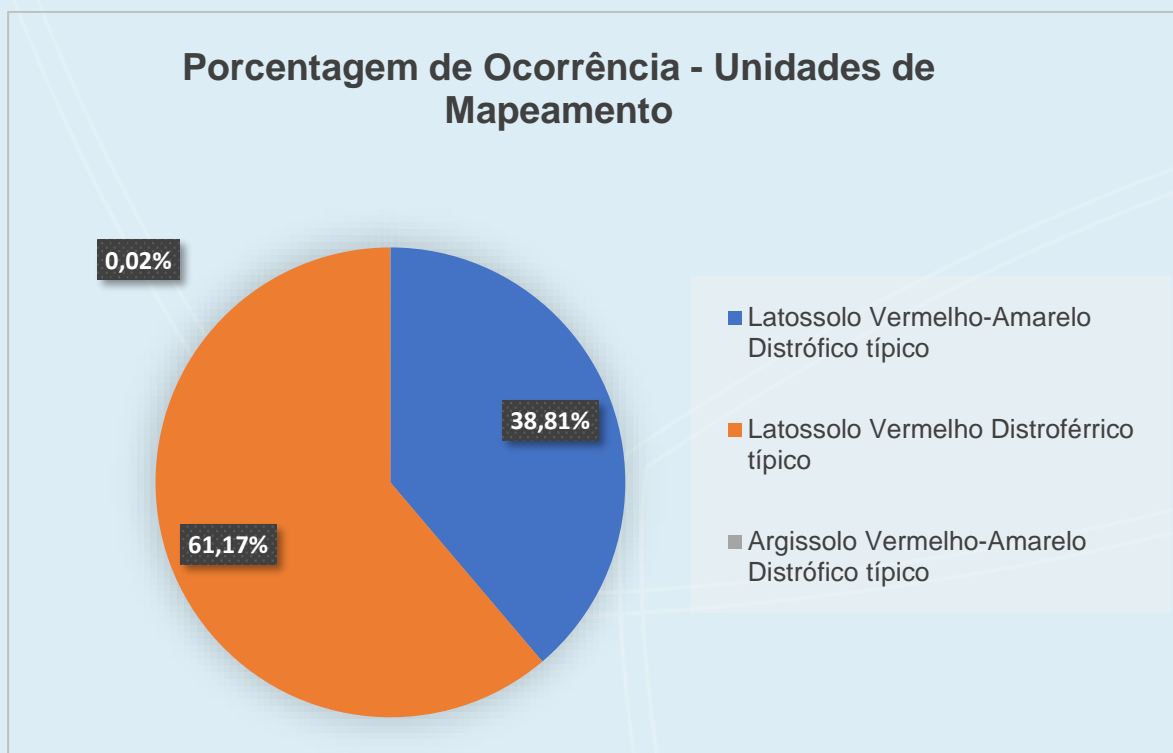


Gráfico 8-19: Distribuição Percentual das Classes de Solos na Área de Estudo.

8.1.8 ANÁLISE INTEGRADA DE TERRENO

Com base nos atributos ambientais identificados ao longo deste diagnóstico, foram avaliadas as conexões entre os parâmetros ambientais geologia, geomorfologia, pedologia e uso do solo, sendo identificadas na área de estudo cinco unidades de terreno conforme apresentado no Mapa 8-10.



P0023_MF_UnidadesRelevo_A3_v01.pdf

Mapa 8-10: Unidades Integrativas de Terreno.

A unidade Zonas Marcadas pela Ação Antrópica corresponde a terrenos cuja configuração original foi alterada para implantação de estruturas de mineração, acessos e povoados, alterando as condições de relevo e solos pretéritas (Latossolos e Cambissolos provenientes de litologias variadas, desde ferríferas a xistos e granitos).

Em seu contexto encontram-se situadas as barragens Sul, B3 e Dição da Mina de Brucutu, configurando um domínio de riqueza hídrica e vegetação característica de zonas úmidas associadas e favorecidas por meio das ações de represamento, em meio a praias de manejo do rejeito. Nesta região o vale pretérito do córrego Brucutu e seus pequenos afluentes encontra-se preenchido com os rejeitos da operação no complexo (Foto 8-22), de maneira que as obras de implantação da barragem já deixaram marcas antrópicas em meio à paisagem.



Foto 8-22: Rejeitos na Barragem Sul, com formação de micro dunas, e vista para colinas no entorno.

Outras feições de destaque no contexto da unidade são as cavas e pilhas de mineração, abrigadas nas formações ferríferas do flanco sul da Serra do Tamanduá e da Serra do Machado. Também se notou a presença da localidade Vargem da Lua, situada a esquerda do rio Santa Bárbara, próximo a sua zona de planície.

A Unidade Zonas de Acumulação e Baixas Vertentes dos Cursos d'Água Locais ocorre no entorno imediato das barragens, nas lâminas d'água a época do estudo e nas proximidades de trecho do rio Santa Bárbara. O rio Santa Bárbara segue em vale encaixado até sua inflexão para leste, onde pode ser observada planície de inundação mais marcante, com meandros e deposição de material em barras.

Nessa unidade observa-se o efeito de acúmulo dos sedimentos carregados de montante e do entorno, ou seja, das vertentes sul das Serras do Tamanduá e Machado que drenam em direção a essas feições de acumulação. Nas suas proximidades também há ocupações humanas devido as declividades suaves e a presença do recurso hídrico.



Foto 8-23: Trecho da Barragem Sul, com saída do dreno de fundo (córrego Brucutu e demais contribuições) e vista para o vale do rio Santa Bárbara.

A Unidade Colinas Adjacentes a Serra do Tamanduá apresenta ocorrência de Latossolos associados a Cambissolos em meio a um relevo movimentado, marcado por cabeceiras de drenagem e ravinamentos, no patamar subsequente as vertentes da serra do Tamanduá e do Machado. Nesta unidade a dissecação fluvial se torna mais evidente em função da ocorrência de rochas xistosas e graníticas dentre outras, com um conjunto de drenagens que segue para o rio Santa Bárbara.

Neste compartimento é marcante a presença de floresta estacional em vários estágios de classificação, sendo observados pontualmente mais a sudoeste da área a ocorrência de eucaliptal. Na situação atual os processos de pedogênese superam os processos de morfogênese, sendo comum o acúmulo de matéria orgânica formando os Latossolos que sustentam a vegetação.

Deve-se atentar, entretanto, que no período de supressão, haverá remoção do estrato arbóreo e remoção da camada de serapilheira, podendo assim romper com a situação de equilíbrio ambiental existente. Tal fato é evidenciado principalmente onde se observa abertura de acessos e bordas da barragem, causando assim desequilíbrio local do sistema morfológico, propiciando a perda de material pela erosão, o qual permanece contido no próprio barramento.

As Vertentes da Serra do Tamanduá em Formações Ferríferas encontram-se recobertas ora por campos ora por floresta estacional, ocorrendo na porção norte da Área de Estudo (Foto 8-24). O relevo se apresenta declivoso, apresentando escarpas nas zonas de maior altitude. São em sua maior parte marcadas por Latossolos associados a Cambissolos, em meio a afloramentos de canga e de outras rochas ferríferas. Tendem a apresentar maior suscetibilidade aos processos erosivos, principalmente em função da declividade e presença de camadas filíticas em meio aos pacotes rochosos típicos.



Foto 8-24: Vista obtida a partir da área operacional da Barragem Sul, em direção as vertentes recobertas por campos e florestas.

8.1.9 RECURSOS MINERAIS EXPLORÁVEIS

No caso das atividades previstas, ou seja, supressão das áreas contíguas a Barragem Sul, parte integrante da Mina de Brucutu, não se aplica apresentar tais informações, uma vez que este empreendimento já se encontra devidamente licenciado. Tais informações não agregam valores ao processo do presente estudo de impacto ambiental.

8.1.10 ESPELEOLOGIA

Para apresentar os resultados dos estudos espeleológicos desenvolvidos na região da Barragem Sul, considerando-se principalmente os trechos alvo do presente estudo ambiental e o *buffer* de 250 m no entorno dessas áreas, foi elaborado pela Vale o documento apresentado no Anexo III.

Os resultados apontam que o *buffer* de 250 metros no entorno dos fragmentos A, B, C, D, E e F estão inseridos em áreas desde baixo a muito alto potencial espeleológico, com ocorrência improvável de cavidades dado o elevado nível de antropização.

O relatório demonstra que a região foi extensivamente inspecionada em diversos processos anteriores (licenciamento da Barragem Laranjeiras e Torto, bem como acessos, além da cava de Brucutu - *buffer*) e não foram identificadas cavidades naturais subterrâneas.

8.1.11 RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

8.1.11.1 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

8.1.11.1.1 METODOLOGIA

A caracterização hidrográfica e hidrológica foi realizada com base na análise da documentação e estudos disponíveis, incluindo os levantamentos produzidos pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM)/Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (IGAM, 2019). Também constituíram referenciais bibliográficos as informações apresentadas em relatórios técnicos fornecidos pela Vale, principalmente contidas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Projeto Expansão de Brucutu Cava Divisa (LUME, 2010).

Considerando a área de estudo foi realizado o levantamento/caracterização dos principais cursos d'água, quais sejam o córrego Brucutu e rio Santa Bárbara, cujas baixadas ou seu domínio alterado se estabelecem na AE no local onde se pretende realizar as atividades de supressão que ainda serão necessárias. Foram também levantados os possíveis usos da água na região com base nos dados do IGAM.

Adicionalmente, a Amplo realizou um cadastramento de nascentes na ADA e a Vale forneceu os dados do cadastramento de nascentes na região das vertentes da Serra do Tamanduá e do Machado disponíveis, com fins de caracterização da área de estudo, tendo sido realizados dois inventários de nascentes:

- **2008 – MDGeo:** levantamento amplo de nascentes no entorno da Cava de Brucutu.
- **2020 – MDGeo:** levantamento focado no entorno da Cava de Brucutu e de novos projetos em andamento.

Este mapeamento subsidia, principalmente considerando-se a ADA, a identificação de cursos d'água e nascentes em terrenos concorrentes, com fins de verificar a questão das Áreas de Preservação Permanente – apresentadas no Diagnóstico do Meio Biótico. O levantamento foi realizado no período seco de 2020 (05 a 09 de outubro), antes do início de eventos de precipitação, tendo sido realizados deslocamentos a pé pela ADA de forma a identificar as nascentes.

Os deslocamentos encontram-se apresentados no Mapa 8-11 com as nascentes cadastradas. Os resultados integrados encontram-se apresentados adiante no capítulo de resultados.

A caracterização da qualidade das águas superficiais da área de estudo foi realizada através da análise dos dados do monitoramento realizado pela Vale na Mina de Brucutu no ponto denominado BRU 62, localizado no rio Santa Bárbara.



P0023_Crit_Nascentes_Cam_MF_A3_v02.pdf

Mapa 8-11: Caminhamento de campo para levantamento de nascentes e rede de drenagem na ADA.

8.1.11.1.2 RESULTADOS

8.1.11.1.2.1 CARACTERIZAÇÃO HIDROGRÁFICA

Em termos regionais a área de estudo encontra-se inserida no Estado de Minas Gerais na região da bacia hidrográfica do Rio Doce (nº 56), a qual integra a bacia hidrográfica do Atlântico – Trecho Leste (nº 5).

A bacia hidrográfica do rio Doce em território mineiro, assim como todas as demais bacias hidrográficas do Estado, é dividida em Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - UPGRHs. A área de estudo se encontra inserida na UPGRH do rio Piracicaba (DO2), como pode ser visto na Figura 8-1.

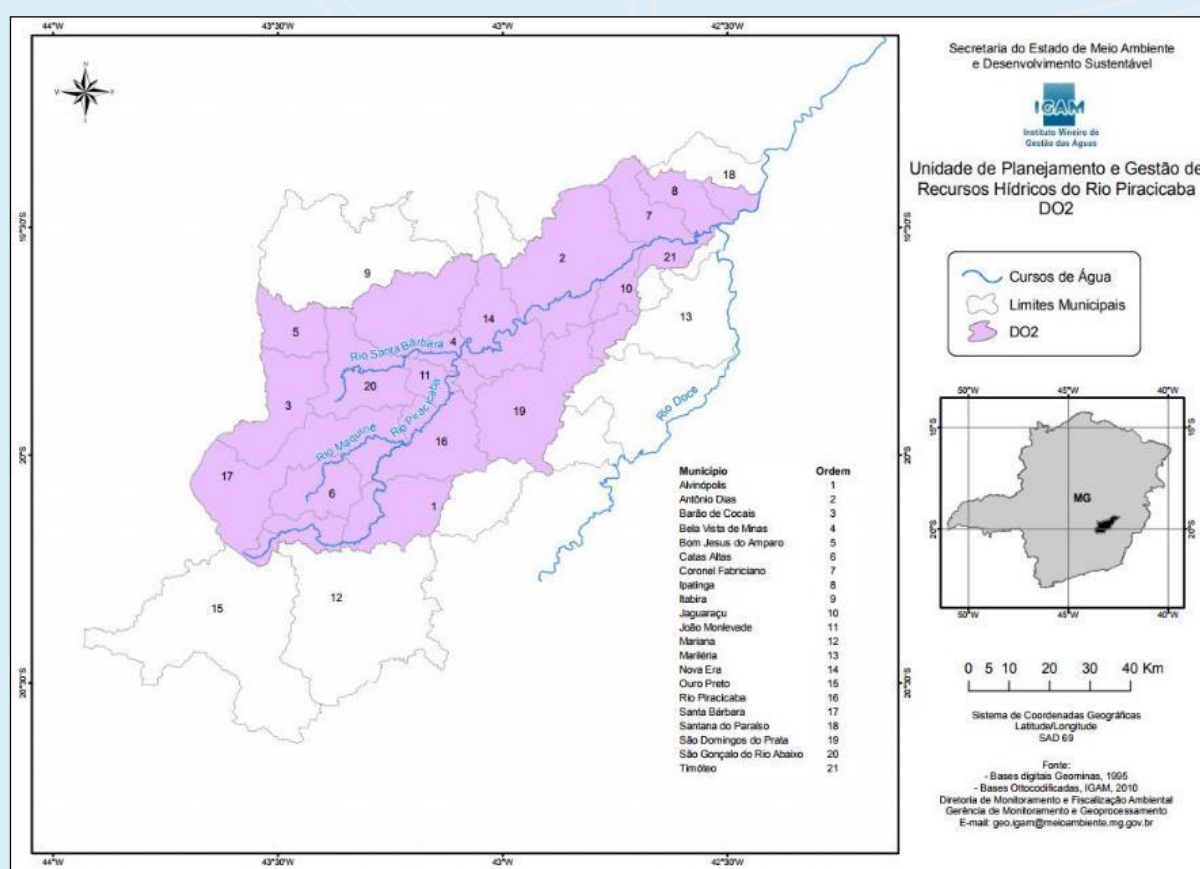


Figura 8-1: UPGRH do Rio Piracicaba (DO2). Fonte IGAM, 2019.

Um dos principais afluentes do rio Doce, em seu alto curso e pela margem direita, é o rio Piracicaba. Com área de drenagem de 5.467 km², suas principais nascentes encontram-se no Complexo do Espinhaço, em Minas Gerais, nos municípios de Catas Altas e Santa Bárbara, a uma altitude aproximada de 1.220 metros.

O relevo da bacia do Alto Piracicaba, no qual se insere a ADA, apresenta topografia bastante acidentada no contraforte da Serra do Espinhaço – denominação regional, condicionando entalhes profundos para os cursos de água, com desenvolvimento em trechos

encachoeirados. Predomina o relevo de colinas, com encostas suaves e altitudes entre 800 e 900 metros. A topografia torna-se mais suave após a cidade de Antônio Dias, atingindo valores médios de altitude da ordem de 800 metros.

Em termos locais, o curso de água mais importante é o rio Santa Bárbara, um dos principais afluentes do rio Piracicaba, em sua margem esquerda. Possui área de drenagem de 1.598 km² e drena os municípios de Santa Bárbara, Barão de Cocais e São Gonçalo do Rio Abaixo. O Mapa 8-13 apresenta o contexto hidrográfico das sub-bacias do rio Piracicaba, com a inserção da ADA.

O rio Santa Bárbara recebe como tributário em sua margem esquerda, após o barramento da Usina Peti, o córrego Brucutu (dreno de fundo da Barragem Sul), que drena a porção norte da Serra do Tamanduá, e também recebe outros córregos menores, como o córrego Antônio Maria, que drenam a região da Serra do Machado, passando pela Mina de Brucutu, também em sua margem esquerda e considerando-se a Área de Estudo.

O Mapa 8-12 apresenta as sub-bacias da Área de Estudo, com seus principais cursos d'água e as nascentes cadastradas no contexto das cabeceiras dos cursos d'água, ilustrando o contexto hídrico associado ao projeto. Na Área Diretamente Afetada - ADA foram cadastradas três nascentes e seus cursos d'água, represados na barragem. Também foi cadastrada uma nascente na AEL, seguindo-se pela drenagem com sobreposição à ADA. A tabela a seguir (Tabela 8-14) apresenta as informações do cadastro.

Tabela 8-14: Nascentes cadastradas na ADA e AEL – Áreas residuárias da Barragem Sul

Código	Coord. X (WGS)	Coord. Y (WGS)	Cota (m)	Vazão estimada (l/s)	Local
NAS01	665617	7800731	764	0,010345	ADA
NAS02	665611	7800723	751	0,009868	ADA
NAS04	667084	7801300	750	0,15	AEL
NAS05	668101	7801364	739	0,136364	ADA



P0023_MF_SubBaciaPiracicaba_A3_v01.pdf

Mapa 8-12: Principais sub-bacias rio Piracicaba.

8.1.11.1.2.2 CADASTRAMENTO DE NASCENTES

Na Área Diretamente Afetada (ADA) do projeto foram cadastradas três nascentes e seus cursos d'água, represados na barragem. Também foi cadastrada uma nascente fora da ADA, cuja drenagem se sobrepõe à ADA. A Tabela 8-15 apresenta as informações do cadastro.

Tabela 8-15: Nascentes na ADA do Projeto – Supressão de Vegetação em Áreas Residuais da Barragem Sul

Código	Coord. X (WGS)	Coord. Y (WGS)	Cota (m)	Vazão estimada (l/s)	Local
NAS01	665617	7800731	764	0,010345	ADA
NAS02	665611	7800723	751	0,009868	ADA
NAS04	667084	7801300	750	0,15	AEL
NAS05	668101	7801364	739	0,136364	ADA

8.1.11.1.2.2.1 Nascente 01 (NAS01) e Nascente 02 (NAS02)

A nascente 01 (NAS01) encontra-se sobre a formação Cauê, em local próximo à área de montante da Barragem Sul, na porção oeste da área de estudo, no interior da ADA. Localiza-se na cota de 764 metros, apresentando vazão aproximada de 0,010345 L/s.

O canal da exfiltração possui 44 cm de largura, com profundidade da lâmina d'água de 3 cm. A exfiltração é do tipo pontual, localizada em área de planície de inundação, próxima a baixa vertente sobre material coluvionar.

Quanto à qualidade referente aos parâmetros macroscópicos, nota-se que a cor da água é transparente, não apresenta odor, lixo ao redor, materiais flutuantes, espuma, óleos e esgoto. A vegetação encontra-se em bom estado de conservação e não foi notado o uso da nascente por humanos e/ou animais em função de seu acesso ser considerado difícil. As imagens referentes à nascente 01 encontram-se na Foto 8-25 e na Foto 8-26.

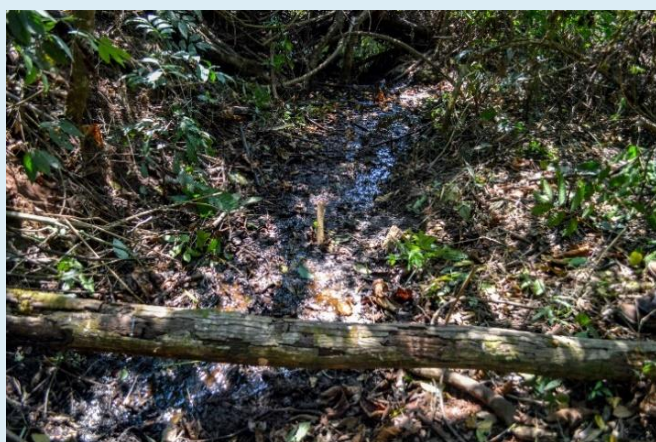


Foto 8-25: Vista para canal formado pela nascente NAS01.



Foto 8-26: Vista da área exfiltração NAS01.

A nascente 02 (NAS02) encontra-se sobre a formação Cauê, em local próximo à área de montante da Barragem Sul, na porção oeste da área de estudo, no interior da ADA. Localiza-se na cota de 751 metros, apresentando a vazão estimada 0,009868 L/s.

A exfiltração é do tipo pontual, com morfologia côncava, localizada em área de planície de inundação, próxima à baixa vertente e sobre material coluvionar.

Quanto à qualidade referente aos parâmetros macroscópicos, nota-se que a cor da água é transparente, não apresentando odor, lixo ao redor, materiais flutuantes, espuma, óleos e esgoto. A vegetação encontra-se em bom estado de conservação e não foi notado o uso da nascente por humanos e/ou animais em função de seu acesso ser considerado difícil.

As imagens referentes à nascente 02 encontram-se na Foto 8-27 e na Foto 8-28.



Foto 8-27: Área de exfiltração na NAS02.



Foto 8-28: Canal formado pela NAS02.

Na Figura 8-2, a seguir, pode ser encontrado o croqui de localização das nascentes 01 (NAS01) e 02 (NAS02).

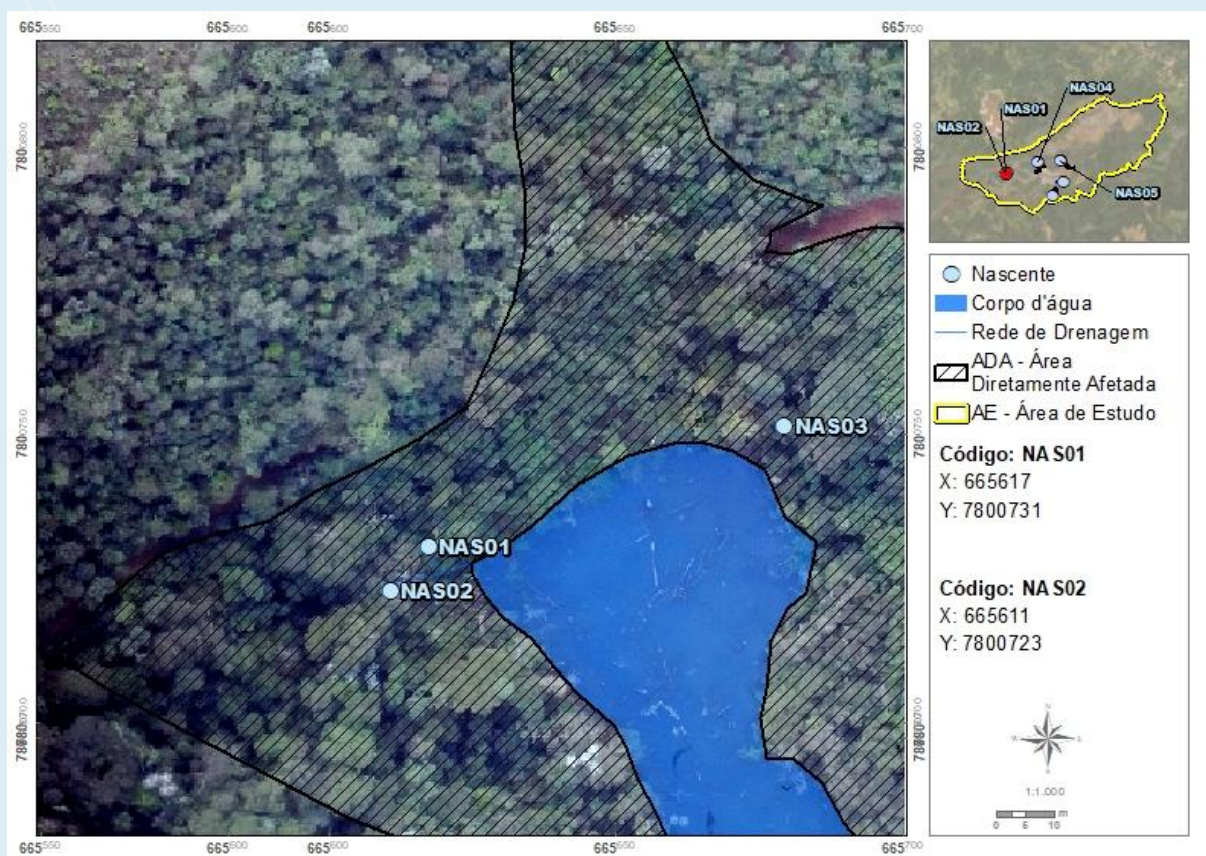


Figura 8-2: Croqui de localização – NAS01 e NAS02

8.1.11.1.2.2.2 Nascente 04 (NAS04)

A nascente 04 (NAS04) encontra-se na margem esquerda da Barragem Sul, na porção centro-oeste da área de estudo, a montante do curso d'água registrado na ADA. Localiza-se na cota altimétrica de 750 metros, apresentando vazão estimada de 0,15 L/s.

A exfiltração é do tipo múltipla, em área de talvegue, localizada na alta vertente, sob material mobilizado artificialmente (gnaisse), com fortes indícios de gênese antrópica.

Quanto à qualidade referente aos parâmetros macroscópicos, nota-se que a cor da água é clara. Ausência de flutuantes, espuma, óleos e esgoto. A vegetação encontra-se parcialmente degradada e o uso eventual da nascente por animais silvestres em função de seu acesso ser considerado fácil, apesar da proximidade da área operacional. Apresenta dois canais, sendo que o primeiro apresenta 12 cm de largura por 4 cm de profundidade, enquanto o segundo apresenta 9 cm, com 2 cm de profundidade.

As imagens referentes à nascente 04 encontram-se na Foto 8-29 e Foto 8-30, e croqui de localização encontra-se na Figura 8-3.

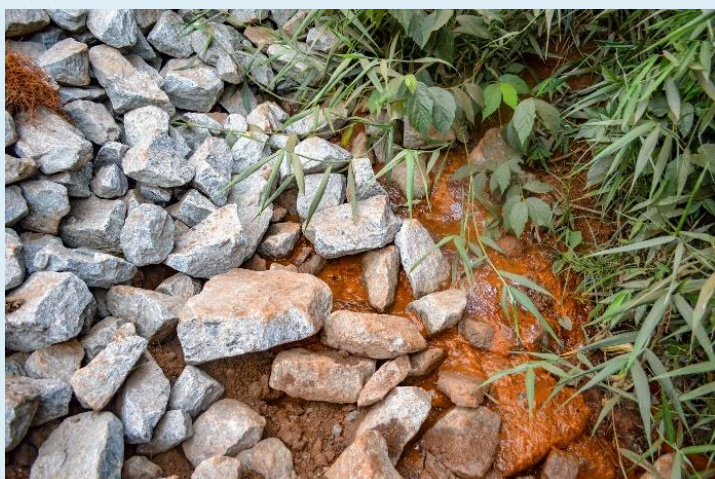


Foto 8-29: Início do canal formado pela nascente NAS04.



Foto 8-30: Local de exfiltração NAS04.



Figura 8-3: Croqui de localização – NAS04.

8.1.11.1.2.2.3 Nascente 05 (NAS05)

A nascente 05 (NAS05) encontra-se na porção medial da margem esquerda da Barragem Sul, na porção central da área de estudo, no interior da ADA. Localiza-se na cota de 739 metros, apresentando a vazão estimada 0,136364 L/s.

A exfiltração é do tipo pontual, com morfologia de cavidade, com canal apresentando largura de 40 cm e 4 cm de profundidade, localizada em área de planície de inundação, sob material coluvionar com seu curso imediato ocorrendo sobre o material aluvionar da barragem, resultado da ação antrópica sobre este espaço.

Quanto à qualidade referente aos parâmetros macroscópicos, nota-se que a cor da água é transparente, apresentando odor e pouca concentração de lixo ao seu redor, ausência de materiais flutuantes, espuma, óleos e esgoto. A vegetação encontra-se alterada e o uso da nascente por humanos e/ou animais foi considerado constante, embora seu acesso seja considerado difícil, em função de em um de seus lados se encontrar vegetação densa, enquanto do outro prevalece sedimentos e rejeitos provenientes da atividade minerária.

As imagens referentes à nascente 05 (NAS05) encontram-se na Foto 8-31 e Foto 8-32, e croqui de localização encontra-se na Figura 8-4.



Foto 8-31: Local de exfiltração NAS05.



Foto 8-32: Canal formado pela NAS05 em meio a rejeitos da Barragem Sul.



Figura 8-4: Croqui de localização – NAS05.

8.1.11.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

8.1.11.2.1 PONTO DE AMOSTRAGEM

O ponto BRU 62, avaliado neste relatório, se localiza nas proximidades da comunidade Vargem da Lua, no rio Santa Bárbara, um dos principais afluentes de margem esquerda do rio Piracicaba. A Tabela 8-16 apresenta a informações do BRU 62 e o Mapa 8-13 apresenta a localização do mesmo.

Tabela 8-16: Ponto de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial

Sub-bacia	Ponto	Curso d'água	ENQUADRAMENTO DN COPAM nº 09/1994	Coordenada UTM		Parâmetros
				E	N	
Rio Santa Bárbara	BRU 62	Rio Santa Bárbara	Classe 2	671.466	7.800.992	Coliformes Termotolerantes, Coliformes Totais, Condutividade Elétrica, Cor Verdadeira, DBO, Estreptococos fecais, Fenóis Totais, Ferro Total, Ferro Dissolvido, Fósforo, Manganês Dissolvido, Mercúrio, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amônio, Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, pH, Sólidos Sedimentáveis, Sólidos Suspensos Totais e Sólidos Totais Dissolvidos.



P0023_MF_QAgua_A3_v01.pdf

Mapa 8-13: Localização do Ponto de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais.

O ponto BRU 62 é coletado no rio Santa Bárbara, nas proximidades da comunidade Vargem da Lua, a jusante da Barragem Sul e da represa Peti. Trata-se de um rio de médio porte, regime perene com padrão predominantemente dendrítico. A Foto 8-33 apresenta vistas do ponto avaliado.



Foto 8-33: Ponto BRU 62, localizado no rio Santa Bárbara. Fonte: Vale.

Os procedimentos de coleta, preservação e armazenamento, e análise das amostras seguem as diretrizes do “*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*”, 22st ed. (APHA, AWWA, WPCF, 2012), bem como as normas da ABNT NBR 9897 (Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores) e NBR 9898 (Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores).

Os procedimentos das análises físico-químicas e bacteriológicas foram realizados pelo laboratório ALS conforme a norma ISO IEC/17025.

8.1.11.2.2 REQUISITOS LEGAIS

A elaboração deste diagnóstico foi realizada considerando os seguintes requisitos legais:

- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 5 de maio de 2008 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Deliberação Normativa COPAM nº 09, de 19 de abril de 1994 - Dispõe sobre o enquadramento da bacia do rio Piracicaba.

A verificação do atendimento ao padrão legal dos resultados analíticos dos parâmetros analisados será feita a partir dos limites estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG nº 1, de 5 de maio de 2008, deliberação estadual tão ou mais restritiva que a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

Os resultados serão comparados aos limites estabelecidos para cursos d'água Classe 2.

8.1.11.2.3 RESULTADOS

A seguir serão apresentados os resultados das análises físico-químicas do ponto BRU62. Foram avaliados os dados mensais das amostras coletadas no período de janeiro de 2019 a julho de 2020.

Serão apresentados graficamente os resultados dos parâmetros que, em alguma campanha, tiveram o limite legal ultrapassado. Os laudos analíticos estão apresentados no Anexo IV.

O rio Santa Bárbara, no ponto BRU62, recebe as seguintes contribuições:

- Córrego Brucutu, a jusante da Barragem Sul.
- Represa Peti.
- Despejos domésticos da localidade Vargem da Lua.

A Tabela 8-17 apresenta os resultados analíticos do ponto BRU62 para o período analisado.

Tabela 8-17: Resultados Analíticos – BRU62

Parâmetro	Unidade	Limite COPAM 01/08 classe 2	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1000	> 1600	17	> 1600	1600	110	> 1600	16000	16000	16000	> 1600	> 1600	2800	>1600	>16000	>16000	>16000	470	78	16000
Coliformes Totais	NMP/100 mL	-	> 1600	1600	> 1600	1600	280	1600	16000	> 1600	> 1600	> 1600	> 1600	2800	>1600	>16000	>16000	>16000	> 1600	16000	> 16000
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	47	79	91	57	219	88	97	95	485	147	209	172	50	36,2	59	53	197	67	18,9
Cor Verdadeira	mgPt/L	75	44	20	21	38	< 5,0	10	< 5,0	< 5,0	< 5,0	5	< 5,0	50	71	28	59	42	13	< 5,0	< 5,0
DBO	mg/L	5	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00
Estreptococos fecais	NMP/100 mL	-	51	32	120	< 1,0	24	41	6	3	52	190	25	42	120	93	190	44	19	30	500
Fenóis Totais	mg/L	0,003	< 0,002	< 0,002	0,08	< 0,002	0,003	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Ferro Total	mg/L	-	1,1	0,72	0,806	0,685	0,405	0,222	0,183	0,201	0,39	0,434	0,331	0,569	0,597	0,837	1,1	0,53	0,323	0,296	0,235
Ferro Dissolvido	mg/L	0,3	0,387	0,285	0,264	0,315	0,11	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,059	0,175	0,065	0,33	0,487	0,275	0,359	0,364	0,268	0,057	< 0,050
Fosfato	mg/L	-	0,45	< 0,30	1,2	< 0,30	< 0,30	< 0,30	4,3	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30
Manganês Dissolvido	mg/L	-	0,177	0,452	0,156	0,324	0,312	0,283	0,28	0,183	0,387	0,0745	0,416	0,189	0,211	0,29	0,16	0,268	0,395	0,483	0,276
Mercurio	mg/L	0,0002	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005
Nitrato como N	mg/L	10	0,13	0,3	0,13	< 0,55	0,28	0,35	0,41	0,51	0,41	0,29	0,37	0,29	0,2	0,16	5,2	0,17	0,34	0,26	0,37
Nitrito como N	mg/L	1	0,042	0,016	0,096	< 0,030	< 0,006	0,024	< 0,006	< 0,006	0,076	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Nitrogênio Amônia	mg/L	*	< 0,05	0,25	< 0,05	< 0,05	0,17	0,33	0,42	0,08	0,14	< 0,05	0,4	< 0,05	0,07	0,14	< 0,05	0,08	0,09	< 0,05	< 0,05
Óleos e Graxas	mg/L	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A
Oxigênio Dissolvido	mg/L	>5	7,9	6,48	7,31	6,52	7,59	8,08	6,95	5,7	5,23	7,61	5,82	6,18	7,59	6,62	7,01	6,38	6,69	6,12	6,33
pH	-	6-9	7,71	6,71	7,28	6,66	7,44	7,12	7,22	7,26	7,68	7,58	7,5	7,32	6,75	6,57	6,52	7,26	7,75	6,97	7,78
Sólidos Sedimentáveis	mg/L	-	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10

Parâmetro	Unidade	Limite COPAM 01/08 classe 2	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	100	9	< 5,0	7	14	8	9	< 5,0	< 5,0	9	24	7	15	12	6	21	24	5	15	17
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	500	23	52	40	35	125	59	68	65	91	64	77	43	36	24	41	35	134	46	13
Relação CT/ET	-	-	31,3	0,53	13,3	1600	4,58	39,0	2666,6	5333,3	307,6f	8,4	64	66,6	13,3	172,0	84,21	363,6	24,73	2,6	32

As análises físico-químicas indicaram águas com tendência ácida (valor médio de 7,2), boa oxigenação (valor mínimo de 5,23mg/L) e baixa carga de matéria orgânica, indicada pelas concentrações abaixo do limite de detecção analítico de DBO em todas as amostras avaliadas. As águas apresentaram variações significativas na condutividade elétrica, com registro de valor mínimo de 18,9 μ S/cm e máximo de 485 μ S/cm.

Com relação a contaminação de origem fecal, foram detectadas concentrações de coliformes termotolerantes, coliformes totais e estreptococos fecais na maioria das amostras avaliadas, sendo que em 78% das amostras os valores de coliformes termotolerantes estavam acima do limite máximo de 1000 NMP/100mL, como pode ser visualizado no Gráfico 8-20.

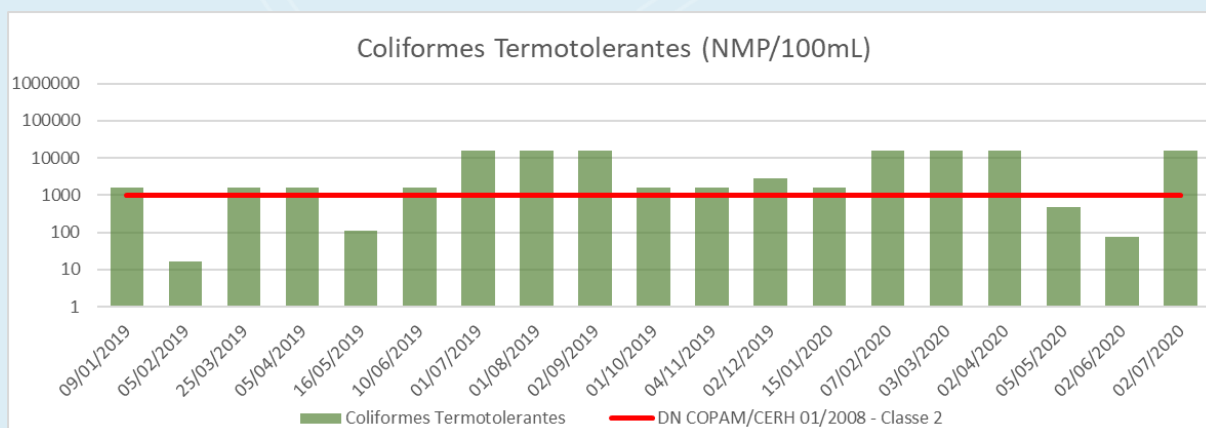


Gráfico 8-20: Resultados das Análises de Coliformes Termotolerantes.

As águas do rio Santa Bárbara, neste ponto, recebem contribuições de despejos de esgotos domésticos da comunidade Vargem da Lua, sendo essa a provável causa dos altos teores de coliformes termotolerantes detectados.

A relação de coliformes termotolerantes (CT) / Estreptococos fecais pode indicar a origem da contaminação fecal (Von Sperling, 1996), de modo que:

- **CT/EF>4:** indica contaminação predominantemente de origem humana.
- **CT/EF<1:** indica contaminação predominantemente de fezes de animais.
- **1<CT/EF<4:** interpretação duvidosa.

Os resultados CT/EF, com exceção de duas amostras, indicaram contaminação fecal de origem predominantemente humana.

As águas são de baixa produtividade, o que é evidenciado pelos baixos teores de nutrientes da série nitrogenada e fosfato. As variações dos parâmetros nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal e fosfato foram pequenas e pouco significativas.

Não foi registrada a presença de óleos e graxas em nenhuma das amostras avaliadas. Já os fenóis estavam em concentração acima do limite de quantificação em apenas uma amostra,

sendo que este ultrapassou o valor máximo permitido pela legislação, conforme pode ser observado no Gráfico 8-21.

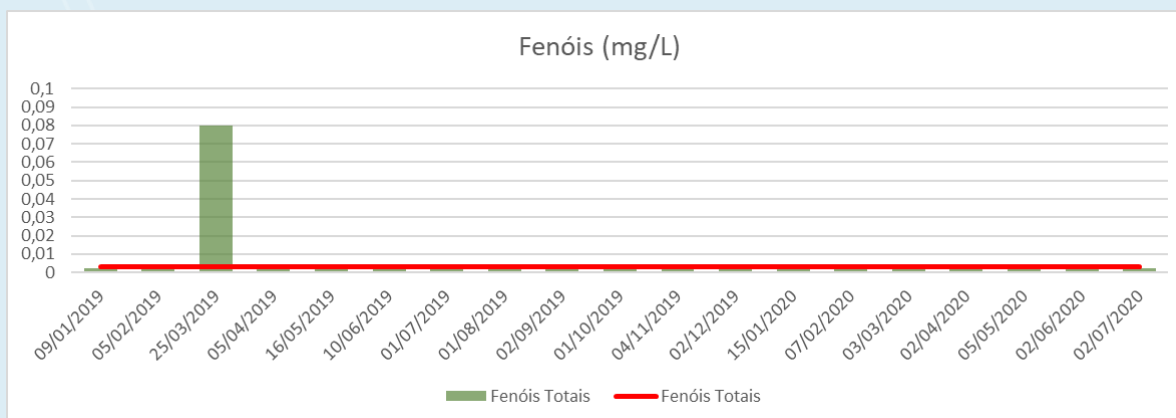


Gráfico 8-21: Resultados das Análises de Fenóis.

Em relação aos metais foram detectadas, na maior parte das amostras, concentrações de ferro nas suas frações total e dissolvida e manganês dissolvido. O ferro dissolvido, limitado em 0,3, teve seu limite ultrapassado em 6 das dezenove amostras avaliadas (Gráfico 8-22). A ocorrência do ferro e manganês nas águas do rio Santa Bárbara está associada à composição dos solos e rochas da região sendo também influenciado pelas atividades de mineração de ferro presente na bacia de drenagem. O mercúrio estava em concentração abaixo do limite de detecção pelo método adotado pelo laboratório em todas as amostras avaliadas.

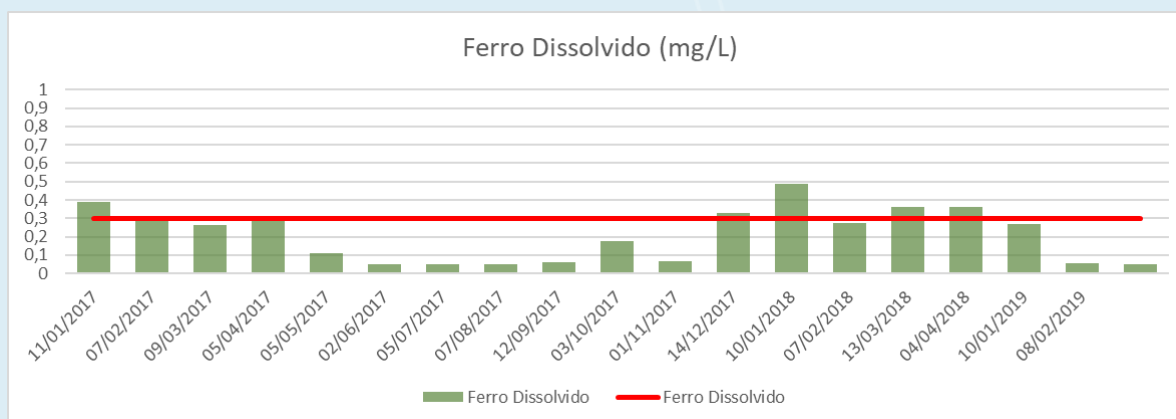


Gráfico 8-22: Resultados das Análises de Ferro Dissolvido.

Em relação a carga de sólidos, as águas do rio Santa Bárbara apresentaram baixos teores nas frações total e dissolvida e teores não detectáveis pelo método analítico na fração sedimentável. Relacionado aos sólidos dissolvidos, a cor verdadeira estava em bons níveis na maior parte das amostras, sendo que nenhum valor excedeu o máximo permitido.

8.1.11.3 CARACTERIZAÇÃO DO USO DAS ÁGUAS

A caracterização do uso das águas na área de estudo abrangeu a identificação de usuários das águas superficiais e subterrâneas, com enfoque na caracterização das tipologias de usos predominantes.

Para a caracterização regional de usuários das águas superficiais e subterrâneas utilizou-se dados de outorgas e de usos insignificantes emitidos pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM, 2020) com data de vencimento a partir de janeiro de 2020. Para além, também foram pesquisadas as outorgas dispostas na Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-SISEMA) e comparadas com os certificados e as portarias emitidas pelo IGAM (2020).

A partir da comparação buscou-se averiguar discrepâncias entre os dados oficiais. Para critério de análise dos dados tomou-se como referência as coordenadas (com ajustes de datum) e informações dispostas na portaria oficial, disponível no site do SISEMA (2020) e publicadas no Diário Oficial do Estado de Minas Gerais (DOEMG).

Os dados utilizados englobaram as outorgas emitidas para usuários dos municípios de Barão de Cocais e São Gonçalo do Rio Abaixo.

No contexto de **Barão de Cocais** foram identificadas 11 outorgas, sendo 4 de uso superficial e 7 de uso subterrâneo. Quanto ao uso insignificante foram identificados 103 cadastros, sendo 73 referentes ao uso de água superficial e 30 de água subterrânea.

Em **São Gonçalo do Rio Abaixo** foram encontradas 12 outorgas, sendo 8 destinadas ao uso de água subterrânea e 4 ao uso superficial. Quanto ao uso insignificante foram identificados 82 processos, sendo 58 de uso de água superficial e 24 de água subterrânea.

Na área de estudo foram identificados 7 processos de outorgas de acordo com a base cartográfica oficial do IGAM (2020). Destas, 4 são para utilização de água superficial e 3 se destinam a utilização de água subterrânea.

A Vale é detentora de 5 processos de outorgas, enquanto a Prefeitura de São Gonçalo do Rio Abaixo detém 2 processos.

As principais finalidades de uso notadas para as outorgas referem-se ao abastecimento público, disposição de rejeitos provenientes da atividade minerária, consumo humano e consumo industrial.

Considerando o momento de protocolo das informações junto aos órgãos oficiais e o momento da atualização das bases e consequente construção dos bancos de dados georreferenciados relacionados aos processos, apresenta-se a seguir as características dos processos que ainda não sofreram atualização conforme informações disponibilizadas pela Vale.

Entre os processos informados pela Vale que se enquadram nas características supracitadas estão 6 processos para uso de água superficial e apenas 1 processo para a utilização de água subterrânea.

Os principais usos identificados referem-se a disposição de estéril, consumo industrial, captação em barramento e uso em travessia rodoviária. Quanto ao processo de uso de água subterrânea, destaca-se que o status do pedido ainda não foi publicado no portal do IGAM, contudo a Vale informa que a outorga já se encontra em vigência e que o uso solicitado pelo processo se refere a execução de pesquisa hidrogeológica no rio Santa Bárbara.

Quanto ao uso insignificante, notou-se a presença de apenas um cadastro (processo 59430/2019), situado na porção W da área de estudo, próximo a área outorgada referente a Portaria nº 1504817/2019. O processo versa sobre a utilização de água do tipo superficial captado em barramento em curso de água, sem regularização de vazão, situado no afluente de margem esquerda do córrego Brucutu. O uso foi solicitado pela Vale, que no ato do cadastro não informou a finalidade de uso.

Na Área Diretamente Afetada não foi identificada a presença de outorgas de uso de água, tampouco registrados processos e cadastros destinados ao uso insignificante.

Destaca-se que outorgas sem datas de vigência ou vencimento referenciadas pelo IGAM (2020) não foram consideradas no presente estudo.

O Mapa 8-14 apresenta as outorgas identificadas na AE da área alvo do presente estudo. As tabelas a seguir (Tabela 8-18 a Tabela 8-21) trazem informações acerca dos processos de outorga referenciados na AE e Tabela 8-22 a apresenta os processos uso insignificante de água localizados na AE.

Tabela 8-18: Processos referentes ao uso de água superficial

Processo no SIAM	Portaria	Tipo	Status do Pedido	Coordenadas UTM Sirgas 2000 23S		Outorgado	Município	Finalidade	UPGRH	Curso d'Água
				X	Y					
3317/2005	236/2006	Superficial	Outorga Renovada	668918	7802065	Vale S/A	São Gonçalo do Rio Abaixo	Disposição de rejeitos	DO2: Rio Piracicaba	Córrego do Frederico
4191/2010	582/2015	Superficial	Outorga Deferida	665671	7800999	Vale S/A	São Gonçalo do Rio Abaixo	Disposição de rejeitos	DO2: Rio Piracicaba	Córrego do Frederico
16025/2012	1502798/2019	Superficial	Outorga Deferida	672126	7802895	Vale S/A	São Gonçalo do Rio Abaixo	Não informado	DO2: Rio Piracicaba	Córrego do Carmo
20403/2013	1529/2014	Superficial	Outorga Deferida	672222	7803755	Prefeitura Mun. de São Gonçalo do Rio Abaixo	São Gonçalo do Rio Abaixo	Abastecimento Público	DO2: Rio Piracicaba	Afluente do rio Santa Bárbara

Tabela 8-19: Processos de outorga referentes ao uso de água subterrânea

Processo no SIAM	Portaria	Tipo	Status do Pedido	Coordenadas UTM Sirgas 2000 23S		Outorgado	Município	Finalidade	UPGRH	Curso d'Água
				X	Y					
15298/2012	1728-2015	Subterrâneo	Outorga Deferida	668979	7802311	Vale S/A	São Gonçalo do Rio Abaixo	Consumo Industrial	DO2: Rio Piracicaba	Poço Tubular
3874/2006	1385/2007	Subterrâneo	Outorga Renovada	668950	7802372	Vale S/A	São Gonçalo do Rio Abaixo	Consumo humano, Consumo industrial	DO2: Rio Piracicaba	Poço Tubular
16967/2015	1508366/2019	Subterrâneo	Outorga Deferida	671598	7801424	Prefeitura Mun. de São Gonçalo do Rio Abaixo	São Gonçalo do Rio Abaixo	Abastecimento Público	DO2: Rio Piracicaba	Poço Tubular

Tabela 8-20: Processos de outorga referentes ao uso de água superficial informados pela Vale

Processo no SIAM	Portaria	Tipo	Status do Pedido	Coordenadas UTM Sirgas 2000 23S		Outorgado	Município	Finalidade	UPGRH	Curso d'Água
				X	Y					
0761/2013	1504454/2019	Superficial	Em Análise Técnica	670622	7803801	Vale S/A	São Gonçalo do Rio Abaixo	Disposição de Estéril	DO2: Rio Piracicaba	Afluentes do Rio Santa Bárbara ME
164/2011	1504167/2020	Superficial	Outorga Deferida	668918	7802065	Vale S/A	São Gonçalo do Rio Abaixo	Disposição de Estéril	DO2: Rio Piracicaba	Córrego Frederico
13285/2016	1502798/2019	Superficial	Outorga Deferida	671209	7801305	Vale S/A	São Gonçalo do Rio Abaixo	consumo industrial	DO2: Rio Piracicaba	Rio Santa Bárbara
07032/2006	1630/2007	Superficial	Outorga Indeferida	671866	7803051	Vale S/A	São Gonçalo do Rio Abaixo	Travessia Rodoviária	DO2: Rio Piracicaba	Afluentes do Rio Santa Bárbara ME
1820/2003	754/2005	Superficial	Análise Técnica Concluída	668992	7800742	Vale S/A	São Gonçalo do Rio Abaixo	Disposição de Rejeitos e captação	DO2: Rio Piracicaba	Córrego Brucutu
14429/2014	1507838/2020	Superficial	Outorga Deferida	669699	7801627	Vale S/A	São Gonçalo do Rio Abaixo	captação em barramento	DO2: Rio Piracicaba	Córrego do Frederico

Tabela 8-21: Processo de outorga referentes ao uso de água subterrânea informado pela Vale

Processo no SIAM	Portaria	Tipo	Status do Pedido	Coordenadas UTM Sirgas 2000 23S		Outorgado	Município	Finalidade	UPGRH	Curso d'Água
				X	Y					
8534/2018	104491/2020	Subterrâneo	Não publicada	670063	7803161	Vale S/A	São Gonçalo do Rio Abaixo	Pesquisa Hidrogeológica	DO2: Rio Piracicaba	Rio Santa Bárbara / Poço

Tabela 8-22: Uso insignificante de água

Processo no SIAM	Número da Certidão	Tipo	Status do Pedido	Coordenadas UTM Sirgas 2000 23S		Outorgado	Município	Finalidade	UPGRH	Curso d'Água
				Latitude	Longitude					
59430/2019	149778/2019	Superficial	Cadastro Efetivado	665671	7800999	Vale S. A.	São Gonçalo do Rio Abaixo	Não informado	DO2: Rio Piracicaba	Afluente margem esquerda córrego Brucutu



P0023_MF_Outorgas_Uso_Insignificante_v02.pdf

Mapa 8-14: Outorgas e usos insignificantes da água na AE.

De acordo com as informações disponibilizadas, para caracterizar as águas da área de estudo foram avaliados os dados do monitoramento mensal do ponto BRU62, localizado no rio Santa Bárbara. O monitoramento considerado foi realizado no período de janeiro de 2019 a julho de 2020 e os resultados obtidos foram analisados com os limites da Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG nº 1, de 5 de maio de 2008, para cursos d'água Classe 2. A montante do ponto de coleta, o rio Santa Bárbara, recebe as seguintes contribuições: do córrego Brucutu, a jusante da Barragem Sul; da Represa Peti e de despejos domésticos da localidade Vargem da Lua.

As águas do rio Santa Bárbara estavam com boa oxigenação, baixos teores de nutrientes e DBO. As análises da série de sólidos indicaram carga satisfatória de sólidos em suas frações dissolvida, sedimentável e total, bem como baixos valores de cor verdadeira.

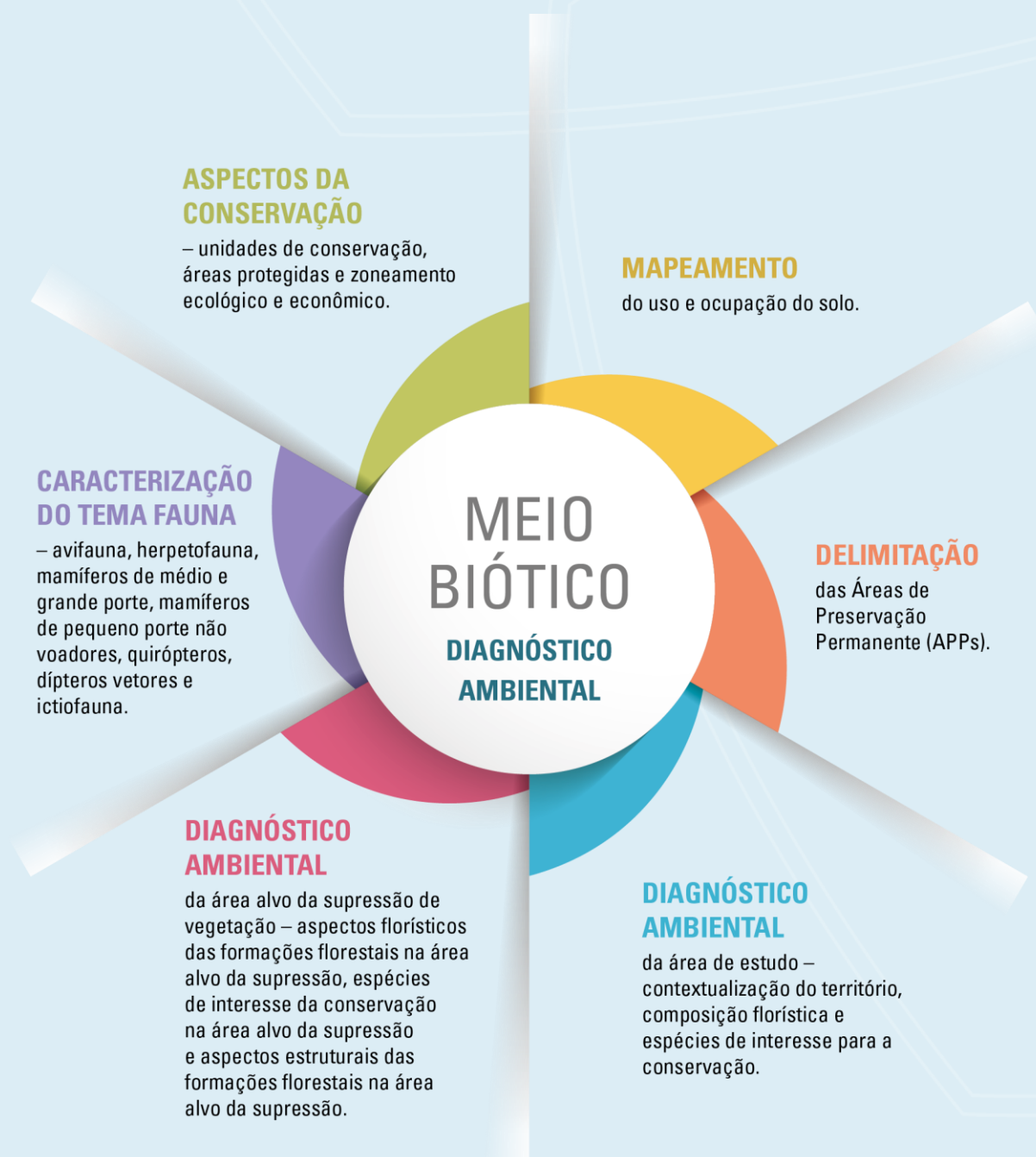
Não foram detectadas nas águas a presença de óleos e graxas, mercúrio e em apenas uma amostra foi registrado a presença de fenóis.

Os resultados indicaram impactos nas águas superficiais decorrentes, principalmente, de despejos de origem fecal, possivelmente relacionado a proximidade com a localidade Vargem da Lua, e a presença de ferro e manganês, o que guarda relação com as características geoquímicas dos solos e rochas da região, bem como com as atividades de mineração de ferro.

8.2 MEIO BIÓTICO

O presente item tem por objetivo apresentar o cenário ambiental atual onde está inserido o empreendimento, considerando os atributos do meio biótico. Destaca-se que inicialmente foi definida a área de estudo, conforme descrito no Capítulo 8, de forma a possibilitar a identificação dos principais atributos ambientais presentes nas imediações das áreas objeto da supressão de vegetação (áreas residuárias da Barragem Sul).

Portanto, o diagnóstico do meio biótico consiste na caracterização da área de estudo definida e, para tanto, foram considerados os seguintes temas:



Ressalta-se que o objeto deste processo de licenciamento consiste na obtenção de nova autorização para supressão de vegetação das áreas residuárias situadas no entorno imediato da Barragem Sul, uma vez que esta estrutura já se encontra devidamente licenciada no âmbito da Mina de Brucutu.

Neste contexto foi considerada a Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102 de 26 de outubro de 2021, que dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Em seu art. 18, estabelece:

“...Os estudos de flora apresentados no âmbito do processo de intervenção ambiental deverão observar o Anexo II desta resolução conjunta e as diretrizes definidas nos termos de referência disponíveis nos sites do IEF e da Semad.”

Destaca-se que o referido Anexo II define os critérios para apresentação dos estudos de flora, onde para áreas situadas no Bioma Mata Atlântica é exigida a apresentação de Projeto de Intervenção Ambiental, inventário florestal qualitativo e quantitativo e levantamento florístico e fitossociológico.

Ainda nesta Resolução, no art.19, § 9º, é estabelecido que:

“...A apresentação de estudos de fauna deverá observar o disposto no Anexo III desta resolução conjunta”.

Destaca-se que o referido Anexo III define os critérios para apresentação dos estudos de fauna silvestre e estabelece que, de 0 a 10 hectares não é necessária a apresentação dos estudos de fauna. Neste processo de licenciamento a área alvo para obtenção de nova autorização para supressão de vegetação é de 9,983 hectares, inferior a este valor (áreas residuárias situadas no entorno da Barragem Sul).

No entanto, de forma conservadora, e para propiciar uma melhor análise técnica pelo órgão ambiental licenciador, o presente documento apresenta os estudos de fauna realizados na região de interesse, a partir de dados secundários disponíveis, consultas em fontes de dados oficiais de órgãos ambientais, dados primários de estudos anteriores e provenientes dos monitoramentos ambientais em andamento executados no âmbito da operação da Mina de Brucutu.

Ressalta-se, ainda, que este capítulo constitui a base para a elaboração da análise integrada, da avaliação de impactos ambientais e das ações ambientais.

O Mapa 8-15 apresenta a área de estudo do meio biótico.



P0023_MB_AreaEstudo_A3_v01.pdf

Mapa 8-15: Área de estudo do meio biótico.

8.2.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL FLORA

8.2.1.1 MAPEAMENTO DO USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL

8.2.1.1.1 METODOLOGIA

Os trabalhos de mapeamento do uso do solo e coberturas vegetais para área de estudo - incluindo a ADA - foram conduzidos ao longo de uma etapa de escritório e duas etapas de campo, realizadas em conjunto por um biólogo (botânico) e um geógrafo (especialista em geoprocessamento). Inicialmente, foi feita uma definição preliminar da chave de mapeamento através da interpretação visual de imagens de satélite *Worldview*, obtidas em 2018, com resolução de 50 centímetros, e com base nas classes definidas nos mapeamentos realizados nos estudos ambientais consultados.

Com base na interpretação das imagens e no reconhecimento de campo, foram estabelecidos padrões, baseados na textura, forma e tonalidade, para cada uma das classes definidas na chave preliminar de mapeamento. Esses padrões foram então replicados para a área de estudo. Para análise das imagens foram utilizados softwares de geoprocessamento como: ArcMap 10.6 (ESRI). Optou-se por não gerar classificação automática, sendo a vetorização realizada diretamente em tela.

O mapeamento foi, ainda, alvo de atualização a partir de ortofotos obtidas por meio de drone (ortoimagem de resolução espacial de 30m, de 28/05/2020), encaminhadas pela Vale.

8.2.1.1.2 RESULTADOS

Os quantitativos de uso do solo e da cobertura vegetal nativa da Área Diretamente Afetada (ADA) e da área de estudo (AE) são apresentados na Tabela 8-23. O Mapa 8-16 apresenta a distribuição do Uso do Solo e Cobertura Vegetal Nativa nos compartimentos em questão.

A AE compreende um total de 3.197,78 hectares ocupados por coberturas antropizadas (39,27%), naturais (58,02%) e outros usos, como corpos d'água 2,71%. Sobre o uso antrópico, a classe correspondente à mineração e estruturas associadas, ocupam a maior parte, cerca de 27,80%. A classe de áreas antropizadas, caracterizada como ambientes geralmente recolonizados por espécies ruderais e gramíneas exóticas invasoras, como braquiária (*Urochloa decumbens*), capim gordura (*Melinis minutiflora*) e arbustos ruderais representa 6,02% da AE. As demais classes, como acessos/estradas; aglomeramento rural/sítio/condomínio; eucaliptal e solo exposto/área degradada, somam 5,4% da AE.

Em relação às coberturas naturais na AE, o predomínio é de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio/avançado (48,97%), seguida de campo rupestre sobre formação ferrífera (2,54%) e Floresta Semidecidual em estágio inicial de regeneração (2,17%). As demais formações naturais, ocupam, juntas, 4,34% da AE.

A Área Diretamente Afetada possui 9,983 hectares de formações florestais, com predomínio de Floresta Semidecidual em estágio médio/avançado de regeneração (72,31%). Em seguida, a Floresta Semidecidual em estágio inicial com 15,59% e a Floresta Semidecidual com eucalipto em estágio inicial, com 12,10%. (Tabela 8-23 e Mapa 8-16).

Tabela 8-23: Classes de Cobertura Vegetal Nativa e Uso do Solo na Área Diretamente Afetada e Área de Estudo.

	Classes	Área Diretamente Afetada		Total Geral	
		(ADA)		(ADA + AE)	
Antrópico	Acesso, Estrada e Estruturas Associadas	-	-	117,52 ha	3,68%
	Aglomerado Rural/Sítio e Chacreamento/ Condomínio Periurbano	-	-	23,25 ha	0,73%
	Área Antropizada	-	-	192,43 ha	6,02%
	Eucaliptal	-	-	20,77 ha	0,65%
	Mineração e Estruturas Associadas	-	-	890,68 ha	27,86%
	Solo Exposto/Área Degradada	-	-	11,11 ha	0,35%
Antrópico Total				1255,76 ha	39,28%
Natural	Afloramento rochoso	-	-	39,36 ha	1,23%
	Campo de Várzea / Áreas Brejosas	-	-	1,45 ha	0,05%
	Campo Rupestre sobre Formação Ferrífera	-	-	81,37 ha	2,55%
	Floresta Semidecidual - Estágio inicial	1,556 ha	15,59%	69,42 ha	2,17%
	Floresta Semidecidual – Estágio Médio/Avançado	7,219 ha	72,31%	1565,85 ha	48,97%
	Floresta Semidecidual com Eucalipto- Estágio inicial	1,208 ha	12,10%	29,62 ha	0,92%
	Floresta Semidecidual com Eucalipto - Estágio Médio/Avançado	-	-	67,83 ha	2,12%
Natural Total		9,983 ha	100%	1855,41 ha	58,01%
Outros usos	Corpos D'água	-	-	86,61 ha	2,71%
Total Geral		9,983 ha	100%	3197,78 ha	100,00%

Fonte: Relatório de Diagnóstico Ambiental, 2017. Elaborado pelo Departamento de Meio Ambiente da Vale S.A.



P0023_MB_UsoSolo_A3_v04.pdf

Mapa 8-16: Uso do Solo e Cobertura Vegetal Nativa

Dos 9,983 ha que compõem a ADA, 1,67 ha correspondem à Áreas de Preservação Permanente (APP) sendo que, deste total, 40,17% correspondem às APPs de nascentes, 50,47% às APPs de cursos d'água e 9,36% às APPs de declividade (Tabela 8-24).

Tabela 8-24: Tipologias das Áreas de Preservação Permanente e Respetivos Quantitativos na ADA.

Tipologia	Área (hectares)	Área (%)
Curso d'água 30m	0,84	50,47%
Declividade > 45°	0,16	9,36%
Nascente 50m	0,67	40,17%
Total Geral	1,67	100%

A aplicação dos parâmetros estabelecidos pela Lei Federal 12.651/2012, Artigo 4º, Inciso IX, demonstrou que nas áreas residuárias da Barragem Sul, objeto deste licenciamento, não ocorrem áreas de preservação permanente de topos de morros, montes, montanhas e serras:

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

As APPs ocorrem predominantemente sobre ambientes de Floresta Semidecidual em estágio Médio/Avançado de regeneração (1,60 hectares, ou 95,8% do total de APPs). Os demais 4,2% ocorrem sob ambientes de Floresta Semidecidual em Estágio Inicial de regeneração (Tabela 8-25 e Mapa 8-17).

Tabela 8-25: Classes de Cobertura vegetal e uso do solo nas Áreas de Preservação Permanente da ADA.

Classe de Uso do Solo	Tipologia de APP (hectares)			Total Geral	
	Curso d'água - 30m	Declividade >45°	Nascente 50m	ha	%
Floresta Semidecidual - Estágio inicial	-	0,07		0,07	4,2
Floresta Semidecidual - Estágio médio/avançado	0,84	0,09	0,67	1,60	95,8
Total Geral	0,84	0,16	0,67	1,67	100%



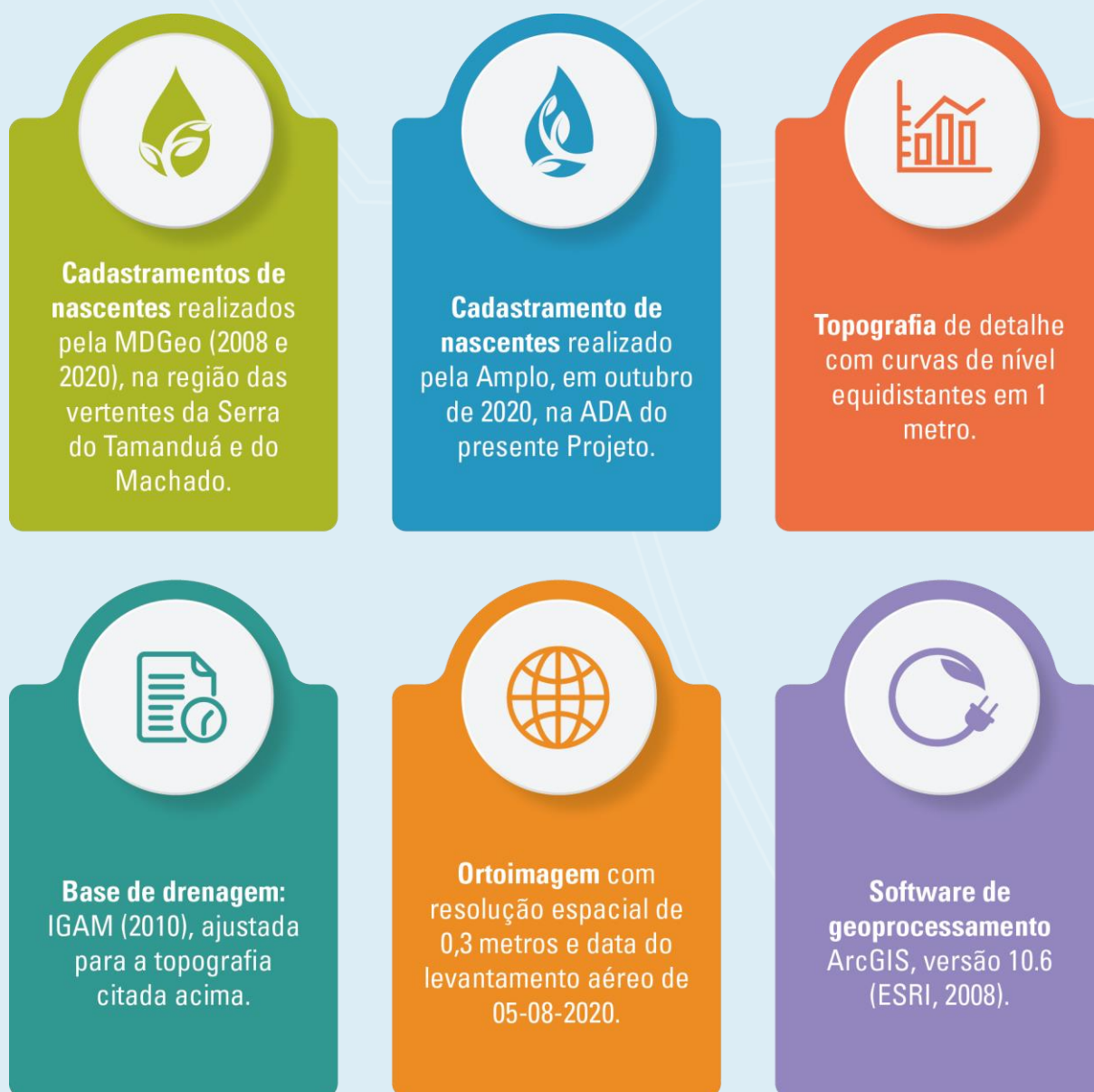
P0023_MB_APP_ADA_A3_v01.pdf

Mapa 8-17: Áreas de Preservação Permanente.

8.2.1.2 DELIMITAÇÃO E MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

Para o mapeamento das Áreas de Preservação Permanente (APPs) foi considerada a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, alterada pela Lei nº 12.727/2012 e pelo Decreto nº 7.830/2012, que em conjunto formam o Novo Código Florestal, que, por sua vez, define os parâmetros para a delimitação das APPs.

Para os procedimentos de delimitação das APPs, foram utilizados os seguintes insumos:



A seguir, são descritos os métodos aplicados à delimitação de cada tipologia de APP.

8.2.1.2.1 APP DE CURSO D'ÁGUA

Para a delimitação das APP de curso d'água, foram consideradas as linhas de drenagem da base hidrológica ajustada. As APPs foram definidas de acordo com a largura dos cursos d'água, sendo aplicadas faixas marginais de 30 metros para cada lado das linhas de drenagem dos cursos d'água com largura menor que 10 metros e faixas de 50 metros para aqueles com largura superior a 10 metros e inferior a 50 metros.

8.2.1.2.2 APP DE NASCENTES

Nas áreas de nascentes, aplicou-se uma área de preservação com raio de 50 metros a partir das nascentes identificadas na AEL, conforme apontado no diagnóstico do meio físico.

Considerou-se, para tal, os dados de nascentes encaminhados pela Vale, que abrangem a região das vertentes da Serra do Tamanduá e do Machado (MDGEO, 2008 e 2020) e o cadastramento realizado pela Amplo, na ADA do presente projeto.

8.2.1.2.3 APP DE DECLIVIDADE

A partir da topografia de detalhe, com curvas de nível equidistantes em 1 metro, foi elaborado o Modelo Digital de Terreno (MDT), do qual se extraiu-se a declividade da área, utilizando-se técnicas e metodologias de geoprocessamento. Todas as áreas com declividade superior a 45° foram incorporadas como APP, excluindo-se aquelas áreas cuja declividade está associada a taludes de mineração e vias de acesso.

8.2.1.2.4 APP DE TOPO DE MORRO

O novo Código Florestal descreve a delimitação de APPs de topos de morros, montes, montanhas e serras, da seguinte forma:

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

Para o mapeamento de APPs de topo de morro, foram considerados dois métodos: Oliveira & Fernandes Filho (2013) e Pietzsch (2013). Esses métodos nortearam a realização de uma série de processos baseados em funções matemáticas em ambiente SIG.

Dos processos metodológicos utilizados, vale destacar quatro deles, pois os mesmos são cruciais para o enquadramento do modelo no que diz respeito às formas de relevo (serra, montanha, morro ou montes) e assim definir se as mesmas possuem ou não suas respectivas APPs de acordo com a legislação vigente. São eles:

- Delimitação da base hidrológica dos morros, pontos de cota e topos.
- Delimitação da base legal dos morros.
- Cálculo da declividade média (superior a 25°).
- Seleção dos topos de morros que atendam o disposto em Lei.

8.2.1.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA FLORA - ÁREA DE ESTUDO

8.2.1.3.1 METODOLOGIA

A contextualização da vegetação para a Área de Estudo (AE) foi realizada por meio de levantamento de dados secundários, extraídos de estudos ambientais disponíveis para a região do empreendimento, acrescidos dos dados publicados por Mourão e Stehmann (2007) e Lopes *et al.* (2009); dos dados disponibilizados no Banco de Dados de Biodiversidade da Vale (BDBio, 2020) e da base de dados de herbários online disponibilizada pelo INCT Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (Species Link, 2020), conforme descrito na Tabela 8-26, a seguir.

Tabela 8-26: Fontes de dados secundários consultadas para caracterização da área de estudo.

Nome do Estudo	Referência
Levantamento da flora do campo rupestre sobre canga hematítica couraçada remanescente na Mina de Brucutu, Barão de Cocais, Minas Gerais, Brasil	Mourão e Stehmann, 2007
Estrutura do componente arbóreo da Floresta Estacional Semidecidual Montana secundária na alto Rio Doce, Minas Gerais, Brasil	Lopes <i>et al.</i> , 2009
Estudo de Impacto Ambiental - Projeto Adequação da Barragem Sul	Lume, 2011a
Plano de Utilização Pretendida - Projeto Adequação da Barragem Sul	Lume, 2011b
Estudo de Impacto Ambiental Projeto Expansão de Brucutu – Cava Divisa	Lume, 2013
Plano de Utilização Pretendida – Projeto Expansão Brucutu – Cava Divisa	Total, 2017
BDBio – Banco de dados da Biodiversidade	BDBio, 2020
INCT Herbário Virtual da Flora e dos Fungos	SpeciesLink, 2020

A partir da compilação dos dados destes estudos, foi elaborada uma lista de espécies, de potencial ocorrência na área de estudo, organizada por ordem alfabética de família e de gênero, de acordo com os sistemas APG IV (2016) e PPG I (2016) e com o Código Internacional de Nomenclatura Botânica. A validação ou atualização dos nomes das espécies e dos respectivos autores, bem como a exclusão de sinonímias, foi realizada conforme a lista de espécies da flora do Brasil (Flora do Brasil em construção, 2020).

Os registros de espécies com presença improvável para a região ou dados duvidosos contendo espécies sem registro de ocorrência para o Brasil ou Minas Gerais foram desconsiderados da análise, mesmo constando nas referências consultadas. As identificações a nível genérico foram mantidas somente quando o gênero não se encontrava representado por outro registro identificado a nível específico.

As espécies foram classificadas de acordo com a forma de vida (erva, subarbusto, arbusto, árvore, trepadeira ou palmeira), o hábito (terrácola, rupícola, hemiepífita ou hemiparasita) e sua origem (nativa ou exótica – naturalizada, cultivada e invasora).

A relação das espécies ameaçadas de extinção foi elaborada conforme a legislação oficial vigente a nível nacional: Portaria nº. 443 de 17 de dezembro de 2014, que apresenta a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (MMA, 2014). De forma complementar, foram consultadas: a Lista Vermelha das espécies ameaçadas, da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2020); a Revisão da Lista das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais (Biodiversitas, 2007) e o Banco de dados online do Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora, 2020).

Com a finalidade de identificar as espécies consideradas raras e endêmicas foram consultadas as publicações: Plantas Raras do Brasil (Giulietti *et al.*, 2009); Diversidade Florística nas Cangas do Quadrilátero Ferrífero (Jacobi & Carmo, 2012); a Lista de plantas vasculares coletadas em áreas de canga e ecossistemas associados às serras ferruginosas do sudeste do Brasil (Carmo *et. al.* 2018) e a Tese: *Calypttranthes* Sw. no domínio da Mata Atlântica brasileira: taxonomia e filogenia (Lourenço, 2015).

Para definição das espécies protegidas por lei, foi consultada a legislação específica disponível, como a Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012, que declara espécies de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) e os ipês-amarelos que, na época da promulgação da lei eram pertencentes aos gêneros *Tabebuia* e *Tecoma*.

8.2.1.3.2 RESULTADOS

8.2.1.3.2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TERRITÓRIO

A área de estudo do presente projeto localiza-se na porção nordeste do Quadrilátero Ferrífero (Azevedo *et al.*, 2012), região sul do Corredor do Espinhaço (Drummond *et al.*, 2005), em área sob influência do domínio fitogeográfico da Mata Atlântica (Mapa 8-18).

A Cadeia do Espinhaço constitui uma área ímpar no que se refere às suas características geológicas e florísticas. Representa um centro de biodiversidade e endemismos de numerosos gêneros de famílias botânicas (Pirani *et al.*, 2003), sendo considerada uma das regiões de maior diversidade florística da América do Sul (Harley, 1995; Giulietti *et al.*, 1997). Em 2006, a Serra do espinhaço foi classificada como Reserva da Biosfera pela Unesco devido sua importância para a proteção da biodiversidade aliada ao desenvolvimento sustentável e à produção de conhecimento científico, e em 2019, teve seu território ampliado.



P0023_MB_Biomas_A3_v01.pdf

Mapa 8-18: Enquadramento Fitogeográfico.

No extremo sul da Cadeia do Espinhaço encontra-se o Quadrilátero Ferrífero (QF), reconhecido como um importante terreno pré-cambriano com significativos recursos minerais, em especial o ouro e o ferro. A região é formada por terrenos antigos, geologicamente complexos e com litologias variadas (Jacobi & Carmo, 2008). Possui uma singular heterogeneidade da paisagem, com fitofisionomias integrando um mosaico moldado pela conjugação da topografia, litologia, clima e altitude (Alkmim e Marshak, 1998; Klein e Ladeira, 2000), considerada de importância biológica extrema (Costa *et al.* 1998).

Por ser uma das principais províncias minerais do mundo, o QF é alvo de fortes pressões ambientais, econômicas e sociais, resultando em alterações da paisagem, com impactos diversos na biodiversidade local e regional (Spier *et al.*, 2003). Contudo, apesar da dinâmica dos usos antropogênicos ao longo do tempo, a paisagem regional ainda apresenta expressivos remanescentes de Mata Atlântica, que constituem manchas florestais ao longo de drenagens, vales e encostas, e em áreas de maior disponibilidade hídrica.

Além de compor a paisagem, os remanescentes são estruturas essenciais para a manutenção do microclima, regulação do fluxo dos mananciais hídricos, controle da erosão dos solos e proteção das escarpas e encostas das serras, redução do assoreamento dos rios, estoque de carbono e fornecimento de abrigo e alimento para a fauna.

O QF compreende, ainda, uma grande faixa ecotonal, relacionada à transição entre o domínio da Mata Atlântica e do Cerrado, sendo comum a coexistência espacial de formações campestres como campo cerrado, campo sujo, campo limpo e campo rupestre, e florestais (Biodiversitas, 1993; Muzzi e Stehmann, 2005). Por abrigarem uma grande diversidade biológica e estarem sob forte ameaça, a Mata Atlântica e o Cerrado são classificados como dois *hotspots* brasileiros, entre os 34 *hotspots* mundiais (Myers *et al.*, 2000)

A Mata Atlântica, também classificada como Reserva da Biosfera desde 1991, encontra-se bastante fragmentada. Conforme as últimas estimativas, os remanescentes correspondem a 12,4% da vegetação original, e a maior parte (86%) dos fragmentos possui área menor do que 50 hectares (Silva *et al.*, 2016). No Estado de Minas Gerais, recobre cerca de 10% da área de distribuição original (INPE, 2019). Segundo Silva *et al.*, 2016, a fragmentação e perda de habitats são os dois principais fatores que levam à extinção de espécies, em florestas tropicais.

Em 2006, foi editada a Lei 11.428 (regulamentada pelo Decreto Federal 6660/08), conhecida como lei da Mata Atlântica, como respaldo jurídico sobre a utilização e proteção da vegetação nativa. Para efeitos da lei, as formações vegetais e ecossistemas associados de Floresta Ombrófila Densa, Mista e Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste, são consideradas integrantes da Mata Atlântica. Em 2007, a Resolução Conama nº 392, propõe a definição para vegetação primária e secundária, e critérios para classificação nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração no estado de Minas Gerais.

Em relação ao Cerrado, a cobertura vegetal compõe um mosaico de formações campestres, savanas e florestas, e se diferem em relação à composição florística, edáfica e frequência de queimadas (Scariot, 2005). Apresenta expressiva biodiversidade e um significativo número de endemismos. Para alguns grupos, como as plantas herbáceas, o nível de endemismo pode chegar a mais de 70%, como é o caso das espécies da família Velloziaceae, associadas aos campos rupestres.

Na AE, a vegetação de Mata Atlântica é representada por fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, associados às encostas, aos vales, e ao longo os cursos d'água, encontrando-se em diferentes estágios de regeneração, e com diversidade florística dentro do padrão usualmente encontrado para fragmentos florestais estudados em Minas Gerais (Foto 8-34 a Foto 8-39). O estágio avançado foi observado em áreas de encosta, baixadas e em topos de morro, geralmente em locais de difícil acesso. O estágio médio, ocorrendo em maior proporção, foi caracterizado como uma formação florestal intermediária no curso da sucessão, já apresentando algumas características estruturais das florestas mais avançadas. O estágio inicial foi descrito como uma formação jovem, com presença de espécies heliófitas pioneiras colonizadoras (Lume, 2011, 2013).



Foto 8-34: Visão de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual.



Foto 8-35: Visão de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual.



Foto 8-36: Perfil horizontal de fragmento florestal em estágio médio.

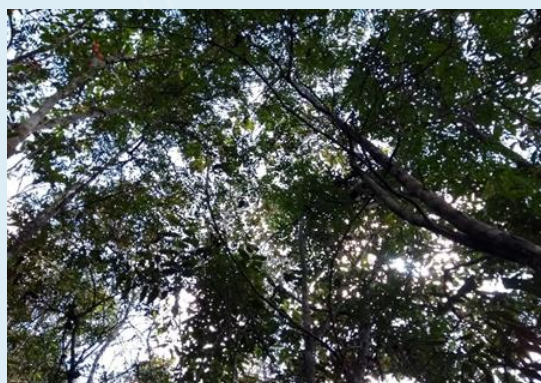


Foto 8-37: Perfil do dossel de fragmento florestal em estágio médio.



Foto 8-38: Perfil da serrapilheira de um fragmento florestal em estágio médio.



Foto 8-39: Perfil horizontal de fragmento florestal em estágio inicial.

A vegetação campestre, na AE, é encontrada nas cotas superiores do terreno, na forma de encraves de vegetação de campos rupestres, que podem ocorrer sobre afloramentos de diferentes tipos de rochas (Foto 8-40 e Foto 8-41).



Foto 8-40: Visão das formações campestres, encontradas como encraves de vegetação de campos rupestres na AE.



Foto 8-41: Visão das formações campestres, encontradas como encraves de vegetação de campos rupestres na AE.

Devido à falta de solo, que costuma se acumular somente em fendas e depressões das rochas, os campos rupestres caracterizam-se por um estrato herbáceo, entremeado por pequenos arbustos. Na maior parte da Cadeia do Espinhaço, como na Chapada Diamantina e Serra do Cipó, predomina o quartzito (Giulietti *et al.*, 1987; Harley, 1995) e no Quadrilátero Ferrífero, a formação rochosa é predominantemente ferrífera (Frahm, 1996; Porembski *et al.*, 1998).

Os Campos Rupestres Ferruginosos, conhecidos como vegetação de canga (Rizzini, 1979), estão associados às grandes reservas minerais de ferro do Brasil e estão entre os ecossistemas mais ameaçados e menos estudados de Minas Gerais (Teixeira e Lemos Filho, 1998). Esses ecossistemas são caracterizados por altas oscilações de temperatura, ventos dessecantes, escassez hídrica e elevadas taxas de evaporação (Oliveira & Godoy, 2007), filtros ambientais característicos de ambientes xéricos. Abrigam, por isso, comunidades de plantas com adaptações para se estabelecer em um ambiente muito distinto, a exemplo de

espécies metalófilas, em decorrência a um substrato rico em metais pesados. A canga couraçada da Mina do Brucutu abriga uma vegetação com grande heterogeneidade florística, com espécies rupícolas, terrestres e epífitas, havendo o predomínio do hábito herbáceo e arbustivo (Mourão e Stehmann, 2007).

De acordo com Lume (2011 e 2013), na área foi observada a ocorrência de áreas úmidas ou campos de várzea, em ambientes associados a solos aluviais, de baixa declividade, sempre associados a cursos d'água ou áreas alagadas. Conforme Fonseca (2005), essas áreas possuem solos mal drenados que permanecem grande parte do tempo saturados de água e são compostas por vegetação ripária.

Outras formas de uso e ocupação do solo também foram registradas, como plantios de eucalipto; áreas de pasto sujo; de regeneração inicial sem rendimento lenhoso; áreas em reabilitação revegetadas, principalmente com gramíneas exóticas; e áreas de uso antrópico (acessos, rodovias, construções, um lixão, moradias, dentre outros), que direta ou indiretamente, afetam a estrutura e a conservação da vegetação natural do entorno.

Portanto, o conhecimento da composição florística e estrutural da vegetação são de fundamental importância, uma vez que oferecem subsídios para a compreensão da dinâmica e da estrutura das comunidades vegetais (Chaves *et al.*, 2013) e permitem avaliar os impactos do empreendimento e propor medidas para preveni-los, minimizá-los ou compensá-los.

8.2.1.3.2.2 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

O levantamento de dados secundários para a AE indicou a ocorrência de 470 espécies distribuídas em 270 gêneros, pertencentes a 80 famílias botânicas. A relação das espécies encontra-se apresentada no Gráfico 8-23.

As famílias com maior diversidade amostrada foram Fabaceae (60 ssp. - 12,7%); Myrtaceae (39 ssp. - 8,3%); Asteraceae (30 ssp. - 6,4%); Lauraceae (22 ssp. - 4,6%); Euphorbiaceae, Melastomataceae, Poaceae e Rubiaceae (18 ssp. cada - 3,8%); Malvaceae e Orchidaceae (13 ssp. cada - 2,7%), Bignoniaceae e Sapindaceae (10 ssp. cada - 2,12%); Annonaceae e Solanaceae (9 ssp. cada - 1,91%); Apocynaceae, Cyperaceae e Malpighiaceae (8 ssp. cada - 1,7%); Anacardiaceae, Rutaceae e Salicaceae (7 ssp. cada - 1,5). Juntas, essas famílias representam 70,37% da diversidade total (Gráfico 8-23).

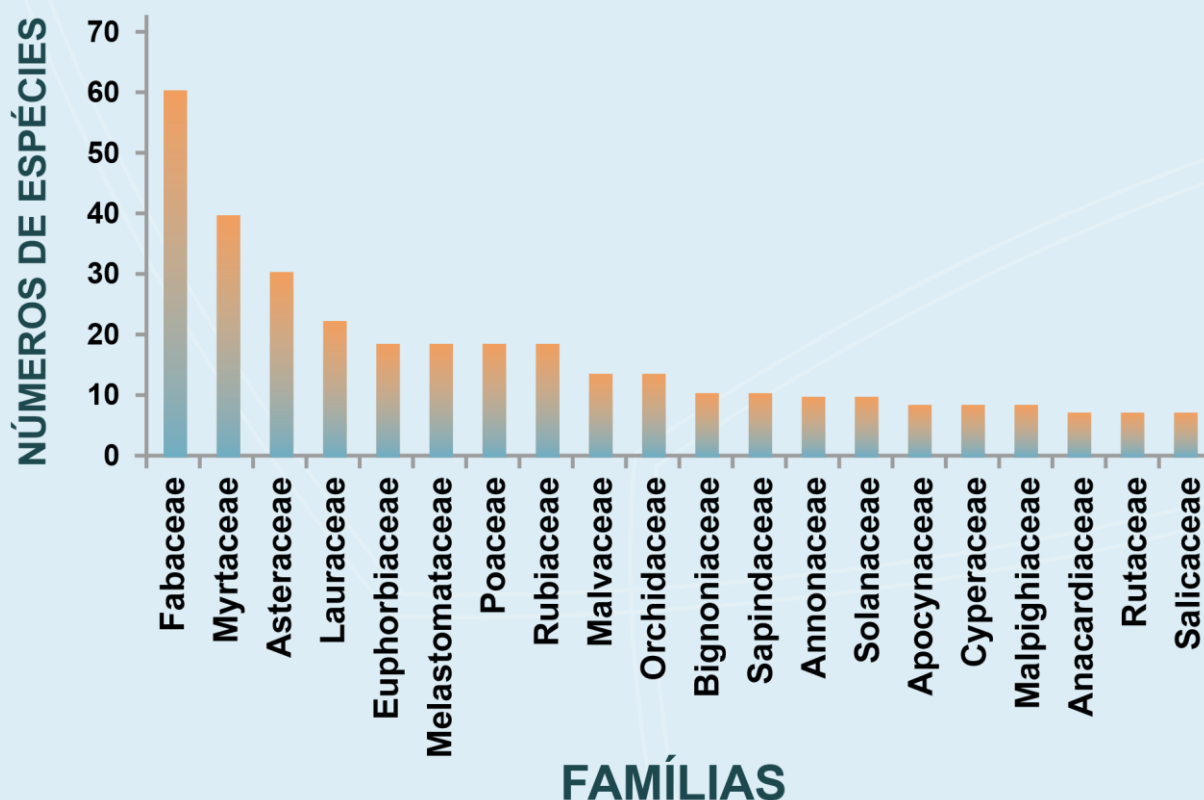


Gráfico 8-23: Principais famílias botânicas identificadas no levantamento de dados secundários.

As famílias Myrtaceae e Fabaceae foram as que apresentaram destaque em relação ao número de espécies inventariadas. Outros estudos ressaltam uma maior diversidade de espécies dessas famílias nas Florestas Estacionais Semidecíduas na região centro-sul de Minas Gerais, além da presença marcante de outras famílias como Rutaceae, Euphorbiaceae e Lauraceae na composição florística (Leitão-Filho 1987; Oliveira-Filho *et al.* 1994; Carvalho *et al.* 1995; Botrel *et al.* 2002; Espírito-Santo *et al.* 2002; Souza *et al.* 2003; Sposito e Stehmann 2006, Lopes *et al.* 2009).

Em relação a vegetação de campo rupestre, estudos relatam maior riqueza de espécies para Asteraceae (como a família mais rica) seguida de Fabaceae e Poaceae (Brandão e Gavilanes, 1990; Guedes e Orge 1998; Giulietti *et al.* 1987; Mourão e Stehmann, 2007). Segundo Mourão e Stehmann (2007), a riqueza dessas famílias típicas do Cerrado demonstra a influência deste na composição da vegetação de campo rupestre da Cadeia do Espinhaço.

Os gêneros mais ricos em espécies foram: *Myrcia* (16 ssp.); *Miconia* (12 ssp.); *Ocotea* (11 ssp.); *Eugenia* (8 ssp.), *Bauhinia* e *Solanum* (7 ssp. cada), *Baccharis*, *Inga* e *Machaerium* (6 ssp. cada) e *Campomanesia* (5 ssp.), contribuindo com 17,9% das espécies.

A distribuição das espécies quanto às formas de vida indicou o predomínio de árvores (301 ssp. – 64%), seguida de ervas (66 ssp. – 14%), arbustos (59 ssp. – 12%), subarbustos (23 ssp. – 5%), trepadeiras (18 ssp. – 4%) e palmeira (3 ssp. – 1%). O maior número de espécies arbóreas registradas corrobora com o fato de que a maior parte da cobertura vegetal, da área de estudo, é de formação florestal. Nas formações de campo rupestre, há predomínio de

espécies de porte herbáceo (ervas) e arbustivo (Mourão e Stehmann, 2007; Jacobi et al, 2008). A seguir encontra-se o gráfico da percentagem de espécies nas diferentes formas de vida para área de estudo (Gráfico 8-24).

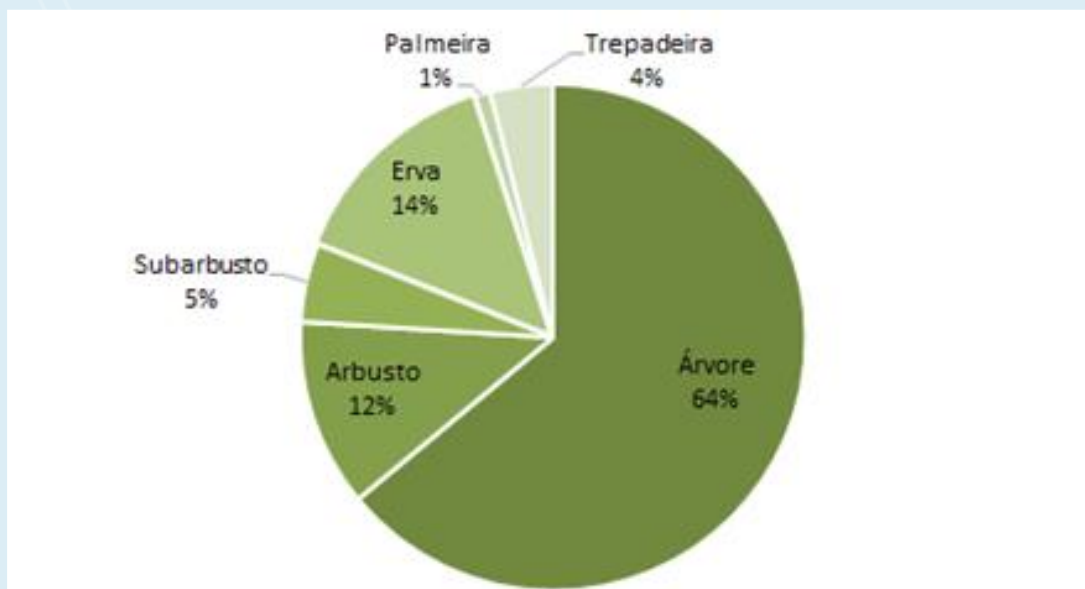


Gráfico 8-24: Formas de vida das espécies identificadas no levantamento de dados secundários.

Quanto ao hábito, as plantas terrícolas representam a grande maioria da diversidade amostrada (421 ssp. – 90%), seguidas pelas rupícolas (44 ssp. - 9%). As hemiepífitas (3 ssp), hemiparasita e aquática (1 ssp. - cada), somam 1% das espécies amostradas (Gráfico 8-25).

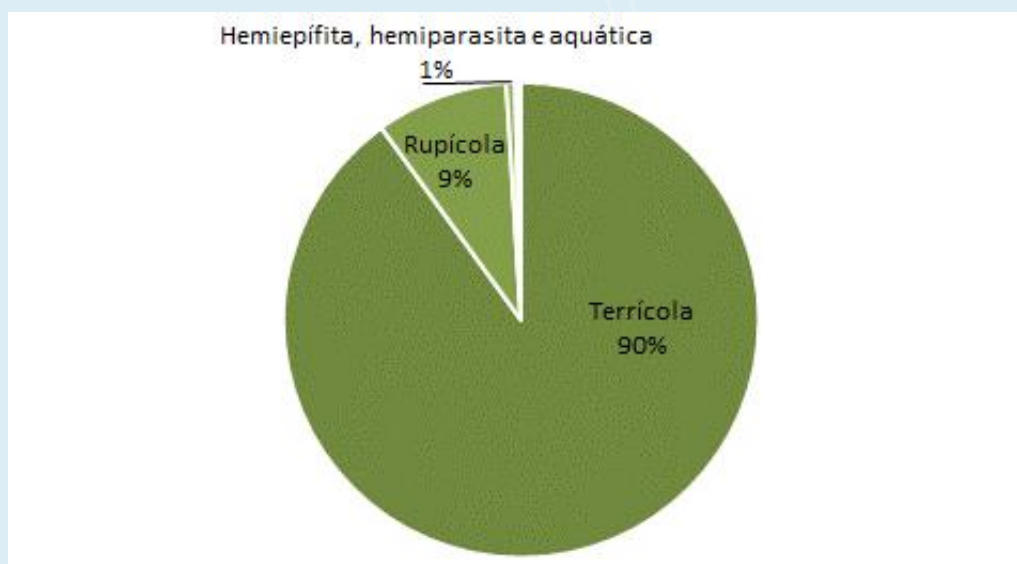


Gráfico 8-25: Hábito das espécies identificadas no levantamento de dados secundários.

Dentre as espécies identificadas, 451 (96%) são classificadas como nativas e oito (1,6%) como exóticas. Entre essas, quatro espécies são naturalizadas no Brasil, duas cultivadas e duas invasoras de ambientes naturais. Onze espécies (2,4%) não foram classificadas quanto a origem pelo fato de não terem sido identificadas a nível específico, mas a nível genérico.

Apesar de ser classificada como naturalizada, *Melinis minutiflora* (capim gordura) é uma espécie bastante agressiva, forma um tapete denso, impede a sucessão ecológica e dificulta a regeneração e o estabelecimento de espécies nativas (Sartorelli *et al.*, 2018). Assim pode ser considerada invasora de ambientes naturais, como *Leucaena leucocephala* e *Megathyrsus maximus*.

