


ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

**Regularização de Encosta e
Preservação da PDE Itabiruçu**

Complexo Minerador de Itabira - VALE S/A.

ABRIL/2024



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	19
1.1.	OBJETIVO E JUSTIFICATIVA	21
1.2.	REQUISITOS LEGAIS	22
2.	IDENTIFICAÇÃO	33
2.1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	33
2.2.	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PROJETO	33
2.3.	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL	34
3.	ESTUDO DE ALTERNATIVAS.....	35
4.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO/ATIVIDADE E ASPECTOS AMBIENTAIS	42
4.1.	PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES	49
4.2.	CRONOGRAMA, MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS	51
5.	ÁREA DE ESTUDO (AE)	54
5.1.	MEIO FÍSICO	54
5.1.1.	DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	54
5.1.1.1.	ÁREA DE ESTUDO.....	54
5.2.	MEIO BIÓTICO.....	56
5.2.1.	FLORA	56
5.2.1.1.	ÁREA DE ESTUDO.....	56
5.2.2.	FAUNA	58
5.2.2.1.	ÁREAS DE ESTUDO.....	60
5.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO	62
5.3.1.	DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO.....	62
6.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	65
6.1.	MEIO FÍSICO	65
6.1.1.	CLIMA E METEOROLOGIA	65
6.1.1.1.	METODOLOGIA	65
6.1.1.2.	RESULTADOS	67
6.1.2.	QUALIDADE DO AR.....	73
6.1.2.1.	METODOLOGIA	73
6.1.2.2.	RESULTADOS	73
6.1.3.	RUÍDO AMBIENTAL.....	77

6.1.3.1.	METODOLOGIA	77
6.1.3.2.	RESULTADOS	79
6.1.4.	GEOLOGIA	84
6.1.4.1.	METODOLOGIA	84
6.1.4.2.	RESULTADOS	84
6.1.5.	GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA	89
6.1.5.1.	GEOMORFOLOGIA	89
6.1.5.1.1.	METODOLOGIA	89
6.1.5.1.2.	RESULTADOS	89
6.1.5.2.	PEDOLOGIA	94
6.1.5.2.1.	METODOLOGIA	94
6.1.5.2.2.	RESULTADOS	94
6.1.6.	ESPELEOLOGIA	99
6.1.7.	RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	99
6.1.7.1.	METODOLOGIA	99
6.1.7.2.	RESULTADOS	99
6.2.	MEIO BIÓTICO	116
6.2.1.	FLORA	116
6.2.1.1.	METODOLOGIA	116
6.2.1.1.1.	LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE INTERESSE ECOLÓGICO E PROTEGIDAS.....	116
6.2.1.1.2.	MAPEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	117
6.2.1.1.3.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL E DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL	117
6.2.1.1.4.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	121
6.2.1.1.5.	ANÁLISE DE DADOS	132
6.2.1.2.	RESULTADOS	136
6.2.1.2.1.	ÁREAS PRIORITÁRIAS 'PARA CONSERVAÇÃO.....	136
6.2.1.2.2.	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	138
6.2.1.2.3.	RESERVA DA BIOSFERA	140
6.2.1.2.4.	SÍTIOS DE RAMSAR E CORREDORES ECOLÓGICOS FORMALMENTE INSTITUÍDOS.	143
6.2.1.2.5.	BIOMA	145
6.2.1.2.6.	RESERVA LEGAL	148
6.2.1.2.7.	ASPECTOS FITOFISIONÔMICOS	150

6.2.1.2.8.	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	150
6.2.1.2.9.	CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA DAS ÁREAS DE ESTUDO LOCAL E REGIONAL.....	156
6.2.1.2.9.1.	ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	156
6.2.1.2.9.2.	ÁREA DE ESTUDOO LOCAL	162
6.2.1.2.10.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA).....	166
6.2.1.2.10.1.	FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL SECUNDÁRIA - ESTÁGIO MÉDIO.....	166
6.2.1.2.10.2.	REFLORESTAMENTO (PINUS).....	206
6.2.1.2.10.3.	ÁREA ANTROPIZADA COM ÁRVORES ISOLADAS	210
6.2.1.2.10.4.	ÁREA ANTROPIZADA	217
6.2.1.2.11.	ESPÉCIES DE INTERESSE ESPECIAL	217
6.2.2.	FAUNA TERRESTRE E BIOTA AQUÁTICA	223
6.2.2.1.	HEPERTOFAUNA.....	223
6.2.2.1.1.	INTRODUÇÃO.....	223
6.2.2.1.2.	METODOLOGIA	224
6.2.2.1.3.	RESULTADOS	226
6.2.2.1.4.	SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO.....	234
6.2.2.2.	AVIFAUNA.....	235
6.2.2.2.1.	INTRODUÇÃO.....	235
6.2.2.2.2.	METODOLOGIA	236
6.2.2.2.3.	RESULTADOS	239
6.2.2.2.4.	SÍNTESE DO DIÁGNOSTICO	259
6.2.2.3.	MASTOFAUNA	260
6.2.2.3.1.	INTRODUÇÃO.....	260
6.2.2.3.2.	METODOLOGIA	261
6.2.2.3.3.	RESULTADOS	267
6.2.2.3.4.	SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO.....	279
6.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO	279
6.3.1.	METODOLOGIA	279
6.3.2.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL	280
6.3.2.1.	INSERÇÃO GEOGRÁFICA.....	280
6.3.2.2.	ASPECTOS HISTÓRICOS	283
6.3.2.3.	DINÂMICA POPULACIONAL	287
6.3.2.4.	EDUCAÇÃO	296

6.3.2.5.	COMUNICAÇÃO	303
6.3.2.6.	HABITAÇÃO	304
6.3.2.7.	SAÚDE	306
6.3.2.8.	ENERGIA ELÉTRICA.....	312
6.3.2.9.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	313
6.3.2.10.	ESGOTAMENTO E RESÍDUOS SÓLIDOS.....	317
6.3.2.11.	ASPECTOS PRODUTIVOS	320
6.3.2.12.	ZONEAMENTO MUNICIPAL E CARATERIZAÇÃO E OCUPAÇÃO DO SOLO	329
6.3.2.13.	SEGURANÇA.....	331
6.3.2.14.	- ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL E DEMAIS GRUPOS DE INTERESSE DA REGIÃO	333
6.3.2.15.	PATRIMÔNIO CULTURAL E POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS	340
6.3.3.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL	347
6.3.3.1.	INSERÇÃO GEOGRÁFICA.....	347
6.3.3.2.	ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS.....	347
7.	SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO.....	348
7.1.	CONTEXTUALIZAÇÃO	348
7.2.	PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS	351
7.3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	351
7.3.1.	SÍNTESE DA CARACTERIZAÇÃO.....	351
7.3.2.	SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADO À VEGETAÇÃO.....	353
8.	PASSIVOS AMBIENTAIS	355
9.	AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	355
9.1.	METODOLOGIA	356
9.1.1.	INDICADORES DE VALORAÇÃO	356
9.1.2.	INDICADORES COMPLEMENTARES	358
9.2.	ETAPAS DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO.....	359
9.2.1.	MEIO FÍSICO.....	359
9.2.1.1.	ALTERAÇÃO DE PAISAGEM	359
9.2.1.2.	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS.....	360
9.2.1.3.	ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA	361
9.2.2.	MEIO BIÓTICO	361
9.2.2.1.	DIMINUIÇÃO DA BIODIVERSIDADE E VARIABILIDADE GENÉTICA NA ÁREA DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO MÉDIO	361

9.2.2.2.	REDUÇÃO DE POPULAÇÕES DE ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO	363
9.2.2.3.	REDUÇÃO DE HÁBITATS DISPONÍVEL PARA A FAUNA	363
9.2.2.4.	PERDA DE INDIVÍDUOS DA FAUNA.....	364
9.2.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO	365
10.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	365
10.1.	MEIO FÍSICO.....	365
10.1.1.	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	365
10.1.2.	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	365
10.2.	MEIO BIÓTICO – FLORA	367
10.2.1.	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	367
10.2.2.	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	367
10.3.	MEIO BIÓTICO – FAUNA	369
10.3.1.	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	369
10.3.2.	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	369
11.	PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO	371
11.1.	PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE.....	371
11.1.1.	PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DE OBRAS.....	371
11.1.2.	PROGRAMA DE RESGATE DE FLORA.....	372
11.1.3.	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD	373
11.1.4.	PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO DA FLORA	373
11.1.5.	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	374
11.2.	MEDIDAS COMPENSATÓRIAS.....	374
11.2.1.	INTERFERÊNCIA NO BIOMA MATA ATLÂNTICA	374
11.2.2.	COMPENSAÇÃO FLORESTAL (LEI 20.922/2013 DO ESTADO DE MINAS GERAIS – ART. 75)	375
11.2.3.	ES PÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO E IMUNES DE CORTE.....	376
11.2.4.	ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE.....	377
11.2.5.	COMPENSAÇÃO AMBIENTAL – SNUC	377
12.	PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	377
12.1.	PROGNÓSTICO SEM EMPREENDIMENTO.....	378
12.2.	PROGNÓSTICO.....	379
13.	CONCLUSÃO	380
14.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	381