As espécies naturalizadas representadas por *Commelina benghalensis*, *Oeceoclades maculata*, *Persea americana* (abacate) e cultivadas, conhecidas por *Mangifera indica* (mangueira) e *Eucalyptus* sp., são também consideradas uma ameaça à diversidade de flora em virtude da facilidade de propagação, colonização dos ambientes e, consequente competição com as espécies locais (Sampaio *et al.* 2018). A presença das espécies exóticas na vegetação pode indicar a ocorrência de ambientes perturbados.

8.2.1.3.2.3 ESPÉCIES DE INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO

Das 470 espécies inventariadas, 26 correspondem a espécies de interesse para a conservação (ameaçadas de extinção, raras, endêmicas ou legalmente protegidas). A Tabela 8-27 e a apresenta o resumo quantitativo das espécies ameaçadas identificadas na AE.

A Tabela 8-28 apresenta a relação das espécies de interesse para a conservação registradas na AE, de acordo com as fontes de dados secundários consultadas.

Tabela 8-27: Quantitativo de espécies da flora ameaçadas identificadas na AE.

Referência	Categoria de ameaça			
	Vulnerável (VU)	Em Perigo (EN)	Criticamente Ameaçada (CR)	Total
Biodiversitas, 2007 ⁴	8	2	2	12
MMA, 2014 ⁵	8	2	-	10
CNCFlora, 2020 ⁶	8	2	-	10
IUCN, 2020 ⁷	7	1	-	8

Uma espécie registrada é classificada como rara: *Campomanesia phaea* (Giulietti *et al.*, 2009). Seis espécies são consideradas endêmicas do Quadrilátero Ferrífero (Jacobi e Carmo, 2012; Carmo *et al.*, 2008). Na consulta à Tese de Doutorado sobre estudos do gênero *Calyptanthus*, Lourenço (2015) identificou a espécie *Calyptanthus ouropretensis* como um táxon endêmico.

⁴ Revisão da Lista das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado de MG (Biodiversitas, 2007).

⁵ Portaria nº. 443 de 17 de dezembro de 2014 (MMA, 2014).

⁶ Base de dados do Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora, 2020).

⁷ Lista Vermelha das espécies ameaçadas (IUCN, 2020).

Tabela 8-28: Espécies de interesse para a conservação registradas na AE.

Espécies	Ameaçadas de extinção				Raras	Endêmicas			Legalmente protegidas
	MMA, 2014	IUCN, 2020	Biodiversitas, 2007	CNCFlora, 2020	Giulietti, 2009	Jacobi & Carmo, 2012	Carmo <i>et al.</i> , 2018	Lourenço, 2015	
<i>Apuleia leiocarpa</i>	VU	-	-	VU	-	-	-	-	-
<i>Brosimum glaziovii</i>	-	EN	-	-	-	-	-	-	-
<i>Byrsonima stipulacea</i>	-	-	VU	-	-	-	-	-	-
<i>Calyptanthus ouropretensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	End. QF	-
<i>Campomanesia phaea</i>	-	VU	-	-	Rara	-	-	-	-
<i>Cedrela fissilis</i>	VU	VU	-	VU	-	-	-	-	-
<i>Chamaecrista mucronata</i>	-	-	VU	-	-	-	-	-	-
<i>Chromolaena multiflosculosa</i>	-	-	-	-	-	End.QF	-	-	-
<i>Cinnamomum quadrangulum</i>	VU	-	EN	VU	-	End. QF	End.QF	-	-
<i>Dalbergia nigra</i>	VU	VU	VU	VU	-	-	-	-	-
<i>Dyckia rariflora</i>	EN	-	CR	EN	-	-	End.QF	-	-
<i>Euterpe edulis</i>	VU	-	VU	VU	-	-	-	-	-
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Imune a corte
<i>Handroanthus ochraceus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Imune a corte
<i>Handroanthus vellosi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Imune a corte
<i>Hippeastrum morelianum</i>	VU	-	EN	VU	-	-	-	-	-
<i>Jacquemontia prostrata</i>	-	-	-	-	-	End. QF	-	-	-
<i>Lychnophora ericoides</i>	-	-	VU	-	-	-	-	-	-
<i>Lychnophora pinaster</i>	-	-	VU	-	-	End. QF	-	-	-
<i>Machaerium villosum</i>	-	VU	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melanoxylon brauna</i>	VU	-	VU	VU	-	-	-	-	-
<i>Ocotea odorifera</i>	EN	-	VU	EN	-	-	-	-	-
<i>Stachytarpheta commutata</i>	-	-	CR	-	-	-	-	-	-
<i>Urbanodendron verrucosum</i>	-	VU	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sorocea guilleminiana</i>	-	VU	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	VU	VU	-	VU	-	-	-	-	-

Legenda: EN – Em perigo; CR – Criticamente ameaçada; VU – Vulnerável; End. QF- Endêmica do Quadrilátero Ferrífero.

Sobre a categoria de ameaça, em âmbito estadual, 12 espécies são identificadas como ameaçadas de extinção, sendo oito classificadas na categoria “Vulnerável” (VU), duas “Em Perigo” (EN) e duas “Críticamente Ameaçadas” (CR) (Biodiversitas, 2007). Em âmbito nacional, a Lista Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (MMA, 2014), apresenta oito espécies na categoria “Vulnerável”, e duas na categoria “Em Perigo”. Pelo CNCFlora (CNCFlora, 2020), oito espécies possuem o *status* VU e duas o *status* EN. Pela Lista vermelha da IUCN (2020), sete espécies possuem *status* VU, e uma EN.

De acordo com Jacobi & Carmo (2012), foram identificadas na AE quatro espécies endêmicas do QF. De acordo com Carmo *et al.* (2018), duas espécies endêmicas do QF.

De acordo com Giulietti (2009), apenas uma espécie rara foi identificada na AE.

Conforme resultados dos estudos desenvolvidos pela Biodiversitas (2007) e Martinelli & Moraes (2013), a perda e a degradação do hábitat apresentam-se como as ameaças mais incidentes para as espécies, seguida por distúrbio humano, fatores intrínsecos, extrativismo, desastre naturais, poluição, espécies invasoras e mudanças na dinâmica das espécies (Martinelli & Moraes, 2013).

Foram identificadas, na AE, três espécies de ipê-amarelo: *Handroanthus chrysotrichus*, *H. ochraceus* e *H. vellosi*, anteriormente pertencentes ao gênero *Tabebuia*, que, de acordo com a Lei Nº 20.308, de 27 de julho de 2012, são declaradas de preservação permanente, interesse para conservação e imune de corte.

8.2.1.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA FLORA - ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

8.2.1.4.1 METODOLOGIA

8.2.1.4.1.1 LEVANTAMENTO DE DADOS PRIMÁRIOS

8.2.1.4.1.1.1 Campanha de Campo

Os estudos de flora foram desenvolvidos entre os dias 20 de julho e 08 de agosto de 2020 e foram direcionados para o levantamento qualitativo (observação e coleta de material botânico) e quantitativo (levantamento fitossociológico), nas formações florestais ocorrentes na área diretamente afetada – ADA.

8.2.1.4.1.1.2 Análise da Composição Florística

Para o levantamento florístico, foi adotada a técnica de caminamento aleatório, em que foram anotadas as espécies observadas e sempre que possível coletado material botânico em estágio fértil em todos os estratos (herbáceo, arbustivo, arbóreo, escandente e epifítico).

Esse material foi coletado e desidratado conforme técnicas usuais de herborização (Fidalgo e Bononi, 1984; Mori *et al.*, 1989) e será depositado no acervo do Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Minas Gerais – BHCB.

A identificação taxonômica das espécies foi feita através de bibliografia específica, por comparação com exsicatas depositadas no Herbário BHCB e através de consultas às ferramentas eletrônicas especializadas: “INCT – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos” (inct.splink.org.br), Projeto “Flora do Brasil 2020” (floradobrasil.jbrj.gov.br); e, quando necessário, a especialistas botânicos.

As espécies registradas foram organizadas em uma lista, por ordem alfabética de família e gênero, de acordo com os sistemas APG IV (2016) e PPG I (2016). A validação ou atualização dos nomes das espécies foi realizada de acordo com a lista de espécies da flora do Brasil (Flora do Brasil em construção, 2020).

Para a identificação de espécies ameaçadas de extinção, foi utilizada como referência a legislação oficial vigente em nível nacional: Portaria nº. 443 de 17 de dezembro de 2014, que apresenta a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (MMA, 2014). De forma complementar, foram consultadas: a Lista Vermelha das espécies ameaçadas, da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2017); o Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli e Moraes, 2013); e a Revisão da Lista das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais (Biodiversitas, 2007).

Foi também consultada a publicação: Plantas Raras do Brasil (Giulietti *et al.*, 2009), a fim de identificar espécies consideradas raras.

Para definição das espécies protegidas por lei no estado de Minas Gerais, foi consultada a legislação específica disponível, como a Lei nº 20.308, de 27 de julho de 2012, que declara espécies de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) e os ipês-amarelos, quena época da promulgação da lei, eram pertencentes aos gêneros *Tabebuia* e *Tecoma*.

8.2.1.4.1.1.3 Análise da Estrutura Fitossociológica

▪ Coleta de Dados

Foram instaladas parcelas amostrais na ADA, com dimensões de 50 x 10 metros (500 m²). As parcelas foram delimitadas utilizando-se uma trena de 50 m, esticada no eixo central da parcela. Uma fita métrica de 10 m foi então esticada transversalmente ao eixo central da parcela, de modo a manter o padrão de 5 m da fita de cada lado do eixo central.

O registro dos dados foi realizado sempre dividindo a parcela em dois quadrantes, tendo o eixo central como linha divisória. Partindo do ponto inicial da parcela, seguindo em direção ao ponto final, foram coletados os dados do quadrante da direita, depois, seguindo do ponto final em direção ao ponto inicial, foram coletados os dados do quadrante da esquerda (Figura 8-5).



Figura 8-5: Sentido de registro dos dados das parcelas.

As parcelas foram demarcadas com estacas de madeira que, fixadas nas extremidades do eixo central de cada parcela, indicam os pontos de início e fim. Na estaca localizada no início de cada parcela, foi fixada uma placa metálica com sua identificação. Nesse ponto foram também coletadas as coordenadas geográficas, utilizando aparelho de GPS.



Foto 8-42: Estaca para delimitação de extremidade de parcela.

No interior das parcelas foram mensurados todos os indivíduos com 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). De cada indivíduo, foi estimado a altura total, com o auxílio de cano de alumínio graduado com seis metros de comprimento.



Foto 8-43: Medição de CAP.

Para os indivíduos que perfilharam ou bifurcaram abaixo de 1,3 metro de altura, todos os seus múltiplos troncos que apresentaram CAP maior ou igual a 15,7 cm foram medidos e tiveram suas alturas estimadas. Todos os indivíduos mensurados foram marcados com placa metálica de identificação contendo a numeração do indivíduo relativa à planilha de campo.



Foto 8-44: Placa de identificação.



Foto 8-45: Indivíduos arbóreos plaqueados.

Os indivíduos foram identificados em campo por técnico especializado e, para aqueles não identificados, foi coletado material para posterior identificação. Os dados brutos de campo são apresentados no Anexo V.

▪ Pontos de Amostragem

Para o levantamento quantitativo das formações florestais, foram alocadas 16 parcelas na ADA. A localização das parcelas de amostragem fitossociológica implementadas é apresentada na Tabela 8-29 e Mapa 8-19.

Tabela 8-29: Dados de localização das Parcelas de Amostragem Fitossociológica.

Parcelas	Fisionomia	UTM - SIRGAS 2000 – 23S	
		X	Y
1	FESM	667755,64	7799632,46
2	FESI	667908,42	7799819,12
3	FESI	667859,54	7800019,18
4	FESI	667934,24	7800298,10
5	FESI	668315,13	7801308,95
6	FESI	665604,87	7800737,26
7	FESM	668068,91	7801484,99
8	FESM	665708,30	7800765,95
9	FESM	667219,62	7801159,40
10	FESM	668605,25	7800972,52
11	FESM	668368,75	7801095,89
12	FESM	667919,21	7799797,21
13	FESI	667880,57	7799731,60
14	FESM	667053,91	7800846,25
15	FESM	667277,68	7801141,69
16	FESM	667125,32	7801220,63

Legenda: FESM: Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio de Regeneração; FESI: Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial de Regeneração.



P0023_MB_PtsFitossociologia_A3_v01.pdf

Mapa 8-19: Localização das parcelas de amostragem fitossociológica

- Classificação Sucessional das Formações Florestais

A definição dos estágios sucessionais foi realizada para os remanescentes presentes na Área Diretamente Afetada da Supressão de Vegetação em Áreas Residuárias da Barragem Sul, através da análise dos parâmetros estabelecidos na legislação específica para o estado de Minas Gerais (Resolução CONAMA 392 de 25 de junho de 2007). De acordo com a referida Resolução, os parâmetros que devem ser analisados para definição do estágio sucessional da Floresta Estacional Semidecidual estão apresentados na tabela a seguir (Tabela 8-30).

Tabela 8-30: Parâmetros sugeridos pela Resolução Conama 392/2007, para definição do estágio sucessional da Floresta Semidecidual

Parâmetro	Inicial	Médio	Avançado
Estratificação	ausência de estratificação definida	estratificação incipiente com formação de dois estratos: dossel e sub-bosque	estratificação definida com a formação de três estratos: dossel, subdossel e subbosque
Altura do Dossel	predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas, arbustivas e cipós, formando um adensamento (paliteiro) com altura de até 5 (cinco) metros	predominância de espécies arbóreas formando um dossel definido entre 5 (cinco) e 12 (doze) metros de altura, com redução gradativa da densidade de arbustos e arvoretas	dossel superior a 12 (doze) metros de altura e com ocorrência frequente de árvores emergentes
Diâmetro médio	DAP médio < 10 cm	10 cm < DAP médio < 20 cm	DAP médio > 18 (cm)
Sub-bosque	espécies pioneiras abundantes	presença marcante de cipós	menor densidade de cipós e arbustos em relação ao estágio médio
Epífitas	epífitas, se existentes, são representadas principalmente por líquens, briófitas e pteridófitas com baixa diversidade	maior riqueza e abundância de epífitas em relação ao estágio inicial	riqueza e abundância de epífitas
Serrapilheira	serapilheira, quando existente, forma uma fina camada, pouco decomposta, contínua ou não	serapilheira presente variando de espessura de acordo com as estações do ano e a localização	serapilheira presente variando em função da localização
Trepadeiras	trepadeiras, se presentes, geralmente herbáceas;	trepadeiras, quando presentes, podem ser herbáceas ou lenhosas;	trepadeiras geralmente lenhosas, com maior frequência e riqueza de espécies na Floresta Estacional;
Espécies Indicadoras	dominância de poucas espécies indicadoras;	Mesmas indicadoras do estágio inicial, com redução dos arbustos;	sub-bosque normalmente menos expressivo do que no estágio médio;

Visando o refinamento do mapeamento de uso do solo, após a obtenção de classificação do estágio sucessional para cada parcela, foi feita uma interpretação dos padrões de textura e tonalidade obtidos, para replicação em toda a formação florestal da Área Diretamente Afetada – ADA.

▪ Análise de Dados

Os dados coletados foram lançados em planilhas de campo digitais, com identificação numérica por indivíduo para posterior processamento das informações. Para a análise da estrutura fitossociológica utilizou-se o software Mata Nativa 4 (Cientec, 2019).

Foram estimados os valores absolutos e relativos de densidade, frequência e dominância e gerados os índices de valor de importância (VI) e de diversidade de Shannon. As estimativas foram realizadas de acordo com as equações tradicionais para o método de parcelas (Mueller-Dombois e Ellenberg, 1974; Brower e Zar, 1984). A Tabela 8-31 apresenta as fórmulas utilizadas nos cálculos dos parâmetros fitossociológicos.

Tabela 8-31: Fórmulas utilizadas no cálculo dos parâmetros fitossociológicos.

Parâmetro	Fórmula	Descrição	Explicação dos Termos
Diâmetro à Altura do Peito (DAP)	$DAP = \frac{CAP}{\pi}$	Diâmetro do fuste das árvores à altura de 1,3 m 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 1,3 m acima do nível do solo)
Área Basal (AB)	$AB = \frac{(DAP^2 * \pi)}{4}$	Superfície da seção transversal da árvore à altura do peito (1,3 m). 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 (Do)	$DoAi = \sum \left(\frac{g}{A} \right)$	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
Frequência (F)	$FAi = \frac{fi}{P}$	Probabilidade de se amostrar determinada espécie numa unidade de amostragem	FAi = Frequência Absoluta da i-ésima espécie; fi = Número de parcelas com a espécie P = Número total de parcelas

Parâmetro	Fórmula	Descrição	Explicação dos Termos
Frequência Relativa (FR)	$FRi = \left[\frac{FAi}{\sum (FAi)} \right] * 100$	Ocorrência de determinada espécie nas parcelas amostradas em relação ao total de espécies.	FRi = Frequência Relativa da i-ésima espécie;
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 e Colma, 1982). Representa a importância ecológica da espécie na área amostrada e sua adaptação.	VI = Índice de Valor de Importância da i-ésima espécie

Na geração das estimativas volumétricas para as espécies da Floresta Estacional Semidecidual foram utilizadas as equações desenvolvidas no Projeto – Inventário Florestal de Minas Gerais para a Floresta Estacional Semidecidual na região do conjunto de Sub-Bacias Hidrográficas do Rio Doce e do Rio Itapemirim (SCOLFORO, *et al.* 2008), determinadas a partir de cubagem rigorosa e regressão volumétrica, utilizando o método de Huber. No caso da espécie *Eucalyptus* sp., foi utilizado o fator de forma 0,42 segundo Scolforo (2004). As expressões utilizadas para a análise da volumetria estão apresentadas na Tabela 8-32.

Tabela 8-32: Fórmulas utilizadas para a análise da volumetria do inventário florestal

VARIÁVEIS E PARÂMETROS	U	DEFINIÇÃO	EXPRESSÃO/SIMBOLOGIA
*Volume total v_b	m^3	Equação de volume total com casca para a Floresta Estacional Semidecidual na região DO e IP (Scolforo, <i>et al.</i> 2008).	$Ln(v_b) = -9,77830707 + 2,1472609409 * Ln(d) + 0,7804098114 * Ln(h)$
		Equação volumétrica do volume total para Eucalipto (Scolforo, 2004)	$v_b = (c^2 / (40000 * \pi)) * h * 0,42$
*Volume fustal v	m^3	Equação de volume fustal com casca para a Floresta Estacional Semidecidual na região DO e IP (Scolforo, <i>et al.</i> 2008).	$Ln(v) = -9,881115245325 + 1,690954869 * Ln(d) + 1,1822679332 * Ln(h)$
		Equação volumétrica do volume do fuste para Eucalipto	$v = v_b * 0,66$
*Volume dos galhos (v_a)	m^3	Equação volumétrica do volume dos galhos	$v_a = v_b - v$
Média aritmética do diâmetro	cm	Média aritmética da variável diâmetro	$\bar{d} = \left(\sum_{i=1}^n d_i \right) / n$
Área seccional média	cm^2	Média aritmética da variável Área seccional	$\bar{g} = \left(\sum_{i=1}^n g_i \right) / n$
Média aritmética da altura (m)	m	Média aritmética da variável altura	$\bar{h} = \left(\sum_{i=1}^n h_i \right) / n$

Legenda: * = Simbologia IUFRO; cm = centímetro; m = metro.

Também foi obtida a Curva de Acumulação de Espécies, ou, curva do coletor, usada para analisar o padrão entre o número de espécies encontradas e o esforço de coleta, que pode ser dias de amostragem, horas de amostragem, número de indivíduos, pontos ou unidades amostrais (Colwell e Coddington, 1994). Essa curva tem muitas limitações para definição de esforço amostral (Rice e Kelting, 1955; Martins e Santos, 1999; Schilling e Batista, 2008), mas pode ser usada para extrapolação da riqueza de espécies para um dado aumento de esforço. Ou seja, pode ser previsto se um pequeno esforço de coleta irá trazer grande ou pouco acréscimo no número de espécies (Colwell *et al.*, 2013).

A curva de acumulação de espécies foi construída com o software Estimates 9.1 (Colwell, 2013), que gera valores estimados de riqueza (Chao 1 & Chao 2 - fórmula ajustada para ajuste do viés) a partir da aleatorização das amostras e permite uma extrapolação dos dados, sendo que no presente estudo foi considerado um incremento de 50% no número de amostras (parcelas).

8.2.1.4.2 RESULTADOS

As formações nativas inseridas na ADA compreendem as fisionomias Floresta Semidecidual em estágio inicial que apresentam, em certos trechos, influência de antigos plantios de eucalipto, e Floresta Semidecidual em estágio médio de regeneração.



Foto 8-46: Floresta Semidecidual ocorrente na ADA, em estágio inicial de regeneração.



Foto 8-47: Floresta Semidecidual ocorrente na ADA, em estágio médio de regeneração.

As formações em estágio inicial ocorrentes na ADA são, em sua maioria, oriundas de processos de regeneração de ambientes florestais que foram outrora objeto de intervenção com corte raso, principalmente em decorrência da implantação de silvicultura na região. Por esta razão, determinados trechos apresentam indivíduos de eucalipto em maior ou menor densidade. Comportam-se como ambientes de dossel mais aberto, com estrato inferior, ou sub-bosque, praticamente ausente, muitas lianas, predominância de espécies pioneiras e menor riqueza florística.

O estágio médio, por sua vez, apresenta-se estratificado, com sub-bosque formado por espécies arbóreas em recrutamento, apresentando também maior riqueza e diversidade florística em relação ao estágio inicial.

8.2.1.4.2.1 ASPECTOS FLORÍSTICOS DAS FORMAÇÕES FLORESTAIS

O levantamento florístico de todos os hábitos apresentou 338 espécies distribuídas em 230 gêneros e 82 famílias.

As famílias que mais se destacaram quanto ao número de espécies foram: Fabaceae com 39 espécies; Asteraceae com 33 espécies; Rubiaceae com 24 espécies; Myrtaceae com 20 espécies; Melastomataceae com 14 espécies; Bignoniaceae com 12 espécies; Euphorbiaceae e Malvaceae com 10 espécies cada; Piperaceae e Solanaceae com 9 espécies cada; Lauraceae com 8 espécies; Cyperaceae, Malpighiaceae e Sapindaceae com 7 espécies cada; Annonaceae com 6 espécies; Anacardiaceae, Lamiaceae e Poaceae com 5 espécies cada; Apocynaceae, Boraginaceae, Moraceae, Orchidaceae, Orchidaceae e Verbenaceae com 4 espécies cada; Commelinaceae, Erythroxylaceae, Lythraceae, Meliaceae, Salicaceae e Urticaceae com 3 espécies cada (Gráfico 8-26). Essas 29 famílias em conjunto representam 79,3% da riqueza registrada para área. As demais 53 famílias apresentaram menos de duas espécies cada e em conjunto representam 20,7% da riqueza registrada para área.

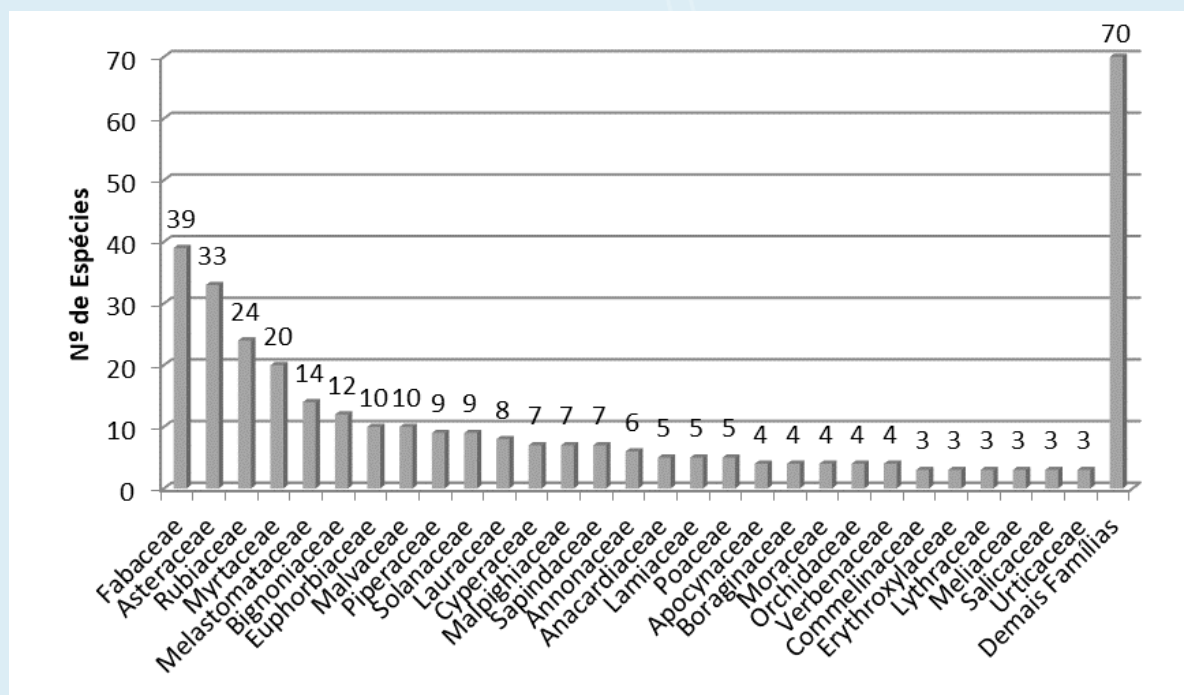


Gráfico 8-26: Famílias com maior riqueza florística presentes na amostragem da Floresta Semidecidual.

Os gêneros mais abundantes foram: Piper com 9 espécies; Psychotria e Psychotria com 7 espécies cada; Baccharis, Myrcia e Solanum com 6 espécies cada; Machaerium com 5 espécies; Palicourea, Ocotea, Eugenia, Pavonia e Senna com 4 espécies cada; Casearia,

Leandra, Bidens, Croton, Annona, Eremanthus, Erythroxylum e Cecropia com 3 espécies cada. Esses 20 gêneros em conjunto representam 26,6% da riqueza registrada para área. Os demais gêneros apresentaram duas espécies ou menos e representam 73,4% da riqueza registrada para área. No que se refere aos hábitos, predominou o arbóreo com 173 espécies (51%), seguido do arbustivo com 70 espécies (21%) (Gráfico 8-27). O hábito herbáceo apresentou 56 espécies (17%) e as trepadeiras apresentaram 39 espécies (11%).

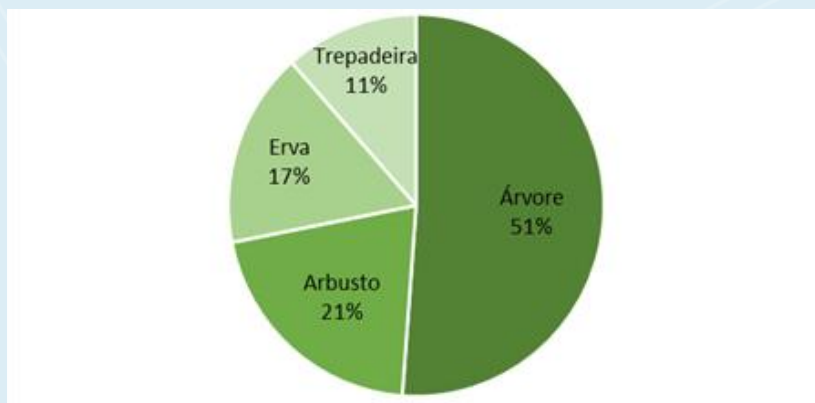


Gráfico 8-27: Percentual de espécies por hábito na amostragem da Floresta Semidecidual.

Considerando as formas de dispersão distribuídas entre dispersão abiótica (sem influência de outros organismos, especialmente de animais) e biótica (com influência de outros organismos, especialmente de animais), observa-se um equilíbrio entre os dois tipos de dispersão identificados, 50% das espécies apresentam dispersão biótica e 50%, abiótica. Tal situação reflete diferentes mecanismos de dispersão que são importantes para estruturação ecológica da comunidade vegetal.

8.2.1.4.2.2 ESPÉCIES DE INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO

Do total de espécies registradas no levantamento florístico, 10 são de interesse para conservação, considerando as ameaçadas de extinção e legalmente protegidas. No tocante as ameaçadas, observaram-se oito ameaçadas de extinção sendo elas: *Aspidosperma polyneuron* (Apocynaceae); *Zeyheria tuberculosa* (Bignoniaceae); *Apuleia leiocarpa*, *Dalbergia nigra*, *Machaerium villosum* e *Melanoxylon brauna* (Fabaceae); *Brosimum glaziovii* e *Sorocea guilleminiana* (Moraceae) (Tabela 8-33).

Tabela 8-33: Espécies ameaçadas registradas na área de Supressão de Vegetação em Áreas Residuais da Barragem Sul

Família	Espécie	Biodiversitas, 2007 ⁸	MMA, 2014 ⁹	IUCN, 2020 ¹⁰	Protegidas por lei
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	-	-	EN	-
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	-	-	-	Imune de corte

8 Revisão da Lista das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado de MG (Biodiversitas, 2007).

9 Portaria nº. 443 de 17 de dezembro de 2014 (MMA, 2014).

10 Lista Vermelha das espécies ameaçadas (IUCN, 2020).

Família	Espécie	Biodiversitas, 2007 ⁸	MMA, 2014 ⁹	IUCN, 2020 ¹⁰	Protegidas por lei
Bignoniaceae	<i>Handroanthus umbellatus</i>	-	-	-	Imune de corte
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	-	VU	VU	-
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i>	-	VU	-	-
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i>	VU	VU	VU	-
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i>	-	-	VU	-
Fabaceae	<i>Melanoxylon brauna</i>	VU	VU	-	-
Moraceae	<i>Brosimum glaziovii</i>	-	-	EN	-
Moraceae	<i>Sorocea guilleminiana</i>	-	-	VU	-

Legenda: MMA – Lista oficial das espécies ameaçadas da flora do Brasil; VU – Vulnerável; EN – Em Perigo.

Foi registrado um indivíduo de *A. polyneuron* em uma densidade de 2 indivíduos por hectare (DA=1,8 ind/ha). A espécie consta na lista de ameaçadas da IUCN como Em Perigo (EN).

Foram visualizados quatro indivíduos de *Z. tuberculosa* nos levantamentos florísticos, não sendo possível estimar com precisão a densidade de indivíduos na população. *Zeyheria tuberculosa* consta na lista oficial de espécies ameaçadas do MMA e na lista da IUCN como vulnerável (VU).

Foram registrados cinco indivíduos de *A. leiocarpa* em uma densidade de 9 indivíduos por hectare (DA=9,1 ind/ha). *Aspidosperma leiocarpa* consta na lista oficial de espécies ameaçadas do MMA como vulnerável (VU).

Foram registrados 36 indivíduos de *D. nigra* em uma densidade de 70 indivíduos por hectare (DA=69,8 ind/ha). A espécie consta nas listas de ameaçadas do MMA, IUCN e Biodiversitas como vulnerável (VU).

Foram registrados nove indivíduos de *M. villosum* em uma densidade de 19 indivíduos por hectare (DA=18,5 ind/ha). *Machaerium villosum* consta na lista de espécies ameaçadas da IUCN como vulnerável (VU).

Foram registrados dois indivíduos de *M. brauna* em uma densidade de 4 indivíduos por hectare (DA=3,6 ind/ha). *Melanoxylon brauna* consta nas listas de espécies ameaçadas do MMA e Biodiversitas como vulnerável (VU).

Foram registrados três indivíduos de *B. glaziovii* em uma densidade de 6 indivíduos por hectare (DA=5,5 ind/ha). *Brosimum glaziovii* consta na lista de espécies ameaçadas da IUCN como Em Perigo (EN).

Sorocea guilleminiana foi registrada apenas na florística e não teve sua abundância estimada. A espécie consta na lista de ameaçadas da IUCN como vulnerável (VU).

Duas espécies são consideradas imunes de corte para o estado de Minas Gerais conforme a Lei nº 20.308, de 27 de julho de 2012: *Handroanthus ochraceus* e *H. umbellatus* (Bignoniaceae), cada uma, com um indivíduo registrado. A *H. ochraceus* foi observada no

levantamento florístico na ADA e não teve sua abundância estimada. *H. umbellatus* apresentou densidade de 2 indivíduos por hectare (DA=1,8 ind/ha).

8.2.1.4.2.3 ASPECTOS ESTRUTURAIS DAS FORMAÇÕES FLORESTAIS

Considerando as formações florestais como um todo (FESM e FESI), foram registrados um total de 1.255 indivíduos pertencentes a 123 espécies, sendo que 94 indivíduos mortos de espécies nativas não puderam ser identificados, embora possam corresponder a espécies já registradas no levantamento, portanto, classificados no grupo “mortas”; cabe ressaltar que a maioria dos indivíduos de eucalipto registrados no inventário florestal estavam mortos (37), com exceção de um indivíduo vivo que apresentou 4 troncos, os indivíduos mortos de eucalipto foram identificados, dada a facilidade de reconhecimento, e com fins de cálculo da estimativa volumétrica. Das espécies encontradas 3 indivíduos foram identificados somente até gênero. As espécies amostradas nas parcelas estão distribuídas em 43 famílias, além do agrupamento dos indivíduos mortos.

As espécies mais abundantes, foram *Eremanthus erythropappus* (14,58%), *Mabea fistulifera* (12,91%), *Croton urucurana* (5,9%), *Eucalyptus* cf. *urophylla* (3,03%) e *Dalbergia nigra* (2,87%) das ocorrências do levantamento (Tabela 8-34). A abundância destas espécies está um desvio padrão acima da média das ocorrências no inventário florestal. Outras espécies, em ordem de abundância são: *Miconia urophylla*, *Inga cylindrica*, *Byrsonima sericea*, *Piptocarpha axillaris*, *Piptadenia gonoacantha*, *Vernonanthura discolor*, *Hyptidendron asperum*, *Lacistema pubescens*, *Ocotea bicolor*, *Cupania ludowigii*, *Nectandra oppositifolia*, *Stryphnodendron polyphyllum*, *Xylopia sericea*, *Erythroxylum pelleterianum*, *Myrcia splendens*, *Dalbergia foliolosa*, *Guatteria villosissima* e *Machaerium brasiliense*.

Na Tabela 8-34 é apresentada a lista das espécies registradas no inventário florestal, as espécies protegidas ou ameaçadas de extinção e o grupo ecológico no qual estão classificadas.

Tabela 8-34: Lista de espécies registradas nas unidades de amostragem do inventário florestal.

Nome Científico	Nome Popular	Família	G.E	sp. protegidas		G.V
				Sim	Não	
<i>Aegiphila integrifolia</i>	papagaio	Lamiaceae	P	-	x	-
<i>Albizia niopoides</i>	angico-branco	Fabaceae	P	-	x	-
<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá	Euphorbiaceae	P, SI, C	-	x	-
<i>Amaioua guianensis</i>	marmelada	Rubiaceae	SI	-	x	-
<i>Amaioua intermedia</i>	canela-de-veado	Rubiaceae	SI	-	x	-
<i>Anadenanthera peregrina</i>	angico	Fabaceae	P, SI	-	x	-
<i>Andira fraxinifolia</i>	angelim	Fabaceae	SI, ST	-	x	-
<i>Annona dolabripetala</i>	inha-do-mato	Annonaceae	P	-	x	-
<i>Annona sylvatica</i>	araticum-da-mata	Annonaceae	SI	-	x	-

Nome Científico	Nome Popular	Família	G.E	sp. protegidas		G.V
				Sim	Não	
<i>Apuleia leiocarpa</i>	garrote	Fabaceae	SI	x	-	VU - MMA
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	peroba	Apocynaceae	ST, C	-	x	-
<i>Astronium fraxinifolium</i>	ubatã	Anacardiaceae	ST	-	x	-
<i>Bathysa australis</i>	pau-de-macaco	Rubiaceae	NP	-	x	-
<i>Bathysa nicholsonii</i>	quina-do-mato	Rubiaceae	SI	-	x	-
<i>Bauhinia pulchella</i>	mororó	Fabaceae		-	x	-
<i>Bauhinia rufa</i>	pata-de-vaca	Fabaceae		-	x	-
<i>Bowdichia virgilioides</i>	sucupira	Fabaceae	NP	-	x	-
<i>Brosimum glaziovii</i>	marmelinho	Moraceae	SI	-	x	-
<i>Buchenavia tomentosa</i>	tanibuca	Combretaceae	P	-	x	-
<i>Byrsonima crispa</i>	murici	Malpighiaceae		-	x	-
<i>Byrsonima sericea</i>	murici-miúdo	Malpighiaceae	NP	-	x	-
<i>Cabralea canjerana</i>	cancharana	Meliaceae	NP	-	x	-
<i>Campomanesia guaviroba</i>	guabiroba	Myrtaceae	NP	-	x	-
<i>Casearia arborea</i>	espeteiro	Salicaceae	SI	-	x	-
<i>Casearia decandra</i>	cafezeiro-do-mato	Salicaceae	SI	-	x	-
<i>Casearia sylvestris</i>	guaçatonga	Salicaceae	P, SI	-	x	-
<i>Cassia ferruginea</i>	fedegoso	Fabaceae	SI, ST	-	x	-
<i>Cecropia glaziovii</i>	imbaúba-vermelha	Urticaceae	P	-	x	-
<i>Cecropia hololeuca</i>	imbaúba-branca	Urticaceae	P	-	x	-
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	aguaí	Sapotaceae	P, SI, ST	-	x	-
<i>Cordia sellowiana</i>	freijó-branco	Boraginaceae	P	-	x	-
<i>Croton urucurana</i>	urucurana	Euphorbiaceae	P	-	x	-
<i>Cupania ludowigii</i>	camboatá-vermelho	Sapindaceae	P	-	x	-
<i>Cupania vernalis</i>	arco-de-pipa	Sapindaceae	SI, ST	-	x	-
<i>Cyathea delgadii</i>	samambaiçu	Cyatheaceae	NP	-	x	-
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	caroba-do-campo	Bignoniaceae	P	-	x	-
<i>Dalbergia foliolosa</i>	jacarandá-rosa	Fabaceae		-	x	-
<i>Dalbergia nigra</i>	jacarandá-da-bahia	Fabaceae	SI	x	-	VU - MMA
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	embira-branca	Thymelaeaceae	NP	-	x	-
<i>Dictyoloma vandellianum</i>	pau-vidro	Rutaceae	P	-	x	-
<i>Didymopanax vinosus</i>	-	Araliaceae		-	x	-
<i>Eremanthus erythropappus</i>	candeia	Asteraceae	P	-	x	-
<i>Eremanthus incanus</i>	pau-de-candeia	Asteraceae	P	-	x	-
<i>Erythroxylum campestre</i>	fruta-de-tucano	Erythroxylaceae	NP	-	x	-
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	fruta-de-pomba	Erythroxylaceae	IND	-	x	-
<i>Eucalyptus cf. urophylla</i>	eucalipto	Myrtaceae	-	-	x	-

Nome Científico	Nome Popular	Família	G.E	sp. protegidas		G.V
				Sim	Não	
<i>Eugenia florida</i>	pitanga	Myrtaceae	NP	-	x	-
<i>Eugenia nutans</i>	-	Myrtaceae	NP	-	x	-
<i>Ficus obtusiuscula</i>	gameleira	Moraceae	P, SI	-	x	-
<i>Guapira opposita</i>	maria-mole	Nyctaginaceae	P, SI, C	-	x	-
<i>Guarea guidonia</i>	jataúba	Meliaceae	SI, ST	-	x	-
<i>Guatteria sellowiana</i>	embira	Annonaceae	SI	-	x	-
<i>Guatteria villosissima</i>	pindaíba	Annonaceae	SI	-	x	-
<i>Guettarda viburnoides</i>	veludo	Rubiaceae	SI	-	x	-
<i>Handroanthus umbellatus</i>	ipê-do-brejo	Bignoniaceae	NP	x	-	Imun e
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	nó-de-cachorro	Malpighiaceae		-	x	-
<i>Hirtella hebeclada</i>	oiti-pardo	Chrysobalanaceae	ST	-	x	-
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	folha de bordo	Phyllanthaceae	P, SI, C	-	x	-
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	catinga-de-bode	Lamiaceae	P	-	x	-
<i>Inga cylindrica</i>	ingá-feijão	Fabaceae	P, SI	-	x	-
<i>Inga sessilis</i>	ingá-macaco	Fabaceae	P, SI	-	x	-
<i>Jacaranda puberula</i>	caroba	Bignoniaceae	SI, ST, C	-	x	-
<i>Lacistema pubescens</i>	janaúba	Lacistemataceae	SI	-	x	-
<i>Licania kunthiana</i>	oitizinho	Chrysobalanaceae	NP	-	x	-
<i>Luehea grandiflora</i>	açoita-cavalo	Malvaceae	P, SI, C	-	x	-
<i>Mabea fistulifera</i>	canudo-de-pito	Euphorbiaceae	P	-	x	-
<i>Machaerium acutifolium</i>	jacarandá	Fabaceae	NP	-	x	-
<i>Machaerium brasiliense</i>	pau-sangue	Fabaceae	P, SI, ST, C	-	x	-
<i>Machaerium hirtum</i>	jacarandá-de-espinho	Fabaceae	P, SI	-	x	-
<i>Machaerium nyctitans</i>	jacarandá-bico-de-pato	Fabaceae	P, SI, ST, C	-	x	-
<i>Machaerium villosum</i>	jacarandá-do-campo	Fabaceae	ST	-	x	-
<i>Maprounea guianensis</i>	marmeleiro-do-campo	Euphorbiaceae	SI	-	x	-
<i>Melanoxylon brauna</i>	braúna	Fabaceae	ST	x	-	VU - MMA
<i>Miconia albicans</i>	-	Melastomataceae	P	-	x	-
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	jacatirão	Melastomataceae	P, SI	-	x	-
<i>Miconia ligustroides</i>	pixirica	Melastomataceae	P	-	x	-
<i>Miconia sp.1</i>	-	Melastomataceae	-	-	x	-
<i>Miconia urophylla</i>	-	Melastomataceae	NP	-	x	-
<i>Monteverdia gonoclada</i>	-	Celastraceae		-	x	-
<i>Morta</i>	morta	Mortas	-	-	x	-
<i>Myrcia amazonica</i>	araçá	Myrtaceae		-	x	-

Nome Científico	Nome Popular	Família	G.E	sp. protegidas		G.V
				Sim	Não	
<i>Myrcia cf. perforata</i>	-	Myrtaceae		-	x	-
<i>Myrcia hebeptala</i>	-	Myrtaceae	NP	-	x	-
<i>Myrcia splendens</i>	guamirim-de-folha-fina	Myrtaceae	P	-	x	-
<i>Myrcia tomentosa</i>	goiabão	Myrtaceae	NP	-	x	-
<i>Myrcia variabilis</i>	-	Myrtaceae	NP	-	x	-
<i>Myrciaria cf. glomerata</i>	-	Myrtaceae		-	x	-
<i>Myrtaceae sp. 1</i>	-	Myrtaceae	-	-	x	-
<i>Nectandra nitidula</i>	louro-amarelo	Lauraceae	NP	-	x	-
<i>Nectandra oppositifolia</i>	canela-ferrugem	Lauraceae	ST	-	x	-
<i>Ocotea bicolor</i>	canela-bicolor	Lauraceae		-	x	-
<i>Ocotea spixiana</i>	canelão	Lauraceae	SI	-	x	-
<i>Ouratea salicifolia</i>	-	Ochnaceae	NP	-	x	-
<i>Pera glabrata</i>	tamanqueira	Peraceae	P	-	x	-
<i>Picramnia ramiflora</i>	camboatã	Picramniaceae	NP	-	x	-
<i>Piper arboreum</i>	-	Piperaceae	P	-	x	-
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	jacaré	Fabaceae	P, SI, C	-	x	-
<i>Piptocarpha axillaris</i>	cambará-do-campo	Asteraceae	P	-	x	-
<i>Platypodium elegans</i>	jacarandá-canzil	Fabaceae	NP	-	x	-
<i>Pleroma candolleanum</i>	quaresmeira	Melastomataceae	P	-	x	-
<i>Plinia cf. parvifolia</i>	-	Myrtaceae	SC	-	x	-
<i>Protium brasiliense</i>	breu	Burseraceae	NP	-	x	-
<i>Protium heptaphyllum</i>	breu-branco	Burseraceae	NP	-	x	-
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	paineira-rosa	Malvaceae	P, SI	-	x	-
<i>Psidium rufum</i>	araçá-roxo	Myrtaceae	NP	-	x	-
<i>Sapium glandulosum</i>	leiteiro	Euphorbiaceae	P, Si	-	x	-
<i>Senna macranthera</i>	manduirana	Fabaceae	P	-	x	-
<i>Siparuna guianensis</i>	negramina	Siparunaceae	IND	-	x	-
<i>Siphoneugena densiflora</i>	guamirim	Myrtaceae	ST	-	x	-
<i>Solanum leucodendron</i>	-	Solanaceae	P	-	x	-
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	caroba-branca	Bignoniaceae	SI	-	x	-
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	barbatimão	Fabaceae	SI	-	x	-
<i>Swartzia cf. hilaireana</i>	-	Fabaceae	ST	-	x	-
<i>Syagrus cf. romanzoffiana</i>	jevirá	Arecaceae	P, SI	-	x	-
<i>Tapirira obtusa</i>	peito-de-pomba	Anacardiaceae	P, SI	-	x	-
<i>Terminalia glabrescens</i>	capitão	Combretaceae	P, ST	-	x	-
<i>Trema micrantha</i>	cambará	Cannabaceae	P	-	x	-
<i>Trichilia pallens</i>	catiguá	Meliaceae	NP	-	x	-
<i>Vantanea sp. 1</i>	-	Humiriaceae	-	-	x	-
<i>Vernonanthura discolor</i>	vassourão-branco	Asteraceae	P	-	x	-
<i>Vismia brasiliensis</i>	lacre	Hypericaceae	NP	-	x	-

Nome Científico	Nome Popular	Família	G.E	sp. protegidas		G.V
				Sim	Não	
<i>Vismia magnoliifolia</i>	pau-de-lacre	Hypericaceae		-	x	-
<i>Vitex cymosa</i>	tarumã	Lamiaceae	NP	-	x	-
<i>Xylopia sericea</i>	pimenta-de-macaco	Annonaceae	P, SI	-	x	-

Legenda: G.E. = grupo ecológico: P = pioneira; NP = não pioneira; SI = secundária inicial; ST = secundária tardia e IND = indiferente; sp. protegidas = Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida; G.V = Grau de Vulnerabilidade; VU – MMA = vulnerável (categoria de ameaça atribuída pela lista oficial Federal do Ministério do Meio Ambiente).

8.2.1.4.2.3.1 Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial de Regeneração (Estrato 1)

A amostragem do componente arbóreo em Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração na ADA da Supressão de Vegetação em Áreas Residuárias da Barragem Sul apontou a ocorrência de 209 indivíduos com 395 fustes, distribuídos em 42 espécies, subordinados a 34 gêneros, incluídos em 21 famílias botânicas. A área basal dos indivíduos amostrados foi de 1,48m². A população neste estrato de vegetação apresenta 836 indivíduos por hectare e dominância absoluta de 5,90 m² por hectare (Tabela 8-35).

Entre as espécies registradas na área, estão *Vismia brasiliensis*, *Mabea fistulifera*, *Piptadenia gonoacantha*, *Xylopia sericea*, *Cecropia glaziovii*, *Miconia* spp., que são indicadoras de estágio inicial de regeneração, conforme Resolução Conama 392/2007.

Tabela 8-35: Estrutura horizontal do componente arbóreo amostrado na Floresta Semidecidual em estágio inicial.

Espécie	N	AB	G	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC (%)	VI (%)
<i>Mabea fistulifera</i>	55	2	0,286	220,0	26,32	40,00	3,45	1,15	19,39	22,85	16,38
<i>Eremanthus erythropappus</i>	42	2	0,207	168,0	20,10	40,00	3,45	0,83	14,04	17,07	12,53
<i>Byrsonima sericea</i>	17	4	0,084	68,0	8,13	80,00	6,90	0,34	5,70	6,92	6,91
<i>Eucalyptus cf. urophylla</i>	1	1	0,224	4,0	0,48	20,00	1,72	0,90	15,20	7,84	5,80
<i>Eremanthus incanus</i>	11	1	0,098	44,0	5,26	20,00	1,72	0,39	6,61	5,94	4,53
<i>Vernonanthura discolor</i>	6	4	0,032	24,0	2,87	80,00	6,90	0,13	2,20	2,53	3,99
<i>Cassia ferruginea</i>	2	2	0,071	8,0	0,96	40,00	3,45	0,28	4,78	2,87	3,06
<i>Miconia urophylla</i>	8	1	0,051	32,0	3,83	20,00	1,72	0,21	3,47	3,65	3,01
<i>Xylopia sericea</i>	5	3	0,019	20,0	2,39	60,00	5,17	0,08	1,29	1,84	2,95
<i>Swartzia cf. hilaireana</i>	8	1	0,046	32,0	3,83	20,00	1,72	0,18	3,09	3,46	2,88
<i>Siphoneugena densiflora</i>	3	3	0,014	12,0	1,44	60,00	5,17	0,06	0,95	1,20	2,52
<i>Terminalia glabrescens</i>	3	2	0,027	12,0	1,44	40,00	3,45	0,11	1,84	1,64	2,24
<i>Astronium fraxinifolium</i>	6	1	0,026	24,0	2,87	20,00	1,72	0,11	1,79	2,33	2,13
<i>Machaerium villosum</i>	1	1	0,050	4,0	0,48	20,00	1,72	0,20	3,37	1,93	1,86
<i>Cecropia glaziovii</i>	2	2	0,016	8,0	0,96	40,00	3,45	0,07	1,11	1,04	1,84
<i>Myrcia tomentosa</i>	3	2	0,009	12,0	1,44	40,00	3,45	0,04	0,59	1,01	1,82
<i>Bauhinia pulchella</i>	4	1	0,023	16,0	1,91	20,00	1,72	0,09	1,54	1,72	1,72
<i>Syagrus cf. romanzoffiana</i>	2	1	0,031	8,0	0,96	20,00	1,72	0,12	2,09	1,52	1,59
<i>Alchornea glandulosa</i>	2	1	0,024	8,0	0,96	20,00	1,72	0,10	1,64	1,30	1,44
<i>Dictyoloma vandellianum</i>	1	1	0,026	4,0	0,48	20,00	1,72	0,11	1,79	1,13	1,33
<i>Cupania ludowigii</i>	3	1	0,008	12,0	1,44	20,00	1,72	0,03	0,51	0,97	1,22
<i>Dalbergia nigra</i>	2	1	0,007	8,0	0,96	20,00	1,72	0,03	0,47	0,71	1,05
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	1	1	0,013	4,0	0,48	20,00	1,72	0,05	0,87	0,67	1,02
<i>Cordia sellowiana</i>	2	1	0,006	8,0	0,96	20,00	1,72	0,02	0,37	0,66	1,02
<i>Miconia albicans</i>	2	1	0,005	8,0	0,96	20,00	1,72	0,02	0,34	0,65	1,01
<i>Luehea grandiflora</i>	1	1	0,011	4,0	0,48	20,00	1,72	0,04	0,75	0,61	0,98
<i>Miconia ligustroides</i>	1	1	0,009	4,0	0,48	20,00	1,72	0,04	0,62	0,55	0,94
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	1	1	0,007	4,0	0,48	20,00	1,72	0,03	0,49	0,48	0,90

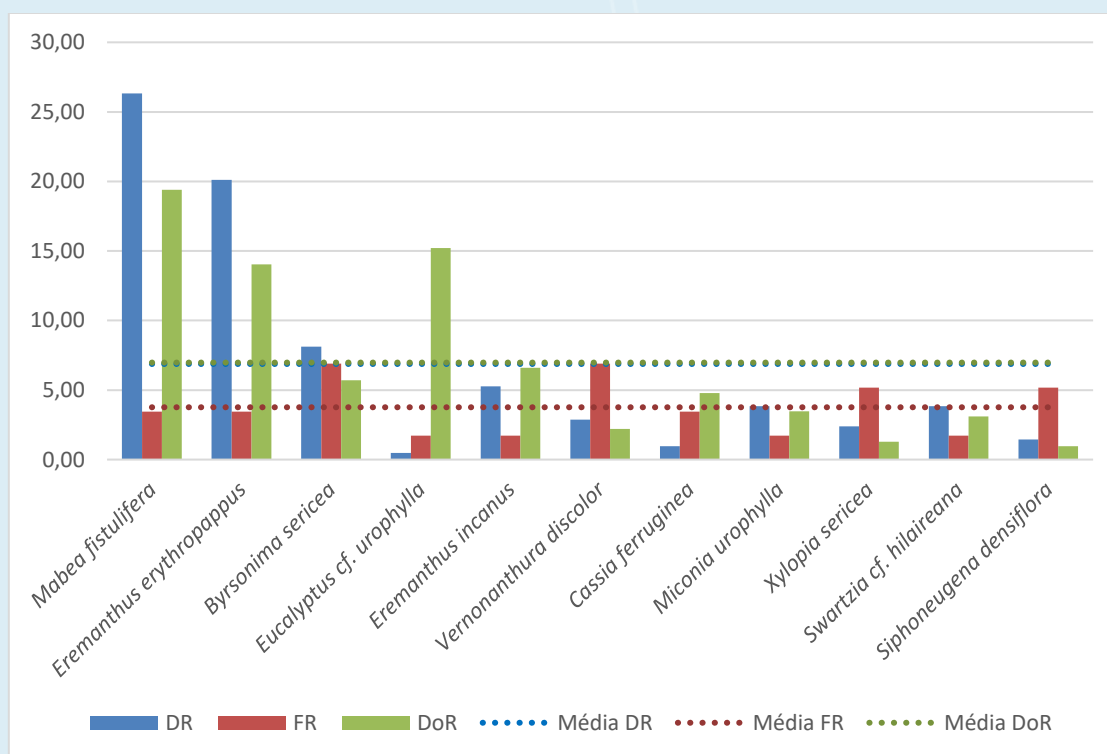
Espécie	N	AB	G	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC (%)	VI (%)
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	1	1	0,005	4,0	0,48	20,00	1,72	0,02	0,36	0,42	0,86
<i>Guatteria villosissima</i>	1	1	0,004	4,0	0,48	20,00	1,72	0,02	0,30	0,39	0,83
<i>Lacistema pubescens</i>	1	1	0,004	4,0	0,48	20,00	1,72	0,02	0,28	0,38	0,83
<i>Vitex cymosa</i>	1	1	0,004	4,0	0,48	20,00	1,72	0,02	0,26	0,37	0,82
<i>Miconia sp. 1</i>	1	1	0,004	4,0	0,48	20,00	1,72	0,02	0,25	0,36	0,82
<i>Machaerium hirtum</i>	1	1	0,004	4,0	0,48	20,00	1,72	0,01	0,24	0,36	0,81
<i>Erythroxylum campestre</i>	1	1	0,003	4,0	0,48	20,00	1,72	0,01	0,22	0,35	0,81
<i>Vismia brasiliensis</i>	1	1	0,003	4,0	0,48	20,00	1,72	0,01	0,22	0,35	0,81
<i>Aegiphila integrifolia</i>	1	1	0,003	4,0	0,48	20,00	1,72	0,01	0,20	0,34	0,80
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	1	1	0,002	4,0	0,48	20,00	1,72	0,01	0,17	0,32	0,79
<i>Dalbergia foliolosa</i>	1	1	0,002	4,0	0,48	20,00	1,72	0,01	0,17	0,32	0,79
<i>Guettarda viburnoides</i>	1	1	0,002	4,0	0,48	20,00	1,72	0,01	0,16	0,32	0,79
<i>Myrcia splendens</i>	1	1	0,002	4,0	0,48	20,00	1,72	0,01	0,17	0,32	0,79
<i>Myrcia cf. perforata</i>	1	1	0,002	4,0	0,48	20,00	1,72	0,01	0,14	0,31	0,78
*** Total	209	5	1,476	836,0	100,00	1160,00	100,00	5,90	100,00	100,00	100,00

Legenda: N: Número de Indivíduos; AB: Área Basal; DA: Densidade Absoluta; DR: Densidade Relativa; FA: Frequência Absoluta; FR: Frequência Relativa; DoA: Dominância Absoluta; DoR: Dominância Relativa; VC: Valor de Cobertura; VI: Valor de Importância.

As espécies mais abundantes foram: *Mabea fistulifera* com 55 indivíduos e 73 fustes, *Eremanthus erythropappus* com 42 indivíduos e 48 fustes; *Byrsonima sericea* com 17 indivíduos e 23 fustes; *Eremanthus incanus* com 11 indivíduos e 15 fustes. Estas quatro espécies foram responsáveis 60% dos indivíduos e as demais 38 espécies foram responsáveis por 21,1% dos indivíduos.

As espécies mais relevantes foram: *Mabea fistulifera*, *Eremanthus erythropappus*, *Byrsonima sericea*, *Eucalyptus* cf. *urophylla*, *Eremanthus incanus*, *Vernonanthura discolor*, *Cassia ferruginea*, *Miconia urophylla*, *Xylopia sericea*, *Swartzia* cf. *hilaireana*, e *Siphoneugena densiflora*; com valores de VI acima da média (entre 2,52% e 16,38%).

Para diagnosticar quais parâmetros fitossociológicos foram determinantes na composição do IVI das espécies mais relevantes foram comparados a Densidade Relativa (DR), Dominância Relativa (DoR) e Frequência Relativa (FR) para cada espécie com a média entre eles (Gráfico 8-28). *Mabea fistulifera* e *Eremanthus erythropappus* foram as duas espécies de maior IVI por ocorrerem com densidade de indivíduos (DR) e porte (DoR) acima da média, porém não ocorrem com tanta frequência (FR) quanto *Byrsonima sericea*, *Vernonanthura discolor*, *Xylopia sericea* e *Siphoneugena densiflora*, onde o parâmetro FR foi acima da média e determinante na composição do IVI.



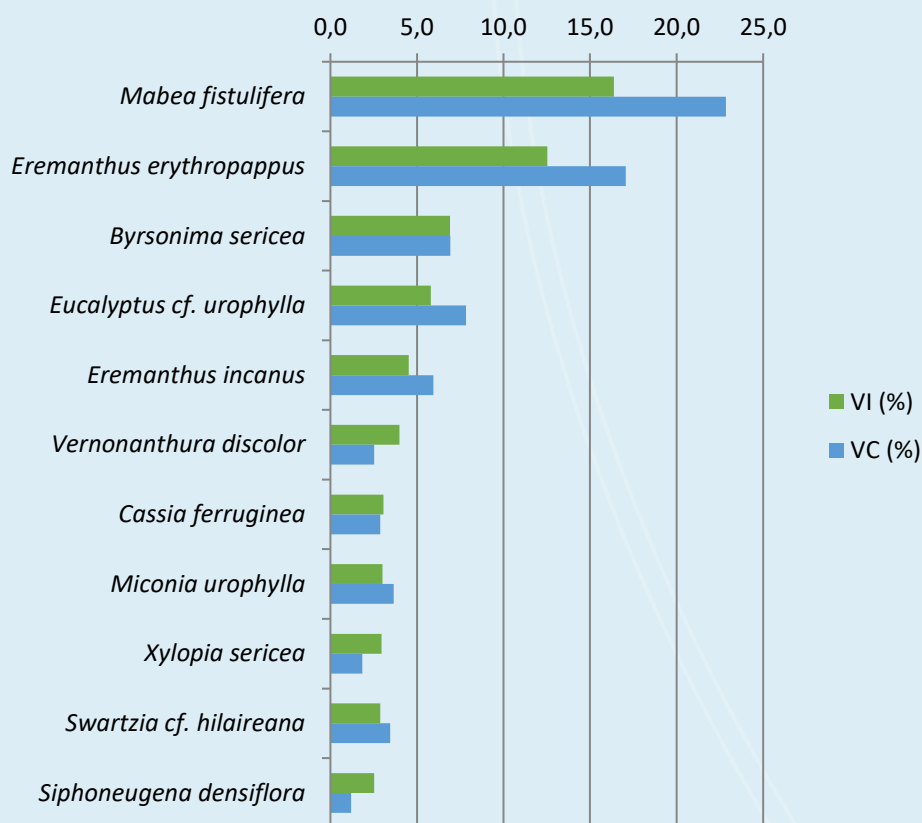
Legenda: DR – Densidade Relativa; DoR – Dominância Relativa; FR – Frequência Relativa

Gráfico 8-28: Peso dos parâmetros fotossociológicos na formação do IVI das espécies mais relevantes do FESI

O Gráfico 8-29 demonstra a importância do porte e densidade de indivíduos, representados pelo índice de valor de cobertura (VC) na composição do índice de valor de importância (VI) das espécies mais relevantes do FESI. Observa-se que o porte e grande número de indivíduos

na comunidade foi preponderante para representatividade de espécies como *Mabea fistulifera*, *Eremanthus erythropappus*, *E. incanus* e *Eucalyptus* cf. *urophylla*. Para algumas espécies como *Byrsonima sericea* o VC e o VI têm valores aproximados indicando equilíbrio entre densidade, dominância e frequência. Espécies como *Vernonanthura discolor* e *Siphoneugena densiflora* o VC foi menor que o VI, indicando que a frequência destas espécies foi preponderante para relevância destas espécies.

Da espécie *Eucalyptus* cf. *urophylla*, só teve um indivíduo vivo registrado nas parcelas. Porém no inventário florestal foram registrados mais 24 indivíduos mortos desta espécie, desconsiderados da análise fitossociológica. Mesmo assim a espécie representada pelo seu indivíduo vivo ocupa uma importância alta, dado seu desenvolvimento em área basal que determinou alto valor de dominância e em consequência alto valor no índice de cobertura. Estes resultados evidenciam a gradual substituição na área reflorestada pelas espécies nativas.



Legenda: VI = Índice de valor de importância; VC = Índice de valor de cobertura

Gráfico 8-29: Índice de valor de importância e índice de valor de cobertura das espécies que apresentam os maiores valores de importância no Estrato 1 - FESDI.

Para melhorar a compreensão da estrutura vertical, mantendo comparabilidade estatística, os registros de altura foram agrupados em classes e analisada a distribuição da frequência. Neste método, os valores das alturas dos troncos mensurados foram distribuídos em classes de altura orientadas pelo cálculo de distribuição de frequências que é apresentado na Tabela 8-36. Cabe destacar que nesta análise foram desconsiderados os 131 indivíduos mortos (191

troncos), assim como também o único indivíduo vivo da espécie *Eucalyptus* cf. *urophylla* (4 troncos), de forma a melhorar a compreensão da caracterização da vegetação nativa.

Tabela 8-36: Cálculo de distribuição de frequência para o estrato 1

Parâmetros	Valores
N	272
Xmin	2,00
Xmáx	12,00
AA (Amplitude Amostral)	10,00
log n	2,43
i (Número de classes)	9
h (Amplitude do intervalo de classes)	1

Legenda: n = Número total dos troncos mensurados; Xmin = DAP mínimo registrado; Xmáx = DAP máximo registrado; AA = Amplitude amostral (Xmáx-Xmin); log n = Logaritmo base 10 de n; i = número de classes pela fórmula de Sturges ($i = 1 + 3,3 \log n$); h = Amplitude do intervalo de classe (AA/i)

O cálculo de distribuição de frequências indicou uma amplitude de classe de 1 m para o Estrato 1, como as amplitudes de classe mais indicadas. Porém para facilitar a comparação entre estratos foi utilizada uma única amplitude do intervalo de classe de 2 metros para os dois estratos. O Gráfico 8-30 demonstra estratificação quase inexistente, apreciando-se um estrato com alguns indivíduos emergentes, o qual é coerente com seu estágio de regeneração natural.

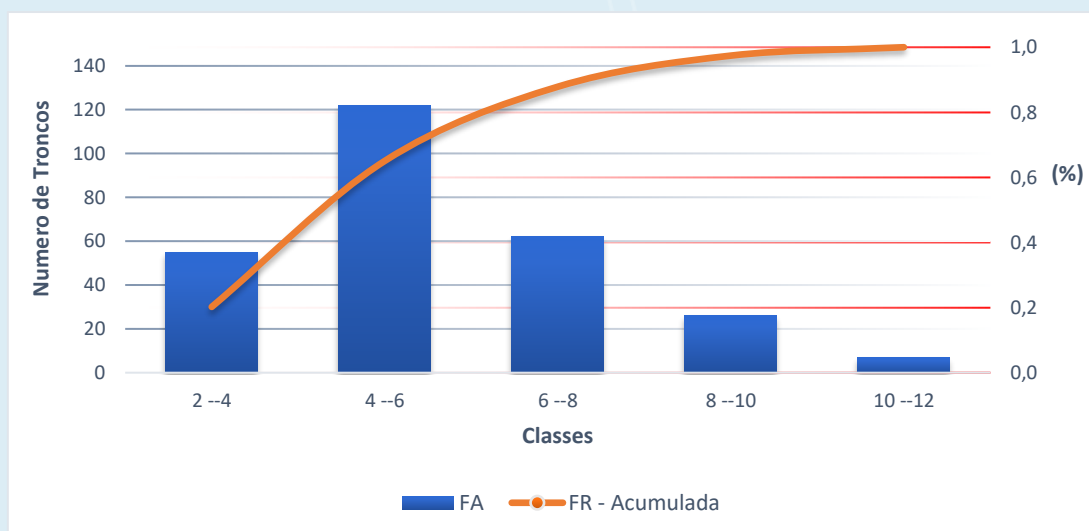


Gráfico 8-30: Gráfico de distribuição de frequência da altura dos indivíduos nativos no Estrato 1 (FESI).

Os registros de diâmetro foram agrupados em classes e analisada a distribuição da frequência. Neste método, os valores dos diâmetros dos troncos mensurados foram distribuídos em classes de diâmetro orientadas pelo cálculo de distribuição de frequências que é apresentado na Tabela 8-37. Cabe destacar que nesta análise foram desconsiderados os 131 indivíduos mortos (191 troncos), assim como também o único indivíduo vivo da espécie *Eucalyptus* cf. *urophylla* (4 troncos), de forma a melhorar a compreensão da caracterização da vegetação nativa.

Tabela 8-37: Cálculo de distribuição de frequência dos diâmetros para o estrato 1 (FESI)

Parâmetros	Valores
N	272
Xmin	5,03
Xmáx	25,18
AA (Amplitude Amostral)	20,15
log n	2,43
i (Número de classes)	9
h (Amplitude do intervalo de classes)	2

Legenda: n = Número total dos troncos mensurados; Xmin = DAP mínimo registrado; Xmáx = DAP máximo registrado; AA = Amplitude amostral (Xmáx-Xmin); log n = Logaritmo base 10 de n; i = número de classes pela fórmula de Sturges ($i = 1 + 3,3 \log n$); h = Amplitude do intervalo de classe (AA/i)

O cálculo de distribuição de frequências indicou uma amplitude de classe de 2 cm para o Estrato 1, como as amplitudes de classe mais indicadas. Porém para facilitar a comparação entre estratos foi utilizada uma única amplitude do intervalo de classe de 3 cm para os dois estratos.

O Gráfico 8-31 a seguir é apresentado o gráfico de distribuição de frequências para o parâmetro altura.

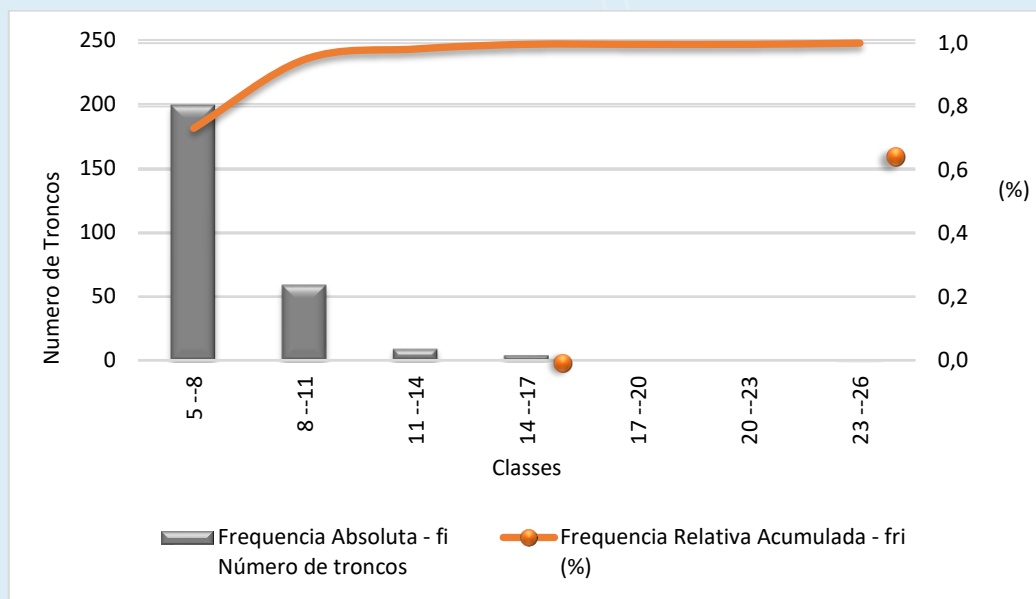


Gráfico 8-31: Gráfico de distribuição de frequência do diâmetro dos indivíduos (troncos) nativos no Estrato 1 (FESI).

Em termos gerais a distribuição do número de troncos nas classes diamétricas da floresta estacional semidecidual apresenta uma tendência de J-invertido, ou seja, uma alta concentração de troncos nas classes menores e uma redução acentuada no sentido das classes maiores. O estágio inicial apresenta uma alta concentração de indivíduos na primeira classe evidenciando seu limitado desenvolvimento.

O índice de diversidade de shannon foi de 2,74 nats/ind. e índice de equabilidade de pielou foi de 0,73. Nesse caso tem-se um baixo valor de diversidade quando comparado a florestas

estacionais semidecíduais em estágio médio, mas dentro do esperado para esse estágio sucessional. A equabilidade por sua vez demonstra uma certa tendência a dominância de algumas espécies.

A curva de suficiência amostral representando o incremento de espécies em função do número das unidades amostrais em Floresta Estacional em estágio inicial de regeneração, é apresentada no Gráfico 8-32. Utilizando-se o estimador de diversidade, foi apontada a estimativa de até 52 espécies, mostrando que o referido estudo amostrou 81% da diversidade estimada na análise, sendo este valor suficientemente elevado.

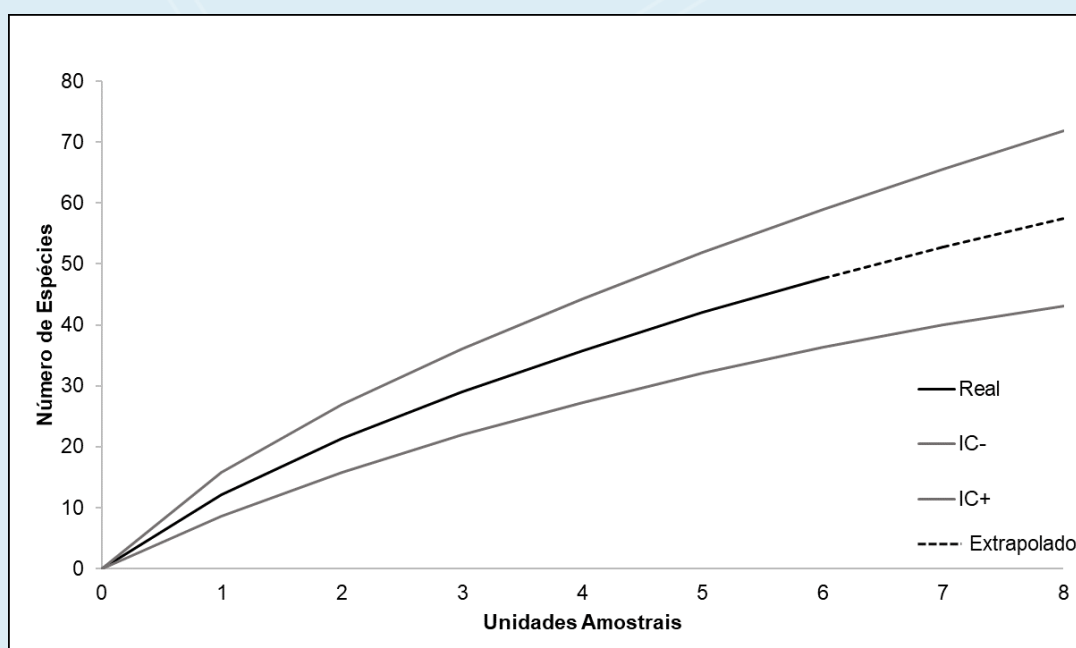


Gráfico 8-32: Curva de acumulação de espécies para a amostragem do componente arbóreo da Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial.

8.2.1.4.2.3.2 Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio de Regeneração (Estrato 2)

A amostragem do componente arbóreo em Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração na ADA da Supressão de Vegetação em Áreas Residuárias da Barragem Sul apontou a ocorrência de 915 indivíduos com 1367 fustes, distribuídos em 119 espécies, subordinados a 91 gêneros, incluídos em 43 famílias botânicas. A área basal dos indivíduos amostrados foi de 8,58 m². A população neste estrato de vegetação apresenta 1663,6 indivíduos por hectare e dominância absoluta de 15,60 m² por hectare (Tabela 8-38).

Entre as espécies registradas na área estão: *Mabea fistulifera*, *Piptadenia gonoacantha*, *Xylopia sericea*, *Luehea grandiflora*, *Trema micranta*, *Cecropia spp.*, *Miconia spp.* e *Vismia spp.*, indicadoras de estágio médio regeneração, de acordo com Resolução Conama 392/2007.

As espécies mais abundantes foram: *Eremanthus erythropappus* com 141 indivíduos; *Mabea fistulifera* com 107 indivíduos; *Croton urucurana* com 74 indivíduos; *Dalbergia nigra* com 34

indivíduos; *Inga cylindrica* com 29 indivíduos; *Miconia urophylla* com 25 indivíduos; *Piptocarpha axillaris* com 22 indivíduos; *Piptadenia gonoacantha* com 19 indivíduos; ; *Ocotea bicolor* com 16 indivíduos; *Lacistema pubescens* e *Hyptidendron asperrimum* com 15 indivíduos cada; *Nectandra oppositifolia* com 14 indivíduos; *Erythroxylum pelleterianum* e *Stryphnodendron polyphyllum* com 13 indivíduos cada; *Myrcia splendens*, *Pera glabrata* e *Machaerium brasiliense* com 12 indivíduos cada; *Cupania ludowigii*, *Guatteria vilosíssima*, *Vernonanthura discolor* e *Dalbergia foliolosa* com 11 indivíduos cada.

Os parâmetros da estrutura horizontal são apresentados na Tabela 8-38.

Tabela 8-38: Estrutura horizontal do componente arbóreo amostrado da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.

ESPÉCIE	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC (%)	VI (%)
<i>Eremanthus erythropappus</i>	141	3	0,834	256,4	15,41	27,27	1,07	1,52	9,73	12,57	8,74
<i>Mabea fistulifera</i>	107	8	0,579	194,5	11,69	72,73	2,86	1,05	6,75	9,22	7,10
<i>Croton urucurana</i>	74	7	0,819	134,5	8,09	63,64	2,50	1,49	9,55	8,82	6,71
<i>Inga cylindrica</i>	29	6	0,322	52,7	3,17	54,55	2,14	0,59	3,76	3,46	3,02
<i>Dalbergia nigra</i>	34	7	0,197	61,8	3,72	63,64	2,50	0,36	2,30	3,01	2,84
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	19	5	0,259	34,5	2,08	45,45	1,79	0,47	3,02	2,55	2,29
<i>Cupania ludowigii</i>	11	5	0,326	20,0	1,20	45,45	1,79	0,59	3,80	2,50	2,26
<i>Machaerium brasiliense</i>	12	8	0,216	21,8	1,31	72,73	2,86	0,39	2,52	1,91	2,23
<i>Piptocarpha axillaris</i>	22	5	0,175	40,0	2,40	45,45	1,79	0,32	2,04	2,22	2,08
<i>Miconia urophylla</i>	25	4	0,109	45,5	2,73	36,36	1,43	0,20	1,27	2,00	1,81
<i>Hyptidendron asperimium</i>	15	5	0,161	27,3	1,64	45,45	1,79	0,29	1,87	1,76	1,77
<i>Nectandra oppositifolia</i>	14	6	0,112	25,5	1,53	54,55	2,14	0,20	1,31	1,42	1,66
<i>Platypodium elegans</i>	9	7	0,103	16,4	0,98	63,64	2,50	0,19	1,20	1,09	1,56
<i>Vernonanthura discolor</i>	11	6	0,104	20,0	1,20	54,55	2,14	0,19	1,21	1,21	1,52
<i>Myrcia splendens</i>	12	7	0,063	21,8	1,31	63,64	2,50	0,12	0,74	1,02	1,52
<i>Machaerium villosum</i>	8	4	0,182	14,5	0,87	36,36	1,43	0,33	2,12	1,50	1,47
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	3	2	0,275	5,5	0,33	18,18	0,71	0,50	3,20	1,77	1,42
<i>Ocotea bicolor</i>	16	3	0,123	29,1	1,75	27,27	1,07	0,22	1,43	1,59	1,42
<i>Pera glabrata</i>	12	3	0,147	21,8	1,31	27,27	1,07	0,27	1,71	1,51	1,37
<i>Alchornea glandulosa</i>	3	2	0,260	5,5	0,33	18,18	0,71	0,47	3,03	1,68	1,36
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	13	5	0,075	23,6	1,42	45,45	1,79	0,14	0,87	1,15	1,36
<i>Luehea grandiflora</i>	10	5	0,100	18,2	1,09	45,45	1,79	0,18	1,16	1,13	1,35
<i>Anadenanthera peregrina</i>	6	1	0,253	10,9	0,66	9,09	0,36	0,46	2,95	1,80	1,32
<i>Byrsonima sericea</i>	10	3	0,150	18,2	1,09	27,27	1,07	0,27	1,74	1,42	1,30
<i>Inga sessilis</i>	10	3	0,143	18,2	1,09	27,27	1,07	0,26	1,67	1,38	1,28
<i>Lacistema pubescens</i>	15	4	0,058	27,3	1,64	36,36	1,43	0,11	0,67	1,16	1,25
<i>Guatteria villosissima</i>	11	5	0,053	20,0	1,20	45,45	1,79	0,10	0,62	0,91	1,20
<i>Brosimum glaziovii</i>	3	1	0,249	5,5	0,33	9,09	0,36	0,45	2,90	1,61	1,19

ESPÉCIE	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC (%)	VI (%)
<i>Cassia ferruginea</i>	4	2	0,197	7,3	0,44	18,18	0,71	0,36	2,30	1,37	1,15
<i>Guatteria sellowiana</i>	9	4	0,079	16,4	0,98	36,36	1,43	0,14	0,92	0,95	1,11
<i>Xylopia sericea</i>	9	5	0,043	16,4	0,98	45,45	1,79	0,08	0,50	0,74	1,09
<i>Dalbergia foliolosa</i>	11	3	0,067	20,0	1,20	27,27	1,07	0,12	0,79	0,99	1,02
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	13	3	0,040	23,6	1,42	27,27	1,07	0,07	0,47	0,94	0,99
<i>Casearia arborea</i>	7	5	0,033	12,7	0,77	45,45	1,79	0,06	0,38	0,57	0,98
<i>Vismia brasiliensis</i>	8	4	0,047	14,5	0,87	36,36	1,43	0,09	0,55	0,71	0,95
<i>Cecropia glaziovii</i>	6	3	0,085	10,9	0,66	27,27	1,07	0,15	0,98	0,82	0,90
<i>Siparuna guianensis</i>	9	4	0,024	16,4	0,98	36,36	1,43	0,04	0,28	0,63	0,90
<i>Vismia magnoliifolia</i>	9	3	0,045	16,4	0,98	27,27	1,07	0,08	0,52	0,75	0,86
<i>Annona sylvatica</i>	6	3	0,060	10,9	0,66	27,27	1,07	0,11	0,70	0,68	0,81
<i>Maprounea guianensis</i>	6	3	0,057	10,9	0,66	27,27	1,07	0,10	0,66	0,66	0,80
<i>Apuleia leiocarpa</i>	5	3	0,049	9,1	0,55	27,27	1,07	0,09	0,57	0,56	0,73
<i>Senna macranthera</i>	4	3	0,043	7,3	0,44	27,27	1,07	0,08	0,50	0,47	0,67
<i>Terminalia glabrescens</i>	5	3	0,034	9,1	0,55	27,27	1,07	0,06	0,40	0,47	0,67
<i>Cecropia hololeuca</i>	2	2	0,085	3,6	0,22	18,18	0,71	0,15	0,99	0,60	0,64
<i>Annona dolabripetala</i>	3	3	0,042	5,5	0,33	27,27	1,07	0,08	0,49	0,41	0,63
<i>Ouratea salicifolia</i>	5	3	0,022	9,1	0,55	27,27	1,07	0,04	0,26	0,40	0,63
<i>Psidium rufum</i>	5	3	0,022	9,1	0,55	27,27	1,07	0,04	0,25	0,40	0,62
<i>Casearia sylvestris</i>	3	3	0,028	5,5	0,33	27,27	1,07	0,05	0,33	0,33	0,58
<i>Pleroma candolleanum</i>	4	3	0,019	7,3	0,44	27,27	1,07	0,04	0,22	0,33	0,58
<i>Bowdichia virgilioides</i>	3	1	0,088	5,5	0,33	9,09	0,36	0,16	1,03	0,68	0,57
<i>Bauhinia rufa</i>	4	2	0,045	7,3	0,44	18,18	0,71	0,08	0,52	0,48	0,56
<i>Syagrus cf. romanzoffiana</i>	4	1	0,074	7,3	0,44	9,09	0,36	0,14	0,86	0,65	0,55
<i>Tapirira obtusa</i>	4	2	0,043	7,3	0,44	18,18	0,71	0,08	0,50	0,47	0,55
<i>Bathysa nicholsonii</i>	4	2	0,040	7,3	0,44	18,18	0,71	0,07	0,47	0,45	0,54
<i>Didymopanax vinosus</i>	3	3	0,016	5,5	0,33	27,27	1,07	0,03	0,18	0,26	0,53
<i>Guettarda viburnoides</i>	5	2	0,027	9,1	0,55	18,18	0,71	0,05	0,31	0,43	0,52
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	2	2	0,049	3,6	0,22	18,18	0,71	0,09	0,57	0,39	0,50

ESPÉCIE	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC (%)	VI (%)
<i>Ocotea spixiana</i>	5	2	0,018	9,1	0,55	18,18	0,71	0,03	0,21	0,38	0,49
<i>Cordia sellowiana</i>	3	2	0,033	5,5	0,33	18,18	0,71	0,06	0,39	0,36	0,48
<i>Siphoneugena densiflora</i>	4	1	0,053	7,3	0,44	9,09	0,36	0,10	0,62	0,53	0,47
<i>Astronium fraxinifolium</i>	5	1	0,040	9,1	0,55	9,09	0,36	0,07	0,47	0,51	0,46
<i>Protium heptaphyllum</i>	3	1	0,043	5,5	0,33	9,09	0,36	0,08	0,50	0,41	0,40
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	2	2	0,024	3,6	0,22	18,18	0,71	0,04	0,27	0,25	0,40
<i>Byrsonima crista</i>	3	2	0,013	5,5	0,33	18,18	0,71	0,02	0,15	0,24	0,40
<i>Hirtella hebeclada</i>	3	2	0,013	5,5	0,33	18,18	0,71	0,02	0,15	0,24	0,40
<i>Cupania vernalis</i>	3	2	0,009	5,5	0,33	18,18	0,71	0,02	0,10	0,22	0,38
<i>Licania kunthiana</i>	2	2	0,014	3,6	0,22	18,18	0,71	0,03	0,17	0,19	0,37
<i>Amaioua intermedia</i>	2	2	0,013	3,6	0,22	18,18	0,71	0,02	0,15	0,18	0,36
<i>Trema micrantha</i>	2	2	0,011	3,6	0,22	18,18	0,71	0,02	0,12	0,17	0,35
<i>Jacaranda puberula</i>	2	2	0,009	3,6	0,22	18,18	0,71	0,02	0,11	0,16	0,35
<i>Machaerium acutifolium</i>	4	1	0,019	7,3	0,44	9,09	0,36	0,03	0,22	0,33	0,34
<i>Plinia cf. parvifolia</i>	2	2	0,009	3,6	0,22	18,18	0,71	0,02	0,10	0,16	0,34
<i>Cabralea canjerana</i>	4	1	0,012	7,3	0,44	9,09	0,36	0,02	0,14	0,29	0,31
<i>Melanoxylon brauna</i>	2	1	0,023	3,6	0,22	9,09	0,36	0,04	0,27	0,24	0,28
<i>Nectandra nitidula</i>	2	1	0,022	3,6	0,22	9,09	0,36	0,04	0,25	0,24	0,28
<i>Casearia decandra</i>	2	1	0,017	3,6	0,22	9,09	0,36	0,03	0,20	0,21	0,26
<i>Albizia niopoides</i>	1	1	0,026	1,8	0,11	9,09	0,36	0,05	0,30	0,20	0,25
<i>Cyathea delgadii</i>	2	1	0,012	3,6	0,22	9,09	0,36	0,02	0,14	0,18	0,24
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	1	1	0,016	1,8	0,11	9,09	0,36	0,03	0,19	0,15	0,22
<i>Myrcia amazonica</i>	2	1	0,007	3,6	0,22	9,09	0,36	0,01	0,08	0,15	0,22
<i>Myrcia hebeclada</i>	1	1	0,016	1,8	0,11	9,09	0,36	0,03	0,18	0,15	0,22
<i>Bathysa australis</i>	2	1	0,006	3,6	0,22	9,09	0,36	0,01	0,07	0,14	0,22
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	2	1	0,006	3,6	0,22	9,09	0,36	0,01	0,07	0,14	0,22
<i>Amaioua guianensis</i>	2	1	0,006	3,6	0,22	9,09	0,36	0,01	0,07	0,14	0,21
<i>Sapium glandulosum</i>	1	1	0,015	1,8	0,11	9,09	0,36	0,03	0,18	0,14	0,21
<i>Swartzia cf. hilaireana</i>	2	1	0,006	3,6	0,22	9,09	0,36	0,01	0,07	0,14	0,21

ESPÉCIE	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC (%)	VI (%)
<i>Machaerium nyctitans</i>	1	1	0,013	1,8	0,11	9,09	0,36	0,02	0,15	0,13	0,21
<i>Myrcia variabilis</i>	1	1	0,011	1,8	0,11	9,09	0,36	0,02	0,12	0,12	0,20
<i>Buchenavia tomentosa</i>	1	1	0,006	1,8	0,11	9,09	0,36	0,01	0,07	0,09	0,18
<i>Guarea guidonia</i>	1	1	0,006	1,8	0,11	9,09	0,36	0,01	0,07	0,09	0,18
<i>Myrciaria cf. glomerata</i>	1	1	0,006	1,8	0,11	9,09	0,36	0,01	0,06	0,09	0,18
<i>Piper arboreum</i>	1	1	0,005	1,8	0,11	9,09	0,36	0,01	0,06	0,09	0,18
<i>Protium brasiliense</i>	1	1	0,007	1,8	0,11	9,09	0,36	0,01	0,08	0,09	0,18
<i>Solanum leucodendron</i>	1	1	0,006	1,8	0,11	9,09	0,36	0,01	0,07	0,09	0,18
<i>Andira fraxinifolia</i>	1	1	0,005	1,8	0,11	9,09	0,36	0,01	0,05	0,08	0,17
<i>Campomanesia guaviroba</i>	1	1	0,004	1,8	0,11	9,09	0,36	0,01	0,05	0,08	0,17
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	1	1	0,004	1,8	0,11	9,09	0,36	0,01	0,05	0,08	0,17
<i>Guapira opposita</i>	1	1	0,005	1,8	0,11	9,09	0,36	0,01	0,05	0,08	0,17
<i>Handroanthus umbellatus</i>	1	1	0,004	1,8	0,11	9,09	0,36	0,01	0,04	0,08	0,17
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	1	1	0,004	1,8	0,11	9,09	0,36	0,01	0,05	0,08	0,17
<i>Picramnia ramiflora</i>	1	1	0,004	1,8	0,11	9,09	0,36	0,01	0,05	0,08	0,17
<i>Eugenia nutans</i>	1	1	0,003	1,8	0,11	9,09	0,36	0,01	0,03	0,07	0,17
<i>Ficus obtusiuscula</i>	1	1	0,003	1,8	0,11	9,09	0,36	0,01	0,03	0,07	0,17
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	1	1	0,003	1,8	0,11	9,09	0,36	0,01	0,03	0,07	0,17
<i>Miconia ligustroides</i>	1	1	0,003	1,8	0,11	9,09	0,36	0,01	0,04	0,07	0,17
<i>Monteverdia gonoclada</i>	1	1	0,003	1,8	0,11	9,09	0,36	0,01	0,04	0,07	0,17
<i>Trichilia pallens</i>	1	1	0,003	1,8	0,11	9,09	0,36	0,01	0,04	0,07	0,17
<i>Vantanea sp.1</i>	1	1	0,003	1,8	0,11	9,09	0,36	0,01	0,04	0,07	0,17
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	1	1	0,002	1,8	0,11	9,09	0,36	0,00	0,03	0,07	0,16
<i>Dictyoloma vandellianum</i>	1	1	0,002	1,8	0,11	9,09	0,36	0,00	0,02	0,07	0,16
<i>Eugenia florida</i>	1	1	0,002	1,8	0,11	9,09	0,36	0,00	0,02	0,07	0,16
<i>Myrtaceae sp.1</i>	1	1	0,002	1,8	0,11	9,09	0,36	0,00	0,02	0,07	0,16
<i>Vitex cymosa</i>	1	1	0,002	1,8	0,11	9,09	0,36	0,00	0,03	0,07	0,16
*** Total	915	11	8,578	1663,6	100,00	2545,45	100,00	15,60	100,00	100,00	100,00

Legenda: N = Número de indivíduos; U = Número de unidades amostrais em que foi registrado o indivíduo; AB = Área Basal; DA = Densidade Absoluta (número de indivíduos/hectare); DR = Densidade Relativa (%); FA = Frequência Absoluta; FR = Frequência Relativa (%); DoA = Dominância Absoluta (m²/hectare); DoR = Dominância Relativa (%); VC = Valor de Cobertura (%); VI = Valor de Importância (%).

As 10 espécies mais relevantes foram: *Eremanthus erythropappus*, *Mabea fistulifera*, *Croton urucurana*, *Inga cylindrica* e *Dalbergia nigra*; *Piptadenia gonoacantha*, *Cupania ludowigii*, *Machaerium brasiliense*, *Piptocarpha axillaris* e *Miconia urophylla* com valores de VI acima da média (8,74% a 1,81%).

Para diagnosticar quais parâmetros fitossociológicos foram determinantes na composição do IVI das espécies mais relevantes foram comparados a Densidade Relativa (DR), Dominância Relativa (DoR) e Frequência Relativa (FR) para cada espécie com a média entre eles (Gráfico 8-33). *Eremanthus erythropappus*, *Mabea fistulifera* e *Croton urucurana* foram as três espécies de maior IVI por ocorrerem com densidade de indivíduos (DR) e porte (DoR) acima da média, porém, *E. erythropappus* possui frequência abaixo da média indicando a grande importância da quantidade de indivíduos (DR) e porte (DoR) na composição de seu IVI. *Dalbergia nigra* e *Machaerium brasiliense* se destacam na população devido a alta frequência em que ocorrem apresentando FR acima da média.

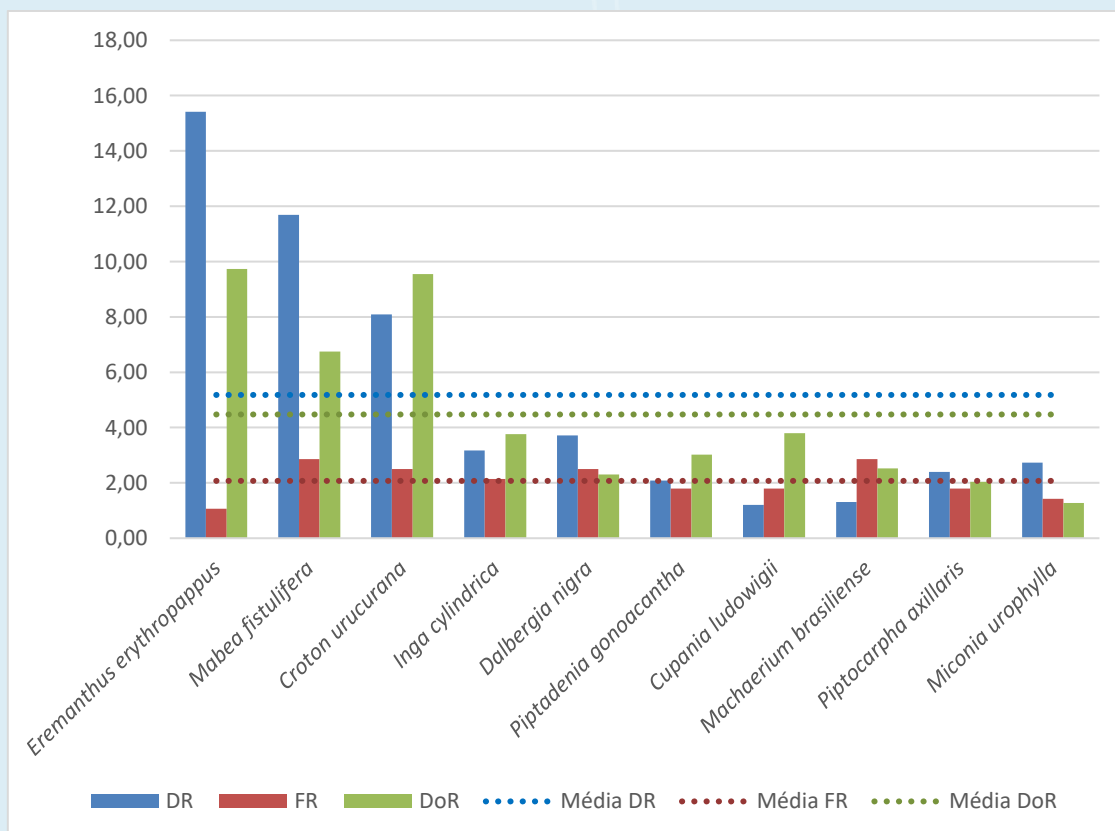


Gráfico 8-33: Peso dos parâmetros fitossociológicos na formação do IVI das espécies mais relevantes do FESM

O Gráfico 8-34 demonstra a importância do porte e densidade de indivíduos, representados pelo índice de valor de cobertura (VC) na composição do índice de valor de importância (VI) das espécies mais relevantes do FESI. Observa-se que o porte e grande número de indivíduos na comunidade foi preponderante para representatividade de espécies como *Mabea fistulifera*, *Eremanthus erythropappus* e *Croton urucurana*. Para algumas espécies como

Hyptidendron asperum o VC e o VI têm valores aproximados indicando equilíbrio entre densidade, dominância e frequência. Espécies como *Machaerium brasiliensis*, *Nectandra oppositifolia*, *Platypodium elegans*, *Vernonanthura discolor* e *Myrcia splendens* o VC foi menor que o VI, indicando que a frequência destas espécies foi preponderante para relevância destas espécies.

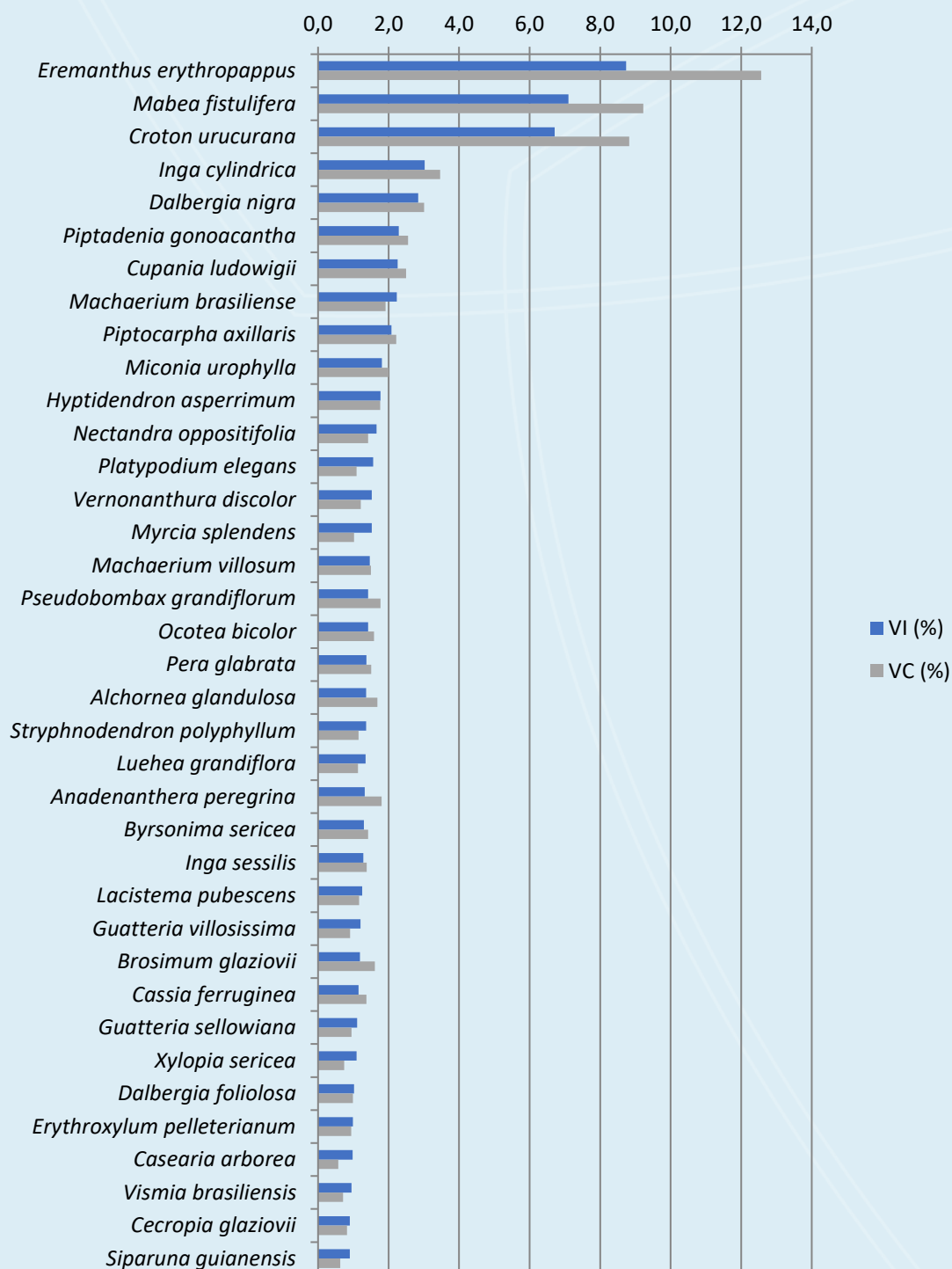


Gráfico 8-34: Índice de valor de importância e Índice de valor de cobertura das espécies com valores de importância acima da média em FESM

Para melhorar a compreensão deste parâmetro mantendo comparabilidade estatística, os registros de altura foram agrupados em classes e analisada a distribuição da frequência. Neste método, os valores das alturas dos troncos mensurados foram distribuídos em classes de altura orientadas pelo cálculo de distribuição de frequências que é apresentado na Tabela 8-39. Cabe destacar que nesta análise foram desconsiderados os indivíduos mortos de forma a melhorar a compreensão da caracterização da vegetação nativa.