15.	EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR	405
16.	ANEXOS.....	406
16.1.	ANEXO I – MEMORANDO	406
16.2.	ANEXO II – COMUNICADO DE OBRA EMERGENCIAL.....	407
16.3.	ANEXO III – ART’S E CTF’S	408
16.4.	ANEXO IV – ESPELEOLOGIA.....	409
16.5.	ANEXO V – PEA	410

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Área de intervenção necessária para realização de obras para Preservação da PDE Itabiruçu.	20
Figura 2 – Área na qual ocorreu intervenção emergencial em 2019 para regularização de encosta e que é objeto de regularização através do presente estudo.....	21
Figura 3 – Área na qual ocorreu intervenção emergencial em 2019 e que é objeto de regularização através do presente estudo.	35
Figura 4 – Área de intervenção necessária para a preservação da PDE Itabiruçu.	36
Figura 5 - Planta – Alternativa 1.	37
Figura 6 - Planta – Alternativa 2.	39
Figura 7 - Planta – Alternativa 3.	40
Figura 8 - Áreas que compõem a ADA: (1) Área para as obras de preservação da PDE Itabiruçu ; (2) regularização da encosta da PDE Itabiruçu.....	42
Figura 9 - Área de estudo no Complexo Minerador Itabira.....	43
Figura 10 - Localização do projeto e principais vias de acesso	44
Figura 11 - Delimitação da Área Diretamente Afetada pela intervenção ambiental	47
Figura 12 - Mapa Contexto Regional associado a ADA.....	48
Figura 13 - Pilha de estéril Itabiruçu em 22 de abril de 1986. Fonte: ENGECORPS (2008) apud Lume (2019)	49
Figura 14 - Situação dos processos erosivos na área que sofreu intervenção emergencial em 2019 e no momento atual. Fonte: Vale (2019) apud Lume (2019) e Google Earth (2022).	50
Figura 15 – Área de Estudo para o Meio Físico.....	55
Figura 16 - Mapeamento de Áreas de Estudo relativas ao estudo de Flora (ADA; AEL; ERA).....	57
Figura 17 - Áreas prioritárias para a conservação para o estado de Minas Gerais em relação a obra para Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira. Adaptado de ZEE – Semad/UFLA (IDE Sisema, 2023).....	59
Figura 18 - Localização da Área de Estudo considerada nos Estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A., município de Itabira-MG.	61
Figura 19 - Localização do empreendimento, ADA, AEL, AER.	64
Figura 20 – Localização da estação meteorológica de Conceição do Mato Dentro e da área de estudo	66
Figura 21 - Temperatura do Ar aferida na Estação Conceição do Mato Dentro de 1991 a 2020.	69
Figura 22 - Precipitação Acumulada Mensal na Estação Conceição do Mato Dentro de 1991 a 2020. .	69
Figura 23 - Umidade relativa do ar na Estação Conceição do Mato Dentro de 1991 a 2020.....	70
Figura 24 - Extrato do balanço hídrico na Estação Conceição do Mato Dentro de 1991 a 2020. Fonte: Inmet, 2023	70
Figura 25 - Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica ao longo do ano na Estação Conceição do Mato Dentro de 1991 a 2020. Fonte: Inmet, 2023	71
Figura 26 - Rosa dos Ventos da EAMA 11 – Chacrinha	72

Figura 27 - Rosa dos Ventos da EAMA 41 – Premen	72
Figura 28 - Localização dos pontos de monitoramento de qualidade do ar.....	74
Figura 29 - Média geométrica anual de Partículas Totais em Suspensão (PTS) entre 2021 e 2023 nos pontos de monitoramento do Complexo Itabira.	75
Figura 30 - Média geométrica anual de Material Particulado (PM10) entre 2021 e 2023 nos pontos de monitoramento do Complexo Itabira.....	75
Figura 31 - Localização dos pontos de monitoramento de ruídos do Complexo Itabira.....	78
Figura 32 – Ponto RDO 01 – Período Diurno – Dados de 2021 a 2023.....	80
Figura 33 – Ponto RDO 02 – Período Diurno – Dados de 2021 a 2023.....	80
Figura 34 – Ponto RDO 03 – Período Diurno – Dados de 2021 a 2023.....	81
Figura 35 – Ponto RDO 04 – Período Diurno – Dados de 2021 a 2023.....	81
Figura 36 – Ponto RDO 05 – Período Diurno – Dados de 2021 a 2023.....	81
Figura 37 – Ponto RDO 06 – Período Diurno – Dados de 2021 a 2023.....	81
Figura 38 – Ponto RDO 07 – Período Diurno – Dados de 2021 a 2023.....	81
Figura 39 – Ponto RDO 01 – Período Noturno – Dados de 2021 a 2023.....	82
Figura 40 – Ponto RDO 02 – Período Noturno – Dados de 2021 a 2023.....	82
Figura 41 – Ponto RDO 03 – Período Noturno – Dados de 2021 a 2023.....	83
Figura 42 – Ponto RDO 04 – Período Noturno – Dados de 2021 a 2023.....	83
Figura 43 – Ponto RDO 05 – Período Noturno – Dados de 2021 a 2023.....	83
Figura 44 – Ponto RDO 06 – Período Noturno – Dados de 2021 a 2023.....	83
Figura 45 – Ponto RDO 07 – Período Noturno – Dados de 2021 a 2023.....	83
Figura 46 - Mapa geológico	88
Figura 47 – Modelo Digital de Terreno	91
Figura 48 – Mapa de declividade.....	92
Figura 49 – Compartimentos geomorfológicos na área de estudo	93
Figura 50 – Mapa de classes de Solos	96
Figura 51 - Imagem de satélite da área estudada nos anos de 2013 e 2023.....	98
Figura 52 – Mapa das bacias hidrográficas da Área de Estudo.	100
Figura 53 – Mapa da hidrografia local na área de estudo.....	102
Figura 54 - Localização do ponto ITA 34. Fonte: Vale, 2023	104
Figura 55 – Resultados das análises de cor durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023.....	106
Figura 56 – Resultados das análises de <i>Escherichia Coli</i> durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023	107
Figura 57 – Resultados das análises de manganês durante as campanhas realizadas no ponto ITA 34. Fonte: Vale, 2023	108
Figura 58 – Resultados das análises de ferro durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023.....	109

Figura 59 – Resultados das análises de nitrato durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023.....	109
Figura 60 – Resultados das análises de nitrito durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023.....	110
Figura 61 – Resultados das análises de pH durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023.....	111
Figura 62 – Resultados das análises de oxigênio dissolvido durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023	111
Figura 63 – Resultados das análises de DBO durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023.....	112
Figura 64 – Resultados das análises de fenóis totais durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023	113
Figura 65 – Resultados das análises de sólidos suspensos totais durante as campanhas realizadas no ponto ITA 34. Fonte: Vale, 2023.....	113
Figura 66 – Resultados das análises de sólidos totais dissolvidos durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023.....	114
Figura 67 – Resultados das análises de sólidos suspensos totais durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023.....	115
Figura 68 – Ponto Quadrante em área florestal da AEL	118
Figura 69 – Ponto Quadrante em área florestal da AEL	118
Figura 70 – Marcação de Ponto Quadrante Florestal em área florestal da AEL	118
Figura 71 - Área de Estudo Local e Pontos de Quadrantes para o levantamento de Flora.	120
Figura 72 – Exemplo de delimitação de unidade amostral.....	123
Figura 73 – Exemplo de Marcação de unidade amostral	123
Figura 74 - Localização (distribuição) das unidades amostrais referentes ao levantamento do estrato florestal na ADA.....	127
Figura 75 - Localização dos indivíduos arbóreos isolados levantados na ADA	129
Figura 76 – Parcela de levantamento de espécies herbáceas e arbustivas em sub-bosque florestal .	130
Figura 77 – Tombamento de parcela de levantamento de espécies herbáceas e arbustivas em sub-bosque florestal.....	130
Figura 78 - Localização (distribuição) das unidades amostrais referentes ao levantamento do estrato não arbóreo na ADA	131
Figura 79 - Localização das áreas de estudo em relação às áreas prioritárias para conservação.....	137
Figura 80 - Localização das áreas de estudo em relação às Unidades de Conservação	139
Figura 81 - Localização das áreas de estudo em relação à Reserva da Biosfera da Mata Atlântica ...	141
Figura 82 - Localização das áreas de estudo em relação à Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço	142
Figura 83 - Localização das áreas de estudo em relação aos Sítios de Ramsar e Corredores Ecológicos Formalmente Instituídos mais próximos.	144