Tabela 8-39: Cálculo de distribuição de frequência para o estrato 2

Parâmetros	Valores
N	1067
Xmin	2,00
Xmáx	25,00
AA (Amplitude Amostral)	23,00
log n	3,03
i (Número de classes)	11
h (Amplitude do intervalo de classes)	2

Legenda: n = Número total dos troncos mensurados; Xmin = DAP mínimo registrado; Xmáx = DAP máximo registrado; AA = Amplitude amostral (Xmáx-Xmin); log n = Logaritmo base 10 de n; i = número de classes pela fórmula de Sturges ($i = 1 + 3,3 \log n$); h = Amplitude do intervalo de classe (AA/i)

O cálculo de distribuição de frequências indicou uma amplitude de classe de 2 m para o Estrato 2 (FESM), como as amplitudes de classe mais indicadas. No Gráfico 8-35, pode se observar a divisão da comunidade arbórea da FES em estágio médio em três estratos (2 a 6; 6 a 10; e 10 a 26), o qual evidencia o estágio de desenvolvimento da comunidade.

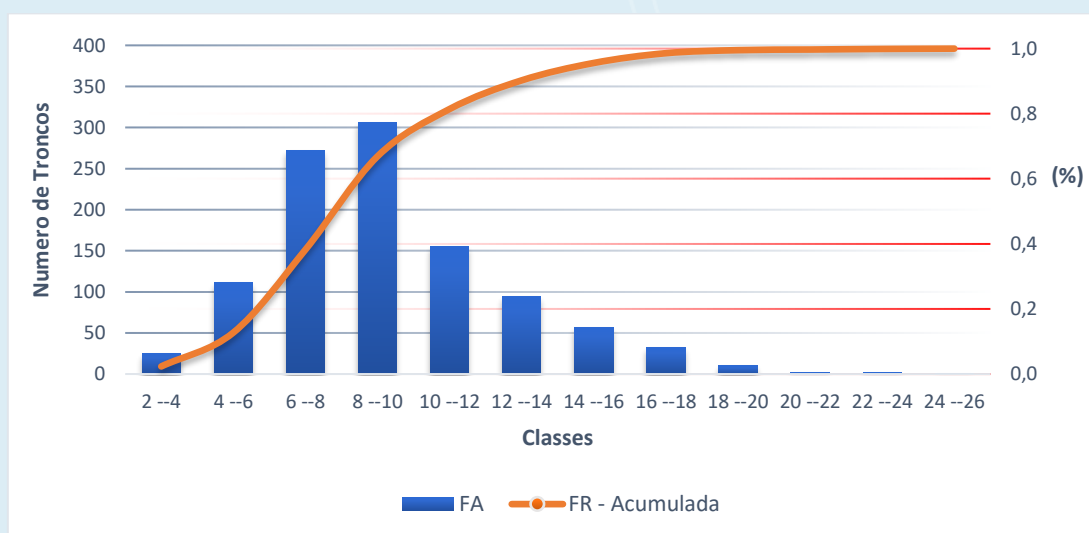


Gráfico 8-35: Gráfico de distribuição de frequência da altura para o Estrato 2 (FESM)

Os registros de diâmetro foram agrupados em classes e analisada a distribuição da frequência. Neste método, os valores dos diâmetros dos troncos mensurados foram distribuídos em classes de diâmetro orientadas pelo cálculo de distribuição de frequências que é apresentado na Tabela 8-40. Cabe destacar que nesta análise foram desconsiderados os 131 indivíduos mortos de forma a melhorar a compreensão da caracterização da vegetação nativa.

Tabela 8-40: Cálculo de distribuição de frequência dos diâmetros para o estrato 2 (FESM)

Parâmetros	Valores
N	1067
Xmin	5,00
Xmáx	40,14
AA (Amplitude Amostral)	35,14
log n	3,03
i (Número de classes)	11
h (Amplitude do intervalo de classes)	3

Legenda: n = Número total dos troncos mensurados; Xmin = DAP mínimo registrado; Xmáx = DAP máximo registrado; AA = Amplitude amostral (Xmáx-Xmin); long n = Logaritmo base 10 de n; i = número de classes pela fórmula de Sturges ($i = 1 + 3,3 \log n$); h = Amplitude do intervalo de classe (AA/i)

O cálculo de distribuição de frequências indicou uma amplitude de 3 cm para o Estrato 2 (FESM), como as amplitudes de classe mais indicada.

Em termos gerais a distribuição do número de troncos nas classes diamétricas da floresta estacional semidecidual apresenta uma tendência de J-invertido, ou seja, uma alta concentração de troncos nas classes menores e uma redução acentuada no sentido das classes maiores, principalmente no Estrato 2 (Gráfico 8-36).

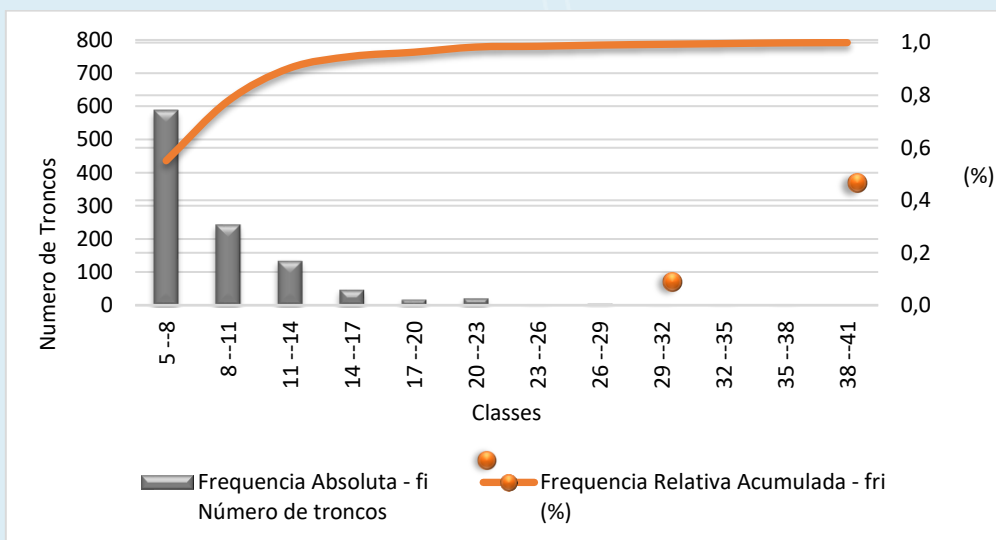


Gráfico 8-36: Gráfico de distribuição de frequência do diâmetro dos indivíduos (troncos) nativos no Estrato 2 (FESM)

O índice de diversidade de *shannon* foi de 3,76 nats/ind e índice de equabilidade de pielou foi de 0,80. O valor de diversidade foi bem próximo do componente arbóreo de cinco áreas de florestas amostradas na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, que variou entre 3,59 a 3,88 (Lopes *et al.* 2009), e pouco mais alto quando comparado a florestas estacionais semidecíduais em estágio médio. Spósito e Stehmann (2006) registram em áreas de floresta localizadas na APA Sul-RMBH os valores de 2,398 (na Mata do Jambreiro) a 3,318 (na RPPN Capitão do Mato) e de 3,109 (em Taboões) a 4,04 (na RPPN Capitão do Mato).

A equabilidade por sua vez demonstra uma certa tendência a dominância provavelmente induzida pelos indivíduos de *Eremanthus erythropappus*, *Mabea fistulifera*.

O Gráfico 8-37 apresenta a curva de suficiência amostral representando o incremento de espécies em função do número de unidades amostrais em Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração na área de estudo. Utilizando-se o estimador de diversidade, foi apontada a estimativa de até 125 espécies, mostrando que o referido estudo amostrou 90% da diversidade estimada na análise, sendo este valor elevado.

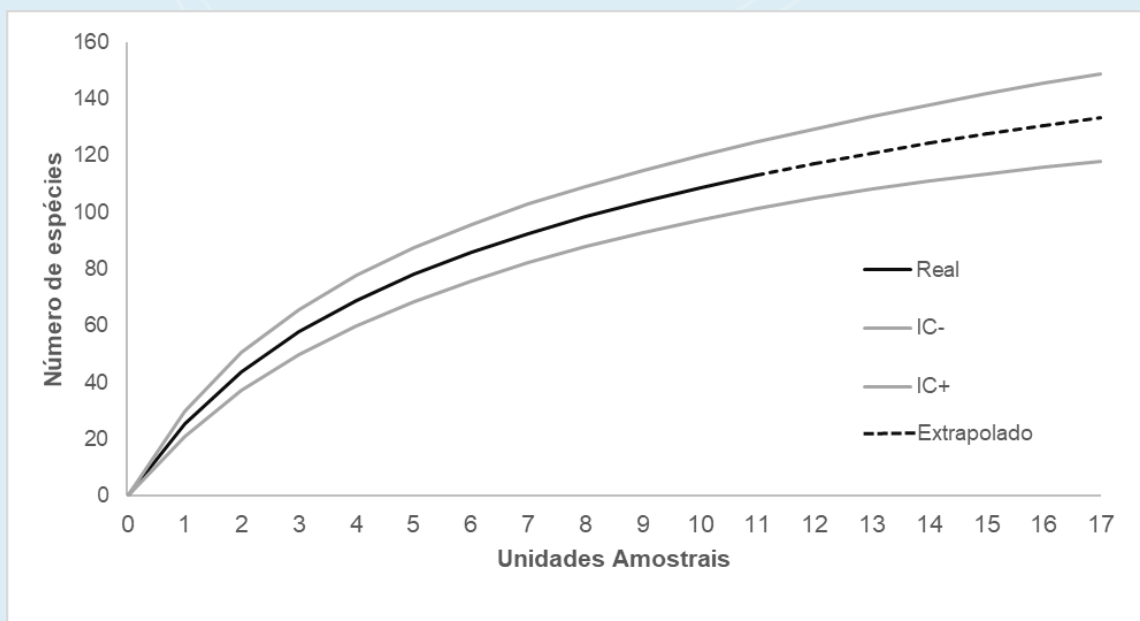


Gráfico 8-37: Curva de acumulação de espécies para a amostragem do componente arbóreo da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.

8.2.1.4.2.3.3 Síntese da Classificação Sucessional das Formações Florestais Nativas

O estrato 1 apresenta sub-bosque praticamente inexistente, com predominância de indivíduos jovens, onde 80% dos indivíduos possuem no máximo seis metros de altura e a média de Diâmetro a altura do Peito (DAP) da população é de 7,30 cm. Possuem quase a metade dos indivíduos classificados como pioneiros além de apresentar várias espécies indicadoras de estágio inicial de regeneração. Possui serapilleira rala e inexistentes em alguns pontos. As trepadeiras são de pequeno porte e há poucas epífitas presentes, representadas por líquens e briófitas. Além destes parâmetros da resolução Conama 392/2007 indicados, o histórico de uso indica antiga silvicultura de eucalipto, o que permite classificar o estrato com em estágio inicial.

O estrato 2 da vegetação possui três estratos de altura bem definidos (2 a 6; 6 a 10; e 10 a 26). A média de Diâmetro a altura do Peito (DAP) foi de 9,05 m, sendo baixo para estágio médio (10 a 20 cm), mas bem próximo ao limite mínimo. Houve predominância de indivíduos com altura entre 6 a 12 metros (69%) e quantidade de arvoretas bem menores que o estrato 1. Houve significativa ocorrência espécies indicadoras de estágio médio conforme Conama 392/2007 e alta representatividade de espécies classificadas como secundárias e clímax

(30%). O estrato possui poucas epífitas, mas o que é característico das Florestas Estacionais Semidecíduais da região. As trepadeiras são em menor quantidade que o estrato 1, porém com indivíduos de maior porte. Estas características permitiram classificar os fragmentos do estrato 2 como em estágio médio de regeneração.

Para sintetizar os parâmetros que permitiram a classificação dos estágios sucessionais dos fragmentos florestais do estrato 1 e 2, conforme Resolução Conama 392/2007, é apresentada a Tabela 8-41 a seguir:

Tabela 8-41: Síntese dos parâmetros de classificação do estágio sucessional dos estratos 1 e 2 conforme Resolução CONAMA 392/2007

Critérios Resolução CONAMA 392/2007			Classificação dos estratos	
Estágio Inicial	Estágio Médio	Estágio Avançado	Estrato 1	Estrato 2
<i>Ausência de estratificação definida</i>	Estratificação incipiente com formação de dois estratos: dossel e sub-bosque.	Estratificação definida com a formação de três estratos: dossel, sub-dossel e sub-bosque.	Sub-bosque praticamente inexistente Estágio Inicial	3 estratos bem definidos Estágio Avançado
<i>Predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas, arbustivas e cipós, formando um adensamento (paliteiro) com altura de até 5 metros.</i>	Predominância de espécies arbóreas formando um dossel definido entre 5 e 12 metros de altura, com redução gradativa da densidade de arbustos e arvoretas.	Dossel superior a 12 metros de altura e com ocorrência frequente de árvores emergentes.	Predominância de indivíduos jovens (80% dos fustes com até 6m). Altura média (6m). Estágio Inicial/Médio	Predominância de indivíduos com altura entre 6 a 12 metros (69%) Estágio Médio
<i>Espécies lenhosas com distribuição diamétrica de pequena amplitude com DAP médio de até 10 (dez) centímetros.</i>	Espécies lenhosas com distribuição diamétrica de moderada amplitude com DAP médio entre 10 (dez) centímetros a 20 (vinte) centímetros.	Espécies lenhosas com distribuição diamétrica de grande amplitude com DAP médio superior a 18 (dezoito) centímetros.	Média de DAP (7,30 cm) Estágio Inicial	Média de DAP (9,05 cm) Estágio Inicial
<i>Espécies indicadoras.</i>	<i>Espécies indicadoras.</i>	<i>Espécies indicadoras.</i>	Presença de espécies indicadoras de estágio inicial 46% dos indivíduos pioneiros Estágio Inicial	Presença de espécies indicadoras de estágio médio. Alta representatividade de sp secundárias e climax (30%) Estágio Médio
<i>Epífitas, se existentes, são representadas principalmente por líquens, briófitas e pteridófitas com baixa diversidade.</i>	Maior riqueza e abundância de epífitas em relação ao estágio inicial, sendo mais abundantes nas Florestas Ombrófilas.	Riqueza e abundância de epífitas, especialmente nas Florestas Ombrófilas.	Poucas epífitas Estágio Inicial	Poucas epífitas Estágio Inicial
<i>Serapilheira, quando existente, forma uma fina camada, pouco decomposta, contínua ou não.</i>	Serapilheira presente variando de espessura de acordo com as estações do ano e a localização.	Serapilheira presente variando em função da localização.	Fina camada de serapilheira, ausente em alguns pontos Estágio Inicial	Serapilheira presente e mais abundante que o estrato 1 Estágio Médio
<i>Trepadeiras, se presentes, geralmente herbáceas.</i>	Trepadeiras, quando presentes, podem ser herbáceas ou lenhosas.	Trepadeiras geralmente lenhosas, com maior frequência e riqueza de espécies na Floresta Estacional.	Alta densidade de trepadeiras de pequeno porte Estágio Inicial	Trepadeiras de maior porte que o estrato 1 Estágio Médio
Síntese da Classificação			Estágio Inicial	Estágio Médio

8.2.1.4.2.3.4 Estimativas Volumétricas

Para fins de elaboração do inventário florestal e a consecutiva obtenção das estimativas volumétricas, foram considerados dois estratos vegetacionais, a saber:

- **Estrato 1** – Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração e Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração com reflorestamento de eucalipto. Área total: 2,764 ha.
- **Estrato 2** – Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio/avançado de regeneração. Área total: 7,219 ha.

A intensidade amostral da área com cobertura florestal foi de 8,02%, e o erro de amostragem do inventário florestal ao nível de 90% de probabilidade foi de 9,67%, o qual atende o disposto no Termo de Referência de Projeto de Intervenção Ambiental, publicado na página eletrônica da SEMAD/MG, no que respeita ao limite do erro de amostragem admissível de 10% ao nível de 90% de probabilidade.

As estimativas da produtividade volumétrica média por hectare, de acordo com os cálculos dos limites de confiança da produtividade, para cada subpopulação são apresentadas na Tabela 8-42.

Tabela 8-42: Dados estatísticos do inventário florestal.

PARÂMETROS	UNIDADES	FESDI - E1	FESDM - E2	TOTAL
Área Total da ADA com cobertura Florestal	hectares	2,76	7,22	9,98
Parcelas	-	5	11	16
n (Número Ótimo por Estrato)	-	36	10	
n (Número Ótimo pela Alocação Proporcional)		4	11	14
n (Número Ótimo pela Ótima de Neyman)		4	11	14
Total - Volume da Madeira na amostra	m ³	5,1024	51,4957	56,5981
Média	m ³	1,0205	4,6814	3,6696
	st	1	7	5
Desvio Padrão	m ³	0,6067	0,8521	0,7843
Variância	(m ³) ²	0,3681	0,7261	0,6272
Variância da Média	(m ³) ²	0,0669	0,061	0,0402
Erro Padrão da Média	m ³	0,2587	0,2469	0,2005
Coefficiente de Variação %	%	59,4526	18,2024	21,3723
Valor de t Tabelado	-	2,1319	1,8125	1,7709
Erro de Amostragem	m ³ /parcela	0,5515	0,4475	0,355
Erro de Amostragem %	%	54,0438	9,5597	9,6745
IC para a Média (90 %)	m ³	0,4690 ≤ X ≤ 1,5720	4,2339 ≤ X ≤ 5,1290	3,3146 ≤ X ≤ 4,0246
IC para a Média por ha (90 %)	m ³ /ha	9,3795 ≤ X ≤ 31,4398	84,6778 ≤ X ≤ 102,5791	66,2916 ≤ X ≤ 80,4922
Volume da Madeira da População	m ³	56	674	730
	st	82	1.011	1.094
IC para o volume da Madeira da População (90 %)	m ³	25,7936 ≤ X ≤ 86,4593	609,6804 ≤ X ≤ 738,5696	659,6011 ≤ X ≤ 800,8971
EMC	m ³	0,6238	4,3426	3,3989
Área da parcela (0,05ha)				
Área amostrada	ha	0,25	0,55	0,8
Intensidade amostral	%	9,06%	7,62%	8,02%

Legenda: m = metros; mst = volume em metros estéreos; % = valores em porcentagem; ha = hectares; t = Valor tabelado de t para um nível de significância determinado; IC = Intervalo de Confiança; EMC = Estimativa Mínima de Confiança.

Na Tabela 8-43 é apresentada a volumetria para toda a área de intervenção ambiental. A área tem uma extensão de 9,983 ha, das quais 7,219 ha correspondem à floresta estacional semidecidual em estágio médio/avançado de regeneração e 2,764 ha de floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração com reflorestamento de eucalipto.

A tabela apresenta o volume calculado dentro das parcelas por cada estrato, o rendimento volumétrico calculado por hectare e a estimativa para toda a área de intervenção ambiental. Assim é estimado um volume total de material lenhoso de 990,66 m³ do qual 732,34 m³ corresponde ao volume dos fustes e 258,32 m³ ao volume dos galhos.

Cabe destacar que parte deste total de material lenhoso corresponde a indivíduos mortos e a um exemplar de eucalipto vivo. Portanto o volume estimado gerado pelos indivíduos nativos vivos, e que determinam a intervenção ambiental por supressão de cobertura vegetal, é de: 913,73 m³ (678,88 m³ dos fustes e 234,86 m³ dos galhos).

O volume esperado a ser aportado pelos indivíduos vivos das espécies nativas das classes diamétricas superiores a 20 cm é de 189,67 m³.

Tabela 8-43: Volumetria do inventário florestal (valores em m³)

	Vol. calculado nas parcelas			Rendimento calculado			Estimativa para toda a área de intervenção		
FESDI - E1	Vb	Va	V	Vb/ha	Va/ha	V/ha	Vb	Va	V
Nativas vivas	5,4782	1,4997	3,9785	21,9128	5,9987	15,9141	60,57	16,58	43,99
Exótica viva	0,1876	0,0638	0,1238	0,7504	0,2551	0,4953	2,07	0,71	1,37
mortas	1,4937	0,4936	1,0001	5,9748	1,9745	4,0003	16,52	5,46	11,06
Volumetria Total (E1)							79,16	22,74	56,42
Intervalo de confiança (E1)									25,7936 ≤ X ≤ 86,4593
FESDM - E2	Vb	Va	V	Vb/ha	Va/ha	V/ha	Vb	Va	V
Nativas vivas	64,9988	16,6293	48,3695	118,1796	30,2352	87,9445	853,16	218,27	634,89
mortas	4,4442	1,318	3,1262	8,0803	2,3963	5,684	58,33	17,30	41,03
Volumetria Total (E2)							911,50	235,57	675,92
Intervalo de confiança (E2)									609,6804 ≤ X ≤ 738,5696
TOTAL							990,66	258,32	732,34
Intervalo de confiança									659,6011 ≤ X ≤ 800,8971
Volume total das espécies nativas vivas							913,73	234,86	678,88

Legenda: Vol. = Volume; FESDI – E1 = Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração com reflorestamento de eucalipto – Estrato 1; FESDM – E2 = Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio/avançado de regeneração – Estrato 2; Vb = Volume total de árvore; Va = Volume dos galhos da árvore; V = Volume do fuste da árvore.

8.2.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA FAUNA

A metodologia adotada para a realização do diagnóstico da fauna terrestre na área alvo de supressão da vegetação (áreas residuárias contíguas a Barragem Sul) considerou uma série de levantamentos de dados primários e secundários existentes na região da Mina de Brucutu. Trata-se de uma região que foi alvo de vários levantamentos pretéritos em campo, além de contar com resultados de monitoramentos de fauna executados no âmbito do processo de licenciamento ambiental da Mina de Brucutu.

Neste sentido, considerando-se a grande quantidade de informações existentes na região, foram adotados os seguintes critérios para a seleção daqueles dados representativos para a elaboração do diagnóstico de fauna.

Inicialmente foi avaliada a distribuição espacial dos pontos de amostragem nos estudos consultados, que resultou na definição de quais pontos de amostragem seriam utilizados no presente documento, de forma a possibilitar a realização de um diagnóstico da fauna com maior assertividade. Neste momento foi estabelecida uma área de estudo conservadora, abrangendo a área alvo de regularização ambiental e seu entorno. Não se trata de uma área que irá recepcionar os impactos a serem avaliados neste estudo ambiental, mas sim uma área que permitiu a identificação dos atributos faunísticos presentes neste território.

Foi considerada a conectividade existente entre os fragmentos florestais e o fato de que a fauna possui a capacidade de deslocamento permitindo a circulação e dispersão dos animais na região. Assim, é possível inferir que as listas de espécies compiladas a partir dos dados primários e secundários apresentadas no presente estudo sejam representativas da fauna da região, ainda que, conforme mencionado acima, tenha sido considerado um limite bastante conservador para a área de estudo, de forma a evitar que fossem descartados registros importantes realizados no passado na região do empreendimento. Porém, as espécies de maior relevância conservacionista foram avaliadas, caso a caso, quanto à potencial ocorrência das mesmas na Área de Estudo e, quando pertinente, na Área Diretamente Afetada (ADA).

A Área de Estudo (AE) abrange um mosaico de fisionomias e microhábitats que extrapolam, em muito, aquela que será interferida diretamente pelo empreendimento alvo da presente regularização ambiental. A Área Diretamente Afetada possui apenas floresta estacional semidecidual como fitofisionomia nativa em sua área de abrangência e, portanto, as espécies registradas nos estudos foram avaliadas com cautela pois não são, necessariamente, todas elas que ocorrerão na área que será interferida. Pode-se citar, como exemplo, espécies restritas a áreas de cerrado que, embora tenham sido registradas neste diagnóstico pois fazem parte das listas de espécies levantadas nos estudos consultados, possuem baixo ou nenhum potencial de ocorrência na ADA que é representada por fisionomias florestais.

Além do exposto, algumas espécies registradas nos estudos consultados podem ter sido encontradas em registros eventuais de indivíduos isolados. Assim sendo, a potencial

ocorrência das espécies de maior interesse conservacionista na área de estudo foi discutida para cada caso, sendo analisada pelo especialista responsável por cada grupo taxonômico.

Desta forma, embora algumas espécies tenham sido registradas na área de estudo no passado (considerando que os estudos consultados datam de 2010 em diante), podem ter sido avaliadas como sendo de baixo potencial de ocorrência pois a avaliação dos especialistas considerou diversos fatores como registros isolados, possibilidade de eventuais erros de identificação, existência de habitats necessários para a manutenção de populações viáveis das espécies avaliadas, dentre outros.

Assim, em uma síntese geral, o número de espécies levantado neste relatório foi considerado relativamente alto, uma vez que foram utilizados diversos e extensos estudos que ocorreram na área ao longo de mais de dez anos, permitindo uma amostragem mais completa. No entanto, a área de estudo abrange um mosaico de fitofisionomias e microhabitats que também podem ter contribuído para a riqueza de espécies registradas neste diagnóstico. Assim, é importante ressaltar que, devido à reduzida área a ser interferida e à localização da mesma, que se encontra espacializada entre diversas estruturas minerárias já em operação (barragem, pilha, ferrovia, etc.) e o elevado grau de antropização já instalado neste local, não é de se esperar que, em geral, as espécies mais sensíveis a alterações ambientais sejam dependentes do fragmento florestal que será interferido. Estas espécies, possivelmente, mantêm suas populações viáveis dependentes de áreas mais bem conservadas existentes na área de estudo e em seu entorno.

Neste sentido, a Tabela 8-44 apresenta a lista de estudos consultados que irão permitir a compilação da lista de espécies registradas, a partir de dados existentes.

Tabela 8-44: Estudos consultados visando subsidiar a realização do diagnóstico de fauna

Estudo	Empresa	Data
Relatório de Atividades: Acompanhamento de Supressão de Vegetação com eventual Salvamento de Fauna	Bioma	Janeiro, 2016
Monitoramento de Fauna - Espécies do Gênero <i>Ischocnema</i>	Bioma	Setembro, 2015
Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais. Relatório Consolidado - 1ª a 7ª Campanha	VALE	Fevereiro, 2017
Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 1	Bioma	Setembro, 2014
Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 2	Bioma	Novembro, 2014
Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 3	Bioma	Outubro, 2015

Estudo	Empresa	Data
Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 4	Bioma	Outubro, 2015
Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 5	Bioma	Dezembro, 2015
Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 6	Bioma	Dezembro, 2015
Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Mariana - C8 e C9	Vale	Janeiro, 2018
Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - 7ª Campanha	Bioma	Dezembro, 2013
Monitoramento de Fauna - Mina de brucutu - complexo minas Centrais - 8ª campanha	Bioma	Agosto, 2014
Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 9ª Campanha	Bioma	Outubro, 2015
Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 10ª Campanha	Bioma	Outubro, 2015
Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 11ª Campanha	Bioma	Janeiro, 2016
Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 12ª Campanha	Bioma	Janeiro, 2016
Relatório de Monitoramento de <i>puma concolor</i> (onça-parda)	Bioma	Janeiro, 2016
Programa de Monitoramento de Primatas - <i>callicebus nigrifrons</i> (guigó) - Barragem Laranjeiras e Barragem Torto - Barragem Norte Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais	Vale	Fevereiro, 2017
Programa de Monitoramento de <i>kannabateomys amblyonyx</i> (rato-do-bambu) - 1ª e 2ª Etapas da Barragem Norte - Barragem Norte – Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - Relatório Anual.	Bioma	Setembro de 2014
Programa de Monitoramento de <i>kannabateomys amblyonyx</i> (rato-do-bambu) - 1ª e 2ª Etapas da Barragem Norte - Barragem Norte – Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - Relatório Anual.	Bioma	Setembro de 2015
Programa de Monitoramento de Primatas - <i>callicebus nigrifrons</i> (guigó) - Barragem Laranjeiras e Barragem Torto - 1ª e 2ª Etapas da LI no 001/2013 - Barragem Norte - Relatório	Bioma	Outubro, 2015

Estudo	Empresa	Data
Anual II - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais		
Monitoramento de Fauna - Adequação da Barragem Sul – Campanhas 01 a 03. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais	Bioma	Outubro, 2014
Programa de Monitoramento de Primatas - <i>callicebus nigrifrons</i> (guigó) - Barragem Laranjeiras e Barragem Torto - 1ª e 2ª Etapas da LI no 001/2013 - Barragem Norte - Relatório Anual II - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais	Bioma	Setembro, 2015
Estudo de Impacto Ambiental – EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa – Mina Brucutu	Lume	2011
Estudo de Impacto Ambiental - EIA - Adequação da Barragem Sul (2010)	Lume	Abril, 2011
Monitoramento da Fauna - Mina de Brucutu - Campanhas 10 e 11 (2018 / 2019)	Vale	Fevereiro, 2019
Monitoramento da Fauna - Mina de Brucutu - Campanhas 12 e 13 (2019)	Vale	2019b
Monitoramento de Fauna Barragem Norte Laranjeiras – Mina de Brucutu	Vale	Outubro, 2020

Ressalta-se que os estudos referentes aos monitoramentos de fauna realizaram amostragens em alguns pontos localizados dentro da área de estudo e em seu entorno imediato e, outros pontos estavam bastante distantes. Assim, no caso específico dos estudos de monitoramento de fauna realizados pela Vale., os pontos BRU5, BRU6 e BRU7 não foram incluídos nas análises do presente diagnóstico, por estarem localizados muito distantes da área de estudo proposta. Os estudos consultados e o mapeamento da rede de pontos de amostragens de dados primários e secundários referentes à cada grupo da fauna estão elencados nas metodologias específicas deles.

Outra fonte de dados utilizada foi o Banco de Dados da Vale (BDBio), do qual foram filtrados os dados registrados dentro do limite da área de estudo estabelecida. As identificações taxonômicas foram conferidas e, nos casos pertinentes, foram atualizadas e retificadas com base no conhecimento atual disponível para os respectivos táxons. Em alguns casos, as fotos apresentadas nos relatórios consultados permitiram tais retificações. Identificações imprecisas ou muito duvidosas não foram replicadas. Ainda, visando o ajuste de possíveis equívocos de identificação, foi considerada a possibilidade de ocorrência da espécie registrada, avaliando sua distribuição geográfica conhecida.

Foi adotada uma postura conservadora quanto à confiabilidade e interpretação dos dados. No geral, apenas táxons com identificação completa e coerente foram compilados, portanto espécies identificadas parcialmente, tais como sp., aff. cf. gr., foram avaliadas pelos especialistas em cada grupo taxonômico e, quando pertinente, foram excluídas das listas de espécies e/ou das análises quantitativas. Foram assinaladas como ocorrentes na região do

empreendimento as espécies para as quais foram obtidos registros mais exatos, ou seja, que são comprovadamente conhecidas para aquela região ou que, aliadas aos dados fitofisionômicos e de distribuição geográfica, têm probabilidade de ocorrência.

Ainda, para as espécies que não foram plenamente identificadas e que na lista compilada havia a presença de alguma outra do mesmo gênero plenamente identificada, optou-se pela exclusão destes registros da contagem da riqueza de espécies, de forma a não superestimar os dados apresentados. Entretanto, para aquelas não plenamente identificadas e que não apresentaram identificação de outra espécie do mesmo gênero, as mesmas foram mantidas na lista compilada dos dados primários e secundários.

Foram realizadas, ainda, pesquisas em relatórios disponibilizados no sítio eletrônico do Ministério de Meio Ambiente e no site do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio) para verificação se algum táxon consta em algum Plano de Ação Nacional de Conservação (PAN).

Para o presente estudo foi realizado um trabalho expedito com reconhecimento de campo e amostragens rápidas e não invasivas dos grupos de mamíferos de médio e grande porte, avifauna e herpetofauna. Para tanto foram selecionadas quatro áreas representativas da principal fitofisionomia que será suprimida (floresta estacional semidecidual) (Mapa 8-20). Dentro destas áreas, cada grupo faunístico selecionou pontos de coleta de dados de acordo com as características dos ambientes considerando as maiores probabilidades de registro das espécies daquele grupo. As coordenadas destes pontos, bem como os períodos de amostragem e os métodos de coleta de dados primários são apresentados nas metodologias específicas de cada tema.



P0023_MB_PontosAmostraisFauna_A3_v02.pdf

Mapa 8-20: Áreas de Amostragem de Fauna por Meio de Dados Primários (Mamíferos de médio e Grande Porte, Herpetofauna e Avifauna)

A seguir apresenta-se a descrição sucinta de cada uma destas áreas e as fotos abaixo (Foto 8-48 a Foto 8-55) representam os ambientes amostrados.

- Área 1

A área amostral 1 compreende trechos de floresta estacional semidecidual, principalmente em estágio médio de regeneração. Compreende também um remanso e algumas áreas antropizadas.

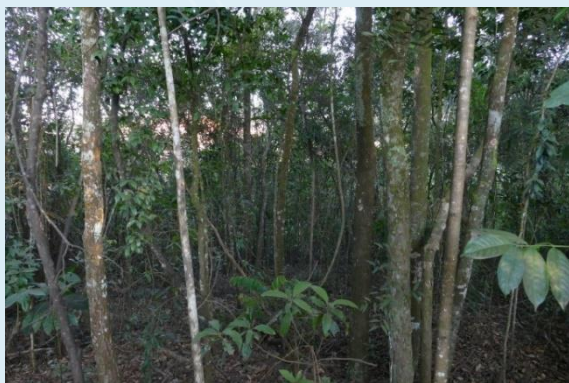


Foto 8-48: Área amostral 1. Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (14/08/2020)



Foto 8-49: Área amostral 1. Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (14/08/2020)

- Área 2

A área amostral 2 compreende trechos de floresta estacional semidecidual em estágios inicial e médio de regeneração, com a presença de um pequeno curso d'água. Inclui também alguns ambientes úmidos e vegetação ripária às margens da Barragem Sul.

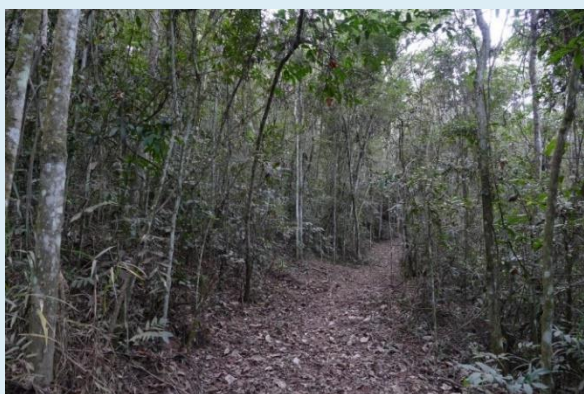


Foto 8-50: Área amostral 2. Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (14/08/2020)



Foto 8-51: Área amostral 2. Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (14/08/2020)

- Área 3

A área amostral 3 compreende trechos de floresta estacional semidecidual em estágios inicial e médio de regeneração, com a presença de um pequeno curso d'água. Inclui também áreas antropizadas, alguns ambientes úmidos e vegetação ripária às margens da Barragem Sul.



Foto 8-52: Área amostral 3. Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (14/08/2020)



Foto 8-53: Área amostral 3. Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (14/08/2020)

▪ Área 4

A área amostral 4 compreende principalmente trechos de eucaliptal com sub-bosque nativo em regeneração, além de capoeiras. Inclui também áreas antropizadas, alguns ambientes úmidos e vegetação ripária às margens da Barragem Sul. Alguns afloramentos de rocha granítica também estão presentes na área.



Foto 8-54: Área amostral 4. Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (14/08/2020)



Foto 8-55: Área amostral 4. Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (14/08/2020)

8.2.2.1 AVIFAUNA

O domínio fitogeográfico predominante na região é a Mata Atlântica, a qual é considerada um *hotspot* para a conservação da biodiversidade mundial, devido ao elevado número de endemismos e as crescentes taxas de desmatamento que vem sofrendo (MYERS *et al.*, 2000). A Mata Atlântica abriga uma elevada riqueza de aves, com 861 espécies registradas, das quais 213 são consideradas endêmicas (MOREIRA-LIMA & SILVEIRA, 2017). Contudo, estimativas apontam que somente 11% de sua cobertura original persistem, ainda assim representada em sua maioria por florestas secundárias (RIBEIRO *et al.*, 2009).

A área de estudo está localizada na bacia do Rio Doce, uma das regiões mais impactadas da Mata Atlântica em Minas Gerais, sendo que em algumas áreas quase 94% da vegetação original foi eliminada (MACHADO, 1995; MACHADO & FONSECA, 2000). Os mesmos autores indicam que a maior parte da vegetação remanescente se encontra isolada em pequenos

fragmentos. As maiores áreas florestais contínuas em Minas Gerais encontram-se em unidades de conservação integral, como por exemplo, o Parque Estadual do Rio Doce (36 mil ha) (MACHADO & FONSECA, 2000).

Sob a perspectiva ornitológica, o empreendimento está inserido em uma Área de Prioridade Extrema para Conservação da Avifauna segundo Drummond *et al.* (2005).

Deve-se considerar, também, a proximidade com a Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental (EPDA) de PETI, onde foram registradas, até o momento, 284 espécies de aves (FARIA *et al.*, 2006; VASCONCELOS, 2007). A EPDA Peti tem grande importância para a conservação da avifauna da Mata Atlântica do leste de Minas Gerais, já que a mesma se encontra quase totalmente ilhada em meio a minerações, plantios de eucaliptos e pastagens (VASCONCELOS, 2007).

Neste contexto, por estar situado em uma região de elevada riqueza de aves e prioritária para a conservação da avifauna no estado de Minas Gerais, torna-se extremamente necessário um diagnóstico das espécies de aves presentes na área afetada pelo projeto. Deve-se ressaltar que as aves constituem bons bioindicadores ambientais, pois são um grupo diverso, com taxonomia bem resolvida e comportamento relativamente conspícuo (VIELLIARD *et al.*, 2010), além do fato de apresentarem um grande número de endemismos, especialização de hábitat e sensibilidade em resposta às alterações ambientais (STOTZ *et al.*, 1996).

8.2.2.1.1 METODOLOGIA

8.2.2.1.1.1 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Foram utilizados dados primários e diversos estudos como fontes de dados secundários para compor a lista de espécies da avifauna ocorrente na área do estudo. Um resumo das principais informações pode ser observado na Tabela 8-45, apresentada a seguir.

Tabela 8-45: Estudos consultados realizados na área de estudo para o grupo avifauna

Cód.	Nome do Estudo (data do documento)	Período das campanhas	Empresa	Método de Amostragem
1	Estudo de Impacto Ambiental - EIA - Adequação da Barragem Sul (2011)	18 a 27 de setembro de 2010, 27 de outubro a 05 de novembro de 2010	LUME Estratégia Ambiental	Transectos Lineares e Redes de Neblina
2	Estudo de Impacto Ambiental - EIA - Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa (2011)	Outubro e novembro de 2010	LUME Estratégia Ambiental	Transectos Lineares e Redes de Neblina
3	Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 1ª a 7ª (2017)	2013 a 2016	VALE S.A.	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina, Encontros Ocasionais
4	Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 8ª e 9ª (2018)	Abril, maio, outubro e novembro de 2017	VALE S.A.	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina, Encontros Ocasionais

Cód.	Nome do Estudo (data do documento)	Período das campanhas	Empresa	Método de Amostragem
5	Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 10ª e 11ª (2019)	Maio, junho, novembro e dezembro de 2018 e janeiro de 2019	VALE S.A.	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina
6	Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 12ª e 13ª (2019)	Julho e outubro de 2019	VALE S.A.	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina, Encontros Ocasionais
7	Relatório de atividades: acompanhamento de supressão de vegetação com eventual salvamento de fauna (2016)	30 de setembro de 2013 e 12 de novembro de 2014	Bioma Meio Ambiente	Encontros ocasionais durante acompanhamento de supressão vegetal
8	Monitoramento de fauna - adequação da Barragem Sul – Campanhas 01 a 03. Mina de Brucutu, complexo minas centrais. (2014)	Setembro de 2012 e junho de 2013	Bioma Meio Ambiente	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina
9	Banco de Dados da Biodiversidade – BDBIO (2020)	Dados compilados até 2020	VALE S.A.	Diversos métodos
10	Monitoramento de fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 7ª campanha	21 de maio a 04 de junho de 2013	Bioma Meio Ambiente	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina, Encontros Ocasionais
11	Monitoramento de fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 8ª campanha	novembro de 2013	Bioma Meio Ambiente	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina, Encontros Ocasionais
12	Monitoramento de fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 9ª campanha	Abril de 2014	Bioma Meio Ambiente	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina, Encontros Ocasionais
13	Monitoramento de fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 10ª campanha	Setembro de 2014	Bioma Meio Ambiente	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina, Encontros Ocasionais
14	Monitoramento de fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 11ª campanha	Março de 2015	Bioma Meio Ambiente	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina, Encontros Ocasionais
15	Monitoramento de fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 12ª campanha	Junho de 2015	Bioma Meio Ambiente	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina, Encontros Ocasionais
16	Relatório de Monitoramento de Fauna - Barragem Norte Laranjeiras - Mina de Brucutu	Junho e outubro de 2020	VALE S.A.	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina

8.2.2.1.1.2 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM UTILIZADOS NOS ESTUDOS

A seguir é apresentada uma descrição sucinta dos métodos de amostragem empregados nos estudos consultados:

- Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Adequação da Barragem Sul (LUME, 2010a): este estudo utilizou os métodos de amostragem através de Transectos Lineares e capturas com Redes de Neblina. Foram demarcados seis transectos na área de estudo, além de dois pontos de captura com redes de neblina. Em cada ponto de captura foram armadas 10 redes de malha de 36 milímetros x 12 metros de comprimento x 3 metros de altura.
- Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa (LUME, 2010b): este estudo utilizou os métodos de amostragem através de Transectos Lineares e capturas com Redes de Neblina. Foram demarcados oito transectos na área de estudo, além de dois pontos de captura com redes de neblina. Em cada ponto de captura foram armadas 10 redes de malha de 36 milímetros x 12 metros de comprimento x 3 metros de altura.
- Monitoramento de Fauna da Mina de Brucutu (VALE S.A., 2017; 2018; 2019a; 2019b): o Monitoramento de Avifauna da Mina de Brucutu é realizado desde o ano de 2013, com 13 campanhas realizadas até o momento. Os métodos adotados foram os Pontos Fixos de Observação e Escuta e a Captura com Redes de Neblina, sendo realizados também Registros Ocasionais.
- Relatório de atividades - acompanhamento de supressão de vegetação com eventual salvamento de fauna (BIOMA, 2016a): registros ocasionais de espécimes da avifauna encontrados durante acompanhamento de supressão de vegetação;
- Monitoramento de fauna - adequação da Barragem Sul – Campanhas 01 a 03. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais (BIOMA, 2014a): foram realizadas duas campanhas de monitoramento de avifauna, em setembro de 2012 e junho de 2013. As amostragens foram realizadas através de censos (pontos de escuta) e capturas em redes de neblina em duas áreas localizadas na ADA e duas na AID do referido Projeto.
- Monitoramento de fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais – Campanhas 7ª a 12ª (BIOMA, 2013; 2014b; 2015a; 2015b; 2016b; 2016c): este estudo utilizou os métodos de amostragem através de Pontos de Escuta realizados em Transectos Lineares, capturas com Redes de Neblina e Registros Ocasionais de forma não sistematizada.
- Relatório de Monitoramento de Fauna - Barragem Norte Laranjeiras - Mina de Brucutu: o monitoramento é realizado na área desde o ano de 2013, com 15 campanhas realizadas até o momento (VALE, 2020b). Os métodos adotados foram os Pontos Fixos de Observação e Escuta e a Captura com Redes de Neblina. O delineamento amostral inclui quatro áreas de amostragem, sendo realizado um esforço de cinco pontos de escuta por área por campanha, totalizando 20 pontos por campanha. Em cada área também foram instaladas 10 redes de neblina por campanha.
- Campo de Fauna Expedito para o Estudo de Impacto Ambiental - Processo de supressão de vegetação - áreas residuárias contíguas à área da Barragem Sul: os dados primários deste estudo foram coletados em uma campanha, com quatro dias de duração, realizada em agosto de 2020, quando foram amostradas quatro áreas. O

método adotado foi o de Listas de *Mackinnon* (listas de 10 espécies), com um esforço de oito horas por área amostral, totalizando 32 horas no estudo.

8.2.2.1.1.3 REDE DE AMOSTRAGEM UTILIZADOS NOS ESTUDOS

A Tabela 8-46 indica a rede de amostragem utilizada e as principais fitofisionomias amostradas ao longo dos estudos selecionados para o diagnóstico do presente EIA.

Tabela 8-46: Estudos consultados realizados na área de estudo para o grupo avifauna

Cód.	Nome do Estudo (data do documento)	Período das campanhas	Empresa	Método de Amostragem
1	Estudo de Impacto Ambiental - EIA - Adequação da Barragem Sul (2011)	18 a 27 de setembro de 2010, 27 de outubro a 05 de novembro de 2010	LUME Estratégia Ambiental	Transectos Lineares e Redes de Neblina
2	Estudo de Impacto Ambiental - EIA - Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa (2011)	Outubro e novembro de 2010	LUME Estratégia Ambiental	Transectos Lineares e Redes de Neblina
3	Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 1ª a 7ª (2017)	2013 a 2016	Vale S.A.	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina, Encontros Ocasionais
4	Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 8ª e 9ª (2018)	Abril, maio, outubro e novembro de 2017	Vale S.A.	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina, Encontros Ocasionais
5	Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 10ª e 11ª (2019)	Maio, junho, novembro e dezembro de 2018 e janeiro de 2019	Vale S.A.	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina
6	Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 12ª e 13ª (2019)	Julho e outubro de 2019	Vale S.A.	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina, Encontros Ocasionais
7	Relatório de atividades: acompanhamento de supressão de vegetação com eventual salvamento de fauna (2016)	30 de setembro de 2013 e 12 de novembro de 2014	Bioma Meio Ambiente	Encontros ocasionais durante acompanhamento de supressão vegetal
8	Monitoramento de fauna - adequação da Barragem Sul – Campanhas 01 a 03. Mina de Brucutu, complexo minas centrais. (2014)	Setembro de 2012 e junho de 2013	Bioma Meio Ambiente	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina
9	Banco de Dados da Biodiversidade – BDBIO (2020)	Dados compilados até 2020	Vale S.A.	Diversos métodos
10	Monitoramento de fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 7ª campanha	21 de maio a 04 de junho de 2013	Bioma Meio Ambiente	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina, Encontros Ocasionais
11	Monitoramento de fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 8ª campanha	novembro de 2013	Bioma Meio Ambiente	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina, Encontros Ocasionais

Cód.	Nome do Estudo (data do documento)	Período das campanhas	Empresa	Método de Amostragem
12	Monitoramento de fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 9ª campanha	Abril de 2014	Bioma Meio Ambiente	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina, Encontros Ocasionais
13	Monitoramento de fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 10ª campanha	Setembro de 2014	Bioma Meio Ambiente	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina, Encontros Ocasionais
14	Monitoramento de fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 11ª campanha	Março de 2015	Bioma Meio Ambiente	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina, Encontros Ocasionais
15	Monitoramento de fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 12ª campanha	Junho de 2015	Bioma Meio Ambiente	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina, Encontros Ocasionais
16	Relatório de Monitoramento de Fauna - Barragem Norte Laranjeiras - Mina de Brucutu	Junho e outubro de 2020	Vale S.A.	Pontos Fixos de Observação e Escuta, Redes de Neblina

*Os pontos BRU5, BRU6 e BRU7 não foram incluídos nas análises do presente diagnóstico, por estarem localizados muito distantes da área de estudo

O Mapa 8-21 apresenta a rede de amostragem de avifauna utilizada nos estudos consultados.



P0023_MB_Avifauna_A3_v02.pdf

Mapa 8-21: Pontos de amostragem de avifauna nos estudos consultados

8.2.2.1.1.4 IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

Para elaboração do diagnóstico de avifauna foi acessado um volume significativo de dados obtidos a partir de estudos executados dentro ou muito próximos dos limites geográficos da área de estudo. Esta compilação de dados objetivou unificar o conhecimento já existente, possibilitando a identificação de espécies com ocorrência potencial para a área de estudo do empreendimento.

Para adequar e padronizar os dados secundários provenientes das diferentes fontes consultadas foram realizadas revisões e atualizações taxonômicas. Além disso, táxons não identificados até o nível de espécie foram removidos, e registros duvidosos ou errôneos foram avaliados individualmente quando pertinente.

A espécie *Geotrygon violácea* (juriti-vermelha), apesar de apresentar uma distribuição geográfica relativamente ampla é considerada incomum e com ocorrência fragmentada (STOTZ *et al.*, 1996). Avaliada como vulnerável em Minas Gerais (COPAM, 2010) e deficiente em dados nacionalmente (MMA, 2014), a juriti-vermelha (*Geotrygon violacea*) pode ser considerada bastante rara no estado de Minas Gerais. Apenas quatro localidades de ocorrência desta ave são conhecidas no estado, possuindo registros históricos no Parque Estadual do Rio Doce (PINTO, 1952; LINS, 2001) e Rio Jordão, em Araguari (PINTO, 1952), além de dois registros mais recentes presentes na plataforma WikiAves (www.wikiaves.com.br), realizados nos municípios de Uberlândia (MALACCO, 2006) e Araxá (MALACCO, 2014). Ademais, sua ocorrência é desconhecida no Quadrilátero Ferrífero (L. G. Mazzoni, obs. pessoal).

É importante ressaltar que a espécie *Geotrygon violácea* (juriti-vermelha) foi registrada apenas por Lume, em 2011, não tendo sido registrada posteriormente em nenhum outro estudo na região, mesmo com a realização de inúmeras campanhas posteriores. Assim, a ocorrência desta espécie na área de estudo pode ser considerada duvidosa. No entanto, por se tratar de um táxon ameaçado, a espécie foi mantida no diagnóstico de forma conservadora, ressaltando-se a remota possibilidade de ocorrência da mesma na área de estudo. É importante ressaltar que esta espécie também não foi registrada, anteriormente, em outras localidades próximas à área de estudo, como em PETI ou na Serra do Caraça, regiões que possuem uma gama de informações e estudos referentes à avifauna.

A nomenclatura científica e popular adotada segue a mais recente versão da lista de Aves do Brasil, de acordo com Piacentini *et al.* (2015). A definição do status de ameaça de extinção ocorreu por meio da consulta às listas de espécies ameaçadas em nível global (IUCN, 2021), nacional (MMA, 2014; ICMBIO, 2018) e estadual (COPAM, 2010). As espécies consideradas quase ameaçadas e deficientes em dados no Brasil foram classificadas, quando aplicável, de acordo com MMA (2014) e ICMBIO (2018).

O status de endemismo das espécies foi definido com base em bibliografia, a saber:

- Restritas ao domínio fitogeográfico da Mata Atlântica (RIDGELY & TUDOR, 1989, 1994; STOTZ *et al.*, 1996; MOREIRA-LIMA, 2013).

- Restritas ao domínio fitogeográfico do Cerrado (SILVA & BATES, 2002; SILVA & SANTOS, 2005).
- Restritas aos topos de montanhas do leste do Brasil (VASCONCELOS & RODRIGUES, 2010).
- Restritas ao território brasileiro (PIACENTINI *et al.*, 2015).

As espécies também foram classificadas de acordo com a dependência de ambientes florestais (adaptado de SILVA, 1995), sendo divididas nas três categorias a seguir:

- Independente: Espécies que ocorrem predominantemente em vegetação aberta (e.g. campo hidromórfico, campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado *sensu stricto*, campos rupestres e pastagens).
- Semidependente: Espécies que ocorrem em vegetação aberta, florestas e ambientes aquáticos.
- Dependente: Espécies encontradas principalmente em habitats florestais (e.g. floresta estacional semidecidual, matas ciliares, matas de galeria e capoeiras).

Quanto ao hábito alimentar, as espécies foram classificadas em guildas tróficas seguindo o conceito de Root (1967), que define uma guilda como um grupo de espécies que explora uma mesma classe de recursos ambientais de forma similar, independentemente de sua posição taxonômica. Para definição das guildas tróficas foram consultados diversos estudos pertinentes (MOTTA-JÚNIOR, 1990; SICK, 1997; LOPES *et al.*, 2005; TELINO-JÚNIOR *et al.*, 2005; LIMA *et al.*, 2010; DEL HOYO *et al.*, 2019), sendo as aves classificadas nas seguintes categorias:

- Insetívoros: Predomínio de insetos e outros artrópodes na dieta.
- Inseto-carnívoros: Insetos, outros artrópodes e pequenos vertebrados, em proporções similares.
- Onívoros: Insetos/artrópodes, pequenos vertebrados, frutos e/ou sementes.
- Frugívoros: Predomínio de frutos na dieta.
- Granívoros: Predomínio de grãos na dieta.
- Nectarívoros: Predomínio de néctar, complementado por pequenos insetos/artrópodes.
- Carnívoros: Predomínio de vertebrados vivos e/ou mortos na dieta, incluindo a classe Piscívora (predomínio de peixes).

As espécies também foram categorizadas quanto ao grau de sensibilidade a perturbações antrópicas (segundo STOTZ *et al.*, 1996), sendo classificadas como de baixa, média ou alta sensibilidade.

Para definir os táxons de interesse comercial, foram consideradas aves cinegéticas aquelas que possuem valor de caça e alimentação e, como xerimbabos, aquelas que possuem valor

de criação ou comercialização. Devido à escassez de literatura específica sobre este tema, esta classificação foi feita com base no conhecimento prévio do técnico, amparado por estudos disponíveis (GOGLIATH *et al.*, 2010; SOUZA *et al.*, 2014).

As espécies foram definidas como migratórias (internacionalmente) ou residentes de acordo com Piacentini *et al.* (2015). Contudo, para táxons que realizam deslocamentos regionais sazonalmente dentro do território brasileiro, que são parcialmente migratórios, ou que possuem outros movimentos e rotas ainda pouco conhecidos, foram consultadas bibliografias diversas (CHESSER, 1994; SICK, 1997; SILVA, 1999; VASCONCELOS *et al.*, 2003; MAZZONI & PERILLO, 2014; JANH *et al.*, 2016; DEL HOYO *et al.*, 2019; SOMENZARI *et al.*, 2018).

Neste sentido, Somenzari *et al.* (2018) definem 4 grupos: espécies migratórias (MGT), cujas populações se deslocam dos seus locais de reprodução de maneira regular e sazonal, retornando posteriormente para a próxima temporada reprodutiva; parcialmente migratórias (MPR), cujas populações são parte migratórias e parte residentes; residentes (RES), ou seja, espécies sedentárias que ocupam a mesma área ao longo do ano; vagantes (VAG), táxon com ocorrência localizada ou ocasional no território brasileiro, em sua maior parte com registros de indivíduos isolados.

8.2.2.1.1.5 DADOS PRIMÁRIOS

8.2.2.1.1.5.1 Período de Amostragem

Para coleta de dados primários foi realizada uma campanha de campo, entre os dias 11 e 14 de agosto de 2020, correspondendo ao período de seca na região.

As amostragens foram realizadas ao amanhecer (das 05:30h às 10:30h) e, também ao entardecer (das 15:30h às 18:30h) – períodos de maior atividade das aves (VIELLIARD *et al.*, 2010). Eventualmente, em alguns dias de campo foram feitas também amostragens noturnas - para tanto, iniciaram-se as amostragens antes do amanhecer, por volta de 05:00h - buscando-se assim o registro de espécies de aves noturnas e crepusculares, como corujas, urutaus e bacuraus.

8.2.2.1.1.5.2 Áreas de Amostragem

As amostragens foram concentradas em quatro áreas pré-definidas conforme apresentado na metodologia geral. Em cada área de amostragem foram demarcados quatro pontos / estações amostrais, onde se concentrou a aplicação dos métodos de coleta de dados (Tabela 8-47).

Tabela 8-47: Áreas amostradas por meio de dados primários na área de estudo

Áreas amostrais pré-definidas	Pontos de amostragem de avifauna	Coordenadas UTM	Descrição da área
Área Amostral 1	AV13	23K 668567/7801560	Floresta estacional semidecidual
	AV14	23K 668494/7801401	Floresta estacional semidecidual
	AV15	23K 668617/7801006	Floresta estacional semidecidual e área antropizada às margens da Barragem Sul
	AV16	23K 669044/7800957	Floresta estacional semidecidual
Área Amostral 2	AV01	23K 667269/7801253	Floresta estacional semidecidual
	AV02	23K 667115/7801273	Floresta estacional semidecidual com presença de pequeno curso d'água
	AV03	23K 667232/7801134	Floresta estacional semidecidual com presença de pequeno curso d'água
	AV04	23K 667196/7801018	Floresta estacional semidecidual e área brejosa às margens da Barragem Sul
Área Amostral 3	AV05	23K 665813/7800624	Área brejosa com presença de vegetação ripária às margens da Barragem Sul
	AV06	23K 666014/7800690	Área antropizada às margens da Barragem Sul
	AV07	23K 665719/7800785	Floresta estacional semidecidual
	AV08	23K 665585/7800729	Floresta estacional semidecidual
Área Amostral 4	AV09	23K 667767/7799636	Floresta estacional semidecidual e área brejosa às margens da Barragem Sul
	AV10	23K 667685/7799873	Eucaliptal com sub-bosque nativo em regeneração
	AV11	23K 667357/7799984	Eucaliptal com sub-bosque nativo em regeneração
	AV12	23K 667391/7799723	Eucaliptal com sub-bosque nativo em regeneração

8.2.2.1.1.5.3 Coleta de Dados Biológicos

Para levantamento da avifauna foi utilizado o método de Listas de *Mackinnon*, empregado em todos os pontos/áreas amostrais.

Nas Listas de *Mackinnon* foi realizado o registro contínuo das aves em listas de 10 espécies durante as amostragens. Apenas a presença da espécie foi registrada nas listas - não sendo anotado o número de indivíduos – e tomou-se o cuidado de não repetir espécies em uma mesma lista (RIBON, 2010). Embora o método original preveja a utilização de listas de 20 espécies (MACKINNON & PHILLIPS, 1993), foram adotadas listas de 10 espécies, conforme proposto por Herzog *et al.* (2002), pois as últimas permitem um aumento da unidade amostral, além de reduzir as chances de se registrar a mesma espécie em uma lista mais de uma vez. O método de *Mackinnon* é considerado com potencial para se obter grandes volumes de dados, além de ser altamente eficaz na obtenção da riqueza geral de espécies de uma área (CAVARZERE *et al.*, 2012). Ademais, o método também permite a obtenção de estimativas de frequência (MACLEOD *et al.*, 2011).

Conforme explicitado acima, o método de *Mackinnon* utiliza somente a presença/ausência das espécies nas listas, sem quantificação da abundância. Contudo, para fins de se obter uma

estimativa de abundância, bem como calcular índices de diversidade (os quais não são passíveis de serem calculados pelo método de Mackinnon), concomitantemente à anotação das listas foram também registrados os números de indivíduos observados, em valores absolutos.

A confecção das listas ocorreu durante uma caminhada contínua, de aproximadamente 0,5 km/h, em trilhas pré-definidas, com duração de três horas por área amostral. As espécies foram identificadas visualmente com o auxílio de binóculos, ou diretamente por zoofonia. Eventuais dúvidas de identificação foram sanadas no escritório com auxílio de fotografias ou vocalizações obtidas com gravador direcional.

Devido a diferentes fatores em cada área amostral, como micro-habitats e estado de conservação, não foi definido número mínimo de listas a serem geradas por ponto/área, tendo em vista que parâmetros como esses influem diretamente na diversidade local e na quantidade de listas que podem ser geradas.

Sempre que possível foram feitos registros fotográficos (câmera Panasonic Lumix FZ1000™) e gravações (gravador digital profissional Tascam DR-40® acoplado a um microfone direcional Sennheiser ME-66®) dos indivíduos, sendo as fotos e gravações depositadas no arquivo pessoal do consultor.

Foi utilizada também a técnica do *Playback*, que consiste na reprodução da vocalização de uma espécie como forma de confirmação da identificação visual da mesma. As espécies que possuem comportamento “territorialista” respondem bem ao seu canto, aproximando-se do emissor do som, especialmente na estação reprodutiva.

Também foram considerados os registros fotográficos ou auditivos obtidos por outros profissionais da equipe de estudo da fauna, desde que, quando compartilhados não houvesse dúvida quanto à identificação taxonômica e quando registrados na Área de Estudo. Estes registros foram incluídos nos dados brutos como “registros ocasionais”, sendo tratados no relatório apenas em caráter qualitativo.

No caso de identificações duvidosas dos espécimes registrados, recorreu-se ao auxílio de bibliografia especializada (RIDGELY & TUDOR, 1994; PEÑA & RUMBOLL, 1998; ERIZE *et al.*, 2006; VAN PERLO, 2009; GRANTS AU, 2010a, b; DEL HOYO *et al.*, 2019, entre outros).

Salienta-se que não foram utilizados métodos de captura durante as amostragens. As fotos a seguir (Foto 8-56 a Foto 8-61) apresentam métodos de amostragem utilizados na obtenção de dados primários.



Foto 8-56: Consultor coletando dados em planilhas digitais. Foto: Lucas dos Santos – (14/08/2020)



Foto 8-57: Marcação das áreas através de uso de GPS com imagem de satélite de alta resolução. Foto: Luiz Gabriel Mazzoni – (13/08/2020)



Foto 8-58: Consultor realizando a identificação de espécies com auxílio de binóculos. Foto: Lucas dos Santos – (12/08/2020)



Foto 8-59: Equipamento utilizado para aplicação da técnica de *playback*. Foto: Luiz Gabriel Mazzoni – (13/08/2020)



Foto 8-60: Consultor realizando gravações de espécimes com gravador profissional. Foto: Lucas dos Santos – (11/08/2020).



Foto 8-61: Documentação fotográfica de espécimes e ambientes. Foto: Lucas dos Santos – (12/08/2020).

8.2.2.1.2 RESULTADOS

8.2.2.1.2.1 RIQUEZA DE ESPÉCIES

A congregação dos dados primários e secundários disponíveis resultou em uma expressiva riqueza de 283 táxons para toda a área de estudo, distribuídos em 24 ordens e 55 famílias, como demonstrado na Tabela 8-48. Com relação às ordens registradas, observou-se que os Passeriformes foram os mais representativos, com 175 espécies registradas, seguidos pelos

Apodiformes (grupo que inclui os beija-flores e andorinhões), com 18 espécies e Columbiformes (pombas), com 10 representantes (Gráfico 8-38).

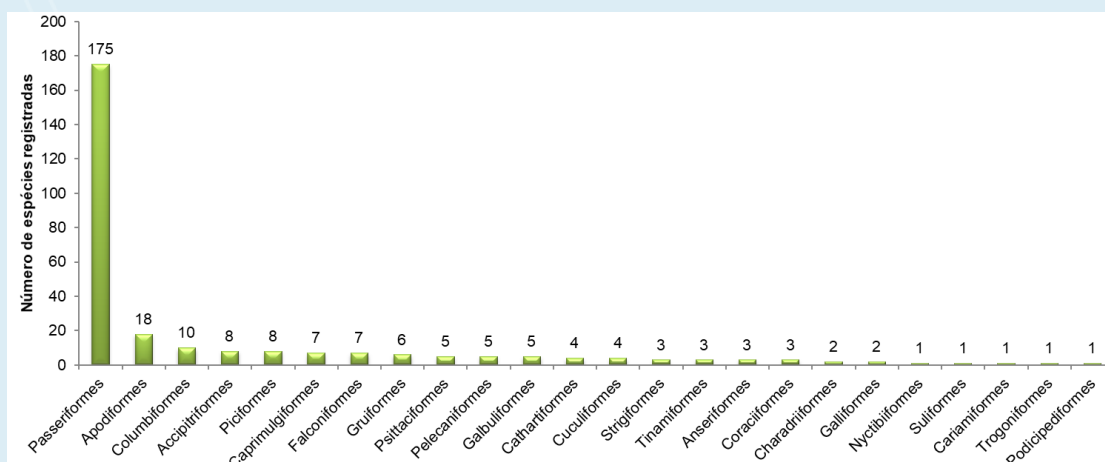


Gráfico 8-38: Ordens de aves registradas na Área de Estudo

As famílias mais bem representadas foram Tyrannidae, com 46 espécies, seguida por Thraupidae, com 30, Furnariidae, com 17, Thamnophilidae e Trochilidae, ambas com 15 espécies, e Rhynchocyclidae, com 12 táxons (Gráfico 8-39). Os Tyrannidae são comumente a família com a maior riqueza local em diversos ecossistemas Neotropicais (SICK, 1997; FITZPATRICK, 2018), pois constituem um dos grupos mais diversos de aves do mundo (CHAVES *et al.*, 2008), com 449 espécies e 101 gêneros registrados (FITZPATRICK, 2018).

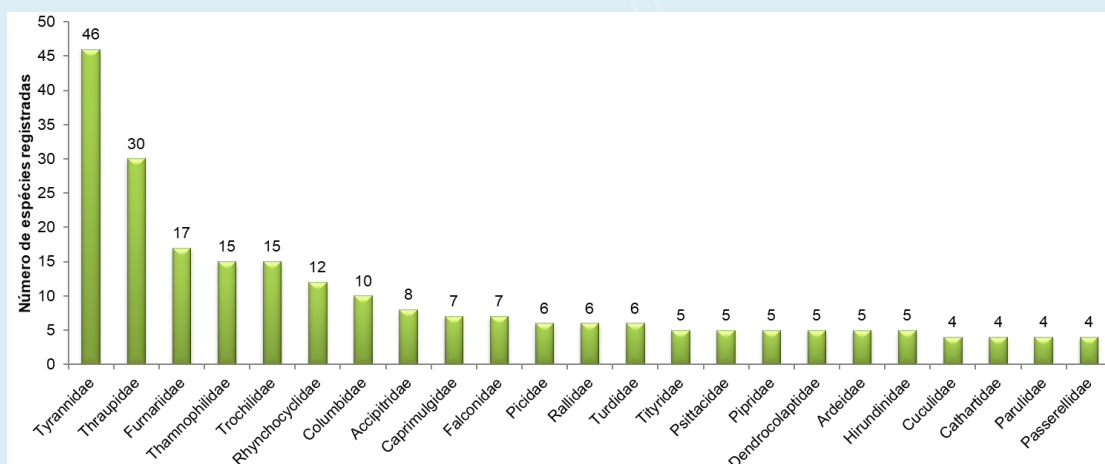


Gráfico 8-39: Famílias de aves melhor representadas na Área de Estudo

A lista das espécies registradas contendo nome científico, nome popular, ponto/área de registro, habitat preferencial, distribuição, hábitos alimentares e classificações como espécie migratória, endêmica, exótica, ameaçada de extinção, rara, cinegética ou de interesse científico é apresentada na Tabela 8-48 e discutida nas análises qualitativas deste relatório.

Tabela 8-48: Espécies de aves registradas na Área de Estudo e suas respectivas fontes de registro, status de conservação segundo a IUCN (2021), ICMBIO (2018) e COPAM (2010), distribuição e informações pertinentes referentes a hábitos e classificação das espécies

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Tinamiformes														
Tinamidae														
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inambuguaçu	1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	F				Cinegética		B			
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inambu-chororó	1, 2, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	O				Cinegética		B			
<i>Crypturellus tataupa</i>	inambu-chintã	1, 2, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		3	O				Cinegética		B			
Anseriformes														
Anatidae														
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	marrecabocla	10, 11, 12, 13, 14, 15		1	O				Cinegética		B			
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	16		1	O				Cinegética		M			
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ananaí	1, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	O				Cinegética		B			
Galliformes														
Cracidae														
<i>Penelope supercilialis</i>	jacupemba	8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		3	F				Cinegética		M			
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	F				Cinegética		M			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Podicipediformes														
Podicipedidae														
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	10, 11, 12, 13, 14, 15		1	O						M			
Suliformes														
Phalacrocoracidae														
<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá	1, 2, 3, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	C						B			
Pelecaniformes														
Ardeidae														
<i>Butorides striata</i>	socozinho	1, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I/C						B			
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	16		1	I/C						B			
<i>Ardea alba</i>	garça-branca	16		1	I/C						B			
<i>Pilherodius pileatus</i>	garça-real	1, 2		1	I/C						M			
Cathartiformes														
Cathartidae														
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	1, 2, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	C						B			
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	10, 11, 12, 13, 14, 15		1	C						M			
<i>Coragyps atratus</i>	urubu	1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 11,		1	C						B			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
		12, 13, 14, 15												
<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	14, 15		2	C					X	M			
Accipitriformes														
Accipitridae														
<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-gato	3, 4, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	C						M			
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande	7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	C						M			
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	1, 2		1	C						B			
<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	16		2	C						M			
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	I/C						B			
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	1, 2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I/C						B			
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	9	X	2	C						M			
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pegamacaco	3, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	C						M	EN		
Gruiformes														
Rallidae														
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	10, 11, 12, 13, 14, 15		2	O				Cinegética		A			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	O		ATL		Cinegética		M			
<i>Amaurolimnas concolor</i>	saracura-lisa	16		2	O			X			M			
<i>Mustelirallus albicollis</i>	sanã-carijó	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	O						M			
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	1, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 15		2	O						M			
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	16		1	O						B			
Charadriiformes														
Charadriidae														
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	O						B			
Recurvirostridae														
<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas	16		1	O						M			
Columbiformes														
Columbidae														
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	G				Cinegética		B			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	3, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	G				Cinegética		B			
<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	1, 2, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		2	G				Cinegética		B			
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	F				Cinegética		M			
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	F						M			
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		3	F				Cinegética		A			
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	1, 2, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	G				Cinegética		B			
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	F				Cinegética		M			
<i>Geotrygon violacea</i>	juriti-vermelha	1, 2		3	F			X	Cinegética	X	A	VU		
<i>Geotrygon montana</i>	pariri	10, 11, 12, 13, 14, 15		3	F				Cinegética		M			
Cuculiformes														
Cuculidae														
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	I						B			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I						B			
<i>Tapera naevia</i>	saci	1, 2, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I						B			
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	peixe-frito-pavonino	10, 11, 12, 13, 14, 15		3	I						A			
Strigiformes														
Tytonidae														
<i>Tyto furcata</i>	suindara	10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I/C						B			
Strigidae														
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	1, 2		2	I/C						B			
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	1, 2		1	I/C						M			
Nyctibiiformes														
Nyctibiidae														
<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	2		2	I/C						B			
Caprimulgiformes														
Caprimulgidae														
<i>Nyctiphrynus ocellatus</i>	bacurau-ocelado	10, 11, 12, 13, 14, 15		3	I						M			
<i>Antrostomus rufus</i>	joão-corta-pau	2		2	I						B			
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		3	I	MPR					M			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Nyctidromus albigollis</i>	bacurau	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	I						B			
<i>Hydropsalis longirostris</i>	bacurau-da-telha	10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I	MPR					B			
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	1, 2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	I						B			
<i>Nannochordeiles pusillus</i>	bacurauzinho	1, 2		1	I						M			
Apodiformes														
Apodidae														
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	1, 2		1	I	MPR					B			
<i>Streptoprocne biscutata</i>	taperuçu-de-coleira-falha	1, 2		1	I	MPR					M			
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	3, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	I	MGT					B			
Trochilidae														
<i>Phaethornis squalidus</i>	rabo-branco-pequeno	1, 2, 3, 4, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16		3	N		ATL				M			
<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	1, 2, 3, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	N						M			
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	N						B			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	1, 2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		3	N		ATL				M			
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	N						B			
<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	beija-flor-cinza	1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	N	MPR					M			
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	N	MPR					M			
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		2	N						B			
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	1, 2, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	N						B			
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	N		ATL				M			
<i>Amazilia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	N	MPR					B			
<i>Amazilia lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	N						B			
<i>Augastes scutatus</i>	beija-flor-de-gravata-verde	10, 11, 12, 13, 14, 15		1	N		TM				M			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Helimaster squamosus</i>	bico-reto-de-banda-branca	2		3	N						M			
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	10, 11, 12, 13, 14, 15		2	N						B			
Trogoniformes														
Trogonidae														
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	O						M			
Coraciiformes														
Alcedinidae														
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	1, 2, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	I/C						B			
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	10, 11, 12, 13, 14, 15		2	I/C						B			
Galbuliformes														
Galbulidae														
<i>Jacamaralcyon tridactyla</i>	cuitelão	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		3	I		ATL			X	M			
<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	I						B			
Bucconidae														
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I/C						M			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	1, 2, 4, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I		ATL				M			
Piciformes														
Ramphastidae														
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	O				Xerimbabo		M			
<i>Pteroglossus aracari</i>	araçari-de-bico-branco	16		3	F				Xerimbabo		M			
Picidae														
<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	I						B			
<i>Veniliornis maculifrons</i>	picapauzinho-de-testa-pintada	6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	I		ATL				M			
<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	1, 2, 3, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	I						B			
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	10, 11, 12, 13, 14, 15		2	I						B			
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	I						B			
<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I		ATL				M			
Cariamiformes														

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Cariamidae														
<i>Cariama cristata</i>	seriema	1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I/C						M			
Falconiformes														
Falconidae														
<i>Caracara plancus</i>	carcará	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	C						B			
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	I/C						B			
<i>Herpethotes cachinnans</i>	acauã	1, 2, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	C						B			
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	C						M			
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I/C						B			
<i>Falco ruficularis</i>	cauré	1, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 15		3	I/C						B			
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	10, 11, 12, 13, 14, 15		1	C						B			
Psittaciformes														
Psittacidae														

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Primolius maracana</i>	maracanã	3, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	F				Xerimbabo	X	M			
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		2	F				Xerimbabo		B			
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	F				Xerimbabo		B			
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	1, 2, 3, 4, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		2	F				Xerimbabo		M			
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca	1, 2, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		2	F				Xerimbabo		M			
Passeriformes														
Thamnophilidae														
<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	1, 2, 4, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	I		ATL				M			
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						M			
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						M			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						M			
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I						B			
<i>Thamnophilus torquatus</i>	choca-de-asa-vermelha	8		1	I						M			
<i>Thamnophilus palliatus</i>	choca-listrada	1, 2		2	I						B			
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						B			
<i>Taraba major</i>	choró-boi	10, 11, 12, 13, 14, 15		2	I						B			
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	1, 2, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I/C		ATL				M			
<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		3	I		ATL				M			
<i>Myrmoderus loricatus</i>	formigueiro-assobiador	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		3	I		ATL				M			
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I/C		ATL				M			
<i>Drymophila ferruginea</i>	trovoada	1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		3	I		ATL				M			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	1, 2, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I		ATL			X	M			
Conopophagidae														
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I		ATL				M			
Rhinocryptidae														
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho	1, 2, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I		ATL			X	M			
Scleruridae														
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		3	I		ATL				A			
Dendrocolaptidae														
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						M			
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I		ATL				A			
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	13, 14, 15		1	I						M			
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	3, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I		ATL				A			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	10, 11, 12, 13, 14, 15		3	I						M			
Xenopidae														
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						M			
Furnariidae														
<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I						B			
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	1, 2, 3, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	I						B			
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						M			
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I		ATL				M			
<i>Philydor rufum</i>	limpa-folha-de-testa-baia	1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						M			
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	1, 2, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		3	I						M			
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	1, 2, 3, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	I						M			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Phacellodomus ruber</i>	graveteiro	9	X	2	I						B			
<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i>	joão-botina-da-mata	8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		2	I		ATL				M			
<i>Anumbius annumbi</i>	cochicho	16		1	I						M			
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	1, 2, 3, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	I						M			
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I		ATL				M			
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I		ATL				M			
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		3	I						B			
<i>Synallaxis albesens</i>	uí-pi	2		1	I						B			
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I		ATL				B			
<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido	3, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I		ATL				M			
Pipridae														
<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão	1, 2, 3, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	O						M			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Manacus manacus</i>	rendeira	3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	O						B			
<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	O		ATL				M			
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	O		ATL				B			
<i>Antilophia galeata</i>	soldadinho	2		3	O		CE				M			
Onychorhynchi dae														
<i>Myiobius atricaudus</i>	assanhadinh o-de-cauda-preta	16		3	I						M			
Tityridae														
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	O		ATL				M			
<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	3, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17		2	I						M			
<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	3, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I	MPR					M			
<i>Pachyramphus polychropterus</i>	caneleiro-preto	3, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	I	MPR					B			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	3, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I	MPR					M			
Cotingidae														
<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		3	F						M			
Platyrinchidae														
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						M			
Rhynchocyclidae														
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 16		3	O		ATL				M			
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						M			
<i>Corythopsis delalandi</i>	estalador	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						M			
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	1, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						M			
<i>Tolmomyias sulphureus</i>	bico-chato-de-orelha-preta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						M			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	9, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						B			
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I		ATL				B			
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	16		2	I						B			
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						M			
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I		ATL				B			
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I		ATL				M			
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	1, 2, 4, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	I		ATL				B			
Tyrannidae														
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	2, 3, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	I						B			
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	1, 2, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		2	I						B			
<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	piolhinho-chiador	10, 11, 12, 13, 14, 15,		3	I						M			
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10,		1	I						B			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
		11, 12, 13, 14, 15, 16												
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	O						B			
<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande	11, 12, 13, 14, 15		3	O	MPR					B			
<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme	10, 11, 12, 13, 14, 15		1	O						M			
<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum	1, 2, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	O	MPR					B			
<i>Elaenia obscura</i>	tucão	1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	O						M			
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						M			
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	3, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I	MPR					M			
<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						B			
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	1, 2, 3, 4, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	O						B			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	I						M			
<i>Polystictus superciliaris</i>	papa-moscas-de-costas-cinzentas	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I		TM				M			
<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	3, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	I						B			
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		2	I						B			
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	I	MPR					B			
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	1, 2, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	I	MPR					B			
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	I						B			
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	1, 2, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	I						B			
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	3, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						M			
<i>Casiornis rufus</i>	maria-ferrugem	1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						M			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	O						B			
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	1, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I						B			
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	O	MPR					B			
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	O						B			
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferruginea	3, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	O						B			
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	O						B			
<i>Tyrannus albogularis</i>	suiriri-de-garganta-branca	1, 2, 16		1	I	MPR					B			
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	1, 2, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	I	MPR					B			
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	1, 2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	I	MPR					B			
<i>Empidonamus varius</i>	peitica	1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	I	MPR					B			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						B			
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	I						B			
<i>Sublegatus modestus</i>	guaracava-modesta	1, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I						M			
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	I						B			
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17		3	I						B			
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						M			
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzentos	1, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 15		3	I						B			
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado	15		3	I	MPR					B			
<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	1, 2, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I						B			
<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha	1, 2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		2	I						M			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I	MPR					B			
<i>Xolmis cinereus</i>	primavera	10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I						B			
<i>Muscipira vetula</i>	tesoura-cinzenta	8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		3	I		ATL				M			
Vireonidae														
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	I						B			
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						M			
<i>Vireo chivi</i>	juruviara	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I	MPR					B			
Hirundinidae														
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	I	MPR					B			
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	I	MPR					B			
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	1, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I	MPR					B			
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	16		1	I	MPR					B			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I						B			
Troglodytidae														
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	I						B			
Donacobiidae														
<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim	10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I						M			
Turdidae														
<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	3, 4, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	O	MGT			Xerimbabo		M			
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	O				Xerimbabo		B			
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	O				Xerimbabo		B			
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	1, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	O	MPR			Xerimbabo		B			
<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	1, 2, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	O	MPR	ATL		Xerimbabo		B			
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	O				Xerimbabo		M			
Mimidae														

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	O				Xerimbabo		B			
Motacillidae														
<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I						B			
Passerellidae														
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	G				Xerimbabo		B			
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	1, 2		1	G						B			
<i>Arremon semitorquatus</i>	tico-tico-do-mato	10, 11, 12, 13, 14, 15		3	F		ATL				M			
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		3	F						M			
Parulidae														
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	I						B			
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						M			
<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	I						M			
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	10, 11, 12, 13, 14, 15		3	I		ATL				M			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Icteridae														
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	O						M			
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	3, 4, 16		1	O				Xerimbabo		B			
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	3, 4, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	O						B			
Thraupidae														
<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	10, 11, 12, 13, 14, 15		3	O						B			
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	1, 2, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	O				Xerimbabo		B			
<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	F		ATL		Xerimbabo		M			
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	O				Xerimbabo		B			
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	F				Xerimbabo		B			
<i>Tangara ornata</i>	sanhaço-de-encontro-amarelo	6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	F		ATL		Xerimbabo		M			
<i>Tangara cayana</i>	saíra-amarela	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	O				Xerimbabo		M			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	1, 2, 3, 4, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	O						B			
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	O						B			
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	G				Xerimbabo		M			
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	3, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	G				Xerimbabo		B			
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	10, 11, 12, 13, 14, 15		3	G		ATL				M			
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	F		ATL				B			
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	G				Xerimbabo		B			
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	O						M			
<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	1, 2, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	G				Xerimbabo		B			
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	O		ATL				B			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	O	MPR					B			
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	O				Xerimbabo		B			
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	N						B			
<i>Tiaris fuliginosus</i>	cigarra-preta	3, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		3	G						B			
<i>Sporophila frontalis</i>	pioxó	8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		3	G		ATL		Xerimbabo		M	EN	VU	VU
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	1, 2, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		1	G				Xerimbabo		B			
<i>Sporophila ardesiaca</i>	papa-capim-de-costas-cinzas	8		1	G		ATL		Xerimbabo		M			
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	8		1	G	MPR			Xerimbabo		B			
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	7, 8, 16		1	G			X	Xerimbabo		B	CR		
<i>Embernagra longicauda</i>	rabo-mole-da-serra	1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	G		TM				M			
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	2, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	G						B			

Nome do táxon	Nome popular	Fonte	Exclusivas BDBIO	Habitat preferencial	Hábito alimentar	Espécie migratória	Espécie endêmica	Espécies raras	Cinegéticas / Xerimbabos	Interesse científico	Sensibilidade	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	O				Xerimbabo		B			
<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	1, 2, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		2	O						B			
Cardinalidae														
<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	1, 2, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	O						B			
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	1, 2, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		3	F				Xerimbabo		M			
Fringillidae														
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	8, 10, 11, 12, 13, 14, 15		1	G				Xerimbabo		B			
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		2	O				Xerimbabo		B			

Legenda: Referência do estudo: 1 = LUME (2011a), 2 = LUME (2011b), 3 = VALE (2017), 4 = VALE (2018), 5 = VALE (2019a), 6 = VALE (2019b), 7 = BIOMA (2016a), 8 = BIOMA (2014a), 9 = VALE (2020a), 10 = BIOMA (2013), 11 = BIOMA (2014b), 12 = BIOMA (2015a), 13 = BIOMA (2015b), 14 = BIOMA (2016b), 15 = BIOMA (2016c), 16 = VALE (2020). Habitat Preferencial: Definido com base em Silva (1995): 1 = espécie independente de formações florestais (espécies que ocorrem predominantemente em vegetação aberta, como campo limpo, campo hidromórfico, campo sujo, campo cerrado, campo rupestre e pastagens), 2 = espécie semidependente de formações florestais (espécies que ocorrem em vegetação aberta, florestas e ambientes aquáticos), 3 = espécie dependente de formações florestais (espécies encontradas principalmente em habitats florestais, como floresta estacional semidecidual, matas ciliares, matas de galeria, cerradão e capoeiras); Hábitos Alimentares: C = Carnívoro; F = Frugívoro; G = Granívoro; I = Insetívoro; I/C = Inseto/Carnívoro; N = Nectarívoro; O = Onívoro. Espécie Migratória: MGT = espécie migratória, MPR = espécie parcialmente migratória, deslocamentos sazonais e/ou nomádicos dentro do território brasileiro. Espécies endêmicas: ATL = endêmica da Mata Atlântica, CE = endêmica do cerrado, TM = endêmica dos topos de montanha do leste do Brasil. Distribuição: Ampla = espécie de ampla distribuição geográfica no Brasil (ocupa mais de um bioma ou domínio fitogeográfico). Interesse Comercial: Cin = cinegética; Xer = Xerimbabo. Espécie Rara: X = espécie rara na Natureza; Exótica / Invasora: exó = exótica/invasora. Interesse Científico: X = interesse científico. Sensibilidade a perturbações antrópicas: B = baixa sensibilidade, M = média sensibilidade, A = alta sensibilidade. Espécies Ameaçadas: IUCN (2021); ICMBIO (2018) / MMA (2014) e COPAM (2010); CR = criticamente ameaçado; EN = em perigo; VU = vulnerável.

A seguir é apresentado o registro fotográfico de algumas espécies registradas na área de estudo do projeto.



Foto 8-62: *Dacnis cayana* (saí-azul). Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (11/08/2020)



Foto 8-63: *Camptostoma obsoletum* (risadinha). Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (11/08/2020)



Foto 8-64: *Chlorostilbon lucidus* (besourinho-de-bico-vermelho). Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (11/08/2020)



Foto 8-65: *Todirostrum poliocephalum* (tequeteque). Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (11/08/2020)



Foto 8-66: *Knipolegus lophotes* (maria-preta-de-penacho). Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (12/08/2020)



Foto 8-67: *Serpophaga nigricans* (joão-pobre). Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (12/08/2020)



Foto 8-68: *Sporophila angolensis* (curió). Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (13/08/2020)



Foto 8-69: *Cyanoloxia brissonii* (azulão). Foto: Luiz Gabriel Mazzoni (13/08/2020)

8.2.2.1.2.2 DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES REGISTRADAS E HABITATS PREFERENCIAIS

As aves possuem grande importância nos ecossistemas, uma vez que fornecem variados serviços, como controle de pestes, polinização, dispersão de sementes, limpeza de carniças, reciclagem de nutrientes, além de modificações no ambiente que beneficiam outras espécies (WHELAN *et al.*, 2015).

O uso das guildas tróficas tem grande importância na utilização das aves como bioindicadoras ambientais, pois o conhecimento das mesmas pode auxiliar na compreensão da vulnerabilidade de espécies a processos como fragmentação e degradação de habitats (LIMA *et al.*, 2010). O estudo da dieta das aves pode fornecer importantes informações sobre a estrutura trófica de comunidades, bem como das condições físicas do ambiente (PIRATELLI & PEREIRA, 2002), além de auxiliar na compreensão de diversos aspectos relacionados à vida desses animais, sendo fundamental para um melhor entendimento dos processos ecológicos nos quais eles participam (MALLET-RODRIGUES, 2010).

No presente estudo, as aves insetívoras representaram 45,9% ($n = 130$ espécies) da comunidade registrada, seguidas pelas onívoras (20,5%; $n = 58$), frugívoras (8,1%; $n = 23$), inseto-carnívoras (7,4%; $n = 21$), granívoras (7,1%; $n = 20$), nectarívoras (5,7%; $n = 16$), e carnívoras (5,3%; $n = 15$) (Gráfico 8-40). A estrutura trófica registrada é típica de ambientes neotropicais, onde geralmente os táxons insetívoros são os mais bem representados (MOTTA-JÚNIOR, 1990; SICK, 1997).

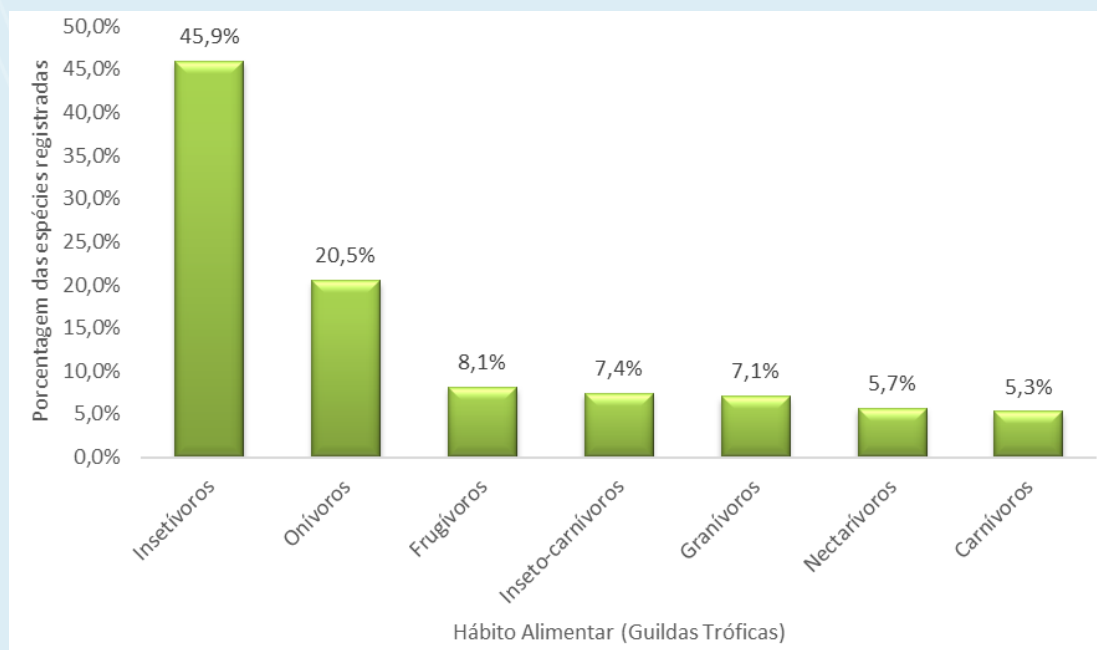


Gráfico 8-40: Hábito alimentar (guildas tróficas) das espécies de aves registradas

Com relação à dependência florestal das aves registradas no estudo observou-se que as espécies dependentes de ambientes florestais representaram a maior parte da comunidade registrada (41,3%; $n = 117$), enquanto as independentes totalizaram 35% ($n = 99$) da taxocenose, e as semidependentes representaram 23,7% ($n = 67$) (Gráfico 8-41).

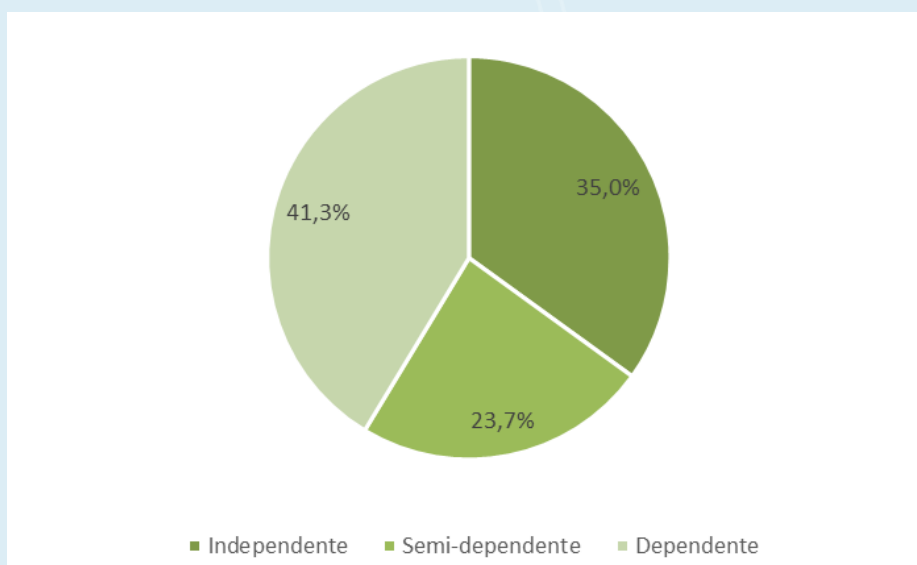


Gráfico 8-41: Distribuição do número de espécies de aves registradas de acordo com seu grau de dependência florestal (adaptado de Silva, 1995)

Merecem destaque espécies dependentes de ambientes florestais como o inambuguaçu (*Crypturellus obsoletus*), o jacuguaçu (*Penelope obscura*), o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), a pariri (*Geotrygon montana*), o pica-pau-rei (*Campephilus robustus*), o macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*), o vira-folha (*Sclerurus scansor*), o arapaçu-grande (*Dendrocolaptes platyrostris*) e o pavó (*Pyroderus scutatus*), associados a remanescentes florestais melhor estruturados.

Como exemplos de espécies independentes de ambientes florestais pode-se citar a andorinha-do-campo (*Progne tapera*), o canário-rasteiro (*Sicalis citrina*), a corruíra (*Troglodytes musculus*), o sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), o tico-tico (*Zonotrichia capensis*), o pia-cobra (*Geothlypis aequinoctialis*), a saíra-amarela (*Tangara cayana*), o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*) e o tico-tico-rei-cinza (*Coryphospingus pileatus*).

8.2.2.1.2.3 ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

O presente estudo registrou quatro espécies ameaçadas de extinção na área de estudo, a saber: o gavião-pegas-macaco (*Spizaetus tyrannus*), em perigo em Minas Gerais (COPAM, 2010), a juriti-vermelha (*Geotrygon violacea*), vulnerável também em Minas Gerais (COPAM, 2010), o pixoxó (*Sporophila frontalis*), em perigo no estado (COPAM, 2010) e vulnerável no Brasil (MMA, 2014) e no mundo (IUCN, 2021), e o curió (*Sporophila angolensis*), avaliado como criticamente em perigo em Minas Gerais (COPAM, 2010) (Tabela 8-49).

Tabela 8-49: Lista de espécies ameaçadas de avifauna registradas na área de estudo

Espécie	Espécies Ameaçadas			Referência do Estudo	Causa da Ameaça	Potencial de ocorrência na área de estudo
	COPAM (2010)	ICMBIO (2018) / MMA (2014)	IUCN (2021)			
<i>Spizaetus tyrannus</i>	EN			3, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15	Perda e fragmentação de habitat	Alto potencial
<i>Geotrygon violacea</i>	VU			1, 2	Perda e fragmentação de habitat; pressão de caça	Remota
<i>Sporophila frontalis</i>	EN	VU	VU	8, 10, 11, 12, 13, 14, 15	Perda e fragmentação de habitat; pressão de captura para abastecer comércio ilegal de animais silvestres	Médio potencial
<i>Sporophila angolensis</i>	CR			7, 8, 16	Pressão de captura para abastecer o comércio ilegal de animais silvestres	Médio potencial

Legenda: Referência do estudo: 1 = LUME (2011a), 2 = LUME (2011b), 3 = VALE (2017), 4 = VALE (2018), 5 = VALE (2019a), 6 = VALE (2019b), 7 = BIOMA (2016a), 8 = BIOMA (2014a), 9 = VALE (2020), 10 = BIOMA (2013), 11 = BIOMA (2014b), 12 = BIOMA (2015a), 13 = BIOMA (2015b), 14 = BIOMA (2016b), 15 = BIOMA (2016c), 16 = VALE (2020). Espécies Ameaçadas: IUCN (2021); ICMBIO (2018) / MMA (2014) e COPAM (2010); CR = criticamente ameaçado; EN = em perigo; VU = vulnerável

A seguir, é apresentada uma breve discussão acerca dos táxons ameaçados de maior importância presentes na área de estudo.

Gavião-pegas-macaco (*Spizaetus tyrannus*): espécie de rapinante carnívora e que ocupa o topo da cadeia alimentar. A presença deste táxon na região pode ser considerada um bom indicador da saúde do ambiente, demonstrando um bom grau de conectividade dos fragmentos florestais presentes na área, uma vez que rapinantes florestais de grande porte dependem de amplas áreas de florestas para manutenção de suas populações (THIOLLAY, 1989). Sua distribuição abrange quase todo o Brasil, com exceção do extremo sul do país. Divide-se em duas subespécies, *Spizaetus tyrannus serus*, encontrada nas regiões norte e centro-oeste do país, e *Spizaetus tyrannus tyrannus*, que ocupa principalmente a região da

Mata Atlântica (BIERREGAARD & KIRWAN, 2020). As principais ameaças a este táxon são oriundas do desmatamento, pois depende de amplas áreas florestais para sua conservação. Apesar de sua raridade e de ocorrer em baixa densidade, o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*) é um táxon que ainda conta com um bom número de registros recentes na região do Quadrilátero Ferrífero (SALVADOR-JR *et al.*, 2011; SALVADOR-JR *et al.*, 2020), estando presente nos municípios de Santa Bárbara, Brumadinho, São Gonçalo do Rio Abaixo, Mariana, Caeté, Sabará, Nova Lima, Rio Piracicaba, Itabirito, Barão de Cocais, Itabira, Antônio Dias, Belo Horizonte e Ouro Preto.

Na presente compilação de dados esse táxon foi registrado em nove estudos realizados na área (BIOMA, 2013; BIOMA 2014b; BIOMA, 2015a; BIOMA, 2015b; BIOMA, 2016b; BIOMA, 2016c; VALE S.A., 2017; VALE S.A., 2019b; VALE S.A., 2020). Neste contexto, apesar de se tratar de um táxon com grandes requerimentos de área de vida, pode-se considerar que seu potencial de ocorrência na área de estudo é alto, tendo em vista a ampla disponibilidade de fragmentos florestais no entorno, e seu alto número de registros na região do Quadrilátero Ferrífero.

Juriti-vermelha (*Geotrygon violacea*): apesar de apresentar uma distribuição geográfica relativamente ampla, a juriti-vermelha é considerada incomum e com ocorrência fragmentada (STOTZ *et al.*, 1996). Avaliada como vulnerável em Minas Gerais (COPAM, 2010) e deficiente em dados nacionalmente (ICMBIO, 2018), a juriti-vermelha (*Geotrygon violacea*) pode ser considerada bastante rara no estado de Minas Gerais. Apenas quatro localidades de ocorrência desta ave são conhecidas no estado, possuindo registros históricos no Parque Estadual do Rio Doce (PINTO, 1952; LINS, 2001) e Rio Jordão, em Araguari (PINTO, 1952), além de dois registros mais recentes presentes na plataforma WikiAves (www.wikiaves.com.br), realizados nos municípios de Uberlândia (MALACCO, 2006) e Araxá (MALACCO, 2014).

Ademais, sua ocorrência é desconhecida no Quadrilátero Ferrífero (L. G. Mazzoni, obs. pessoal). É importante ressaltar que a espécie *Geotrygon violácea* (juriti-vermelha) foi registrada apenas por Lume, em 2011, não tendo sido registrada posteriormente em nenhum outro estudo na região, mesmo com a realização de inúmeras campanhas posteriores. Assim, a ocorrência desta espécie na área de estudo pode ser considerada duvidosa. No entanto, por se tratar de um táxon ameaçado, a espécie foi mantida no diagnóstico de forma conservadora, ressaltando-se a remota possibilidade de ocorrência da mesma na área de estudo. É importante ressaltar que esta espécie também não foi registrada, anteriormente, em outras localidades próximas à área de estudo, como em PETI ou na Serra do Caraça, regiões que possuem uma gama de informações e estudos referentes à avifauna.

Pixoxó (*Sporophila frontalis*): esta espécie se encontra listada como em perigo em Minas Gerais (COPAM, 2010), e vulnerável no Brasil (MMA, 2014 / ICMBIO, 2018) e no mundo (IUCN, 2021). Possui hábitos nômades (IUCN, 2021), e fortemente associado à frutificação de taquaras nativas de diversos gêneros (*Guadua* spp., *Chusquea* spp. e *Merostachys* spp.), um fenômeno que pode ocorrer a cada 30 anos em algumas espécies (ARETA *et al.*, 2009). Essa grande especialização torna a espécie sensível à destruição do seu habitat, além de ser

muito procurada por criadores ilegais. Vasconcelos *et al.* (2002) chegaram a considerar o táxon como extinto na região da Serra do Caraça. Entretanto, dados recentes têm apontado que populações da espécie ainda persistem no Quadrilátero Ferrífero (MAZZONI *et al.*, 2016), sendo que diversos indivíduos dela foram registrados nesta região durante eventos recentes de frutificação em massa de taquaras dos gêneros *Merostachys* sp. e *Guadua* sp.

Outros registros recentes em Minas Gerais foram efetuados em Itamonte, Santa Maria do Salto, Ladainha, Morro do Pilar, Conceição do Mato Dentro, Juiz de Fora, Virginópolis e Dolores de Guanhanes (MAZZONI *et al.*, 2016). Sua presença foi detectada em sete dos estudos consultados (BIOMA, 2013; BIOMA, 2014a; BIOMA 2014b; BIOMA, 2015a; BIOMA, 2015b; BIOMA, 2016b; BIOMA, 2016c). Apesar de contar com um bom número de registros recentes no estado de Minas Gerais, por se tratar de uma ave com requerimento de habitat muito específico (taquaras dos gêneros *Merostachys* e *Guadua* em período de frutificação) e comportamento nômade, seu potencial de ocorrência na área de estudo foi avaliado como médio.

Curió (*Sporophila angolensis*): considerada criticamente ameaçada em Minas Gerais (COPAM, 2010), essa espécie vive a beira da mata e áreas brejosas (SICK, 1997), e na procura de sementes chega a adentrar nas matas próximas. Ocorre do México à Bolívia, Paraguai e Argentina, e todas as regiões do Brasil (SICK, 1997; MOREIRA-LIMA, 2013). Em Minas Gerais, existem registros recentes para a Serra da Canastra (SILVEIRA, 1998), Rio Pandeiros (LOPES *et al.*, 2010), Triângulo Mineiro, no município de Uberlândia (MALACCO *et al.*, 2013), sul de Minas, nos municípios de Jacutinga (RODRIGUES *et al.*, 2010), Varginha e Elói Mendes (LOPES, 2006), e município de Florestal (LOPES & MARÇAL, 2016).

No Quadrilátero Ferrífero, pode ser considerada uma espécie incomum, com registros recentes apenas na EPDA Peti (FARIA *et al.*, 2006) e na região de Itabira (SILVA & ANDRADE, 2019). Sua presença foi detectada em três estudos consultados (BIOMA, 2014a; BIOMA, 2016a). Neste contexto, apesar de sua relativa raridade no Quadrilátero Ferrífero, o potencial de ocorrência da espécie na área de estudo foi avaliado como médio, devido a presença de registros anteriores, inclusive recentes além da existência de ambientes propícios à ocorrência do táxon na área de estudo.

O Termo de Referência para Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para Atividades ou Empreendimentos com Necessidade de Corte ou Supressão de Vegetação do Bioma Mata Atlântica do Sisema (2021) orienta que para cada espécie com status de ameaça de extinção, é necessário a apresentação de um Laudo Técnico de profissional especialista no grupo animal e preferencialmente na espécie, com ART contendo estudo completo relativo à espécie, avaliando o risco a sobrevivência dessas espécies no local, quando da supressão vegetacional. As ARTs dos especialistas responsáveis encontram-se no Anexo VI deste documento.

8.2.2.1.2.4 ESPÉCIES ENDÊMICAS

O conceito de endemismo define espécies ou grupos de espécies relacionados com ocorrência exclusiva em uma região particular (CARVALHO, 2009), ou seja, táxons restritos a um determinado bioma ou região geográfica.

Neste contexto, foram registradas 49 espécies endêmicas no estudo (Tabela 8-50).

Tabela 8-50: Espécies classificadas como endêmicas registradas na área de estudo

Espécie	Referência do estudo	Endemismo	Potencial de ocorrência na área de estudo
<i>Aramides saracura</i>	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Phaethornis squalidus</i>	1, 2, 3, 4, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Phaethornis eurynome</i>	1, 2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	ATL	Alto potencial
<i>Thalurania glaucopis</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Augastes scutatus</i>	10, 11, 12, 13, 14, 15	TM	Baixo potencial
<i>Jacamaralcyon tridactyla</i>	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	ATL	Alto potencial
<i>Malacoptila striata</i>	1, 2, 4, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Veniliornis maculifrons</i>	6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Campephilus robustus</i>	4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Formicivora serrana</i>	1, 2, 4, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Mackenziaena leachii</i>	1, 2, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Mackenziaena severa</i>	1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	ATL	Alto potencial
<i>Myrmoderus loricatus</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Pyriglena leucoptera</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	ATL	Alto potencial
<i>Drymophila ferruginea</i>	1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	ATL	Alto potencial
<i>Drymophila ochropyga</i>	1, 2, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Conopophaga lineata</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	1, 2, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Sclerurus scansor</i>	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	ATL	Alto potencial
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	3, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Automolus leucophthalmus</i>	1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i>	8, 10, 11, 12, 13, 14, 15	ATL	Alto potencial

Espécie	Referência do estudo	Endemismo	Potencial de ocorrência na área de estudo
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Synallaxis cinerascens</i>	4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Synallaxis spixi</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Cranioleuca pallida</i>	3, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Ilicura militaris</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	ATL	Alto potencial
<i>Chiroxiphia caudata</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Antilophia galeata</i>	2	CE	Médio potencial
<i>Schiffornis virescens</i>	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Mionectes rufiventris</i>	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Myiornis auricularis</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Hemitriccus diops</i>	6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	1, 2, 4, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Polystictus superciliosus</i>	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	TM	Médio potencial
<i>Muscipora vetula</i>	8, 10, 11, 12, 13, 14, 15	ATL	Alto potencial
<i>Turdus subalaris</i>	1, 2, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Arremon semitorquatus</i>	10, 11, 12, 13, 14, 15	ATL	Alto potencial
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	10, 11, 12, 13, 14, 15	ATL	Alto potencial
<i>Tangara cyanoventris</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Tangara ornata</i>	6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Haplospiza unicolor</i>	10, 11, 12, 13, 14, 15	ATL	Alto potencial
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Tachyphonus coronatus</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	ATL	Alto potencial
<i>Sporophila frontalis</i>	8, 10, 11, 12, 13, 14, 15	ATL	Médio potencial
<i>Sporophila ardesiaca</i>	8	ATL	Alto potencial
<i>Embernagra longicauda</i>	1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	TM	Médio potencial

Legenda: Referência do estudo: 1 = LUME (2011a), 2 = LUME (2011b), 3 = VALE (2017), 4 = VALE (2018), 5 = VALE (2019a), 6 = VALE (2019b), 7 = BIOMA (2016a), 8 = BIOMA (2014a), 9 = VALE (2020a), 10 = BIOMA (2013), 11 = BIOMA (2014b), 12 = BIOMA (2015a), 13 = BIOMA (2015b), 14 = BIOMA (2016b), 15 = BIOMA (2016c), 16 = Vale (2020). Endemismo: ATL = endêmica da Mata Atlântica; CE = endêmica do Cerrado; TM = endêmica dos topos de montanha do leste do Brasil.

Dentre os endemismos registrados, é notável a influência biogeográfica da Mata Atlântica, uma vez que 45 táxons (16% do total de espécies registradas) são considerados endêmicos deste domínio. A maior parte dos táxons endêmicos tem ampla distribuição neste bioma, como

a papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*), a saracura-do-mato (*Aramides saracura*), o beija-flor-de-fronte-violeta (*Thalurania glaucopis*), o pica-pau-rei (*Campephilus robustus*), a borralhara-assobiadora (*Mackenziaena leachii*), a borralhara (*Mackenziaena severa*), o chupa-dente (*Conopophaga lineata*), o vira-folha (*Sclerurus scansor*), o arapaçu-rajado (*Xiphorhynchus fuscus*), o pichororé (*Synallaxis ruficapilla*), o tangarazinho (*Ilicura militaris*) e o tangará (*Chiroxiphia caudata*).

Contudo, dentre os endemismos da Mata Atlântica registra-se uma espécie ameaçada de extinção, o pixoxó (*Sporophila frontalis*), além de três táxons considerados quase ameaçados de extinção globalmente (IUCN, 2021), o cuitelão (*Jacamaralcyon tridactyla*), a choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*) e o macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*).

Três espécies são consideradas endêmicas dos topos de montanha do leste do Brasil (VASCONCELOS & RODRIGUES, 2010), o beija-flor-de-gravata-verde (*Augastes scutatus*), o rabo-mole-da-serra (*Embernagra longicauda*) e o papa-moscas-de-costas-cinzentas (*Polystictus superciliaris*), cujas distribuições se restringem principalmente à Cadeia do Espinhaço e outras importantes cadeias montanhosas do sudeste, como a Serra do Caparaó e a Serra da Mantiqueira.

Por fim, um táxon é considerado endêmico do Cerrado, o soldadinho (*Antilophia galeata*), uma espécie típica de matas ciliares e de galeria associadas a este bioma. A Área de Estudo contempla a fitofisionomia de Campo Rupestre que é uma tipologia pertencente ao Bioma Cerrado e considerada “encraves vegetacionais no Bioma Mata Atlântica”. No entanto, ressalta-se que a ADA não possui esta fisionomia, sendo formada apenas por fragmento de floresta estacional decidual e, assim, a potencial ocorrência desta espécie na área que será interferida pode ser considerada remota.

Acerca da ocorrência de táxons associados ou endêmicos do bioma Cerrado na área de estudo, cabe destacar que, apesar de estar localizada em uma região onde predomina a Mata Atlântica, a AE está em uma zona de ecótono, ou seja, que sofre influência de mais de um domínio fitogeográfico. De fato, o Quadrilátero Ferrífero como um todo é considerado uma zona de transição entre os domínios da Mata Atlântica e do Cerrado (RIZZINI, 1979; BORSALI, 2012).

Isto é bem exemplificado pela presença de elementos endêmicos do bioma Cerrado em diversos inventários realizados no Quadrilátero Ferrífero em localidades próximas da área de estudo. Na EPDA Peti, por exemplo, foi registrado o batuqueiro (*Saltatricula atricollis*), táxon endêmico do Cerrado (FARIA *et al.*, 2006). Na Serra do Caraça pelo menos três espécies apontadas para a região também são endêmicas deste domínio, o tapaculo-de-colarinho (*Melanopareia torquata*), a gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) e o batuqueiro (*Saltatricula atricollis*) (VASCONCELOS, 2013).

Além disso, dentro do bioma Cerrado existem diversos tipos de fitofisionomias, desde áreas mais abertas a ambientes predominantemente florestais, como matas ciliares e cerradão. Dessa forma, nem todos os táxons endêmicos deste domínio frequentam necessariamente

áreas abertas, ocorrendo espécies típicas de ambientes florestais e capoeiras. Este é o caso do soldadinho (*Antilophila galeata*), espécie endêmica do Cerrado, mas que, conforme argumentado acima, é uma ave típica de matas ciliares. Dessa forma, é esperado que no *pool* de espécies registradas no projeto sejam encontradas aves típicas tanto da Mata Atlântica, quanto do Cerrado.

Dentre os táxons endêmicos registrados, somente o beija-flor-de-gravata-verde (*Augastes scutatus*) foi considerado de baixo potencial de ocorrência na área de estudo, por ser uma espécie intimamente associada aos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, ambiente pouco representativo na área de estudo. Os demais táxons endêmicos dos topos de montanha do leste do Brasil foram considerados de médio potencial, pois apesar de serem associados aos campos rupestres, toleram também outros tipos de habitats abertos, como campos sujos, campos limpos, cerrado ralo e campos de altitude. No entanto, a área que será interferida não contempla tipologias de cerrado, e desta forma, na ADA a potencial ocorrência destas espécies pode ser considerada remota (*Augastes scutatus*, *Antilophia galeata*, *Polystictus superciliaris* e *Embernagra longicauda*).

8.2.2.1.2.5 ESPÉCIES EXÓTICAS E/OU INVASORAS

Não foram registradas espécies exóticas e/ou potencialmente invasoras na área de estudo. Todas as espécies registradas são consideradas nativas no território brasileiro (PIACENTINI *et al.*, 2015).

8.2.2.1.2.6 ESPÉCIES MIGRATÓRIAS

Não foram registradas espécies que realizam migrações internacionais, de acordo com a lista das Aves do Brasil (PIACENTINI *et al.*, 2015).

Entretanto, algumas das espécies registradas realizam deslocamentos regionais sazonalmente dentro do território brasileiro, migrações altitudinais, movimentos nomádicos em busca de recursos específicos, ou são consideradas parcialmente migratórias (CHESSER, 1994; SICK, 1997; SILVA, 1999; VASCONCELOS *et al.*, 2003; MAZZONI & PERILLO, 2014; JANH *et al.*, 2016; SOMENZARI *et al.*, 2018; DEL HOYO *et al.*, 2020). Contudo, estes movimentos e rotas são ainda pouco conhecidos.

Seguindo este conceito, foram registradas somente duas espécies migratórias no estudo, o andorinhão-do-temporal (*Chaetura meridionalis*), que migra para o sudeste onde se reproduz durante o período chuvoso (aproximadamente, entre outubro e março) e o sabiá-una (*Turdus flavipes*), que realiza uma migração altitudinal, ocupando áreas de baixada durante o inverno e regiões de maior altitude nos meses mais quentes do ano (SOMENZARI *et al.*, 2018).

Outros 31 táxons são considerados parcialmente migratórios (MPR). Dentro deste *pool* de espécies figuram o tuju (*Lurocalis semitorquatus*), o taperuçu-de-coleira-branca (*Streptoprocne zonaris*), o beija-flor-cinza (*Aphantochroa cirrochloris*), o beija-flor-preto (*Florisuga fusca*), o beija-flor-de-banda-branca (*Amazilia versicolor*), o caneleiro-preto

(*Pachyramphus polychopterus*), a guaracava-de-crista-alaranjada (*Myiopagis viridicata*), o irré (*Myiarchus swainsoni*), o suiriri-de-garganta-branca (*Tyrannus albogularis*), o suiriri (*Tyrannus melancholicus*), a tesourinha (*Tyrannus savana*), a juruviara (*Vireo chivi*), a andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*), a andorinha-do-campo (*Progne tapera*), o sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*), o sabiá-ferreiro (*Turdus subalaris*) e o coleirinho (*Sporophila caerulea*), dentre outros.

8.2.2.1.2.7 ESPÉCIES RARAS

A determinação da raridade de espécies de aves é um conceito subjetivo e que pode ser muito difícil de aplicar. A extensão de distribuição de muitas espécies é tão grande que, alguns táxons podem ser considerados raros em determinados locais, ao passo que em outras regiões dos biomas em que ocorrem são extremamente comuns.

Stotz *et al.* (1996) apresentaram um indicador sobre a abundância relativa das aves neotropicais, definindo categorias de espécies como raras, incomuns, comuns e muito comuns. Apesar de não ser uma análise tão criteriosa, pode ser usada como uma guia para definir táxons raros na área. Contudo, esta avaliação deve ser aliada a conhecimentos prévios da região. Por exemplo, Stotz *et al.* (1996) consideram a maracanã (*Primolius maracana*) e o pavó (*Pyroderus scutatus*) como táxons raros, embora sejam espécies razoavelmente comuns na região do Quadrilátero Ferrífero e outras partes de Minas Gerais, como no leste do estado, na Bacia do Rio Doce (L.G. Mazzoni, obs. pessoal). Estes táxons, portanto, não foram considerados como espécies raras na área de estudo.

Em contrapartida, algumas espécies registradas foram consideradas neste rol de táxons raros na área de estudo, pois são aves que apresentam uma escassez de registros notável na região, mesmo frente aos inúmeros estudos científicos e de licenciamento consultados e em andamento (L.G. Mazzoni, obs. pessoal), estes táxons são a saracura-lisa (*Amaurolimnas concolor*), a juriti-vermelha (*Geotrygon violacea*) e o curió (*Sporophila angolensis*).

O curió (*Sporophila angolensis*) é também considerado como criticamente ameaçado em Minas Gerais (COPAM, 2010), ao passo que a juriti-vermelha (*Geotrygon violacea*) é avaliada como vulnerável no estado (COPAM, 2010), além de figurar como um táxon deficiente em dados nacionalmente (MMA, 2014).

Conforme argumentado anteriormente, a ocorrência da juriti-vermelha (*Geotrygon violacea*) na área de estudo pode ser considerada duvidosa, e a potencial ocorrência desta espécie na região foi avaliado sendo remota. No caso do curió (*Sporophila angolensis*) e da saracura-lisa (*Amaurolimnas concolor*), apesar de sua relativa raridade no Quadrilátero Ferrífero, o potencial de ocorrência destas espécies na área de estudo foi avaliado como médio, devido a presença de registros anteriores, além de ambientes propícios à ocorrência dos táxons na região (Tabela 8-51).

Tabela 8-51: Espécies classificadas como raras registradas na área de estudo

Espécie	Nome popular	Referência do estudo	Potencial de ocorrência na área de estudo
<i>Amaurolimnas concolor</i>	saracura-lisa	16	Médio potencial
<i>Geotrygon violacea</i>	juriti-vermelha	1, 2	Remota
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	7, 8	Médio potencial

Legenda: Referência do estudo: 1 = LUME (2011a), 2 = LUME (2011b), 7 = BIOMA (2016a), 8 = BIOMA (2014a), 16 = Vale (2020).

8.2.2.1.2.8 ESPÉCIES DE INTERESSE CIENTÍFICO E OUTROS INTERESSES CONSERVACIONISTAS

Apenas uma espécie registrada foi considerada de interesse científico, a juriti-vermelha (*Geotrygon violacea*).

Além de ser considerada vulnerável em Minas Gerais (COPAM, 2010) e deficiente em dados nacionalmente (ICMBIO, 2018), a juriti-vermelha (*Geotrygon violacea*) pode ser considerada bastante rara no estado de Minas Gerais. Apenas quatro localidades de ocorrência desta ave são conhecidas no estado, possuindo registros históricos no Parque Estadual do Rio Doce (PINTO, 1952; LINS, 2001) e Rio Jordão, em Araguari (PINTO, 1952), além de dois registros mais recentes presentes na plataforma WikiAves (www.wikiaves.com.br), realizados nos municípios de Uberlândia (MALACCO, 2006) e Araxá (MALACCO, 2014). É importante ressaltar que a espécie *Geotrygon violacea* (juriti-vermelha) foi registrada apenas por Lume, em 2011, não tendo sido registrada posteriormente em nenhum outro estudo na região, mesmo com a realização de inúmeras campanhas posteriores. Assim, a ocorrência desta espécie na área de estudo pode ser considerada duvidosa. No entanto, por se tratar de um táxon ameaçado, a espécie foi mantida no diagnóstico de forma conservadora, ressaltando-se a remota possibilidade de ocorrência da mesma na área de estudo.

Algumas espécies registradas também despertam interesse conservacionista por estarem classificadas como “Quase Ameaçadas”. Neste rol estão *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho), *Eleoscytalopus indigoticus* (macuquinho), *Primolius maracanã* (maracanã), *Penelope superciliaris* (jacupemba), *Sarcoramphus papa* (urubu-rei) e, por fim, *Jacamaralcyon tridactyla* (cuitelão).

8.2.2.1.2.9 ESPÉCIES DE VALOR ECONÔMICO E ALIMENTAR (CINEGÉTICAS E XERIMBABOS)

Espécies cinegéticas são aquelas procuradas para caça e/ou alimentação, e xerimbabos aquelas procuradas como animais de estimação. Neste sentido foram registradas 19 espécies cinegéticas e 36 xerimbabos na área de estudo. O comércio ilegal de animais silvestres é um negócio que movimenta bilhões de dólares anualmente sendo considerada a terceira maior atividade ilegal do mundo (RENTAS, 2002). Este setor obteve um crescimento de 420% entre os anos de 2008 e 2013, apesar da crise econômica mundial (RENTAS, 2017).

O Brasil é um dos principais fornecedores do mercado de animais silvestres, contribuindo com cerca de 38 milhões de espécimes animais retirados anualmente dos ecossistemas brasileiros para serem vendidos irregularmente no território nacional e em outros países (RENTAS, 2017). Essa atividade ilícita causa danos diretos e irreparáveis ao meio ambiente. Os animais traficados não passam por nenhum tipo de controle sanitário, podendo disseminar doenças além de causar grande desequilíbrio ecológico (RENTAS, 2017).

Cada espécime cumpre uma função biológica importante – seja para a variabilidade genética das populações selvagens, para a dispersão de sementes, para a polinização ou, por fim, como indicador da qualidade ambiental dos ecossistemas onde vive (RENTAS, 2017).

As aves são o grupo mais procurado pelo comércio ilegal, sendo os Passeriformes canoros e os Psitacídeos os mais comercializados atualmente. Dentre as espécies registradas pode-se citar o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), o baiano (*Sporophila nigricollis*), o papa-capim-de-costas-cinzas (*Sporophila ardesiaca*), o coleirinho (*Sporophila caerulescens*), o curió (*Sporophila angolensis*), o trinca-ferro (*Saltator similis*), o azulão (*Cyanoloxia brissonii*), o pintassilgo (*Spinus magellanicus*), o periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), o tuim (*Forpus xanthopterygius*), o periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*) e a maitaca (*Pionus maximilianii*), espécies muito procuradas pelo tráfico de animais silvestres no estado de Minas Gerais.

Adicionalmente, alguns táxons cinegéticos e/ou xerimbabos registrados, se encontram também ameaçados e/ou quase ameaçados de extinção, sendo a pressão de caça e captura uma das maiores ameaças à sua conservação, são eles: a juriti-vermelha (*Geotrygon violacea*), a maracanã (*Primolius maracana*), a jacupemba (*Penelope supercilialis*), o pixoxó (*Sporophila frontalis*) e o curió (*Sporophila angolensis*).

O curió (*Sporophila angolensis*), por exemplo, chega a valer fortunas nas mãos de criadores (PEREIRA & BRITO, 2005), sendo considerado um dos pássaros canoros mais cobiçados do país (SICK, 1997). Em Minas Gerais é igualmente apreciado, sendo uma das espécies mais valorizadas para criação em gaiolas e frequente vítima do tráfico ilegal de animais silvestres (GOGLIATH *et al.*, 2010; FREITAS *et al.*, 2015).

8.2.2.1.2.10 ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA QUALIDADE AMBIENTAL

Uma forma de analisar alterações ambientais em ecossistemas complexos consiste no uso de táxons bioindicadores, os quais são constituídos por espécies que apresentam parâmetros como densidade, presença ou ausência, especificidade de habitat, sobrevivência de filhotes, dentre outros, que podem ser usados como indicadores das condições do ecossistema (HILTY & MERENLENDER, 2000).

Stotz *et al.* (1996) classificaram boa parte das aves da região Neotropical de acordo com sua sensibilidade a perturbações de origem antrópica, dividindo-as em três categorias: alta, média e baixa sensibilidade. As espécies de alta sensibilidade podem ser consideradas como bons

bioindicadores ambientais enquanto aquelas de baixa sensibilidade são, em geral, espécies ruderais e generalistas, com maior plasticidade ambiental.

Assim, observou-se que a maior parte da comunidade (53%; n = 150 espécies) (Gráfico 8-42) é composta por espécies que apresentam baixa sensibilidade a alterações ambientais, como por exemplo, o inambu-chororó (*Crypturellus parvirostris*), a garça-branca (*Ardea alba*), o urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*), o urubu (*Coragyps atratus*), o gavião-de-rabo-branco (*Geranoaetus albicaudatus*), o quero-quero (*Vanellus chilensis*), o rabo-branco-acanelado (*Phaethornis pretrei*), o carcará (*Caracara plancus*), o carrapateiro (*Milvago chimachima*), o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), o tico-tico (*Zonotrichia capensis*), o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*) e a cambacica (*Coereba flaveola*), espécies generalistas que podem ocorrer em grandes densidades em locais alterados pelo homem.

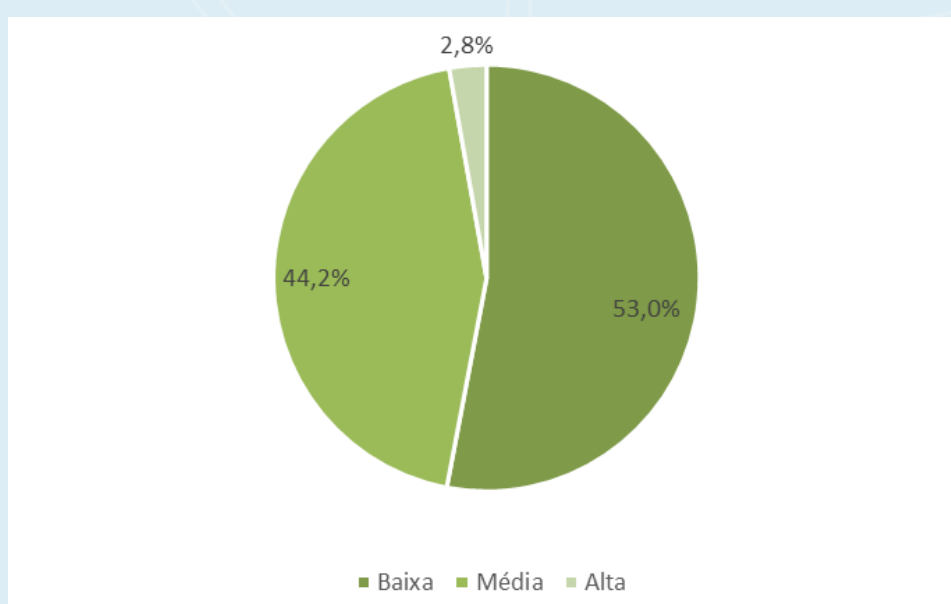


Gráfico 8-42: Distribuição do número de espécies de aves registradas de acordo com seu grau de sensibilidade a perturbações antrópicas (de acordo com STOTZ *et al.*, 1996).

As espécies de média sensibilidade a perturbações antrópicas representaram 44,2% (n = 125) da taxocenose de aves registrada, a exemplo do jacuguaçu (*Penelope obscura*), do gavião-gato (*Leptodon cayanensis*), do gavião-bombachinha-grande (*Accipiter bicolor*), da sanã-carijó (*Mustelirallus albicollis*), da pomba-galega (*Patagioenas cayennensis*), da juriti-de-testa-branca (*Leptotila rufaxilla*), do surucuá-variado (*Trogon surrucura*), do picapauzinho-de-testa-pintada (*Veniliornis maculifrons*), do formigueiro-da-serra (*Formicivora serrana*), da choquinha-lisa (*Dysithamnus mentalis*), do chorozinho-de-asa-vermelha (*Herpsilochmus rufimarginatus*), da trovoada (*Drymophila ferruginea*) e do flautim (*Schiffornis virescens*).

As espécies altamente sensíveis a perturbações antrópicas foram representadas por oito táxons no estudo, o que corresponde a 2,8% da taxocenose inventariada. Os táxons de alta sensibilidade levantados foram a saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*), a pomba-amargosa (*Patagioenas plumbea*), a juriti-vermelha (*Geotrygon violacea*), o peixe-frito-pavonino (*Dromococcyx pavoninus*), o macuru (*Nonnula rubecula*), o vira-folha (*Sclerurus*

scansor), o arapaçu-rajado (*Xiphorhynchus fuscus*) e o arapaçu-escamoso (*Lepidocolaptes squamatus*).

8.2.2.1.2.11 ESPÉCIES VETORES E HOSPEDEIRAS DE DOENÇAS (OU DE IMPORTÂNCIA MÉDICA)

Nos estudos realizados, não se destaca nenhuma ave potencialmente vetora de doenças que seja de importância médica notória.

8.2.2.1.2.12 ESPÉCIES CONTEMPLADAS EM PLANOS DE AÇÃO NACIONAL

Além dos táxons ameaçados, endêmicos, raros e/ou de interesse científico, também foram identificadas todas as aves que estejam presentes em algum dos Planos de Ação Nacional para a Conservação. O Plano de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção (PAN) é um instrumento de gestão, construído de forma participativa, para o ordenamento e a priorização de ações para a conservação da biodiversidade e seus ambientes naturais, com um objetivo estabelecido em um horizonte temporal definido. Neste contexto, as espécies registradas que, porventura, sejam contempladas em algum dos PAN's:

- **Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves da Mata Atlântica (ICMBIO, 2018b):** somente três táxons constam neste PAN, o urubu-rei (*Sarcoramphus papa*), o cuitelão (*Jacamaralcyon tridactyla*), e o pixoxó (*Sporophila frontalis*).
- **Plano de Ação Nacional para a Conservação de Aves de Rapina (SOARES et al., 2008):** na categoria de quase ameaçados está listado apenas o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus tyrannus*). É mencionada como espécie de interesse especial o urubu-rei (*Sarcoramphus papa*). Este PAN cita, ainda, como espécies indicadoras de qualidade de ambiente, sugeridas para monitoramento do impacto de agrotóxicos o gavião-bombachinha-grande (*Accipiter bicolor*), o falcão-relógio (*Micrastur semitorquatus*), o cauré (*Falco ruficularis*) e o falcão-de-coleira (*Falco femoralis*). Por fim, são citadas na categoria “outras espécies” o gavião-de-cabeça-cinza (*Leptodon cayanensis*) e o acauã (*Herpetotheres cachinnans*).

Não foram identificados táxons presentes nos Planos de Ação Nacional para a Conservação das Aves do Cerrado e Pantanal (ICMBIO, 2015), tampouco no PAN para Conservação das Aves Limícolas e Migratórias (ICMBIO, 2013).

8.2.2.1.3 SÍNTESE CONCLUSIVA

A análise da avifauna da área de estudo apontou uma riqueza expressiva (n = 283 espécies), revelando uma taxocenose de aves complexa e altamente diversificada, com a presença de aves bioindicadoras, táxons ameaçados, endêmicos e espécies regionalmente raras. A área de estudo apresenta principalmente trechos de floresta estacional semidecidual, eucaliptal com sub-bosque em regeneração, bem como ambientes úmidos e áreas antropizadas. Este

cenário favorece a ocorrência de uma avifauna predominantemente silvícola, sendo que 41,3% das espécies registradas (n = 117) são consideradas dependentes de ambientes florestais.

Em termos comparativos, a riqueza obtida representa quase o mesmo valor registrado para a Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental (EPDA) de PETI, onde foram registradas, até o momento, 284 espécies de aves (FARIA *et al.*, 2006; VASCONCELOS, 2007), ou 73% da avifauna conhecida para a região da Serra do Caraça, cuja riqueza atual é de 386 espécies de aves, correspondendo a quase metade do total registrado em Minas Gerais (VASCONCELOS, 2012). Em ambos os casos a comparação foi feita com áreas protegidas e cujo estado de conservação é nitidamente melhor do que o observado na área de estudo, além disso, os estudos nestas áreas remontam há décadas de conhecimento acumulado, como no caso da Serra do Caraça. A alta riqueza de espécies registradas na área de estudo deve estar associada ao grande esforço amostral quando considerado o somatório dos estudos consultados que são realizados desde 2010 na região do Projeto.

Diversos grupos de espécies registradas são bons bioindicadores e atestam um grau de conservação elevado dos fragmentos florestais da região. As espécies de alta sensibilidade a perturbações antrópicas podem ser consideradas como bons bioindicadores ambientais e foram representadas por oito táxons no estudo. Em termos de conservação foram registrados quatro táxons considerados ameaçados de extinção, o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), a juriti-vermelha (*Geotrygon violacea*), o pixoxó (*Sporophila frontalis*) e o curió (*Sporophila angolensis*), além de seis espécies consideradas quase ameaçadas: *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho), *Eleoscytalopus indigoticus* (macuquinho), *Primolius maracanã* (maracanã), *Penelope superciliaris* (jacupemba), *Sarcoramphus papa* (urubu-rei) e, por fim, *Jacamaralcyon tridactyla* (cuitelão).

8.2.2.2 HERPETOFAUNA

O grupo temático conhecido por herpetofauna é composta por dois grupos distintos: anfíbios (Classe Amphibia) e répteis (Classe Reptilia). A Classe Amphibia é representada por sapos, rãs e pererecas (Ordem Anura), cecílias (Ordem Gymnophiona) e salamandras (Ordem Caudata). A Classe Reptilia é representada por serpentes e lagartos (Ordem Squamatas), tartarugas, jabutis e cágados (Ordem Testudines), jacarés e crocodilos (Ordem Crocodilia) (POUGH *et al.*, 2003; 2008).

Os anfíbios vivem preferencialmente em ambientes úmidos, são elementos importantes nas cadeias tróficas, responsáveis pelo controle das populações de vários invertebrados. São animais altamente susceptíveis à contaminação e degradação do ambiente, devido a algumas características específicas de sua biologia, como ciclo de vida bifásico, dependência de condições de umidade para a reprodução, pele altamente permeável, padrão de desenvolvimento embrionário, aspectos da biologia populacional e interações complexas com a comunidade em que se inserem (BARINAGA, 1990; PHILLIPS, 1990; WAKE & MOROWITZ, 1991; BEEBEE, 1996). Essa intrínseca relação com o meio e suas características específicas os tornam excelentes bioindicadores de qualidade ambiental (STEBBINS & COHEN, 1995;

BEISWENGER, 1988; BLAUSTEIN & WAKE, 1995; WEYGOLDT, 1989; UETANABARO *et al.*, 2008). Assim, o grupo inclui muitos indicadores e espécies de relevante interesse conservacionista (raras, endêmicas, ameaçadas, novas para a ciência e/ou de distribuição restrita a ambientes florestados).

A conservação dos anfíbios tem recebido considerável atenção, sobretudo após as informações sobre a redução drástica de muitas populações (FERRIER, 2002; SILVANO, 2011; LEITE, 2012). Várias causas são apontadas para essa diminuição, dentre elas a destruição de habitats (PAPP & PAPP, 2000; MAZEROLLE, 2001; STUART *et al.* 2004; TOLEDO, 2009), introdução de espécies exóticas (SEEBACHER & ALFROD, 1999), tráfico ilegal (SUMMERS, 2002) e o desenvolvimento urbano (JANSEN *et al.*, 2001). No entanto, algumas populações podem apresentar flutuações naturais, dificultando a percepção dos impactos antrópicos (PECHMANN *et al.*, 1991; MARSH, 2001). A principal ameaça à conservação de anfíbios no Brasil é a destruição e fragmentação de seus habitats como consequência do desmatamento, queimadas, mineração, desenvolvimento agrícola e urbano (SILVANO & SEGALLA, 2005). Mesmo a anurofauna brasileira sendo muito diversa, existem vazios amostrais, inclusive dentro de biomas como a Mata Atlântica (e.g. HEYER *et al.*, 1990; MYERS *et al.*, 2000; YOUNG *et al.*, 2001).

Os répteis, são animais ectotérmicos, apresentam o corpo protegido por uma pele mais resistente e espessa, coberta por escamas e placas ósseas, que os torna menos suscetíveis à desidratação e à contaminação por produtos químicos (ZUG *et al.*, 2001). São animais importantes no fluxo de energia das cadeias tróficas, uma vez que convertem quase 90% do que consomem em massa (tecidos corpóreos). As melhores espécies indicadoras são aquelas especialistas, predadoras de topo de cadeia e/ou de nichos restritos.

Um grande obstáculo ao entendimento da estrutura das comunidades de répteis é a falta de amostragens de longo prazo que forneçam informações mais completas a respeito da composição da taxocenose, o que pode ser evidenciado pela baixa riqueza reportada em certos estudos (e.g. VITT, 1991; VITT & CALDWELL, 1993; WEBB *et al.*, 2002; WILSON & MCCRAINE, 2004; RODRIGUES, 2005). O conhecimento limitado e subestimativas da riqueza de comunidades comprometem inferências a respeito das relações ecológicas entre as espécies e processos históricos e biogeográficos que as originaram. Dentro deste contexto, o grupo dos Lagartos merece atenção, devido às ameaças provindas da destruição de habitats. Este grupo é essencial na cadeia alimentar de predadores de topo, com diversas espécies endêmicas e de distribuição restrita. Ressalta-se que a sobrevivência de táxons que ocupam posição apical em cadeias alimentares depende intrinsecamente da integridade das populações de presas (MOURA-LEITE *et al.*, 1993).

O Brasil é líder mundial em diversidades de espécies de anfíbios e répteis. Na última listagem feita pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (SEGALLA *et al.*, 2019) foram descritas 1136 espécies de anfíbios e 795 espécies de répteis (COSTA & BÉRNILS, 2018). Contudo, é importante ressaltar que este grupo de vertebrados possui o maior número de espécies descritas nas últimas décadas (KÖHLER *et al.*, 2005; BÉRNILS & COSTA, 2018). Dentre as espécies brasileiras incluídas nas listas nacional (MMA 444/2014, 2014; ICMBIO, 2018),

Estadual (COPAM, 2010) e global (IUCN, 2021) de ameaça de extinção, pelo menos 90 constam como “Deficientes em Dados” (DD) (SILVANO & SEGALLA, 2005), o que reflete a falta de informações sobre o grupo em todo o país.

A região sudeste é uma área de grande diversidade de anfíbios e répteis (DRUMMOND *et al.*, 2005). É uma região privilegiada na composição de seus recursos naturais, pois tem áreas cobertas por diversos biomas tais como a Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga (DRUMMOND *et al.*, 2005). Essa heterogeneidade se expressa em uma grande variedade de ambientes com diferentes formações vegetais, rochosas e sistemas hídricos (DRUMMOND *et al.*, 2005).

O estado de Minas Gerais é um dos que apresenta maior diversidade herpetofaunística no Brasil, com mais de 208 espécies descritas de anfíbios e 196 de répteis (BIODIVERSITAS, 2007). A representatividade do estado no âmbito da herpetofauna nacional é demonstrada pelo percentual de espécies de cada grupo em relação ao total de espécies de anfíbios e répteis do país: 25% dos anfíbios brasileiros ocorrem em Minas Gerais e 30% dos répteis (BIODIVERSITAS, 2007). Uma das razões para esta elevada riqueza é a ocorrência também dos três biomas citados acima, apresentando elevada riqueza e endemismos de espécies vegetais e animais, mesmo com mais de 70% de sua cobertura original descaracterizada. Contudo, essa avaliação da biodiversidade da herpetofauna no estado de Minas Gerais está desatualizada, uma vez que foi realizada em 2007. Atualmente, está sendo preparada um estudo similar com a atualização da diversidade de anfíbios e répteis para o Estado (RIEVERS, *com pess.*).

A área de estudo está localizada na Serra do Espinhaço, formação montanhosa que se estende da região central de Minas Gerais ao norte da Bahia (LEITE *et al.*, 2008). O Espinhaço Meridional, ou seja, a porção do estado de Minas Gerais, abriga em seu extremo sul a região do Quadrilátero Ferrífero, local de intensa exploração mineral (LEITE *et al.*, 2008).

A região do Quadrilátero Ferrífero é bastante conhecida pela sua grande diversidade de espécies de anfíbios e répteis, e também pela sua alta taxa de endemismo (LEITE, 2012; SILVEIRA *et al.*, 2019; LEITE *et al.*, 2019). Atualmente, são conhecidas 91 espécies de anfíbios para a região, sendo destas, 61 apresentam relevância para conservação (SILVEIRA *et al.*, 2019; LEITE *et al.*, 2019). Ainda não há uma lista unificada de espécies de répteis, semelhante a que existe para os anfíbios, para a Serra do Espinhaço ou Quadrilátero Ferrífero, sendo este grupo ainda carente de informações básicas. Há apenas levantamentos por localidade e descrição de novas espécies.

8.2.2.2.1 METODOLOGIA

8.2.2.2.1.1 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Foram utilizados diversos estudos como fontes de dados secundários e primários para compor a lista de espécies da herpetofauna ocorrente na área de estudo (Tabela 8-52).

Tabela 8-52: Estudos consultados realizados na área de estudo para o grupo herpetofauna

Nº do Estudo	Nome do Estudo (ano)	Período das campanhas	Empresa / Instituição	Método de Amostragem
1	Herpetofauna da Estação Ambiental de Peti, um Fragmento de Mata Atlântica do estado de Minas Gerais, Sudeste do Brasil (Bertoluci <i>et al.</i> , 2009)	Abril de 2002 e outubro de 2004	Universidade de São Paulo – USP, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG	Busca ativa diurna e noturna
2	Monitoramento de Fauna – Relatório Consolidado - 1ª a 7ª Campanha - Mina de Brucutu (Vale, 2017)	2013 a 2016 (07 campanhas)	Vale S. A.	Transecto, busca ativa e auditiva limitada por tempo, Armadilhas de Intercepção e Queda (Pitfall Traps) e registro ocasional
3	Monitoramento de Fauna – 8ª e 9ª Campanha - Mina de Brucutu (Vale, 2017)	2017 (02 campanhas – seca e chuva)	Vale S. A.	Busca ativa limitada por tempo, “pitfall traps”, registro ocasional
4	Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu - 2019 (Campanhas 10 e 11) (Vale, 2019)	Maio, junho, novembro e dezembro de 2018 e, janeiro de 2019	Vale S. A.	Busca ativa limitada por tempo (noturno e diurno), armadilhas de intercepção e queda (Pitfall Traps), amostragem de estradas e registros ocasionais
5	Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu - 2019 (Campanhas 12 e 13) (Vale, 2019)	2019 (02 campanhas- maio e outubro de 2019, 08 dias totais)	Vale S. A.	Busca ativa, armadilhas de intercepção e queda (Pitfall Trap), e registros ocasionais
6	Estudo de Impacto Ambiental - EIA - Adequação da Barragem Sul (Lume, 2011)	01 a 10 de setembro de 2010, 03 a 11 novembro de 2011 (20 dias totais)	LUME Estratégia Ambiental	Transecto e busca ativa
7	Estudo de Impacto Ambiental – EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa (Lume, 2011)	01 a 10 de setembro de 2010, 03 a 11 novembro de 2011 (20 dias totais)	LUME Estratégia Ambiental	Transecto e busca ativa
8	Relatório de Atividades: Acompanhamento de Supressão de Vegetação com Eventual Salvamento de Fauna (Bioma, 2016)	30 de setembro de 2013 e 12 de novembro de 2014	Bioma	Busca ativa
9	Monitoramento de Fauna - Espécies do Gênero Ischocnema	2010 a 2015	Bioma	Busca ativa e auditiva limitada por tempo,

Nº do Estudo	Nome do Estudo (ano)	Período das campanhas	Empresa / Instituição	Método de Amostragem
	(Bioma, 2015)			armadilhas de interceptação e queda (Pitfall Trap)
10	Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 7ª Campanha (Bioma, 2013)	09 a 20 de maio de 2013	Bioma	Busca ativa e auditiva limitada por tempo, armadilhas de interceptação e queda (Pitfall Trap)
11	Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 8ª Campanha (Bioma, 2014)	Outubro de 2013	Bioma	Busca ativa e auditiva limitada por tempo, armadilhas de interceptação e queda (Pitfall Trap)
12	Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 9ª Campanha (Bioma, 2015)	Junho de 2014	Bioma	Busca ativa e auditiva limitada por tempo, armadilhas de interceptação e queda (Pitfall Trap)
13	Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 10ª Campanha (Bioma, 2015)	Agosto de 2014	Bioma	Busca ativa e auditiva limitada por tempo, armadilhas de interceptação e queda (Pitfall Trap)
14	Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 11ª Campanha (Bioma, 2016)	Abril de 2015	Bioma	Busca ativa e auditiva limitada por tempo, armadilhas de interceptação e queda (Pitfall Trap)
15	Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 12ª Campanha (Bioma, 2016)	Junho de 2015	Bioma	Busca ativa e auditiva limitada por tempo, armadilhas de interceptação e queda (Pitfall Trap)
16	Monitoramento de Fauna - Adequação da Barragem Sul – Campanhas 01 a 03. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais (Bioma, 2014)	Outubro de 2012, abril de 2013 e outubro de 2013 a fevereiro de 2014.	Bioma	Busca ativa e auditiva limitada por tempo, armadilhas de interceptação e queda (Pitfall Trap)
17	Relatório de Monitoramento de Fauna Silvestre – Mina de Brucutu – Barragem Norte Laranjeiras (Vale, 2020)	Maio e outubro de 2020	Vale S.A.	Busca Ativa Limitada por Tempo (Noturno e Diurno), armadilhas de Interceptação e Queda (Pitfall Traps)

8.2.2.2.1.2 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM UTILIZADOS NOS ESTUDOS

Os estudos consultados como fonte de dados secundários para compor o conhecimento da Herpetofauna da área de estudo apresentaram conjuntamente seis métodos de coleta de dados:

- **Busca ativa:** método também conhecido como procura ativa. Pode ser realizado com limite de tempo, assim sendo denominada busca ativa limitada por tempo ou não. O método consiste na procura ativa diurna e noturna por espécimes de répteis e anfíbios em fragmentos florestais, sítios reprodutivos e ambientes aquáticos, efetuando um lento deslocamento a pé, onde são vistoriados os microhabitats propícios à ocorrência de anfíbios e répteis, tais como em meio à serrapilheira, sob troncos e pedra, dentro de cavidades, sobre a vegetação herbácea e arbustiva, em ocos de árvores, sob cascas de árvores, dentro de bromélias, em ambientes aquáticos, vegetação ripária e marginal, etc.
- **Busca auditiva:** conhecida também como Zoofonia. método de amostragem exclusivo de anfíbios anuros, a qual é direcionada para machos em atividade de vocalização, especialmente em agregações reprodutivas em ambientes úmidos. É de extrema importância na identificação taxonômica das espécies, assim como na caracterização da ecologia reprodutiva das mesmas. Esta também pode ser realizada com limite de tempo, sendo denominada como busca auditiva limitada por tempo. Geralmente é realizada concomitantemente à busca ativa noturna.
- **Transectos:** metodologia também conhecida como “Transectos limitados por tempo” (TCS). Os transectos geralmente são realizados em trechos onde não há corpos d’água, tais como fragmentos florestais, afloramentos rochosos e áreas de campo, abrangendo as tipologias vegetais diversas. O método consiste no caminhar a pé nas áreas propícias a ocorrência da herpetofauna procurando por espécimes na serrapilheira, estivando em buracos e troncos, no dossel, e também em sítios reprodutivos. Este método pode ser realizado com um limite de tempo de busca (limitado por tempo) ou não.
- **Armadilha de Intercepção e Queda ou “Pitfall Traps”:** método quantitativo que se destina a amostrar espécies de serrapilheira ou campestres, sendo especialmente eficaz para animais criptozóicos e fossoriais. A armadilha é constituída por baldes de plásticos de 60 litros enterrados no solo, dispostos em “linha” ou em “Y”, e interligados por cerca-guia (drift fence). A cerca é confeccionada com lona plástica preta afixada em estacas de madeira e com a extremidade inferior enterrada em uma valeta no solo.
- **Amostragem em Estrada (road sampling):** método qualitativo, o qual consiste na observação e busca visual por espécimes ao longo de estradas e rodovias primárias e secundárias existentes na área de estudo, durante os deslocamentos em veículo até as áreas de amostragem. A busca em estradas destina-se a espécimes encontrados em vida nas vias ou àqueles mortos por atropelamento causado por terceiros.
- **Registros ocasionais:** método qualitativo não- paramétrico, o qual consiste no encontro “ao acaso” com espécies de anfíbios e répteis fora dos pontos de amostragem.

- **Registros por terceiros:** consistiram em registros realizados por outros pesquisadores de outras equipes envolvidas no estudo.

8.2.2.2.1.3 REDE DE AMOSTRAGEM DOS ESTUDOS

Os estudos utilizados para compor o conhecimento da Herpetofauna na área de estudo estão localizados nos municípios de São Gonçalo do Rio Abaixo e Barão de Cocais (MG) e suas amostragens foram feitas majoritariamente em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual (Tabela 8-53).

Tabela 8-53: Rede de amostragem dos trabalhos desenvolvidos na área de estudo e entorno para o grupo herpetofauna

Estudo	Número de Pontos/Áreas Amostras	Fitofisionomias amostradas
Herpetofauna da Estação Ambiental de Peti, um Fragmento de Mata Atlântica do Estado de Minas Gerais, Sudeste do Brasil (Bertoluci <i>et al.</i> , 2009)	21	Fisionomias Campestres e Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento de Fauna – Relatório Consolidado - 1ª a 7ª Campanha - Mina de Brucutu – 2017	2	Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento de Fauna – 8ª e 9ª Campanha - Mina de Brucutu – 2018	2	Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu - 2019 (Campanhas 10 e 11)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu - 2019 (Campanhas 12 e 13)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Estudo de Impacto Ambiental - EIA - Adequação da Barragem Sul (2010)	9	Floresta Estacional Semidecidual e Pastagens
Estudo de Impacto Ambiental – EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa	15	Floresta Estacional Semidecidual, Fisionomias Campestres e Pastagens
Relatório de atividades: acompanhamento de supressão de vegetação com eventual salvamento de fauna - (2016)	-	Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento de fauna - espécies do gênero <i>Ischnocnema</i> - (2015)	17	Floresta Estacional Semidecidual, Fisionomias Campestres
Monitoramento de fauna mina de brucutu, complexo minas centrais 7ª campanha (2013)	5	Floresta Estacional Semidecidual,
Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 8ª Campanha (2014)	5	Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 9ª Campanha (2015)	5	Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 10ª Campanha	5	Floresta Estacional Semidecidual

Estudo	Número de Pontos/Áreas Amostras	Fitofisionomias amostradas
(2015)		
Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 11ª Campanha (2016)	5	Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 12ª Campanha (2016)	5	Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento de Fauna - Adequação da Barragem Sul – Campanhas 01 a 03. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - (2014)	10	Floresta Estacional Semidecidual, Fisionomias Campestres e eucaliptal
Relatório de Monitoramento de Fauna Silvestre – Mina de Brucutu – Barragem Norte Laranjeiras (2020)	2	Floresta Estacional Semidecidual

Para melhor entender a localidade onde os estudos foram realizados e sua proximidade com a área do presente empreendimento foi gerado um mapa com a distribuição dos pontos amostrais dos estudos utilizados (Mapa 8-22).



P0023_MB_Hepertofauna_A3_v02.pdf

Mapa 8-22: Rede de amostragem de herpetofauna dos trabalhos desenvolvidos na área de estudo do presente EIA, por dados primários e secundários.

8.2.2.2.1.4 IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

Uma lista de espécies foi compilada para compor o conhecimento da Herpetofauna da área de estudo. A riqueza de espécies serve como base primordial para a análise de dados, e foi apresentada e descrita detalhadamente de forma hierárquica, evidenciando as ordens e famílias com maior riqueza de espécies.

O arranjo taxonômico das espécies listadas ao longo deste relatório segue Bérnills & Costa (2018), Uetz & Hošek (2020), Faivovich *et al.*, (2005), Segalla *et al.* (2019), Leite *et al.* (2019) e Frost (2021).

A definição do status de ameaça de extinção ocorreu por meio da consulta às listas de espécies ameaçadas em nível global (IUCN, 2021), nacional (MMA, 2014; ICMBIO, 2018) e estadual (COPAM, 2010). As espécies consideradas quase ameaçadas e deficientes em dados no Brasil foram classificadas, quando aplicável, de acordo com MMA (2014).

8.2.2.2.1.5 DADOS PRIMÁRIOS

8.2.2.2.1.5.1 Período de Amostragem

O presente estudo foi realizado em cinco dias, 17 a 21 de agosto de 2020, sendo quatro dias efetivos de coleta e um dia destinado a deslocamento.

8.2.2.2.1.5.2 Áreas de Amostragem

Foram pré-selecionadas quatro áreas de amostragem para fauna, todas constituídas por remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em diferentes graus de sucessão (Tabela 8-54).

Tabela 8-54: Áreas amostradas da herpetofauna por meio de dados primários na área de estudo

Áreas amostrais pré-definidas	Coordenadas UTM	Descrição da área
Área Amostral 1	23k 668353/ 7801232	Floresta Estacional Semidecidual à margem da Barragem Sul.
Área Amostral 2	23K 667192/7800961	Floresta Estacional Semidecidual à margem da Barragem Sul.
Área Amostral 3	23K 665679/7800706	Floresta Estacional Semidecidual à margem da Barragem Sul.
Área Amostral 4	23K 667874/7800044	Floresta Estacional Semidecidual à margem da Barragem Sul.

8.2.2.2.1.5.3 Coleta de Dados Biológicos

Para coleta de dados primários foram utilizados os seguintes métodos, sendo um paramétrico e quatro não paramétricos:

- Procura ativa limitada por tempo (BA) diurna e noturna: método mais usualmente utilizado para amostrar a Herpetofauna, é também conhecida por procura ativa ou “systematic sampling survey” (SSS). Quando este método é padronizado em função

do tempo empregado durante a procura é denominado por busca ou procura ativa limitada por tempo (PLT ou PALT ou BALT). É um método tanto quantitativo quanto qualitativo. O método consiste na procura ativa por espécimes de anfíbios e répteis ao longo da área de estudo de forma aleatória, em locais já conhecidos por suportarem uma taxocenose de anfíbios e répteis (CALLEFO, 2002; FRANCO & SALOMÃO, 2002; HEYER *et al.*, 1994). Estes locais são representados por sítios reprodutivos, tais como ambiente aquáticos lóticos e lênticos, fragmentos florestais, folhiço no interior da mata, afloramentos rochosos e vegetação savânica. Neste estudo foi realizado por um herpetólogo (sênior) e um auxiliar, através de deslocamentos a pé ao longo de fragmentos florestais e ambientes aquáticos (Foto 8-70 a Foto 8-75). O deslocamento foi realizado de modo a abranger ao máximo a heterogeneidade ambiental de cada área amostral pré-selecionada, contendo distintos ambientes. No presente estudo, a Procura ativa diurna foi realizada nos períodos de 15:00 às 17:00 horas, de acordo com a incidência solar ideal para amostrar répteis squamatas, especialmente lagartos. A Procura ativa noturna foi realizada preferencialmente entre o período de 19:00 às 21:00 horas.

- Zoofonia (ZO): método não-paramétrico específico para registro de anfíbios anuros, através do registro, gravação e identificação da vocalização dos machos adultos em período reprodutivo (DUELLMAN & TRUEB, 1994; DORCAS *et al.*, 2009). É uma excelente ferramenta para diagnosticar riqueza de espécies. Esse método foi realizado concomitantemente ao método de Procura ativa noturna às margens da Barragem Sul em todas as quatro áreas amostrais. Os registros das vocalizações foram feitos com material profissional de áudio (Gravador Marantz PMD660 e microfone unidirecional Sennheiser ME66) (Foto 8-74 e Foto 8-75).
- Amostragem de estradas (AE): método foi adaptado de Sawaya *et al.*, (2008) e consistiu em registros de espécies de anfíbios e répteis nas estradas de acesso às áreas de estudo. Neste estudo estes registros foram considerados apenas como dados qualitativos, ou seja, quais as espécies registradas nas estradas, não sendo levadas em consideração padronizações na metodologia como a quilometragem rodada e o tempo despendido.
- Registros ocasionais (RO): correspondem aos registros feitos durante a execução de outras atividades que não as metodologias citadas. Para esses registros não foi apresentado o esforço amostral, tendo em vista que o registro ocasional não se refere a um método de amostragem paramétrico e, sim, ao registro ao acaso de espécies durante a realização de outras atividades.
- Registros por terceiros (RT): consistiram em registros realizados por outros pesquisadores de outras equipes envolvidas no estudo.

Os registros dos espécimes foram feitos por observação, documentação fotográfica e identificação sonora (zoofonia) (Foto 8-70 a Foto 8-75).

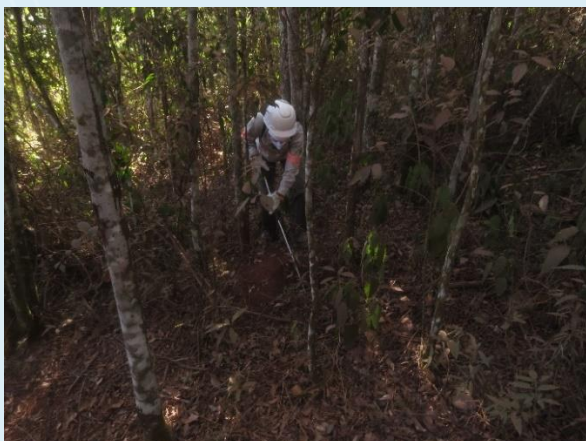


Foto 8-70: Procura ativa diurna. Foto: Wagner Ferreira (18/08/2020)



Foto 8-71: Procura ativa diurna. Foto: Wagner Ferreira (19/08/2020)



Foto 8-72: Procura ativa noturna. Foto: Wagner Ferreira (20/08/2020)



Foto 8-73: Procura ativa noturna. Foto: Wagner Ferreira (20/08/2020)



Foto 8-74: Zoofonia. Foto: Wagner Ferreira (19/08/2020)



Foto 8-75: Zoofonia. Foto: Wagner Ferreira (19/08/2020)

8.2.2.2.2 RESULTADOS

8.2.2.2.2.1 RIQUEZA DE ESPÉCIES

■ Anfíbios

Os 18 estudos consultados contabilizaram um total de 45 espécies de anfíbios. Destas, apenas uma espécie pertence à Ordem Gymnophiona e as demais à ordem anura. As 45 espécies pertencem a dez famílias: Caeciliidae (1, 2%), Brachycephalidae (5, 11%), Bufonidae (1, 2%), Craugastoridae (1, 2%), Cycloramphidae (1, 2%), Hylidae (23, 51%), Leptodactylidae (8, 18%), Microhylidae (2, 5%), Odontophrynidae (2, 5%) e Phyllomedusidae (1, 2%) (Gráfico 8-43 e Tabela 8-55).

A riqueza de espécies de anfíbios registrada pode ser considerada bem expressiva em comparação a demais estudos de levantamento realizados em diversas localidades na Serra do Espinhaço, tais como Eterovick e Sazima (2004) com 43 espécies, Cruz *et al.* (2009) com 41 espécies; Pimenta *et al.* (2014) com 58 espécies, Silveira *et al.* (2019) com 96 espécies e, Leite *et al.* (2019) com 91 espécies. A alta riqueza de espécies registradas na área de estudo, provavelmente está associada ao grande esforço amostral envolvido no somatório de todos os estudos consultados.

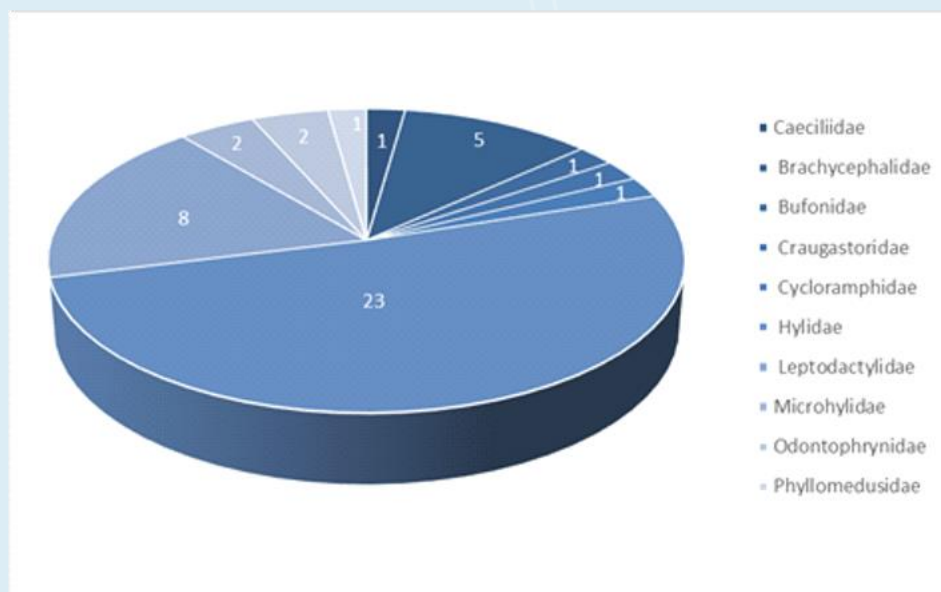


Gráfico 8-43: Riqueza registrada por família de anfíbios, na área de estudo.

A dominância da família Hylidae é um padrão comum em comunidades de anuros da região Neotropical. Essa família alcançou grande diversificação devido à capacidade trepadora conferida pelos discos adesivos nas extremidades dos dedos, o que permite a ocupação de variados micro-habitats, notadamente em áreas florestadas (CARDOSO *et al.*, 1989; HADDAD & SAWAYA, 2000). As espécies florestais dos hilídeos desenvolveram uma vasta diversidade de modos reprodutivos, fato possível devido à grande disponibilidade de micro-ambientes nesse tipo de habitat (HADDAD & PRADO, 2005), e por consequência

experimentaram vários eventos de especiação, levando à riqueza atualmente verificada para o grupo.

Diversos fatores são conhecidos por influenciar os padrões de riqueza das espécies de anfíbios anuros: heterogeneidade ambiental, fatores climáticos, degradação do habitat e disponibilidade de recurso alimentar (SCOTT- JR, 1976; TOFT, 1980; TOFT, 1981; LIEBERMAN, 1986).

Tabela 8-55: Espécies de anfíbios registradas na área de estudo e suas respectivas fontes de registro, status de conservação segundo a IUCN (2021) MMA (2014); ICMBio (2018) e COPAM (2010), distribuição e informações pertinentes referentes a hábitos e classificação das espécies

Nome do táxon	Nome comum	Dados Primários e Secundários	BDBIO	Habitat preferencial	Espécie Endêmica	Distribuição das espécies	Classificação das espécies	Espécies de interesse científico e conservacionista	Espécies Ameaçadas		
									COPAM (2010)	MMA (2014); ICMBio (2018)	IUCN (2021)
CLASSE AMPHIBIA											
ORDEM GYMNOPIHONA											
FAMÍLIA CAECILIIDAE											
<i>Siphonops annulatus</i>	cobra-cega	1		FOS, FL		A					
ORDEM ANURA											
FAMÍLIA BRACHYCEPHALIDAE											
<i>Ischnocnema guentheri</i>	rãzinha-da-mata		X	FO, FL, RP, MG		A					
<i>Ischnocnema izecksohni</i>	rãzinha-da-mata	1, 2, 8, 9, 11, 12, 17	X	FO, FL, RP, MG	X	A	BI	Interesse Científico: DD (IUCN, 2021)			
<i>Ischnocnema juipoca</i>	rãzinha-da-mata	1, 5, 9, 16	X	FL, ALO, FO, AC		B					
<i>Ischnocnema parva</i>	rãzinha-da-mata	3, 9	X	FO, FL, RP, MG	X	A	BI				
<i>Ischnocnema surda</i>	rãzinha-da-mata	3, 9, 15	X	FO, FL, RP, MG	X	A	RN, BI				
FAMÍLIA BUFONIDAE											
<i>Rhinella crucifer</i>	sapo-cururu	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18		AC, FL, ALE		A					
FAMÍLIA CRAUGASTORIDAE											
<i>Haddadus binotatus</i>	rãzinha	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	X	FL, FO, RP		A					

Nome do táxon	Nome comum	Dados Primários e Secundários	BDBIO	Habitat preferencial	Espécie Endêmica	Distribuição das espécies	Classificação das espécies	Espécies de interesse científico e conservacionista	Espécies Ameaçadas		
									COPAM (2010)	MMA (2014); ICMBio (2018)	IUCN (2021)
FAMÍLIA CYCLORAMPHIDAE											
<i>Thoropa miliaris</i>	rã-da-pedra	1	X	FL, RP, MG		A	RR, BI				
FAMÍLIA HYLIDAE											
<i>Aplastodiscus cavicola</i>	perereca-verde	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17		FL, RE, AL, RP	X	A		Interesse Conservacionista: NT (IUCN, 2021)			
<i>Boana albopunctata</i>	rã-carneiro	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 14, 15, 16, 17	X	AC, LP, AL, BE, AD		C					
<i>Boana crepitans</i>	perereca	3, 5, 16, 17, 18	X	AC, LP, AL, BE, AD		C					
<i>Boana faber</i>	rã-martelo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 14, 15, 16, 17	X	FL, LP, AL, BE, AD		A					
<i>Boana pardalis</i>	perereca	4, 12, 16	X	FL, RE, AL, MG	X	A					
<i>Boana polytaenia</i>	perereca-de-pijama	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	X	FL, RE, AL, BE, LP, LT		A					
<i>Bokermannohyla circumdata</i>	perereca	3, 8	X	FL, RP, MG		A					
<i>Bokermannohyla nanuzae</i>	perereca	11, 16	X	FL, MG, RP		D					
<i>Dendropsophus decipiens</i>	perereca	1, 2, 6, 7, 17	X	FL, RE, AL, BE, LP, LT		A					
<i>Dendropsophus elegans</i>	perereca-de-moldura	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 15, 16, 17	X	FL, LP, AL, BE, AD		A					
<i>Dendropsophus giesleri</i>	perereca	5		FL, RE, AL, MG		A	RR				
<i>Dendropsophus micros</i>	perereca		X	FL, RE, AL, BE, MG		C					

Nome do táxon	Nome comum	Dados Primários e Secundários	BDBIO	Habitat preferencial	Espécie Endêmica	Distribuição das espécies	Classificação das espécies	Espécies de interesse científico e conservacionista	Espécies Ameaçadas		
									COPAM (2010)	MMA (2014); ICMBio (2018)	IUCN (2021)
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca-ampulheta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	X	AC, LP, AL, BE, AD		C					
<i>Dendropsophus nanus</i>	perereca		X	FL, RE, AL, BE, MG		C					
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	perereca	1, 7		AC, LP, LT, AD		B	RR				
<i>Scinax curicica</i>	perereca	1, 7, 10, 11	X	AC, LP, LT	X	D		Interesse Científico: DD (IUCN, 2021)			
<i>Scinax eurydice</i>	perereca	1, 3, 16	X	FL, LP, MG, LT		A					
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	perereca	1, 7		AC, LP, LT		B					
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 13, 14, 16, 17, 18	X	AD, LP, LT, AC, AL, BE		C					
<i>Scinax luizotavioi</i>	perereca	1, 2, 4, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 17	X	FL, RE, AL, BE, MG	X	A					
<i>Scinax ruber</i>	perereca		X	AD, LP, LT, AC, AL, BE		C					
<i>Scinax similis</i>	perereca		X	AL, BE, AC, LP		C					
<i>Scinax</i> sp. (aff. <i>perereca</i>)	perereca	2, 6, 7, 12, 13, 15, 16	X	FL, LP, AL, BE, AD		A		Interesse Científico: não descrita pela ciência			
FAMÍLIA LEPTODACTYLIDAE											
<i>Physalaemus crombiei</i>	rãzinha	2, 3, 4, 12, 16	X	FL, FO, MG		A	RR				
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 14, 16, 17	X	AD, LP, LT, AC, AL, BE		C					
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-assobiadeira	3, 4, 5, 7, 16, 17	X	AD, LP, LT, AC, AL, BE		C					
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	rã-pimenta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 16, 17	X	AD, LP, LT, AC, AL, BE		C					
<i>Leptodactylus latrans</i>	rã-manteiga	1, 4, 5, 6, 7, 16	X	AD, LP, LT, AC, AL, BE		C					

Nome do táxon	Nome comum	Dados Primários e Secundários	BDBIO	Habitat preferencial	Espécie Endêmica	Distribuição das espécies	Classificação das espécies	Espécies de interesse científico e conservacionista	Espécies Ameaçadas		
									COPAM (2010)	MMA (2014); ICMBio (2018)	IUCN (2021)
<i>Physalaemus marmoratus</i>	rã	1		AC, LP, AL, BR		C					
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	gia	2		FL, LP, LT, AC, AL, BE		A	RR				
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	gia	16	X	FL, LP, LT, AC, AL, BE		C					
FAMÍLIA MICROHYLIDAE											
<i>Elachistocleis cesarii</i>	rã	6, 11, 16, 17	X	AD, LP, LT, AC, AL, BE		C					
<i>Myersiella microps</i>	rã	2, 3		FL, FO, FOS		A					
FAMÍLIA ODONTOPHRYNIDAE											
<i>Odontophrynus cultripes</i>	sapo-bola	1, 7, 8, 16	X	FL, RP, FO, LP, RE, MG		B					
<i>Proceratophrys boiei</i>	sapo-de-chifre	1, 2, 11, 14, 16	X	FL, RP, FO, LP, RE, MG		A					
FAMÍLIA PHYLLOMEDUSIDAE											
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	perereca-macaco	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 16, 17	X	FL, LP, MG		A					

Legenda: Dados Primários e Secundários: 1 – Herpetofauna da Estação Ambiental de Peti, Um Fragmento de Mata Atlântica do Estado de Minas Gerais, Sudeste do Brasil; 2 – Monitoramento de Fauna – Relatório Consolidado - 1ª A 7ª Campanha - Mina de Brucutu; 3 – Monitoramento de Fauna – 8ª E 9ª Campanha - Mina de Brucutu; 4 – Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu - 2019 (Campanhas 10 E 11); 5 – Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu - 2019 (Campanhas 12 e 13); 6 – Estudo de Impacto Ambiental - EIA - Adequação da Barragem Sul; 7 – Estudo de Impacto Ambiental – EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa; 8 – Relatório de Atividades: Acompanhamento de Supressão de Vegetação Com Eventual Salvamento de Fauna; 9 – Monitoramento de Fauna - Espécies do Gênero *Ischocnema*; 10 – Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 7ª Campanha; 11 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 8ª Campanha; 12 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 9ª Campanha; 13 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 10ª Campanha; 14 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 11ª Campanha; 15 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 12ª Campanha; 16 – Monitoramento de Fauna - Adequação da Barragem Sul – Campanhas 01 a 03. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais; 17 – Relatório de Monitoramento de Fauna Silvestre – Mina de Brucutu – Barragem Norte Laranjeiras. **Habitat Preferencial:** FL – florestal; FO – folhoso; MG – mata de galeria; FOS – fossorial; AD – área descaracterizada; LP – lagoa permanente; LT – lagoa temporária; AC – área campestre ou aberta; AL – área alagada; BE – brejo; RE – remanso; RP – riacho permanente; RT – riacho temporário. **Espécie Endêmica:** X – espécie endêmica a uma região ou bioma. **Distribuição das espécies:** Adaptação de Nascimento e colaboradores (2005): A – maior parte da área de distribuição geográfica inserida no domínio da Mata Atlântica; B – maior parte da área de distribuição geográfica inserida no domínio do Cerrado; C – não há predominância na área de distribuição geográfica de apenas um destes biomas; D – espécie com distribuição restrita ao Espinhaço Meridional. **Classificação das espécies:** RN – rara na natureza; RR – rara regionalmente (QF); BI – bioindicadora. **Interesse:** NT – quase ameaçada; DD – deficiente em dados; IUCN – a nível internacional.

As fotos a seguir representam alguns registros obtidos na área de estudo.



Foto 8-76: *Boana faber* (rã-martelo). Foto: CRRievers (ago/2020)



Foto 8-77: *Boana crepitans* (perereca). Foto: CRRievers (ago/2020)



Foto 8-78: *Rhinella crucifer* (sapo-cururu). Foto: CRRievers (ago/2020)



Foto 8-79: *Haddadus binotatus* (rãzinha). Foto: CRRievers (ago/2020)

▪ Répteis

Os 18 estudos consultados contabilizaram um total de 42 espécies de répteis, pertencentes a três ordens Crocodylia (1), Chelonia (1) e Squamata (40) (Tabela 8-56). As 42 espécies foram representadas por 15 famílias: Alligatoridae (1, 2%), Chelidae (2, 5%), Amphisbaenidae (2, 5%), Dactyloidae (1, 2%), Gekkonidae (1, 2%), Leiosauridae (2, 5%), Mabuyidae (2, 5%), Teiidae (2, 5%), Tropiduridae (1, 2%), Colubridae (3, 7%), Dipsadidae (18, 43%), Elapidae (1, 2%), Viperidae (4, 10%), Anguidae (1, 2%), Gymnophthalmidae (1, 2%) (Gráfico 8-44).

Tabela 8-56: Espécies de répteis registradas na área de estudo e entorno para o grupo herpetofauna e suas respectivas fontes de registro, status de conservação segundo a IUCN (2021) MMA (2014) e COPAM (2010), distribuição e informações pertinentes referentes a hábitos e classificação das espécies

Nome do táxon	Nome comum	Dados Primários e Secundários	BDBIO	Habitat preferencial	Espécie Endêmica	Distribuição das espécies	Raridade / Espécies de interesse científico e conservacionista	Espécies Cinegéticas / Bioindicadoras / Interesse Médico	Espécies Ameaçadas		
									COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
ORDEM CROCODYLIA											
FAMÍLIA ALLIGATORIDAE											
<i>Caiman latirostris</i>	jacaré-de-papo-amarelo	1		R, LP, FL		A		Cinegética			
ORDEM CHELONIA											
FAMÍLIA CHELIDAE											
<i>Hydromedusa maximiliani</i>	cágado-de-serra	8, 16	X	RP, MG, FL	X	A	Raridade: RR, RN, Interesse Científico: DD (MMA, 2014 / ICMBIO, 2018)	Bioindicadora	VU		VU
<i>Phrynops geoffroanus</i>	cágado-de-barbicha	1		RP, LP		C					
ORDEM SQUAMATA											
SUBORDEM AMPHIBAENA											
FAMÍLIA AMPHISBAENIDAE											
<i>Amphisbaena alba</i>	cobra-de-duas-cabeças	1, 8	X	FL, AC, FOS		B					
<i>Leposternon microcephalum</i>	cobra-de-duas-cabeças	8	X	FOS, AF, AC, AD		C					
SUBORDEM SAURIA											
FAMÍLIA ANGUIDAE											

Nome do táxon	Nome comum	Dados Primários e Secundários	BDBIO	Habitat preferencial	Espécie Endêmica	Distribuição das espécies	Raridade / Espécies de interesse científico e conservacionista	Espécies Cinegéticas / Bioindicadoras / Interesse Médico	Espécies Ameaçadas		
									COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
<i>Ophiodes striatus</i>	cobra-de-vidro	8	X	AC, CR, CC		C					
FAMÍLIA DACTYLOIDAE											
<i>Norops brasiliensis</i>	papa-vento	3		FL, MG, DO		A					
FAMÍLIA GEKKONIDAE											
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa	1		AD, FL, AU		C					
FAMÍLIA GYMNOPTALMIDAE											
<i>Ecpleopus gaudichaudii</i>	lagartinho-do-folhicho	11, 16	X	FOS, FO, AF	X	A					
FAMÍLIA LEIOSAURIDAE											
<i>Enyalius bilineatus</i>	Lagartinho	2, 4, 5, 7, 8, 17	X	FL, MG		A					
<i>Enyalius brasiliensis</i>	Lagartinho	2, 3, 4, 16, 17	X	FL, MG		A					
FAMÍLIA MABUYIDAE											
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	Lagartinho	5		FL, FO, MG, BM		A					
<i>Notomabuya frenata</i>	Lagartinho	2, 3	X	FL, FO, MG, BM		A					
FAMÍLIA TEIIDAE											
<i>Ameiva ameiva</i>	lagarto	1, 3, 7	X	AC, AF, AD, AU, BM		C					
<i>Salvator merianae</i>	teiú	1, 5, 6, 7, 8, 11, 16	X	AF, BM, AU		A		Cinegética			
FAMÍLIA TROPIDURIDAE											
<i>Tropidurus torquatus</i>	calango	1, 3, 5, 7	X	CR, CS, P, AD, AU		C					

Nome do táxon	Nome comum	Dados Primários e Secundários	BDBIO	Habitat preferencial	Espécie Endêmica	Distribuição das espécies	Raridade / Espécies de interesse científico e conservacionista	Espécies Cinegéticas / Bioindicadoras / Interesse Médico	Espécies Ameaçadas		
									COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
SUBORDEM OFHIDIA											
FAMÍLIA COLUBRIDAE											
<i>Chironius quadricarinatus</i>	cobra-cipó		X	BM, AC, AF		C					
<i>Simophis rhinostoma</i>	coral-falsa	1		AC, BM		C					
<i>Spilotes pullatus</i>	caninana	1, 8	X	AF, BM, AD		C					
FAMÍLIA DIPSADIDAE											
<i>Atractus zebrinus</i>	cobra	1, 4, 8	X	FL, MG		A					
<i>Clelia clelia</i>	cobra	1		FL, BM, MG		A					
<i>Dipsas mikanii</i>	dormideira	11	X	AC, AD, BM		C					
<i>Echianthera cephalostriata</i>	cobra-cipó		X	FL, BM, MG		A					
<i>Echianthera melanostigma</i>	cobra-cipó		X	FL, BM, MG		A					
<i>Elapomorphus quinquelineatus</i>	cobra	1, 2, 4, 14	X	FL, MG, BM	X	A					
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	cobra-cipó	1		AC, AD, FL, MG, BM		C					
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	cobra-capim	1		FL, AC, AD		C					
<i>Imantodes cenchoa</i>	dormideira	1	X	FL, MG, BM		C					
<i>Leptodeira annulata</i>	jararaca-do-brejo	1		FL, MG, BM, AD		C					
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	coral-falsa	1, 12, 6	X	FL, MG, AD		C					
<i>Oxyrhopus guibei</i>	coral-falsa	17		FL, MG, AC, AD		C					
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	coral-falsa	1, 11	X	AC, BM		C					

Nome do táxon	Nome comum	Dados Primários e Secundários	BDBIO	Habitat preferencial	Espécie Endêmica	Distribuição das espécies	Raridade / Espécies de interesse científico e conservacionista	Espécies Cinegéticas / Bioindicadoras / Interesse Médico	Espécies Ameaçadas		
									COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	1		FL, AC, AD		C					
<i>Tropidodryas serra</i>	cobra-cipó	1		FL, MG	X	A					
<i>Tropidodryas striaticeps</i>	cobra-cipó	1	X	FL, MG, AD		A					
<i>Xenodon merremii</i>	cobra	1		FL, MG, AC		C					
<i>Xenodon neuwiedii</i>	cobra	1, 12	X	FL, MG, BM, AC, AD		A					
FAMÍLIA ELAPIDAE											
<i>Micrurus frontalis</i>	coral-verdadeira	1, 3		FL, FOS, AC		C		Interesse Médico			
FAMÍLIA VIPERIDAE											
<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	1, 3, 5, 8, 10	X	FL, AC, AD, AU		C		Interesse Médico			
<i>Bothrops jararacuçu</i>	jararacussu	2, 11	X	FL, MG, BM		A		Interesse Médico			
<i>Bothrops neuwiedi</i>	jararaca	1, 7, 8, 11	X	AC, BM, AD		C		Interesse Médico			
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	1	X	MG, AC, BM, AU, AD		C		Interesse Médico			

Legenda: Dados Primários e Secundários: 1 – Herpetofauna da Estação Ambiental de Peti, Um Fragmento de Mata Atlântica do Estado de Minas Gerais, Sudeste do Brasil; 2 – Monitoramento de Fauna – Relatório Consolidado - 1ª A 7ª Campanha - Mina de Brucutu; 3 – Monitoramento de Fauna – 8ª E 9ª Campanha - Mina de Brucutu; 4 – Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu - 2019 (Campanhas 10 E 11); 5 – Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu - 2019 (Campanhas 12 E 13); 6 – Estudo de Impacto Ambiental - EIA - Adequação da Barragem Sul; 7 – Estudo de Impacto Ambiental – EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa; 8 – Relatório de Atividades: Acompanhamento de Supressão de Vegetação Com Eventual Salvamento de Fauna; 9 – Monitoramento de Fauna - Espécies do Gênero *Ischochnema*; 10 – Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 7ª Campanha; 11 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 8ª Campanha; 12 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 9ª Campanha; 13 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 10ª Campanha; 14 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 11ª Campanha; 15 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 12ª Campanha; 16 – Monitoramento de Fauna - Adequação da Barragem Sul – Campanhas 01 a 03. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais; 17 – Relatório de Monitoramento de Fauna Silvestre – Mina de Brucutu – Barragem Norte Laranjeiras. **Habitat Preferencial:** RP – riacho permanente; LP – lagoa permanente; DO – dossel; R – rio; FL – florestal; FO – folhoso; MG – mata de galeria; AF – afloramento rochoso; FOS – fossorial; AD – área descaracterizada; AC – área campestre ou aberta; BM – borda de mata; AU – ambiente urbano. **Espécie Endêmica:** X – espécie endêmica a uma região ou bioma. **Distribuição das espécies:** A – maior parte da área de distribuição geográfica inserida no domínio da Mata Atlântica; B – maior parte da área de distribuição geográfica inserida no domínio do Cerrado; C – não há predominância na área de distribuição geográfica de apenas um destes biomas. **Raridade / Espécies de interesse científico e conservacionista:** RN – rara na natureza; RR – rara regionalmente; DD – deficiente em dados; **Espécies Ameaçadas:** IUCN (2021); MMA (2014); ICMBIO (2018) e COPAM (2010); VU – vulnerável.

8.2.2.2.2 DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES REGISTRADAS E HABITATS PREFERENCIAIS

▪ Anfíbios

A maioria das espécies de anfíbios (53%) registrada no presente estudo apresenta a maior parte da área de distribuição geográfica inserida no domínio da Mata Atlântica, com ampla distribuição dentro deste bioma (Gráfico 8-45). Cerca de 33% das espécies apresentam ampla distribuição ocorrendo em mais de um bioma, 9% das espécies são típicas do bioma Cerrado apresentando ampla distribuição no mesmo (Gráfico 8-45). E por fim, duas espécies (5%) apresentam sua distribuição restrita à porção meridional da Serra do Espinhaço.

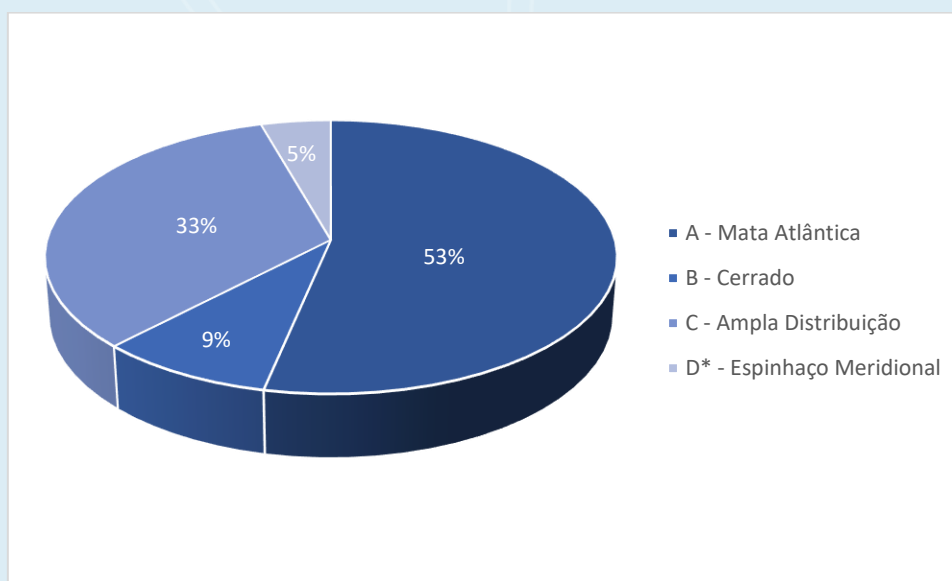


Gráfico 8-45: Distribuição das espécies de anfíbios registrada por dados primários e secundários na área de estudo, por biomas.

Assim, no presente estudo merecem atenção as espécies de ocorrência restrita à porção meridional da Serra do Espinhaço, *Scinax curicica* e *Bokermannohyla nanuzae*, sendo que a primeira foi registrada nos estudos 1 (BERTOLUCI *et al.*, 2009), 7 (LUME, 2011), 11 (BIOMA, 2014) e 10 (BIOMA, 2013) e *B. nanuzae* foi registrada nos estudos 11 (BIOMA, 2014) e 16 (BIOMA, 2014). Ambas as espécies foram registradas pontualmente nos estudos de monitoramento localizados dentro da área de estudo (AE), havendo uma possibilidade baixa dessas espécies ocorrerem ao longo de toda AE, sobretudo na área que será interferida (ADA), uma vez que *S. curicica* ocorre em ambientes de campo de altitude e *B. nanuzae* ocorre em riachos permanentes encachoeirados de altitude bem preservados.

A maioria das espécies de anfíbios registrada apresenta, em diferentes graus, associação com ambientes florestais, sendo dez espécies exclusivamente florestais, altamente dependente desses ambientes para manutenção do seu modo de vida (reprodução, habitat, alimentação). São elas a cobra-cega *Siphonops annulatus*, as rãs *Ischnocnema izecksohni*, *Ischnocnema parva*, *Ischnocnema surda*, *Haddadus binotatus*, *Thoropa miliaris*, *Physalaemus*

crombiei, *Myersiella micros*, e as pererecas *Bokermannohyla circumdata* e *Bokermannohyla nanuzae*.

Dezesseis espécies estão adaptadas a áreas abertas e campestres, e a ambientes aquáticos lênticos, tais como lagos, alagados, açudes e brejos. Dentre estas merecem atenção *Scinax curicica* e *Scinax fuscomarginatus* por ocorrerem em ambientes campestres de altitude, apresentam baixa possibilidade de ocorrência na área de estudo (PIMENTA *et al.*, 2014).

▪ Répteis

Metade das espécies de répteis (50%) registrada por dados primários e secundários no presente estudo apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo em dois ou mais biomas, seguida de 43% das espécies com distribuição inserida majoritariamente no domínio da Mata Atlântica. Apenas 7%, ou seja, três espécies, são típicas do bioma Cerrado apresentando ampla distribuição no mesmo (Gráfico 8-46).

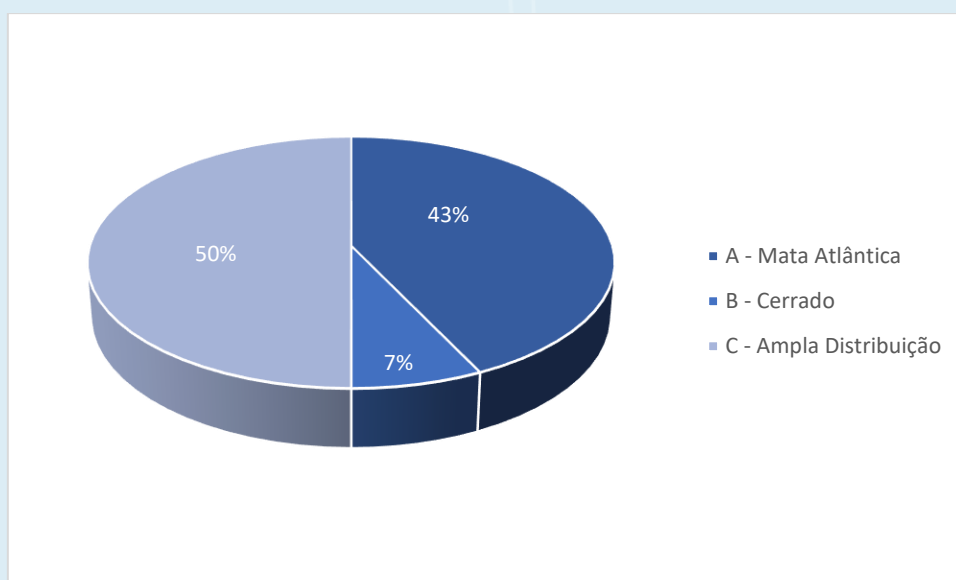


Gráfico 8-46: Distribuição das espécies de répteis registrada por dados primários e secundários na área de estudo, por biomas.

A maioria das espécies de répteis registrada é generalista quanto a habitat, ocorrendo tanto em áreas abertas e campestres quanto em áreas florestais.

Assim, merecem atenção as espécies exclusivamente florestais, por serem as mais dependentes de ambiente florestais: o jacaré-de-papo-amarelo *Caiman latirostris*, os lagartos *Ecpleopus gaudichaudii*, *Norops brasiliensis*, *Enyalius bilineatus*, *Enyalius brasiliensis*, *Notomabuya frenata*, *Aspronema dorsivittatum*, as serpentes *Atractus zebrinus*, *Clelia*, *Elapomorphus quinquelineatus*, *Tropidodryas serra*, *Echivanthera melanostigma* e *Echivanthera cephalostriata*, e por fim o cágado *Hydromedusa maximiliani*.

8.2.2.2.3 ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

▪ Anfíbios

Das 45 espécies de anfíbios registradas por dados primários e secundários, nenhuma consta nas listas de fauna ameaçada de extinção (IUCN, 2021; ICMBIO, 2018; MMA, 2014; COPAM, 2010).

▪ Répteis

Das 42 espécies de répteis registradas por dados primários e secundários, apenas uma espécie, o cágado-de-serra *Hydromedusa maximiliani*, configura em listas de espécies ameaçadas de extinção. Esta espécie aparece na lista estadual classificada como “vulnerável” à extinção (COPAM, 2010) e na lista mundial também como “vulnerável” (IUCN, 2021).

Em relação aos dados consultados, os registros do cágado-de-serra *H. maximiliani* se restringiram apenas dois indivíduos: um em um estudo de resgate (8: BIOMA, 2016) e outro em um monitoramento (16: BIOMA, 2014), sendo assim, são registros isolados.

Hydromedusa maximiliani é endêmica da Mata Atlântica no Brasil, ocorrendo em regiões montanhosas nos estados da Bahia (porção sul), Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (COSTA *et al.*, 2015; SOUZA, 2005; SOUZA & MARTINS, 2009). A espécie habita córregos e riachos rasos, sombreados, com água limpa e fria, leito pedregoso, arenoso ou argiloso e com algum acúmulo de folhas, normalmente com pequenas cachoeiras e tipicamente acima de 600 m de altitude (GUIX *et al.*, 1992; SOUZA, 2005; SOUZA & MARTINS, 2009). Está associada a floresta primária ou, ao menos, drenagens com margens cobertas por floresta conservada (SOUZA, 2005; SOUZA & MARTINS, 2009; VOGT *et al.*, 2015). Indivíduos exibem hábito sedentário e capacidade de dispersão extremamente baixa, movimentando-se poucos metros por dia (SOUZA, 2005; SOUZA & MARTINS, 2009).

A Área Diretamente Afetada – ADA (futura supressão) do presente estudo corresponde a cinco trechos estreitos de vegetação florestal marginal à barragem. Um dos trechos compreende uma nascente e uma pequena extensão de um córrego afluente da barragem e, outro trecho inclui uma nascente. Nesses trechos há a possibilidade de ocorrência de espécimes de *Hydromedusa maximiliani* em condições naturais (nascentes e córregos inseridos em floresta), inclusive havendo atividade reprodutiva, com nidificação na serrapilheira da floresta ripária. No entanto, como se trata de nascentes e um pequeno trecho de córrego, espera-se a ocorrência de poucos indivíduos de *H. maximiliani* (caso ocorram).

Já na barragem também há a possibilidade de ocorrência de espécimes do quelônio, mas em condições antrópicas, uma vez que se trata de um ambiente lântico artificial, com características muito distintas dos córregos (lóticos). A coleção d'água já se encontra exposta à insolação e a vegetação florestal marginal, exposta também à insolação, além da dessecação por ventos e efeitos de borda decorrentes, condições que não são propícias para a reprodução de *Hydromedusa maximiliani*. A coleção d'água da barragem também não constitui habitat propício

ao crescimento dos neonatos e filhotes. No entanto, a vegetação marginal da barragem também pode estar sendo utilizada como área de vida.

Caso haja ocorrência de *Hydromedusa maximiliani* tanto na barragem, quanto nas nascentes e no córrego afluentes, é possível que fêmeas adultas que habitam a barragem utilizem as margens das nascentes afluentes como sítios de nidificação e que neonatos e filhotes se desenvolvam nessas nascentes. Caso haja poças perenes ou temporárias na mata, esses locais também poderiam corresponder a sítios de crescimento dos neonatos.

Embora o número de especialistas em répteis tenha aumentado significativamente nas últimas décadas no Brasil, o conhecimento sobre a fauna brasileira de répteis ainda é incipiente, o que dificulta a avaliação de conservação das espécies (MARTINS & MOLINA, 2008). No decorrer destes 12 anos, ainda é escasso no número de estudos que abordam as comunidades de répteis em uma macroescala, com informações de distribuição, população, densidades e conservação das espécies. A maioria dos estudos disponíveis abordam uma única espécie (Tabela 8-57).

Tabela 8-57: Espécie ameaçada de réptil registrada na área de estudo

Espécie	Status de Ameaça			Referência do Estudo	BDBIO	Causa da Ameaça	Fitofisionomia de registro	Potencial de ocorrência na área de estudo
	IUCN (2021)	MMA (2014) / ICMBio (2018)	COPAM (2010)					
<i>Hydromedusa maximiliani</i>	VU		VU	8, 16	X	PA, DES, PO, ASL	FES	Alto

Legenda: Status de ameaça: VU – vulnerável; Referência do Estudo: 8 – Relatório de Atividades: Acompanhamento de Supressão de Vegetação Com Eventual Salvamento de Fauna; 16 – Monitoramento de Fauna - Adequação da Barragem Sul – Campanhas 01 a 03. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais. BDBIO: X – presença. Causa da ameaça: PA – perda do habitat; DES – desmatamento; PO – poluição; ASL – assoreamento do leito do riacho. Fitofisionomia de registro: FES – Floresta Estacional Semidecidual.

O Termo de Referência para Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para Atividades ou Empreendimentos com Necessidade de Corte ou Supressão de Vegetação do Bioma Mata Atlântica do Sisema (2021) orienta que para cada espécie com status de ameaça de extinção, é necessário a apresentação de um Laudo Técnico de profissional especialista no grupo animal e preferencialmente na espécie, com ART contendo estudo completo relativo à espécie, avaliando o risco a sobrevivência dessas espécies no local, quando da supressão vegetal. A ARTs dos especialistas responsáveis encontram-se no Anexo VI deste documento.

8.2.2.2.2.4 ESPÉCIES ENDÊMICAS

- Anfíbios

Foram registradas sete espécies de anfíbios endêmicas (Tabela 8-58).

Tabela 8-58: Lista de espécies de anfíbios endêmicos registradas na área de estudo

Espécie	Endemismo	Referência do Estudo	BDBIO	Fitofisionomia de registro	Potencial de ocorrência na área de estudo
<i>Ischnocnema izecksohni</i>	A	1, 2, 8, 9, 11, 12, 17	X	FES	Alto
<i>Ischnocnema parva</i>	A	3, 9	X	FES	Alto
<i>Ischnocnema surda</i>	A	3, 9, 15	X	FES	Alto
<i>Aplastodiscus cavicola</i>	A	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	-	FES	Alto
<i>Boana pardalis</i>	A	4, 12, 16	X	FES	Alto
<i>Scinax luizotavioi</i>	A	1, 2, 4, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 17	X	FES	Alto
<i>Scinax curicica</i>	D*	1, 7, 10, 11	X	CR	Baixo

Legenda: Endemismo: A – endêmico da Mata Atlântica; D* – endêmico da Serra do Espinhaço Meridional. **Referência do Estudo:** 1 – Herpetofauna da Estação Ambiental de Peti, Um Fragmento de Mata Atlântica do Estado de Minas Gerais, Sudeste do Brasil; 2 – Monitoramento de Fauna – Relatório Consolidado - 1ª A 7ª Campanha - Mina de Brucutu; 3 – Monitoramento de Fauna – 8ª E 9ª Campanha - Mina de Brucutu; 4 – Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu - 2019 (Campanhas 10 E 11); 5 – Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu - 2019 (Campanhas 12 E 13); 6 – Estudo de Impacto Ambiental - EIA - Adequação da Barragem Sul; 7 – Estudo de Impacto Ambiental – EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa; 8 – Relatório de Atividades: Acompanhamento de Supressão de Vegetação Com Eventual Salvamento de Fauna; 9 – Monitoramento de Fauna - Espécies do Gênero *Ischnocnema*; 10 – Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 7ª Campanha; 11 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 8ª Campanha; 12 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 9ª Campanha; 13 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 10ª Campanha; 14 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 11ª Campanha; 15 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 12ª Campanha; 16 – Monitoramento de Fauna - Adequação da Barragem Sul – Campanhas 01 a 03. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais; 17 – Relatório de Monitoramento de Fauna Silvestre – Mina de Brucutu – Barragem Norte Laranjeiras. **BDBIO:** X – presença. **Fitofisionomia de Registro:** FES – Floresta Estacional Semidecidual; CR – Campo Rupestre.

Do total de espécies endêmicas, seis são endêmicas da Mata Atlântica e uma é endêmica da porção meridional da Serra do Espinhaço.