Figura 84 - Localização das áreas de estudo em relação aos Biomas Brasileiros.....	147
Figura 85 – Mapa de Reserva Legal das propriedades Vale.....	149
Figura 86 - Mapeamento de uso e ocupação do solo da Área de Estudo Regional	152
Figura 87 – Mapeamento de uso e ocupação do solo da Área de Estudo Local.....	153
Figura 88 – Mapeamento de uso e ocupação do solo na Área Diretamente Afetada	155
Figura 89 - Representação gráfica das famílias botânicas presentes no levantamento da AEL.....	166
Figura 90 - Área de Floresta Estacional Semidecidual (Parcela 12)	170
Figura 91 - Área de Floresta Estacional Semidecidual (Parcela 12)	170
Figura 92 - Área de Floresta Estacional Semidecidual (Parcela 12)	171
Figura 93 - Área de Floresta Estacional Semidecidual (Parcela 13)	171
Figura 94 - Área de Floresta Estacional Semidecidual (Parcela 13)	171
Figura 95 - Área de Floresta Estacional Semidecidual (Parcela 14)	171
Figura 96 - Área de Floresta Estacional Semidecidual (Parcela 14)	171
Figura 97 - Área de Floresta Estacional Semidecidual (Parcela 21)	171
Figura 98 - Área de Floresta Estacional Semidecidual (Parcela 21)	172
Figura 99 - Parcela de avaliação de espécies herbáceas e arbustivas em sub-bosque florestal	172
Figura 100 - Parcela de avaliação de espécies herbáceas e arbustivas em sub-bosque florestal	172
Figura 101 - Parcela de avaliação de espécies herbáceas e arbustivas em sub-bosque florestal	172
Figura 102 - Parcela de avaliação de espécies herbáceas e arbustivas em sub-bosque florestal	172
Figura 103 - Parcela de avaliação de espécies herbáceas e arbustivas em sub-bosque florestal	172
Figura 104 - Representação gráfica das famílias botânicas presentes na Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração	188
Figura 105 - Curva de rarefação para a Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração	189
Figura 106 - Número de indivíduos (N) por estrato de altura das espécies registradas na Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração	191
Figura 107 - Representação gráfica da Posição Sociológica Relativa das 15 espécies mais representativas quanto a este parâmetro na Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração.....	191
Figura 108 - Estrutura horizontal correlacionada com o IVI para as 15 espécies de maior IVI% da Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração.....	192
Figura 109 - Área de floresta plantada de <i>Pinus elliottii</i> (Parcela 16).....	207
Figura 110 - Área de floresta plantada de <i>Pinus elliottii</i> (Parcela 16)	207
Figura 111 - Área de floresta plantada de <i>Pinus elliottii</i> (Parcela 16).....	207
Figura 112 - Área de floresta plantada de <i>Pinus elliottii</i> (Parcela 16)	207
Figura 113 - Área de floresta plantada de <i>Pinus elliottii</i> (Parcela 17)	208
Figura 114 - Área de floresta plantada de <i>Pinus elliottii</i> (Parcela 19)	208
Figura 115 - Área de floresta plantada de <i>Pinus elliottii</i> (Parcela 19)	208
Figura 116 - Área de floresta plantada de <i>Pinus elliottii</i> (Parcela 20)	208

Figura 117 – Área antropizada com árvores isoladas.....	210
Figura 118 - Representação gráfica das famílias botânicas presentes na Área antropizada com árvores isoladas.	212
Figura 119 - Número de indivíduos (N) por estrato de altura das espécies registradas na Área antropizada com árvores isoladas	213
Figura 120 - Representação gráfica da Posição Sociológica Relativa das 15 espécies mais representativas quanto a este parâmetro.....	214
Figura 121 - Estrutura horizontal correlacionada com o IVI para as 15 espécies de maior IVI% da Área antropizada com árvores isoladas	215
Figura 122 – Áreas antropizadas.....	217
Figura 123 - Localização dos pontos de amostragem da Herpetofauna considerada nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A., município de Itabira-MG.	225
Figura 124 - Representatividade das Famílias de Anfíbios registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A., município de Itabira-MG.	227
Figura 125 - Representatividade das Famílias de Répteis registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A., município de Itabira-MG.	228
Figura 126 - Número de Registros das espécies de Anfíbios registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A., município de Itabira-MG.	230
Figura 127 - Número de Registros das espécies de Répteis registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A., município de Itabira-MG.	231
Figura 128 - Curva do Coletor das espécies da Herpetofauna registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A., município de Itabira-MG.	232
Figura 129 - Localização dos pontos de amostragem da Avifauna nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A., município de Itabira-MG.	237
Figura 130 - Famílias de aves mais representativas para a Área de Estudo da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A., município de Itabira-MG.....	248
Figura 131 - Mapa de distribuição de <i>Spizaetus tyrannus</i> (gavião-pega-macaco)	250
Figura 132 - Mapa de distribuição de <i>Primolius maracana</i> (maracanã)	251
Figura 133 – Mapa de distribuição de <i>Drymophila ochropyga</i> (choquinha-de-dorso-vermelho).....	252
Figura 134 – Mapa de distribuição de <i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (macuquinho)	252
Figura 135 – Mapa de distribuição de <i>Sporophila angolensis</i> (curió)	253