Com exceção de *Scinax curicica*, existe alto potencial para ocorrência dessas espécies na Área de Estudo, incluindo a área que será interferida (ADA), uma vez que esta apresenta trechos de habitat com características e requisitos ambientais propícios à ocorrência de populações viáveis dessas espécies, especialmente as nascentes o córrego em mata. Algumas destas espécies foram registradas em diversos estudos consultados, o que reforça a ocorrência potencial na área de estudo.

No caso de *Scinax curicica*, a espécie é restrita a formações campestres naturais com ambientes aquáticos lênticos em elevadas altitudes (SILVEIRA *et al.*, 2019). Há pequena extensão desse tipo de habitat na Área de Estudo, por isso sua ocorrência foi considerada de baixo potencial. Campos naturais não ocorrem na ADA.

Ischnocnema izecksohni ocorre na Mata Atlântica no sudeste de Brasil (Serra do Espinhaço, Serra da Mantiqueira, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo) (SILVEIRA *et al.*, 2019). É uma espécie que habita o folhicho das matas de galeria de riachos permanentes de altitude em bom estado de conservação (RIEVERS com. pess.).

Ischnocnema parva é endêmica da Mata Atlântica do sudeste brasileiro, ocorrendo em Minas Geras, São Paulo, Espírito Santo e Rio de Janeiro (CRUZ *et al.*, 2009). A espécie também habita o folhiço no interior dos fragmentos florestais (CRUZ *et al.*, 2009).

Ischnocnema surda é endêmica da Mata Atlântica, apresenta distribuição restrita ao sudeste de Minas Gerais (CANEDO *et al.*, 2010). A espécie também habita o folhiço das matas de galeria de riachos permanentes de altitude em bom estado de conservação (SILVEIRA *et al.*, 2019).

Aplastodiscus cavicola é endêmica da Mata Atlântica, ocorrendo em algumas localidades serranas em Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia (SILVEIRA *et al.*, 2019). A espécie ocorre associada a ambientes florestais, podendo suportar um certo grau de degradação ambiental (SILVEIRA *et al.*, 2019).

Boana pardalis também é endêmica da Mata Atlântica do sudeste do Brasil, incluindo enclaves e zonas de transição com outros biomas, ocorrendo no Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo (SILVEIRA *et al.*, 2019). É uma espécie florestal comumente encontrada em remansos na borda de mata (PIMENTA *et al.*, 2014; SILVEIRA *et al.*, 2019).

Scinax luizotavioi é endêmica da Mata Atlântica de Minas Geras, ocorrendo na Serra do Espinhaço, Serra da Mantiqueira e outras serras próximas (SILVEIRA *et al.*, 2019; LEITE *et al.*, 2017; CARVALHO JÚNIOR *et al.*, 2010; LOURENÇO *et al.*, 2009). É uma espécie comum (IUCN, 2021), associada a ambientes florestais comumente encontradas em remansos na borda de mata, riachos permanentes e áreas alagadas (PIMENTA *et al.*, 2014).

Scinax curicica é uma espécie endêmica das áreas campestres de altitude da Serra do Espinhaço Meridional (SILVEIRA *et al.*, 2019). Essa espécie apresenta especificidade ambiental quanto ao habitat de ocorrência, sendo encontrada com maior frequência e maior densidade em áreas campestres conservadas do que em ambientes antrópicos (SILVEIRA *et al.*, 2019), embora tenha capacidade de adaptar-se à reprodução em corpos d'água antrópicos (SILVEIRA ET AL., 2019).

▪ Répteis

Foram registradas quatro espécies de répteis endêmicas da Mata Atlântica (Tabela 8-59).

Tabela 8-59: Lista de espécies de répteis endêmicos registradas na área de estudo

Espécie	Endemismo	Referência do Estudo	BDBIO	Fitofisionomia de registro	Potencial de ocorrência na área de estudo
<i>Hydromedusa maximiliani</i>	A	8, 16	X	FES	Alto
<i>Ecpleopus gaudichaudii</i>	A	11, 16	X	FES	Baixo
<i>Elapomorphus quinquelineatus</i>	A	1, 2, 4, 14	X	FES	Baixo
<i>Tropidodryas serra</i>	A	1	-	FES	Baixo

Legenda: Endemismo: A – endêmico da Mata Atlântica. **Referência do Estudo:** 1 – Herpetofauna da Estação Ambiental de Peti, Um Fragmento de Mata Atlântica do Estado de Minas Gerais, Sudeste do Brasil; 2 – Monitoramento de Fauna – Relatório Consolidado - 1ª A 7ª Campanha - Mina de Brucutu; 4 – Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu - 2019 (Campanhas 10 E 11); 8 – Relatório de Atividades: Acompanhamento de Supressão de Vegetação Com Eventual Salvamento de Fauna; 11 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 8ª Campanha; 14 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 11ª Campanha; 16 – Monitoramento de Fauna - Adequação da Barragem Sul – Campanhas 01 a 03. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais. **BDBIO:** X – presença. **Fitofisionomia de Registro:** FES – Floresta Estacional Semidecidual.

Com exceção de *Tropidodryas serra*, existe alto potencial para ocorrência dessas espécies na Área de Estudo, incluindo a área que será interferida (ADA), uma vez que esta apresenta trechos de habitat florestal com características e requisitos ambientais propícios à ocorrência de populações viáveis dessas espécies e, no caso de *Hydromedusa maximiliani*, córregos e riachos inseridos em mata. Com exceção de *Tropidodryas serra*, demais espécies foram registradas em levantamentos que ocorreram anteriormente na Área de Estudo, o que reforça o alto potencial para ocorrência.

Foi compilado apenas um registro de *Tropidodryas serra*, para a Estação Ambiental de Peti (BERTOLUCI *et al.*, 2009). No entanto, a espécie possui distribuição geográfica associada a porções mais litorâneas na Mata Atlântica e esta ocorrência necessita de confirmação. Consequentemente, considera-se potencial remoto para sua ocorrência na Área de Estudo.

Hydromedusa maximiliani é uma espécie endêmica de Mata Atlântica, ocorrendo nas regiões montanhosas da costa leste e sudeste do país, incluindo os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais e sul da Bahia (VOGT *et al.*, 2015). Sua distribuição abrange as bacias hidrográficas mais meridionais da região Atlântico Leste, porção setentrional da região Atlântico Sudeste, leste da bacia do rio Paraná e alto rio São Francisco (VOGT *et al.*, 2015).

Ecpleopus gaudichaudii é endêmica da Mata Atlântica do sudeste e sul do Brasil (UETZ & HOŠEK, 2020), com provável ocorrência no estado de Goiás (ver PELOSO *et al.*, 2011; RAMOS & SILVEIRA, 2011; RODRIGUES *et al.*, 2007; Uzzel, 1959), podendo ocorrer também em ambientes de restinga (IUCN, 2021). Habita principalmente a serapilheira do solo da floresta.

Elapomorphus quinquelineatus é uma serpente endêmica da Mata Atlântica brasileira (NOGUEIRA *et al.*, 2019). Ocorre em áreas florestais conservadas e antropizadas (NOGUEIRA *et al.*, 2019). A espécie ocorre no Rio de Janeiro, Espírito Santo, São Paulo, Minas Gerais e Santa Catarina (NOGUEIRA *et al.*, 2019).

Tropidodryas serra é endêmica da Mata Atlântica brasileira com ampla distribuição neste Bioma, ocorrendo na Bahia, Rio de Janeiro, Espírito Santo, São Paulo, Minas Gerais e Santa Catarina (NOGUEIRA *et al.*, 2019).

8.2.2.2.5 ESPÉCIES EXÓTICAS E/OU INVASORAS

Não houve registros de espécies exóticas e/ou invasoras no presente estudo.

8.2.2.2.2.6 ESPÉCIES MIGRATÓRIAS

Esse item não se aplica à Herpetofauna.

8.2.2.2.2.7 ESPÉCIES RARAS

- Anfíbios

Seis espécies de anfíbios registradas foram classificadas como raras, sendo duas raras na natureza e cinco raras regionalmente (Quadrilátero Ferrífero) (Tabela 8-60). A Área de Estudo abriga floresta com trechos úmidos de serrapilheira, propícios à ocorrência de *Ischnocnema surda*; floresta poças, propícios à ocorrência de *Dendropsophus giesleri* e *Physalaemus crombiei*; e áreas antropizadas com corpos d'água lênticos, propícios à ocorrência de *D. rubicundulus*. Conseqüentemente, essas espécies foram consideradas com alto potencial para ocorrência.

Já *Thoropa miliaris* possui hábito saxícola e é associada a rochas com umidade no interior de floresta, o que representa uma forte restrição de habitat. Por isso sua ocorrência foi considerada como de baixo potencial. Adicionalmente, não se conhece os requerimentos ambientais da população identificada como *Leptodactylus mystaceus*, de modo que sua ocorrência foi considerada com baixo potencial.

Tabela 8-60: Lista de espécies raras de anfíbios registradas na área de estudo

Espécie	Referência do Estudo	BDBIO	Espécies Raras	Fitofisionomia de registro	Potencial de ocorrência na área de estudo
<i>Ischnocnema surda</i>	3, 9, 15	X	RN	FES	Alto
<i>Thoropa miliaris</i>	1	X	RR	FES	Baixo
<i>Dendropsophus giesleri</i>	5	-	RR	FES	Alto
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	1, 7	-	RR	CE	Alto
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	2	-	RR	FES	Baixo
<i>Physalaemus crombiei</i>	2, 3, 4, 12, 16	X	RR	FES	Alto

Legenda: Referência do Estudo: 1 – Herpetofauna da Estação Ambiental de Peti, Um Fragmento de Mata Atlântica do Estado de Minas Gerais, Sudeste do Brasil; 2 – Monitoramento de Fauna – Relatório Consolidado - 1ª A 7ª Campanha - Mina de Brucutu; 3 – Monitoramento de Fauna – 8ª E 9ª Campanha - Mina de Brucutu; 4 – Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu - 2019 (Campanhas 10 E 11); 5 – Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu - 2019 (Campanhas 12 e 13); 7 – Estudo de Impacto Ambiental – EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa; 9 – Monitoramento de Fauna - Espécies do Gênero Ischnocnema; 12 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 9ª Campanha; 15 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 12ª Campanha; 16 – Monitoramento de Fauna - Adequação da Barragem Sul – Campanhas 01 a 03. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais. **BDBIO:** X – presente. **Espécies Raras:** RN – rara na natureza; RR – rara regionalmente. **Fitofisionomia de Registro:** FES – Floresta Estacional Semidecidual; CE – Cerrado.

Ischnocnema surda é uma espécie raramente registrada na Mata Atlântica do Quadrilátero, sendo conhecida em apenas cinco localidades (CANEDO *et al.*, 2010), incluindo a RPPN Horto Alegria (SILVEIRA *et al.*, 2019) em Mariana, entorno do P. E. Serra do Ouro Branco em

Ouro Branco (SÃO-PEDRO E FEIO, 2011); E. E. do Tripuí em Ouro Peto, Serra do Baú próximo à vila Galego em Santa Bárbara e Mariana (CANEDO *et al.*, 2010).

As demais espécies são raras regionalmente, ressaltando que a área de estudo se localiza no Quadrilátero Ferrífero. De acordo com Silveira e colaboradores (2019), essas espécies não são encontradas com frequência na área do Quadrilátero Ferrífero, ocorrendo em poucas localidades.

Dendropsophus giesleri é endêmica da Mata atlântica, com ampla distribuição neste bioma, ocorrendo nos estados da Bahia, Espírito Santo, São Paulo e Minas Gerais (SILVEIRA *et al.*, 2019), contudo, com poucos registros nesses estados (SILVEIRA *et al.*, 2019). Na região do Quadrilátero Ferrífero, essa espécie apresenta ampla extensão da sua distribuição, porém dentro desta extensão ocorrem em poucas localidades (SILVEIRA *et al.*, 2019).

D. rubicundulus é uma espécie bastante comum, amplamente distribuída no bioma Cerrado e áreas transicionais com os biomas adjacentes, apresentando ampla distribuição. Segundo Silveira e colaboradores (2019) essa espécie foi registrada em poucas (sete) localidades, apenas na borda sudeste do Quadrilátero Ferrífero. Porém, segundo Leite e colaboradores (2019) a espécie ocorre em 14 localidades no Quadrilátero Ferrífero.

Leptodactylus mystaceus apresenta ampla distribuição na América do Sul, ocorrendo em vários biomas, sendo raramente registrado no bioma Cerrado (SILVEIRA *et al.*, 2019). Na região do estudo, Quadrilátero Ferrífero, seus poucos registros estão restritos à porção noroeste (SILVEIRA *et al.*, 2019). Vale ressaltar que essa é uma espécie críptica de difícil coleta (SILVEIRA *et al.*, 2019).

Thoropa miliaris é endêmica da Mata Atlântica, com ampla distribuição dentro deste bioma. É uma espécie de hábito saxícola, ocorrendo em riachos encachoeirados nos estados da Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (SILVEIRA *et al.*, 2019). Silveira e colaboradores (2019) consideraram a espécie como rara regionalmente, devido a poucas (cinco) localidades de ocorrência no Quadrilátero Ferrífero, ressaltando que há grandes lacunas de registros ao longo da distribuição da espécie (SILVEIRA *et al.*, 2019). Contudo, Leite e colaboradores (2019) listam 14 localidades de ocorrência para *T. miliaris*, expandindo assim o conhecimento da distribuição desta espécie para região do QF.

Cita-se, também, o Banco de Dados da Vale (BDBio) que apresenta os registros dessa espécie em mais uma localidade dentro do Quadrilátero Ferrífero, no município de Rio Piracicaba (Vale, 2020a). Os registros da espécie nesta localidade representam uma importante contribuição para a ocorrência da espécie, dada as lacunas de conhecimento de sua distribuição do QF.

Physalaemus crombiei é endêmica da Mata Atlântica, ocorrendo no Espírito Santo, Bahia e Minas Gerais (SILVEIRA *et al.*, 2019). No Quadrilátero, com esta determinação taxonômica, apresenta registros conhecidos apenas nos municípios de Mariana, Ouro Branco e Itabira, sendo assim, considerada rara regionalmente (SILVEIRA *et al.*, 2019). Essa espécie também

foi registrada na Serra do Espinhaço, no município de Conceição do Mato Dentro (PIMENTA *et al.*, 2014). Em um outro estudo na região do Quadrilátero Ferrífero, Leite e colaboradores (2019) classificaram essa espécie como *Physalaemus aff. obtectus*.

Adriano Silveira, autor do livro Anfíbios do Quadrilátero (SILVEIRA *et al.*, 2019), fez recentemente um estudo taxonômico minucioso, comparando as vocalizações das três espécies (*P. crombiei*, *P. obtectus* e *P. aff. obtectus*) através de sonogramas, comparando os espécimes coletados de *P. aff. obtectus* nos museus e no presente estudo com espécimes das espécies, *P. crombiei* e *P. obtectus*, da localidade tipo, bem como seus holótipos e parátipos. Concluiu, assim, que essa espécie de *Physalaemus* registrada na área leste do Quadrilátero se trata da espécie *P. crombiei* e não *P. obtectus* (SILVEIRA, A.L., com. pess.).

Em conversa com os autores responsáveis pelo outro estudo de anfíbios do Quadrilátero Ferrífero (LEITE *et al.*, 2019), foi informado que um novo refinamento taxonômico está sendo realizado em cima da espécie *P. aff. obtectus* e que, provavelmente, ela será sinonimizada com *P. crombiei*, ampliando, neste caso, a distribuição conhecida da espécie e tornando-se necessário, portanto, uma reavaliação do seu status de raridade (LEITE, F. S., com. Pess.; PEZZUTI T.L., com. pess.).

▪ Répteis

Apenas uma espécie de réptil registrada foi classificada como rara: *Hydromedusa maximiliani* rara na natureza e rara regionalmente (Quadrilátero Ferrífero) (Tabela 8-61).

Tabela 8-61: Lista de espécies raras de répteis registradas na área de estudo

Espécie	Referência do Estudo	BDBIO	Espécies Raras	Fitofisionomia de registro	Potencial Ocorrência na AE
<i>Hydromedusa maximiliani</i>	8, 16	X	RN, RR	FES	Alto

Legenda: Referência do Estudo: 8 – Relatório de Atividades: Acompanhamento de Supressão de Vegetação Com Eventual Salvamento de Fauna; 16 – Monitoramento de Fauna - Adequação da Barragem Sul – Campanhas 01 a 03. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais. BDBIO: X – presente. Espécies Raras: RR – rara regionalmente. Fitofisionomia de Registro: FES – Floresta Estacional Semidecidual.

Hydromedusa maximiliani é considerada de raro encontro na natureza em grande parte de sua distribuição geográfica como, por exemplo, em remanescentes de Mata Atlântica de Minas Gerais (VOGT *et al.*, 2015).

Essa espécie ocorre em regiões montanhosas da costa leste e sudeste do país, e é conhecida em 48 localidades, sendo cinco no estado da Bahia, duas no Espírito Santo, dez em São Paulo, dez no Rio de Janeiro e 21 localidades, sendo 15 municípios, no estado de Minas Gerais. (COSTA *et al.*, 2015). É um consenso entre os herpetólogos especialistas na fauna de anfíbios e répteis do Quadrilátero e da Serra do Espinhaço, os quais trabalham em campo nessas regiões há mais de 15 anos, que essa espécie é raramente registrada nos trabalhos de campo, mesmo utilizando metodologias específicas para registros de quelônios (RIEVERS, C. R., obs pessoal; SILVEIRA, A.L. com. Pess.; LEITE, F. S., com. Pess.; PEZZUTI T.L., com. pess). A espécie também é considerada rara regionalmente (“RR”) no Quadrilátero Ferrífero,

sendo conhecida em poucas localidades. Neste contexto, torna-se importante destacar os registros desta espécie no Quadrilátero Ferrífero, obtidos por Vale (2020a) em Itabira, Nova Lima e São Gonçalo do Rio Abaixo. Os registros da espécie nestas localidades representam uma importante contribuição para a ocorrência da espécie, dada as lacunas de conhecimento de sua distribuição do QF, ampliando a ocorrência e os registros conhecido da espécie.

Não obstante a características biológicas singulares, a espécie possui requisitos ecológicos específicos, estando associada a riachos no interior de Floresta Estacional conservada, acima de 600 m de altitude, com águas claras, encachoeiradas e fundo arenoso ou pedregoso.

8.2.2.2.8 ESPÉCIES DE INTERESSE CIENTÍFICO E OUTROS INTERESSES CONSERVACIONISTAS

▪ Anfíbios

Foram registradas quatro espécies de anfíbios de interesse científico ou conservacionista. Duas delas devido ao fato de estarem classificadas como deficiente em dados a nível global (IUCN, 2021) (*Ischnocnema izecksohni* e *Scinax curicica*); uma por ainda não ter sido descrita completamente pela comunidade científica (*Scinax* sp. (aff. *perereca*)), e por fim, uma de interesse conservacionista por margear uma categoria de espécies ameaçada de extinção, “NT” quase ameaçada (*Aplastodiscus cavicola*) (Tabela 8-62).

Tabela 8-62: Lista de espécies de anfíbios de interesse científico e outros interesses conservacionistas na área de estudo

Espécie	Referência do Estudo	BDBIO	Interesse Científico ou Conservacionista	Potencial de ocorrência na área de estudo
<i>Ischnocnema izecksohni</i>	1, 2, 8, 9, 11, 12, 17	X	DD	Alto
<i>Aplastodiscus cavicola</i>	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	-	NT	Alto
<i>Scinax curicica</i>	1, 7, 10, 11	X	DD	Remota
<i>Scinax</i> sp. (aff. <i>perereca</i>)	2, 6, 7, 12, 13, 15, 16	X	IC (não descrita)	Alto

Legenda: Referência do Estudo: 1 – Herpetofauna da Estação Ambiental de Peti, Um Fragmento de Mata Atlântica do Estado de Minas Gerais, Sudeste do Brasil; 2 – Monitoramento de Fauna – Relatório Consolidado - 1ª A 7ª Campanha - Mina de Brucutu; 3 – Monitoramento de Fauna – 8ª E 9ª Campanha - Mina de Brucutu; 4 – Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu - 2019 (Campanhas 10 E 11); 5 – Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu - 2019 (Campanhas 12 E 13); 6 – Estudo de Impacto Ambiental - EIA - Adequação da Barragem Sul; 7 – Estudo de Impacto Ambiental – EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa; 8 – Relatório de Atividades: Acompanhamento de Supressão de Vegetação Com Eventual Salvamento de Fauna; 9 – Monitoramento de Fauna - Espécies do Gênero *Ischnocnema*; 10 – Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 7ª Campanha; 11 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 8ª Campanha; 12 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 9ª Campanha; 13 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 10ª Campanha; 14 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 11ª Campanha; 15 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 12ª Campanha; 16 – Monitoramento de Fauna - Adequação da Barragem Sul – Campanhas 01 a 03. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais. 17 – Relatório de Monitoramento de Fauna Silvestre – Mina de Brucutu – Barragem Norte Laranjeiras. **BDBIO:** X – presença. **IUCN (2021); MMA (2014); ICMBIO (2018) e COPAM (2010):** DD – deficiente em dados; NT – quase ameaçada; IC: Interesse científica.

Ischnocnema izecksohni é uma espécie endêmica da Mata Atlântica, amplamente distribuída pelas matas do Quadrilátero Ferrífero (SILVEIRA *et al.*, 2019), especialista quanto ao habitat de ocorrência (SILVEIRA *et al.*, 2010). Sua distribuição abrange toda porção sudeste da Serra

do Espinhaço, a borda leste do Planalto Meridional da Serra do Espinhaço (Silveira, 2019), além da Serra da Mantiqueira (FROST, 2021).

No Quadrilátero Ferrífero *Ischnocnema izecksohni* já foi registrada, em estudos publicados, nas regiões dos municípios de Ouro Preto, Mariana, Santa Bárbara, Itabirito, Nova Lima, Itabira, Ouro Branco, Brumadinho, Congonhas, Catas Altas, Rio Acima, Belo Horizonte e Moeda, incluindo as Unidades de Conservação do Parque Nacional da Serra do Gandarela (incluindo a RPPN Fazenda do Capivary I), Floresta Estadual de Uaimii, RPPN Horto Alegria, RPPN Santuário do Caraça, RPPN Capitão do Mato, RPPN Mata do Jambreiro, RPPN Tumbá, RPPN Itabiruçu, RPPN Mata São José, Parque Estadual Serra do Rola-Moça, Estação Ecológica de Fechos, RPPN Mata Samuel de Paula e Parque Municipal das Mangabeiras (SILVEIRA *et al.*, 2019).

Além das localidades acima citadas confirmadas por registros já publicados no meio científico, os estudos realizados por Vale (2020a), considerando o Quadrilátero, apresenta registros da espécie, também, em Barão de Cocais, Caeté, Rio Piracicaba, Sabará e São Gonçalo do Rio Abaixo e considerando a Serra do Espinhaço, em Conceição do Mato Dentro e Dom Joaquim.

Assim, percebe-se que se trata de uma espécie amplamente conhecida na região do Quadrilátero Ferrífero. Além do Quadrilátero Ferrífero, ocorrendo também em outras 10 localidades na Serra da Mantiqueira (TAUCCE *et al.*, 2012). No entanto, sua identidade taxonômica ainda é incerta, uma vez que a mesma não se distingue morfológicamente e geneticamente de *I. nasuta* (SILVEIRA *et al.*, 2010) e, pouco se sabe sobre sua distribuição fora do Quadrilátero. Diante disso, esta espécie foi classificada como “DD” deficiente de dados pela IUCN (2021) e, por este motivo, neste estudo foi considerada de interesse científico globalmente, embora a eventual sinonimização *I. nasuta* possa ampliar a distribuição e ocorrência da espécie, ampliando o conhecimento da espécie.

Scinax curicica é uma espécie endêmica da Serra do Espinhaço Meridional, restrita a ambientes campestres de altitude do bioma Cerrado (SILVEIRA *et al.*, 2019). No Quadrilátero, foi registrada em poucas localidades, já tendo sido registrada em áreas protegidas e UCs (SILVEIRA *et al.*, 2019). Essa espécie apresenta baixo potencial de ocorrência na área de estudo devido a sua especificidade de uso do habitat de ocorrência (LEITE *et al.*, 2008; NASCIMENTO *et al.*, 2005; PUGLIESE *et al.*, 2004; SILVEIRA *et al.*, 2019).

Scinax sp. (aff. *perereca*) é uma espécie bem comum na região da Serra do Espinhaço, amplamente distribuída nas áreas florestais do Quadrilátero Ferrífero (SILVEIRA *et al.*, 2019) apresentando grande similitude a *Sc. perereca*. (SILVEIRA *et al.*, 2010). Contudo, é uma espécie potencialmente ainda não descrita pela ciência, sendo assim de interesse científico para finalizar a descrição ou sinonimização da mesma com *S. perereca*.

Aplastodiscus cavicola é classificada globalmente com quase ameaçada “NT”, devido a sua baixa amplitude de distribuição (IUCN, 2021). No entanto, a avaliação não considerou as populações da espécie ocorrentes no Quadrilátero Ferrífero (CRUZ *et al.*, 2004). Após tal avaliação global foram obtidas novas ocorrências geográficas dessas espécies, incluindo os

dados do estudo de SILVEIRA *et al.* (2019), o que levanta a necessidade de uma reavaliação de seu estado de conservação, sendo considerados os novos dados.

A Área de Estudo abriga habitats florestais propícios à ocorrência de *Ischnocnema izecksohni*, *Aplastodiscus cavicola* e *Scinax* sp. (aff. *perereca*), incluindo seus sítios reprodutivos. Por isso essas espécies foram consideradas com alto potencial para ocorrência.

▪ Répteis

A espécie *Hydromedusa maximiliani* consta como “DD”, dados deficientes, em âmbito nacional (MMA, 2014; ICMBIO, 2018), e no Plano de Ação Nacional para a Conservação da Herpetofauna Ameaçada da Mata Atlântica da Região Sudeste do Brasil (ICMBIO, 2015) (Tabela 8-63). Portanto, podendo ser considerada de interesse científico. Além disso, a espécie encontra-se ameaçada em Minas Gerais (COPAM, 2010), PAN da Herpetofauna do Espinhaço (ICMBIO, 2012) e globalmente (IUCN, 2021), tornando-a também de interesse conservacionista, conforme apresentado no item referente às espécies ameaçadas de extinção.

Tabela 8-63: Lista de espécies de répteis de interesse científico e conservacionista registradas na área de estudo

Nome do táxon	Nome comum	Dados Secundários	BDBIO	Interesse Científico ou Conservacionista	Potencial de ocorrência na área de estudo
<i>Hydromedusa maximiliani</i>	cágado-de-serra	8, 16	X	Deficiente em Dados (nacionalmente, PAN da Herpetofauna da Mata Atlântica do Sudeste), ameaçada (MG, PAN da Herpetofauna do Espinhaço e globalmente)	Alto

Legenda: Fonte de Dados Secundários: 1 – Herpetofauna da Estação Ambiental de Peti, Um Fragmento de Mata Atlântica do Estado de Minas Gerais, Sudeste do Brasil; 2 – Monitoramento de Fauna – Relatório Consolidado - 1ª A 7ª Campanha - Mina de Brucutu; 3 – Monitoramento de Fauna – 8ª E 9ª Campanha - Mina de Brucutu; 4 – Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu - 2019 (Campanhas 10 E 11); 5 – Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu - 2019 (Campanhas 12 E 13); 6 – Estudo de Impacto Ambiental - EIA - Adequação da Barragem Sul; 7 – Estudo de Impacto Ambiental – EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa; 8 – Relatório de Atividades: Acompanhamento de Supressão de Vegetação Com Eventual Salvamento de Fauna; 9 – Monitoramento de Fauna - Espécies do Gênero *Ischnocnema*; 10 – Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 7ª Campanha; 11 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 8ª Campanha; 12 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 9ª Campanha; 13 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 10ª Campanha; 14 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 11ª Campanha; 15 – Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu - Complexo Minas Centrais - 12ª Campanha; 16 – Monitoramento de Fauna - Adequação da Barragem Sul – Campanhas 01 a 03. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais. **BDBIO:** X – presença. **Interesse Científico ou Conservacionista:** IUCN (2021) - global; MMA (2014); ICMBIO (2018) - nacional e COPAM (2010) - estadual: NE – não avaliado; VU – Vulnerável.

Segundo Martins e Molina (2008), o maior problema enfrentado para avaliação das espécies de répteis é o desconhecimento sobre a biologia e a distribuição dos répteis brasileiros. Não há programas de monitoramento de populações para a grande maioria das espécies, assim, quase nada se sabe sobre os tamanhos das populações das diferentes espécies, o que praticamente impossibilita avaliações seguras sobre seu estado de conservação (MARTINS & MOLINA, 2008).

Neste contexto, cinco espécies não foram avaliadas pela IUCN (2021): *Phrynops geoffroanus*, *Amphisbaena microcephala*, *Atractus zebrinus*, *Oxyrhopus clathratus* e *Xenodon merremii*.

Vale ressaltar que as espécies não avaliadas em âmbito global (IUCN, 2021), não apresentaram grau de ameaça de extinção a nível nacional e estadual (MMA, 2014/ICMBIO, 2018; COPAM, 2010).

8.2.2.2.2.9 ESPÉCIES DE VALOR ECONÔMICO E ALIMENTAR (CINEGÉTICAS E XERIMBABOS)

▪ Anfíbios

Não houve registros de espécies de anfíbios que apresente valor econômico, alimentar, ou sejam classificadas como cinegéticas por sofrer pressão de caça ou xerimbabos devido a sua domesticação. Existem relatos antigos da caça para alimentação da rã-pimenta (*Leptodactylus labyrinthicus*) e da rã- manteiga (*L. latrans*) por comunidades tradicionais interioranas. Contudo, esse fato não é uma prática habitual e sim esporádica (RIEVERS com. pess.). Dado a esse fato, essas espécies não foram consideradas como cinegéticas.

▪ Répteis

Duas espécies de répteis registradas foram classificadas como cinegética: o jacaré-de-papo-amarelo *Caiman latirostris* registrado no estudo 1 e o teiú *Salvator merianae* registrado nos estudos 1, 5, 6, 7, 8, 11 e 16. A primeira sobre pressão de caça para alimentação e utilização do couro, e a segunda para alimentação.

A área de estudo apresenta suporte para ocorrência do Teiú (*S. merianae*), pois essa espécie pode ser encontrada em fragmentos florestais de Floresta Estacional Semidecidual em diversos graus de degradação. Já em relação ao jacaré-de-papo-amarelo (*C. latirostris*), considerou-se um baixo potencial para sua ocorrência na Área de Estudo. Há uma população da espécie do reservatório de Peti, mas na Área de Estudo os corpos d'água aparentemente não possuem requisitos ambientais propícios à ocorrência da espécie.

8.2.2.2.2.10 ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA QUALIDADE AMBIENTAL

▪ Anfíbios

Os anfíbios são considerados excelentes indicadores ambientais, pois são altamente sensíveis a qualidade do meio ambiente, como a qualidade da água e do ar. A pele dos anfíbios é fina e rica em vasos sanguíneos, e é por ela que os anfíbios interagem com o meio. Por serem sensíveis à qualidade do meio ambiente, populações e espécies de anfíbios estão desaparecendo em todo o mundo em resposta ao desmatamento, da poluição por agrotóxicos, fertilizantes químicos, etc. (LEITE, 2012; SILVANO, 2011; TOLEDO, 2009; STUART *et al.* 2004; FERRIER, 2002; MAZEROLLE, 2001; JANSEN *et al.*, 2001; PAPP & PAPP, 2000).

Foram registradas quatro espécies de anfíbios bioindicadoras de boa qualidade ambiental: *Thoropa miliaris*, *Ischnocnema izecksohni*, *Ischnocnema parva* e *Ischnocnema surda*. Essas espécies de anfíbios anuros são estritamente florestais e são encontradas no folhiço no

interior de fragmentos de matas em bom estado de conservação. As espécies de folhiço apresentam requisitos ambientais elevados, onde a profundidade do folhiço, umidade e disponibilidade de presas influenciam na sua distribuição e ocorrência (TOFT, 1980; TOFT, 1981; LIEBERMAN, 1986; RIEVERS *et al.*, 2014).

Por outro lado, podem ser citadas as espécies que são comumente encontradas em grandes densidades em área degradadas, podendo se beneficiar com a abertura de clareiras e represamento de corpos d'água lóticos (HADDAD *et al.*, 2004). Estas espécies são: *Boana albopunctata*, *Dendropsophus minutus*, *Scinax fuscovarius*, *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus labyrinthicus*, *Leptodactylus latrans* e *Physalaemus cuvieri*.

▪ Répteis

O papel dos répteis como bioindicadores de alterações ambientais não está demonstrado tão definitivamente como ocorre com o grupo dos anfíbios, o qual apresenta maior coesão em termos de características úteis para a bioindicação (BERTOLUCI *et al.*, 2009).

No presente estudo pode-se destacar *Hemidactylus mabouia*, espécie registrada no estudo 1 (BERTOLUCI *et al.*, 2009), que é uma espécie oportunista bem-sucedida, a qual é classificada como bioindicadora de má qualidade ambiental. E a espécie *Hydromedusa maximiliani*, registrada nos estudos 8 e 16, a qual está exclusivamente relacionada a riachos de altitude altamente preservados.

8.2.2.2.2.11 ESPÉCIES VETORES E HOSPEDEIRAS DE DOENÇAS (OU DE IMPORTÂNCIA MÉDICA)

As serpentes da família Viperidae e Elapidae apresentam importância médica, uma vez que o veneno dessas espécies é utilizado pela comunidade médica e científica para entender e curar doenças. A principal utilização do veneno das serpentes peçonhentas é a preparação de soro antiofídico para tratar acidentes com as mesmas. Contudo, também são usadas na medicina homeopática.

No presente estudo foi registrada uma espécie da família Elapidae, a coral-verdadeira *Micrurus frontalis*, e quatro espécies da família Viperidae, a jararacuçu *Bothrops jararacussu*, a jararaca *Bothrops jararaca*, a jararaca-ferradura *Bothrops neuwiedii*, e a cascavel *Crotalus durissus*.

8.2.2.2.2.12 ESPÉCIES CONTEMPLADAS EM PLANOS DE AÇÃO NACIONAL

Apenas uma espécie registrada no presente diagnóstico encontra-se incluída em Planos de Ação Nacional para Conservação: o cágado-da-serra *Hydromedusa maximiliani*. Esta espécie encontra-se como “DD”, deficientes de dados, no PAN da Herpetofauna da Mata Atlântica do Sudeste (ICMBIO, 2015). No PAN da Herpetofauna do Espinhaço, *H. maximiliani* está classificada como “VU”, vulnerável, em Minas Gerais (ICMBIO, 2012).

8.2.2.2.3 SÍNTESE CONCLUSIVA

A área de estudo está inserida em um mosaico de empreendimentos de mineração, vias de acesso e remanescente florestais em diversos graus de conservação.

A herpetofauna registrada na lista compilada de espécies apresentou valores expressivos de riqueza de espécies em comparação a estudos robustos de levantamento da herpetofauna na região da Serra do Espinhaço. A rede de amostragem utilizada para compor os dados secundários da herpetofauna apresentou uma ampla variedade de estudos, contemplando estudos de longo prazo (monitoramentos), resgates de fauna, inventários e estudos de impacto ambiental (EIA). Essa vasta rede permitiu investigar uma grande variedade de fitofisionomias, habitats e micro-habitat somando a um grande esforço amostral, o que provavelmente possibilitaram o registro de uma herpetofauna rica e diversa. Contudo, essa heterogeneidade ambiental não se aplica à área diretamente afetada (ADA) do presente projeto, a qual é representada por fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual alterados e baixa disponibilidade de sítios reprodutivos, tais como riachos e brejos naturais.

8.2.2.3 MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE

Embora os mamíferos pertençam a um grupo bem conhecido, até os dias atuais novos estudos e revisões são publicados com frequentes alterações taxonômicas. Até recentemente, eram reconhecidas aproximadamente 701 espécies de mamíferos no Brasil (Paglia *et al.* 2012). Uma revisão na lista de mamíferos sugere um total de 751 espécies (Quintela *et al.* 2020). Além do número de espécies, o grupo anteriormente distribuído em 12 Ordens (Paglia *et al.*, 2012) apresenta alteração dessa informação para 11 Ordens, com a unificação das Ordens Artiodactyla e Cetacea em Cetartiodactyla (Quintela *et al.* 2020).

A composição de mamíferos de médio e grande porte de Minas Gerais, distribuída nos biomas Mata Atlântica, Caatinga, Campos Rupestres e de Altitude e Cerrado, totaliza aproximadamente 236 espécies, representando 35% das espécies do Brasil. Das 11 Ordens de mamíferos existentes no Brasil, 10 são encontradas em Minas Gerais (Paglia *et al.* 2009; Quintela *et al.* 2020). Por ser representado por uma diversidade de ambientes, o estado de Minas Gerais apresenta variações de clima e vegetação, proporcionando altos índices de diversidade e endemismo da mastofauna (Paglia *et al.* 2009). Apresenta ainda dois biomas classificados como *hotspots*, ou seja, ambientes com elevados índices de endemismo e diversidade com alto grau de ameaça, como a Mata Atlântica e o Cerrado (Mittermeier *et al.* 2004).

Os mamíferos de maior porte são reconhecidamente vulneráveis a extinções locais, uma vez que demandam grandes áreas de vida, possuem baixa densidade e apresentam longos períodos de gestação, além da perseguição constante por humanos (Noss *et al.* 1996; Cullen *et al.* 2000; Peres 2001). Assim, as atividades antrópicas apresentam forte influência sobre a distribuição e abundância desses animais. As respostas das espécies de mamíferos terrestres à qualidade do habitat e aos impactos antrópicos tornam esse grupo um importante indicador

ambiental, pois a presença de tais espécies evidencia, em geral, o grau de alteração de seu habitat (Sousa and Gonçalves 2004).

Os mamíferos de médio e grande porte apresentam um importante papel no funcionamento, manutenção e regeneração das florestas tropicais, por apresentarem funções ecológicas vitais, como os predadores de topo de cadeia, que regulam a comunidade de herbívoros, auxiliando na manutenção de diversas populações e por consequência no equilíbrio do meio. Outro papel importante é a atuação como dispersores de sementes, auxiliando na regeneração de plantas (Terborgh *et al.* 2001; Parry *et al.* 2007). De particular relevância no que concernem a estudos ambientais é a presença de espécies de interesse conservacionista, seja por constarem em listas de táxons ameaçados, por serem endêmicas à região em apreço ou, ainda, por serem espécies naturalmente raras. Nesse sentido, todas as espécies constatadas no presente estudo foram avaliadas no âmbito internacional, nacional e regional, seguindo os critérios da *International Union for the Conservation of Nature* (IUCN, 2021), Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014; ICMBio, 2018) e Lista de espécies da flora e da fauna ameaçadas no Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010).

8.2.2.3.1 METODOLOGIA

8.2.2.3.1.1 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Foram utilizados diversos estudos como fontes de dados primários e secundários para compor a lista de espécies da mastofauna de médio e grande porte ocorrente na área do estudo. Um resumo das informações pode ser observado na Tabela 8-64.

Tabela 8-64: Estudos consultados realizados na área de estudo e entorno para o grupo de mamíferos de médio e grande porte

Nome do Estudo (ano)	Período das campanhas	Empresa	Método de Amostragem
EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa (LUME, 2011a)	08 a 17 de setembro de 2010, e 23 de outubro a 01 de novembro de 2010	LUME Estratégia Ambiental	Busca Ativa e <i>Playback</i>
EIA Adequação da Barragem Sul (LUME, 2011b)	08 a 17 de setembro de 2010 e 23 de outubro a 01 de novembro de 2010	LUME Estratégia Ambiental	Busca Ativa e <i>Playback</i>
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – C1-C7 (VALE S.A., 2017a)	De 2013 a 2016	VALE S.A.	Busca Ativa, Armadilhas Fotográficas (<i>Camera Trap</i>), Registros Ocasionais e Censos
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – C8-C9 (VALE S.A., 2018)	De 2013 e 2016	VALE S.A.	Busca Ativa, Armadilhas Fotográficas (<i>Camera Trap</i>), Registros Ocasionais e Censos
Relatório de Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu – C10-C11 (VALE S.A., 2019a)	2018 a 2019	VALE S.A.	Busca Ativa, Armadilhas Fotográficas (<i>Camera Trap</i>), Registros Ocasionais e Censos

Nome do Estudo (ano)	Período das campanhas	Empresa	Método de Amostragem
Relatório de Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu – C12-C13 (VALE S.A., 2019b)	Junho e outubro de 2019	VALE S.A.	Busca Ativa, Armadilhas Fotográficas (<i>Camera Trap</i>), Registros Ocasionais e Censos
Relatório de Atividades – Acompanhamento de Supressão de Vegetação da Barragem Sul – Mina de Brucutu (Bioma, 2016a)	30 de setembro de 2013 e 12 de novembro de 2014	BIOMA Meio Ambiente	Acompanhamento de Supressão
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C1 (Bioma, 2014a)	Outubro de 2013	BIOMA Meio Ambiente	Busca Ativa, Armadilhas Fotográficas (<i>Camera Trap</i>), Registros Ocasionais e Censos
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C2 (Bioma, 2014b)	Entre novembro de 2013 e janeiro de 2014	BIOMA Meio Ambiente	Busca Ativa, Armadilhas Fotográficas (<i>Camera Trap</i>), Registros Ocasionais e Censos
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C3 (Bioma, 2015a)	De abril a julho de 2014	BIOMA Meio Ambiente	Busca Ativa, Armadilhas Fotográficas (<i>Camera Trap</i>), Registros Ocasionais e Censos
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C4 (Bioma, 2015b)	Entre agosto e setembro de 2014	BIOMA Meio Ambiente	Busca Ativa, Armadilhas Fotográficas (<i>Camera Trap</i>), Registros Ocasionais e Censos
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C5 (Bioma, 2015c)	Abril de 2015	BIOMA Meio Ambiente	Busca Ativa, Armadilhas Fotográficas (<i>Camera Trap</i>), Registros Ocasionais e Censos
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C6 (Bioma, 2015d)	Entre junho e julho de 2015	BIOMA Meio Ambiente	Busca Ativa, Armadilhas Fotográficas (<i>Camera Trap</i>), Registros Ocasionais e Censos
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C7 (Bioma, 2013)	13 a 17 de maio de 2013	BIOMA Meio Ambiente	Busca Ativa, Armadilhas Fotográficas (<i>Camera Trap</i>), Registros Ocasionais e Censos
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C8 (Bioma, 2014c)	Outubro de 2013	BIOMA Meio Ambiente	Busca Ativa, Armadilhas Fotográficas (<i>Camera Trap</i>), Registros Ocasionais e Censos
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C9 (Bioma, 2015e)	Junho de 2014	BIOMA Meio Ambiente	Busca Ativa, Armadilhas Fotográficas (<i>Camera Trap</i>), Registros Ocasionais e Censos
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C10 (Bioma, 2015f)	Agosto de 2014	BIOMA Meio Ambiente	Busca Ativa, Armadilhas Fotográficas (<i>Camera Trap</i>), Registros Ocasionais e Censos
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C11 (Bioma, 2016b)	Abril de 2015	BIOMA Meio Ambiente	Busca Ativa, Armadilhas Fotográficas (<i>Camera Trap</i>), Registros Ocasionais e Censos
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu –	Junho de 2015	BIOMA Meio Ambiente	Busca Ativa, Armadilhas Fotográficas (<i>Camera</i>

Nome do Estudo (ano)	Período das campanhas	Empresa	Método de Amostragem
Complexo Minas Centrais – C12 (Bioma, 2016c)			Trap), Registros Ocasionais e Censos
Relatório de Monitoramento de <i>Puma concolor</i> (onça-parda) (Bioma, 2016d)	De maio de 2013 a dezembro de 2015	BIOMA Meio Ambiente	Armadilha Fotográfica, Armadilha de Laços, Armadilhas de Gaiola e Playback
Programa de Monitoramento de Primatas - <i>Callicebus nigrifrons</i> (guigó) - Barragem Laranjeiras e Barragem Torto – Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais (VALE S.A., 2017b)	De setembro de 2014 a outubro de 2016	VALE S.A.	Busca Ativa
Programa de Monitoramento de Primatas - <i>Callicebus nigrifrons</i> (guigó) - Barragem Laranjeiras e Barragem Torto – Barragem Norte – Relatório Anual II – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais (Bioma, 2015g)	De setembro de 2014 a setembro de 2015	BIOMA Meio Ambiente	Busca Ativa
Monitoramento de Fauna Barragem Norte Laranjeiras – Mina de Brucutu (VALE S.A., 2020)	Abril e outubro de 2020	Vale	Busca Ativa, Armadilhas Fotográficas (<i>Camera Trap</i>), Registros Ocasionais e Censos

8.2.2.3.1.2 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM UTILIZADOS NOS ESTUDOS

A seguir é apresentada, de forma sucinta, uma descrição dos métodos utilizados nos estudos consultados referentes às amostragens de mamíferos de médio e grande porte.

- **Armadilhas Fotográficas** - o uso de armadilhas fotográficas em estudos com mamíferos de médio e grande porte é frequente, uma vez que este método permite a detecção de espécies que são dificilmente visualizadas na natureza devido aos hábitos crípticos (Marques and Mazim 2005). São considerados equipamentos úteis para o estudo do grupo, além da amostragem ser prática e não invasiva, pois os animais não são capturados, havendo apenas registros por imagens, sem causar estresse ao animal (Marques and Mazim 2005; Srbeek-Araujo and Chiarello 2007). A utilização deste método para inventários da mastofauna de médio e grande porte é considerada eficiente, principalmente em áreas de florestas neotropicais, fornecendo resultados satisfatórios em longo prazo (Reis *et al.*, 2011; Srbeek-Araujo; Chiarello, 2007).
- **Busca Ativa** - consiste em registrar as espécies de mamíferos através da observação direta dos indivíduos na área e por meio de vestígios indiretos, tais como: vocalização, rastros, carcaças, pelos, fezes, tocas e ranhuras em troncos de árvores. Estes vestígios são bons indicadores da ocorrência das espécies em determinada área, frequentemente utilizados para a realização de inventários e monitoramentos (Lima-Borges and Tomás 2008).
- **Censos (Transectos lineares)** - o método de transecto linear é um dos mais utilizados em estimativas de densidades populacionais. O observador realiza um censo ao longo

de linhas (transectos) pré-determinadas. Trilhas no interior de formações vegetais podem representar transectos lineares para o levantamento de espécies da fauna. Ao percorrer o transecto, o pesquisador registra todos os indivíduos observados na comunidade, podendo ou não anotar a distância perpendicular do objeto de estudo em relação ao transecto (Cullen Jr and Rudran 2003). Durante a caminhada, para cada avistamento, dados como espécie, horário, número de indivíduos, estrutura etária do grupo (quando possível), transecto e tipo de habitat são anotados (Vale, 2017).

- Registro Ocasional - referem-se àquelas ocorrências obtidas por meio de metodologias não padronizadas / sistematizadas, como por exemplo, registros realizados fora das áreas de amostragem ou por equipes de outros grupos de estudo.
- Playback – este método, frequentemente utilizado para estudos com primatas, consiste em reproduzir a vocalização do animal foco do estudo. Os primatas costumam responder a vocalizações, por apresentarem comportamento territorialista. É uma técnica bastante utilizada por ser eficiente no encontro de diferentes espécies. Em geral, quando os primatas são localizados, informações sobre as características ambientais do local, data, hora, coordenadas, número de indivíduos e estrato vegetal são anotadas.
- Armadilha de Laços - utilizada para captura dos animais, a armadilha de laço é utilizada com limitadores para evitar o completo fechamento, minimizando as chances de ferimentos e reduzindo a possibilidade da captura de espécies menores, que em geral não são o alvo deste método (Frank *et al.* 2003; Balme *et al.* 2009). Os laços e todos os equipamentos ficam bem camuflados para evitar que o animal perceba as armadilhas. Destaca-se que este método foi utilizado especificamente para o monitoramento de onça-parda (*Puma concolor*), uma vez que um dos objetivos do trabalho era monitorar o animal com o uso de rádio colar com telemetria, fazendo-se necessária a captura do animal.
- Armadilhas de Gaiola – tratam-se de gaiolas de ferro utilizadas com uso de iscas vivas para atrair o animal em foco do estudo. Frequentemente utilizada para animais de grande porte e topo de cadeia alimentar, como por exemplo, a onça-parda (*Puma concolor*). A armadilha possui dois metros de comprimento, 80 cm de altura e 60 cm de largura. Quando o animal entra na armadilha, uma plataforma é acionada, fechando a porta em forma de guilhotina. Este método foi utilizado exclusivamente para o monitoramento de *Puma concolor*, com intuito de aumentar o esforço e probabilidade de captura do animal para instalação de radiotransmissores, monitorando assim a área de vida, padrão de distribuição espacial, dentre outros aspectos ecológicos da espécie.

8.2.2.3.1.3 REDE DE AMOSTRAGEM DOS ESTUDOS

A seguir encontra-se a rede de amostragem utilizada e as fitofisionomias amostradas nos estudos utilizados para compilação dos dados primários e secundários (Tabela 8-65).

Tabela 8-65: Rede de amostragem dos trabalhos desenvolvidos na área de estudo e entorno para o grupo de mamíferos de médio e grande porte

Estudo	Número de Pontos/Áreas Amostras	Fitofisionomias amostradas
EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa (LUME, 2011a)	42	Campo Rupestre, Afloramento Rochoso de Vegetação Baixa, Mata Secundária, Eucaliptal e Área Antropizada (campo sujo e estrada)
EIA Adequação da Barragem Sul (LUME, 2011b)	42	Campo Rupestre, Afloramento Rochoso de Vegetação Baixa, Mata Secundária, Eucaliptal e Área Antropizada (campo sujo e estrada)
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – C1-C7 (VALE S.A., 2017a)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – C8-C9 (2018)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Relatório de Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu – C10-C11 (VALE S.A., 2019a)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Relatório de Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu – C12-C13 (VALE S.A., 2019b)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Relatório de Acompanhamento de Supressão Vegetal – Mina de Brucutu – Barragem Sul (Bioma, 2016a)	-	Floresta Estacional Semidecidual e Áreas de Pasto Sujo
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C1 (Bioma, 2014a)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C2 (Bioma, 2014b)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C3 (Bioma, 2015a)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C4 (Bioma, 2015b)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C5 (Bioma, 2015c)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C6 (Bioma, 2015d)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C7 (Bioma, 2013)	2	Floresta Estacional Semidecidual

Estudo	Número de Pontos/Áreas Amostras	Fitofisionomias amostradas
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C8 (Bioma, 2014c)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C9 (Bioma, 2015e)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C10 (Bioma, 2015f)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C11 (Bioma, 2016b)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C12 (Bioma, 2016c)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Relatório de Monitoramento de <i>Puma concolor</i> (onça-parda) (Bioma, 2016d)	3 complexos minerários	Floresta Estacional Semidecidual em estágios médio e avançados de regeneração, Eucaliptais e Áreas Antropizadas
Relatório de Monitoramento de <i>Callicebus nigrifrons</i> – Barragem Laranjeiras e Barragem Torto (VALE S.A., 2017b)	-	-
Relatório de Monitoramento de <i>Callicebus nigrifrons</i> – Barragem Laranjeiras e Barragem Torto (Bioma, 2015g)	-	-
Monitoramento de Fauna Barragem Norte Laranjeiras – Mina de Brucutu (VALE S.A., 2020)	2	Floresta Estacional Semidecidual

O Mapa 8-23 apresenta os pontos amostrais utilizados nos estudos consultados.



P0023_MB_MastofaunaGrandeMedio_A3_v02.pdf

Mapa 8-23: Pontos de amostragem para mamíferos de médio e grande porte.

8.2.2.3.1.4 IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

O arranjo taxonômico do grupo de mastofauna seguiu a nomenclatura utilizada por Wilson; Reeder (2005) e a Lista Anotada de Mamíferos do Brasil (Paglia *et al.* 2012). Para verificação do endemismo das espécies registradas em campo, foram utilizados os mapas de distribuição da IUCN (IUCN, 2021), assim como a Lista Anotada de Mamíferos do Brasil (Paglia *et al.* 2012) e o livro Mamíferos do Brasil (Reis *et al.*, 2011). Para verificação do *status* de conservação das espécies foi consultado a lista das espécies ameaçadas de extinção a nível regional no estado de Minas Gerais (COPAM, 2010), nacional (MMA 2014; ICMBio, 2018) e a nível global foi consultada a lista internacional de espécies ameaçadas (IUCN, 2021).

Para as análises qualitativas, como informações sobre as interrelações fauna-flora, fauna-fauna, hábitos alimentares, habitat preferencial, espécies raras, espécies de interesse científico, espécies de valor econômico e alimentar e espécies bioindicadoras da qualidade ambiental foi utilizada a Lista Anotada de Mamíferos do Brasil (Paglia *et al.* 2012). Espécies vetores e hospedeiras de doenças (ou de importância médica) foram analisadas de acordo com Bonvicino; Oliveira; D'andrea (2008) e Reis *et al.* (2011).

Como a lista utilizada é de 2012 (Paglia *et al.*, 2012), novas revisões têm sido publicadas até os dias atuais. Dessa forma, aquelas espécies que tiveram a nomenclatura revisada e alterada, com dados publicados e aceitos cientificamente, foram atualizadas. Destaca-se que os casos foram avaliados individualmente, verificando a aceitação da comunidade científica para cada revisão.

Duas subespécies são reconhecidas por alguns autores para a espécie *A. guariba*: *A. guariba guariba* e *A. guariba Clamitans* (RYLANDS *et al.*, 2000; RYLANDS, 2012; RYLANDS AND MITTERMEIER, 2013; CORTÉS-ORTIZ *et al.*, 2015). No entanto, Quintela *et al.* (2020), reconheceu em sua lista apenas a espécie *A. guariba*, rejeitando subespécies, de modo que o registro da subespécie *A. guariba Clamitans* que é apresentado nos estudos consultados foi tratado no presente diagnóstico como *A. guariba*, por se tratar da revisão mais recente para o grupo.

O gênero *Cabassous* passou por revisão taxonômica recente realizada por Feijó e Anacleto (2021), baseada em dados morfológicos e morfométricos. Nesse trabalho, são reconhecidas cinco espécies do gênero para a região neotropical, a saber: *C. centralis*, *C. chacoensis*, *C. unicinctus*, *C. squamicaudis* e *C. tatouay*. Em relação à espécie *C. unicinctus*, sua distribuição foi destinada para a região norte do país, em área amazônica. Como anteriormente duas subespécies eram aceitas para *C. unicinctus* (*C. u. unicinctus* e *C. u. squamicaudis*) (WETZEL, 1980), e atualmente a subespécie *C. u. squamicaudis* foi validada com uma espécie plena, os registros identificados como sendo de *C. unicinctus* nos estudos consultados foram agrupadas em *C. squamicaudis*.

8.2.2.3.1.5 DADOS PRIMÁRIOS

8.2.2.3.1.5.1 Período de Amostragem

A amostragem de mamíferos de médio e grande porte foi realizada por meio de duas metodologias: busca ativa e armadilhamento fotográfico.

A busca ativa ocorreu entre os dias 27 a 30 de julho de 2020. O horário de atividades concentrou-se entre 06:00 e 18:00 horas. Dois observadores amostraram quatro pontos/áreas com esforço de 04 horas, totalizando 16 horas/homem (32 horas totais) de busca ativa por vestígios.

As armadilhas fotográficas foram instaladas nos dias 28 e 29 de julho de 2020 e permaneceram até os dias 17 e 18 de agosto de 2020, completando 20 dias de amostragem. O esforço amostral total, por meio das câmeras fotográficas, foi de 3.840 horas.

As informações apresentadas no presente relatório referem-se aos dados coletados na área de estudo da Barragem Sul. As informações detalhadas da amostragem estão descritas na Tabela 8-66, a seguir:

Tabela 8-66: Período de Amostragem – Mastofauna de médio e grande porte

Campanha	Data	Pontos/Áreas	Método	Sazonalidade	Esforço amostral
1	27 a 30 de julho de 2020	01, 02, 03 e 04	Busca Ativa	Seca	16h/h (32h)
	28 de julho a 17 de agosto de 2020	01, 02 e 03	Armadilhas Fotográficas	Seca	3840h
	29 de julho a 18 de agosto de 2020	04			

8.2.2.3.1.5.2 Áreas de Amostragem

A seguir é apresentada uma caracterização das áreas de amostragem, tipo de fisionomias e respectivas fotos de cada área (Tabela 8-67).

Tabela 8-67: Áreas amostradas por meio de dados primários na área de estudo da Supressão de Vegetação em Áreas Residuais da Barragem Sul

Áreas amostrais pré-definidas	Coordenadas UTM	Descrição da área
Área Amostral 1	23k 668603/7801000	Fragmento de floresta estacional semidecidual de pequeno porte com forte influência de cipó, sub-bosque médio-pequeno e dossel com passagem de luz. Ao lado da barragem.
Área Amostral 2	23K 667141/7801215	Fragmento de floresta estacional semidecidual de pequeno porte com forte influência de cipó, sub-bosque médio-pequeno e dossel com passagem de luz. Próximo de um córrego e de obras.
Área Amostral 3	23K 665834/7800643	Fragmento de floresta estacional semidecidual de pequeno porte com forte influência de cipó, sub-bosque médio-pequeno e dossel com passagem de luz.
Área Amostral 4	23K 667763/7799638	Fragmento de floresta estacional semidecidual de pequeno porte com forte influência de cipó, sub-bosque médio-pequeno e dossel com passagem de luz. Ao lado da barragem.

8.2.2.3.1.5.3 Coleta de Dados Biológicos

Para as amostragens da mastofauna de médio e grande porte foram empregados dois métodos distintos e complementares, a saber: busca ativa por evidências e armadilhamento fotográfico. Adicionalmente a estes registros primários, encontros ocasionais realizados por equipes de outros grupos de fauna trabalhando no local foram incluídos, considerados apenas para efeito de riqueza de espécies e análises qualitativas. Destaca-se que não houve coleta de indivíduos do grupo faunístico em questão.

- Busca ativa por evidências

O método de busca ativa consiste em registrar as espécies de mamíferos por meio direto, através da observação dos indivíduos na área e indireto, através de vestígios, tais como: vocalização, rastros, carcaças, pelos, fezes, tocas e ranhuras em troncos de árvores. Estes vestígios são bons indicadores da ocorrência das espécies em determinada área, frequentemente utilizados para a realização de inventários e monitoramentos (LIMA-BORGES; TOMÁS, 2008). Baseado neste método, a procura visual consistiu em percorrer a pé, a uma velocidade média de 1 km/hora, as áreas dos fragmentos em todos os pontos/áreas amostrais, fazendo-se uma busca por vestígios e indivíduos.

Foram amostrados quatro pontos/áreas (ponto 01 ao ponto 04) que seguiram método padronizado, conforme especificado acima. Os percursos foram realizados durante o período diurno, em cada um dos quatro pontos/áreas de amostragem. A busca ativa foi realizada por dois observadores, com esforço de 04 horas por ponto/área, totalizando 16 horas/homem de esforço amostral (ou 32 horas totais). Os caminhamentos foram realizados de forma a emitir o menor ruído possível, na tentativa de aumentar as chances de visualização dos animais que pudessem estar presentes no ambiente.

Para todo vestígio encontrado foram anotadas informações como classificação taxonômica mais específica possível, data, hora, coordenada geográfica e tipo de ambiente. Cada vestígio localizado foi devidamente fotografado com uma escala em centímetros, para seu correto dimensionamento. A identificação dos vestígios deu-se a partir da experiência do biólogo responsável e com o auxílio de guias de campo (BECKER; DALPONTE, 2013; LIMA-BORGES; TOMÁS, 2008).

- Armadilhas fotográficas

As armadilhas fotográficas são aparelhos compostos por uma câmera fotográfica e dois sensores passivos para detecção de calor ou movimento. O conjunto é alimentado por pilhas e é fixado em árvores por esticadores e correntes. O uso de armadilhas fotográficas é usualmente empregado em amostragens qualitativas da mastofauna, estudos populacionais e como ferramenta complementar na obtenção de dados ecológicos. São considerados equipamentos úteis para o estudo do grupo, pois permitem a detecção de espécies que são dificilmente visualizadas na natureza devido aos hábitos crípticos (MARQUES; MAZIM, 2005). A amostragem a partir deste método se caracteriza por ser prática e não invasiva, pois os

animais não são capturados, havendo apenas registros por imagens, sem causar estresse ao animal (MARQUES; MAZIM, 2005; SRBEK-ARAUJO; CHIARELLO, 2007). Além disso, permite que o pesquisador tenha acesso constante à presença de animais nos pontos/áreas onde o equipamento foi instalado, com registro do dia e hora de ocorrência e, inclusive, no período noturno, quando a maioria das espécies de mamíferos de médio e grande porte encontra-se ativa (CHEIDA; RODRIGUES, 2014).

A utilização deste método para inventários da mastofauna de médio e grande porte é considerada eficiente, principalmente em áreas de florestas neotropicais, fornecendo resultados satisfatórios em longo prazo (REIS *et al.*, 2011; SRBEK-ARAUJO; CHIARELLO, 2007). Somado a outras técnicas de coleta de dados para complementação dos resultados se torna ainda mais eficiente (SRBEK-ARAUJO; CHIARELLO, 2007), como foi realizado no presente trabalho. Para cada fragmento foram utilizadas duas armadilhas fotográficas, com distancias de 500 m entre elas, quando o tamanho do fragmento possibilitava essa distância. Foram utilizadas 08 armadilhas fotográficas digitais, marca Bushnell®, distribuídas em quatro pontos/áreas de amostragem.

A instalação foi realizada preferencialmente em trilhas ou caminhos pré-existentes, feitas pela passagem constante de animais encontradas no meio da vegetação, ou mesmo trilhas feitas pelo homem, considerados locais apropriados, pois diversos animais utilizam essas trilhas para deslocamento (MARQUES; MAZIM, 2005). O posicionamento foi realizado em troncos de árvores, aproximadamente a 40 cm do nível do solo. Cada armadilha fotográfica foi programada em modo híbrido, com disparos fotográficos em intervalos mínimos de 15 segundos e filmagem com intervalo de 15 segundos. Os equipamentos foram programados para manter funcionamento contínuo (24 horas) e permaneceram ligadas ininterruptamente por 20 dias consecutivos.

Na Tabela 8-68 encontram-se as coordenadas e número de armadilhas fotográficas instaladas em cada área.

Tabela 8-68: Pontos de instalação das armadilhas fotográficas na área de estudo da Supressão de Vegetação em Áreas Residuais da Barragem Sul

Ponto/Área	Armadilha fotográfica	Fuso	Latitude	Longitude	Altitude
F1	CAM 1	23K	668603	7801000	757
	CAM 2	23K	668365	7801264	771
F2	CAM 1	23K	667141	7801215	769
	CAM 2	23K	667233	7801141	747
F3	CAM 1	23K	665834	7800643	760
	CAM 2	23K	665650	7800787	761
F4	CAM 1	23K	667763	7799638	755
	CAM 2	23K	677888	7800134	762

Foram disponibilizadas, em frente às armadilhas fotográficas, iscas de banana e bacon para atrair os animais. Esses atrativos são úteis para potencializar o levantamento das espécies,

provocando a passagem dos animais em frente ao equipamento e facilitando a obtenção dos resultados (MARQUES; MAZIM, 2005).

As fotos a seguir (Foto 8-80 a Foto 8-83) representam as metodologias utilizadas para o levantamento de mamíferos de médio e grande porte na área de estudo da Supressão de Vegetação em Áreas Residuais da Barragem Sul.



Foto 8-80: Busca ativa por vestígios da mastofauna. Foto: Marcos Silva – (29/07/2020).



Foto 8-81: Instalação de armadilha fotográfica. Foto: Marcos Silva – (28/07/2020).



Foto 8-82: Armadilha fotográfica instalada na área de estudo. Foto: Ana Meiga – (28/07/2020).



Foto 8-83: Armadilha fotográfica instalada na área de estudo. Foto: Ana Meiga – (29/07/2020).

▪ Encontros ocasionais

Os encontros ocasionais com espécimes ou vestígios, realizados de forma não padronizada, foram considerados como registros ocasionais, incluindo visualizações por outros membros de equipes envolvidas neste mesmo estudo. O registro só foi considerado válido quando não houve dúvida quanto à identificação taxonômica e quando sua localização compreendia a área de estudo. Os dados secundários não foram considerados em análises quantitativas, apenas foram utilizados para os dados qualitativos. Espécies da família Didelphidae, que normalmente são enquadradas apenas em estudos de mamíferos de pequeno porte, também foram incluídas quando visualizadas no local de estudo.

8.2.2.3.2 RESULTADOS

8.2.2.3.2.1 RIQUEZA DE ESPÉCIES

A compilação dos dados consultados resultou em uma lista de 23 espécies de mamíferos de médio e grande porte. Os registros documentados estão distribuídos em sete ordens e 16 famílias (Gráfico 8-47). Em geral, espécies com identificação imprecisa não são consideradas nas análises estatísticas, uma vez que estas podem ser atribuídas a espécies do mesmo gênero, mas que ocorrem em simpatria para a área de estudo, como também podem se tratar da mesma espécie já considerada na análise. Entretanto a espécie *Mazama* sp. foi contabilizada por não ter sido registrada outra espécie do mesmo gênero nos estudos consultados.

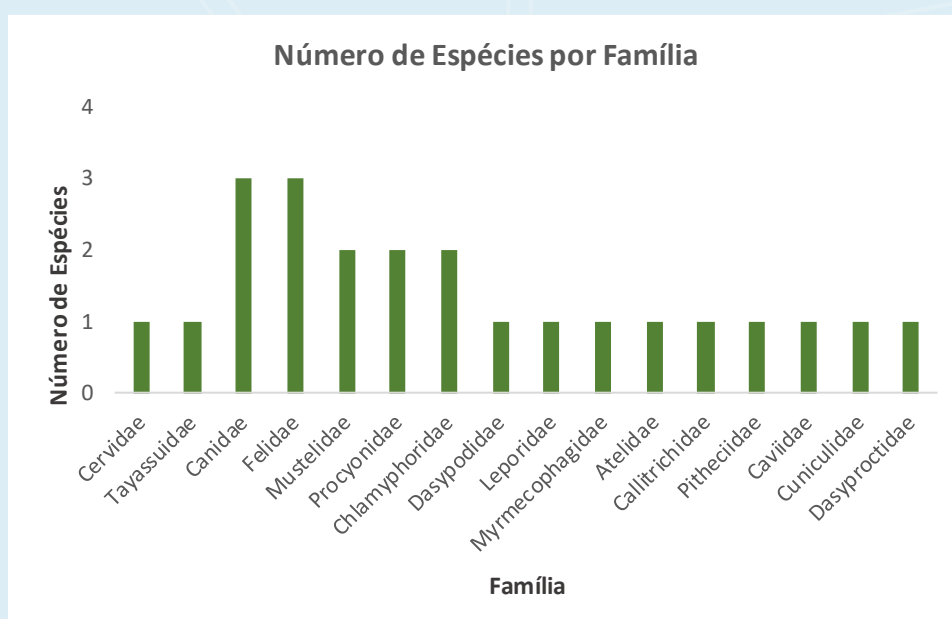


Gráfico 8-47: Número de espécies por família da mastofauna de médio e grande porte, na área de estudo e entorno

A Tabela 8-69 apresenta a lista de espécies registradas por meio de dados primários e secundários. Dentre os mamíferos terrestres de médio e grande porte, a Ordem Carnívora é a segunda com maior número de espécies conhecidas (Reis *et al.*, 2011), o que pode favorecer a elevada ocorrência do grupo em inventários e monitoramentos. Apresenta ainda a lista das espécies encontradas, bem como informações quanto ao tipo de locomoção, hábitos alimentares, distribuição, status de ameaça, dentre outras informações relevantes.

Tabela 8-69: Espécies de mamíferos de médio e grande porte registrados na Área de Estudo e entorno e suas respectivas fontes de registro, *status* de conservação segundo a IUCN (2021), MMA (2014) e COPAM (2010), distribuição e informações pertinentes referentes a hábitos e classificação das espécies

Táxon	Nome Comum	Fonte	Espécies Exclusivas do BDBio	Locomoção	Hábitos Alimentares	Espécies Endêmicas BR	Distribuição das Espécies/Bioma	Espécies Raras/Restritas	Espécies Cinegética / Xerimbabo	Interesse científico	Espécies Ameaçadas		
											COPAM (2010)	MMA (2014) / ICMBio (2018)	IUCN (2021)
Artiodactyla													
Cervidae													
<i>Mazama</i> sp.	veado	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20							Cinegética				
Tayassuidae													
<i>Pecari tajacu</i>	cateto, caititu	1, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19		Terrestre	Fr/Hb		Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp		Cinegética		VU		
Carnivora													
Canidae													
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-domato, graxaim, raposa	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21		Terrestre	In/On	N	MA, Ce, Ca, Pt, Pp	N	Cinegética				
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará, guará	1, 5, 6, 21		Terrestre	Ca/On	N	Ce, Pt, Pp	N	Cinegética		VU	VU	
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposinha	1, 12, 17		Terrestre	In/On	N	Ce, Pt	N	Cinegética			VU	
Felidae													
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	1, 4, 9, 10, 11,		Terrestre	Ca	N	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	N	Cinegética		VU		

Táxon	Nome Comum	Fonte	Espécies Exclusivas do BDBio	Locomoção	Hábitos Alimentares	Espécies Endêmicas BR	Distribuição das Espécies/Bioma	Espécies Raras/ Restritas	Espécies Cinegética / Xerimbabo	Interesse científico	Espécies Ameaçadas		
											COPAM (2010)	MMA (2014) / ICMBio (2018)	IUCN (2021)
		12, 13, 16, 18, 19, 21											
<i>Puma concolor</i>	onça-parda, suçuarana, leão-baio	1, 2, 4, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 16, 18, 19, 21		Terrestre	Ca	N	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	N	Cinegética		VU	VU	
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	jaguarundi, gato-mourisco	21		Terrestre	Ca	N	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	N	Cinegética	X		VU	
Mustelidae													
<i>Eira barbara</i>	irara, papamel	1, 2, 4, 10, 12, 16, 21		Terrestre	Fr/On	N	Am, MA, Ce, Ca, Pt	N	Cinegética				
<i>Galictis cuja</i>	furão	5, 6, 11, 12		Terrestre	Ca	N	MA, Ce, Ca, Pp	N	Cinegética				
Procyonidae													
<i>Nasua nasua</i>	quati	1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 17		Terrestre	Fr/On	N	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	N	Cinegética				
<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão-pelada	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 17, 21		Escansorial	Fr/On	N	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	N	Cinegética				
Cingulata													
Chlamyphoridae													
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo, tatu-peba	5, 6, 10, 12, 20		Semifossorial	In/On	N	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	N	Cinegética	X			

Táxon	Nome Comum	Fonte	Espécies Exclusivas do BDBio	Locomoção	Hábitos Alimentares	Espécies Endêmicas BR	Distribuição das Espécies/Bioma	Espécies Raras/ Restritas	Espécies Cinegética / Xerimbabo	Interesse científico	Espécies Ameaçadas		
											COPAM (2010)	MMA (2014) / ICMBio (2018)	IUCN (2021)
<i>Cabassous squamicaudis</i>	tatu-de-rabo-mole	21		Semifossorial	Myr	N	Am, MA, Ce, Ca, Pt	N	Cinegética				
Dasypodidae													
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu, tatu-galinha	1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 20, 21		Semifossorial	In/On	N	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	N	Cinegética	X			
Lagomorpha													
Leporidae													
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	coelho, tapeti	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21		Terrestre	Hb	N	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	N	Cinegética	X			EN*
Pilosa													
Myrmecophagidae													
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-de-colete, tamanduá-mirim	1, 3, 4, 10, 12, 16, 20, 21		Escansorial	Myr	N	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	N					
Primates													
Atelidae													
<i>Alouatta guariba</i>	Guariba		X	Arborícola	Fo/Fr	N	MA	N	Xerimbabo	X	VU	**	**
Callitrichidae													
<i>Callithrix geoffroyi</i>	sagui-de-cara-branca	1, 2, 7, 8, 12, 14,		Arborícola	Fr/In/Go	E	MA	N	Xerimbabo				

Táxon	Nome Comum	Fonte	Espécies Exclusivas do BDBio	Locomoção	Hábitos Alimentares	Espécies Endêmicas BR	Distribuição das Espécies/Bioma	Espécies Raras/ Restritas	Espécies Cinegética / Xerimbabo	Interesse científico	Espécies Ameaçadas		
											COPAM (2010)	MMA (2014) / ICMBio (2018)	IUCN (2021)
		16, 17, 18, 19											
Pitheciidae													
<i>Callicebus nigrifrons</i>	guigó, sauá	1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19		Arborícola	Fr/Fo	E	MA	N	Xerimbabo	X			
Rodentia													
Caviidae													
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	1, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21		Semiaquático	Hb	N	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	N	Cinegética				
Cuniculidae													
<i>Cuniculus paca</i>	paca	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20		Terrestre	Fr/Hb	N	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	N	Cinegética				
Dasyproctidae													
<i>Dasypsecta azarae</i>	cutia	1, 2, 7, 10, 16, 21		Terrestre	Fr/Gr	N	MA, Ce, Pt, Pp	N	Cinegética				

Legenda: Fonte: 1 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 1 a 7 (VALE S.A., 2017a); 2 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 8 e 9 (VALE S.A., 2018); 3 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 10 e 11 (VALE S.A., 2019a); 4 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 12 e 13 (VALE S.A., 2019b); 5 - EIA Adequação da Barragem Sul (LUME, 2011b); 6 - EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa (LUME, 2011a), 7 - Acompanhamento de Supressão de Vegetação da Barragem Sul – Mina de Brucutu (Bioma, 2016a), 8 - Monitoramento de Fauna - Barragem

Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 1, (Bioma, 2014a), 9 - Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 2, (Bioma, 2014b), 10 - Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 3, (Bioma, 2015a), 11 - Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 4, (Bioma, 2015b), 12 - Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 5, (Bioma, 2015c), 13 - Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 6, (Bioma, 2015d), 14 - Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 7ª Campanha (Bioma, 2013), 15 - Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 8ª Campanha (Bioma, 2014c), 16 - Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 9ª Campanha (Bioma, 2015e), 17 - Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 10ª Campanha (Bioma, 2015f), 18 - Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 11ª Campanha (Bioma, 2016b), 19 - Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 12ª Campanha (Bioma, 2016c), 20 - Monitoramento de Fauna Barragem Norte Laranjeiras – Mina de Brucutu (VALE S.A., 2020), 21 – Relatório de Monitoramento de *Puma concolor* (Bioma, 2016d), 22 – Relatório de Monitoramento de *Callicebus nigrifrons* – Relatório Anual I (VALE S.A., 2017b), 23 – Relatório de Monitoramento de *Callicebus nigrifrons* - Relatório Anual II (Bioma, 2015g). Hábitos **Alimentares** – Definido com base em Paglia (2012): Ca = Carnívoro; Fo = Folívoro; Fr = Frugívoro; Gr = Granívoro; Hb = Herbívoro; In = Insetívoro; Myr = Mirmecófago; On = Onívoro. **Espécies endêmicas**: E = Endêmica do território brasileiro; N = Não endêmica do território brasileiro. **Distribuição/Bioma**: Am = Amazônia; MA = Mata Atlântica; Ce = Cerrado; Ca = Caatinga; Pt = Pantanal; Pp = Pampas. **Espécie Rara**: N = Espécie não é rara na Natureza. **Interesse Científico**: X = interesse científico. **Espécies Ameaçadas**: IUCN (2021); ICMBIO (2018) / MMA (2014) e COPAM (2010): VU = Vulnerável.

*O gênero *Sylvilagus* encontra-se atualmente em processo de revisão taxonômica e ainda não há um consenso relativo à espécie registrada na área de estudo. Um estudo genético recente sugere que *Sylvilagus brasiliensis* tenha ocorrência restrita ao litoral de Pernambuco e Alagoas (RUEDAS *et al.*, 2017), o que justificou o status de ameaça “Em perigo” para a espécie na lista da IUCN (2021-3).

**As listas Estadual (COPAM, 2010) e Nacional (MMA, 2014) consideram as subespécies *A. guariba clamitans* e *A. guariba guariba* para classificação em nível de ameaça. No entanto, após revisão taxonômica, essas duas subespécies foram agrupadas na espécie *A. guariba* e, assim, permaneceram também na última lista de espécies de mamíferos do Brasil publicada (Quintela *et al.*, 2020). Dessa forma, não há nas listas supracitadas um *status* de ameaça para a espécie e sim para as subespécies, de modo que não foi possível determinar o grau de ameaça da espécie em ambas as listas apesar de a espécie provavelmente encontrar-se em risco de ameaça, também, no estado de Minas gerais e no Brasil.

As fotos a seguir apresentam registros de espécimes da mastofauna de médio e grande porte obtidos na área do estudo.



Foto 8-84: Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) registrado na área de estudo (jul/2020). Foto: Ana Meiga (agosto / 2020)



Foto 8-85: Tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) registrado na área de estudo (jul/2020). Foto: Ana Meiga (agosto / 2020)



Foto 8-86: Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) registrada na área de estudo (jul/2020). Foto: Ana Meiga (agosto / 2020)



Foto 8-87: Registro ocasional de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) (jul/2020). Foto: Luiz Mazzoni (agosto / 2020)



Foto 8-88: Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) registrado na área de estudo (jul/2020). Foto: Amplo Engenharia (agosto / 2020)



Foto 8-89: Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) registrada na área de estudo (ago/2020). Foto: Amplo Engenharia (agosto / 2020)



Foto 8-90: Paca (*Cuniculus paca*) registrada na área de estudo (ago/2020). Foto: Amplo Engenharia (agosto / 2020)



Foto 8-91: Mico (*Callithrix* sp.) registrado na área de estudo (ago/2020). Foto: Amplo Engenharia (agosto / 2020)

8.2.2.3.2.2 DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES REGISTRADAS E HABITATS PREFERENCIAIS

Das espécies de mamíferos de médio e grande porte encontradas na área de estudo e entorno, a maioria possui ampla distribuição (57%), ocorrendo em todos os biomas brasileiros (Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal e Pampas), como, por exemplo, a paca (*Cuniculus paca*), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), cateto (*Pecari tajacu*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), onça-parda (*Puma concolor*), quati (*Nasua nasua*), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e tapeti (*Sylvilagus aff. brasiliensis*).

O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) tem abrangência na Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal e Pampas. Três espécies de primatas são exclusivas da Mata Atlântica, sendo elas o bugio (*Alouatta guariba*), o guigó (*Callicebus nigrifrons*) e o sagui-de-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*). Os demais biomas e número de espécies podem ser observados no Gráfico 8-48. A distribuição das espécies foi classificada de acordo com Paglia *et al.* (2012).

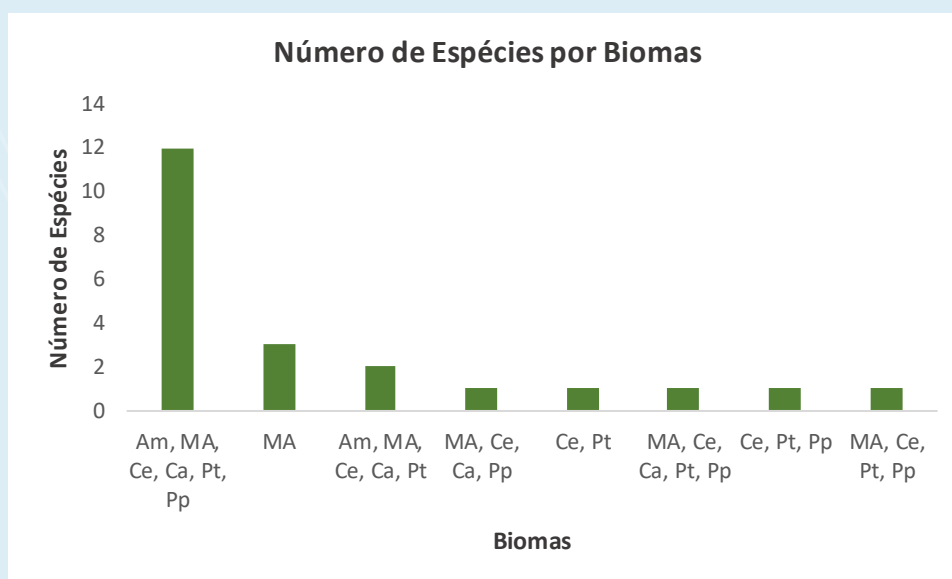


Gráfico 8-48: Distribuição das espécies da mastofauna de médio e grande porte por bioma, na área de estudo e entorno

8.2.2.3.2.3 ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

De acordo com as listas estadual de Minas Gerais (COPAM, 2010), nacional (MMA 2014; ICMBio, 2018) e global (IUCN, 2021) de fauna ameaçada, sete espécies registradas nos estudos consultados se encontram classificadas em algum grau de ameaça, conforme Tabela 8-70.

Tabela 8-70: Lista de espécies ameaçadas de mamíferos de médio e grande porte registradas na área de estudo

Espécie	Nome comum	Espécies Ameaçadas			Referência do Estudo	Causa da Ameaça	Fitofisionomia de registro	Potencial de ocorrência na área de estudo
		IUCN (2021)	MMA (2014) / ICMBIO (2018)	COPAM (2010)				
<i>Pecari tajacu</i>	cateto			VU	1, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19	Caça e fragmentação do habitat	Mata Ciliar, Floresta Estacional Semidecidual	Alto
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapeti	EN*			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21		*	Alto
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará		VU	VU	1, 5, 6, 21	Caça, redução do habitat e atropelamento	Mata Ciliar, Floresta Estacional Semidecidual, Campo Rupestre, Afloramento Rochoso, Eucaliptal, Área Antropizada/Urbana	Alto

Espécie	Nome comum	Espécies Ameaçadas			Referência do Estudo	Causa da Ameaça	Fitofisionomia de registro	Potencial de ocorrência na área de estudo
		IUCN (2021)	MMA (2014) / ICMBIO (2018)	COPAM (2010)				
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposinha		VU		1, 12, 17	Destruição do habitat e ações antrópicas	Mata Ciliar, Floresta Estacional Semidecidual	Alto
<i>Puma concolor</i>	onça-parda		VU	VU	1, 2, 4, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 16, 18, 19, 21, 22	Caça e fragmentação do habitat	Mata Ciliar, Floresta Estacional Semidecidual	Alto
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica			VU	1, 4, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 18, 19, 21	Caça e fragmentação do habitat	Mata Ciliar, Floresta Estacional Semidecidual	Alto
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato-mourisco		VU		21	Destruição e fragmentação do habitat	Floresta Estacional Semidecidual	Alto
<i>Alouatta guariba</i>	Guariba	VU	**	**	BDBio	Desruição, fragmentação do habitat e caça	Floresta Estacional Semidecidual	Médio

Legenda: VU: Vulnerável; NT: Quase ameaçada. Fontes: 1 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 1 a 7 (VALE S.A., 2017a); 2 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 8 e 9 (VALE S.A., 2018); 3 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 10 e 11 (VALE S.A., 2019a); 4 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 12 e 13 (VALE S.A., 2019b); 5 - EIA Adequação da Barragem Sul (LUME, 2011b); 6 - EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa (LUME, 2011a); 7 - Acompanhamento de Supressão de Vegetação da Barragem Sul – Mina de Brucutu (Bioma, 2016a); 8 - Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 1, (Bioma, 2014a), 9 - Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 2, (Bioma, 2014b), 10 - Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 3, (Bioma, 2015a), 11 - Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 4, (Bioma, 2015b), 12 - Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 5, (Bioma, 2015c), 13 - Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 6, (Bioma, 2015d), 14 - Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 7ª Campanha (Bioma, 2013), 15 - Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 8ª Campanha (Bioma, 2014c), 16 - Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 9ª Campanha (Bioma, 2015e), 17 - Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 10ª Campanha (Bioma, 2015f), 18 - Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 11ª Campanha (Bioma, 2016b), 19 - Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 12ª Campanha (Bioma, 2016c), 20 - Monitoramento de Fauna Barragem Norte Laranjeiras – Mina de Brucutu (VALE S.A., 2020), 21 – Relatório de Monitoramento de Puma concolor (Bioma, 2016d), 22 – Relatório de Monitoramento de Calicebus nigrifrons – Relatório Anual I (Vale., 2017b), 23 – Relatório de Monitoramento de Calicebus nigrifrons - Relatório Anual II (Bioma, 2015g).

*O gênero *Sylvilagus* encontra-se atualmente em processo de revisão taxonômica e ainda não há um consenso relativo à espécie registrada na área de estudo. Um estudo genético recente sugere que *Sylvilagus brasiliensis* tenha ocorrência restrita ao litoral de Pernambuco e Alagoas (RUEDAS *et al.*, 2017), o que justificou o status de ameaça “Em perigo” para a espécie na lista da IUCN (2021-3). IUCN (2021) não apresenta os motivos relacionados à ameaça da espécie.

**As listas Estadual (COPAM, 2010) e Nacional (MMA, 2014) consideram as subespécies *A. guariba clamitans* e *A. guariba guariba* para classificação em nível de ameaça. No entanto, após revisão taxonômica, essas duas subespécies foram agrupadas na espécie *A. guariba* e, assim, permaneceram também na última lista de espécies de mamíferos do Brasil publicada (Quintela *et al.*, 2020). Dessa forma, não há nas listas supracitadas um status de ameaça para a espécie e sim para as subespécies, de modo que não foi possível determinar o grau de ameaça da espécie em ambas as listas apesar de a espécie provavelmente encontrar-se em risco de ameaça, também, no estado de Minas gerais e no Brasil.

O cateto (*Pecari tajacu*) é amplamente distribuído, ocorrendo no sul dos Estados Unidos, Peru, Argentina, Paraguai e em todos os biomas do Brasil. Pode ser encontrado em pequenos grupos, até bandos de 50 indivíduos. Está classificado como vulnerável de acordo com a lista de espécies ameaçadas do estado de Minas Gerais (COPAM, 2010) e apresenta como as principais causas de declínio de suas populações, a destruição e fragmentação do habitat, além da caça intensiva (Reis *et al.*, 2011).

O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) ocorre em savanas e áreas abertas no centro do Brasil, Paraguai, Uruguai, Argentina e Bolívia, sendo um animal típico do Cerrado. No Brasil há registros no Pantanal e na transição do Cerrado com a Caatinga e nos campos gerais no sul do país (De Paula *et al.*, 2013). É o maior canídeo sul-americano, com hábitos predominantemente noturnos e solitários ou em casais monogâmicos. Apesar de utilizar como habitat tanto áreas de mata, quanto campos e pastagens, a espécie apresenta preferência por áreas de vegetação mais abertas, necessitando forragear por grandes extensões e podendo utilizar vegetações antropizadas, como os eucaliptais, para se deslocar pela paisagem.

A relação positiva de *C. brachyurus* (lobo-guará) com campos e pastagens pode ser explicada pelo fato de se alimentar de pequenos roedores, lagartos e tatus, mais facilmente capturados em áreas abertas. As principais ameaças para o lobo-guará são os atropelamentos, a diminuição na disponibilidade de habitat, a disseminação de doenças por cães domésticos e a caça predatória, muitas vezes gerada pelo conflito com proprietários rurais que acreditam que o lobo-guará é uma ameaça às suas criações (Machado *et al.* 2008). A espécie também se encontra classificada como “quase ameaçada” segundo IUCN (2021).

A raposinha (*Lycalopex vetulus*) é uma espécie típica de formações abertas do cerrado, ocorrendo principalmente em fitofisionomias de campos (campo limpo, campo sujo, campo cerrado e cerrado *stricto sensu*) (Silveira, 1999). As principais ameaças à conservação da raposinha estão associadas à destruição de seu habitat e outros efeitos negativos de ações antrópicas. Como resultados do avanço desordenado das atividades humanas estão o crescimento dos centros urbanos, a crescente exploração da madeira para fornecimento de carvão e a expansão da malha viária e ferroviária. Atropelamentos também contribuem para a redução populacional da espécie.

Outras ameaças são os ataques por cães domésticos e a perseguição direta pelo homem, pois a raposinha é frequentemente confundida com a espécie *Cerdocyon thous*, conhecida por atacar animais domésticos (Lemos *et al.* 2011; Lemos *et al.* 2013). A espécie também se encontra classificada como “quase ameaçada” segundo IUCN (2021). No entanto, ressalta-se que a ADA não possui áreas de cerrado sendo assim, menos provável, o encontro desta espécie na área que será interferida.

Três espécies da Família Felidae estão categorizadas com algum grau de ameaça, sendo um grande carnívoro (*Puma concolor*), o mesopredador (*Leopardus pardalis*) e um felino de pequeno porte (*Herpailurus concolor*).

A caça e alteração de habitat são as principais ameaças para as espécies (Cheida *et al.* 2011). A onça-parda (*Puma concolor*), mamífero terrestre de maior distribuição geográfica na região Neotropical, ocorrendo em todos os biomas brasileiros e em diversos tipos de ambientes (AZEVEDO *et al.*, 2018). É o segundo maior felino do Brasil e apesar de apresentar preferência por se deslocar em ambiente de mata, também utiliza diversos tipos de vegetação no seu deslocamento e atividades, incluindo vegetações de origem antrópica, como pastagens e silvicultura. Em ambientes rurais, a espécie costuma ser muito perseguida e

morta, devido ao receio que se tem que esse felino venha preda animais domésticos como bovinos, aves e porcos (Machado *et al.*, 2008).

A jaguatirica (*Leopardus pardalis*) possui ampla área de distribuição e densidades relativamente altas se comparado com outras espécies de felinos. É considerada como indicadora de qualidade ambiental, por ser um carnívoro de topo de cadeia, a espécie precisa de recursos florestais mais densos para sua ocorrência (Cheida *et al.* 2011), podendo ocupar uma grande variedade de ambientes, tanto primitivos quanto alterados, inclusive em áreas agrícolas e pastagens de pequena monta. É o único felino de médio porte encontrado nas Américas, com hábitos noturnos, solitários e dieta estritamente carnívora (Bianchi *et al.*, 2010).

O gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*), amplamente distribuído no Brasil (ALMEIDA *et al.*, 2013), possui dieta especialista, preda aves terrestres, roedores e coelhos (Silveira, 1999). Embora seja considerado um carnívoro amplamente distribuído pelos biomas brasileiros, com ocorrência na Amazônia, Cerrado, Caatinga, Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos (Oliveira, 1998), é uma espécie classificada como vulnerável segundo a lista nacional de espécies ameaçadas (MMA, 2014) e pouco se sabe sobre a biologia e ecologia da espécie (Cheida *et al.*, 2011). As principais causas de declínio da espécie são a destruição e fragmentação do habitat (Reis *et al.*, 2011).

O bugio (*Alouatta guariba*) possui como principais ameaças a agricultura, pecuária, crescimento urbano, vulnerabilidade a epidemias, desmatamento, fragmentação do habitat e a caça (Buss 2012). Os primatas do gênero *Alouatta* possuem uma dieta que consiste principalmente de folhas, frutos e outras partes vegetais, podendo ingerir basicamente folhas, mas incluindo frutos e flores durante as épocas em que estes itens são mais abundantes Chiarello (1992). Em razão de as espécies do gênero incluírem uma porção substancial de folhas na sua dieta, é possível que consigam sobreviver em fragmentos florestais pequenos de até 10 ha Gómez (1999). As listas Estadual (COPAM, 2010) e Nacional (MMA, 2014) consideram as subespécies *A. guariba clamitans* e *A. guariba guariba* para classificação em nível de ameaça. No entanto, após revisão taxonômica, essas duas subespécies foram agrupadas na espécie *A. guariba* e, assim, permaneceram também na última lista de espécies de mamíferos do Brasil publicada (Quintela *et al.*, 2020). Dessa forma, não há nas listas supracitadas um *status* de ameaça para a espécie e sim para as subespécies, de modo que não foi possível determinar o grau de ameaça da espécie em ambas as listas apesar de a espécie provavelmente encontrar-se em risco de ameaça, também, no estado de Minas gerais e no Brasil.

No caso da espécie *Sylvilagus brasiliensis* (constante como “Em perigo” na lista global), é necessário ter cautela na leitura da informação. O gênero *Sylvilagus* encontra-se atualmente em processo de revisão taxonômica e ainda não há um consenso relativo à espécie registrada na área de estudo. Um estudo genético recente sugere que *Sylvilagus brasiliensis* tenha ocorrência restrita ao litoral de Pernambuco e Alagoas (RUEDAS *et al.*, 2017), o que justificou o status de ameaça “Em perigo” para a espécie na lista da IUCN (2021-3). Portanto, como ainda não há um consenso da comunidade científica quanto às espécies desse gênero existentes no Brasil, bem como sobre sua distribuição no território brasileiro, manteve-se o

status constante na lista global com a ressalva de que, após fechamento de tal análise, é possível que a espécie de ocorrência na área de estudo seja classificada posteriormente como sendo de “menor preocupação”.

Quanto ao potencial encontro na área de estudo, embora algumas espécies sejam mais sensíveis e/ou exigentes, tais como porco-do-mato (*Pecari tajacu*), veado-mateiro (*Mazama* sp.) e felinos (*Puma concolor*, *Leopardus pardalis* e *Herpailurus yagouaroundi*), estas apresentam ampla distribuição geográfica. Entretanto, o entorno da área do empreendimento possui diversos fragmentos florestais em bom estado de conservação, o que sugere que a fauna de mamíferos presente, além de utilizar as áreas antropizadas em deslocamento e busca por alimento, pode encontrar abrigo e refúgio nesses ambientes, em vegetações naturais próximas mais conservadas.

Ressalta-se que a ADA é marcada por pressão antrópica estando localizada próxima a estruturas minerárias em operação. Sendo assim, é possível que a probabilidade de encontro de espécies mais sensíveis seja menor na área que será interferida. Não é possível, no entanto, descartar a existência das mesmas nestes locais pois, conforme mencionado anteriormente, estas espécies podem estar utilizando as áreas antropizadas em deslocamento e em busca por recursos. Além disso, um estudo comparativo entre diferentes tamanhos de fragmentos florestais mostrou que o grupo de mamíferos de médio e grande porte não pode ser generalizado quanto ao uso do hábitat, pois fragmentos florestais apresentam padrões diferentes de ocorrência das espécies, incluindo espécies de felinos como *L. pardalis* e *H. yagouaroundi*, de forma que o padrão de presença e ausência de espécies pode variar de acordo com a matriz do entorno, efeito da caça, entre outros (Gonçalves, 2006).

O potencial de ocorrência de *Alouatta guariba* na área de estudo foi considerado como médio, uma vez que o local apresenta características da ocorrência da espécie, porém, foi registrada apenas em um estudo referenciado pelo BDBio (Programa de Monitoramento de Primatas da Mina de Brucutu).

O Termo de Referência para Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para Atividades ou Empreendimentos com Necessidade de Corte ou Supressão de Vegetação do Bioma Mata Atlântica do Sisema (2021) orienta que para cada espécie com status de ameaça de extinção, é necessário a apresentação de um Laudo Técnico de profissional especialista no grupo animal e preferencialmente na espécie, com ART contendo estudo completo relativo à espécie, avaliando o risco a sobrevivência dessas espécies no local, quando da supressão vegetacional. As ARTs dos especialistas responsáveis encontram-se no Anexo VI deste documento.

8.2.2.3.2.4 ESPÉCIES ENDÊMICAS

Foram registradas três espécies de mamíferos de médio e grande porte endêmicas do Bioma Mata Atlântica na área de estudo. A seguir é apresentada a lista de mamíferos endêmicos, de acordo com Paglia *et al.* (2012) (Tabela 8-71).

Tabela 8-71: Lista de espécies endêmicas registradas nos estudos de mastofauna da área de estudo do projeto

Espécie	Endemismo	Referência do Estudo	Fitofisionomia de registro	Potencial de ocorrência na área de estudo
<i>Callicebus nigrifrons</i>	Mata Atlântica / Brasil	1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 23, 24	Floresta Estacional Semidecidual, Mata Ciliar, Pasto	Alto
<i>Callithrix geoffroyi</i>	Mata Atlântica / Brasil	1, 2, 7, 8, 12, 14, 16, 17, 18, 19	Mata Ciliar, Floresta Estacional Semidecidual	Alto
<i>Alouatta guariba</i>	Mata Atlântica	BDbio	Floresta Estacional Semidecidual	Médio

Fontes: 1 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 1 a 7 (VALE S.A., 2017a); 2 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 8 e 9 (VALE S.A., 2018); 3 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 10 e 11 (VALE S.A., 2019a); 4 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 12 e 13 (VALE S.A., 2019b); 5 - EIA Adequação da Barragem Sul (LUME, 2011b); 6 - EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa (LUME, 2011a); 7 - Acompanhamento de Supressão de Vegetação da Barragem Sul – Mina de Brucutu (Bioma, 2016a); 8 - Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 1, (Bioma, 2014a); 9 - Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 2, (Bioma, 2014b); 10 - Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 3, (Bioma, 2015a); 11 - Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 4, (Bioma, 2015b); 12 - Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 5, (Bioma, 2015c); 13 - Monitoramento de Fauna - Barragem Norte. Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - Campanha 6, (Bioma, 2015d); 14 - Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 7ª Campanha (Bioma, 2013); 15 - Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 8ª Campanha (Bioma, 2014c); 16 - Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 9ª Campanha (Bioma, 2015e); 17 - Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 10ª Campanha (Bioma, 2015f); 18 - Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 11ª Campanha (Bioma, 2016b); 19 - Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais 12ª Campanha (Bioma, 2016c); 20 - EIA – Processo de Supressão de Vegetação Residual – Barragem Sul (Ampla, 2020); 21 - Monitoramento de Fauna Barragem Norte Laranjeiras – Mina de Brucutu (Vale., 2020); 22 – Relatório de Monitoramento de *Puma concolor* (Bioma, 2016d); 23 – Relatório de Monitoramento de *Callicebus nigrifrons* – Relatório Anual I (VALE S.A., 2017b); 24 – Relatório de Monitoramento de *Callicebus nigrifrons* – Relatório Anual II (Bioma, 2015g).

O macaco-guigó (*Callicebus nigrifrons*), endêmico do Brasil e da Mata Atlântica, foi registrado na área de estudo do projeto. O guigó é um animal tímido, geralmente identificado através da vocalização que tem longo alcance e é característica da espécie (REIS *et al.*, 2011). Encontrase em declínio populacional, classificada como “quase ameaçada” (IUCN, 2021). Durante os monitoramentos de mamíferos de médio e grande porte, realizados pela Vale na área da Mina Brucutu, foi confirmada a ocorrência de *C. nigrifrons*. Após a confirmação da presença desta espécie, o monitoramento do grupo foi iniciado na área. Durante o seu monitoramento, *C. nigrifrons* foi registrado apenas três vezes (por vocalização e visualização).

Os números baixos de registros podem estar relacionados com o fato de que os primatas, quando ameaçados, se recuam no interior das matas, tentando se proteger até que possam se estabilizar. Além disso, a ADA corresponde a pequenas faixas nas margens dos fragmentos florestais. Entretanto, é importante destacar que o padrão de atividade de *C. nigrifrons* varia em função de fatores ambientais, dos recursos alimentares e como estes estão alocados (Santos 2008), sendo que alguns grupos podem apresentar área de vida menor que outros, dependendo das características ambientais de cada local (Kinzey & Becker, 1983; Müller, 1996; Palacios *et al.*, 1997; Heiduck, 1997; Neri 1997; Santos 2008), o que dificulta a generalização da informação de ocorrência ou ausência da espécie.

Os saguis do gênero *Callithrix* possuem seis espécies, todas endêmicas do Brasil. A espécie *Callithrix geoffroyi* é exclusiva da Mata Atlântica, ocorre no estado do Espírito Santo e na parte leste e nordeste de Minas Gerais (Rylands and Keuroghlian 1988), ocorrendo, em seu limite sul até a divisa com o estado do Rio de Janeiro (Rylands *et al.*, 2009). De acordo com De Vivo (1991), a espécie tem como limite de sua distribuição, a porção leste da Serra do Espinhaço, entretanto há registro de ocorrência em um trecho sul da serra do Espinhaço (Oliveira *et al.* 2003).

O bugio (*Alouatta guariba*), embora ocorra apenas na Mata Atlântica, não é uma espécie endêmica do Brasil. Está distribuída entre a região de Misiones, nordeste da Argentina (CRESPO 1952, DI BITETTI *et al.* 1994) e Brasil. No Brasil, a espécie ocorre em toda a vertente Atlântica, desde o extremo sul até os estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. Em Minas Gerais, a espécie ocorre na região do Rio Jequitinhonha e seu limite ocidental é a Serra do Espinhaço (RYLANDS *et al.* 1988).

Quanto ao potencial encontro na área de estudo, considerou-se duas espécies de primatas com alto potencial (*Callicebus nigrifrons* e *Callithrix geoffroyi*) uma vez que os estudos utilizados como fonte do presente diagnóstico mostraram ocorrências recentes das espécies, nos últimos três anos. O potencial de ocorrência na área de estudo de *Alouatta guariba* foi considerado como médio, uma vez que o local apresenta características da ocorrência da espécie, porém, foi registrada em apenas um estudo referenciado pelo BDBio (Programa de Monitoramento de Primatas da Mina de Brucutu).

8.2.2.3.2.5 ESPÉCIES EXÓTICAS E/OU INVASORAS

Não foram registradas espécies silvestres exóticas e/ou invasoras de mamíferos de médio e grande porte na área de estudo do projeto. Este pode ser considerado um fator positivo, pois a ocorrência de espécies exóticas desequilibra o ambiente, muitas vezes tornando-se um dos grandes problemas para a conservação de alguns animais. As espécies exóticas, uma vez que pertencem a outras regiões, não apresentam seus predadores naturais no ambiente, passando assim a dominar o local e a causar danos às espécies nativas e ao próprio funcionamento dos ecossistemas. Em muitos casos, invasões biológicas causam a extinção de espécies nativas (Bressan *et al.*, 2009; Leite and Guilherme 2009).

8.2.2.3.2.6 ESPÉCIES MIGRATÓRIAS

Não se aplica.

8.2.2.3.2.7 ESPÉCIES RARAS

Não foram encontradas espécies raras na natureza para o grupo da mastofauna de médio e grande porte na área de estudo do projeto (Paglia *et al.* 2012). Espécies raras sugerem uma distribuição limitada e densidades baixas, além de hábitos comportamentais particulares de cada espécie, características que dificultam o encontro com as mesmas (Koester *et al.* 2008).

8.2.2.3.2.8 ESPÉCIES DE INTERESSE CIENTÍFICO E OUTROS INTERESSES CONSERVACIONISTAS

Alguns registros são passíveis de interesse científico no que tange ao seu caráter taxonômico e alterações em relação à publicação original. Neste sentido, a ordem Cingulata teve a nomenclatura revisada e alterada. Inicialmente era representada por uma única família de tatus (Dasypodidae), porém um recente estudo molecular dividiu o grupo em duas famílias: Dasypodidae continua sendo a família das espécies do gênero *Dasypus*, conhecidos por tatus-de-nariz-longado, e os demais gêneros pertencem à nova família Chlamyphoridae (GIBB *et al.*, 2016). No decorrer desse trabalho, a única espécie da família Dasypodidae foi *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha) e os demais registros da ordem Cingulata pertencem à família Chlamyphoridae: *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba) e *Cabassous squamicaudis* (tatu-de-rabo-mole).

O gênero *Cabassous* passou por revisão taxonômica recente realizada por Feijó e Anacleto (2021), baseada em dados morfológicos e morfométricos. Nesse trabalho, são reconhecidas cinco espécies do gênero para a região neotropical, a saber: *C. centralis*, *C. chacoensis*, *C. unicinctus*, *C. squamicaudis* e *C. tatouay*. Em relação à espécie *C. unicinctus*, sua distribuição foi destinada para a região norte do país, em área amazônica. Como anteriormente duas subespécies eram aceitas para *C. unicinctus* (*C. u. unicinctus* e *C. u. squamicaudis*) (WETZEL, 1980), e atualmente a subespécie *C. u. squamicaudis* foi validada com uma espécie plena, os registros identificados como sendo de *C. unicinctus* nos estudos consultados foram agrupadas em *C. squamicaudis*.

O gênero *Alouatta*, que contempla os primatas popularmente conhecidos como bugios, tem passado por revisões taxonômicas para maior compreensão a cerca da taxonomia e distribuição geográfica do grupo. Por exemplo, as subespécies *fusca* e *clamitans* são consideradas espécies plenas por GREGORIN (2006), enquanto RYLANDS; BRANDON-JONES (1998) mantêm essas subespécies dentro da espécie *guariba*. A abordagem de RYLANDS; BRANDON-JONES (1998) também é considerada na Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil (PAGLIA *et al.* 2012) e nos dados da IUCN (2021). No entanto, Quintela *et al.* (2020), reconheceu em sua lista apenas a espécie *A. guariba*, rejeitando subespécies, de modo que o registro da subespécie *A. guariba Clamitans* que é apresentado nos estudos consultados foi tratado no presente diagnóstico como *A. guariba*. No entanto, por se tratar de um estudo muito recente, a espécie foi considerada como sendo de interesse científico.

Byrne *et al.* (2016) dividiram o clado *Callicebus* em quatro grupos distintos. De acordo com análises molecular, morfológico e biogeográfico o referido grupo resultou em novos gêneros. A espécie ocorrente na área de estudo não teve alterações, permanecendo com o gênero *Callicebus* (Byrne *et al.* 2016). Ainda assim, por se tratar de revisões recentes na taxonomia do clado, se a espécie for confirmada para o local, ela entra em destaque das espécies com interesse científico. Além disso, fica o ponto de atenção, pois de acordo com a lista internacional de ameaças, *C. nigrifrons* se encontra listada como quase ameaçada (NT).

O gênero *Sylvilagus* encontra-se em processo de revisão taxonômica e ainda não há um consenso a respeito do táxon referente à população presente na área de estudo. Um recente estudo genético sugere que a espécie de tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*) tenha ocorrência restrita ao litoral de Pernambuco e Alagoas (Ruedas *et al.* 2017), levando a classificação na categoria “em perigo” de acordo com IUCN (2021). Entretanto, por se tratar de um estudo recente e sem uso pela comunidade científica, optou-se por manter a classificação de *S. brasiliensis* como “menor preocupação”.

A taxonomia do gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*) está sob revisão pelo Grupo de Especialistas em felinos da IUCN (IUCN, 2021). Um estudo sugeriu a alteração da espécie para o gênero *Puma* (Johnson *et al.*, 2006). No entanto, mais recentemente foi observado que o desenvolvimento craniano do clado *Puma* é bem diferente do jaguarundi (Segura *et al.*, 2013). Dadas às incertezas filogenéticas e diferenças morfológicas e comportamentais, o Grupo de Especialistas em felinos da IUCN optou por manter a espécie no gênero *Herpailurus*.

8.2.2.3.2.9 ESPÉCIES DE VALOR ECONÔMICO E ALIMENTAR (CINEGÉTICAS E XERIMBABOS)

As espécies registradas no presente estudo não possuem valor econômico mensurável, pois esses valores estão interligados à importância de suas presenças nos ecossistemas, de modo geral (BALMFORD *et al.*, 2002) e, em particular, como importantes reguladores de populações de vertebrados e invertebrados e, como dispersores de sementes.

Espécies cinegéticas são aquelas que sofrem com a pressão de caça com a finalidade de servir, principalmente, como subsistência. A Lei de Proteção à Fauna nº 5.197/1967 proíbe a caça e comércio de espécies nativas, salvo mediante autorização do órgão ambiental competente. Entretanto, em razão do extenso território brasileiro e a deficiência de fiscalização, a prática de caça continua sendo uma das principais ameaças à fauna silvestre brasileira.

As espécies de mamíferos tradicionalmente mais utilizadas para a caça são os grandes herbívoros. Dentre as espécies classificadas como cinegéticas que tem registro na área de estudo destacam-se os porcos-do-mato (*Pecari tajacu*) e veados (*Mazama* sp.) (Redford and Robinson 1987; Peres 2000). Os tatus (*Dasypus novemcinctus* e *Euphractus sexcinctus*) são possivelmente os que mais sofrem com a pressão de caça, especialmente por terem sua carne preferida e serem mais facilmente abatidos (Bonaudo *et al.* 2005).

Os felinos, em geral, são frequentemente caçados, podendo ser em decorrência de evento preventivo ou retaliativo associados à pecuária (Michalski *et al.* 2006), fatores que contribuem para as atuais taxas de extinção locais e embasam as atuais categorias de ameaça do grupo.

A raposinha (*Lycalopex vetulus*) sofre constantes pressões devido a ataques por cães domésticos e à perseguição direta pelo homem, pois a raposinha é frequentemente confundida com a espécie *Cerdocyon thous*, conhecida por atacar animais domésticos (LE MOS *et al.*, 2011; LE MOS *et al.*, 2013)

Algumas espécies de roedores também são consideradas como preferenciais para caça. As cutias e as pacas destacam-se como espécies cinegéticas (Redford and Robinson 1987). Na área de estudo, a cutia (*Dasyprocta Azarae*) foi observada por meio dos dados secundários e a paca (*Cuniculus paca*) obteve registro primário e secundário para a área de estudo do projeto.

Estas espécies são caçadas, principalmente por comunidades de baixa renda, como forma de subsistência. Em razão da deficiência de fiscalização, essas espécies também são caçadas e vendidas em feiras e abatedouros ilegais, funcionando como fonte de renda para as comunidades (Chiarello 2000; Peres 2001; Pianca 2001).

Espécies de primatas, de modo geral, são comumente observadas como xerimbabos (animais de estimação) em residências. Para a área do presente estudo, três espécies de primatas foram registradas, a saber: *Alouatta guariba* (bugio), *Callithrix geoffroyi* (sagui) e *Callicebus nigrifrons* (sauá), sendo que as duas últimas sofrem maior pressão das práticas de xerimbabo.

8.2.2.3.2.10 ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA QUALIDADE AMBIENTAL

Alguns mamíferos de médio e grande porte podem ser considerados como espécies bioindicadoras, principalmente espécies que possuem indivíduos que vivem em grandes grupos populacionais e necessitam de extensas áreas para sobreviver (Fragoso 1998). O fato de não ocorrerem em áreas alteradas e fragmentadas, torna-as importantes indicadores positivos de qualidade ambiental, pois a presença no local indica que a área de amostragem possui um ambiente preservado, com estrato arbóreo diversificado e grande variedade de recurso alimentar.

Por outro lado, existem grupos que podem ser considerados como indicadores ambientais negativos, como aqueles grupos formados por espécimes que sobrevivem em ambientes degradados e antropizados (Reis *et al.*, 2011).

Dentre as espécies registradas na área de estudo do projeto, algumas espécies podem ser consideradas como bioindicadores positivas, tais como a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*) e a onça-parda (*Puma concolor*). Por serem animais de topo de cadeia trófica, os felinos em geral são considerados como espécies bioindicadoras positivas de qualidade ambiental. Estes animais se alimentam de uma comunidade diversificada de presas, apresentam grandes áreas de vida e comportamento competitivo por seu nicho (Cheida *et al.* 2011).

Embora a espécie de veado registrada na área não tenha sido plenamente identificada, com identificação apenas do gênero (*Mazama* sp.), é sabido que algumas espécies, como o veado-mateiro (*Mazama americana*) também configura boa qualidade ao ambiente, pois a sua presença indica um ambiente preservado, com estrato arbóreo diverso e variedade de recurso alimentar, assegurando a sobrevivência, viabilidade e permanência destas espécies a médio-longo prazo (Duarte *et al.* 2012).

Os primatas são animais arborícolas, que em geral, necessitam de grandes áreas de vida e recursos florestais disponíveis para a manutenção de uma população estável. O macaco-guigó (*Callicebus nigrifrons*), listado nos dados primários e secundários registrados na área de estudo é uma espécie considerada mais exigente. Embora a espécie esteja relacionada com áreas mais preservadas, ou com ocorrência próxima a florestas primárias, alguns estudos mostram que *Callicebus nigrifrons* também pode ocorrer e persistir em florestas secundárias e que os indivíduos parecem estar mais relacionados à disponibilidade de recurso alimentar do que disponibilidade do habitat (Martins 2005; Trevelin *et al.* 2007).

8.2.2.3.2.11 ESPÉCIES SILVESTRES VETORES E HOSPEDEIRAS DE DOENÇAS (OU DE IMPORTÂNCIA MÉDICA)

Algumas espécies de mamíferos são importantes para a saúde pública, pois agem como vetores e hospedeiros para algumas doenças infecciosas e parasitas, como os carrapatos responsáveis pela transmissão da febre maculosa, xistossomíase, febre hemorrágica, entre outras (Bonvicino *et al.*, 2008; Reis *et al.*, 2011). Com a maior interação entre humanos e animais silvestres, doenças que eram restritas ao ambiente silvestre se tornam mais frequentes no meio antrópico (Bonvicino *et al.* 2008). Dentre os mamíferos encontrados na área de estudo do projeto, tatus, algumas espécies de primatas e carnívoros, especialmente os canídeos, são espécies reconhecidas como reservatórios de doenças (Cominetti, 2010). É importante destacar que os animais considerados reservatórios só apresentam algum risco epidemiológico para o homem quando muito abundantes no local, refletindo em altas chances de transmissão do patógeno para o homem (Prist, 2016).

Os tatus *Dasypus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus* e *Cabassous squamicaudis* ocorrem em todos os biomas brasileiros, sendo que *D. novemcinctus* é a espécie com maior distribuição geográfica entre estes (IUCN, 2021; Paglia *et al.*, 2012; Reis *et al.*, 2011). A capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*, espécie mais registrada durante a coleta de dados na área de estudo, é hospedeira do carrapato-estrela, que é vetor biológico e reservatório da febre-maculosa.

8.2.2.3.2.12 ESPÉCIES CONTEMPLADAS EM PLANOS DE AÇÃO NACIONAL

Cinco espécies listadas no diagnóstico estão presentes nos “Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção ou do Patrimônio Espeleológico (PAN)”. Os Planos de Ação Nacional identificam e orientam as ações prioritárias para combater as ameaças que põem em risco populações de espécies e os ambientes naturais.

As espécies registradas presentes no PAN são: os canídeos *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) e *Lycalopex vetulus* (raposa-do-campo), os felinos *Puma concolor* (onça-parda) e *Herpailurus yagouaroundi* (gato-mourisco) e o primata *Alouatta guariba*.

O Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Canídeos Silvestres (PAN Canídeos) contempla quatro espécies ameaçadas de extinção, sendo duas ocorrentes na área de estudo

– *Chrysocyon brachyurus* (Lobo-guará) e *Lycalopex vetulus* (raposa-do-campo). O PAN Canídeos tem como objetivo geral, reduzir os impactos provocados nas populações de canídeos silvestres pela alteração de habitats e pelo contato com animais domésticos e, diminuir a perda de indivíduos causada por atropelamentos e conflitos com o ser humano. O PAN Canídeos é coordenado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Carnívoros - CENAP, e foi publicado em junho de 2018 com vigência até o ano de 2023.

O Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Grandes Felinos (PAN Grandes Felinos) contempla uma espécie ameaçada de extinção ocorrente na área de estudo – *Puma concolor* (onça-parda). O PAN de Grandes Felinos tem como objetivo geral reduzir a vulnerabilidade da onça parda em 5 anos, com vistas a melhorar o estado de conservação de suas populações. O PAN Grandes Felinos também é coordenado pelo CENAP e foi publicado em junho de 2018 com vigência até o ano de 2023. O gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*) é uma espécie citada no PAN de Pequenos Felinos, que no momento encontra-se em atualização, estando previsto o 2º ciclo do Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Felinos – PAN Pequenos Felinos.

O Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas da Mata Atlântica e da Preguiça-da-coleira da (PAN PPMA) contempla uma espécie de primata ameaçada de extinção na área de estudo – *Alouatta guariba* (bugio). O PAN de Primatas da Mata Atlântica tem como objetivo aumentar o habitat e reduzir o declínio das populações de primatas e preguiça ameaçados da Mata Atlântica. O PAN PPMA foi publicado em 2018-2023 (1º ciclo).

8.2.2.3.3 SÍNTESE CONCLUSIVA

A compilação dos dados consultados resultou em uma lista de 23 espécies de mamíferos de médio e grande porte. Os registros documentados estão distribuídos em sete ordens e 16 famílias. Dentre estas, sete espécies estão listadas como vulnerável de acordo com alguma das listas de espécies ameaçadas, seja global (IUCN, 2021), nacional (MMA, 2014) ou estadual (COPAM, 2010), a saber: cateto (*Pecari tajacu*), onça-parda (*Puma concolor*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), raposinha (*Lycalopex vetulus*) e bugio (*Alouatta guariba*). Levando-se em consideração o endemismo à Mata Atlântica, o guigó (*Callicebus nigrifrons*), o sagui (*Callithrix geoffroyi*) e o bugio (*Alouatta guariba*) são considerados endêmicos da Mata Atlântica. Nenhuma dessas espécies é considerada rara, embora espécies ameaçadas de extinção mereçam destaque nas áreas em que ocorrem (Paglia *et al.* 2012).

A área de estudo do projeto apresentou uma riqueza de mamíferos de médio e grande porte comumente encontrada em estudos de levantamentos. Em geral, são espécies com hábitos onívoros, amplamente distribuídas em território brasileiro e que toleram alguma modificação no ambiente, embora a presença de espécies mais sensíveis também tenha sido observada. O entorno da área do empreendimento possui diversos fragmentos florestais em bom estado de conservação, o que indica que a fauna de mamíferos presente, além de utilizar as áreas antropizadas em deslocamento e busca por alimento, pode encontrar abrigo e refúgio nesses ambientes, em vegetações naturais próximas resultando no registro de algumas espécies mais exigentes, tais como primatas (*Callicebus*), porco-do-mato (*Pecari tajacu*), veado-

mateiro (*Mazama sp.*) e felinos (*Puma concolor*, *Leopardus pardalis* e *Herpailurus yagouaroundi*).

Os registros de mamíferos de médio e grande porte na área de estudo mostra que estes animais estão presentes e se deslocando na região e nas áreas do empreendimento, podendo ser residentes destes locais ou dos remanescentes de vegetação do entorno. Os registros de felinos merecem destaque, pois são animais considerados topo de cadeia. A presença desses carnívoros pode indicar que a comunidade do local é bem estruturada (Eizirik, *et al.*, 2001), como também pode indicar que os animais estavam de passagem no local, em deslocamento ou em busca de alimento.

8.2.2.4 MAMÍFEROS DE PEQUENO PORTE NÃO VOADORES

Embora os mamíferos pertençam a um grupo bem conhecido, até os dias atuais novos estudos e revisões são publicados com frequentes alterações taxonômicas. Até recentemente, eram reconhecidas aproximadamente 701 espécies de mamíferos no Brasil (PAGLIA *et al.*, 2012). Uma revisão na lista de mamíferos sugere um total de 751 espécies (QUINTELA; ROSA; FEIJÓ, 2020). Além do número de espécies, o grupo anteriormente distribuído em 12 Ordens (PAGLIA *et al.*, 2012) apresenta alteração dessa informação para 11 Ordens, com a unificação das Ordens Artiodactyla e Cetacea em Cetartiodactyla (QUINTELA; ROSA; FEIJÓ, 2020).

O estado de Minas Gerais possui um total de 236 espécies registradas de mamíferos, distribuídos nos biomas da Mata Atlântica, Caatinga, Campos Rupestres, Campos de Altitude e Cerrado, o que corresponde a 35% do número total de espécies do Brasil. Esse número também engloba 10, das 12 ordens presentes no território nacional (PAGLIA *et al.*, 2009). São considerados pequenos mamíferos não voadores, os representantes de pequeno porte da ordem Rodentia, e da infraclasse Marsupialia. Esse elevado número de espécies que compõem a biodiversidade de mamíferos do estado de Minas Gerais, também apresenta alto índice de endemismos, o que se justifica devido à grande heterogeneidade de fitofisionomias e climas, presentes no estado (PAGLIA *et al.*, 2009). Dois dos biomas englobados pelo estado, citados anteriormente, são considerados *hotspots* de biodiversidade: o Cerrado, e a Mata Atlântica. Para um ecossistema ser considerado um *hotspot*, este deve apresentar elevadas taxas de endemismo, e alto grau de ameaça a existência da área (MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2004).

O papel ecológico dos mamíferos não voadores de pequeno porte é extensamente estudado, e é conhecido que desenvolvem diversos papéis essenciais para a manutenção da biodiversidade e dos ecossistemas. Dentre essas funções, se destacam os papéis de dispersão de sementes e controle populacional de invertebrados (HAYWARD; PHILLIPSON, 1979), assim como também são importantes polinizadores de plantas (GRIBEL, 1988) e recursos essenciais em diversas teias e cadeias alimentares (EMMONS, 1987).

8.2.2.4.1 METODOLOGIA

8.2.2.4.1.1 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

O presente diagnóstico foi baseado em dados primários e secundários, a partir de estudos de impacto ambiental e monitoramentos de fauna realizados anteriormente na área de estudo do projeto e em seu entorno imediato. As fontes utilizadas para extrair dados referentes ao grupo dos pequenos mamíferos não voadores podem ser observadas na Tabela 8-72.

Tabela 8-72: Estudos consultados realizados na área de estudo e entorno para o grupo Mastofauna de Pequeno Porte Não Voadora

Nome do Estudo (ano)	Período das campanhas	Empresa	Método de Amostragem
EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa	08 a 17 de setembro de 2010; 23 de outubro a 01 de novembro de 2010	LUME Estratégia Ambiental	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Sherman ou Tomahawk)
EIA Adequação da Barragem Sul (LUME, 2011)	08 a 17 de setembro de 2010; 23 de outubro a 01 de novembro de 2010	LUME Estratégia Ambiental	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Sherman ou Tomahawk)
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – C1-C7 (VALE S.A., 2017)	De 2013 a 2016	VALE S.A.	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Sherman ou Tomahawk) e Armadilhas de Intercepção e Queda (<i>Pitfall Traps</i>)
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – C8-C9 (VALE S.A., 2018)	2017*	VALE S.A.	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Sherman ou Tomahawk) e Armadilhas de Intercepção e Queda (<i>Pitfall Traps</i>)
Relatório de Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu – C10-C11 (VALE S.A., 2019a)	Junho e novembro de 2018	VALE S.A.	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Sherman ou Tomahawk) e Armadilhas de Intercepção e Queda (<i>Pitfall Traps</i>)
Relatório de Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu – C12-C13 (VALE S.A., 2019b)	-	VALE S.A.	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Sherman ou Tomahawk) e Armadilhas de Intercepção e Queda (<i>Pitfall Traps</i>)
Relatório de Atividades – Acompanhamento de Supressão de Vegetação da Barragem Sul – Mina de Brucutu (Bioma, 2016a)	30 de setembro de 2013 a 12 de novembro de 2014	BIOMA Meio Ambiente	Acompanhamento de Supressão
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C1 (Bioma, 2014a)	Setembro de 2013	BIOMA Meio Ambiente	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Sherman ou Tomahawk) e Armadilhas de Intercepção e Queda (<i>Pitfall Traps</i>)
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de	Entre novembro de 2013 e janeiro de 2014	BIOMA Meio Ambiente	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Sherman ou Tomahawk) e Armadilhas de

Nome do Estudo (ano)	Período das campanhas	Empresa	Método de Amostragem
Brucutu – Complexo Minas Centrais – C2 (Bioma, 2014b)			Interceptação e Queda (<i>Pitfall Traps</i>)
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C3 (Bioma, 2015a)	Entre junho e agosto de 2014	BIOMA Meio Ambiente	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Sherman ou Tomahawk) e Armadilhas de Interceptação e Queda (<i>Pitfall Traps</i>)
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C4 (Bioma, 2015b)	18 a 29 de agosto de 2014	BIOMA Meio Ambiente	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Sherman ou Tomahawk) e Armadilhas de Interceptação e Queda (<i>Pitfall Traps</i>)
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C5 (Bioma, 2015c)	Abril de 2015	BIOMA Meio Ambiente	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Sherman ou Tomahawk) e Armadilhas de Interceptação e Queda (<i>Pitfall Traps</i>)
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C6 (Bioma, 2015d)	Final de junho e início de julho de 2015	BIOMA Meio Ambiente	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Sherman ou Tomahawk) e Armadilhas de Interceptação e Queda (<i>Pitfall Traps</i>)
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C7 (Bioma, 2013)	13 a 24 de maio de 2013	BIOMA Meio Ambiente	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Sherman ou Tomahawk) e Armadilhas de Interceptação e Queda (<i>Pitfall Traps</i>)
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C8 (Bioma, 2014c)	Outubro de 2013	BIOMA Meio Ambiente	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Sherman ou Tomahawk) e Armadilhas de Interceptação e Queda (<i>Pitfall Traps</i>)
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C9 (Bioma, 2015e)	Junho de 2014	BIOMA Meio Ambiente	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Sherman ou Tomahawk) e Armadilhas de Interceptação e Queda (<i>Pitfall Traps</i>)
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C10 (Bioma, 2015f)	Agosto de 2014	BIOMA Meio Ambiente	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Sherman ou Tomahawk) e Armadilhas de Interceptação e Queda (<i>Pitfall Traps</i>)
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C11 (Bioma, 2016b)	Abril de 2015	BIOMA Meio Ambiente	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Sherman ou Tomahawk) e Armadilhas de Interceptação e Queda (<i>Pitfall Traps</i>)
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C12 (Bioma, 2016c)	Junho de 2015	BIOMA Meio Ambiente	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Sherman ou Tomahawk) e Armadilhas de Interceptação e Queda (<i>Pitfall Traps</i>)
Programa de Monitoramento de <i>Kannabateomys amblyonyx</i> – Barragem Laranjeiras e Barragem	Entre a segunda quinzena de junho de 2013 e o final de janeiro de 2014	BIOMA Meio Ambiente	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Tomahawk) e Armadilhas Fotográficas

Nome do Estudo (ano)	Período das campanhas	Empresa	Método de Amostragem
Torto – Relatório Anual I (Bioma, 2014d)			
Programa de Monitoramento de <i>Kannabateomys amblyonyx</i> – Barragem Laranjeiras e Barragem Torto – Relatório Anual II (Bioma, 2015g)	Entre setembro de 2014 e setembro de 2015	BIOMA Meio Ambiente	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Tomahawk) e Armadilhas Fotográficas
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Sul – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C1-C3 (Bioma, 2014e)	Outubro de 2012; abril a maio de 2013; novembro de 2013; fevereiro de 2014	BIOMA Meio Ambiente	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Shermann e Tomahawk) e Armadilhas de Intercepção e Queda (<i>Pitfall Traps</i>)
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte Laranjeiras – Mina de Brucutu (VALE S.A., 2020)	Maio e outubro de 2020	VALE S.A.	Armadilhas de Gaiola (<i>Live Traps</i> tipo Tomahawk) e Armadilhas de Intercepção e Queda (<i>Pitfall Traps</i>)

*Dados obtidos nos resultados

8.2.2.4.1.2 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM UTILIZADOS NOS ESTUDOS

Os métodos de amostragem de mamíferos de pequeno porte utilizados nos estudos apresentados para a realização do presente relatório, são sucintamente explicados a seguir.

- **Capturas em gaiolas** - Levantamentos faunísticos que utilizam capturas em gaiolas de mamíferos não voadores de pequeno porte consistem no uso de armadilhas de captura viva (*live trap*) de arame galvanizado, dos tipos *Shermann* e *Tomahawk*. As armadilhas foram iscadas com uma massa constituída de banana, amendoim moído, aveia, canjiquinha e óleo de sardinha, ou abacaxi com um chumaço de algodão embebido com óleo de fígado de bacalhau (Emulsão Scott). Para dois dos estudos, Programa de Monitoramento de *Kannabateomys amblyonyx* – Barragem Laranjeiras e Barragem Torto – Relatório Anual I (2014) e Programa de Monitoramento de *Kannabateomys amblyonyx* – Barragem Laranjeiras e Barragem Torto – Relatório Anual II (2015), as armadilhas *Tomahawk* foram iscadas com brotos de bambu. Os animais capturados foram identificados em campo, medidos, sexados, pesados, marcados e soltos, com o método de “captura-marcação-recaptura”.
- **Armadilha de intercepção e queda (Pitfall)** - o método de armadilha de intercepção e queda é tradicionalmente utilizado para a captura de anfíbios e répteis (CECHIN; MARTINS, 2000). Baldes de 60 litros foram dispostos ao longo de linhas contínuas de 100 metros e separados entre si a cada 10 metros. Informações biométricas e de condições reprodutivas são coletadas, além da marcação dos indivíduos para informações de posteriores recapturas. Após esses procedimentos, os animais são soltos no mesmo local da captura. Os animais que não podem ser identificados em campo e/ou são encontrados mortos nas armadilhas geralmente são coletados, taxidermizados e encaminhados para a coleção do Museu de Ciências Naturais da PUC Minas.

- **Armadilha Fotográfica (Camera Trap)** - o uso de armadilhas fotográficas em estudos com mamíferos é mais comum e eficaz para o monitoramento de mamíferos de médio e grande porte, por serem de difícil visualização e captura, levando em consideração seus hábitos crípticos (MARQUES; MAZIM, 2005). O método consiste no posicionamento de câmeras fotográficas acionadas por movimentos, em pontos estratégicos. Nos estudos utilizados, as Armadilhas Fotográficas foram apenas empenhadas no monitoramento da espécie de roedor *Kannabateomys amblyonyx* (Programa de Monitoramento de *Kannabateomys amblyonyx* – Barragem Laranjeiras e Barragem Torto – Relatório Anual I (2014) e Programa de Monitoramento de *Kannabateomys amblyonyx* – Barragem Laranjeiras e Barragem Torto – Relatório Anual II (2015)), devido à grande especificidade da espécie à vida em bambuzais (SILVA et al, 2008; SILVA, 2005; STALLINGS *et al.*, 1994; OLMOS *et al.*, 1993; SILVA, 1993). No entanto, o referido diagnóstico registrou duas espécies do gênero *Didelphis* que foram consideradas no presente relatório.
- **Busca Ativa** - consiste em registrar as espécies de mamíferos através da observação direta dos indivíduos na área e por meio de vestígios indiretos, tais como: vocalização, rastros, carcaças, pelos, fezes, tocas e ranhuras em troncos de árvores. Estes vestígios são bons indicadores da ocorrência das espécies em determinada área, frequentemente utilizados para a realização de inventários e monitoramentos (LIMA-BORGES; TOMÁS, 2008). No entanto, o referido diagnóstico registrou duas espécies do gênero *Didelphis* que foram consideradas no presente relatório.

8.2.2.4.1.3 REDE DE AMOSTRAGEM DOS ESTUDOS

A seguir é possível verificar o resumo do número de pontos/áreas amostrais e as fitofisionomias amostradas em cada estudo (Tabela 8-73).

Tabela 8-73: Rede de amostragem dos trabalhos desenvolvidos na área de estudo e entorno para o grupo de mamíferos de pequeno porte não voadores

Estudo	Número de Pontos/Áreas Amostrais	Fitofisionomias amostradas
EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa	10	Campo Rupestre, Afloramento Rochoso de Vegetação Baixa e Floresta Estacional Semidecidual
EIA Adequação da Barragem Sul (LUME, 2011)	10	Campo Rupestre, Afloramento Rochoso e Floresta Estacional Semidecidual
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – C1-C7 (VALE S. A., 2017)	2	Floresta Estacional Semidecidual e Mata Ciliar
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – C8-C9 (VALE S.A., 2018)	2	Floresta Estacional Semidecidual e Mata Ciliar
Relatório de Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu – C10-C11 (VALE S.A., 2019a)	2	Floresta Estacional Semidecidual e Mata Ciliar
Relatório de Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu – C12-C13 (VALE S.A., 2019b)	2	Floresta Estacional Semidecidual e Mata Ciliar
Relatório de Acompanhamento de Supressão Vegetal – Mina de Brucutu – Barragem Sul (Bioma, 2016a)	-	Floresta Estacional Semidecidual e Áreas de Pasto Sujo
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C1 (Bioma, 2014a)	2	Floresta Estacional Semidecidual e Mata Ciliar
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C2 (Bioma, 2014b)	2	Floresta Estacional Semidecidual e Mata Ciliar
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C3 (Bioma, 2015c)	2	Floresta Estacional Semidecidual e Mata Ciliar
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C4 (Bioma, 2015b)	2	Floresta Estacional Semidecidual e Mata Ciliar
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C5 (Bioma, 2015c)	2	Floresta Estacional Semidecidual e Mata Ciliar
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C6 (Bioma, 2015d)	2	Floresta Estacional Semidecidual e Mata Ciliar
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C7 (Bioma, 2013)	2	Campo Rupestre, Mata Ciliar e Floresta Estacional Semidecidual
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu –	2	Campo Rupestre, Mata Ciliar e Floresta Estacional Semidecidual

Estudo	Número de Pontos/Áreas Amostras	Fitofisionomias amostradas
Complexo Minas Centrais – C8 (Bioma, 2014c)		
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C9 (Bioma, 2015e)	2	Floresta Estacional Semidecidual, Campo Rupestre e Mata Ciliar
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C10 (Bioma, 2015f)	2	Floresta Estacional Semidecidual, Campo Rupestre e Mata Ciliar
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C11 (Bioma, 2016b)	2	Floresta Estacional Semidecidual, Campo Rupestre e Mata Ciliar
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C12 (Bioma, 2016c)	2	Floresta Estacional Semidecidual, Campo Rupestre e Mata Ciliar
Relatório Anual I de Monitoramento de <i>Kannabateomys amblyonyx</i> (Bioma, 2014)	37	Moitas de Bambu
Relatório Anual II de Monitoramento de <i>Kannabateomys amblyonyx</i> (Bioma, 2015g)	60	Moitas de Bambu
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Sul – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C1-C3 (2014e)	12	Floresta Estacional Semidecidual e Campestre, Campo Rupestre Ferruginoso, Afloramento Rochoso e Eucaliptal
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte Laranjeiras – Mina de Brucutu (2020)	4	Floresta Estacional Semidecidual e Mata Ciliar

As Áreas Amostras de mamíferos de pequeno porte não voadores dos estudos consultados são apresentadas no Mapa 8-24.



P0023_MB_MastofaunaPequeno_A3_v02.pdf

Mapa 8-24: Áreas Amostrais de mamíferos de pequeno porte não voadores dos estudos consultados.

8.2.2.4.1.4 IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

De forma geral, o arranjo taxonômico das espécies listadas ao longo deste relatório segue Paglia et al (2012). No entanto, após 2012 novas revisões têm sido publicadas até os dias atuais. Dessa forma, aquelas espécies que tiveram a nomenclatura revisada e alterada, com dados publicados e aceitos cientificamente, passaram por atualização taxonômica. Destaca-se que os casos foram avaliados individualmente, verificando a aceitação da comunidade científica para cada revisão.

O gênero *Guerlinguetus* recentemente passou por uma revisão taxonômica (DE-VIVO & CARMIGNOTTO, 2015). Quando dois dos estudos foram feitos, foi utilizada a nomenclatura *Guerlinguetus ingrami* para a espécie *Guerlinguetus brasiliensis*. A identificação correta da espécie após essa mudança se dá pela localização dos registros. A revisão taxonômica apresenta duas espécies para o gênero *Guerlinguetus*, sendo *G. aestuans* presente nas Guianas e na Amazônia, e *G. brasiliensis* disperso desde a região oriental da Amazônia, até o sul do Brasil e norte da Argentina (DE-VIVO & CARMIGNOTTO, 2015).

Quanto à espécie *Cerradomys subflavus*, um recente trabalho (MUSSER & CARLETON, 2005) sinonimizou e incluiu todos os membros do gênero *Oryzomys* em *Cerradomys*, de acordo com evidências moleculares. O estudo de monitoramento de fauna realizado pela Vale (2017), aponta registros de *Cerradomys subflavus* como *Oryzomys subflavus*.

O marsupial *Monodelphis americana*, passou por uma revisão taxonômica com evidências moleculares que sinonimizou as espécies *M. umbristriata* e *M. rubida* como *M. americana* (PAVAN et al., 2014). Nos estudos utilizados, dois deles apresentaram o registro com identificação duvidosa de *Monodelphis* cf. *umbristriata* (LUME, 2011).

Em relação ao marsupial *Didelphis aurita*, um estudo recente fez uma sinonimização da espécie *D. aurita* com a espécie *D. karkinophaga* (GURGEL-FILHO et al., 2015). O estudo cita um possível equívoco na interpretação da figura e prancha de SEBA (1734: Pr 39) *apud* GURGEL-FILHO et al., 2015, sugerindo que as espécies sejam trocadas. Entretanto, a alteração não é difundida e amplamente utilizada no meio científico e, por isso, se optou em manter a classificação de *D. aurita*, ao invés de *D. karkinophaga*.

As espécies supracitadas são amplamente distribuídas no Brasil, ocorrendo em diversos biomas brasileiros (PAGLIA et al., 2012; REIS et al., 2011), com exceção à *Cerradomys subflavus* e *Monodelphis americana* que ocorrem nos biomas do Cerrado e Mata Atlântica, e *Didelphis aurita* que é endêmica da Mata Atlântica. Todas classificadas como “Pouco Preocupante” (LC) de acordo com a IUCN (IUCN, 2021).

As características das espécies relacionadas à distribuição das espécies, endemismo, dieta e hábitos também seguiram Paglia et al. (2012).

A definição do status de ameaça de extinção ocorreu por meio da consulta às listas de espécies ameaçadas em nível global (IUCN, 2021), nacional (MMA, 2014; ICMBIO, 2018) e estadual (COPAM, 2010).

8.2.2.4.2 RESULTADOS

8.2.2.4.2.1 RIQUEZA DE ESPÉCIES

Os dados primários e secundários consultados para o diagnóstico da área de estudo registraram 24 espécies de mamíferos de pequeno porte não voadores. Os registros documentados estão distribuídos em duas ordens e 5 famílias (Gráfico 8-49). Dentre os registros, duas espécies tiveram identificação imprecisa (*Cavia* sp. e *Oecomys* sp.). No entanto, como não foram registradas outras espécies destes gêneros, as mesmas foram contabilizadas na riqueza total de espécies deste relatório.

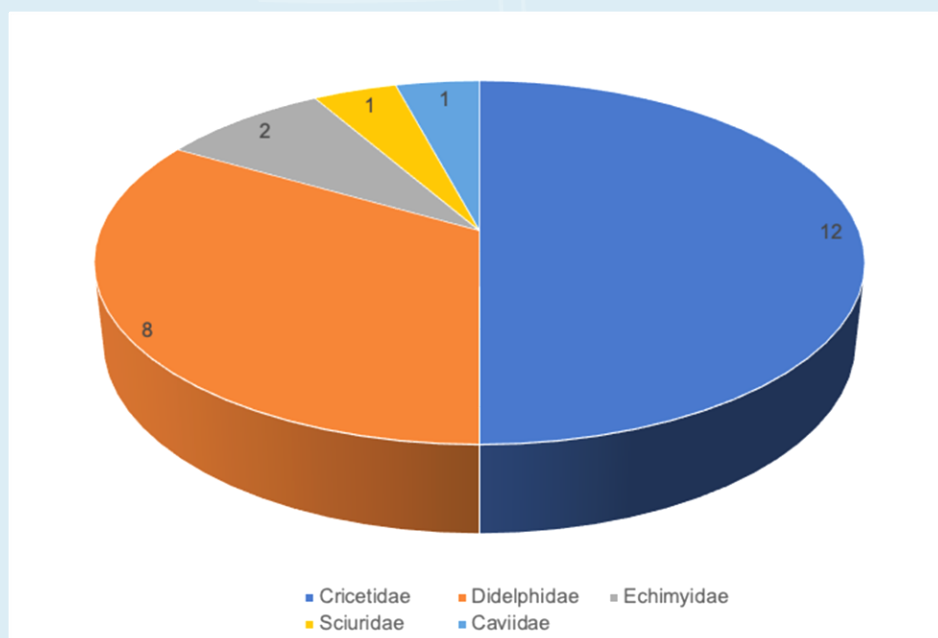


Gráfico 8-49: Riqueza registrada por família, da Mastofauna de Pequeno Porte Não Voadora registrada na área de estudo e entorno.

Após a publicação do livro utilizado como referência para a nomenclatura utilizada neste estudo (Paglia *et al.*, 2012), novas revisões têm sido publicadas até os dias atuais. Dessa forma, aquelas espécies que tiveram a nomenclatura revisada e alterada, com dados publicados e aceitos cientificamente, passaram por atualização taxonômica. Destaca-se que os casos foram avaliados individualmente, verificando a aceitação da comunidade científica para cada revisão.

Duas espécies registradas merecem atenção quanto a mudanças de nomenclatura. A espécie classificada como *Oryzomys subflavus* no Relatório de Monitoramento de Fauna da Mina de Brucutu – Campanhas 1 a 7 (2017), foi renomeada para *Cerradomys subflavus* (MUSSE & CARLETON, 2005) e a espécie *Guerlinguetus ingrami*, também no Relatório de

Monitoramento de Fauna da Mina de Brucutu – Campanhas 1 a 7 (VALE S.A., 2017), assim como nos Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C1 (Bioma, 2014a), Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C4 (Bioma, 2015b), Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C7 (Bioma, 2013) e no Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C10 (Bioma, 2015f), foi renomeada para *Guerlinguetus brasiliensis* (DE VIVO; CARMIGNOTTO, 2015). Para a lista de espécies apresentada foi considerada a nova nomenclatura para ambas as espécies.

Outra consideração a se fazer, é quanto aos registros de *Monodelphis cf. umbristriata* registrada nos estudos da LUME (2011) que passou por revisão taxonômica recente, e foi sinonimizado com a espécie *Monodelphis americana* (PAVAN *et al.* 2014), registrada nos outros estudos realizados pela VALE S.A. Assim, a espécie *Monodelphis cf. umbristriata* não consta na lista de espécies deste diagnóstico visto que *Monodelphis americana* foi registrada em diversos outros estudos conforme pode ser observado na Tabela 8-74.

De forma geral, comunidades de mamíferos de pequeno porte se organizam com um grande número de espécies menos abundantes e um pequeno número de espécies dominantes, o que se deve à maior plasticidade de espécies dominantes, mais generalistas. Mudanças nesse padrão podem ser observadas em caso de alterações ambientais (LESSA *et al.*, 1999).

Na área de estudo a distribuição das espécies por família se deu da seguinte forma: a família Cricetidae mostrou destaque em relação às demais, com 12 espécies, o que corresponde a 50% do total, seguida pela família Didelphidae, com 8 espécies (33,33%). A família Echimyidae (ratos-de-espinho) apresentou duas espécies, e a família Sciuridae (esquilos), que passou recentemente por revisões taxonômicas, registrou apenas uma espécie na área de estudo (DE VIVO; CARMIGNOTTO, 2015). A família Caviidae (preás) também teve apenas um registro, com identificação imprecisa (*Cavia* sp.).

A Tabela 8-74 apresenta a lista detalhada das espécies de mamíferos de pequeno porte registradas na área de estudo do projeto.

Tabela 8-74: Espécies de Mamíferos de Pequeno Porte Não Voadores registrados na Área de Estudo e suas respectivas fontes de registro, status de conservação segundo a IUCN (2021), MMA (2014) e COPAM (2010) e demais informações pertinentes

Ordem	Família	Táxon	Nome comum	Fonte	Dado Exclusivo BDBio	Método	Habitat	Hábito alimentar	Endemismo (Mata Atlântica)	Distribuição	Interesse Científico	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	MMA (2014) / ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Caluromys philander</i>	cuíca-lanosa	3, 4, 5, 6, 13, 15, 17, 19, 22		AG	Arborícola	Fr/On	Não	AM, MA, CE, PT	-	-	-	-
		<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	5, 6, 23		GP	Escansorial	Fr/On	Não	CE, CA, PT, PP	-	-	-	-
		<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta	3, 4, 5, 6, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 23, 24		GP	Escansorial	Fr/On	Sim	MA	X	-	-	-
		<i>Gracilinanus agilis</i>	cuíca	4, 5		AG	Arborícola	In/On	Não	CE, CA, PT	-	-	-	-
		<i>Gracilinanus microtarsus</i>	cuíca	4, 5, 17, 22		GP	Arborícola	In/On	Sim	MA	-	-	-	-
		<i>Marmosops incanus</i>	cuíca	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23		GP; RO	Escansorial	In/On	Não	MA, CE, CA	-	-	-	-
		<i>Monodelphis americana</i>	cuíca-de-três-listras	3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 22, 23, 24		P	Terrestre	In/On	Não	MA, CE	-	-	-	-
		<i>Philander frenatus</i>	cuíca-de-quatro-olhos	1, 2, 3, 4, 5, 6, 13, 16, 17, 19, 22, 23, 24		AG	Escansorial	In/On	Não	MA, CE	-	-	-	-
Rodentia	Echimyidae	<i>Kannabateomys amblyonyx</i>	rato-do-bambu	20, 21, 23		AG; AF	Arborícola	Fo	Não	MA, CE	-	-	-	-
		<i>Trinomys setosus</i>	rato-de-espinho	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10,		AG	Terrestre	Fr/Gr	Sim	MA	-	-	-	-

Ordem	Família	Táxon	Nome comum	Fonte	Dado Exclusivo BDBio	Método	Habitat	Hábito alimentar	Endemismo (Mata Atlântica)	Distribuição	Interesse Científico	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	MMA (2014) / ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
				11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 23, 24										
	Cricetidae	<i>Akodon cursor</i>	rato-do-chão	1, 3, 4, 5, 6, 23, 24		GP	Terrestre	In/On	Não	MA, CE, CA	-	-	-	-
		<i>Akodon montensis</i>	rato-do-mato	1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23		GP; RO	Terrestre	In/On	Não	MA, CE, PP	-	-	-	-
		<i>Blarinomys breviceps</i>	rato-toupeirinha	3, 6, 7, 12, 13, 18		P; RO	Semifossorial	In/On	Sim	MA	-	-	-	-
		<i>Calomys tener</i>	camundongo-do-campo	6, 19		GP	Terrestre	Fr/Gr	Não	MA, CE, CA	-	-	-	-
		<i>Cerradomys subflavus</i>	rato-do-mato	1, 2, 4, 5, 6, 15, 17, 19, 22, 24		GP	Terrestre	Fr/Gr	Não	MA, CE	-	-	-	-
		<i>Juliomys pictipes</i>	rato-do-dorso-vermelho	3, 4, 5, 6		P	Arbóricola	Fr/Se	Sim	MA	-	-	-	-
		<i>Necomys lasiurus</i>	ratinho-do-cerrado	1, 2, 22, 23		AG	Terrestre	Fr/On	Não	AM, MA, CE, CA, PP, PT	-	-	-	-
		<i>Nectomys squamipes</i>	rato-d'água	3, 4, 5, 22, 23		AG	Semiaquático	Fr/On	Não	MA, CE	-	-	-	-
		<i>Oecomys</i> sp.	rato-da-árvore	3, 9, 12, 15, 18, 19, 22		GP	Arbóricola	-	-	-	X			
		<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-do-arroz	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 15,		GP	Escansorial	Fr/Gr	Não	MA, CE, CA, PT, PP	-	-	-	-

Ordem	Família	Táxon	Nome comum	Fonte	Dado Exclusivo BDBio	Método	Habitat	Hábito alimentar	Endemismo (Mata Atlântica)	Distribuição	Interesse Científico	Espécies Ameaçadas		
												COPAM (2010)	MMA (2014) / ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
				16, 18, 19, 22, 23, 24										
		<i>Oxymycterus dasytrichus</i>	rato-do-brejo	3, 5		P	Semifossorial	In/On	Sim	MA	-	-	-	-
		<i>Rhipidomys mastacalis</i>	rato-da-árvore	4, 15, 18, 23, 24		GP	Arborícola	Fr/Se	Não	MA, CE	-	-	-	-
	Sciuridae	<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	caxinguelê	3, 17		AF, RO	Escansorial	Fr/Gr	Não	*	-	-	-	-
	Caviidae	<i>Cavia</i> sp.	preá	23	Sim	RO	-	-	-	-	X			

LEGENDA:

Fonte: 1 – EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa; 2 - EIA Adequação da Barragem Sul (LUME, 2011); 3 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 1 a 7 (VALE S.A., 2017); 4 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 8 e 9 (VALE S.A., 2018); 5 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 10 e 11 (VALE S.A., 2019a); 6 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 12 e 13 (VALE S.A., 2019b); 7 - Relatório de Atividades – Acompanhamento de Supressão de Vegetação da Barragem Sul – Mina de Brucutu (Bioma, 2016a); 8 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C1 (Bioma, 2014a); 9 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C2 (Bioma, 2014b); 10 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C3 (Bioma, 2015a); 11 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C4 (Bioma, 2015b); 12 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C5 (Bioma, 2015c); 13 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C6 (Bioma, 2015d); 14 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C7 (Bioma, 2013); 15 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C8 (Bioma, 2014c); 16 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C9 (Bioma, 2015e); 17 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C10 (Bioma, 2015f); 18 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C11 (Bioma, 2016b); 19 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C12 (Bioma, 2016c); 20 - Programa de Monitoramento de *Kannabateomys amblyonyx* – Barragem Laranjeiras e Barragem Torto – Relatório Anual I (Bioma, 2014d); 21 - Programa de Monitoramento de *Kannabateomys amblyonyx* – Barragem Laranjeiras e Barragem Torto – Relatório Anual II (Bioma, 2015g); 22 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Sul – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C1-C3 (Bioma, 2014e); 23 – Banco de Dados BDBio; 24 – Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas SC20 e CH20 (Vale., 2020).

Método: AG = Armadilha de gaiola; P = Pitfalls; GP = Gaiolas/pitfalls; RO = Registro Ocasional; AF = Armadilha Fotográfica

Hábito Alimentar: Fr/On = frugívoro/onívoro; In/On = insetívoro/onívoro; Fr/Gr = frugívoro/granívoro; Fr/Se = frugívoro/predador de sementes; Fo = folívoro.

Bioma: AM = Amazônia; MA = Mata Atlântica; CE = Cerrado; CA = Caatinga; PT = Pantanal; PP = Pampas.

* O gênero *Guerlinguetus* recentemente passou por uma revisão taxonômica (DE-VIVO & CARMIGNOTTO, 2015). Quando dois dos estudos foram feitos, foi utilizada a nomenclatura *Guerlinguetus ingrami* para a espécie *Guerlinguetus brasiliensis*. A identificação correta da espécie após essa mudança se dá pela localização dos registros. A revisão taxonômica apresenta duas espécies para o gênero *Guerlinguetus*, sendo *G. aestuans* presente nas Guianas e na Amazônia, e *G. brasiliensis* disperso desde a região oriental da Amazônia, até o sul do Brasil e norte da Argentina (DE-VIVO & CARMIGNOTTO, 2015).

Seguem registros fotográficos de algumas espécies levantadas nos dados primários.



Foto 8-92: *Marmosops incanus* – cuíca – capturado e solto durante o monitoramento da mastofauna de pequeno porte na Barragem Norte, mina de Brucutu, (Vale, 2017)



Foto 8-93: *Oecomys* sp. – rato-da-árvore – capturado e solto durante o monitoramento da mastofauna de pequeno porte na Barragem Norte, mina de Brucutu (Vale, 2017)

8.2.2.4.2.2 DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES REGISTRADAS E HABITATS PREFERENCIAIS

No que diz respeito a distribuição de mamíferos não voadores de pequeno porte registrados na área de estudo e em seu entorno imediato, a maioria das espécies apresenta certo generalismo em relação aos ambientes que ocupam. Exceto por seis endemismos da Mata Atlântica, detalhados no item “Espécies Endêmicas”, a seguir, todas as outras espécies ocorrem em pelo menos dois biomas. Muitas possuem maior plasticidade e, por isso, são encontradas em maior diversidade de biomas.

Vale ressaltar que, devido à recente revisão taxonômica de *Guerlinguetus brasiliensis* (DE VIVO; CARMIGNOTTO, 2015), e a dificuldade em se coletar indivíduos da espécie, em comparação com outros roedores de pequeno porte (Passamani & Fernandez 2011, Bordignon 2014, Hélder-José *et al.* 2016), a distribuição dos membros da família Sciuridae ainda é pouco estudada no Brasil e, com isso, *G. brasiliensis*, anteriormente endêmico à Mata Atlântica, teve sua distribuição ampliada. Os gêneros que não atingiram nível específico não tiveram definição de ocorrência e classificação de distribuição.

Destaca-se, ainda, a espécie *Nectomys squamipes* que é um roedor semiaquático, tipicamente habitante de margens de córregos e rios, e áreas inundadas. Alimenta-se de diversos itens encontrados na água, como insetos, larvas de artrópodos, caramujos, girinos e frutos, e possui horário de atividade crepuscular e noturno (Ernest & Mares 1986).

Outra espécie que pode ser ressaltada no que diz respeito a habitats preferenciais, registrada nos estudos analisados, é o *Kannabateomys amblyonyx* (rato-do-bambu), que possui hábitos crípticos, alta especificidade de habitat e alimentação, vivendo e se alimentando apenas em

bambuzais. Além disso, é dificilmente capturada (SILVA et al, 2008; SILVA, 2005; STALLINGS et al., 1994; OLMOS et al., 1993; SILVA, 1993).

Por último, vale destacar o roedor *Blarinomys breviceps*, no que diz respeito a hábitos preferenciais. É uma espécie semifossorial com hábitos crípticos (ABRAVAYA & MATSON, 1975; AGRAWAL, 1967; HILDEBRAND, 1985; STEIN, 2000) e, por isso, é dificilmente coletada.

8.2.2.4.2.3 ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

De acordo com as listas estadual de Minas Gerais (COPAM, 2010), nacional (MMA, 2014) e global (IUCN, 2021) de fauna ameaçada, não houveram registros de espécies ameaçadas de extinção nos estudos realizados na área de estudo. Entretanto, é importante ressaltar, em um dos estudos (LUME, 2011), a ocorrência de taxonomia incerta da espécie *Monodelphis cf. umbristriata* que, à época, representava uma espécie considerada “Vulnerável” (VU) pela IUCN. Entretanto, a espécie *M. umbristriata* foi sinonimizada com a espécie *M. americana* (PAVAN et al., 2014), o que a retirou da lista de espécies ameaçadas pela IUCN.

8.2.2.4.2.4 ESPÉCIES ENDÊMICAS

A seguir é apresentada a lista de espécies de mamíferos de pequeno porte não voadores consideradas endêmicas do Bioma Mata Atlântica (Tabela 8-75), registradas nos dados primários e secundários utilizados, de acordo com Paglia et al., 2012.

Tabela 8-75: Espécies endêmicas registradas nos estudos de Mastofauna de Pequeno Porte Não Voadora da área de estudo

Espécie	Endemismo	Referência do Estudo	Potencial de ocorrência na área de estudo	Fitofisionomia de registro
<i>Didelphis aurita</i>	Mata Atlântica	3, 4, 5, 6, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 23, 24, 25	Alto	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	Mata Atlântica	4, 5, 17, 22	Alto	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Trinomys setosus</i>	Mata Atlântica	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 23, 24	Alto	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Blarinomys breviceps</i>	Mata Atlântica	3, 6, 7, 12, 13, 18	Alto	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Julyomys pictipes</i>	Mata Atlântica	3, 4, 5, 6	Alto	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Oxymycterus dasytrichus</i>	Mata Atlântica	3, 5	Alto	Floresta Estacional Semidecidual

Fonte: 1 – EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa; 2 - EIA Adequação da Barragem Sul (LUME, 2011); 3 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 1 a 7 (VALE S.A., 2017); 4 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 8 e 9 (VALE S.A., 2018); 5 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 10 e 11 (VALE S.A., 2019a); 6 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 12 e 13 (VALE S.A., 2019b); 7 - Relatório de Atividades – Acompanhamento de Supressão de Vegetação da Barragem Sul – Mina de Brucutu (Bioma, 2016a); 8 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C1 (Bioma, 2014a); 9 - Relatório de Monitoramento de Fauna

Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C2 (Bioma, 2014b); 10 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C3 (Bioma, 2015a); 11 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C4 (Bioma, 2015b); 12 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C5 (Bioma, 2015c); 13 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C6 (Bioma, 2015d); 14 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C7 (Bioma, 2013); 15 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C8 (Bioma, 2014c); 16 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C9 (Bioma, 2015e); 17 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C10 (Bioma, 2015f); 18 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C11 (Bioma, 2016b); 19 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C12 (Bioma, 2016c); 20 - Programa de Monitoramento de *Kannabateomys amblyonyx* – Barragem Laranjeiras e Barragem Torto – Relatório Anual I (Bioma, 2014d); 21 - Programa de Monitoramento de *Kannabateomys amblyonyx* – Barragem Laranjeiras e Barragem Torto – Relatório Anual II (Bioma, 2015g); 22 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Sul – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C1-C3 (Bioma, 2014e); 23 – Banco de Dados BDBio; 24 – Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas SC20 e CH20 (VALE S.A., 2020).

Todas as espécies endêmicas supracitadas apresentam ampla distribuição por toda a Mata Atlântica e não apresentam grande sensibilidade a alterações ambientais. Assim, também devido à presença de todas em pelo menos dois dos estudos utilizados nesse relatório, apresentam alto potencial de ocorrência na área de estudo. Abaixo segue uma melhor descrição da distribuição das espécies encontradas, endêmicas ao bioma da Mata Atlântica.

O gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*) é uma espécie endêmica da Mata Atlântica, entretanto, apresenta alta plasticidade e adaptabilidade a mudanças no ambiente. Isso favorece uma ampla distribuição em toda a extensão da Mata Atlântica, ocorrendo na Argentina, Brasil e Paraguai (IUCN, 2015). Se adapta facilmente a ambientes antropizados (PAGLIA *et al.*, 2012).

Gracilinanus microtarsus é uma espécie de cuíca endêmica da Mata Atlântica (PAGLIA *et al.*, 2012). Segundo Reis *et al.* (2006), a espécie ocorre nas regiões sudeste e sul do Brasil, do Estado de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul (HERSHKOVITZ, 1992; BROWN, 2004). Existem registros de localidades que são duvidosos (GARDNER, 2008), em toda a extensão territorial de Mata Atlântica até a província de Misiones, na Argentina (DAVIS, 1947; MASSOIA, 1980; VIEIRA, 1949).

Trinomys setosus, o único representante coletado da família Echimyidae, também endêmico da Mata Atlântica (PAGLIA *et al.*, 2012), com ampla distribuição no bioma, ocorre exclusivamente no Brasil, nos estados de Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, e Rio de Janeiro (FABRE, 2016; PESSÔA *et al.*, 2015; ATTÍAS *et al.*, 2009). Vale ressaltar que a espécie teve números elevados de indivíduos registrados nos estudos utilizados para confecção deste relatório.

Blarinomys breviceps é um roedor semifossorial, endêmico da Mata Atlântica (PAGLIA *et al.*, 2012), amplamente distribuído pelo bioma, com registros que vão da região sudeste do Brasil, do estado da Bahia até o estado de São Paulo (SILVA *et al.*, 2003), com registros para a província de Misiones, na Argentina (MASSOIA, 1993).

Julyomis pictipes é um roedor também endêmico da Mata Atlântica (PAGLIA *et al.*, 2012) de ampla distribuição pelo bioma. Os registros da espécie são distribuídos pelos estados brasileiros de São Paulo, Santa Catarina, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Paraná, e na

provincia argentina de Misiones (MUSSE & CARLETON, 2005; JANS & WEKSLER, 2004).

Oxymycterus dasytrichus é uma espécie endêmica da Mata Atlântica (PAGLIA *et al.*, 2012) e é de difícil coleta e registro (IUCN, 2021). Possui registros para os estados de Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (OLIVEIRA & GONÇALVES, 2015).

Vale ressaltar a espécie *Guerlinguetus brasiliensis*, popularmente conhecido como caxinguelê, foi registrada como *Guerlinguetus ingrami* em dois dos estudos utilizados. A espécie *G. ingrami* era considerada endêmica à Mata Atlântica (PAGLIA *et al.*, 2012). Entretanto, após uma recente revisão taxonômica das espécies do gênero *Guerlinguetus*, a espécie foi renomeada para *G. brasiliensis*, e teve sua extensão territorial estendida para quase todo o território brasileiro, e partes do norte da Argentina (DE VIVO; CARMIGNOTTO, 2015). Portanto, mesmo sendo considerada uma espécie endêmica em Paglia *et al.*, 2012, *G. brasiliensis* não é mais considerada endêmica da Mata Atlântica.

8.2.2.4.2.5 ESPÉCIES EXÓTICAS E/OU INVASORAS

Não foram registradas espécies exóticas e/ou invasoras da mastofauna de pequeno porte não voadora na área de estudo.

8.2.2.4.2.6 ESPÉCIES MIGRATÓRIAS

Não se aplica.

8.2.2.4.2.7 ESPÉCIES RARAS

Não foram encontradas espécies raras na natureza da mastofauna de pequeno porte não voadora na área de estudo. Espécies raras sugerem uma distribuição limitada e densidades baixas. Hábitos comportamentais particulares de cada espécie, com características que dificultam o encontro destas, podem dificultar o registro das mesmas, sem que com isso sejam espécies raras na natureza.

8.2.2.4.2.8 ESPÉCIES DE INTERESSE CIENTÍFICO

Em relação ao marsupial *Didelphis aurita*, um estudo recente fez uma sinonimização da espécie *D. aurita* com a espécie *D. karkinophaga* (GURGEL-FILHO *et al.*, 2015). O estudo cita um possível equívoco na interpretação da figura e prancha de SEBA (1734: Pr 39) *apud* GURGEL-FILHO *et al.*, 2015, sugerindo que as espécies sejam trocadas. Entretanto, a alteração não é difundida e amplamente utilizada no meio científico e, por isso, se optou em manter a classificação de *D. aurita*, ao invés de *D. karkinophaga*. *Didelphis aurita* é uma espécie endêmica da Mata Atlântica.

Espécies com algum nível de incerteza na classificação taxonômica (*Cavia* sp. e *Oecomys* sp.), também podem ser consideradas de relevância científica por levantarem questões relevantes para o conhecimento da taxonomia dos grupos em que pertencem. O gênero *Oecomys* é de difícil identificação em campo, pois necessita da análise de caracteres moleculares ou morfologia cranial, sendo alvo de diversos estudos, devido ao pouco conhecimento no que diz respeito à filogenia do grupo (PATTON *et al.*, 2000). Já o gênero *Cavia* também apresenta confusões taxonômicas (TATE, 1935; CABRERA, 1961; HÜCKINGHAUS, 1961; NOWAK, 1999; WOODS & KILPATRICK, 2005) devido à grande variação de caracteres anatômicos no gênero, que vem sendo fonte de diversos estudos (SPOTORNO *et al.*, 2004; DUNNUM & SALAZAR-BRAVO, 2010) dificultando a identificação em campo.

8.2.2.4.2.9 ESPÉCIES DE VALOR ECONÔMICO E ALIMENTAR (CINEGÉTICAS E XERIMBABOS)

Dentre as espécies registradas para a Área de Estudo, nenhuma apresenta valor econômico significativo, entretanto, as espécies do gênero *Didelphis* (gambás) registradas (*Didelphis albiventris* e *Didelphis aurita*) podem ser consideradas cinegéticas devido a pressões sofridas pela caça, que acontece pelo medo atribuído ao animal, ou pelo medo de transmissão de doenças. Algumas populações também integram gambás como parte de sua alimentação. (ALVES *et al.*, 2012; CAJAIBA *et al.* 2015; MENDONÇA *et al.*, 2011; PEREIRA & SCHIAVETTI, 2010).

8.2.2.4.2.10 ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA QUALIDADE AMBIENTAL

De forma geral, a grande diversidade filogenética de espécies de mamíferos e a grande variedade de interações ecológicas em que estão presentes nos ecossistemas, fazem com que a presença e variedade dos mesmos sejam um indicativo do status de conservação de uma determinada área e seus estágios sucessionais (CEBALLOS & EHRLICH, 2002; JORGE *et al.*, 2013; MORRISON *et al.*, 2007). Entretanto, como apontado em Azevedo-Ramos *et al.*, 2005, ainda existe um déficit no que diz respeito a funções bioindicadoras de mamíferos de pequeno porte, ao contrário de mamíferos de médio e grande porte. Entretanto, levando em consideração características intrínsecas dos grupos de mamíferos de pequeno porte, diversos estudos apontam a possibilidade da presença de alguns grupos como bioindicadores de qualidade ambiental (MALCOM & RAY, 2000; MEDELLIN *et al.*, 2000).

Algumas espécies, como aquelas do gênero *Didelphis*, apresentam grande plasticidade, e podem ser encontrados em diversos tipos de ambientes, florestas em diferentes estágios sucessionais, assim como em áreas antrópicas (PAGLIA *et al.*, 2012), indicando que, possivelmente, a presença da espécie quando em alta abundância de indivíduos, pode ser um indicativo de baixa qualidade ambiental em uma área.

8.2.2.4.2.11 ESPÉCIES VETORES E HOSPEDEIRAS DE DOENÇAS (OU DE IMPORTÂNCIA MÉDICA)

Os mamíferos apresentam diversas espécies que apresentam relevância para a saúde pública (BONVICINO *et al.*, 2008; REIS *et al.*, 2011). O principal fator potencializante dessa realidade, é o papel ecológico que alguns grupos ocupam como hospedeiros ou vetores de doenças infecciosas e parasitoides. Com o avanço do desmatamento para dentro de áreas mais preservadas, com maiores incidências de animais silvestres, o contato entre as duas populações aumenta e, com isso, doenças anteriormente características do ambiente silvestre, se tornam frequentes em populações humanas (BONVICINO *et al.*, 2008). Dentre os mamíferos de pequeno porte não voadores registrados nos estudos consultados, se destacam os gambás, devido à alta adaptabilidade das espécies aos ambientes antrópicos.

Estudos recentes também classificaram o roedor do gênero *Nectomys* como potencial reservatório silvestre do parasitoide *Schistosoma mansoni*, platelminto trematóide responsável pela verminose esquistossomose (GENTILE *et al.*, 2010). Dentre as espécies registradas, *Nectomys squamipes* (rato d'água) foi a única do gênero com potencial para ser um reservatório de *Schistosoma mansoni*.

8.2.2.4.2.12 ESPÉCIES CONTEMPLADAS EM PLANOS DE AÇÃO NACIONAL

Nenhuma das espécies de mamíferos de pequeno porte não voadores registradas no presente diagnóstico encontra-se incluída em qualquer Plano de Ação Nacional (PAN).

8.2.2.4.3 SÍNTESE CONCLUSIVA

A riqueza de mamíferos de pequeno porte terrestres na região de estudo nas proximidades do empreendimento resultou em 24 espécies de 2 ordens e 5 famílias. De forma geral, o diagnóstico apresentou uma comunidade composta por espécies mais generalistas, o que não exclui a presença de algumas espécies mais sensíveis (REIS *et al.*, 2011).

Seis das espécies registradas são endêmicas do Bioma Mata Atlântica, e nenhuma delas é considerada rara na natureza: *Didelphis aurita*, *Gracilinanus microtarsus*, *Trinomys setosus*, *Blarinomys breviceps*, *Juliomys pictipes* e *Oxymycterus dasytrichus*.

Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção ou raras na natureza neste diagnóstico.

Em uma síntese geral, o número de espécies levantado neste relatório foi considerado relativamente alto, uma vez que foram utilizados diversos e extensos estudos que ocorreram na região ao longo de mais de dez anos, permitindo uma amostragem mais completa. A fins de comparação, o número de pequenos mamíferos não voadores levantado em um estudo científico para uma Unidade de Conservação próxima, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, a EPDA Peti foi de 18 espécies (PAGLIA *et al.*, 2005), em contrapartida com as 24 aqui levantadas.

8.2.2.5 QUIRÓPTEROS

Morcegos representam a ordem Chiroptera, a qual possui cerca de 1400 espécies, quase 25% das espécies de mamíferos do mundo (FENTON & SIMMONS, 2015; MAMMAL DIVERSITY DATABASE, 2020). Dentre os mamíferos, os morcegos apresentam a maior diversidade de hábitos alimentares, uma vez que consomem insetos, frutos, néctar, pólen, flores, folhas, pequenos vertebrados e sangue (KUNZ *et al.*, 2011; FENTON & SIMMONS, 2015). Essa diversidade de hábitos alimentares faz com que esses animais sejam importantes prestadores de serviços ecossistêmicos, atuando na polinização, dispersão de sementes e no controle da população de invertebrados (KUNZ *et al.*, 2011). Morcegos também têm importância médica relevante, sobretudo por serem hospedeiros e potenciais transmissores de vírus (CALISHER *et al.*, 2006; BANERJEE *et al.*, 2019; WONG *et al.*, 2019).

O Brasil é um dos países neotropicais mais ricos em espécies de morcegos, abrigando ao menos 181 espécies, distribuídas entre 68 gêneros e nove famílias (GARIBINO *et al.*, 2020). Esse número tende a aumentar à medida que amostragens em áreas ainda não estudadas sejam realizadas, visto que a maior parte do país foi subamostrada ou sequer foi amostrada quanto à quiropterofauna (BERNARD *et al.*, 2011). Ademais, novos arranjos taxonômicos, sobretudo sob a perspectiva molecular, também tendem a aumentar o número de espécies conhecidas (ROJAS *et al.*, 2016).

Por outro lado, essa riqueza está fortemente ameaçada, especialmente pela perda, degradação e fragmentação de habitats, originadas por ações antrópicas (BERNARD *et al.*, 2011, BERNARD *et al.*, 2012). Na lista nacional de espécies ameaçadas de extinção, sete espécies de morcego estão incluídas em categorias de ameaça, seis como “Vulnerável” e uma como “Em Perigo” (MMA, 2014, ICMBio, 2018). Na lista mundial, 33 espécies de morcego que ocorrem no Brasil estão classificadas na categoria “Dados Insuficientes”, para as quais informações sobre abundância e distribuição são escassas, quatro estão incluídas na categoria “Quase Ameaçada”, e uma está classificada como “Em Perigo” (IUCN, 2021).

Minas Gerais, o maior estado do sudeste brasileiro, possui ao menos 87 espécies de morcegos (TAVARES *et al.*, 2010; GARIBINO, 2011; GREGORIN & LOUREIRO, 2011; NOGUEIRA *et al.*, 2015; GREGORIN *et al.*, 2015; GREGORIN *et al.*, 2016). Essa elevada riqueza de espécies reflete não apenas a extensão territorial do estado, mas, sobretudo, sua complexidade estrutural em termos de paisagem, a qual possui elementos de Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga. Na lista estadual de espécies ameaçadas de extinção, nove espécies de morcego estão classificadas em categorias de ameaça, quatro como “Vulnerável” e cinco como “Em Perigo” (COPAM, 2010).

Inventariar a fauna de determinada porção de um ecossistema é o primeiro passo para sua conservação e uso racional (SANTOS, 2003). Sem um conhecimento mínimo sobre quais organismos ocorrem em determinado local é pouco viável qualquer ação que vise combinar conservação e desenvolvimento de infraestrutura (SANTOS, 2003; REID & SOUZA JR., 2005). Nesse contexto, no presente estudo são apresentados os resultados do Diagnóstico da Área de Estudo.

8.2.2.5.1 METODOLOGIA

8.2.2.5.1.1 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

O presente diagnóstico foi baseado em dados primários e secundários, a partir de estudos de monitoramentos de fauna realizados anteriormente na área de estudo do projeto. As fontes utilizadas para extrair dados referentes ao grupo dos quirópteros podem ser observadas na Tabela 8-76. Os estudos consultados contemplaram a sazonalidade climática, com campanhas nas estações seca e chuvosa. Adicionalmente, também foram considerados registros do Banco de Dados de Biodiversidade da VALE (BDBio, 2020) cujas coordenadas geográficas incidem sobre a área de estudo em questão.

Tabela 8-76: Estudos consultados realizados na área de estudo para o grupo dos quirópteros

Nome do Estudo (ano)	Período das campanhas	Empresa	Método de Amostragem
Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 1 a 7 (2017)	2013 a 2016	VALE S.A.	Rede-de-neblina
Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 8 e 9 (2018)	2017	VALE S.A.	Rede-de-neblina
Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 10 e 11 (2019)	2018 a 2019	VALE S.A.	Rede-de-neblina
Monitoramento de Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 12 e 13 (2019)	2019	VALE S.A.	Rede-de-neblina
Monitoramento de Fauna – 7ª Campanha – Mina Brucutu – Complexo Minas Centrais	2013	Bioma Meio Ambiente Ltda.	Rede-de-neblina
Monitoramento de Fauna – 8ª Campanha – Mina Brucutu – Complexo Minas Centrais	2013 e 2014	Bioma Meio Ambiente Ltda.	Rede-de-neblina
Monitoramento de Fauna – 9ª Campanha – Mina Brucutu – Complexo Minas Centrais	2014	Bioma Meio Ambiente Ltda.	Rede-de-neblina
Monitoramento de Fauna – 10ª Campanha – Mina Brucutu – Complexo Minas Centrais	2014	Bioma Meio Ambiente Ltda.	Rede-de-neblina
Monitoramento de Fauna – 11ª Campanha – Mina Brucutu – Complexo Minas Centrais	2015	Bioma Meio Ambiente Ltda.	Rede-de-neblina
Monitoramento de Fauna – 12ª Campanha – Mina Brucutu – Complexo Minas Centrais	2015	Bioma Meio Ambiente Ltda.	Rede-de-neblina
BDBio	2009 a 2010	VALE S.A.	Rede-de-neblina
Monitoramento de Fauna Barragem Norte Laranjeiras – Mina de Brucutu (2020)	Junho e outubro de 2020	VALE S.A.	Rede-de-neblina

8.2.2.5.1.2 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM UTILIZADOS NOS ESTUDOS

As amostragens foram conduzidas utilizando o método de captura, marcação e recaptura com o uso de 10 a 12 redes-de-neblina de 36m², as quais foram mantidas abertas por pelo menos três horas (aproximadamente 18h às 22h no estudo da Barragem Norte Laranjeiras e 17h30 às 20h30 nos demais estudos). As redes foram vistoriadas em intervalos de 20 a 30 minutos e cada ponto amostral foi amostrado durante uma noite em cada campanha dos

monitoramentos. Todos os animais capturados foram soltos próximos ao ponto de captura e nenhum indivíduo foi coletado.

8.2.2.5.1.3 REDE DE AMOSTRAGEM DOS ESTUDOS

A seguir encontra-se a rede de amostragem utilizada e as fitofisionomias amostradas nos estudos utilizados para compilação dos dados primários e secundários (Tabela 8-77 e Mapa 8-25).

Tabela 8-77: Rede de amostragem dos trabalhos desenvolvidos na área de estudo para o grupo de quirópteros

Estudo	Número de Pontos/Áreas Amostras	Fitofisionomias amostradas
Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 1 a 7 (2017)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 8 e 9 (2018)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 10 e 11 (2019)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 12 e 13 (2019)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento de Fauna – 7ª Campanha – Mina Brucutu – Complexo Minas Centrais (2013)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento de Fauna – 8ª Campanha – Mina Brucutu – Complexo Minas Centrais (2014)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento de Fauna – 9ª Campanha – Mina Brucutu – Complexo Minas Centrais (2015)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento de Fauna – 10ª Campanha – Mina Brucutu – Complexo Minas Centrais (2015)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento de Fauna – 10ª Campanha – Mina Brucutu – Complexo Minas Centrais (2015)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento de Fauna – 10ª Campanha – Mina Brucutu – Complexo Minas Centrais (2016)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento de Fauna – 11ª Campanha – Mina Brucutu – Complexo Minas Centrais (2016)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento de Fauna – 12ª Campanha – Mina Brucutu – Complexo Minas Centrais (2016)	2	Floresta Estacional Semidecidual
Monitoramento de Fauna Barragem Norte Laranjeiras – Mina de Brucutu (2020)	2	Floresta Estacional Semidecidual



P0023_MB_Quiropteros_A3_v01.pdf

Mapa 8-25: Áreas de Amostragem de Quirópteros

8.2.2.5.1.4 NOMENCLATURA E CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

A nomenclatura das espécies está em conformidade com a lista nacional de espécies de morcegos reconhecida pela Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (GARBINO *et al.*, 2020). A categoria das espécies em relação ao grau de ameaça de extinção foi verificada nas listas mundial (IUCN, 2021), nacional (MMA, 2014; ICMBio, 2018) e estadual (COPAM, 2010). O status de endemismo e raridade das espécies foi verificado em Reis *et al.* (2017) e em publicações recentes sobre aspectos ecológicos e de distribuição geográfica das espécies. Espécies listadas nos estudos consultados com incertezas taxonômicas, *confer* (cf.), por exemplo, foram desconsideradas quando os respectivos gêneros já estavam contemplados na lista com espécies plenamente identificadas. Por exemplo, *Micronycteris* cf. *microtis* e *Myotis* cf. *nigricans* foram excluídas, uma vez que *M. microtis* e *M. nigricans* constam da lista de espécies compiladas.

8.2.2.5.2 RESULTADOS

8.2.2.5.2.1 RIQUEZA DE ESPÉCIES

Considerando os estudos analisados e o BDBio, foram registradas 16 espécies de morcegos, sendo 15 da família Phyllostomidae e uma da família Vespertilionidae (Tabela 8-78). Dez dessas espécies foram registradas em dois ou mais estudos consultados. Apenas uma espécie foi registrada em todas as fontes consultadas (*Carollia perspicillata*) e quatro espécies foram registradas em somente uma das fontes consultadas (*Micronycteris microtis*, *Artibeus planirostris*, *Platyrrhinus lineatus* e *Pygoderma bilabiatum*). Quatro guildas tróficas foram registradas, com predomínio de frugívoros (N = 9), seguido por nectarívoros (N = 3), hematófagos (N = 2) e insetívoros (N=2; 1 insetívoro aéreo e 1 insetívoro catador) (Gráfico 8-50). A família Phyllostomidae foi a mais representativa, com 15 espécies, das quais sete pertencem à subfamília Stenodermatinae.

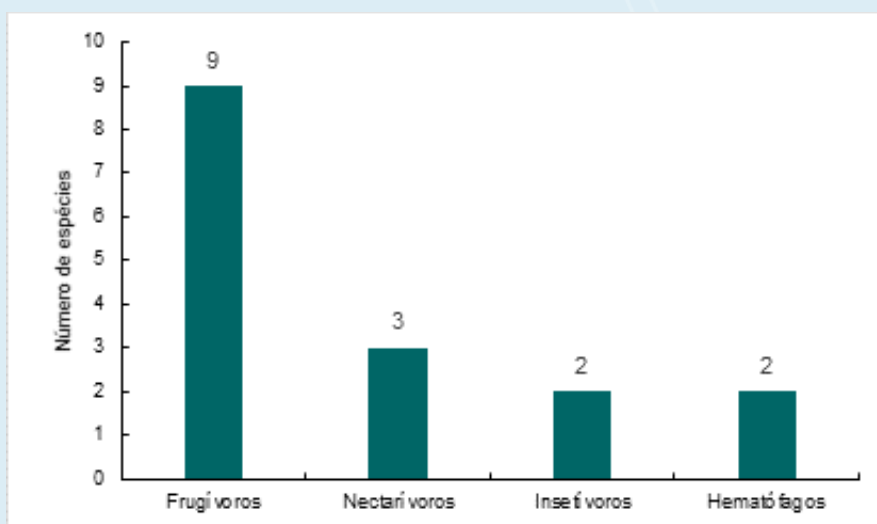


Gráfico 8-50: Número de espécies registradas na área de estudo, por guildas alimentares

Tabela 8-78: Espécies de morcegos registradas na Área de Estudo

Táxon	Nome popular	Fonte	Hábito alimentar	Endemismo	Biomias	Espécies raras	Espécie Ameaçada		
							COPAM (2010)	MMA (2014); ICMBio (2018)	IUCN (2021)
PHYLLOSTOMIDAE									
Carollinae									
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	Fr	-	Am ¹ , MA ¹ , Ce ¹ , Ca ¹ , Pt ¹	-	-	-	-
<i>Carollia brevicauda</i>	Morcego	4,11, 12	Fr	-	Am ¹ , MA ¹ , Ce/MA ²	-	-	-	-
Desmodontinae									
<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego-vampiro	1, 4, 6, 7, 10, 12	He	-	Am ¹ , MA ¹ , Ce ¹ , Ca ¹ , Pt ¹ , Pp ¹	-	-	-	-
<i>Diphylla ecaudata</i>	Morcego-vampiro	1, 2, 3, 4, 12	He	-	Am ¹ , MA ¹ , Ce ¹ , Ca ¹	-	-	-	-
Glossophaginae									
<i>Anoura caudifer</i>	Morcego-beija-flor	4, 9, 12	Ne	-	Am ¹ , MA ¹ , Ce ¹ , Ca ¹ , Pt ¹	-	-	-	-
<i>Anoura geoffroyi</i>	Morcego-beija-flor	7, 12	Ne	-	Am ¹ , MA ¹ , Ce ¹ , Ca, Pt ¹	-	-	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego-beija-flor	10, 11, 12	Ne	-	Am ¹ , MA ¹ , Ce ¹ , Ca ¹ , Pt ¹ , Pp ¹	-	-	-	-
Phyllostominae									
<i>Micronycteris microtis</i>	Morcego	10	IC	-	Am ¹ , MA ¹ , Ce ³	-	-	-	-
Stenodermatinae									
<i>Artibeus fimbriatus</i>	Morcego	9, 10, 12	Fr	-	MA ¹ , Ca ¹ , Pp ¹	-	-	-	-
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	1, 3, 9, 10, 11, 12	Fr	-	Am ¹ , MA ¹ , Ce ¹ , Ca ¹ , Pt ¹	-	-	-	-
<i>Artibeus obscurus</i>	Morcego	3, 12	Fr	-	Am ¹ , MA ¹ , Ce ¹ , Ca ¹	-	-	-	-
<i>Artibeus planirostris</i>	Morcego	11	Fr	-	Am ¹ , MA ¹ , Ce ¹ , Ca ¹ , Pt ¹	-	-	-	-
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Morcego	11	Fr	-	Am ¹ , MA ¹ , Ce ¹ , Ca ¹ , Pt ¹	-	-	-	-

Táxon	Nome popular	Fonte	Hábito alimentar	Endemismo	Biomassas	Espécies raras	Espécie Ameaçada		
							COPAM (2010)	MMA (2014); ICMBio (2018)	IUCN (2021)
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	Morcego	12	Fr	-	MA ¹ , Ce ¹ , Pt ¹	-	-	-	-
<i>Sturnira lilium</i>	Morcego	3, 4, 11, 12	Fr	-	Am ¹ , MA ¹ , Ce ¹ , Ca ¹ , Pt ¹ , Pp ¹	-	-	-	-
VESPERTILIONIDAE									
Myotinae									
<i>Myotis nigricans</i>	Morcego	1, 8, 10, 12	IA	-	Am ¹ , MA ¹ , Ce ¹ , Ca ¹ , Pt ¹ , Pp ¹	-	-	-	-

Legenda: Fonte: 1 = VALE, S.A. (2017). Monitoramento de Fauna – Relatório Consolidado, Campanhas 1ª a 7ª. Barragem Norte – Mina Brucutu, Complexo Minas Centrais.; 2 = VALE, S.A. (2018). Monitoramento de Fauna – Relatório Consolidado, Campanhas 8ª e 9ª. Barragem Norte – Mina Brucutu, Complexo Mariana.; 3 = VALE, S.A. (2019a). Monitoramento de Fauna – Relatório Consolidado, Campanhas 10ª e 11ª. Barragem Norte – Mina Brucutu, Complexo Minas Centrais.; 4 = VALE, S.A. (2019b). Monitoramento de Fauna – Relatório Consolidado, Campanhas 12ª e 13ª. Barragem Norte – Mina Brucutu, Complexo Minas Centrais.; 5 = - Bioma Meio ambiente Ltda (2013). Monitoramento de Fauna – 7ª Campanha – Mina Brucutu – Complexo Minas Centrais; 6 = Bioma Meio ambiente Ltda (2014). Monitoramento de Fauna – 8ª Campanha – Mina Brucutu – Complexo Minas Centrais; 7 = Bioma Meio ambiente Ltda (2015a). Monitoramento de Fauna – 9ª Campanha – Mina Brucutu – Complexo Minas Centrais; 8 = Bioma Meio ambiente Ltda (2015b). Monitoramento de Fauna – 10ª Campanha – Mina Brucutu – Complexo Minas Centrais; 9 = Bioma Meio ambiente (2016a). Monitoramento de Fauna – 11ª Campanha – Mina Brucutu – Complexo Minas Centrais.; 10 = Bioma Meio ambiente (2016b). Monitoramento de Fauna – 12ª Campanha – Mina Brucutu – Complexo Minas Centrais.; 11 = BDBio, 2020; VALE, S.A. (2020). Relatório de Monitoramento de Fauna Silvestre - Barragem Norte Laranjeiras – Mina de Brucutu. Hábito alimentar: Fr = frugívoro; He = hematófago; Ne = nectarívoro, IC = insetívoro catador, IA = insetívoro aéreo. Biomassas: Am = Amazônia, MA = Mata Atlântica, Ce = Cerrado, Ca = Caatinga, Pt = Pantanal, Pp = Pampa, Ce/MA = transição entre Cerrado e Mata Atlântica (1 = Paglia *et al.*, 2012, 2 = Lemos *et al.*, 2020, 3 = Louzada *et al.*, 2015, 4 = Tavares & Velasco, 2010). Status de raridade: X = espécie rara na natureza.

As fotos a seguir apresentam algumas espécies levantadas nos estudos consultados.



Foto 8-94: *Carollia perspicillata*.
Fonte: Bioma, 2014.



Foto 8-95: *Anoura caudifer*.
Fonte: Bioma, 2014.

8.2.2.5.2.2 DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES REGISTRADAS E HABITATS PREFERENCIAIS

De modo geral, as espécies registradas neste estudo apresentam ampla distribuição geográfica (PAGLIA *et al.*, 2012, REIS *et al.*, 2017). Nenhuma das espécies registradas está restrita a um único bioma brasileiro, ocorrendo em pelo menos três biomas e zonas de transição (PAGLIA *et al.*, 2012, MORAS *et al.*, 2015, LOUZADA *et al.*, 2015, LEMOS *et al.*, 2020).

Quanto ao uso de hábitat, a maioria das espécies registradas pode ser considerada generalista, podendo ocorrer em áreas campestres, florestais e antropizadas, embora com diferenças de uso em escalas de análise mais refinadas e em relação à tolerância a impactos antrópicos (CUNTO & BERNARD, 2012; REIS *et al.*, 2017). As espécies *Anoura caudifer* e *A. geoffroyi*, embora sejam comuns e amplamente distribuídas, parecem ser dependentes, em alguma medida, do uso de cavidades naturais como abrigo diurno (GUIMARÃES & FERREIRA, 2014).

8.2.2.5.2.3 ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

Não foram registradas espécies classificadas em categorias de ameaça nas listas estadual (COPAM, 2010), nacional (MMA, 2014; ICMBio, 2018) ou mundial (IUCN, 2021) de espécies ameaçadas de extinção.

8.2.2.5.2.4 ESPÉCIES ENDÊMICAS

As espécies registradas neste estudo possuem distribuição geográfica relativamente ampla, ocorrendo em pelo menos três biomas brasileiros. Portanto, não foram registradas espécies

de morcegos endêmicas dos biomas Cerrado ou Mata Atlântica. Em âmbito estadual, não são conhecidas espécies de morcegos endêmicas de Minas Gerais.

8.2.2.5.2.5 ESPÉCIES EXÓTICAS E/OU INVASORAS (QUANDO PERTINENTE)

Não há registro na literatura de espécies de morcego exóticas ou invasoras no Brasil.

8.2.2.5.2.6 ESPÉCIES MIGRATÓRIAS (AVES, PEIXES OU QUANDO PERTINENTE)

Não foram registradas espécies de morcegos com comportamento reconhecidamente migratório.

8.2.2.5.2.7 ESPÉCIES RARAS

Não foram registradas espécies de morcegos raras na natureza nos dados consultados para o diagnóstico da área de estudo.

8.2.2.5.2.8 ESPÉCIES DE INTERESSE CIENTÍFICO

De um modo geral, morcegos despertam interesse científico em diversas áreas do conhecimento, como ecologia, medicina e até engenharia (KUNZ *et al.*, 2011, CORRÊA *et al.*, 2013, SWARTZ *et al.*, 2007). No entanto, não foram registradas espécies de interesse científico de maior relevância como aquelas deficientes em dados ou com dúvidas taxonômicas, por exemplo.

8.2.2.5.2.9 ESPÉCIES DE VALOR ECONÔMICO E ALIMENTAR (CINEGÉTICAS E XERIMBABOS)

No Brasil não há espécies de morcegos com potencial cinegético ou usados como xerimbabo. A importância econômica desses animais está diretamente relacionada aos seus hábitos alimentares (KUNZ *et al.*, 2011). Morcegos insetívoros, por exemplo, são os principais predadores de insetos no período noturno. Estudos evidenciam a elevada importância econômica de morcegos insetívoros no controle de insetos e outros artrópodes considerados como pragas agrícolas, proporcionando uma economia de milhões de dólares por ano (CLEVELAND *et al.*, 2006; WILLIAMS-GUILLÉN *et al.*, 2008, TAYLOR *et al.*, 2018).

Morcegos frugívoros, por sua vez, por meio da dispersão de sementes, promovem a manutenção da diversidade florestal e contribuem para a recuperação da vegetação em áreas alteradas (KELM *et al.*, 2008; MUSCARELLA & FLEMING, 2007). Os nectarívoros são polinizadores e, dessa forma, contribuem para a frutificação e manutenção da diversidade genética de plantas (FLEMING *et al.*, 2009). Nesse sentido, todas as 16 espécies de morcego registradas no presente estudo têm alguma importância econômica.

8.2.2.5.2.10 ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA QUALIDADE AMBIENTAL

No presente estudo não foram encontradas espécies com reconhecido papel na indicação de qualidade ambiental. De modo geral, as espécies registradas podem ocorrer tanto em áreas preservadas como em áreas com impacto antrópico.

Morcegos da subfamília Phyllostominae, incluindo o gênero *Micronycteris* (*sensu* KOOPMAN, 1993), têm sido considerados mais sensíveis às alterações ambientais (MEDELLÍN *et al.*, 2000; CASTRO-LUNA *et al.*, 2007). Suas populações tendem a apresentar maiores riquezas e abundâncias em áreas preservadas. Neste estudo, foi registrada uma espécie desse gênero, *Micronycteris microtis*. Dados obtidos com radiotelemetria sugerem que *M. microtis* é sensível à fragmentação do hábitat e tende a permanecer nos fragmentos em que ocorre, evitando áreas mais abertas (ALBRECHT *et al.*, 2007).

8.2.2.5.2.11 ESPÉCIES VETORES E HOSPEDEIRAS DE DOENÇAS (OU DE IMPORTÂNCIA MÉDICA)

Todas as espécies de morcegos podem atuar como hospedeiros e/ou vetores de importantes zoonoses, incluindo doença de Chagas, leishmaniose e raiva (CORRÊA *et al.*, 2013; BROOK & DOBSON, 2014). Do ponto de vista de saúde pública, a raiva é a doença mais relevante e preocupante, sendo fatal em praticamente 100% dos casos (CORRÊA *et al.*, 2013). A raiva causa encefalite em mamíferos e é transmitida pela saliva de animais infectados, geralmente através de mordeduras. Morcegos, principalmente a espécie hematófaga *Desmodus rotundus*, exercem importante papel na manutenção do vírus no ambiente silvestre (SOUZA *et al.*, 2005; LANGONI *et al.*, 2007). Nos estudos consultados foram registradas duas espécies hematófagas, *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata*. *D. rotundus* é uma espécie mais comum, abundante e se alimenta preferencialmente de sangue de mamíferos (GOODWIN; GREENHALL, 1961; GREENHALL, 1974). Já *D. ecaudata* é uma espécie menos abundante e se alimenta preferencialmente de sangue de aves, embora exista um registro de consumo de sangue humano (GREENHALL, 1988; ITO *et al.*, 2016).

8.2.2.5.2.12 ESPÉCIES CONTEMPLADAS EM PLANOS DE AÇÃO NACIONAL

Nenhuma das espécies de quirópteros registradas no presente diagnóstico encontra-se incluída em qualquer Plano de Ação Nacional (PAN).

8.2.2.5.3 SÍNTESE CONCLUSIVA

Para a área de estudo do meio biótico foram registradas 16 espécies de morcegos com base nos estudos consultados. De modo geral, as espécies registradas possuem plasticidade ambiental relativamente elevada, podendo ocorrer em áreas abertas, florestais, de transição e áreas com certo grau de antropização. Nenhuma das espécies registradas está inserida em categorias de ameaça de extinção nas listas estadual, nacional ou mundial de espécies ameaçadas. Não foram registradas espécies de morcegos com status de endemismo.

A riqueza de espécie registrada neste diagnóstico parece estar bem representada, comparada à riqueza obtida em estudos conduzidos em áreas próximas à área de estudo. Por exemplo, na Serra do Caraça, Talamoni e colaboradores (2014) registraram 17 espécies de morcegos. Silva e colaboradores (2005), por sua vez, registraram 13 espécies no município de Itabira. Das 16 espécies registradas no presente estudo, sete também foram registradas nos dois estudos supracitados (*Artibeus lituratus*, *Platyrrhinus lineatus*, *Sturnira lilium*, *Carollia perspicillata*, *Anoura geoffroyi*, *Pygoderma bilabiatum* e *Myotis nigricans*).

Assim como neste diagnóstico, nos estudos mencionados também foi observado um predomínio de espécies de Phyllostomidae, cuja amostragem é favorecida pelo uso de redes-de-neblina instaladas sob dossel (FARIA, 2006).

8.2.2.6 DÍPTEROS VETORES

Os insetos da ordem Díptera (moscas e mosquitos) desempenham um papel de grande relevância nos ecossistemas naturais e artificiais, ocupando ali uma variedade considerável de habitats e nichos e desempenhando funções de fundamental importância. Sob este ponto de vista, este grupo apresenta importantes polinizadores, decompositores, predadores, parasitas, podendo ainda constituir-se como presas essenciais na base da cadeia alimentar, especialmente em ecossistemas aquáticos.

Diversas espécies apresentam um papel de extrema relevância como disseminadores de patógenos e, por esse motivo, toda informação sobre as mesmas é de grande interesse, já que suas populações podem ser diretamente afetadas pelas intervenções antrópicas no habitat natural (NEVES *et al.*, 2011; FORATTINI, 2002; FORATTINI, 1998). Estudos vem demonstrando que, em decorrência de intervenções antrópicas no meio ambiente, populações de dípteros vetores antes restritas ao meio silvestre podem apresentar um aumento no seu contato com o homem ou animais domésticos, aumentando a probabilidade de circulação de patógenos no meio ambiente antrópico (MELANDRI *et al.*, 2015; SANTOS & BORGES, 2015; SANCHEZ-RIBAS *et al.*, 2012; FORATTINI, 2002).

Dentre as intervenções antrópicas que podem ter alguma influência sobre as populações de dípteros vetores, merecem destaque a eliminação e modificação de habitats, processo que favorece as espécies mais adaptadas aos ambientes modificados e, conseqüentemente, ao processo de domiciliação das mesmas (BURKETT-CADENA & VITTOR, 2018; BARROS & HONÓRIO, 2015; GUEDES, 2012; SILVERIO, 2008; FORATTINI, 1998). Este fato tem contribuído para a reemergência e modificação do padrão epidemiológico de diversas enfermidades, como é o caso da leishmaniose visceral, que adquiriu ao longo dos últimos anos um caráter essencialmente urbano, e da leishmaniose tegumentar que tem sido cada vez mais registrada em áreas periurbanas (WERNECK, 2010; SILVA & CUNHA, 2007; LEONARDO & REBÊLO, 2004; RANGEL & LAINSON, 2003; LUNA, 2002). Como outro exemplo, pode-se citar o beneficiamento de algumas espécies de mosquitos pela construção de criadouros artificiais e locais de abrigo feitos pelo homem, como reservatórios de contenção de cheias e usinas hidrelétricas (MELANDRI *et al.*, 2015; SANCHEZ-RIBAS *et al.*,

2012; SILVÉRIO & URBINATTI, 2011; KATSURAGAWA *et al.*, 2009; SILVÉRIO, 2008; PAULA & GOMES, 2007).

Neste último caso, diversos estudos demonstram alterações consideráveis nas populações de vetores de enfermidades em consequência do alagamento de áreas em função da implantação de barragens (MELANDRI *et al.*, 2015; PAULA *et al.*, 2012; SANCHEZ-RIBAS *et al.*, 2012; WERMELINGER *et al.*, 2010; PAULA & GOMES, 2007).