Figura 136 - Proporção das espécies de aves quanto a sensibilidade às alterações ambientais registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A., município de Itabira-MG.	256
Figura 137 – Dependência de ambientes florestais das espécies registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.....	257
Figura 138 - Curva do coletor das espécies da Avifauna registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A.	259
Figura 139 - Localização dos pontos de amostragem da Mastofauna nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A., município de Itabira-MG.	265
Figura 140 - Proporção do número de espécies pelas ordens de mamíferos registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.	270
Figura 141 - Distribuição da abundância relativa das espécies de Mamíferos nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais. Modelo teórico Exponencial (linha tracejada). $R^2 = 0,964$	271
Figura 142 - Distribuição das espécies conforme preferência de habitat para a mastofauna nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais. O registro de <i>Dasyopus</i> sp. não foi incluído no gráfico.	273
Figura 143 - Curva de acumulação de espécies para os Mamíferos observados (linha sólida preta, com respectivos intervalos de confiança a 95%) e estimador Jackknife de 1ª ordem (linha sólida alaranjada) conforme o método nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais. A) Armadilha de intercepção e queda; B) Rede de neblina; C) Busca ativa; D) Armadilha fotográfica; E) Total geral.	274
Figura 144 - Situação da Área de Estudo.....	282
Figura 145 - Fachada da Igreja de Nossa Senhora do Rosário, Itabira / MG.....	283
Figura 146 - Folheto da Companhia Vale do Rio Doce, de 1942. Fonte: Arquivo Público Mineiro	284
Figura 147 - Vista aérea da mina de Cauê, em 1959. Fonte: IBGE, 2023	285
Figura 148 - Vista de sede de Itabira em 1950. Fonte: IBGE, 2023	285
Figura 149 - Grupo de tropeiros em Itabira registrada por Brás Martins da Costa, [1895 – 1910]....	286
Figura 150 - Centro Histórico de Itabira, tombado em nível municipal.....	287
Figura 151 - Pirâmide Etária de Itabira -2000	290
Figura 152 - Pirâmide Etária de Itabira -2010	290
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.	290
Figura 153 - Pirâmide Etária de Itabira -2020	291
Figura 154 - Pirâmide Etária de Itabira -2022	291
Figura 155 - Taxa de envelhecimento e Taxa de fecundidade total de Itabira	292
Figura 156 -Taxa de envelhecimento de Itabira.	293

Figura 157 - População de Itabira de acordo com autodeclaração racial em 2000	294
Figura 158 - População de Itabira de acordo com autodeclaração racial em 2010	294
Figura 159 - População residente por deslocamento para trabalho ou estudo, sexo	296
Figura 160 - Taxa de atendimento da educação de Itabira	296
Figura 161 - Percentual de matrículas por nível de ensino e de administração da educação básica em Itabira	298
Figura 162 - Quantidade de matrículas da educação profissional em Itabira	299
Figura 163 - Quantidade de matrículas da educação superior em Itabira	299
Figura 164 - Fundação Itabirana Difusora ao Ensino, uma das principais escolas da rede particular da cidade.....	300
Figura 165 - Gasto per capita com educação.	303
Figura 166 - Programa de Habitação Minha Casa Minha Vida Abóboras.....	306
Figura 167 - Hospital Municipal Carlos Chagas.....	307
Figura 168 - Proporção de óbitos por causas mal definidas.....	311
Figura 169 - Estimativa da proporção da população atendida para ESF de Itabira e em Minas Gerais	312
Figura 170 - Domicílios com energia elétrica 2010 em áreas rurais e urbanas.....	313
Figura 171 - Acesso à energia elétrica 1991, 2000 e 2010	313
Figura 172 - Origem da Água Utilizada Para Abastecimento Doméstico de Itabira, 2020.....	315
Figura 173 - Mapa de área de abrangência das ETAs de Itabira.....	316
Figura 174 - População urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água 2000-2020	317
Figura 175 – Atendimento da rede de esgotamento 2000-2020	318
Figura 176 - Rede de esgotamento (km) de Itabira.....	318
Figura 177 - Itabira ranking do PIB do estado de Minas Gerais e no Brasil em 2021.....	321
Figura 178 - Participação na formação do PIB de Itabira (2010 a 2022)	322
Figura 179 - Pessoal Ocupado em Itabira	324
Figura 180 - Variação do IDTE de Itabira	327
Figura 181 - Área rural localizada na AER com plantio de eucalipto ao fundo.....	329
Figura 182 - Uso e Ocupação do Solo de Itabira 1985-2020	331
Figura 183 - Número de habitantes por policial militar de Itabira	332
Figura 184 - Taxa de crimes violentos contra o patrimônio de Itabira.....	333
Figura 185 - IMRS Segurança Pública.....	333
Figura 186 - Paróquia Nossa Senhora da Saúde.....	338
Figura 187 - Casarões e sobrados da Rua Tiradentes, no início do século XX.....	341
Figura 188 - Fazenda do Pontal	342
Figura 189 - Áreas de influência direta e indireta do meio físico.....	366
Figura 190 – Áreas de influência direta e indireta do meio biótico - Flora.	368
Figura 191 - Áreas de influência direta e indireta do meio biótico - fauna.	370