Considerando que as alterações antrópicas no ambiente podem aumentar a incidência de doenças transmitidas por vetores em áreas anteriormente “silenciosas” para as mesmas (BURKETT-CADENA & VITTOR, 2018; MAYER *et al.*, 2017; VASCONCELOS & CALISHER, 2016; LIANG *et al.*, 2015; VASCONCELOS *et al.*, 2001), é importante que se estude as estratégias de ocupação, nos casos em que estas alterações sejam inevitáveis, de modo a minimizar o impacto nas populações de vetores.

Dentre os grupos de mosquitos vetores, dois são bastante importantes na transmissão de doenças ao homem, principalmente em regiões tropicais: os culicídeos e os flebotomíneos.

A família Culicidae é composta por três subfamílias: Culicinae, Toxorhynchitinae e Anophelinae (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994). Os culicídeos, popularmente conhecidos como mosquitos, pernilongos ou muriçocas, são de grande importância em saúde pública, tendo em vista que reúnem espécies vetoras e causam grande incômodo às populações humanas em decorrência do hábito hematofágico. Atualmente, são conhecidas para o Brasil aproximadamente 516 espécies de Culicidae, das quais em torno de 34 estão de certa forma envolvidas na transmissão de patógenos (WRBU, 2020; GUEDES, 2012; FORATTINI, 2002).

A família Psychodidae (subfamília Phlebotominae), abriga mosquitos flebotomíneos popularmente conhecidos como mosquito-palha. As fêmeas são hematofagas e apresentam importância médico-veterinária por incluírem espécies transmissoras de agentes causadores das leishmanioses visceral (LV) e leishmaniose tegumentar americana (LTA) (NEVES *et al.*, 2011; RANGEL & LAINSON, 2003).

Muitas espécies, como é o caso da *Lutzomyia longipalpis* e *Nyssomyia whitmani*, vem sendo particularmente favorecidas por modificações ambientais o que, em última instância, tem modificado o perfil epidemiológico de transmissão das leishmanioses, fazendo com que as mesmas apresentem um caráter cada vez mais urbano (WERNECK, 2010; SILVA & CUNHA, 2007; LEONARDO & REBÊLO, 2004; RANGEL & LAINSON, 2003; LUNA, 2002).

São conhecidas, até o momento, 229 espécies de flebotomíneos no Brasil, sendo que 93 destas já foram registradas no estado de Minas Gerais (ANDRADE & DANTAS-TORRES, 2010), estando aí incluídas desde espécies pouco conhecidas até aquelas que são reconhecidamente envolvidas na transmissão das leishmanioses visceral e tegumentar.

8.2.2.6.1 METODOLOGIA

8.2.2.6.1.1 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

O diagnóstico da comunidade de dípteros vetores ocorrente na área de estudo do projeto foi feito com base na compilação de dados primários e secundários obtidos em estudos realizados anteriormente na região.

A Tabela 8-79 resume os estudos utilizados como base de dados para confecção do presente diagnóstico, bem como seu período de realização, empresa responsável pelos estudos e metodologia executada em cada um.

Tabela 8-79: Estudos consultados realizados na área de estudo para o grupo dípteros vetores

Nome do Estudo	Número ID Estudo	Período das Campanhas	Empresa	Método de Amostragem
Monitoramento de Fauna – Barragem Norte/Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais – 1ª campanha. 2014	1	Setembro/2013	Bioma Meio Ambiente	Armadilhas luminosas - CDC
Monitoramento de Fauna – Barragem Norte/Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais – 2ª campanha. 2014	2	Novembro/2013	Bioma Meio Ambiente	Armadilhas luminosas - CDC
Monitoramento de Fauna – Barragem Norte/Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais – 3ª campanha. 2015	3	Abril/2014	Bioma Meio Ambiente	Armadilhas luminosas - CDC
Monitoramento de Fauna – Barragem Norte/Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais – 4ª campanha. 2015	4	Outubro/2014	Bioma Meio Ambiente	Armadilhas luminosas - CDC
Monitoramento de Fauna – Barragem Norte/Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais – 5ª campanha. 2015	5	Março/2015	Bioma Meio Ambiente	Armadilhas luminosas - CDC
Monitoramento de Fauna – Barragem Norte/Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais – 6ª campanha. 2015	6	Julho/2015	Bioma Meio Ambiente	Armadilhas luminosas - CDC
Monitoramento de Fauna – Barragem Norte/Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – Relatório Consolidado – 8ª e 9ª campanhas. 2018	7	Maio e Novembro/2017	Bioma Meio Ambiente	Armadilhas luminosas - CDC
Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu, Complexo de Minas Centrais. 7ª Campanha. 2013	8	Março a Agosto/2013	Bioma Meio Ambiente	Armadilhas luminosas - CDC
				Armadilha Shannon
Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu, Complexo de Minas Centrais. 8ª Campanha. 2014	9	Fevereiro/2014	Bioma Meio Ambiente	Armadilhas luminosas - CDC
				Armadilha Shannon

Nome do Estudo	Número ID Estudo	Período das Campanhas	Empresa	Método de Amostragem
Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu, Complexo de Minas Centrais. 9ª Campanha. 2015	10	Março/2014	Bioma Meio Ambiente	Armadilhas luminosas - CDC Armadilha Shannon
Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu, Complexo de Minas Centrais. 10ª Campanha. 2015	11	Setembro/2014	Bioma Meio Ambiente	Armadilhas luminosas - CDC Armadilha Shannon
Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu, Complexo de Minas Centrais. 11ª Campanha. 2016	12	Março/2015	Bioma Meio Ambiente	Armadilhas luminosas - CDC Armadilha Shannon
Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu, Complexo de Minas Centrais. 12ª Campanha. 2016	13	Junho/2015	Bioma Meio Ambiente	Armadilhas luminosas - CDC Armadilha Shannon
Monitoramento de Fauna Barragem Norte Laranjeiras – Mina de Brucutu	14	Outubro/2020	Vale	Armadilhas luminosas - CDC

Legenda: 1- Bioma, 2014a; 2- Bioma, 2014b; 3 -Bioma, 2015a; 4 – Bioma, 2015b; 5 – Bioma, 2015c; 6 – Bioma, 2015d; 7 – Bioma, 2018; 8 – Bioma, 2013; 9 – Bioma, 2014c; 10 – Bioma, 2015e; 11 – Bioma, 2015f; 12 – Bioma, 2016a; 13 – Bioma, 2016b; 14 – Vale, 2020.

8.2.2.6.1.2 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM UTILIZADOS NOS ESTUDOS

Por se tratar de resultados de estudos de monitoramento, pode-se considerar que os dados que subsidiam o presente diagnóstico foram obtidos ao longo de extensos períodos de amostragem, contemplando diferentes estações sazonais. Nos estudos de monitoramento em Barragem Norte a amostragem foi feita apenas através de armadilhas luminosas CDC, enquanto no monitoramento Mina Brucutu, além dessas armadilhas, foi feita a captura utilizando-se armadilha de Shannon.

Armadilhas Luminosas CDC: estas armadilhas consistem de um aparato composto por uma fonte luminosa, um ventilador e uma bolsa coletora. Insetos noturnos, com fototropismo positivo, são atraídos pela luz e, ao se aproximar da fonte luminosa, são sugados pelo ventilador, ficando retidos na bolsa de coleta. Diariamente (e sempre que possível), estas armadilhas são visitadas para eventual troca de pilhas, bolsas de coleta e/ou realocação das mesmas para novas áreas amostrais. Levando-se em conta que estas armadilhas são instaladas antes do crepúsculo e recolhidas após o alvorecer, e que seu mecanismo de ação se baseia no fototropismo dos organismos, pode-se considerar que o esforço amostral desta técnica é de 12 horas de coleta por armadilha, por dia de amostragem.

As armadilhas luminosas CDC foram instaladas em transectos demarcados nas áreas amostrais, permanecendo ativas desde o crepúsculo de um dia até a manhã do dia seguinte. Após esse período, as armadilhas eram recolhidas e reinstaladas em um transecto situado em outra área amostral. Dessa forma, pode-se considerar que, em cada campanha, o esforço amostral através dessa técnica foi de 4 armadilhas x 12 horas por transecto amostrado.



Foto 8-96: Armadilha luminosa CDC. Foto: Renato N. Mota



Foto 8-97: Armadilhas luminosa CDC processo de inspeção para troca de pilha e bolsa de coleta. Foto: Renato Nogueira Mota

Armadilha de Shannon: a armadilha de Shannon também se baseia no fototropismo positivo de insetos de hábitos noturnos. Neste caso, as coletas ocorrem ativamente em uma espécie de “tenda” feita de tecido branco dotada de uma fonte luminosa, a qual atua como atraente para insetos noturnos. À medida que os insetos atraídos pela luz pousam nas paredes da tenda, aqueles que apresentam interesse médico são coletados pelos pesquisadores com o auxílio de sugadores elétricos. Nesta técnica de amostragem, as coletas ocorrem ao longo de períodos de tempo que abrangem os horários de pico de atividade das espécies de insetos de interesse médico. No caso dos estudos consultados, este período teve início no crepúsculo, às 18:00h, estendendo-se até as 20:00h. Assim, pode-se considerar que, a cada campanha, o esforço amostral através dessa técnica foi de 2 horas de coleta, por área amostral.

Justifica-se a adoção de técnicas distintas para amostragem de dípteros de interesse médico pela complementariedade das mesmas. Enquanto a coleta ativa com armadilha de Shannon é mais seletiva e conta com a presença dos pesquisadores nos locais de amostragem, a coleta com armadilhas luminosas abrange horários que não são amostrados pela Shannon (ao longo da madrugada, e na alvorada).



Foto 8-98: Armadilha Shannon. Foto: Renato Nogueira Mota



Foto 8-99: Amostragem com Armadilha Shannon. Foto: Renato Nogueira Mota

Os espécimes capturados são eutanasiados em campo, sendo devidamente acondicionados e posteriormente encaminhados ao laboratório. Ali, as amostras são triadas e seleciona-se os

insetos de interesse, os quais são preparados para identificação através de técnicas específicas para cada grupo. Nos estudos consultados, os indivíduos da família Culicidae foram montados em alfinete entomológico e triângulo de papel, enquanto os espécimes da subfamília Phlebotominae foram montados em lâmina e lamínula, após preparação química dos exemplares, conforme descrito em Rangel & Lainson, (2003).

Os espécimes coletados nos estudos de monitoramento da Barragem Norte e da Mina Brucutu, que tiveram sua identificação confirmada e que se encontravam em bom estado de preservação, foram tombados na Coleção Entomológica do Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Exceção feita aos exemplares coletados nas campanhas 8 e 9 do monitoramento da Barragem Norte, os quais foram tombados na Coleção Científica do Centro de Pesquisas René Rachou – FIOCRUZ MINAS.

8.2.2.6.1.3 REDE DE AMOSTRAGEM DOS ESTUDOS

A Tabela 8-80 e o Mapa 8-26 apresenta os pontos de amostragem utilizados para obtenção da lista de espécies de dípteros vetores, em cada estudo consultado.

Tabela 8-80: Rede de amostragem dos trabalhos desenvolvidos na área de estudo para o grupo de dípteros vetores

Estudo	Áreas Amostrais	Fitofisionomia Amostrada
Monitoramento de Fauna – Barragem Norte/Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais – 1ª a 6ª campanhas	1	Floresta estacional semidecidual
Monitoramento de Fauna – Barragem Norte/Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais – 8ª e 9ª campanhas	2	Floresta estacional semidecidual
Monitoramento de Fauna - Mina de Brucutu, Complexo de Minas Centrais. 7ª a 12ª campanhas	2	Floresta estacional semidecidual
Monitoramento de Fauna Barragem Norte Laranjeiras – Mina de Brucutu	2	Floresta estacional semidecidual

O Mapa 8-26 apresenta a localização dos pontos de amostragem de dípteros vetores.



P0023_MB_DipterosVetores_A3_v02.pdf

Mapa 8-26: localização dos pontos de amostragem de dípteros vetores

8.2.2.6.1.4 IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

No processo de seleção e triagem dos dados, foram eliminadas as espécies cuja identificação tenha ocorrido até o nível de gênero ou subgênero e que não tenham sido morfotipadas (espécies identificadas apenas como “sp.” ou “spp.”), a menos que tenha sido registrado apenas um representante do gênero ou subgênero. Qualitativamente, as análises focaram predominantemente nos aspectos de capacidade vetorial das espécies, bem como nas características ecológicas das mesmas que são consideradas relevantes no ponto de vista dos impactos ambientais.

8.2.2.6.2 RESULTADOS

8.2.2.6.2.1 RIQUEZA E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES

Após a compilação dos dados, foi registrado um total de 48 espécies da família Culicidae e 23 espécies da subfamília Phlebotominae. Devido às particularidades biológicas de ambos os grupos, os mesmos serão tratados de forma independente. Para a família Culicidae, o total de 48 espécies registrado esteve distribuído em 2 subfamílias, 5 tribos e 11 gêneros (Tabela 8-81). A subfamília Culicinae foi a melhor representada, com 32 espécies, enquanto a subfamília Anophelinae foi representada por 16 espécies (Gráfico 8-51).

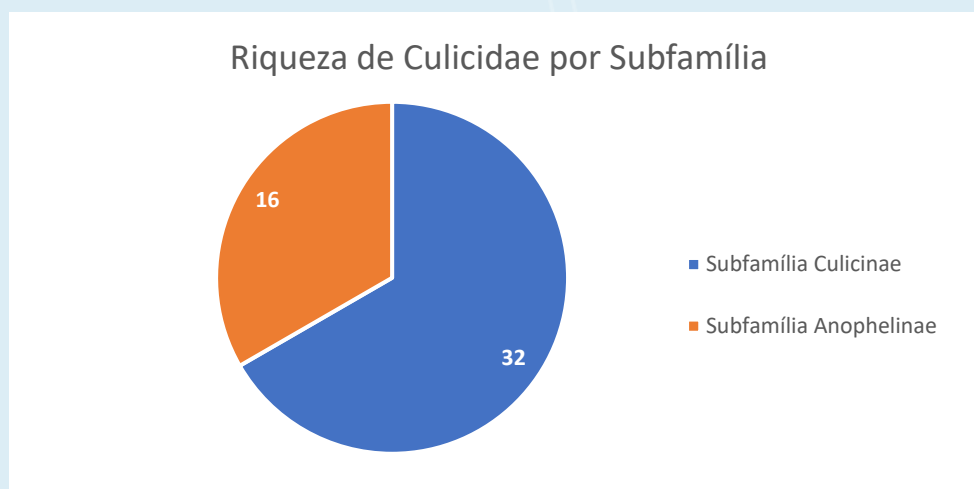


Gráfico 8-51: Riqueza de espécies por subfamília de Culicidae registradas na Área de Estudo

Foram registradas 6 tribos para a subfamília Culicinae, dentre as quais destaca-se a tribo Aedini, representada por 12 espécies (Gráfico 8-52).

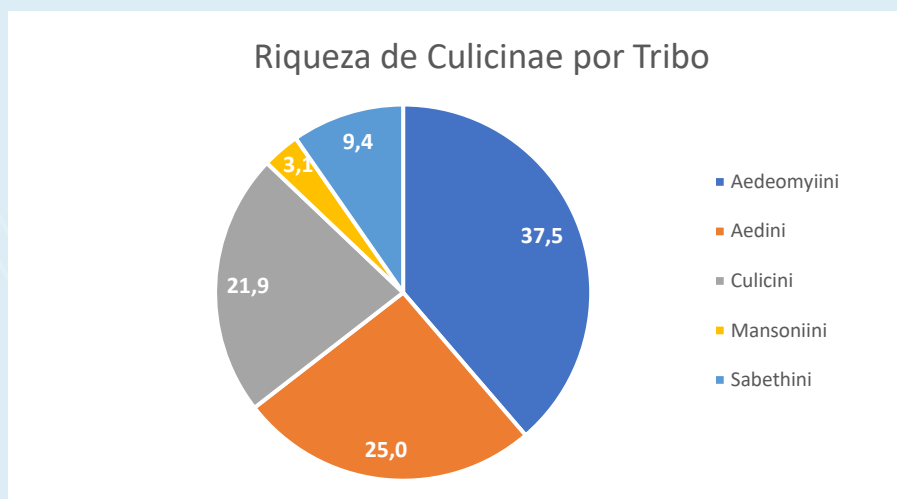


Gráfico 8-52: Riqueza de espécies das tribos de Culicinae registradas na Área de Estudo

Tabela 8-81: Espécies de Culicidae registradas na Área de Estudo

Táxon	Estudos Registrados	Registro BDBio	Frequencia Registro %	Capacidade Vetorial	Enfermidades Veiculadas
Família Culicidae					
Subfamília Culicinae					
Tribo Aedeomyiini					
<i>Aedeomyia squamipennis</i>	1, 6, 9, 11, 12, 13	X	53,8	+	GMB
Tribo Aedini					
<i>Aedes albopictus</i>	2	-	7,7	+++	CHK, ZK, FA, Arb
<i>Aedes argyrorhox</i>	9		7,7	+	ND
<i>Aedes fluviatilis</i>	5, 9, 10, 12, 13	-	38,5	++	FA, Arb
<i>Aedes hastatus</i>	12	-	7,7	+	Oro, Arb
<i>Aedes pennai</i>	8		7,7	+	ND
<i>Aedes scapularis</i>	9, 10, 13	-	23,1	+++	ML, ILH, EQV, RO, Arb
<i>Aedes serratus/aenigmaticus</i>	13	-	7,7	+	Oro, Arb
<i>Haemagogus leucocelaenus</i>	10	X	7,7	+++	FA, Arb
<i>Haemagogus leucophoeus</i>	12		7,7	+	ND
<i>Psorophora ciliata</i>	11, 12	-	15,4	+	ND
<i>Psorophora cingulata</i>	11	-	7,7	+	ND
<i>Psorophora ferox</i>	10	X	15,4	++	RO, Arb, Ber

Táxon	Estudos Registrados	Registro BDBio	Frequencia Registro %	Capacidade Vetorial	Enfermidades Veiculadas
Tribo Culicini					
<i>Culex (Microculex) sp. 1</i>	5, 12	-	15,4	+	ND
<i>Culex coronator</i>	8	X	23,1	+	ND
<i>Culex declarator</i>	1, 2, 9	X	23,1	+	ND
<i>Culex habilitator</i>	1, 3, 8, 9, 10	-	38,5	+	ND
<i>Culex levicastilloi</i>	1, 9	-	15,4	+	ND
<i>Culex nigripalpus</i>	9		7,7	+	ND
<i>Culex saltanensis</i>	3, 8, 9, 10	-	30,8	+	ND
<i>Culex quinquefasciatus</i>	14	-	7,7	+++	Fil, Arb
Tribo Sabethini					
<i>Trichoprosopon sp. 1</i>	1, 2, 11	-	23,1	+	ND
Tribo Mansonini					
<i>Coquillettidia chrysonotum</i>	9		7,7	+	ND
<i>Coquillettidia lynch</i>	12	-	7,7	+	ND
<i>Coquillettidia nigricans</i>	9		7,7	+	ND
<i>Coquillettidia venezuelensis</i>	2, 9, 10	-	23,1	++	EQV, EQL, Oro
<i>Mansonia humeralis</i>	8, 12	-	15,4	+	ND
<i>Mansonia titillans</i>	14	-	7,7	+++	EQV, EQL, Arb
<i>Mansonia wilsoni</i>	3, 10	-	15,4	+	ND
Tribo Uranotaeniini					
<i>Uranotaenia calosomata</i>	4, 11	-	15,4	+	ND
<i>Uranotaenia ditaenionota</i>	1, 7	-	15,4	+	ND
<i>Uranotaenia lowii</i>	13		7,7	+	ND
Subfamília Anophelinae					
<i>Anopheles argyritarsis</i>	9		7,7	++	Mal
<i>Anopheles benarrochi</i>	8, 9, 11	-	23,1	+	ND
<i>Anopheles darlingi</i>	11		7,7	+++	Mal
<i>Anopheles eiseni</i>	9, 11	-	15,4	+	ND
<i>Anopheles evansae</i>	11, 13	-	15,4	+	ND

Táxon	Estudos Registrados	Registro BDBio	Frequencia Registro %	Capacidade Vetorial	Enfermidades Veiculadas
<i>Anopheles fluminensis</i>	9		7,7	+	ND
<i>Anopheles intermedius</i>	11	-	7,7	+	ND
<i>Anopheles lanei</i>	12	-	7,7	+	ND
<i>Anopheles lutzii</i>	1, 8, 9, 11, 13	-	38,5	+	ND
<i>Anopheles mediopunctatus</i>	11, 12, 13	-	23,1	+	ND
<i>Anopheles nuneztovari</i>	12	-	7,7	++	Mal
<i>Anopheles rangeli</i>	11	-	7,7	++	Mal
<i>Anopheles sp.2</i>	1	-	7,7	+	ND
<i>Anopheles triannulatus</i>	10	-	7,7	++	Mal
<i>Chagasia boneae</i>	9		7,7	+	ND
<i>Chagasia fajardi</i>	11, 12, 13	-	23,1	+	ND

Legenda: Estudos: 1- Bioma, 2014a; 2- Bioma, 2014b; 3 -Bioma, 2015a; 4 – Bioma, 2015b; 5 – Bioma, 2015c; 6 – Bioma, 2015d; 7 – Bioma, 2018; 8 – Bioma, 2013; 9 – Bioma, 2014c; 10 – Bioma, 2015e; 11 – Bioma, 2015f; 12 – Bioma, 2016a; 13 – Bioma, 2016b; 14 – Vale, 2020.

Capacidade vetorial: + - baixa capacidade de transmissão de patógenos; ++ - média capacidade de transmissão de patógenos (vetores secundários); +++ – alta capacidade de transmissão de patógenos (vetores primários); **Doenças veiculadas:** CHK – chikungunya; ZK – zika; FA – febre amarela; Oro – vírus oropuche; ML – vírus melão; ILH – encefalite de Ilhéus; EQV – encefalite equina venezuelana; RO – vírus rocio; EQL – encefalite equina do leste; GMB – vírus gamboa; Fil – filariose bancroftiana; Arb – arboviroses inespecíficas (baixa importância epidemiológica); Mal – malária; Ber – miíases (berne); ND – sem informações associadas a espécie.

Para a categoria de gêneros, o melhorrepresentado foi *Anopheles*, com 14 espécies, seguido pelos gêneros *Culex* e *Aedes*, representados por 8 e 7 espécies, respectivamente.

Observando-se a frequência de registro das espécies entre os estudos consultados, observa-se que 5 espécies (*Aedeomyia squamipennis*, *Aedes fluviatilis*, *Culex habilitator*, *Culex saltanensis*, e *Anopheles lutzii*), foram registradas em pelo menos 30% dos estudos, enquanto 28 espécies foram registradas em apenas um estudo. Estes dados sugerem que, apesar da elevada riqueza de espécies, é possível que exista, ao longo das estações sazonais, uma dominância de poucas espécies.

Para a subfamília Phlebotominae foi registrado uma riqueza total de 23 espécies, distribuídas por 3 subtribos e 9 gêneros (Tabela 8-82). As categorias taxonômicas mais bem representadas foram as subtribos Lutzomiina e Psychodopygina, com 13 e 8 espécies bem como os gêneros *Evandromyia* e *Psychodopygus*, com 7 e 4 espécies, respectivamente.

Do total de espécies registradas, sete ocorreram em pelo menos 30% dos estudos consultados (*Evandromyia tupynambai*, *Pintomyia monticola*, *Trichopygomyia longispina*, *Nyssomyia whitmani*, *Psathyromyia pascalei*, *Psychodopygus ayrozai* e *Psychodopygus davisii*), enquanto oito foram registradas em apenas um estudo. Estes resultados, assim como observado para Culicidae, sugerem a existência de uma dominância de espécies para este

grupo, onde poucas espécies são mais frequentes e, conseqüentemente, mais representativas na área de estudo.

Tabela 8-82: Espécies de Phlebotominae registradas na Área de Estudo

Táxon	Estudos de registro	Frequência Registro %	Capacidade Vetorial	Enfermidades Veiculadas
Família Psychodidae				
Subfamília Phlebotominae				
Tribo Phlebotomini				
Subtribo Brumptomyiina				
<i>Brumptomyia cardosoi</i>	6, 12, 13	23,1	+	ND
<i>Brumptomyia troglodytes</i>	13	7,7	+	ND
Subtribo Lutzomyiina				
<i>Evandromyia edwardsi</i>	6, 13	15,4	+	ND
<i>Evandromyia evandroi</i>	12	7,7	+	ND
<i>Evandromyia grimaldii</i>	12	7,7	+	ND
<i>Evandromyia lenti</i>	11	7,7	+	ND
<i>Evandromyia sallesi</i>	7, 11	15,4	+	ND
<i>Evandromyia termitophila</i>	12	7,7	+	ND
<i>Evandromyia tupynambai</i>	6, 7, 8, 11, 12, 13	46,2	+	ND
<i>Lutzomyia</i> sp.1	1, 9	15,4	+	ND
<i>Pintomyia fischeri</i>	8, 9	15,4	+++	LTA
<i>Pintomyia misionensis</i>	3, 10	15,4	+	ND
<i>Pintomyia monticola</i>	1, 7, 9, 12	30,8	+	ND
<i>Sciopemyia sordelli</i>	13	7,7	+	ND
<i>Trichopygomyia longispina</i>	1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	76,9	+	ND
Subtribo Psychodopygina				
<i>Nyssomyia whitmani</i>	1, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 13	69,2	+++	LTA
<i>Psathyromyia lutziana</i>	7, 8	15,4	+	ND
<i>Psathyromyia pascalei</i>	1, 6, 7, 8, 13	38,5	+	ND
<i>Psathyromyia pestanai</i>	8	7,7	+	ND
<i>Psychodopygus ayrozai</i>	7, 9, 12, 13	30,8	+++	LTA
<i>Psychodopygus davisii</i>	1, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	76,9	+	ND

Táxon	Estudos de registro	Frequência Registro %	Capacidade Vetorial	Enfermidades Veiculadas
<i>Psychodopygus lloydi</i>	9, 13	15,4	+	ND
<i>Psychodopygus nocticulus</i>	8	7,7	+	ND

Legenda: Estudos: 1- Bioma, 2014a; 2- Bioma, 2014b; 3 -Bioma, 2015a; 4 – Bioma, 2015b; 5 – Bioma, 2015c; 6 – Bioma, 2015d; 7 – Bioma, 2018; 8 – Bioma, 2013; 9 – Bioma, 2014c; 10 – Bioma, 2015e; 11 – Bioma, 2015f; 12 – Bioma, 2016a; 13 – Bioma, 2016b; Vale, 2020.

Capacidade vetorial: + - baixa capacidade de transmissão de patógenos; ++ - média capacidade de transmissão de patógenos (vetores secundários); +++ – alta capacidade de transmissão de patógenos (vetores primários); **Doenças veiculadas:** LTA – leishmaniose tegumentar americana; ND – sem informações associadas a espécie.

8.2.2.6.2.2 DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES REGISTRADAS E HABITATS PREFERENCIAIS

As espécies de Culicidae com identificação específica confirmada não apresentam ocorrência restrita ao estado de Minas Gerais, apresentando uma ampla distribuição pelo território nacional, conforme pode-se observar em estudos realizados nos estados do Paraná (BARBOSA *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 1998), São Paulo (PIOVEZAN, 2009), Rio de Janeiro (ALENCAR *et al.*, 2011), Pernambuco (ARAGÃO *et al.*, 2010), Goiás (NAVES *et al.*, 1996; 1993) e Amazonas (HUTCHINGS *et al.*, 2008).

A maior parte das espécies está frequentemente associada a fragmentos florestais, conforme amplamente observado por diversos autores (COSTA, 2017; SANTOS *et al.*, 2015; ALENCAR *et al.*, 2012; GUEDES, 2012), embora algumas como *Aedes albopictus*, *Aedes scapularis*, *Aedes fluviatilis*, *Culex quinquefasciatus* e *Culex habilitator* possam ser comuns em áreas peridomiciliares, periurbanas ou alteradas (SANTOS & CALADO, 2014; DIBO *et al.*, 2011; BARBOSA *et al.*, 2003; TAÍPE-LAGOS & NATAL, 2003; NAVES *et al.*, 1996).

Segundo informações compiladas em Rangel & Lainson, (2003), dentre as espécies de Phlebotominae registradas no presente levantamento, a maior parte também se encontra amplamente distribuída pelo território nacional. Excetuando-se *Psathyromyia pestanaei*, *Psychodopygus lloydi* e *Psathyromyia pascalei*, registradas em apenas 3, 4 e 5 estados, respectivamente, as demais espécies apresentam ocorrência conhecida para pelo menos 8 estados brasileiros.

Ainda de acordo com estes autores, a maior parte das espécies registradas no presente levantamento apresenta hábitos silvestres, estando frequentemente associadas a ambientes florestais, embora algumas destas possam ocorrer associadas ao ambiente antrópico, como é o caso de *Evandromyia edwardsi*, *Evandromyia lenti*, *Nyssomyia whitmani*, *Psychodopygus ayrozai*, *Psychodopygus davisii* e *Psychodopygus lloydi*.

8.2.2.6.2.3 ESPÉCIES EXÓTICAS E/OU INVASORAS

Dentre as espécies registradas no presente diagnóstico, apenas *Aedes albopictus* é reconhecidamente exótica, originária do continente Asiático e introduzida no Brasil por

ocasião da colonização (FERREIRA-DE-LIMA *et al.*, 2020; GUEDES, 2012; FORATTINI 2002; BORGES, 2001). No entanto, algumas das espécies registradas apresentam um comportamento marcadamente antropofílico e, por este motivo, apresentam um potencial para invadir e colonizar o ambiente modificado pelo homem.

É o caso do próprio *Aedes albopictus*, já citado anteriormente, bem como de outras espécies nativas do Brasil, como o *Aedes scapularis*. Diversos estudos vêm reportando a ocorrência dessa espécie em áreas alteradas e até mesmo no ambiente urbano, além das áreas florestadas impactadas (SANTOS & CALADO, 2014; GUEDES, 2012; SILVA & MENEZES, 1996; FORATTINI, *et al.*, 1995) o que corrobora o seu papel como potencial invasor. Sob este aspecto, as espécies *Coquillettidia venezuelensis*, *Mansonia titillans* e *Mansonia humeralis* também merecem destaque por apresentar potencial para invadir o ambiente antrópico, além de apresentarem comportamento hematofágico insistente, o que as torna muito comuns nos ambientes ocupados pelas populações humanas (PAULA & GOMES, 2007; FORATTINI, 2002; SILVA & LOZOVEI, 1998; CONSOLI & OLIVEIRA, 1994).

Dentre as espécies de Phlebotominae registradas, merece destaque a *Nyssomyia whitmani* por sua elevada antropofilia e, conseqüentemente, grande capacidade de invadir o ambiente antrópico, aspecto já observado por diversos autores (ROSÁRIO *et al.*, 2017; LEGRIFON, 2012; COSTA *et al.*, 2007; LEONARDO & REBELO, 2004; NAVES & CARVALHO, 1994). Outras espécies de Phlebotominae também estão frequentemente associadas ao ambiente antrópico, como é o caso de *Evandromyia edwardsi*, *Evandromyia lenti*, *Psychodopygus ayrozai*, *Psychodopygus davisii* e *Psychodopygus lloydi*, embora não existam, até o momento, evidências de que as mesmas estejam em processo de domiciliação (RANGEL & LAINSON, 2003).

8.2.2.6.2.4 ESPÉCIES DE INTERESSE CIENTÍFICO

As espécies de Culicidae e Phlebotominae apresentam interesse científico em função de seu papel como disseminadores de patógenos, aspecto que será apresentado em tópico posterior.

8.2.2.6.2.5 ESPÉCIES DE VALOR ECONÔMICO E ALIMENTAR

De modo geral, as espécies de dípteros vetores podem apresentar indiretamente algum interesse do ponto de vista econômico em função dos gastos em Saúde Pública, originários dos custos das ações de tratamento e prevenção das enfermidades por eles transmitidas.

Por outro lado, algumas espécies podem ter interesse econômico do ponto de vista veterinário, por estarem envolvidas na disseminação de enfermidades que acometem animais criados com fins comerciais. É o caso de *Aedeomyia squamipennis*, um dos mais importantes vetores da malária aviária no Brasil, embora a prevalência desta enfermidade em nosso país ainda seja relativamente baixa.

Outra espécie de grande interesse veterinário é o *Psorophora ferox*, a qual pode atuar como vetora de encefalites equinas, além contribuir de maneira significativa na disseminação de

larvas de *Dermatobia hominis*, a mosca do berne, causando prejuízos consideráveis na produção de couro (FORATTINI, 2002).

8.2.2.6.2.6 ESPÉCIES VETORES E HOSPEDEIRAS DE DOENÇAS (IMPORTÂNCIA MÉDICA)

Todo organismo que realiza a hematofagia pode ser considerado um potencial disseminador de patógenos sanguíneos. No entanto, a complexidade de interações e ciclos biológicos dos agentes etiológicos e seus potenciais vetores faz com que a capacidade de transmissão desses últimos varie entre as diferentes espécies de um mesmo grupo. Assim, aspectos como biologia, comportamento, fisiologia, interação com o meio ambiente, dentre vários outros afetam diretamente a capacidade vetorial de uma espécie (FORATTINI, 2002; 1998).

Dessa forma considera-se a existência de vetores primários, vetores secundários ou auxiliares, bem como as espécies cujo papel vetorial inexistente ou não foi ainda constatado (NEVES *et al.*, 2011; FORATTINI, 2002). Com base nessas informações, pode-se considerar que, embora todas as espécies registradas no presente diagnóstico sejam potencialmente vetoras de enfermidades, apenas algumas terão importância epidemiológica como disseminadoras de patógenos.

Na família Culicidae, subfamília Anophelinae, destacam-se espécies potencialmente disseminadoras da malária humana. No presente diagnóstico foi registrado o principal vetor dessa enfermidade no Brasil, o *Anopheles darlingi*, além de outras espécies consideradas vetores secundários dessa enfermidade, como é o caso do *Anopheles rangeli*, *Anopheles evansae* e *Anopheles triannulatus*.

No Brasil, a malária é atualmente considerada endêmica apenas na região conhecida como “Amazônia Legal”, que abrange os estados do Amazonas, Pará, Acre, Roraima, Rondônia, e parte dos estados do Tocantins, Mato Grosso e Maranhão (GUEDES, 2012; FORATTINI, 2002; CONSOLI & OLIVEIRA, 1994). No entanto, frequentemente são registrados casos da chamada “malária extra-amazônica”, uma situação na qual a transmissão ocorre fora da região endêmica.

Este ciclo de transmissão ocorre com a participação de mosquitos Anofelinos do subgênero *Kerteszia*, os quais utilizam como criadouros tanques de bromélias, sendo típicos de áreas de mata atlântica bem preservadas. Por este motivo, este ciclo de transmissão de malária é restrito a áreas silvestres, sendo conhecido como “malária das bromélias”, em função da associação de seus principais vetores com estas plantas.

No entanto, uma outra situação de transmissão de malária extra-amazônica ocorre quando indivíduos infectados, provenientes de áreas endêmicas, contaminam vetores locais, iniciando um ciclo de transmissão localizado e, normalmente, autolimitado. Nesse caso, as espécies envolvidas incluem principalmente aquelas do subgênero *Nyssorhynchus*, como *Anopheles darlingi* e, secundariamente, *Anopheles rangeli*, *Anopheles evansae* e *Anopheles triannulatus*, registradas na Área de Estudo do presente diagnóstico (PINA-COSTA, 2014; LIMONGI *et al.*,

2008; ZUMPANO *et al.*, 2004; KRETTLI *et al.* 2001). Conforme apresentado na, não foram registrados casos dessa enfermidade nos municípios inseridos na área de estudo, no período avaliado (Tabela 8-83).

Tabela 8-83: Número de notificações de enfermidades transmitidas por dípteros nos municípios inseridos na Área de Estudo

Município	Agravos						
	Dengue*	Chikungunya*	Zika*	Febre Amarela**	Malária**	LTA**	LV**
São Gonçalo do Rio Abaixo	300	16	9	10	0	2	0
Barão de Cocais	978	7	6	43	0	10	4

*Período 2016 - 2021; Fonte: Info Dengue <https://info.dengue.mat.br/>;

**Período 2016 - 2020; Fonte: Tabnet <http://tabnet.saude.mg.gov.br/tabcgi.exe?def/agrivos/notiindiv_r.def>

***Período 2016 - 2020; Fonte: Tableau Public - Malária Brasil

<https://public.tableau.com/profile/mal.ria.brasil#!/vizhome/BoletimregiaoExtra-Amazonica_30_12_2020/SrieHist>

Ainda com relação à família Culicidae, podemos apontar na subfamília Culicinae diversas espécies que atuam como importantes transmissores de arboviroses. Dentre as espécies registradas no presente diagnóstico, o *Aedes albopictus* merece destaque por ser uma espécie comprovadamente envolvida na transmissão de arboviroses de grande interesse em saúde pública, como é o caso da zika e chikungunya, ainda que não se tenha confirmado sua participação na transmissão de dengue (MAYER *et al.*, 2017; GOULD *et al.*, 2017; LIMA-CAMARA, 2016; LIANG *et al.*, 2015; DONALISIO & FREITAS, 2015; VEGA-RÚA *et al.*, 2014; WEAVER, 2013; FIGUEIREDO, 2007; GRATZ, 2004; DEGALLIER *et al.*, 2003; BORGES, 2001).

Este é um fato relevante pois, como apresentado na Tabela 8-83, diversos casos de zika e chikungunya foram notificados para os municípios de Barão de Cocais e São Gonçalo do Rio Abaixo, entre os anos de 2016 a 2020. Além disso, é também um potencial vetor de febre amarela, uma enfermidade reemergente, que vem despertando preocupação em função de recentes surtos de transmissão no estado de Minas Gerais e, particularmente, pela notificação de 53 casos dessa enfermidade nos municípios de Barão de Cocais e São Gonçalo do Rio Abaixo, conforme apresentado na Tabela 8-83.

Ainda que, atualmente, seja considerada uma enfermidade essencialmente silvestre, a possibilidade de transmissão da mesma pelo *Aedes albopictus* é um fator relevante, principalmente em função do comportamento desta espécie, que frequenta ambientes peridomiciliares de habitações rurais e periurbanas, bem como ambientes florestais, tanto em áreas silvestres como aqueles situados em ambiente urbano (LIANG *et al.*, 2015; MEDEIROS-SOUSA *et al.*, 2013; VEZZANI, 2007; ZEQUI *et al.*, 2005; FORATTINI, 2002; CONSOLI & OLIVEIRA, 1994).

Tal comportamento pode promover uma “ponte” entre o ambiente silvestre e o ambiente antrópico, possibilitando neste último, a introdução de patógenos restritos ao primeiro, como é o caso do vírus da febre amarela, bem como outros de menor importância epidemiológica.

As demais espécies de *Aedes* de interesse médico vêm sendo incriminadas como vetores de arboviroses diversas, a maior parte de natureza silvestre, as quais ocorrem no Brasil de forma pontual, em condições não epidêmicas (FORATTINI, 2002; CONSOLI & OLIVEIRA, 1994). Sob este ponto de vista, o *Aedes scapularis* é uma espécie que vem sendo incriminada na transmissão do vírus Rocio, Melão, Ilhéus, Encefalite Equina Venezuelana bem como a febre amarela (MUCCI *et al.*, 2016; PAUVOLID-CORRÊA *et al.*, 2010; MEDEIROS, 2009; FORATINI, 2002; VASCONCELOS *et al.*, 2001).

Além destas enfermidades, o *Aedes scapularis* já foi incriminado na transmissão de *Wuchereria bancrofti*, verme causador da filariose humana, bem como a *Dirofilaria immitis*, o chamado “verme do coração”, uma parasitose de cães domésticos, sendo por este motivo também considerada uma espécie de interesse veterinário (MEDEIROS, 2009; DANTAS-TORRES, 2008; FORATTINI, 2002; LABARTHE *et al.*, 1998). Não existem, no entanto, dados epidemiológicos disponíveis a respeito da incidência de tais enfermidades na Área de Estudo objeto do presente diagnóstico.

Para *Aedes fluviatilis* existem relatos de sua possível participação na disseminação do vírus da febre amarela, bem como de sua suscetibilidade à infecção pela *Dirofilaria immitis* além de diversos tipos de plasmódios aviários, o que a torna também uma espécie com algum interesse do ponto de vista veterinário (MUCCI *et al.*, 2016; CARVALHO *et al.*, 2014b; NUNES *et al.*, 2008; DEGALLIER *et al.*, 2001; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1999).

Uma espécie de Culicinae cosmopolita registrada no presente levantamento e de grande interesse epidemiológico é o *Culex quinquefasciatus*, vetor primário da filariose bancroftiana no Brasil. (MINISTÉRIO DA SAÚDE 2016, ROCHA *et al.* 2000, ROCHA & FONTES 1998). Ainda que essa enfermidade não ocorra em níveis epidêmicos na região de estudo, é admitido por vários autores (NEVES *et al.* 2010, FORATTINI 2002, CONSOLI & OLIVEIRA 1994) que em áreas silenciosas para determinadas enfermidades (como é o caso de Belo Horizonte para a filariose bancroftiana) a presença de um vetor competente é um fato preocupante, pois preenche um dos quesitos necessários para a introdução de um agente etiológico até então não endêmico para a região.

Além disso, trata-se de uma espécie com um alto grau de sinantropia, sendo muito bem adaptada ao ambiente urbano, onde encontra condições favoráveis para sua reprodução, ocorrendo em densidades consideráveis. O comportamento hematofágico noturno, associado às elevadas densidades populacionais e persistência de suas fêmeas na realização do repasto sanguíneo geram distúrbios relacionados ao sono/descanso das populações, e acabam se desdobrando em problemas secundários para a saúde coletiva.

Por esse motivo, *Culex quinquefasciatus* está frequentemente associado ao chamado “fator de incômodo”, problema de saúde pública tipicamente urbano e independente da circulação

de um agente etiológico. (SOBRINHO, 2015; MINISTÉRIO DA SAÚDE 2011, FORATTINI 2002, CONSOLI & OLIVEIRA 1994).

Outra espécie de Culicidae de grande importância epidemiológica é o *Haemagogus leucocelaenus*, considerado um dos principais vetores da febre amarela silvestre no Brasil (MEEGAN, 2017; CONFALONIERI & NETO, 2012; GUEDES, 2012; VASCONCELOS, 2010; CARDOSO *et al.*, 2010; VASCONCELOS, 2003; FORATTINI, 2002; DEGALLIER *et al.*, 2001; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1999).

Este é um resultado de grande relevância devido ao elevado número de casos de febre amarela notificados na região de estudo recentemente. Segundo informações do TABNET (2020), entre os anos de 2017 e 2019 foram notificados 10 casos de febre amarela para o município de São Gonçalo do Rio Abaixo e 43 casos para o município de Barão de Cocais, o que evidencia a circulação do vírus amarelão na região, bem como uma possível participação do *Haemagogus leucocelaenus* na sua disseminação.

Para *Coquillettidia venezuelensis* e *Mansonia titillans*, destaca-se principalmente, a possibilidade de transmissão do vírus da Encefalite Equina Venezuelana (BRILHANTE *et al.*, 2018; HUTCHINGS *et al.*, 2016; ALENCAR *et al.* 2015a; ALENCAR *et al.*, 2011; FORATTINI, 2002), embora outros trabalhos tenham demonstrado a possibilidade de envolvimento dessas espécies na transmissão de outros arbovírus, como o da Encefalite Equina do Leste, Encefalite de São Luís, Mayaro e Oropouche (BRILHANTE *et al.*, 2018; HUTCHINGS *et al.*, 2016; CONFALONIERI & NETO, 2012; ALENCAR *et al.*, 2011; ROSA *et al.*, 1996).

Por tratar-se de enfermidades de baixa incidência, não existem dados relativos à notificação das mesmas nos municípios inseridos na Área de Estudo do presente diagnóstico. Além de seu papel como veiculadora de enfermidades, essas espécies são também associadas ao chamado “fator de incômodo”, atacando vorazmente e, em elevados números, residências próximas aos seus locais de procriação (GOMES *et al.*, 2007; PAULA & GOMES, 2007; LOPES *et al.*, 1995; FORATTINI, 1965).

Outras espécies de Culicidae encontradas no presente diagnóstico também são frequentemente encontradas infectadas por diversos tipos de patógenos, o que desperta seu interesse do ponto de vista epidemiológico. É o caso do *Psorophora ferox*, a qual já foi reportada por diversas vezes portando o vírus rocio, o que sugere uma certa capacidade na transmissão do mesmo (ALENCAR *et al.*, 2016; FORATTINI, 2002; LOPES *et al.*, 1981).

Além disso, diversos estudos já reportaram a infecção natural desta espécie pelo vírus da febre amarela, bem como de outros arbovírus como encefalite equina venezuelana e encefalite equina do leste, embora ainda não se tenha comprovado sua competência na veiculação destas enfermidades (HUTCHINGS, 2016; SILVA *et al.*, 2014; OBARA *et al.*, 2012; NUNES *et al.*, 2008).

Com exceção da febre amarela, não foram encontrados dados relativos à notificação arboviroses citadas nos municípios inseridos na Área de Estudo do presente diagnóstico, o

que provavelmente deve-se à baixa incidência de tais agravos no local. Além da infecção natural por arbovírus, esta espécie também é frequentemente associada com a veiculação de larvas de *Dermatobia hominis*, causadora da miíase conhecida como berne (CANTUÁRIA, 2012; SEGURA & CASTRO, 2007; FORATTINI, 2002; CONSOLI & OLIVEIRA, 1994).

Já o *Trichoprosopon digitatum*, da mesma forma, foi encontrado naturalmente infectado com diversos tipos de arbovírus diferentes, dentre os quais destaca-se o da encefalite de São Luís. Ainda que apresente essencialmente comportamento silvestre, trata-se de uma espécie que comumente é encontrada no ambiente antrópico, o que eleva sua importância epidemiológica em função da possibilidade de domiciliação da mesma (CHAVERRI *et al.*, 2018; FORATTINI, 2002; ZAVORTINK *et al.*, 1983).

Por fim, deve-se citar os inúmeros relatos de infecção da *Aedeomyia squamipennis* com o vírus gamboa (FERREIRA-DE-FREITAS *et al.*, 2018; CARVALHO *et al.*, 2017; NAVES *et al.*, 1998; LOPES & LOZOVEI, 1995), fato que torna esta espécie um dos principais vetores desta arbovirose. No entanto, sua importância epidemiológica, no que concerne à transmissão deste vírus, é pequena devido ao seu comportamento acentuadamente ornitófilo, o qual diminui as chances de transmissão deste patógeno às populações humanas.

Em relação à subfamília Phlebotominae, foram encontradas espécies conhecidamente envolvidas na transmissão da leishmaniose tegumentar americana (LTA): *Nyssomyia whitmani*, *Pintomyia fischeri* e *Psychodopygus ayrozai* (RANGEL & LAINSON, 2003). A primeira, além de ser considerada um dos principais vetores da LTA no Brasil, apresenta diversas evidências de domiciliação (SANTINI *et al.*, 2015; MASSAFERA *et al.*, 2005; LEONARDO & REBELO, 2004), fazendo com que a mesma seja encontrada cada vez com maior frequência no ambiente peridoméstico, especialmente em áreas rurais ou adjacentes a áreas silvestres, o que aumenta a possibilidade de transmissão de LTA nestas condições.

O encontro destas espécies na Área de Estudo é um resultado de grande importância epidemiológica, já que a LTA, assim como aconteceu com a leishmaniose visceral no passado, vem apresentando um crescente processo de expansão, sendo cada vez mais comum tanto na região de estudo como no estado de Minas Gerais, como um todo. Segundo dados do TABNET (2020) o estado de Minas Gerais vem registrando anualmente uma média de quase 1.400 casos de LTA desde 2007, sendo que nos últimos 3 anos essa média se elevou para aproximadamente 1.800 casos/ano.

Nos municípios inseridos na Área de Estudo do presente diagnóstico já foram notificados 12 casos dessa enfermidade entre os anos de 2016 e 2020. Segundo informações da literatura (AGUIAR & MEDEIROS, 2003; RANGEL & LAISON, 2003), a maior parte das espécies de Phlebotominae apresenta hábitos essencialmente silvestres e o contato do homem com as mesmas está ligado às atividades que o mesmo desempenha próximo a esses ambientes, como agricultura, silvicultura, mineração, construções de rodovias e hidrelétricas.

8.2.2.6.2.7 ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA QUALIDADE AMBIENTAL

Em função de seu relevante papel como veiculadores de enfermidades, os dípteros da família Culicidae e subfamília Phlebotominae são estudados primariamente sob o ponto de vista epidemiológico. No entanto, alguns estudos relacionam elementos da biologia destes insetos a aspectos relacionados à qualidade do ambiente onde ocorrem. Um dos estudos que enfoca primariamente a relação entre aspectos biológicos dos Culicidae com a qualidade do meio ambiente é uma revisão feita por Dorvillé, (1996), onde o autor categoriza grupos de espécies de acordo com características de sua biologia e os relaciona a ambientes florestais preservados e impactados.

De acordo com este autor, espécies do gênero *Haemagogus* podem apresentar associação com ambientes florestados por utilizar como criadouros acúmulos de água em recipientes naturais, como ocos de árvores e imbricações de folhas, ocorrendo preferencialmente em matas com algum grau de preservação. Já espécies do gênero *Psorophora* utilizam mais frequentemente criadouros a nível do solo, mas aparentemente preferem aqueles situados no interior das matas e, desta forma, também podem apresentar algum grau de associação com ambientes florestados.

Da mesma forma, espécies da tribo Sabethini, como as dos gêneros *Limatus* e *Trichoprosopon*, registradas no presente estudo, também utilizam preferencialmente criadouros naturais, os quais são mais comuns nos ambientes silvestres. A ocorrência de espécies dos gêneros citados é um indicativo da presença de ambientes silvestres na área de estudo, muito embora estes dados não permitam inferir qualquer afirmativa a respeito do estado de conservação de tais ambientes.

Por outro lado, pertencentes à tribo Mansoniini (gêneros *Coquillettidia* e *Mansonia*) bem como o *Aedes scapularis* e *Aedes albopictus*, são bem conhecidas por serem particularmente favorecidas por alterações antrópicas, ocorrendo em densidades apreciáveis em áreas silvestres impactadas, e em particular naquelas mais abertas (GOMES *et al.*, 2007; KUWABARA 2004; SILVA & LOZOVEI, 1998; FORATTINI *et al.*, 1997; DORVILLÉ, 1996; LOPES *et al.*, 1995; FORATTINI *et al.*, 1995; FORATTINI *et al.*, 1994; BARBOSA *et al.*, 1993; FORATTINI *et al.*, 1990; FORATTINI *et al.*, 1986).

Estudos recentes têm registrado a presença de imaturos de *Aedes scapularis* em áreas urbanas, o que indica uma tendência a domiciliação por esta espécie (GUEDES, 2012; SILVERIO & URBINATTI, 2011; BARATA *et al.*, 2007; SILVA & MENEZES, 1996).

Além dessas, o *Anopheles triannulatus*, também é apontado por diversos autores como exibindo alguma tendência a antropofilia sendo bastante frequente em ambientes florestais alterados, porém pouco encontrado em áreas abertas (TUCKER LIMA *et al.* 2017; SANTOS *et al.*, 2013; REINBOLD-WASSON *et al.*, 2012; SANCHEZ-RIBAS *et al.*, 2012; GOMES *et al.*, 2007; FORATTINI, 2002).

Comportamento semelhante é descrito para representantes do subgênero *Melanoconion*, bem como para o *Aedes serratus*, *Aedes hastatus* e *Aedes fluviatilis*, as quais consistem de espécies bastante comuns em ambientes florestados impactados, porém pouco frequentes em áreas abertas (SANCHEZ-RIBAS *et al.*, 2012; BARBOSA *et al.*, 2009; GOMES *et al.*, 2009; RAMOS, 2009; GUIMARÃES *et al.*, 2003; FORATTINI, 2002; SILVA & LOZOVEI, 1998; DORVILLÉ, 1996; FORATTINI *et al.*, 1993; FORATTINI *et al.*, 1991; FORATTINI *et al.*, 1978a, FORATTINI *et al.*, 1978b).

Embora não se disponha de dados detalhados a respeito de sua biologia, evidências na literatura sugerem que espécies como *Aedeomyia squamipennis* podem ocorrer em matas residuais sujeitas a diferentes níveis de impactos ambientais (BRILHANTE *et al.*, 2018; MEDEIROS-SOUSA *et al.*, 2013; BARBOSA *et al.*, 2008; PAULA & GOMES, 2007; SILVA & LOZOVEI, 1998; NAVES *et al.*, 1996; FORATTINI *et al.*, 1995). Finalmente, deve-se apontar a preferência alimentar de espécies do gênero *Uranotaenia* por animais de sangue frio, especialmente anfíbios (FORATTINI, 2002; CONSOLI & OLIVEIRA, 1994) o que sugere que a ocorrência dos primeiros está associada à presença dos segundos.

Espécies do gênero *Culex* e *Anopheles*, frequentemente utilizam grandes acúmulos de água a nível do solo como criadouros para suas formas imaturas. A presença de um grande número de espécies desses dois gêneros pode ser um indicativo da presença de ambientes lânticos na região. A ocorrência de espécies de *Mansonia* e *Coquillettidia* corrobora esta observação, já que se tratam de organismos que também utilizam este tipo de ambiente para procriação, com o diferencial de que seus imaturos estão associados a presença de plantas aquáticas com tecidos acumuladores de ar, de onde estes organismos obtêm seu oxigênio.

Os resultados encontrados sugerem que a Área de Estudo abrange fragmentos florestais com diferentes níveis de alteração, além de áreas com maior influência antrópica. O registro de espécies realizado no presente diagnóstico é de grande importância pois fornece subsídios para estudos posteriores à ocorrência de impactos, permitindo se avaliar os possíveis efeitos das alterações ambientais sobre as populações de dípteros vetores presentes na área.

8.2.2.6.3 SÍNTESE CONCLUSIVA

Após a compilação dos dados, foi registrado um total de 48 espécies da família Culicidae e 23 espécies da subfamília Phlebotominae. Devido às particularidades biológicas de ambos os grupos, os mesmos serão tratados de forma independente.

Para a família Culicidae, o total de 48 espécies registrado esteve distribuído em 2 subfamílias, 5 tribos e 11 gêneros. A subfamília Culicinae foi a melhor representada, com 32 espécies, enquanto a subfamília Anophelinae foi representada por 16 espécies. Foram registradas 6 tribos para a subfamília Culicinae, dentre as quais destaca-se a tribo Aedini, representada por 12 espécies. Para a categoria de gêneros, o melhor representado foi *Anopheles*, com 14 espécies, seguido pelos gêneros *Culex* e *Aedes*, representados por 8 e 7 espécies, respectivamente.

As espécies de Culicidae de maior interesse epidemiológico incluem o *Aedes albopictus*, *Aedes scapularis*, *Aedes fluviatilis*, *Culex quinquefasciatus*, *Haemagogus leucocelaenus*, *Coquillettidia venezuelensis*, *Mansonia titillans*, *Trichoprosopon digitatum* e *Psorophora ferox*, por seu envolvimento, em maior ou menor grau, na transmissão de arboviroses diversas.

Além de seu possível envolvimento com a transmissão de arboviroses, o *Psorophora ferox* é ainda incriminado na disseminação do berne e *Culex quinquefasciatus* e *Coquillettidia venezuelensis* associada ao chamado “fator de incômodo”.

Outras espécies de Culicidae de interesse epidemiológico incluem o *Anopheles darlingi*, por seu papel como vetor primário da malária no Brasil bem como *Anopheles nuneztovari*, *Anopheles rangeli* e *Anopheles triannulatus*, por atuarem como vetores secundários dessa enfermidade.

Dentre os Phlebotominae, destacam-se a *Nyssomyia whitmani*, *Pintomyia fischeri* e *Psychodopygus ayrozai* por serem reconhecidamente vetores primários da leishmaniose tegumentar americana (LTA).

A ocorrência de casos de febre amarela, LTA e de outras arboviroses nos municípios de São Gonçalo do Rio Abaixo e Barão de Cocais corroboram a existência de espécies de dípteros vetores competentes para a transmissão de patógenos nestes municípios.

Com base no aspecto bioindicador de diversas espécies de dípteros vetores registradas no presente diagnóstico, pode-se inferir a presença de fragmentos florestais com diversos graus de conservação, bem como de áreas impactadas com forte influência antrópica.

8.2.2.7 ICTIOFAUNA

Minas Gerais é um estado-chave para a biodiversidade brasileira pois compreende três grandes biomas brasileiros, a Mata Atlântica, o Cerrado e a Caatinga (CETEC, 1983; IEF, 2021), sendo os dois primeiros considerados importantes hotspots de biodiversidade mundiais (MITTERMEIER *et al.*, 2011). Além disso, o estado é drenado por diversas bacias hidrográficas, como: São Francisco, Grande e Paranaíba (dois dos principais formadores da bacia do rio Paraná), Doce, Jequitinhonha, Paraíba do Sul, Mucuri e Pardo (DRUMMOND *et al.*, 2005).

Em relação à ictiofauna, atualmente, estão descritas cerca de 543 espécies nativas para o estado de Minas Gerais (DRUMMOND *et al.*, 2005; REIS *et al.*, 2016), e a Bacia do Rio Doce contribui com 64 dessas espécies (DRUMMOND *et al.*, 2005). Esse conhecimento acerca da ictiofauna ainda está em franca expansão, pois anualmente são descritas dezenas de novas espécies (REIS *et al.*, 2003), fato que fica ainda mais marcante quando se começa a explorar a ictiofauna de cabeceiras como riachos, córregos e drenagens de pequena ordem (ARAÚJO & TEJERINA-GARRO, 2007; AQUINO *et al.*, 2009).

Em geral, os peixes de riachos de cabeceiras possuem distribuição muito restrita, com alto grau de endemismo, são, normalmente, de pequeno porte, apresentam irrelevante valor

comercial em sua maioria, e possuem grande dependência da vegetação marginal e/ou ciliar para se alimentarem, abrigarem e/ou reproduzirem (BUCKUP, 1999; LANGEANI *et al.*, 2005). No entanto, essa riqueza ictiofaunística tem sido ameaçada por diversos impactos ambientais, como poluição, assoreamento, desmatamento, mineração, introdução de espécies exóticas, e construção e operação de barragens (DRUMMOND *et al.*, 2005).

Em empreendimentos minerários no estado de Minas Gerais, normalmente as regiões mais impactadas são os ecossistemas de cabeceiras e, em geral, esses ambientes são caracterizados por possuírem altas declividades, com corpos d'água rasos de leito rochoso e/ou arenoso, e elevada correnteza (RODRIGUES & LEITÃO-FILHO, 2000). Algumas espécies podem apresentar distribuição local muito restrita ou serem amplamente distribuídas na bacia hidrográfica, mesmo que sejam endêmicas. Logo, o que tem ocorrido é a diminuição ou mesmo o desaparecimento local de algumas espécies, como alguns casos citados em ICMBio (2018).

Desta maneira, os estudos de ictiofauna têm ganhado força nos estudos de impacto ambiental de empreendimentos minerários em virtude das características ímpares dos ambientes naturais em que tais empreendimentos algumas vezes são construídos. A caracterização da ictiofauna, bem como a determinação das distribuições espaço-temporais e riqueza nos ambientes, são ferramentas importantes na compreensão dos impactos antrópicos sobre tais ambientes (OLIVEIRA & BENNEMANN, 2005; VIEIRA & SHIBATTA, 2007). Essa caracterização também funciona como fomento ao planejamento de ações que visam eliminar, evitar e/ou mitigar esses impactos enquanto da utilização dos recursos hídricos, indo de encontro a objetivos de conservação (Agostinho *et al.*, 2007).

8.2.2.7.1 METODOLOGIA

8.2.2.7.1.1 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

O presente diagnóstico foi baseado em dados primários e secundários, a partir de estudos de impacto ambiental (EIA) e monitoramentos de fauna realizados anteriormente na área de estudo do projeto. Quanto às informações dos relatórios de monitoramentos, não foram utilizados dados dos pontos BRU 5, BRU 6 e BRU7, uma vez que estes pontos estão distantes da Área de Estudo do presente EIA. As fontes utilizadas para extrair dados referentes ao grupo da Ictiofauna podem ser observadas na tabela apresentada a seguir (Tabela 8-84).

Tabela 8-84: Estudos consultados realizados na área de estudo para o grupo ictiofauna

Nome do Estudo (ano)	Período das campanhas	Empresa	Método de Amostragem
EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa (2011)	11 a 20 de setembro de 2010; 21 a 30 de novembro de 2010	LUME Estratégia Ambiental	Peneiras e Redes de Arrasto com Tela Mosquiteira
EIA Adequação da Barragem Sul (2011a)	11 a 20 de setembro de 2010; 21 a 30 de novembro de 2010	LUME Estratégia Ambiental	Peneiras, Rede de Arrasto com Tela Mosquiteira, Rede de Emalhar e Tarrafa
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – C1-C7 (2017)	Entre 2013 e 2016	VALE S.A.	Matapí, Rapiché e Malhadeira
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – C8-C9 (2018)	Abril, maio, outubro e novembro de 2017	VALE S.A.	Matapí, Rapiché e Malhadeira
Relatório de Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu – C10-C11 (2019)	Maio, junho, novembro e dezembro de 2018, e janeiro de 2019	VALE S.A.	Matapí e Rapiché
Relatório de Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu – C12-C13 (2019a)	Julho de 2019	VALE S.A.	Matapí, Rapiché e Malhadeira
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C5 (2015)	Março de 2015	BIOMA Meio Ambiente	Matapí, Rapiché e Malhadeira
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C6 (2015a)	Junho de 2015	BIOMA Meio Ambiente	Matapí, Rapiché e Malhadeira
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C7 (2013)	18 a 25 de março de 2013	BIOMA Meio Ambiente	Matapí e Rapiché
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C8 (2014)	Novembro de 2013	BIOMA Meio Ambiente	Matapí e Rapiché
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C9 (2015b)	Março de 2014	BIOMA Meio Ambiente	Matapí e Rapiché
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C10 (2015c)	Setembro de 2014	BIOMA Meio Ambiente	Matapí e Rapiché
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C11 (2016)	Fevereiro de 2015	BIOMA Meio Ambiente	Matapí e Rapiché
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de	Junho de 2015	BIOMA Meio Ambiente	Matapí e Rapiché

Nome do Estudo (ano)	Período das campanhas	Empresa	Método de Amostragem
Brucutu – Complexo Minas Centrais – C12 (2016a)			
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Sul – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C1-C3 (2014a)	Setembro de 2012, março de 2013 e novembro de 2013	BIOMA Meio Ambiente	Matapí, Rapiché e Malhadeira
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte Laranjeiras – Mina de Brucutu (2020)	Entre abril de 2013 e outubro de 2020	VALE S.A.	Matapí, Rapiché e Malhadeira

8.2.2.7.1.2 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM UTILIZADOS NOS ESTUDOS

Os métodos de amostragem de ictiofauna utilizados nos estudos apresentados para a realização do presente relatório, são sucintamente explicados a seguir.

- **Rede de arrasto** - método de captura ativa que utiliza uma rede em formato de saco e, dependendo do comprimento da rede, pode ser utilizada por duas ou três pessoas. A pessoa posicionada em cada extremidade passa uma alça localizada na base da rede em um dos pés, e elas vão caminhando arrastando os pés no fundo em direção a um ponto do corpo d'água mais fechado para evitar que os peixes escapem. O uso das redes de arrasto é limitado a ambientes com águas mais calmas e livres de obstáculos para melhor eficiência nas capturas (UIEDA & CASTRO, 1999).
- **Matapí ou covo** - método de captura passiva que emprega um petrecho cilíndrico com boca aproximada de 0,25 cm, com um buraco em cada extremidade, com isso o peixe entra e não consegue sair. Como forma de atrair o peixe, normalmente são utilizadas iscas, e elas variam conforme o tipo de peixe que se queira capturar. É posicionado no final da tarde, e retirado no dia seguinte de manhã (UIEDA & CASTRO, 1999).
- **Rapiché, peneira ou puçá** - método de captura ativa que consiste em passar uma peneira em poças rasas, capturando animais de pequeno porte que ficam escondidos entremeados em pedras e vegetação (UIEDA & CASTRO, 1999).
- **Malhadeira ou rede de emalhar** - método de captura passiva composta por rede de malha simples e resistente de variados tamanhos e alturas possuindo boias no cordão superior e chumbo no cordão inferior permitindo que ela fique aberta verticalmente dentro do corpo d'água. Seu uso é recomendado em áreas de remanso e próximas à margem (UIEDA & CASTRO, 1999).

8.2.2.7.1.3 REDE DE AMOSTRAGEM DOS ESTUDOS

A seguir é possível verificar o resumo do número de pontos/áreas amostrais e as descrições das áreas amostradas em cada estudo (Tabela 8-85).

Tabela 8-85: Rede de amostragem dos trabalhos desenvolvidos na área de estudo para o grupo de ictiofauna.

Estudo	Número de Pontos/Áreas Amostrais	Descrição dos Pontos/Áreas Amostrais
EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa	12	Ambientes lóticos de água turva e substrato de lama com mata ciliar rala, trechos de cabeceira com barramentos água turva e mata ciliar densa com lama ou seixos, ambientes lênticos formado por poços com grande acúmulo de matéria orgânica, córrego assoreado com substrato de lama sem mata ciliar, corredeira fraca com trechos lênticos substrato de lama com folhas e mata ciliar rala, córrego assoreado com características de brejo, e trechos de córregos secos e/ou fragmentados.
EIA Adequação da Barragem Sul (2011)	6	Grande maioria dos pontos possui características de cursos d'água de cabeceiras, trecho lêntico com mata ciliar densa e troncos caídos no leito e curso d'água assoreado ausente de mata ciliar.
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – C1-C7 (2017)	2	Trecho lótico com Mata Ciliar Limpa
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – C8-C9 (2018)	2	Trecho lótico com Mata Ciliar Limpa
Relatório de Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu – C10-C11 (2019)	2	Trecho lótico com Mata Ciliar Limpa
Relatório de Monitoramento de Fauna – Mina de Brucutu – C12-C13 (2019)	2	Trecho lótico com Mata Ciliar Limpa
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C5 (2015)	2	Trecho lótico com Mata Ciliar Limpa
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C6 (2015)	2	Trecho lótico com Mata Ciliar Limpa
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C7 (2013)	7	Trechos lóticos de fundo rochoso ou lamoso com rochas, com ou sem vegetação marginal,
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C8 (2014)	7	Trechos lóticos de fundo rochoso ou lamoso com rochas, com ou sem vegetação marginal,
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C9 (2015)	7	Trechos lóticos de fundo rochoso ou lamoso com rochas, com ou sem vegetação marginal,
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C10 (2015)	5	Trechos lóticos de fundo rochoso ou lamoso com rochas, com ou sem vegetação marginal,
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C11 (2016)	7	Trechos lóticos de fundo rochoso ou lamoso com rochas, com ou sem vegetação marginal,
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C12 (2016)	5	Trechos lóticos de fundo rochoso ou lamoso com rochas, com ou sem vegetação marginal,

Estudo	Número de Pontos/Áreas Amostras	Descrição dos Pontos/Áreas Amostras
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Sul – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C1-C3 (2014)	13	Diferentes trechos lóticos de diferentes profundidades, podendo ter: fundo lamoso ou com rejeitos, rochas ou cascalho, vegetação ciliar presente ou ausente.
Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte Laranjeiras – Mina de Brucutu (2020)	2	Trecho lótico com Mata Ciliar Limpa

O Mapa 8-27 apresenta a rede de amostragem da ictiofauna nos estudos consultados para a composição da lista de espécies do EIA.



P0023_MB_Moni_Ictiofauna_A3_v00.pdf

Mapa 8-27: Rede de amostragem da ictiofauna

8.2.2.7.1.4 IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

As listas de espécies foram revisadas e atualizadas taxonomicamente (FRICKE *et al.*, 2021) bem como para alguns grupos em particular, como dos lambaris e canivetes, seguiu-se uma atualização recente e pontual do grupo (THOMAZ *et al.*, 2015; TERÁN *et al.*, 2020). Espécies com identificação incerta e/ou duvidosa, como cf., aff. e gr., não foram incluídas nas análises quantitativas, exceto para aquelas que não possuíam outra espécie de mesmo nome identificada precisamente. Espécies com identificação duvidosa “sp.” foram consideradas nas análises quantitativas quando não havia outra espécie do mesmo gênero na lista.

A distribuição de quase todas as espécies foi baseada em Vieira *et al.* (2015), exceto para as espécies da Família Poeciliidae em que a distribuição foi também baseada em trabalhos de revisão dos gêneros *Phalloceros* (LUCINDA, 2008) e *Poecilia* (ROSEN & BAILEY, 1963), respectivamente. Ainda dentro da Família Poeciliidae, a distribuição da espécie *Phalloceros uai* foi considerada aquela citada em Vieira *et al.* (2015).

Para indicar a situação de introdução das espécies (exótica ou nativa) foram considerados os descritos por Vieira *et al.* (2015) e Latini *et al.* (2016). Para *Australoheros ipatinguensis* a distribuição e endemismo foram baseados no trabalho de revisão do grupo feito por Ottoni & Costa (2008). O endemismo e a raridade de ocorrência na natureza, habitats preferencialmente ocupados e hábitos alimentares predominantemente praticados das espécies foram baseadas em Vieira *et al.* (2015). A avaliação quanto à migração reprodutiva em períodos chuvosos foi baseada em Vieira *et al.* (2005; 2015).

A situação de conservação das espécies foi avaliada conforme Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais (Deliberação Normativa COPAM nº 147/2010 – COPAM, 2010), a Lista Oficial "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos" (Portaria MMA nº 445/2014 – MMA, 2014) e a Lista Vermelha de Espécies Globalmente Ameaçadas (IUCN, 2021).

8.2.2.7.2 RESULTADOS

8.2.2.7.2.1 RIQUEZA DE ESPÉCIES

Foram registradas 30 espécies da ictiofauna na área de pertencentes à cinco ordens e oito famílias (Tabela 8-86).

Tabela 8-86: Espécies de peixes registradas na Área de Estudo e suas respectivas fontes de registro, *status* de conservação, segundo a COPAM (2010), ICMBIO (2018) e IUCN (2021), distribuição e informações pertinentes referentes a hábitos e classificação das espécies

Ordem	Família	Táxon	Nome comum	Fonte	Dado Exclusivo BDBio	Habitat	Hábito alimentar	Endemismo (Bacia do Rio Doce)	Distribuição	Interesse Científico	Espécies Ameaçadas		
											COPAM (2010)	MMA (2014) / ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax bimaculatus</i>	lambari	1, 2, 11, 12, 13, 15, 16	Não	Lêntico / Lótico	Onívoro	Não	Amplamente distribuída	Não			
		<i>Astyanax lacustris</i>	lambari-do-rabo-amarelo, piaba	17	Não	Lêntico / Lótico	Onívoro	Não	Exótica	Não			
		<i>Astyanax scabripinnis</i>	lambari	1, 2, 12, 14, 16	Não	Lótico	Onívoro	Não	Amplamente distribuída	Não			
		<i>Piabarchus stramineus</i>	pequira, canivete	6	Não	Lêntico / Lótico	Onívoro	Não	Amplamente distribuída	Não			
		<i>Deuterodon giton</i>	lambari	17	Não	Lêntico / Lótico	Onívoro	Não	Exótica	Não			
		<i>Deuterodon taeniatus</i>	lambari	6, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17	Não	Lêntico / Lótico	Onívoro	Não	Amplamente distribuída	Não			
		<i>Hasemania sp.</i>	piabinha	1, 2, 4, 5	Não	NA	Insetívoro / Invertívoro	-	-	Sim			
		<i>Hyphessobrycon aff. santae</i>	piabinha	9, 10, 11, 12, 13, 14	Não	Lêntico / Lótico	Onívoro	Não	Exótica	Não			
		<i>Hyphessobrycon scholzei</i>	piabinha	16	Sim	Lêntico / Lótico	Onívoro	Não	Exótica	Não			
		<i>Knodus moenkhausii</i>	piaba	4, 9, 10, 11, 15	Não	Lêntico / Lótico	Onívoro	Não	Exótica	Não			
		<i>Oligosarcus argenteus</i>	lambari-bocarra	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17	Não	Lêntico / Lótico	Piscívoro	Não	Amplamente distribuída	Não			

Ordem	Família	Táxon	Nome comum	Fonte	Dado Exclusivo BDBio	Habitat	Hábito alimentar	Endemismo (Bacia do Rio Doce)	Distribuição	Interesse Científico	Espécies Ameaçadas		
											COPAM (2010)	MMA (2014) / ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
		<i>Psalidodon cf. fasciatus</i>	lambari-do-rabo-vermelho, piaba	3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17	Não	Lêntico / Lótico	Onívoro	Não	Exótica	Não			
		<i>Psalidodon rivularis</i>	lambari	17	Não	Lótico	Insetívoro / Invertívoro	Não	Exótica	Não			
		<i>Serrapinus heterodon</i>	piabinha	1, 3, 4, 7, 13, 14, 15, 16, 17	Não	Lêntico	Onívoro	Não	Exótica	Não			
	Erythrinidae	<i>Hoplias intermedius</i>	trairão	2, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17	Não	Lêntico	Piscívoro	Não	Amplamente distribuída	Não			
		<i>Hoplias malabaricus</i>	traíra	1, 15, 16	Não	Lêntico	Piscívoro	Não	Amplamente distribuída	Não			
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Pimelodella</i> sp.	jundiá	1	Não	NA	Onívoro	-	-	Sim			
		<i>Rhamdia quelen</i>	jundiá	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 15, 16, 17	Não	Lêntico / Lótico	Onívoro	Não	Amplamente distribuída	Não			
	Loricariidae	<i>Hypostomus affinis</i>	cascudo	3, 2, 7, 13, 15, 16, 17	Não	Lêntico / Lótico	Detritívoro	Não	Amplamente distribuída	Não			
	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus brasiliensis</i>	cambeva	12, 13, 14, 16	Não	Lótico	Invertívoro	Não	Exótica	Não			
Cichliformes	Cichlidae	<i>Australoheros facetus</i>	acará	1, 2	Não	Lêntico	Detritívoro	Não	Exótica	Não			
		<i>Australoheros ipatinguensis</i>	acará	10, 15, 17	Não	Lêntico	Detritívoro	Rio Doce	Endêmica	Não			
		<i>Cichla kelberi</i>	tucunaré	11, 15, 16, 17	Não	Lêntico	Piscívoro	Não	Exótica	Não			
		<i>Coptodon rendalli</i>	tilápia	1, 16	Sim	Lêntico	Onívoro	Não	Exótica	Não			

Ordem	Família	Táxon	Nome comum	Fonte	Dado Exclusivo BDBio	Habitat	Hábito alimentar	Endemismo (Bacia do Rio Doce)	Distribuição	Interesse Científico	Espécies Ameaçadas		
											COPAM (2010)	MMA (2014) / ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	acará	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	Não	Lêntico	Onívoro	Não	Amplamente distribuída	Não			
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	barrigudinho	17	Não	Lêntico / Lótico	Invertívoro	Não	Exótica	Não			
		<i>Phalloceros elachistos</i>	barrigudinho	3, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 17	Não	Lêntico / Lótico	Invertívoro	Não	Amplamente distribuída	Não			
		<i>Phalloceros uai</i>	barrigudinho	17	Não	Lêntico / Lótico	Invertívoro	Não	Amplamente distribuída	Não			
		<i>Poecilia reticulata</i>	barrigudinho	3, 11, 12, 16, 17	Não	Lêntico / Lótico	Invertívoro	Não	Exótica	Não			
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	sarapó	11, 16, 17	Não	Lêntico / Lótico	Carnívoro	Não	Amplamente distribuída	Não			

LEGENDA: Fonte: 1 – EIA Projeto Expansão de Brucutu Cava da Divisa; 2 - EIA Adequação da Barragem Sul (2011); 3 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 1 a 7 (VALE S.A., 2017); 4 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 8 e 9 (VALE S.A., 2018); 5 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 10 e 11 (VALE S.A., 2019a); 6 - Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas 12 e 13 (VALE S.A., 2019b); 7 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C5 (2015); 8 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C6 (2015); 9 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C7 (2013); 10 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C8 (2014); 11 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C9 (2015); 12 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C10 (2015); 13 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C11 (2016); 14 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Norte – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C12 (2016); 15 - Relatório de Monitoramento de Fauna Barragem Sul – Mina de Brucutu – Complexo Minas Centrais – C1-C3 (2014); 16 – Banco de Dados BDBio; 17 – Monitoramento Fauna Mina de Brucutu – Campanhas SC20 e CH20 (VALE S.A., 2020). Status: NA – não ameaçada.

A família mais representativa foi Characidae representada por 14 espécies, seguida por Cichlidae e Poeciliidae com cinco e quatro espécies, respectivamente (Gráfico 8-53).

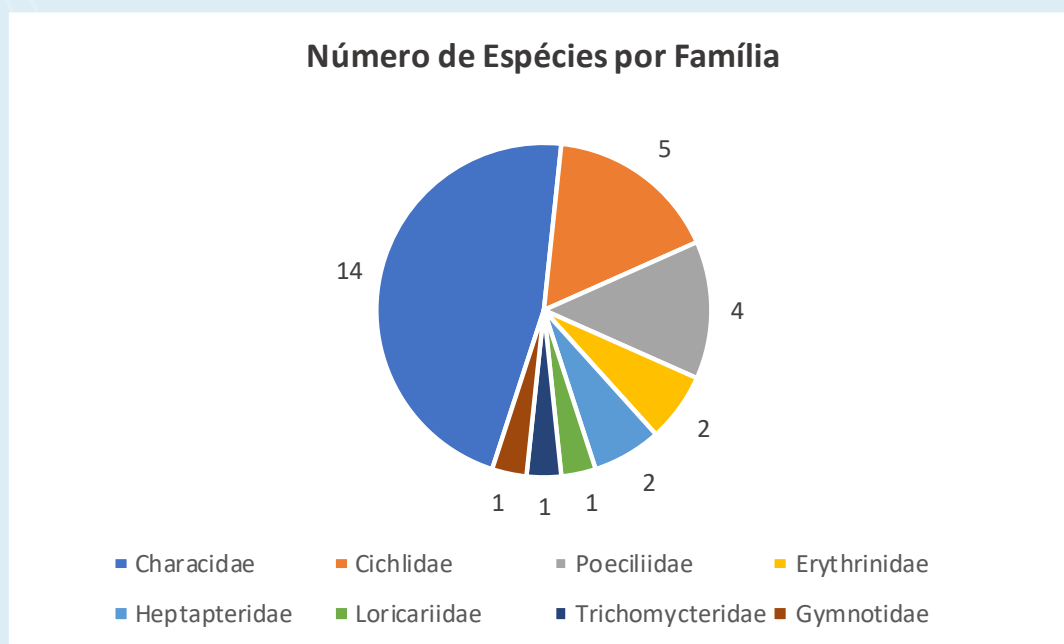


Gráfico 8-53: Número de Espécies por Família da ictiofauna registrada na área de estudo

Seguem registros fotográficos de algumas espécies levantadas nos dados primários e secundários.



Foto 8-100: *Oligosarcus argenteus* (lambari-bocarra). Foto retirada do livro “Peixes do Quadrilátero Ferrífero” de Vieira *et al.* (2015)



Foto 8-101: *Rhamdia quelen* (jundiá). Foto retirada do livro “Peixes do Quadrilátero Ferrífero” de Vieira *et al.* (2015)



Foto 8-102: *Australoheros ipatinguensis* (acará). Foto retirada do livro “Peixes do Quadrilátero Ferrífero” de Vieira *et al.* (2015)



Foto 8-103: *Geophagus brasiliensis* (acará). Foto retirada do livro “Peixes do Quadrilátero Ferrífero” de Vieira *et al.* (2015)

8.2.2.7.2.2 DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES REGISTRADAS E HABITATS PREFERENCIAIS

Das 30 espécies consideradas nas análises quali-quantitativas, 14 são exóticas à Bacia do Rio Doce, 13 apresentaram ampla distribuição, duas não foram avaliadas por não terem sido plenamente identificadas, e uma espécie é considerada endêmica à Bacia do Rio Doce (Tabela 8-86). Portanto, de maneira geral, a maioria das espécies que ocorreram na área do empreendimento são amplamente distribuídas pela Bacia do Rio Doce ou são exóticas, mesmo que elas não tenham sido capturadas abundantemente nas campanhas de amostragem.

Ainda, dessas 30 espécies listadas, 17 não têm qualquer preferência por hábitat, conseguindo habitar tanto ambientes lênticos quanto lóticos, oito apresentaram preferências por habitats mais lênticos, três apresentaram preferências por habitats mais lóticos e duas não foram avaliadas por serem espécies identificadas somente até gênero. Isso é um indicativo de que as espécies listadas são generalistas e/ou oportunistas, o que é uma característica comum em ambientes antropizados (CASTRO, 1999; CENEVIVA-BASTOS & CASATTI, 2007; BENNEMANN *et al.*, 2011).

O padrão de dominância nas amostragens de peixes da Ordem Characiformes é esperado para regiões Neotropicais, ainda mais em se tratando de ambientes de cabeceiras (LOWE-McCONNELL, 1999). Espécies da Ordem Characiformes tendem a ser mais resilientes a alterações ambientais, e por isso, são comumente encontradas em ambientes antropizados (CASTRO, 1999), principalmente espécies do gênero *Astyanax*, *Psalidodon* e *Deuterodon*, gêneros de peixes comumente conhecidos como lambaris ou piabas. Espécies dessa Ordem também costumam ser frequentes em corpos d'água de pequena ordem, em virtude das altas declividades, que conferem águas com maior correnteza, leito com fundo rochoso e/ou arenoso e água mais fria (CARVALHO *et al.*, 2017; ZANINI *et al.*, 2017).

Quanto maior a heterogeneidade dos ambientes, maior a quantidade de habitats, maior a quantidade de nichos e maior a quantidade de espécies que um mesmo ambiente pode comportar (BOJSEN & BARRIGA, 2002; CASATTI *et al.*, 2006; CETRA & PETRERE JR., 2007). Nesses ambientes de corpos d'água de pequena ordem e encachoeirados, a preservação da mata ciliar é de suma importância, visto que, a mata ciliar diminui o efeito do assoreamento do leito (CASATTI *et al.*, 2006), conferem maior heterogeneidade de habitats aumentando a riqueza de espécies (CETRA & PETRERE JR., 2007) e fornece alimentação para uma gama muito grande de espécies (BENNEMANN *et al.*, 2011).

Ambientes impactados pressionam as espécies a mudarem a forma como alimentam, e somente aquelas que possuem uma plasticidade trófica maior irão conseguir se manter e dominar o ambiente. Esse tipo de comportamento de mudança trófica oportunista é comum em ambientes fisicamente alterados (CENEVIVA-BASTOS & CASATTI, 2007; BENNEMANN

et al., 2011) e facilitado pelo porte pequeno das espécies que comumente ocorrem nesses locais (CASTRO, 1999). As alterações já presentes na área de estudo poderiam justificar a presença quase que total de espécies com hábitos alimentares onívoros, permitindo maior variação alimentar.

8.2.2.7.2.3 ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

Não foram registradas na Área de Estudo espécies de peixes ameaçadas de acordo com as listas oficiais de espécies ameaçadas do estado (COPAM, 2010), do Brasil (MMA, 2014) ou do mundo (IUCN, 2021).

8.2.2.7.2.4 ESPÉCIES ENDÊMICAS

A única espécie endêmica à Bacia do Rio Doce registrada na área de estudo é *Australoheros ipatinguensis*, porém, é amplamente distribuída (Figura 8-6). Essa espécie pertence à Família Cichlidae e habita riachos de cabeceiras e corpos d'água de pequena ordem, com preferência por habitats lânticos. A espécie é de pequeno porte, e ainda não há informações sobre alimentação e reprodução (VIEIRA *et al.*, 2015). Ambientes encachoeirados de pequena ordem podem fornecer uma elevada quantidade de nichos e habitats para esta espécie (BOJSEN & BARRIGA, 2002; CASATTI *et al.*, 2006; CETRA & PETRERE JR., 2007), que também depende da presença de matas ciliares (CASATTI *et al.*, 2006; CETRA & PETRERE JR., 2007).

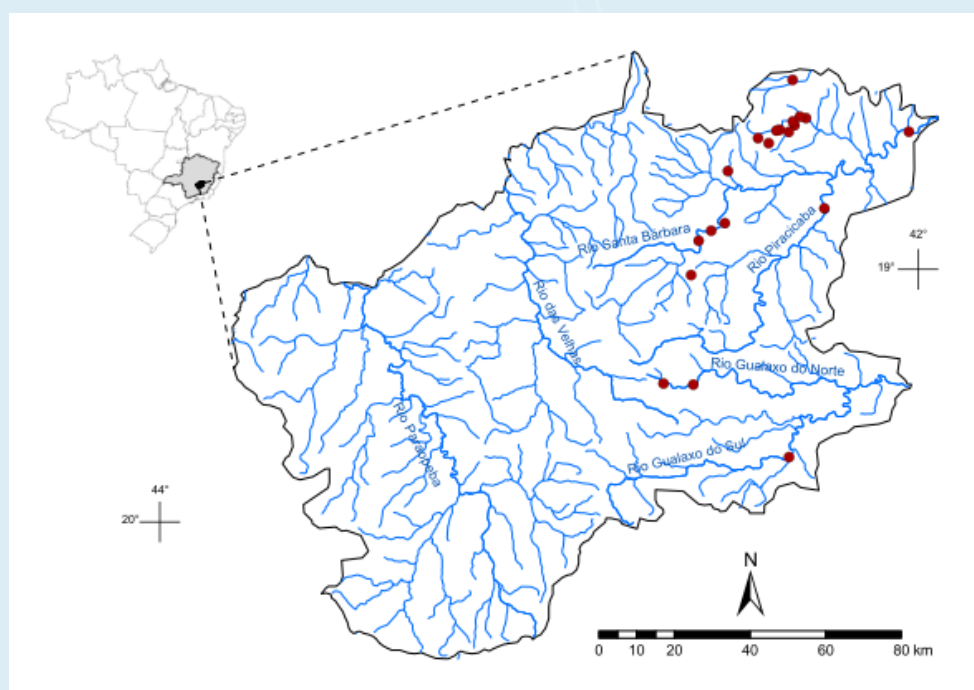


Figura 8-6: Indicação ilustrativa das áreas de registro de *Australoheros ipatinguensis* na Bacia do Rio Doce. Mapa de registro retirado de Vieira *et al.* (2015).

8.2.2.7.2.5 ESPÉCIES EXÓTICAS E/OU INVASORAS

Quatorze espécies registradas nos estudos consultados são consideradas exóticas à Bacia Hidrográfica do Rio Doce. São elas: *Astyanax lacustris*, *Deuterodon giton*, *Hyphessobrycon* aff. *santae*, *Hyphessobrycon scholzei*, *Knodus moenkhausii*, *Psalidodon* cf. *fasciatus*, *Psalidodon rivularis*, *Serrapinus heterodon*, *Trichomycterus brasiliensis*, *Australoheros facetus*, *Cichla kelberi*, *Coptodon rendalli*, *Phalloceros caudimaculatus* e *Poecilia reticulata*.

Algumas são exóticas à Bacia do Rio Doce, mas ocorrem naturalmente em outras bacias hidrográficas brasileiras. Outras, por outro lado, são originárias de bacias hidrográficas estrangeiras, estando totalmente fora do Brasil ou com apenas parte da bacia drenando o território brasileiro.

Entre aquelas de ocorrência em outras bacias hidrográficas brasileiras estão *Astyanax lacustris*, *Psalidodon* cf. *fasciatus*, *Hyphessobrycon* aff. *santae* e *Psalidodon rivularis* que ocorrem na Bacia do Rio São Francisco; *Trichomycterus brasiliensis* que ocorre na Bacia do Alto Rio São Francisco; *Serrapinus heterodon* que ocorre nas Bacias do Alto Rio Paraná e Rio São Francisco; *Deuterodon giton* que ocorre na Bacia do Rio Paraíba; *Hyphessobrycon scholzei* que ocorre na Bacia do Baixo Rio Amazonas; *Knodus moenkhausii* que ocorre nas Bacias dos Rios Amazonas, Paraná e Jequitinhonha e *Cichla kelberi* que ocorre nas Bacias dos Rios Tocantins e Araguaia (VIEIRA *et al.*, 2015; LATINI *et al.*, 2016; FRICKE *et al.*, 2021).

Há aquelas espécies que ocorrem em regiões de fronteira com outros países, em rios que drenam mais de uma nação, como é o caso de *Phalloceros caudimaculatus* que possui distribuição original para o Sul do Brasil, Uruguai e Argentina (LUCINDA, 2008) e *Australoheros facetus* que possui distribuição original descrita para as Bacias dos Baixos Rios Paraná e Uruguai (VIEIRA *et al.*, 2015; LATINI *et al.*, 2016; FRICKE *et al.*, 2021).

E por fim, estão aquelas espécies que são originárias de outros países, que não compartilham território com o Brasil, como é o caso de *Poecilia reticulata* que ocorrem originalmente na América Central até o Norte da América do Sul (ROSEN & BAILEY, 1963) e *Coptodon rendalii* que é originária do continente africano (VIEIRA *et al.*, 2015; LATINI *et al.*, 2016; FRICKE *et al.*, 2021).

Espécies exóticas tendem a competir mais vorazmente por recursos com as espécies nativas, e normalmente conseguem alguma vantagem, pois, em geral, são mais resilientes às variações ambientais, resistentes a ambientes antropizados e mais oportunistas em termos tróficos (BENNEMANN *et al.*, 2011; LATINI *et al.*, 2016).

8.2.2.7.2.6 ESPÉCIES MIGRATÓRIAS

Não foram registradas na Área de Estudo espécies de peixes que realizam migrações reprodutivas na estação chuvosa (VIEIRA *et al.*, 2005; 2015).

8.2.2.7.2.7 ESPÉCIES RARAS

Nenhuma das espécies de peixes registradas na Área de Estudo possui algum grau de raridade quanto à frequência de ocorrência (VIEIRA *et al.*, 2015).

8.2.2.7.2.8 ESPÉCIES DE INTERESSE CIENTÍFICO

As espécies *Hasemania* sp. e *Pimelodella* sp. apresentam interesse científico, pois as mesmas não foram identificadas até o menor nível taxonômico. Essas espécies provavelmente já estão em processo de identificação e de revisão dos grupos aos quais pertencem.

8.2.2.7.2.9 ESPÉCIES DE VALOR ECONÔMICO E ALIMENTAR (CINEGÉTICAS E XERIMBABOS)

As espécies *Hoplias intermedius* (traíra) e *Hoplias malabaricus* (traíra) possuem valor econômico agregado, devido ao sabor de sua carne e ao porte que podem alcançar (SANTOS *et al.*, 2001; ARAÚJO *et al.*, 2018). Ambas as espécies são de grande porte, mas o traíra pode chegar aos 75 cm de comprimento padrão e a traíra pode chegar aos 55 cm de comprimento padrão (VIEIRA *et al.*, 2015).

A espécie *Cichla kelberi* também apresenta valor econômico e comercial agregado, além de grande valor na pesca turística e esportiva, e elevada qualidade da carne (JEPSEN *et al.*, 1999). Essa espécie pode chegar a 60 cm de comprimento total podendo pesar até 5 kg (KULLANDER & FERREIRA, 2006).

A espécie *Coptodon rendalii*, que pode chegar a 45 cm de comprimento total e pesar 2,5 kg, não só apresenta valor comercial como é amplamente produzida em tanques de piscicultura e comercializada em diversos centros urbanos (VIEIRA *et al.*, 2015; LATINI *et al.*, 2016). Mas até ela chegar ao patamar de uma das principais espécies de água doce produzidas pela piscicultura brasileira (MAPA, 2020) ela foi introduzida no Brasil para diversos fins: controle biológico, isca para captura de outras espécies, alimento para outras espécies cultivadas, ornamental e fomento à pesca como recurso alimentar (CANONICO *et al.*, 2005).

A espécie *Poecilia reticulata*, apesar de exótica, apresenta valor econômico associado ao aquarismo, pois possui apelo ornamental e, por isso, veio trazida do exterior e acidentalmente ou intencionalmente foi introduzida nas bacias hidrográficas brasileiras (LATINI *et al.*, 2016). Outro uso bastante comum dessa espécie é como controle de larvas do mosquito *Aedes aegypti*, já que ela é predadora de larvas aquáticas (LATINI *et al.*, 2016). As espécies *Knodus moenkhausii*, *Serrapinnus heterodon*, *Australoheros ipatinguensis*, *Geophagus brasiliensis*, *Phalloceros caudimaculatus*, *Phalloceros elachistos* e *Phalloceros uai* também podem

apresentam valor para aquaríofistas, pois apresentam características ornamentais (VIEIRA *et al.*, 2015; LATINI *et al.*, 2016).

8.2.2.7.2.10 ESPÉCIES BIOINDICADORAS DA QUALIDADE AMBIENTAL

O registro de espécies exóticas normalmente configura um indicador negativo de qualidade do ambiente (LATINI *et al.*, 2016). Algumas famílias são mais representativas dentro desses indicadores negativos, como a Família Poeciliidae (KENNARD *et al.*, 2005), que de modo geral, possui espécies que foram introduzidas acidentalmente ou intencionalmente em diversos ambientes ao redor do mundo (LATINI *et al.*, 2016). No entanto, a Família também pode apresentar representantes nativos ao ambiente estudado, como por exemplo, *Phalloceros elachistos* ou *Phalloceros uai*, que são nativos da Bacia do Rio Doce.

Parâmetros como riqueza e abundância costumam ser usados para calcular Índices de Integridade Biótica, que avaliam o quão natural o ambiente se encontra. E a abundância e riqueza de peixes são fundamentais para essa avaliação, pois o grupo apresenta uma diversidade grande de espécies que são dependentes, por exemplo, de boa qualidade de água, presença de mata ciliar e ambientes lóticos extensos. Por outro lado, também apresentam espécies que são extremamente tolerantes às adversidades ambientais (KARR, 1981; KENNARD *et al.*, 2005).

Espécies exóticas, de modo geral, apresentam papel fundamental na classificação negativa do ambiente, pois geralmente competem vorazmente pelos recursos disponíveis, tendem a ser onívoras e oportunistas, possuem pouca exigência para se adaptar, crescem rapidamente e se reproduzem ao longo de todo o ano, algumas até apresentando estratégias reprodutivas que conferem aumento das taxas de natalidade e sobrevivência, como viviparidade, ovoviviparidade e cuidado parental (LATINI *et al.*, 2016).

Na situação de bioindicadoras de qualidade negativa de ambiente pode-se citar *Cichla kelberi* e *Coptodon rendalli*, que são exemplos clássicos de espécies que apresentam cuidado parental com os filhotes que confere maiores taxas de sobrevivência (KULLANDER & FERREIRA, 2006; VIEIRA *et al.*, 2015; LATINI *et al.*, 2016). Outro exemplo que também aumenta as taxas de sobrevivência e probabilidades de estabelecimento no ambiente é a estratégia de viviparidade e ovoviviparidade que normalmente as espécies da Família Poeciliidae apresentam, como em *Phalloceros caudimaculatus* e *Poecilia reticulata* (ROSEN & BAILEY, 1963; LUCINDA, 2008). As espécies *Astyanax lacustris*, *Deuterodon giton*, *Hyphessobrycon aff. santae*, *Hyphessobrycon scholzei*, *Knodus moenkhausii*, *Psalidodon cf. fasciatus*, *Psalidodon rivularis* e *Serrapinus heterodon* presentes no estudo também são oportunistas e onívoras.

8.2.2.7.2.11 ESPÉCIES VETORES E HOSPEDEIRAS DE DOENÇAS (OU DE IMPORTÂNCIA MÉDICA)

Nos estudos realizados, não se destaca nenhuma espécie da ictiofauna potencialmente vetora de doenças que seja de importância médica notória.

8.2.2.7.2.12 ESPÉCIES CONTEMPLADAS EM PLANOS DE AÇÃO NACIONAL

Nenhuma das espécies de quirópteros registradas no presente diagnóstico encontra-se incluída em qualquer Plano de Ação Nacional (PAN).

8.2.2.7.3 SÍNTESE CONCLUSIVA

Foram registradas 30 espécies da ictiofauna na área de estudo pertencentes à cinco ordens e oito famílias.

A família mais representativa foi Characidae representada por 14 espécies, seguida por Cichlidae e Poeciliidae com cinco e quatro espécies, respectivamente.

Não foram registradas espécies de maior relevância conservacionista como ameaçadas de extinção ou raras.

Foi registrada uma espécie endêmica da Bacia do Rio Doce, *Australoheros ipatinguensis*. No entanto, a espécie é amplamente distribuída nesta bacia. Essa espécie pertence à Família Cichlidae e habita riachos de cabeceiras e corpos d'água de pequena ordem, com preferência por habitats lânticos.

Quatorze espécies registradas nos estudos consultados são consideradas exóticas à Bacia Hidrográfica do Rio Doce. São elas: *Astyanax lacustris*, *Deuterodon giton*, *Hyphessobrycon* aff. *santae*, *Hyphessobrycon scholzei*, *Knodus moenkhausii*, *Psalidodon* cf. *fasciatus*, *Psalidodon rivularis*, *Serrapinus heterodon*, *Trichomycterus brasiliensis*, *Australoheros facetus*, *Cichla kelberi*, *Coptodon rendalli*, *Phalloceros caudimaculatus* e *Poecilia reticulata*. Algumas são exóticas à Bacia do Rio Doce, mas ocorrem naturalmente em outras bacias hidrográficas brasileiras. Outras, por outro lado, são originárias de bacias hidrográficas estrangeiras, estando totalmente fora do Brasil ou com apenas parte da bacia drenando o território brasileiro.

O número representativo de espécies exóticas, oportunistas e onívoras podem estar refletindo as alterações ambientais já existentes na área de estudo.