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Requisitos legais aplicáveis ao projeto.....	22
Tabela 2 – Características técnicas da Alternativa 1	38
Tabela 3 – Características técnicas da Alternativa 2	39
Tabela 4 – Características técnicas da Alternativa 3	40
Tabela 5 – Quantitativos de Uso do Solo da ADA	46
Tabela 6 - Cronograma das etapas do projeto	52
Tabela 7 - Mão de obra utilizada para supressão de vegetação.....	52
Tabela 8 - Equipamentos utilizados para a obra.....	52
Tabela 9 - Mão de obra direta e indireta utilizada para a obra	52
Tabela 10 - Descrição da estação meteorológica utilizada para o estudo do clima.....	67
Tabela 11: Pontos de Monitoramento de ruído do Complexo Itabira.....	77
Tabela 12 - Parâmetros analisados e seus respectivos métodos analíticos.	103
Tabela 13 - Resultados Analíticos laboratoriais de água superficial do ponto ITA-34.....	105
Tabela 14 - Coordenadas, em UTM (SIRGAS 2000, zona 23S), dos pontos quadrantes alocados aleatoriamente na AEL.....	118
Tabela 15 - Coordenadas das unidades amostrais referentes ao levantamento do estrato florestal na ADA.....	124
Tabela 16 - Coordenadas das unidades amostrais referentes ao levantamento do estrato herbáceo arbustivo na ADA.....	130
Tabela 17 - Parâmetros utilizados na análise estrutural horizontal.....	134
Tabela 18 - Parâmetros fitossociológicos das espécies não arbóreas analisados.....	135
Tabela 19 - Parâmetros utilizados na análise estrutural vertical	135
Tabela 20 – Propriedades Vale	148
Tabela 21 - Uso e ocupação do solo da Área de Estudo Regional (AER)	151
Tabela 22 - Uso e ocupação do solo da Área de Estudo Local (AEL).....	151
Tabela 23 - Uso e ocupação do solo da Área Diretamente Afetada.....	154
Tabela 24 - Listagem florística (Fonte: BDBio - VALE, 2022).....	156
Tabela 25 - Listagem florística da Área de Estudo Local, obtida pelo método de Ponto Quadrante ..	164
Tabela 26 - Média e desvio padrão dos parâmetros altura total (m) e diâmetro médio (cm) verificados	166
Tabela 27 - Comparação dos parâmetros da Resolução CONAMA nº 392/2007 com as características da área de Floresta Estacional Semidecidual secundária	170
Tabela 28 - Espécies amostradas na Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração.....	173
Tabela 29 - Dados de diversidade encontrados para a Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração.....	189

Tabela 30 - Fitossociologia da Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração (ordem crescente de IVI%).....	193
Tabela 31 - Média e desvio padrão dos parâmetros altura total (m) e diâmetro médio (cm) DA Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração	201
Tabela 32 - Espécies vegetais verificadas no levantamento florístico de espécies não arbóreas na Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração	203
Tabela 33 - Dados de diversidade da vegetação não arbórea e regenerante DA Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração	206
Tabela 34 - Espécies amostradas no Reflorestamento (Pinus).....	209
Tabela 35 - Espécies verificadas na Área antropizada com árvores isoladas.....	211
Tabela 36 - Dados de diversidade encontrados para a Área antropizada com árvores isoladas.....	213
Tabela 37 - Fitossociologia da Área antropizada com árvores isoladas (em ordem crescente de IVI%)	216
Tabela 38 - Média e desvio padrão dos parâmetros altura total (m) e diâmetro médio (cm) da Área antropizada com árvores isoladas	217
Tabela 39 - Espécies de interesse especial	218
Tabela 40 – Distribuição das espécies de interesse especial verificadas na área de Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu	219
Tabela 41 - Espécies da Herpetofauna registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A).....	229
Tabela 42 - Bibliografia utilizada para caracterizar a avifauna nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.....	236
Tabela 43 - Lista de espécies de aves registradas na AE dos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.	240
Tabela 44 - Lista de espécies endêmicas registradas na AE dos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais	249
Tabela 45 - Lista de espécies quase ameaçadas e ameaçadas registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.....	250
Tabela 46 – Lista de espécies de aves migratórias registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.....	255
Tabela 47 – Abundância e riqueza de espécies de aves do Monitoramento de Fauna – Barragem Itabiruçu no Complexo Itabira	258