8.2.3 ASPECTOS DA CONSERVAÇÃO

8.2.3.1 METODOLOGIA

Para caracterizar a conservação ambiental e a biodiversidade da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área de Estudo, foram consultadas informações sobre Unidades de Conservação, Áreas de Proteção Especial, Reservas da Biosfera, Áreas Prioritárias para Conservação, Áreas Chave para Conservação da Biodiversidade e o Zoneamento Ecológico-Econômico do estado de Minas Gerais.

As informações de dados vetoriais dos limites das Unidades de Conservação (UCs) e Áreas de Proteção Especial (APEs) foram obtidas na ferramenta online “Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos” – IDE-Sisema (Sisema, 2020) e nas bases online do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (MMA, 2020). Para as UCs que não possuem zona de amortecimento definida em plano de manejo, adotou-se o disposto na Resolução CONAMA nº 428/2010, que estabelece como zona de amortecimento um raio de 3 km metros a partir dos seus limites.

Os dados coletados sobre as reservas da biosfera foram obtidos da base de dados IDE-Sisema (Sisema, 2020) que, por sua vez, são baseados no programa O Homem e a Biosfera, da UNESCO (UNESCO, 2002; 2005).

Para a definição das Áreas Prioritárias para conservação, foram utilizados como referências os dados da publicação “Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação” (Drummond *et al.* 2005), elaborada pela Fundação Biodiversitas; e o mapa de Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira, elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018).

Também foi consultado o Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais – ZEE/MG, através da plataforma IDE-Sisema (Sisema, 2020). Na consulta, foram utilizadas as camadas: Integridade da Flora e Integridade da Fauna.

8.2.3.2 RESULTADOS

8.2.3.2.1 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A Tabela 8-87 e o mapa Mapa 8-28 apresentam a localização das UC's de Uso Sustentável em relação ao Projeto de Supressão de Vegetação em Áreas Residuárias da Barragem Sul. Ressalta-se que, UC's de Uso Integral e Área de Proteção Ambiental não foram encontradas nas proximidades da Área Diretamente Afetada do empreendimento. Dentre as UC's de Uso Sustentável, cabe destacar:

- A RPPN Comodato Peti foi criada pela Portaria nº 99 de 03 de setembro de 2001, e está situado no município de São Gonçalo do Rio Abaixo. A reserva possui uma área de abrangência de 96,94ha, inserido no Bioma da Mata Atlântica (Floresta Estacional

Semidecidual). O local tem como objetivo o desenvolvimento de pesquisa científica, visitas turísticas, recreativas e educacionais, a fim de assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. A RPPN Comodato Peti distancia-se, aproximadamente, 745, 8m da Área Diretamente Afetada do Empreendimento.

- A RPPN Itajuru Sobrado foi criada pela Portaria Nº 109, de 9 de agosto de 2002, e está situado entre os municípios de Barão de Cocais e Santa Bárbara. A reserva possui uma área de abrangência 43,06 há e distancia-se a aproximadamente a 3.351 m da Área Diretamente Afetada do Empreendimento.

Tabela 8-87: Unidades de Conservação próximas a Área Diretamente Afetada da Supressão de Vegetação em Áreas Residuais da Barragem Sul

Nome	Área (ha)	Municípios	Ato legal	Distância à ADA (m)
RPPN Comodato Peti	96,94	São Gonçalo do Rio Baixo	Portaria nº 99, de 03 de setembro de 2001	745, 80
RPPN Itajuru Sobrado	43,06	Barão de Cocais e Santa Bárbara	Portaria Nº 109, de 9 de agosto de 2002	3.351,72

8.2.3.2.2 ÁREAS PROTEGIDAS E ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO

A Tabela 8-88 sintetiza as informações sobre o contexto de inserção do empreendimento em relação às reservas da biosfera, áreas prioritárias para conservação e ao Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais. O Mapa 8-29 ao Mapa 8-34 apresentam a inserção do empreendimento em relação a estes aspectos.

Tabela 8-88: Síntese dos Aspectos da Conservação em relação à Área de Estudo e Área Diretamente Afetada pela Supressão de Vegetação em Áreas Residuais da Barragem Sul

Áreas Protegidas	Descrição	Inserção da Área de Estudo	Inserção da Área Diretamente Afetada
Reserva da Biosfera da Mata Atlântica - RBMA	As RBs possuem três categorias de zoneamento, que visam otimizar os esforços e ações necessárias para a gestão ambiental da região. São elas: <ul style="list-style-type: none"> ■ Zona núcleo – sua função é a proteção da paisagem natural e biodiversidade. Corresponde às UCs de proteção integral, como parques e estações ecológicas; ■ Zonas de amortecimento – estabelecidas no entorno das zonas núcleo, ou entre elas. Têm por objetivo minimizar os impactos negativos sobre esses núcleos e promover a qualidade de vida das populações da região, especialmente as comunidades tradicionais; ■ Zonas de transição – sem limites rigidamente definidos, envolvem as zonas de amortecimento e núcleo. Destinam-se prioritariamente ao monitoramento, à educação ambiental e à integração da reserva com o seu entorno, onde predominam áreas urbanas, agrícolas, extrativistas e industriais. 	A maior porção da Área de Estudo está inserida na Zona de amortecimento.	Zona de Amortecimento
Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço - RBSE		Toda a porção da Área de Estudo está inserida na Zona de Amortecimento.	Zona de Amortecimento
Áreas Prioritárias Para Conservação - Fundação Biodiversitas	As Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade são um instrumento de política pública para apoiar a tomada de decisão, de forma objetiva e participativa, no planejamento e implementação de ações como criação de Unidades de Conservação, licenciamento, fiscalização e fomento ao uso sustentável.	<p>Mapa síntese: Área 84 – Área de Prioridade Extrema para Conservação e porção ao Sul na Área 85 – Área de Prioridade Especial para Conservação.</p> <p>Avifauna: Área 64 – Área de Prioridade Extrema para Conservação.</p> <p>Ictiofauna/Invertebrados: Não estão inseridos em Área prioritária para Conservação.</p> <p>Herpetofauna: Área 16 – Área de Prioridade Especial para Conservação.</p>	<p>Mapa síntese: Área 84 – Área Prioridade Extrema para Conservação</p> <p>Avifauna: Área 64 – Área de Prioridade Extrema para Conservação.</p> <p>Ictiofauna/Invertebrados: Não estão inseridos em Área prioritária para Conservação.</p> <p>Herpetofauna: Área 16 – Área de Prioridade Especial para Conservação.</p> <p>Mastofauna: Área 36,2 – Área de Prioridade Muito Alta para Conservação.</p> <p>Flora: Área 22 – Área inserida em Corredor.</p>

Áreas Protegidas	Descrição	Inserção da Área de Estudo	Inserção da Área Diretamente Afetada
		<p>Mastofauna: Área 36,2 – Área de Prioridade Muito Alta para Conservação, a porção noroeste está inserida na Área 36 classificada como Prioridade Alta para Conservação.</p> <p>Flora: Área 22 – Área inserida em Corredor; e porção Noroeste não pertence a áreas de Interesse para Conservação.</p>	
Áreas Prioritárias Para Conservação - Ministério do Meio Ambiente	O mapa de Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2018) classifica o território brasileiro, conforme o nível de prioridade para a conservação, tendo cada região recebido uma classificação: Extrema Importância, Muito Alta Importância, Alta Importância e Insuficientemente Conhecida.	Área prioritária MA-353 – Quadrilátero Ferrífero: Importância “extremamente alta” para a conservação, com recomendações de criação de UCs.	
Zoneamento Ecológico Econômico	<p>O ZEE é uma ferramenta de informações espaciais que tem como objetivo fornecer informações que permitam que o poder público e a sociedade civil se orientem e definam áreas estratégicas para a destinação de políticas públicas e ações de conservação ambiental (Semad, 2017).</p> <p>Um dos produtos do ZEE/MG foi a classificação de regiões do território mineiro de acordo com o grau de conservação dos remanescentes de vegetação nativa e da biodiversidade. Foram estabelecidas cinco categorias de integridade: muito alta, alta, média, baixa e ou muito baixa.</p>	<p>Flora: a Área de Estudo e ADA estão inseridas em um mosaico de categorias onde se destacam áreas consideradas de integridade “Muito Alta” e “Alta”.</p> <p>Fauna: a Área de Estudo e ADA estão inseridas em áreas consideradas de integridade “Muito Alta”.</p>	



P0023_MB_UnidadeConservacao_A3_v01.pdf

Mapa 8-28: Unidades de Conservação nas proximidades da Supressão de Vegetação em Áreas Residuárias da Barragem Sul.



P0023_MB_RBMA_A3_v01.pdf

Mapa 8-29: Localização da ADA e Área de Estudo em relação a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica – RBMA.



P0023_MB_RBSE_A3_v01.pdf

Mapa 8-30: Localização da ADA e Área de Estudo em relação a Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço – RBSE.



P0023_MB_AreasPrioritarias_A3_v01.pdf

Mapa 8-31: Localização da ADA e Área de Estudo em relação às Áreas Prioritárias para Conservação- Biodiversitas.



P0023_MB_AreasPrioritariasMMA_A3_v01.pdf

Mapa 8-32: Localização da ADA e Área de Estudo em relação às Áreas Prioritárias Para Conservação - Ministério do Meio Ambiente



P0023_MB_ZEE_Fauna_A3_v01.pdf

Mapa 8-33: Zoneamento Ecológico Econômico de Fauna



P0023_MB_ZEE_Flora_A3_v01.pdf

Mapa 8-34: Zoneamento Ecológico Econômico de Flora

8.2.4 ANÁLISE DOS REQUISITOS DA LEI DE MATA ATLÂNTICA - LEI FEDERAL Nº 11.428/2006 RISCO DE EXTINÇÃO LOCAL DE TÁXONS AMEAÇADOS – FAUNA

A proteção da vegetação nativa da Mata Atlântica passou a ser pautada na Lei Federal nº 11.428 que regulamenta a utilização e proteção do bioma Mata Atlântica a partir de 22 de dezembro de 2006 considerando-se formações florestais nativas e também os ecossistemas associados (manguezais, restingas, campos de altitude, brejos interioranos, encraves florestais etc), com as respectivas delimitações estabelecidas no Mapa da Área de Aplicação da referida Lei.

Este item apresenta uma análise de cada uma das alíneas do artigo 11 da Lei Federal nº 11.428 de 2006, evidenciando que nenhum dos requisitos previstos se aplica a atividade presente de supressão da vegetação em áreas residuárias contíguas à Barragem Sul, na Mina de Brucutu. Esta localiza-se em área de domínio do bioma Mata Atlântica, representada pela Floresta Estacional Semidecidual.

O artigo 11 da Lei nº 11.428/2006 dispõe que:

“Art. 11 O corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam vedados quando:

I – a vegetação:

- a) Abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, em território nacional ou em âmbito estadual, assim declaradas pela União ou pelos Estados, e a intervenção ou o parcelamento puserem em risco a sobrevivência dessas espécies;*
- b) Exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão;*
- c) Formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração;*
- d) Proteger o entorno das unidades de conservação; ou*
- e) Possuir excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA”*

8.2.4.1 ALÍNEA A DO INCISO I: ESPÉCIES AMEAÇADAS

Conforme é prevista na alínea a:

“Art. 11 O corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam vedados quando:

I – a vegetação:

- a) Abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, em território nacional ou em âmbito estadual, assim declaradas pela União ou pelos Estados, e a intervenção ou o parcelamento puserem em risco a sobrevivência dessas espécies;

Sendo assim, neste item é apresentada uma avaliação técnica acerca do risco de extinção local de cada um dos táxons ameaçados registrados na área de estudo do processo de supressão da vegetação de áreas residuárias da Mata Atlântica na Barragem Sul, Mina de Brucutu, cujas ARTs constam no Anexo VI.

Para cada espécie é apresentado um texto contendo o conhecimento científico relevante e disponível para a espécie, a contextualização do táxon no cenário local e a avaliação do risco de extinção local das espécies na área de estudo. O risco de extinção local das espécies foi considerado em relação à área de estudo e foi avaliado contemplando a existência das seguintes categorias: baixo risco; risco médio e; alto risco.

8.2.4.1.1 FLORA

No tocante as espécies ameaçadas de flora, observaram-se oito ameaçadas de extinção sendo elas: *Aspidosperma polyneuron* (Apocynaceae); *Zeyheria tuberculosa* (Bignoniaceae); *Apuleia leiocarpa*, *Dalbergia nigra*, *Machaerium villosum* e *Melanoxylon brauna* (Fabaceae); *Brosimum glaziovii* e *Sorocea guilleminiana* (Moraceae) (Tabela 8-89).

Tabela 8-89: Espécies ameaçadas registradas na área de Supressão de Vegetação em Áreas Residuárias da Barragem Sul

Família	Espécie	Biodiversitas, 2007 ¹¹	MMA, 2014 ¹²	IUCN, 2020 ¹³	Protegidas por lei
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	-	-	EN	-
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	-	VU	VU	-
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i>	-	VU	-	-
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i>	VU	VU	VU	-
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i>	-	-	VU	-
Fabaceae	<i>Melanoxylon brauna</i>	VU	VU	-	-
Moraceae	<i>Brosimum glaziovii</i>	-	-	EN	-
Moraceae	<i>Sorocea guilleminiana</i>	-	-	VU	-

11 Revisão da Lista das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado de MG (Biodiversitas, 2007).

12 Portaria nº. 443 de 17 de dezembro de 2014 (MMA, 2014).

13 Lista Vermelha das espécies ameaçadas (IUCN, 2020).

Legenda: MMA – Lista oficial das espécies ameaçadas da flora do Brasil; VU – Vulnerável; EN – Em Perigo.

Para cada espécie é apresentada a distribuição no território a partir de registros do BDBio da Vale e de Splink (Mapa 8-35), contextualização dos motivos do enquadramento das espécies ameaçadas, distribuição conhecida para o Brasil e inferências sobre a densidade de indivíduos dentro da ADA e na Área de Estudo.



P0023_MB_EspAmeacadas_A3_v00.pdf

Mapa 8-35: Distribuição das espécies ameaçadas de extinção na região

8.2.4.1.1.1 *ASPIDOSPERMA POLYNEURON*

Na ADA foi registrado um indivíduo em parcelas fitossociológicas, o que se traduz em 1,8 indivíduos por hectare. A espécie é classificada como em perigo (EN) de acordo com IUCN. Segundo a IUCN (2022) a ameaça de extinção está relacionada ao uso da árvore para fins madeireiros, com contínuo declínio de indivíduos maduros e de sua área de extensão, incluindo qualidade de habitat.

De acordo com o Flora do Brasil (2022) a espécie é endêmica da Mata Atlântica no Brasil, ocorrendo em Floresta Estacional Semidecidual nos estados de Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Na região foram obtidos três registros provenientes do BDBio Vale.

Considerando a densidade de 1,8 indivíduos por hectare e a área de ocorrência na ADA de 7,22 hectares estima-se a perda de 12,9 (13) indivíduos de *A. polyneuron*. Ao mesmo tempo, considerando-se a área de ocorrência da espécie na Área de Estudo (AE), estima-se aproximadamente 2818 indivíduos.

Sendo assim considerando a supressão de indivíduos de *A. polyneuron* na ADA observa-se uma perda de 0,46% dos indivíduos da espécie na AE.

Considerando os registros fora da ADA em áreas florestadas, as estimativas do quantitativo de indivíduos a partir dos dados fitossociológicos da espécie na ADA, além dos resgates de flora e das medidas compensatórias previstas, pode-se considerar um bom prognóstico de sobrevivência da espécie com a eventual supressão de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio na ADA.

8.2.4.1.1.2 *ZEYHERIA TUBERCULOSA*

Na ADA não foram registrados indivíduos da espécie em parcelas fitossociológicas, ocorrendo somente no levantamento florístico. Mas considerando-se as informações disponíveis sobre a densidade da espécie tem-se entre um (Carvalho 2003) e 13 (Meira Neto et al 1997) indivíduos por hectare. A espécie é classificada como vulnerável (VU) de acordo com IUCN e com o MMA (2014). Segundo o IUCN (2022) e o CNCFlora (2022) a ameaça de extinção está relacionada ao uso da árvore para fins madeireiros, com contínuo declínio de indivíduos maduros e de sua área de extensão, incluindo qualidade de habitat.

De acordo com o Flora do Brasil (2022) a espécie não é endêmica da Mata Atlântica no Brasil (sendo registrada também no Cerrado e na Caatinga), ocorrendo em Floresta Estacional Semidecidual nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

Na região foi obtido um registro proveniente do BDBio Vale. Tal registro coincidiu com uma área não vegetada, o que pode ser erro de GPS, ou o registro se localizar em área já licenciada e suprimida.

Considerando a densidade mínima de 1 indivíduo por hectare e a área de ocorrência na ADA de 7,22 hectares estima-se a perda de 7,2 (7) indivíduos de *Z. tuberculosa*. Ao mesmo tempo, considerando-se a área de ocorrência da espécie na Área de Estudos Local, estima-se aproximadamente 1565 indivíduos.

Sendo assim a eventual supressão de indivíduos de *Z. tuberculosa* na ADA poderá gerar uma perda de 0,44% dos indivíduos da espécie na AEL.

Reunindo os registros fora da ADA em áreas florestadas, as estimativas do quantitativo de indivíduos a partir dos dados fitossociológicos da espécie, além dos resgates de flora e das medidas compensatórias previstas, pode-se considerar um bom prognóstico de sobrevivência da espécie com a eventual supressão de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio na ADA.

8.2.4.1.1.3 APULEIA LEIOCARPA

Na ADA foram registrados cinco indivíduos da espécie em parcelas, o que se traduz em 9,1 indivíduos por hectare. A espécie é classificada como vulnerável (VU) de acordo com o MMA (2014). Segundo o CNCFlora (2022) a ameaça de extinção está relacionada ao uso da árvore para fins madeireiros, com contínuo declínio de indivíduos maduros e de sua área de extensão, incluindo qualidade de habitat.

De acordo com o Flora do Brasil (2022) a espécie não endêmica da Mata Atlântica no Brasil (sendo registrada também na Amazônia, Cerrado e na Caatinga), ocorrendo em diferentes tipos de fitofisionomias incluindo Floresta Estacional Semidecidual nos estados de Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Na região foram obtidos 10 registros provenientes do BDBio Vale.

Considerando a densidade de 9,1 indivíduos por hectare e a área de ocorrência na ADA de 7,22 hectares estima-se a perda de 65,7 (68) indivíduos de *A. leiocarpa*. Ao mesmo tempo considerando-se a área de ocorrência da espécie na Área de Estudos Local estima-se aproximadamente 14.246 indivíduos.

Sendo assim a eventual supressão de indivíduos de *A. leiocarpa* na ADA poderá gerar uma perda de 0,46% dos indivíduos da espécie na AEL.

Considerando os registros fora da ADA em áreas florestadas, as estimativas do quantitativo de indivíduos a partir dos dados fitossociológicos da espécie na ADA, além dos resgates de flora e das medidas compensatórias previstas, pode-se estabelecer um bom prognóstico de sobrevivência da espécie com a eventual supressão de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio na ADA.

8.2.4.1.1.4 *DALBERGIA NIGRA*

Na ADA foram registrados 34 indivíduos da espécie em parcelas o que se traduz em 61,8 indivíduos por hectare. A espécie é classificada como vulnerável (VU) de acordo com o MMA, 2014, IUCN e Biodiversitas. De acordo com o CNCFlora (2022), IUCN (2022) e Biodiversitas (2008) a ameaça de extinção está relacionada ao uso da árvore para fins madeireiros, com contínuo declínio de indivíduos maduros e de sua área de extensão, incluindo qualidade de habitat.

De acordo com o Flora do Brasil (2022) a espécie é endêmica da Mata Atlântica no Brasil, ocorrendo em Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila nos estados de Alagoas, Bahia, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Na região foram obtidos 25 registros provenientes do BDBio Vale.

Considerando a densidade 61,8 indivíduos por hectare e a área de ocorrência na ADA de 7,22 hectares estima-se a perda de 446,2 (446) indivíduos de *D. nigra*. Ao mesmo tempo considerando-se a área de ocorrência da espécie na Área de Estudos Local estima-se aproximadamente 96.749 indivíduos.

Sendo assim a eventual supressão de indivíduos de *D. nigra* na ADA pode gerar uma perda de 0,46% dos indivíduos da espécie na AEL.

Considerando os registros fora da ADA em áreas florestadas, as estimativas do quantitativo de indivíduos a partir dos dados fitossociológicos da espécie na ADA, além dos resgates de flora e das medidas compensatórias previstas, pode-se estabelecer um bom prognóstico de sobrevivência da espécie com a eventual supressão de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio na ADA.

8.2.4.1.1.5 *MACHAERIUM VILLOSUM*

Na ADA foram registrados 12 indivíduos da espécie em parcelas o que se traduz em 21,8 indivíduos por hectare. A espécie é classificada como vulnerável (VU) de acordo com a IUCN. Segundo o IUCN (2022) a ameaça de extinção está relacionada ao uso da árvore para fins madeireiros, com contínuo declínio de indivíduos maduros e de sua área de extensão, incluindo qualidade de habitat.

De acordo com o Flora do Brasil (2022) a espécie não é endêmica da Mata Atlântica no Brasil (sendo registrada também no Cerrado, Pantanal e Caatinga), ocorrendo em Floresta Estacional Semidecidual dentre outras fitofisionomias nos estados de Bahia, Ceará, Piauí, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo e Paraná. Na região foram obtidos três registros provenientes do BDBio Vale.

Considerando a densidade 21,8 indivíduos por hectare e a área de ocorrência na ADA de 7,22 hectares estima-se a perda de 104,7 (105) indivíduos de *M. villosum*. Ao mesmo tempo considerando-se a área de ocorrência da espécie na Área de Estudos Local estima-se aproximadamente 22.700 indivíduos.

Sendo assim a eventual supressão de indivíduos de *M. villosum* na ADA pode gerar uma perda de 0,46% dos indivíduos da espécie na AEL.

Considerando os registros fora da ADA em áreas florestadas, as estimativas do quantitativo de indivíduos a partir dos dados fitossociológicos da espécie na ADA, além dos resgates de flora e das medidas compensatórias previstas, pode-se estabelecer um bom prognóstico de sobrevivência da espécie com a eventual supressão de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio na ADA.

8.2.4.1.1.6 MELANOXYLON BRAUNA

Na ADA foram registrados dois indivíduos da espécie em parcelas o que se traduz em 3,6 indivíduos por hectare. A espécie é classificada como vulnerável (VU) de acordo com a IUCN e o MMA(2014). Segundo a Fundação Biodiversitas (2022) e o CNCFlora (2022) a ameaça de extinção está relacionada ao uso da árvore para fins madeireiros, com contínuo declínio de indivíduos maduros e de sua área de extensão, incluindo qualidade de habitat.

De acordo com o Flora do Brasil (2022) a espécie não é endêmica da Mata Atlântica no Brasil (sendo registrada também no Cerrado e Caatinga), ocorrendo em Floresta Estacional Semidecidual dentre outras fitofisionomias nos estados de Alagoas, Bahia, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Sergipe, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Na região foram obtidos cinco registros provenientes do BDBio Vale.

Considerando a densidade 3,6 indivíduos por hectare e a área de ocorrência na ADA de 7,22 hectares estima-se a perda de 25,9 (26) indivíduos de *M. brauna*. Ao mesmo tempo considerando-se a área de ocorrência da espécie na Área de Estudos Local estima-se aproximadamente 5.635 indivíduos.

Sendo assim considerando a eventual supressão de indivíduos de *M. brauna* na ADA observa-se uma perda de 0,46% dos indivíduos da espécie na AEL.

Considerando os registros fora da ADA em áreas florestadas, as estimativas do quantitativo de indivíduos a partir dos dados fitossociológicos da espécie na ADA, além dos resgates de flora e das medidas compensatórias previstas, pode-se estabelecer um bom prognóstico de sobrevivência da espécie com a eventual supressão de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio na ADA.

8.2.4.1.1.7 *BROSIMUM GLAZIOVII*

Na ADA foram registrados três indivíduos da espécie em parcelas o que se traduz em 5,5 indivíduos por hectare. A espécie é classificada como em perigo (EN) de acordo com a IUCN . Segundo o IUCN (2022) a ameaça de extinção está relacionada ao uso da árvore para fins madeireiros, com contínuo declínio de indivíduos maduros e de sua área de extensão, incluindo qualidade de habitat.

De acordo com o Flora do Brasil (2022) a espécie não é endêmica da Mata Atlântica no Brasil (sendo registrada também no Pampa), ocorrendo em Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila nos estados de Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Na região não foram obtidos registros provenientes do BDBio Vale e do Splink.

Considerando a densidade 5,5 indivíduos por hectare e a área de ocorrência na ADA de 7,22 hectares estima-se a perda de 39,7 (40) indivíduos de *B. glaziovii*. Ao mesmo tempo considerando-se a área de ocorrência da espécie na Área de Estudos Local estima-se aproximadamente 8.610 indivíduos.

Sendo assim a eventual supressão de indivíduos de *B. glaziovii* na ADA pode gerar uma perda de 0,46% dos indivíduos da espécie na AEL.

Considerando os registros fora da ADA em áreas florestadas, as estimativas do quantitativo de indivíduos a partir dos dados fitossociológicos da espécie na ADA, além dos resgates de flora e das medidas compensatórias previstas, pode-se estabelecer um bom prognóstico de sobrevivência da espécie com a eventual supressão de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio na ADA.

8.2.4.1.1.8 *SOROCEA GUILLEMINIANA*

Na ADA não foram registrados indivíduos da espécie em parcelas, somente no levantamento florístico. Mas considerando-se as informações disponíveis sobre a densidade da espécie tem-se entre 7,8 (Lopes 2002) e 17 (Ribeiro 2003) indivíduos por hectare. A espécie é classificada como vulnerável (VU) de acordo com IUCN. Segundo o IUCN (2022) a ameaça de extinção está relacionada com o contínuo declínio de indivíduos maduros e de sua área de extensão, incluindo qualidade de habitat.

De acordo com o Flora do Brasil (2022) a espécie não endêmica da Mata Atlântica no Brasil (sendo registrada também no Cerrado), ocorrendo em Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila nos estados de Bahia, Maranhão, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Na região não foram obtidos registros provenientes do BDBio Vale e do Splink.

Considerando a densidade de mínima de 7,8 indivíduos por hectare e a área de ocorrência na ADA de 7,22 hectares estima-se a perda de 56,16 (56) indivíduos de *S. guilleminiana*. Ao mesmo tempo considerando-se a área de ocorrência da espécie na Área de Estudos Local estima-se aproximadamente 11.272 indivíduos.

Sendo assim a eventual supressão de indivíduos de *Z. tuberculosa* na ADA pode gerar uma perda de 0,49% dos indivíduos da espécie na AEL.

Considerando os registros fora da ADA em áreas florestadas, as estimativas do quantitativo de indivíduos a partir dos dados fitossociológicos da espécie na ADA, além dos resgates de flora e das medidas compensatórias previstas, pode-se estabelecer um bom prognóstico de sobrevivência da espécie com a eventual supressão de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio na ADA.

8.2.4.1.2 FAUNA

O diagnóstico na área de estudo do Projeto Barragem Sul registrou treze espécies ameaçadas de extinção sendo, oito espécies de mamíferos de médio ou grande porte, quatro espécies de aves e uma espécie de réptil, a saber:

8.2.4.1.2.1 MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE

Pecari tajacu (cateto), *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), *Lycalopex vetulus* (raposinha), *Puma concolor* (onça-parda), *Leopardus pardalis* (jaguaritica), *Herpailurus yagouaroundi* (gato-mourisco), *Alouatta guariba* (bugio) e *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti).

Tabela 8-90: Lista de espécies ameaçadas de mamíferos de médio e grande porte registradas na área de estudo

Espécie	Nome comum	Espécies Ameaçadas			Causa da Ameaça
		IUCN (2021-3)	MMA (2014) / ICMBIO (2018)	COPAM (2010)	
<i>Pecari tajacu</i>	cateto			VU	Caça e fragmentação do habitat
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará		VU	VU	Caça, redução do habitat e

					atropelamento
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposinha		VU		Destruição do habitat e ações antrópicas
<i>Puma concolor</i>	onça-parda		VU	VU	Caça e fragmentação do habitat
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica			VU	Caça e fragmentação do habitat
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato-mourisco		VU		Destruição e fragmentação do habitat
<i>Alouatta guariba</i>	guariba	VU	*	*	Destruição, fragmentação do habitat e caça
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapeti	EN**			**

Legenda: VU = Vulnerável; *As listas Estadual (COPAM, 2010) e Nacional (MMA, 2014) consideram as subespécies *A. guariba clamitans* e *A. guariba guariba* para classificação em nível de ameaça. No entanto, após revisão taxonômica, essas duas subespécies foram agrupadas na espécie *A. guariba* e, assim, permaneceram também na última lista de espécies de mamíferos do Brasil publicada (Quintela *et al.*, 2020). Dessa forma, não há nas listas supracitadas um *status* de ameaça para a espécie e sim para as subespécies, de modo que não foi possível determinar o grau de ameaça da espécie em ambas as listas apesar de a espécie provavelmente encontrar-se em risco de ameaça, também, no estado de Minas gerais e no Brasil. ** O gênero *Sylvilagus* encontra-se atualmente em processo de revisão taxonômica e ainda não há um consenso relativo à espécie registrada na área de estudo. Um estudo genético recente sugere que *Sylvilagus brasiliensis* tenha ocorrência restrita ao litoral de Pernambuco e Alagoas (RUEDAS *et al.*, 2017), o que justificou o status de ameaça "Em perigo" para a espécie na lista da IUCN (2021-3). IUCN (2021) não apresenta os fatores relacionados à ameaça da espécie.

Na sequência são apresentadas as avaliações técnicas referentes a cada uma das espécies e no Anexo VI, a ART dos especialistas responsáveis.

8.2.4.1.2.1.1 Pecari tajacu (cateto)

8.2.4.1.2.1.1.1 Conhecimento disponível sobre a espécie

Segundo Reis *et al.*, (2006), o cateto (*Pecari tajacu*) tem ampla distribuição, ocorrendo desde o sul dos Estados Unidos, por todas as regiões a leste da cordilheira dos Andes, noroeste do Perú, norte da Argentina, Paraguai até o sul do Brasil e é amplamente distribuído por todos os biomas brasileiros.

Os animais são ativos tanto durante o dia quanto no crepúsculo ou à noite, geralmente encontrados em pequenos grupos, podendo agrupar-se em até 50 indivíduos em ambientes florestais ou abertos. Podem se juntar, temporariamente, em grupos maiores para alimentar-se sob árvores em frutificação, como palmeiras. Os grupos são compostos de um ou vários machos e várias fêmeas, onde é possível observar comportamentos de coesão e colaboração mútua para a defesa contra predadores. A coesão é mantida através de vocalizações e sinais olfativos liberados por glândulas, o que explica o hábito de se esfregarem uns nos outros, em árvores e em rochas (BYERS & BECKOFF, 1981; MAYER & BRANDT, 1982).

A dieta consiste de frutos, raízes, tubérculos e bulbos de erizomas que buscam cavando e fuçando o solo. Também consomem cactos e invertebrados. O período de gestação é de cerca de 145 dias, podendo gerar de um a quatro filhotes, mais comumente dois (REIS *et al.*, 2006). As causas do desaparecimento estão relacionadas à destruição, transformação e fragmentação de vastas áreas naturais e à caça intensiva (REIS *et al.*, 2006).

Está classificado como vulnerável de acordo com a lista de espécies ameaçadas do estado de Minas Gerais (COPAM, 2010) e apresenta como uma das principais causas de declínio de suas populações, a destruição e fragmentação do hábitat, além da caça intensiva (REIS *et al.*, 2011).

8.2.4.1.2.1.2 Contextualização local

Na presente compilação de dados, esse táxon foi registrado em treze estudos consultados realizados na área de estudo do presente Projeto, conforme apresentado no diagnóstico ambiental. Neste contexto, pode-se considerar que se trata de uma espécie comum na região, tendo em vista a ampla disponibilidade de fragmentos florestais existentes no entorno do empreendimento e o alto número de registros verificados na região.

8.2.4.1.2.1.3 Risco de extinção da espécie na área de estudo em função do empreendimento

Não é comum que ocorra a perda de indivíduos desta espécie durante as atividades de supressão de vegetação, considerando a agilidade destes para a fuga. Além disso, trata-se de um animal de fácil visualização e durante as atividades de afugentamento da fauna, previstas para ocorrerem durante a supressão, indivíduos desta espécie poderão ser facilmente detectados e afugentados, caso necessário. A área do projeto a ser suprimida é inferior a 10 hectares e este valor corresponde a cerca de apenas 0,60% do total de florestas existentes na Área de Estudo. Assim, não é de se esperar que esta redução seja significativa, considerando a área de vida da espécie e o contexto no qual a mesma se encontra inserida. Portanto, o risco de extinção da espécie na área de estudo em decorrência do empreendimento em análise **pode ser considerado baixo**.

8.2.4.1.2.1.2 Chrysocyon brachyurus (lobo-guará)

8.2.4.1.2.1.2.1 Conhecimento disponível sobre a espécie

O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) ocorre em savanas e áreas abertas no centro do Brasil, Paraguai, Uruguai, Argentina e Bolívia, sendo um animal típico do Cerrado. No Brasil há registros no Pantanal e na transição do Cerrado com a Caatinga e nos campos gerais no sul do país (DE PAULA *et al.*, 2013). É o maior canídeo sul-americano, com hábitos predominantemente noturnos e solitários ou em casais monogâmicos. Apesar de utilizar como habitat tanto áreas de mata quanto campos e pastagens, a espécie apresenta preferência por

áreas de vegetação mais abertas, necessitando forragear por grandes extensões e podendo utilizar vegetações antropizadas, como os eucaliptais, para se deslocar pela paisagem.

A relação positiva de *C. brachyurus* (lobo-guará) com campos e pastagens pode ser explicada pelo fato da espécie se alimentar de pequenos roedores, lagartos e tatus, mais facilmente capturados em áreas abertas. As principais ameaças para o lobo-guará são os atropelamentos, a diminuição na disponibilidade de habitat, a disseminação de doenças por cães domésticos e a caça predatória, muitas vezes gerada pelo conflito com proprietários rurais que acreditam que o lobo-guará é uma ameaça às suas criações (MACHADO *et al.*, 2008). A espécie também se encontra classificada como “quase ameaçada” segundo a lista global (IUCN, 2021-3). Ainda, *C. brachyurus* (lobo-guará) está contemplado no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Canídeos Silvestres.

8.2.4.1.2.1.2.2 Contextualização local

Na presente compilação de dados esse táxon foi registrado em quatro estudos consultados, realizados na área do presente Projeto, conforme apresentado no diagnóstico ambiental. A maior parte dos estudos consultados priorizou amostragens em ambientes florestais, ou seja, o esforço amostral foi maior neste tipo de habitat. Assim, considerando que a espécie apresenta preferência por áreas de vegetação mais abertas, ela pode ser mais comum na região do que aquilo foi observado.

8.2.4.1.2.1.2.3 Risco de extinção da espécie na área de estudo em função do empreendimento

Não é de se esperar que o empreendimento acarrete risco de extinção local para a espécie na área de estudo do Projeto, considerando que se trata de uma espécie que utiliza grande área de vida, com preferência para habitats abertos, e a intervenção prevista será pontual em pequenos fragmentos florestais. Segundo de Paula *et al.* (2013), no Brasil, a espécie atualmente ocorre na porção leste do bioma Pantanal e, principalmente nos Campos Sulinos, no Cerrado até a região de transição com a Caatinga e nos Campos Gerais no sul do país (REIS *et al.*, 2006). O limite da distribuição original na porção sul ia até o extremo do Rio Grande do Sul; ao norte o limite coincidia com os limites do Cerrado e da Caatinga e a leste do Cerrado com a floresta atlântica e; na porção oeste, o limite era o Pantanal. Atualmente, a distribuição sofreu grandes reduções em sua porção sul, ocorrendo apenas no sul do estado do Rio Grande do Sul, divisa com o Uruguai, e na região dos campos de cima da Serra. No restante de sua área de ocorrência a redução populacional foi menos drástica, e a espécie ainda ocorre na maior parte de sua área original. Por outro lado, a porção leste tem se expandido para regiões originalmente ocupadas por floresta atlântica, que com o desmatamento das florestas, se tornaram áreas abertas e capoeiras, ambientes mais apropriados para o lobo-guará.

Não é comum a perda de indivíduos desta espécie durante atividades de supressão de vegetação, considerando a agilidade destes para a fuga. Além disso, trata-se de um animal de fácil visualização e durante as atividades de afugentamento da fauna, previstas para ocorrerem durante a supressão, indivíduos desta espécie poderão ser facilmente detectados e afugentados, caso necessário.

Diante do exposto e, considerando que a supressão está prevista para ocorrer em pequenas faixas (pontuais) de florestas existentes na margem da Barragem Sul, não é de se esperar que a atividade cause impacto significativo à sobrevivência da espécie no local. Portanto, o risco de extinção da espécie na área de estudo, em decorrência do empreendimento em análise, **pode ser considerado baixo**.

8.2.4.1.2.1.3 *Lycalopex vetulus* (raposinha)

8.2.4.1.2.1.3.1 *Conhecimento disponível sobre a espécie*

A raposinha (*Lycalopex vetulus*) é uma espécie endêmica do Brasil e típica de formações abertas do cerrado, ocorrendo principalmente em fitofisionomias de campos (campo limpo, campo sujo, campo cerrado e cerrado *stricto sensu*) (SILVEIRA, 1999). As principais ameaças à conservação da raposinha estão associadas à destruição de seu hábitat e outros efeitos negativos de ações antrópicas. Atropelamentos também contribuem para a redução populacional da espécie.

Outras ameaças à espécie são os ataques por cães domésticos e a perseguição direta pelo homem, pois a raposinha é frequentemente confundida com a espécie *Cerdocyon thous*, conhecida por atacar animais domésticos (LEMOS *et al.*, 2011; LEMOS *et al.*, 2013). A espécie também se encontra classificada como “quase ameaçada” na lista global (IUCN, 2021-3). Ainda, *L. vetulus* (raposinha) está contemplada no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Canídeos Silvestres.

8.2.4.1.2.1.3.2 *Contextualização local*

A espécie foi registrada em três dos estudos consultados, conforme apresentado no diagnóstico ambiental. A maior parte dos estudos consultados, priorizou amostragens em ambientes florestais, ou seja, o esforço amostral foi maior neste tipo de habitat. Considerando que a espécie apresenta preferência por áreas de vegetação mais abertas, ela pode ser mais comum na região do que aquilo que foi apresentado. Ressalta-se que a ADA não possui áreas de Cerrado, sendo assim é menos provável o encontro desta espécie na área que será interferida.

8.2.4.1.2.1.3.3 *Risco de extinção da espécie na área de estudo em função do empreendimento*

Considerando que a espécie possui preferência por áreas abertas e em Minas Gerais é típica do Bioma Cerrado, não é de se esperar que a supressão pontual de faixas de fragmentos florestais nas margens da Barragem Sul, causem o impacto direto de “perda de hábitat” para esta espécie. Além disso, por ser um mamífero de médio porte e possuir certa agilidade, caso algum indivíduo esteja presente no local durante a supressão, possivelmente será afugentado pelos ruídos emitidos pelas máquinas e equipamentos ou poderá ser afugentado pela equipe responsável pelo afugentamento da fauna durante a supressão. Diante do exposto, o risco de extinção da espécie na área de estudo, em decorrência do empreendimento em análise, pode ser **considerado baixo**.

8.2.4.1.2.1.4 *Puma concolor (onça-parda)*

8.2.4.1.2.1.4.1 *Conhecimento disponível sobre a espécie*

A onça-parda (*Puma concolor*), mamífero terrestre de maior distribuição geográfica na região Neotropical, ocorre em todos os biomas brasileiros e em diversos tipos de ambientes (AZEVEDO *et al.*, 2018). É o segundo maior felino do Brasil e, apesar de apresentar preferência por se deslocar em ambiente de mata, também utiliza diversos tipos de vegetação no seu deslocamento e atividades, incluindo vegetações de origem antrópica, como pastagens e silvicultura. Em ambientes rurais, a espécie costuma ser muito perseguida e morta, devido ao receio que se tem de que esse felino venha preda animais domésticos como bovinos, aves e porcos (MACHADO *et al.*, 2008). Os felinos são predadores extremamente eficientes, apresentando comportamento de caça e padrões de utilização de hábitats altamente especializados (CRAWSHAW, 1991). Ainda, *P. concolor* (onça-parda) está contemplado no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Grandes Felinos.

8.2.4.1.2.1.4.2 *Contextualização local*

Na presente compilação de dados, esse táxon foi registrado em 14 estudos consultados realizados na área de estudo do presente Projeto, conforme apresentado no diagnóstico ambiental. Dessa forma, observa-se que o registro da espécie é muito comum na região.

Ressalta-se que a ADA é marcada por pressão antrópica e está localizada próxima a estruturas minerárias em operação. Sendo assim, é possível que a probabilidade de encontro de espécies mais sensíveis seja menor na área que será interferida. Não é possível, no entanto, descartar a existência de tais espécies nestes locais, pois estas podem utilizar áreas antropizadas em deslocamento e em busca por recursos.

8.2.4.1.2.1.4.3 Risco de extinção da espécie na área de estudo em função do empreendimento

O entorno da área do empreendimento possui diversos fragmentos florestais naturais em bom estado de conservação, o que sugere que a fauna de mamíferos presente, além de utilizar as áreas antropizadas em deslocamento e em busca por alimento, pode encontrar abrigo e refúgio nesses ambientes. A área a ser suprimida do projeto é inferior a 10 hectares e este valor corresponde a cerca de apenas 0,60% do total de florestas existentes na Área de Estudo. Assim, não é de se esperar que esta redução seja significativa considerando a área de vida da espécie e, o contexto no qual esta se encontra inserida. Também não é provável que indivíduos desta espécie sejam afetados durante a supressão de vegetação, considerando a grande agilidade e capacidade de fuga dos felinos. Portanto, o risco de extinção da espécie na área de estudo, em decorrência do empreendimento em análise, pode ser **considerado baixo**.

8.2.4.1.2.1.5 *Herpailurus yagouaroundi* (gato-mourisco)

8.2.4.1.2.1.5.1 *Conhecimento disponível sobre a espécie*

O gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*), é amplamente distribuído no Brasil (ALMEIDA *et al.*, 2013). Embora seja considerado um carnívoro amplamente distribuído pelos biomas brasileiros, com ocorrência na Amazônia, Cerrado, Caatinga, Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos (OLIVEIRA, 1998) (Oliveira, 1998), e pouco se sabe sobre a biologia e ecologia da espécie (CHEIDA *et al.*, 2011). As principais causas de declínio da espécie são a destruição e fragmentação do hábitat (REIS *et al.*, 2011) (Reis *et al.*, 2011).

Ainda, *H. yagouaroundi* (gato-mourisco) está contemplado no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Pequenos Felinos.

8.2.4.1.2.1.5.2 *Contextualização local*

Na presente compilação de dados esse táxon foi registrado em apenas um dos estudos consultados realizados na área de estudo do presente Projeto, conforme apresentado no diagnóstico ambiental. O registro foi obtido em 2020, no ponto denominado BRU2 (coordenadas 672627/ 7803032).

Ressalta-se que a ADA é marcada por pressão antrópica e está localizada próxima a estruturas minerárias em operação. Sendo assim, é possível que a probabilidade de encontro de espécies mais sensíveis seja menor na área que será interferida. Não é possível, no entanto, descartar a existência de tais espécies nestes locais, pois estas podem utilizaras áreas antropizadas em deslocamento e em busca por recursos. Além disso, um estudo comparativo entre diferentes tamanhos de fragmentos florestais mostrou que o grupo de mamíferos de médio e grande porte não pode ser generalizado quanto ao uso do hábitat, pois

fragmentos florestais apresentam padrões diferentes de ocorrência das espécies, incluindo espécies de felinos como *Leopardus pardalis* e *Herpailurus yagouaroundi*, de forma que o padrão de presença e ausência de espécies pode variar de acordo com a matriz do entorno, efeito da caça, entre outros (GONÇALVES, 2006).

8.2.4.1.2.1.5.3 *Risco de extinção da espécie na área de estudo em função do empreendimento*

O entorno da área do empreendimento possui diversos fragmentos florestais naturais em bom estado de conservação, o que sugere que a fauna de mamíferos presente, além de utilizar as áreas antropizadas em deslocamento e em busca por alimento, pode encontrar abrigo e refúgio nesses ambientes. A área a ser suprimida do projeto é inferior a 10 hectares e este valor corresponde a cerca de apenas 0,60% do total de florestas existentes na Área de Estudo. Assim, não é de se esperar que esta redução seja significativa considerando a área de vida da espécie e o contexto no qual esta se encontra inserida. Também não é provável que indivíduos desta espécie sejam afetados durante a supressão de vegetação, considerando a grande agilidade e capacidade de fuga dos felinos. Portanto, o risco de extinção da espécie na área de estudo, em decorrência do empreendimento em análise, pode ser **considerado baixo**.

8.2.4.1.2.1.6 *Leopardus pardalis (jaguaririca)*

8.2.4.1.2.1.6.1 *Conhecimento disponível sobre a espécie*

A jaguaririca (*Leopardus pardalis*) possui ampla área de distribuição e densidades relativamente altas se comparado com outras espécies de felinos. A espécie pode ocupar uma grande variedade de ambientes, tanto primitivos quanto alterados, inclusive áreas agrícolas e pastagens de pequena monta. É o único felino de médio porte encontrado nas Américas, com hábitos noturnos, solitários e dieta estritamente carnívora (BIANCHI *et al.*, 2010). As principais causas de declínio da espécie são a caça e a fragmentação do hábitat (REIS *et al.*, 2011) (Reis *et al.*, 2011).

8.2.4.1.2.1.6.2 *Contextualização local*

Na presente compilação de dados esse táxon foi registrado em onze estudos consultados, realizados na área do presente Projeto, conforme apresentado no diagnóstico ambiental.

Ressalta-se que a ADA é marcada por pressão antrópica e está localizada próxima a estruturas minerárias em operação. Sendo assim, é possível que a probabilidade de encontro de espécies mais sensíveis seja menor na área que será interferida. Não é possível, no entanto, descartar a existência de tais espécies nestes locais pois, estas podem utilizar as áreas antropizadas em deslocamento e em busca por recursos. Além disso, um estudo comparativo entre diferentes tamanhos de fragmentos florestais mostrou que o grupo de

mamíferos de médio e grande porte não pode ser generalizado quanto ao uso do hábitat, pois fragmentos florestais apresentam padrões diferentes de ocorrência das espécies, incluindo espécies de felinos como *Leopardus pardalis* e *Herpailurus yagouaroundi*, de forma que o padrão de presença e ausência de espécies pode variar de acordo com a matriz do entorno, efeito da caça, entre outros (GONÇALVES, 2006).

8.2.4.1.2.1.6.3 *Risco de extinção da espécie na área de estudo em função do empreendimento*

O entorno da área do empreendimento possui diversos fragmentos florestais naturais em bom estado de conservação, o que sugere que a fauna de mamíferos presente, além de utilizar as áreas antropizadas em deslocamento e em busca por alimento, pode encontrar abrigo e refúgio nesses ambientes. A área a ser suprimida do projeto é inferior a 10 hectares e este valor corresponde a cerca de apenas 0,60% do total de florestas existentes na Área de Estudo. Assim, não é de se esperar que esta redução seja significativa considerando a área de vida da espécie e o contexto no qual esta se encontra inserida. Também não é provável que indivíduos desta espécie sejam afetados durante a supressão de vegetação, considerando a grande agilidade e capacidade de fuga dos felinos. Portanto, o risco de extinção da espécie na área de estudo, em decorrência do empreendimento em análise, pode ser **considerado baixo**.

8.2.4.1.2.1.7 *Alouatta guariba (bugio)*

8.2.4.1.2.1.7.1 *Conhecimento disponível sobre a espécie*

O bugio (*Alouatta guariba*) possui como principais ameaças à espécie a agricultura, a pecuária, o crescimento urbano, a vulnerabilidade a epidemias, o desmatamento, a fragmentação do habitat e a caça (BUSS, 2012). Os primatas do gênero *Alouatta* possuem uma dieta que consiste principalmente de folhas, frutos e outras partes vegetais, podendo ingerir basicamente folhas, mas incluindo frutos e flores durante as épocas em que estes itens são mais abundantes (CHIARELLO, 1992). Em razão de as espécies do gênero incluírem uma porção substancial de folhas em sua dieta, é possível que consigam sobreviver em fragmentos florestais pequenos de até 10 ha (GÓMEZ, 1999). Além disso, são considerados bons dispersores de sementes, o que contribui com a regeneração florestal nativa (IZAR, 2008; FLEMING, T. K., KRESS, W. J., 2011; ERIKSSON, 2016).

A espécie é considerada endêmica do bioma Mata Atlântica e está contemplada no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas da Mata Atlântica e da Preguiça-de-Coleira.

8.2.4.1.2.1.7.2 *Contextualização local*

Na presente compilação de dados esse táxon foi registrado em apenas um dos estudos consultados realizados na área de estudo do presente Projeto, conforme apresentado no

diagnóstico ambiental. O registro foi obtido em 2014, no ponto denominado BRU2 (coordenadas 672627/ 7803032).

8.2.4.1.2.1.7.3 *Risco de extinção da espécie na área de estudo em função do empreendimento*

O entorno da área do empreendimento possui diversos fragmentos florestais naturais em bom estado de conservação, o que sugere que a fauna de mamíferos presente pode encontrar abrigo e refúgio nesses ambientes. A área a ser suprimida do projeto é inferior a 10 hectares e este valor corresponde a cerca de apenas 0,60% do total de florestas existentes na Área de Estudo. Assim, não é de se esperar que esta redução seja significativa considerando o contexto no qual tal espécie se encontra inserida. Também não é provável que indivíduos desta espécie sejam afetados durante a supressão de vegetação, considerando que haverá uma equipe responsável pelo afugentamento da fauna durante a supressão e a grande facilidade de observação destes animais, caso estejam presentes no local. Diante de todo o exposto, e considerando o grande contínuo florestal existente no entorno do empreendimento, além de considerar que a espécie apresenta capacidade de sobreviver em manchas menores, o risco de extinção da espécie na área de estudo, em decorrência do empreendimento em análise, **pode ser considerado baixo**.

8.2.4.1.2.1.8 *Sylvilagus brasiliensis (tapeti)*

8.2.4.1.2.1.8.1 *Conhecimento disponível sobre a espécie*

De acordo com MARGARIDO 1995 apud REIS *et al.* 2011, a espécie *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti), ocorre em quase todo Brasil, sendo o Rio Grande do Sul o limite de registro da espécie. Caça, perda e fragmentação de habitat, mortes na estrada, predação por cachorros e a introdução da espécie invasoras são as principais ameaças ao *Sylvilagus brasiliensis*. (Dantas *et al.*, 2016).

8.2.4.1.2.1.8.2 *Contextualização local*

Na presente compilação de dados esse táxon foi registrado em quase todos os estudos consultados (19 estudos) realizados na área de estudo do presente Projeto, conforme apresentado no diagnóstico ambiental. Assim, trata-se de uma espécie bastante comum na região.

8.2.4.1.2.1.8.3 *Risco de extinção da espécie na área de estudo em função do empreendimento*

No caso da espécie *Sylvilagus brasiliensis* (constante como “Em perigo” na lista global), é necessário ter cautela na leitura da informação sobre o *status* de ameaça. O gênero *Sylvilagus* encontra-se, atualmente, em processo de revisão taxonômica e ainda não há um consenso relativo à espécie registrada na área de estudo. Um estudo genético recente sugere que

Sylvilagus brasiliensis tenha ocorrência restrita ao litoral de Pernambuco e Alagoas (RUEDAS *et al.*, 2017), o que justificou o status de ameaça “Em perigo” para a espécie na lista da IUCN (2021-3). Portanto, como ainda não há um consenso da comunidade científica quanto às espécies desse gênero existentes no Brasil, bem como sobre sua distribuição no território brasileiro, manteve-se o *status* constante na lista global com a ressalva de que, após fechamento de tal análise, é possível que a espécie de ocorrência na área de estudo seja classificada posteriormente como sendo de “menor preocupação”. Diante do exposto, o risco de extinção da espécie na área de estudo em decorrência do empreendimento em análise pode ser **considerado baixo**.

8.2.4.1.2.2 AVES

Spizaetus tyrannus (gavião-pegamacaco), *Geotrygon violacea* (juriti-vermelha), *Sporophila frontalis* (pixoxó) e *Sporophila angolensis* (curió).

Tabela 8-91: Lista de espécies ameaçadas de aves registradas na área de estudo

Espécie	Nome Comum	Espécies Ameaçadas			Causa da Ameaça
		COPAM (2010)	ICMBIO (2018) / MMA (2014)	IUCN (2021)	
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pegamacaco	EN			Perda e fragmentação de habitat
<i>Geotrygon violacea</i>	juriti-vermelha	VU			Perda e fragmentação de habitat Pressão de caça
<i>Sporophila frontalis</i>	pixoxó	EN	VU	VU	Perda e fragmentação de habitat Pressão de captura para abastecer comércio ilegal de animais silvestres
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	CR			Pressão de captura para abastecer o comércio ilegal de animais silvestres

Na sequência são apresentadas as avaliações técnicas referentes a cada uma das espécies e no Anexo VI, a ART do especialista responsável.

8.2.4.1.2.2.1 *Spizaetus tyrannus* (gavião-pegamacaco)

8.2.4.1.2.2.1.1 *Conhecimento disponível sobre a espécie*

O gavião-pegamacaco é uma espécie de rapinante carnívora e que ocupa o topo da cadeia alimentar. Alimenta-se preferencialmente de mamíferos, a exemplo de pequenos primatas (SICK, 1997), e habita áreas florestais, principalmente abaixo de 1.500 metros de altitude

(BIERREGAARD & KIRWAN, 2020). Sua distribuição abrange quase todo o Brasil, com exceção do extremo sul do país (SICK, 1997; BIERREGAARD & KIRWAN, 2020). Divide-se em duas subespécies, *Spizaetus tyrannus serus*, encontrada nas regiões norte e centro-oeste do país, e *Spizaetus tyrannus tyrannus*, que ocupa principalmente a região da Mata Atlântica (BIERREGAARD & KIRWAN, 2020). As principais ameaças a este táxon são oriundas do desmatamento, pois depende de amplas áreas florestais para sua conservação. Apesar de sua raridade e de ocorrer em baixa densidade, o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*) é um táxon que ainda conta com um bom número de registros recentes na região do Quadrilátero Ferrífero (SALVADOR-JR *et al.*, 2011; SALVADOR-JR *et al.*, 2020), estando presente nos municípios de Santa Bárbara, Brumadinho, São Gonçalo do Rio Abaixo, Mariana, Caeté, Sabará, Nova Lima, Rio Piracicaba, Itabirito, Barão de Cocais, Itabira, Antônio Dias, Belo Horizonte e Ouro Preto.

A espécie encontra-se contemplada no Plano de Ação Nacional para a Conservação de Aves de Rapina (SOARES *et al.*, 2008).

A presença deste táxon na região pode ser considerada um bom indicador da saúde do ambiente, demonstrando um bom grau de conectividade dos fragmentos florestais presentes na área, uma vez que rapinantes florestais de grande porte dependem de amplas áreas de florestas para manutenção de suas populações (THIOLLAY, 1989).

8.2.4.1.2.2.1.2 Contextualização local

Na presente compilação de dados esse táxon foi registrado em nove estudos realizados na área de estudo do projeto Barragem Sul, conforme apresentado no diagnóstico ambiental. Neste contexto, apesar de se tratar de um táxon com grandes requerimentos de área de vida, pode-se considerar que seu potencial de ocorrência na área de estudo é alto, tendo em vista a ampla disponibilidade de fragmentos florestais no entorno, e seu alto número de registros na região do Quadrilátero Ferrífero.

8.2.4.1.2.2.1.3 Risco de extinção da espécie na área de estudo

Conforme argumentado anteriormente, o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), assim como outras espécies de rapinantes florestais que ocupam o topo da cadeia alimentar, é um táxon que possui uma grande área de vida. Estudos clássicos realizados nas florestas tropicais da Guiana Francesa, Belize, Guatemala e Panamá demonstraram que estes rapinantes ocorrem em muito baixa densidade e necessitam de enormes áreas para sua sobrevivência (THIOLLAY, 1989; 2007; CANUTO, 2008; WHITACRE & BURNHAM, 2012). Por exemplo, na Guiana Francesa obteve-se uma densidade de apenas 1,29 pares (casais) por 20 km² (2.000 hectares), ao passo que no Panamá esta densidade foi de um par a cada 29,6 km² (2.960 hectares). Ou seja, verifica-se que um casal da espécie pode ocupar uma área de milhares de hectares, ocorrendo em densidades muito baixas. Esse requerimento de

área está relacionado tanto à grande capacidade de deslocamento da espécie, bem como suas necessidades ecológicas, como disponibilidade de presas, recursos, abrigo e áreas para nidificação (ZILIO, 2017).

A área que deverá sofrer supressão vegetal para implantação do projeto é inferior a 10 hectares, este valor corresponde a cerca de 0,60% do total existente na Área de Estudo. Pode-se considerar também que esta redução é quase insignificante frente ao tamanho das áreas que a espécie ocupa. Além disso, considerando a grande disponibilidade de ambientes propícios à presença da espécie no entorno, o alto grau de conectividade destes ambientes, a alta capacidade de deslocamento do táxon (capaz de ocupar áreas de milhares de hectares), além da presença de unidades de conservação no entorno (como por exemplo PETI), considera-se muito pequeno o risco de extinção do táxon na área de estudo local do projeto. É pouco provável também que a supressão florestal tenha capacidade de afetar significativamente na disponibilidade de alimento para a população local da espécie. Mesmo uma eventual perda de indivíduos pode ser evitada através de medidas mitigadoras, como o acompanhamento da supressão vegetal por profissionais capacitados e uma busca por ninhos previamente às atividades de desmate. Diante do exposto, o risco de extinção da espécie na área de estudo em decorrência do empreendimento em análise pode ser **considerado baixo**.

8.2.4.1.2.2.2 *Geotrygon violacea* (juriti-vermelha)

8.2.4.1.2.2.2.1 *Conhecimento disponível sobre a espécie*

Apesar de apresentar uma distribuição geográfica relativamente ampla, a juriti-vermelha é considerada incomum e com ocorrência fragmentada (STOTZ *et al.*, 1996). Avaliada como vulnerável em Minas Gerais (COPAM, 2010) e deficiente em dados nacionalmente (ICMBIO, 2018), a juriti-vermelha (*Geotrygon violacea*) pode ser considerada bastante rara no estado de Minas Gerais. Apenas quatro localidades de ocorrência desta ave são conhecidas no estado, possuindo registros históricos no Parque Estadual do Rio Doce (PINTO, 1952; LINS, 2001) e Rio Jordão, em Araguari (PINTO, 1952), além de dois registros mais recentes presentes na plataforma WikiAves (www.wikiaves.com.br), realizados nos municípios de Uberlândia (MALACCO, 2006) e Araxá (MALACCO, 2014). Ademais, sua ocorrência é desconhecida no Quadrilátero Ferrífero (L. G. Mazzoni, obs. pessoal).

8.2.4.1.2.2.2.2 *Contextualização local*

É importante ressaltar que a espécie *Geotrygon violacea* (juriti-vermelha) foi registrada apenas em 2011 pela empresa Lume, não tendo sido registrada posteriormente em nenhum outro estudo na região, mesmo com a realização de inúmeras campanhas posteriores, conforme apresentado no diagnóstico ambiental. Assim, a ocorrência desta espécie na área de estudo pode ser considerada duvidosa. No entanto, por se tratar de um táxon ameaçado, a espécie foi mantida no diagnóstico de forma conservadora, ressaltando-se a remota

possibilidade de ocorrência da mesma na área de estudo. É importante ressaltar que esta espécie também não foi registrada, anteriormente, em outras localidades próximas à área de estudo, como em PETI ou na Serra do Caraça, regiões que possuem uma gama de informações e estudos referentes à avifauna.

8.2.4.1.2.2.3 Risco de extinção da espécie na área de estudo

A juriti-vermelha (*Geotrygon violacea*) é uma espécie de pomba frugívora, podendo se alimentar também de pequenos invertebrados (DIAZ & DIMMING, 2017). Conforme discutido anteriormente, é um táxon considerado incomum e com ocorrência fragmentada (STOTZ *et al.*, 1996). No Peru, por exemplo, sua distribuição geográfica é pouco conhecida, sendo registrada em apenas poucas localidades com documentação comprobatória (DIAZ & DIMMING, 2017). Além da falta de registros estar associada a uma possível insuficiência de amostragem, os autores sugerem também que o táxon possa apresentar algum comportamento migratório ainda não documentado, como por exemplo, observado para sua congênere *Geotrygon montana* na Amazônia Central, que se desloca sazonalmente para explorar picos de frutificação de diversos frutos (DIAZ & DIMMING, 2017).

A área que deverá sofrer supressão vegetal para implantação do projeto é inferior a 10 hectares, este valor corresponde a cerca de 0,60% do total existente na Área de Estudo. Considerando a grande disponibilidade de ambientes propícios à presença da espécie no entorno, o alto grau de conectividade destes ambientes, a alta capacidade de deslocamento do táxon (pombos voam longas distâncias, incluindo espécies que migram por milhares de quilômetros) (CHESSER, 1994; SICK, 1997), a possibilidade de migrações sazonais ainda não documentadas, além da presença de unidades de conservação no entorno (como por exemplo PETI), considera-se muito pequeno o risco de extinção do táxon na área de estudo local do projeto. Mesmo uma eventual perda de indivíduos pode ser evitada através de medidas mitigadoras, como o acompanhamento da supressão vegetal por profissionais capacitados (biólogos e veterinários) e uma busca por ninhos previamente às atividades de desmate. Deve-se ressaltar também que este é um táxon predominantemente frugívoro, recurso abundante em diferentes épocas do ano na Mata Atlântica (bioma de inserção do empreendimento). Dessa forma, caso a espécie esteja, de fato presente na região, é improvável que a área suprimida possa influenciar significativamente na disponibilidade de alimento para a população local da espécie. Por fim, cabe salientar, mais uma vez, que o registro do táxon na região é considerado duvidoso, devido à falta de documentação (fotos, gravações ou espécimes coletados), além da escassez de ocorrências desta ave no estado de Minas Gerais.

8.2.4.1.2.2.3 Sporophila frontalis (pixoxó)

8.2.4.1.2.2.3.1 Conhecimento disponível sobre a espécie

Esta espécie se encontra listada como em perigo em Minas Gerais (COPAM, 2010), e vulnerável no Brasil (MMA, 2014 / ICMBIO, 2018) e no mundo (IUCN, 2021). Sua distribuição geográfica se estende da região sudeste do Brasil, incluindo Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, até o Rio Grande do Sul, leste do Paraguai e província de Misiones, na Argentina (CESTARI & BERNARDI, 2011). Possui hábitos nômades (CESTARI & BERNARDI, 2011; IUCN, 2021) e é fortemente associado à frutificação de taquaras (bambus) nativas de diversos gêneros (*Guadua* spp., *Chusquea* spp. e *Merostachys* spp.), um fenômeno que pode ocorrer a cada 30 anos em algumas espécies (ARETA *et al*, 2009). Essa grande especialização torna a espécie sensível à destruição do seu habitat, além de ser muito procurada por criadores ilegais. Vasconcelos *et al.* (2002) chegaram a considerar o táxon como extinto na região da Serra do Caraça. Entretanto, dados recentes têm apontado que populações razoáveis da espécie ainda persistem no Quadrilátero Ferrífero (MAZZONI *et al.*, 2016), sendo que diversos indivíduos da mesma foram registrados nesta região durante eventos recentes de frutificação em massa de taquaras dos gêneros *Merostachys* sp. e *Guadua* sp. Outros registros recentes em Minas Gerais foram efetuados em Itamonte, Santa Maria do Salto, Ladainha, Morro do Pilar, Conceição do Mato Dentro, Juiz de Fora, Virginópolis e Dolores de Guanhanes (MAZZONI *et al.*, 2016). A espécie encontra-se contemplada no Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves da Mata Atlântica (ICMBIO, 2018b).

8.2.4.1.2.2.3.2 Contextualização local

Sua presença foi detectada em sete estudos realizados na área de estudo do projeto Barragem Sul, conforme apresentado no diagnóstico ambiental. Outros registros recentes em Minas Gerais foram efetuados em Itamonte, Santa Maria do Salto, Ladainha, Morro do Pilar, Conceição do Mato Dentro, Juiz de Fora, Virginópolis e Dolores de Guanhanes (MAZZONI *et al.*, 2016). Apesar de contar com um bom número de registros recentes no estado de Minas Gerais, por se tratar de uma ave com requerimento de habitat muito específico (taquaras dos gêneros *Merostachys* e *Guadua* em período de frutificação) e comportamento nômade, seu potencial de ocorrência na área de estudo foi avaliado como médio.

8.2.4.1.2.2.3.3 Risco de extinção da espécie na área de estudo

O pixoxó (*Sporophila frontalis*) é uma espécie de pássaro granívoro, alimentando-se quase que exclusivamente de sementes de taquaras (bambus) (SICK, 1997; ARETA *et al*, 2009; CESTARI & BERNARDI, 2011). Os registros mais recentes em Minas Gerais indicam uma predileção por sementes de bambus dos gêneros *Merostachys* e *Guadua* (MAZZONI *et al.*, 2016). Conforme já argumentado, estas espécies de bambus apresentam semelparidade, ou seja, as plantas morrem após a sua frutificação. Além disso, o intervalo de frutificação é

grande, podendo chegar a 30 anos em algumas espécies (ARETA *et al.*, 2009; SICK, 1997). Devido a estas peculiaridades, *Sporophila frontalis* é considerada uma espécie nômade, pois migra constantemente ao longo de sua área de distribuição, permanecendo temporariamente nos locais onde encontra recursos em abundância (bambus frutificando), quando então pode estabelecer populações temporárias e se reproduzir (SICK, 1997; ARETA *et al.*, 2009; CESTARI & BERNARDI, 2011; MAZZONI *et al.*, 2016).

A área que deverá sofrer supressão vegetal para implantação do projeto é inferior a 10 hectares, este valor corresponde a cerca de 0,60% do total existente na Área de Estudo. Considerando a grande disponibilidade de ambientes propícios à presença da espécie no entorno, o alto grau de conectividade destes ambientes, a alta capacidade de deslocamento do táxon (sendo inclusive considerado nômade e migratório), além da presença de unidades de conservação no entorno (como por exemplo PETI), considera-se muito pequeno o risco de extinção do táxon na área de estudo local do projeto. Mesmo uma eventual perda de indivíduos pode ser evitada através de medidas mitigadoras, como o acompanhamento da supressão vegetal por profissionais capacitados (biólogos e veterinários) e uma busca por ninhos previamente às atividades de desmate. Deve-se ressaltar também que não foram registradas massas significativas de taquarais dos gêneros *Merostachys* e *Guadua* nos trechos a serem suprimidos para implantação do projeto. Dessa forma é improvável que a área que sofrerá intervenção possa influenciar significativamente na disponibilidade de alimento para a população local da espécie. Diante do exposto, o risco de extinção da espécie na área de estudo em decorrência do empreendimento em análise pode ser **considerado baixo**.

8.2.4.1.2.2.4 *Sporophila angolensis* (curió)

8.2.4.1.2.2.4.1 *Conhecimento disponível sobre a espécie*

Ocorre do México à Bolívia, Paraguai e Argentina, e todas as regiões do Brasil (SICK, 1997; MOREIRA-LIMA, 2014). Em Minas Gerais, existem registros recentes para a Serra da Canastra (SILVEIRA, 1998), Rio Pandeiros (LOPES *et al.*, 2010), Triângulo Mineiro, no município de Uberlândia (MALACCO *et al.*, 2013), sul de Minas, nos municípios de Jacutinga (RODRIGUES *et al.*, 2010), Varginha e Elói Mendes (LOPES, 2006) e município de Florestal (LOPES & MARÇAL, 2016). Na plataforma online WikiAves são encontrados registros do táxon em 107 municípios de Minas Gerais, abrangendo todas as regiões e biomas do estado (WIKIAVES, 2022). No Quadrilátero Ferrífero, pode ser considerada uma espécie incomum, possuindo registros recentes publicados em literatura na EPDA Peti (FARIA *et al.*, 2006) e na região de Itabira (SILVA & ANDRADE, 2019).

Essa espécie vive à beira da mata e áreas brejosas (SICK, 1997). Seu hábito alimentar é granívoro e na procura de sementes chega a adentrar nas matas e clareiras naturais. Tem preferência por sementes de capim-navalha e tiritica (SICK, 1997). É o pássaro de gaiola mais

cobiçado no Brasil (SICK, 1997), e tem se tornado cada vez mais escasso, devido principalmente à captura para abastecer o comércio ilegal de animais silvestres.

8.2.4.1.2.2.4.2 Contextualização local

Sua presença foi detectada em três estudos realizados na área de estudo do projeto Barragem Sul, conforme apresentado no diagnóstico ambiental. Apesar de sua relativa raridade no Quadrilátero Ferrífero, o potencial de ocorrência da espécie na área de estudo foi avaliado como médio, devido à presença em estudos anteriores realizados no local, além de ambientes propícios à ocorrência do táxon na área de estudo.

8.2.4.1.2.2.4.3 Risco de extinção da espécie na área de estudo

O curió (*Sporophila angolensis*) é um pássaro que vive à beira de matas e áreas brejosas (SICK, 1997), e assim como diversas outras espécies do gênero *Sporophila* é considerado granívoro, alimentando-se de sementes. No caso específico deste táxon, sua predileção por sementes de capim-navalha e tiririca foi relatada em literatura (SICK, 1997). Estas plantas podem ser consideradas invasoras e ruderais, se estabelecendo em ambientes secundários, como clareiras na mata, bordas de florestas, ambientes úmidos e até mesmo áreas parcialmente degradadas. *Sporophila angolensis* é considerado de baixa sensibilidade a perturbações de origem antrópica (STOTZ *et al.*, 1996), ou seja, esta espécie tolera um certo grau de alteração em seu ambiente, apresentando uma razoável plasticidade ambiental.

A área que deverá sofrer supressão vegetal para implantação do projeto é inferior a 10 hectares, este valor corresponde a cerca de 0,60% do total existente na Área de Estudo. Considerando a grande disponibilidade de ambientes propícios à presença da espécie no entorno (como áreas brejosas e bordas de matas), o alto grau de conectividade destes ambientes, a alta capacidade de deslocamento do táxon (diversas espécies dos gêneros *Sporophila* inclusive migram por longas distâncias), além da presença de unidades de conservação no entorno (como por exemplo PETI), considera-se muito pequeno o risco de extinção do táxon na área de estudo local do projeto. Mesmo uma eventual perda de indivíduos, incluindo ninhos ou ovos da espécie, pode ser evitada através de medidas mitigadoras, como o acompanhamento da supressão vegetal por profissionais capacitados (biólogos e veterinários) e uma busca por ninhos previamente às atividades de desmate. Ademais, deve-se ressaltar também que o táxon é considerado de baixa sensibilidade a perturbações antrópicas, devendo procurar por ambientes similares no entorno da área a ser suprimida. Diante do exposto, o risco de extinção da espécie na área de estudo em decorrência do empreendimento em análise pode ser **considerado baixo**.

8.2.4.1.2.3 RÉPTIL

Hydromedusa maximiliani (cágado-da-serra).

Tabela 8-92: Lista de espécies ameaçadas de répteis registradas na área de estudo

Espécie	Nome Comum	Status de Ameaça			Causa da Ameaça
		IUCN (2021)	MMA (2014) / ICMBio (2018)	COPAM (2010)	
<i>Hydromedusa maximiliani</i>	Cágado-da-serra	VU		VU	Perda e Fragmentação de Habitats

Na sequência é apresentada a avaliação técnica referente a referida espécie e no Anexo VI, a ART do especialista responsável.

8.2.4.1.2.3.1 *Hydromedusa maximiliani* (cágado-da-serra)

8.2.4.1.2.3.1.1 *Conhecimento disponível sobre a espécie*

Hydromedusa maximiliani é endêmica da Mata Atlântica no Brasil, ocorrendo em regiões montanhosas nos estados da Bahia (porção sul), Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (COSTA *et al.*, 2015; SOUZA, 2005; SOUZA & MARTINS, 2009). A espécie habita córregos e riachos rasos, sombreados, com água limpa e fria, leito pedregoso, arenoso ou argiloso e com algum acúmulo de folhas, normalmente com pequenas cachoeiras e tipicamente acima de 600 m de altitude (GUIX *et al.*, 1992; SOUZA, 2005; SOUZA & MARTINS, 2009). Está associada a floresta primária ou, ao menos, drenagens com margens cobertas por floresta conservada (SOUZA, 2005; SOUZA & MARTINS, 2009; VOGT *et al.*, 2015). Indivíduos exibem hábito sedentário e capacidade de dispersão extremamente baixa, movimentando-se poucos metros por dia (SOUZA, 2005; SOUZA & MARTINS, 2009). A espécie encontra-se ameaçada no Estado de Minas gerais (COPAM, 2010) e segundo IUCN (2021). Na avaliação nacional, *H. maximiliani* foi categorizada com Dados Insuficientes (DD) no Brasil (ICMBIO, 2018).

Em decorrência da categorização estadual (VU), *H. maximiliani* foi contemplada, como espécie-foco, no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Répteis e Anfíbios Ameaçados de Extinção na Serra do Espinhaço (ICMBIO, 2012) e, devido à categorização nacional (VU), também foi contemplada, como espécie beneficiada, no Plano de Ação Nacional para a Conservação da Herpetofauna Ameaçada da Mata Atlântica da Região Sudeste do Brasil (ICMBIO, 2019).

Os indivíduos de *Hydromedusa maximiliani* são longevos. Estimativas indicaram que vivem mais de 100 anos e que os machos atingem a maturidade sexual somente aos 14 anos e fêmeas, aos nove anos (MARTINS & SOUZA, 2008). Para a reprodução, fêmeas produzem somente um a três ovos por ninhada e desovas provavelmente ocorrem em novembro e dezembro (FAMELLI *et al.*, 2014). A ecologia reprodutiva é pouco conhecida; acredita-se que as fêmeas nidificam na serrapilheira florestal nas proximidades dos córregos, fora da zona de inundação, e que neonatos têm seu desenvolvimento inicial em poças na mata, posteriormente

deslocando-se aos córregos e riachos (GUIX *et al.*, 1992). Filhotes são frequentemente observados em nascentes perenes e brejosas no interior de floresta (A. L. Silveira, obs. pess.).

Em consequência dessas características biológicas, *Hydromedusa maximiliani* é mais sensível a alterações localizadas do habitat. Intervenções ambientais nos córregos e riachos e na vegetação marginal podem gerar aumento da insolação, aumento da temperatura da água e da serrapilheira e diminuição da umidade na serrapilheira. Esses impactos potencialmente podem causar danos às ninhadas e interrupção da reprodução, danos à saúde dos espécimes e morte de espécimes. A eliminação de nascentes e poças temporárias e perenes na mata, nas proximidades dos córregos e riachos, também potencialmente impediria o desenvolvimento de neonatos.

Foram apontadas como ameaças a *Hydromedusa maximiliani*, a perda de habitat e degradação do habitat devido a práticas agrícolas, desenvolvimento de infraestrutura, assentamentos humanos, turismo e recreação, fogo e poluição da terra e da água (SOUZA & MARTINS 2009). Destacam-se a perda e a fragmentação de habitats como mais relevantes em um cenário de contínuo desflorestamento da Mata Atlântica (VOGT *et al.*, 2015).

8.2.4.1.2.3.1.2 Contextualização local

A Área de Estudo do Projeto situa-se na porção nordeste do Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais). Nesta região, historicamente a distribuição geográfica de *Hydromedusa maximiliani* permaneceu praticamente desconhecida até poucos anos. Os primeiros registros foram para o Parque Estadual do Itacolomi, situado em Mariana e Ouro Preto (MOREIRA, 1998), e para a Serra do Caraça, localizada em Catas Altas e Santa Bárbara (fotografia em SOUZA, 2004). Posteriormente, a publicação de COSTA *et al.* (2015) apresentou registros pontuais em Mariana, Catas Altas, Ouro Preto, Congonhas e Rio Piracicaba (localidade citada como “Piracicaba river, Água Limpa mines, Mariana”). Estudos recentes demonstraram a ocorrência de populações estruturadas em alguns córregos e riachos na porção norte do município de Mariana, incluindo a Reserva Particular do Patrimônio Natural Horto Alegria, e também na Floresta Estadual do Uaimii em Ouro Preto e em um riacho no Parque Estadual do Itacolomi (A. L. Silveira, obs. pess.). No restante do Quadrilátero Ferrífero, a estrutura das populações de *H. maximiliani* permanece desconhecida.

O Diagnóstico da Herpetofauna da Área de Estudo do Projeto Barragem Sul compilou dois registros pontuais de *Hydromedusa maximiliani*, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo. Um deles (captura em armadilha de interceptação e queda) ocorreu em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual nas imediações de um pequeno afluente do Córrego Brucutu e próximo à Barragem B3, a cerca de 980 m a leste da Barragem Sul (BIOMA, 2014). O outro registro foi realizado durante o Projeto de Acompanhamento de Supressão de Vegetação com Eventual Salvamento de Fauna realizado pela empresa Bioma, em 2016. O registro ocorreu em um trecho florestal que foi suprimido para adequação da Barragem Sul, em sua porção oeste. Cada

um dos registros correspondeu a um espécime do quelônio que se encontrava na serrapilheira florestal.

Os dois registros indicaram a existência de uma população de *Hydromedusa maximiliani* que está utilizando, como área de vida, os córregos e riachos inseridos em florestas no entorno da Barragem Sul e, muito provavelmente, também a própria da Barragem Sul e sua vegetação marginal. No entanto, não há mais informações adicionais e não se conhece o tamanho e a estrutura dessa população.

A Área Diretamente Afetada – ADA (futura supressão) do presente estudo corresponde a cinco trechos estreitos de vegetação florestal marginal à barragem. Um dos trechos compreende uma nascente e uma pequena extensão de um córrego afluente da barragem e, outro trecho inclui uma nascente. Nesses trechos há a possibilidade de ocorrência de espécimes de *Hydromedusa maximiliani* em condições naturais (nascentes e córregos inseridos em floresta), inclusive havendo atividade reprodutiva, com nidificação na serrapilheira da floresta ripária. No entanto, como se trata de nascentes e um pequeno trecho de córrego, espera-se a ocorrência de poucos indivíduos de *H. maximiliani* (caso ocorram).

Já na barragem também há a possibilidade de ocorrência de espécimes do quelônio, mas em condições antrópicas, uma vez que se trata de um ambiente lântico artificial, com características muito distintas dos córregos (lóticos). A coleção d'água já se encontra exposta à insolação e a vegetação florestal marginal, exposta também à insolação, além da dessecação por ventos e efeitos de borda decorrentes, condições que não são propícias para a reprodução de *Hydromedusa maximiliani*. A coleção d'água da barragem também não constitui hábitat propício ao crescimento dos neonatos e filhotes. No entanto, a vegetação marginal da barragem também pode estar sendo utilizada como área de vida.

Caso haja ocorrência de *Hydromedusa maximiliani* tanto na barragem, quanto nas nascentes e no córrego afluentes, é possível que fêmeas adultas que habitam a barragem utilizem as margens das nascentes afluentes como sítios de nidificação e que neonatos e filhotes se desenvolvam nessas nascentes. Caso haja poças perenes ou temporárias na mata, esses locais também poderiam corresponder a sítios de crescimento dos neonatos.

8.2.4.1.2.3.1.3 Risco de extinção da espécie na área de estudo

A supressão dos trechos de floresta (ADA) na margem da Barragem Sul não terá potencial para causar grandes impactos negativos sobre indivíduos de *Hydromedusa maximiliani* potencialmente ocorrentes na própria barragem. O impacto potencial será a perda de área de vida de floresta ripária, no entanto, é pouco provável que os trechos a serem suprimidos (ADA) estejam sendo utilizados como sítios de nidificação e haverá pouco interferência no ambiente aquático lântico (barragem), que já é antrópico.

Caso haja ocorrência da espécie no trecho de córrego e nas nascentes que estão na ADA, a supressão poderá causar a morte de espécimes, danos à saúde de espécimes, perda de ninhos e consequente interrupção de reprodução de *Hydromedusa maximiliani*. No entanto, esses impactos potenciais ocorreriam sobre poucos indivíduos do quelônio, dada a pequena extensão desses ambientes aquáticos lóticos (córrego e nascentes).

Caso a ADA corresponda a área de vida utilizada por espécimes de *Hydromedusa maximiliani*, é necessário considerar que a população certamente utiliza a barragem e seus córregos afluentes e de entorno como área de vida. Assim, possíveis impactos da supressão da ADA serão acometidos sobre indivíduos, e não sobre toda a população local. Então, considera-se que a supressão da ADA trará baixo risco de extinção local da população de *H. maximiliani* potencialmente ocorrente na ADA e entorno.

Para minimizar o risco de perda de indivíduos ou de danos a sua saúde, recomenda-se que, antes da supressão, no âmbito das ações de salvamento de fauna relacionadas à supressão, seja realizada uma amostragem para salvamento de espécimes de *Hydromedusa maximiliani* potencialmente ocorrentes no córrego, nas nascentes e em eventuais poças da ADA, seguido de soltura em córregos da região situados em áreas protegidas (Áreas de Proteção Permanente) em bom estado de conservação. Essa amostragem deverá ser realizada com o método de armadilha aquática tipo covo (SILVEIRA *et al.*, 2019), com esforço suficiente para garantir o salvamento do máximo de indivíduos. Em nascentes e poças perenes ou temporárias na mata, também deverá ser empreendido esforço de captura com peneira e puçá, direcionados a neonatos e filhotes.

Não se aplicará o salvamento de espécimes ocorrentes na barragem, uma vez que impactos decorrentes da supressão **serão reduzidos sobre esses animais**. No entanto, também se recomenda uma amostragem direcionada a *Hydromedusa maximiliani* na Barragem Sul, com o método de armadilha aquática tipo covo e esforço adequado, para obtenção de dados populacionais da espécie, uma vez que não se dispõe dessas informações para a barragem.

8.2.4.2 ALÍNEA B DO INCISO I: PROTEÇÃO DE MANANCIAIS

Conforme descrito item 8.1.11.1, a caracterização hidrográfica e hidrológica foi realizada com base na análise da documentação e estudos disponíveis, incluindo os levantamentos produzidos pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM)/Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (IGAM, 2019).

A área de estudo encontra-se inserida no Estado de Minas Gerais na região da bacia hidrográfica do Rio Doce, a qual integra a bacia hidrográfica do Atlântico e encontra-se inserida na UPGRH do rio Piracicaba. De acordo com as informações disponibilizadas, para caracterizar as águas da área de estudo foram avaliados os dados do monitoramento mensal do ponto BRU62, localizado no rio Santa Bárbara, para cursos d'água Classe 2. A montante do ponto de coleta, o rio Santa Bárbara, recebe contribuições do córrego Brucutu.

O enquadramento do rio Santa Bárbara foi definido pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 09/1994. Contudo, essa legislação não apresenta enquadramento dos cursos d'água avaliados neste diagnóstico. Assim sendo e considerando o estabelecido pelo art. 42 da Resolução CONAMA nº 357/2005, o enquadramento é considerado como Classe 2 para fins deste diagnóstico:

“Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade forem melhores, o que determinará a aplicação de classe mais rigorosa correspondente”.

Conforme é prevista na alínea b):

“Art. 11 O corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam vedados quando:

I – a vegetação:

b) Exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão;

Sendo assim, considerando a abrangência da alínea “b”, a área de estudo referida supressão não é considerada manancial de acordo com a Lei Estadual nº 10.793/1992.

8.2.4.3 ALÍNEA C DO INCISO I: CORREDORES ECOLÓGICO

“Art. 11 O corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam vedados quando:

I – a vegetação:

c) Formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração”

8.2.4.3.1 METODOLOGIA

O enfoque adotado neste capítulo refere-se à capacidade de deslocamento das espécies na paisagem da área de estudo. Neste contexto, “a conectividade da paisagem determina o grau de facilitação ou impedimento dos movimentos entre manchas de habitat” (Taylor *et al.* 1993), sendo uma variável chave na estruturação espacial de processos ecológicos (Hanski 1998, Moilanen & Hanski 2006). A conectividade ocorre através da interação entre o arranjo físico da paisagem (conectividade estrutural) e a resposta do organismo a essas estruturas físicas (conectividade funcional) (Taylor *et al.* 1993, Tischendorf & Fahrig 2000). As análises deste capítulo foram feitas apenas por inferências dos arranjos físicos da paisagem não sendo

testada a efetiva passagem da fauna pelas áreas, sendo desta forma, uma abordagem exclusivamente de conectividade estrutural.

A verificação de corredores ecológicos existentes na Área de Estudo (AE) foi feita a partir da Análise de Caminho de Menor Custo (*Least Cost Path Analysis* – LCP) a fim de determinar o caminho de menor resistência entre pontos (origem e destino). A resistência de cada *pixel* da imagem matricial foi representada com pesos, baseados em algum fator, ou combinação de fatores, que afetam a passagem de fauna pela área. Neste estudo, foram selecionados fatores (parâmetros) que podem influenciar a passagem de fauna na paisagem como declividade, uso e cobertura do solo, APPs e distância entre os fragmentos florestais.

A metodologia e as definições dos pesos de cada parâmetro foram adaptadas de Santos (2018), atribuindo valores de 1 a 100 de acordo com as características de cada parâmetro. Os valores mais baixos foram atribuídos às condições de menor custo e, conseqüentemente, preferencial a para passagem de fauna. Os valores mais altos ou de maior custo são os que reúnem condições adversas à passagem da fauna.

O parâmetro de maior peso na análise é a cobertura vegetal e uso do solo. Considerou-se que as fitofisionomias naturais possuem maior permeabilidade para a fauna e, portanto, menor custo. As fitofisionomias florestais, por serem mais ricas em recursos e possuir muitos abrigos à fauna possuem o menor custo. As formações savânicas e abertas, por possuírem clareiras e áreas desprovidas de árvores, podem ser fatores limitantes para fauna arborícola, como primatas, além de poder expor algumas espécies à predação. Desta forma, as formações naturais abertas, apesar de bem permeáveis à fauna, possuem custo um pouco maior para o deslocamento de fauna quando se comparada com as florestas. Os custos considerados para as classes e as justificativas são apresentadas na Tabela 8-93.

Tabela 8-93: Custos das classes de cobertura vegetal nativa e uso do solo

Classe	Custo	Justificativa
Formação Florestal	1	Área mais permeável á fauna. Rica em recursos e abrigos
Formação Savânica	5	Área permeável á fauna, mas algumas clareiras naturais podem expor as espécies á predação
Afloramento Rochoso	10	Área permeável á fauna, mas, por ser aberta, pode expor algumas espécies á predação
Floresta semidecidual - Estágio Médio	1	Área mais permeável á fauna. Rica em recursos e abrigos
Floresta semidecidual - Estágio Médio/Avançado	1	Área mais permeável á fauna. Rica em recursos e abrigos
Floresta semidecidual - Estágio inicial	10	Área permeável á fauna. Relativamente rica em recursos e abrigos.
Campo Rupestre sobre Formação Ferrífera	20	Área permeável á fauna, mas, por ser aberta, pode expor algumas espécies á predação
Floresta semidecidual com Eucalipto - Estágio Médio/Avançado	20	Área permeável a fauna pois o sub-bosque é rico em recursos e abrigos
Floresta semidecidual com Eucalipto - Estágio Inicial	30	Área permeável a fauna pois o sub-bosque é relativamente rico em recursos e abrigos
Campo de Várzea / Áreas Brejosas	40	Área que pode ser utilizada como recurso alimentício ou dessedentação, mas, possui terreno de difícil locomoção e, por ser aberta, pode expor algumas espécies á predação
Afloramento rochoso	40	Área permeável á fauna, mas, por ser aberta, pode expor algumas espécies á predação e possui poucos recursos
Eucaliptal	50	Área com poucos recursos, mas os abrigos favorecem deslocamentos de fauna
Aglomerado Rural/Sítios, Chacreamento/Condomínio Periurbano	80	Área não propícia para deslocamento de Fauna, mas árvores isoladas podem permitir a passagem de fauna sinantrópica
Áreas Antropizadas	90	Área não propícia para deslocamento de Fauna
Corpo d'água	95	Barreira natural para deslocamento de fauna terrestre
Acesso, Estrada e Estruturas Associadas	100	Barreira natural para deslocamento de fauna
Mineração e Estruturas Associadas	100	Barreira natural para deslocamento de fauna
Solo Exposto/Área Degradada	100	Barreira natural para deslocamento de fauna

Paisagens fragmentadas, como na AER, podem resultar em habitats divididos, possibilitando rupturas de movimentos de organismos, de populações e de processos existentes em paisagens previamente conectadas (Crouzeilles *et al.*, 2010). No entanto, *stepping stones* (pequenas áreas de vegetação rodeadas de não-habitat) podem facilitar o fluxo biológico entre manchas de habitat (Metzger, 1999; Metzger & Décamps, 1997). Diante do exposto, a distância entre fragmentos é fator preponderante no custo da dispersão, uma vez que são associados ao gasto energético (caminhos tortuosos) e ao risco de mortalidade (Zollner &

Lima, 1999). Desta forma, considerou-se uma razão de proporcionalidade entre a distância euclidiana entre os fragmentos e o custo de passagem de fauna, onde maiores distâncias possuem maiores custos (Tabela 8-94).

Tabela 8-94: Custos das distâncias euclidianas dos fragmentos

Distância (metros)	Custo	Justificativa
0	1	A distância entre fragmentos é diretamente proporcional ao custo para passagem da fauna
0,1-5	5	A distância entre fragmentos é diretamente proporcional ao custo para passagem da fauna
5,1-10	10	A distância entre fragmentos é diretamente proporcional ao custo para passagem da fauna
10,1-15	20	A distância entre fragmentos é diretamente proporcional ao custo para passagem da fauna
15,1-20	30	A distância entre fragmentos é diretamente proporcional ao custo para passagem da fauna
20,1-25	40	A distância entre fragmentos é diretamente proporcional ao custo para passagem da fauna
25,1-30	50	A distância entre fragmentos é diretamente proporcional ao custo para passagem da fauna
30,1-35	60	A distância entre fragmentos é diretamente proporcional ao custo para passagem da fauna
35,1-40	70	A distância entre fragmentos é diretamente proporcional ao custo para passagem da fauna
40,1-45	80	A distância entre fragmentos é diretamente proporcional ao custo para passagem da fauna
45,1-50	90	A distância entre fragmentos é diretamente proporcional ao custo para passagem da fauna
>50	100	A distância entre fragmentos é diretamente proporcional ao custo para passagem da fauna

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) de curso d'água e nascentes foram consideradas como preferenciais para passagem de fauna, uma vez que estão próximas de um recurso importante de dessedentação. Desta forma as áreas de APPs foram consideradas como custo mínimo e as áreas fora de APPs com custo máximo (Tabela 8-95).

Tabela 8-95: Custos das Áreas de Preservação Permanente (APPs) de curso d'água

APPs	Custo	Justificativa
Dentro de APP	1	APP são permeáveis e preferenciais para deslocamento da fauna por conta da presença de água para dessedentação
Fora de APP	100	As áreas fora de APP foram consideradas de custo maior que as áreas de APP

Cada um dos parâmetros possui um peso na composição do custo total do deslocamento da fauna na paisagem. Considerou-se o uso do solo e cobertura vegetal como o parâmetro de maior peso, seguido de distância entre fragmentos, declividade e por último APP.

A partir dos pesos atribuídos, imagens de matriz de custo para cada parâmetro foram gerados. Para cada imagem da matriz, o peso estatístico foi calculado usando o método hierárquico *Analytic Hierarchy Process* (AHP), proposto por Saaty (1977) (Tabela 8-96). O AHP é um método de decisão multicritério para julgar os pesos relativos dos fatores diferentes no modelo (Li *et al.*, 2010).

Tabela 8-96: Cálculo do peso estatístico a partir do método *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Distância Euclidiana	Uso do solo e Cobertura Vegetal	Declividade	APP
0,2000	0,1111	0,3333	1000000
0,3333	0,2000	1000000	3000000
1000000	0,3333	3000000	5000000
3000000	1000000	5000000	9000000
0,255366	0,580576	0,114121	0,049937

Com as imagens matriciais de custo de cada parâmetro, a imagem da matriz de custo total da paisagem foi obtida somando-se cada parâmetro aplicando seus respectivos pesos estatísticos por meio da seguinte equação:

$$\text{Custo Total} = (\text{"Custo de Uso do solo e Cobertura Vegetal"} \times 0,580576) + (\text{"Custo Distância Euclidiana"} \times 0,255366) + (\text{"Custo Declividade"} \times 0,114121) + (\text{"Custo APP"} \times 0,049937)$$

Após a geração da imagem da matriz "Custo Total", foi utilizada a função "*Cost distance*", que gera mapas de direção de movimento e custo. O mapa de distância de custo representa como os custos se acumulam à medida que você se afasta da fonte mais próxima. O mapa de direção de movimento indica o curso de menor custo acumulado, de cada célula, de volta para a fonte mais próxima (ESRI, 2015).

Foi aplicado um "buffer" de 100 metros para dentro dos fragmentos florestais, excluindo as áreas sob efeito de borda e revelando as áreas núcleo dos fragmentos. Foram selecionadas as áreas núcleo maiores que 0,5 ha na AE para avaliação da conexão entre eles. A Área Diretamente Afetada (ADA) foi utilizada como referência para direção do movimento refletindo os caminhos preferenciais utilizadas pela fauna no afugentamento causado pela supressão da vegetação. Foi avaliada qual seria os caminhos de menor custo entre a ADA e as áreas núcleo "core".

Os caminhos ótimos entre as maiores áreas núcleo e a ADA, foram traçados utilizando a função "*R Drain*", que calcula os caminhos com os menores custos acumulados entre as origens e destino, considerando as bases anteriores. O modelo de caminho de menor custo é baseado no custo cumulativo, que pode ser interpretado como o custo de deslocamento pelas células com custos diferentes, que se acumulam à medida que se afastam da célula de origem mais próxima (Adriaensen *et al.*, 2003; ESRI, 2015; Santos e outros, 2018).

8.2.4.3.2 RESULTADOS

Conforme pode ser verificado no Mapa 8-36, a área de estudo (AE) possui duas zonas bem definidas quanto a permeabilidade e custo para o deslocamento da fauna. Nas regiões formadas pelas estruturas da mina de Brucutu, estende-se uma faixa de oeste a norte com baixa permeabilidade e alto custo para deslocamento de fauna e uma estreita faixa de alta permeabilidade na borda da área de estudo desta região. A área na região sul da AE estendendo até nordeste formam áreas de alta permeabilidade de fauna, devido a áreas de vegetação nativa bem preservadas, incluindo a RPPN Comodato Reserva Peti, e recursos hídricos abundantes disponíveis nos córregos e na própria represa do Peti.

O Mapa 8-37 e Mapa 8-38 demonstram as linhas de corredores ecológicos entre as partes da ADA e as áreas núcleo maiores de 0,5 ha, demonstrando os caminhos preferenciais da fauna.

Verifica-se um gargalo na região entre a Barragem Sul e usina de tratamento de minério da mina Brucutu onde se concentram linhas de corredores ecológicos que ligam os fragmentos a sudeste da AE com os a noroeste da AE. Nesta região passa a rodovia MG-129 e supressões nesta área pode aumentar o risco de atropelamento de fauna. Linhas de corredores ecológicos passam por áreas operacionais da mina como na região da usina de tratamento de minério, restaurantes e acessos. Estas áreas devem ser foco de atenção, evitando direcionar a supressão da vegetação no sentido destes corredores.

Nota-se que duas franjas da ADA, na região oeste e centro-norte da barragem sul, possuem linhas de corredores ecológicos passando pela área. Este fato deve ser verificado para o planejamento da supressão vegetal, evitando frentes de trabalho concomitantes nas franjas de ADA e priorizando começar as supressões por estas áreas.



P0023_MB_CorrEcolPermPaisagem_A3_v00.pdf

Mapa 8-36: Permeabilidade da paisagem – Matriz de Custo Total para Deslocamento de Fauna



P0023_MB_CorrEcolMovFauna_A3_v00.pdf

Mapa 8-37: Linhas de Corredores Ecológicos entre as Áreas Núcleo Core na Matriz de Custo Total



P0023_MB_CorrEcol_A3_v00.pdf

Mapa 8-38: Linhas de Corredores Ecológicos entre as Áreas Núcleo Core na paisagem

8.2.4.4 ALÍNEA D DO INCISO I: UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Conforme é prevista na alínea d:

“Art. 11 O corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam vedados quando:

I – a vegetação:

a) Proteger o entorno das unidades de conservação”

Conforme detalhado no capítulo 8.2.3.2.1 as Unidades de Conservação (UCs) próximas às áreas de supressão são de Uso Sustentável sendo que UC's de Uso Integral e Área de Proteção Ambiental não foram encontradas nas proximidades da Área Diretamente Afetada do empreendimento.

Desta forma as UCs mais próximas da área de supressão são:

- A RPPN Comodato Peti distante, aproximadamente, 745 m da Área Diretamente Afetada do Empreendimento.
- A RPPN Itajuru Sobrado distanciate a aproximadamente a 3.350 m da Área Diretamente Afetada do Empreendimento.

Diante do exposto, a vegetação a ser suprimida com a implantação do projeto Barragem Sul não se encontra no entorno imediato ou na zona de amortecimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral e, portanto, não exerce a função de proteger o entorno de Unidade de Conservação. Desta forma a aplicação da “alínea d” do Inciso I do Artigo 11 da Lei nº11.428/2006 não se aplica para este projeto.

8.2.4.5 ALÍNEA E DO INCISO I: EXCEPCIONAL VALOR PAISAGÍSTICO

Conforme é prevista na alínea e:

“Art. 11 O corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam vedados quando:

I – a vegetação:

b) Possuir excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA”

A área de supressão é inserida nas bordas da Barragem Sul, já instalada e em operação há muitos anos, dentro do contexto da mina de Brucutu. Desta forma, a paisagem já é consolidada como de contexto da mineração não constituindo valor paisagístico.

Desta forma a aplicação da “alínea e” do Inciso I do Artigo 11 da Lei nº11.428/2006 não se aplica para este projeto.