Tabela 48 - Pontos de amostragem da Mastofauna utilizados nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.....	261
Tabela 49 – Ano de coleta dos dados e estação (seca e chuvosa) dos pontos de amostragem da Mastofauna utilizados nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.....	262
Tabela 50 - Lista de espécies de Mamíferos registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais. .	267
Tabela 51 - Riqueza observada e riqueza estimada (estimador Jackknife de 1ª ordem - 500 aleatorizações) para as espécies de Mamíferos registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.	273
Tabela 52 - Riqueza observada e índices de β diversidade (Jaccard e Sørensen) para as espécies de Mamíferos registradas em dados secundários e durante os estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais. .	275
Tabela 53 - Espécies de Mamíferos ameaçadas de extinção registrada durante os estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais. Listas vermelhas consultadas: MG (DN COPAM nº 147/2010) BR (Portaria MMA nº 148/2022) e IUCN (2022).	276
Tabela 54 - População residente rural e urbana	288
Tabela 55 - População de acordo com autodeclaração racial.....	293
Tabela 56 - Origem de nascimento da população de Itabira 1991, 2000, 2010	294
Tabela 57 - Número de estabelecimento de ensino por dependência administrativa e localização da educação básica	297
Tabela 58 - Número de alunos matriculados, por dependência de ensino da educação básica	297
Tabela 59 -Taxa de analfabetismo, frequência na série adequada e anos de estudo	300
Tabela 60 -Índice de desenvolvimento da educação básica	301
Tabela 61 - IDEB da rede de Ensino Estadual de Itabira 2017/2021.....	301
Tabela 62 - Percentual de professores com curso superior, segundo o nível de ensino em 2022	302
Tabela 63 - Taxa de distorção idade-série (%) em 2022	302
Tabela 64 - Cobertura da rede de telefonia móvel por operadora prestadora de serviço em Itabira – setembro de 2022	303
Tabela 65 - % da população que vive em domicílios com densidade superior a 2 pessoas por dormitório	304
Tabela 66 - Tipos de domicílios em Itabira	304
Tabela 67 - Condição de ocupação de domicílios	305
Tabela 68 - Tipologias de Endereço em Itabira	305
Tabela 69 - Estabelecimentos de Saúde do Município de Itabira– 2023	307
Tabela 70 - Total de Internações em Itabira por Grupo de Causas – 12/2019 – 12/2023.....	308

Tabela 71 – Mortalidade em Itabira por Grupo de Causas – 2018 – 2022	309
Tabela 72 - Índice Mineiro de Responsabilidade Social em Itabira e na média de Minas Gerais – Saúde	310
Tabela 73 – Gasto per capita em saúde em Itabira e média de Minas Gerais – IMRS Saúde (em reais)	310
Tabela 74 - Sistema de Abastecimento de água de Itabira	314
Tabela 75 - Destino e atendimento da coleta de lixo em Itabira 2009-2020	319
Tabela 76 - Produção e Dinâmica dos Setores da Economia de Itabira e Minas Gerais – 2010/2021 (em mil R\$).....	321
Tabela 77 - Número de Empresas em Itabira 2010 a 2021	323
Tabela 78 - Distribuição dos Empregos Formais em Itabira por Setores de Atividade – 2017/2018..	324
Tabela 79 - Composição da Receita e da Despesa Orçamentária de Itabira em 2019	325
Tabela 80 - Receita Bruta do Município de Itabira	326
Tabela 81 - Número de Estabelecimentos Agropecuários e Área dos Estabelecimentos por Utilização das Terras, Município de Itabira/MG, 2017	327
Tabela 82 - Área Colhida, Quantidade Produzida e Rendimento Médio dos Principais Produtos da Pauta Produtiva Agrícola no Município de Itabira/MG, 2018	328
Tabela 83 - Efeito Bovino, Número de Vacas Ordenhadas e Produção de Leite no Município de Itabira, 2018.....	329
Tabela 84 - Número e tipo de organização da sociedade civil de Itabira	333
Tabela 85 - Organizações sociais de Itabira em 2022	334
Tabela 86 – Pontuação e Valor do repasse do ICMS Cultural	343
Tabela 87 - Bens Culturais de Natureza Material de Itabira.....	343
Tabela 88 – Comunidades Quilombolas em Itabira.....	347
Tabela 89 - Categorias, definição e serviços ecossistêmicos associados à vegetação nativa, conforme a Avaliação Ecológica do Milênio. Adaptado de MEA (2005) e Longo & Rodrigues (2017).....	349
Tabela 90 - Uso e ocupação do solo da Área de Estudo Regional (AER)	351
Tabela 91 - Uso e ocupação do solo da Área Diretamente Afetada.....	352
Tabela 92 - Relação entre as categorias de uso do solo e serviços ecossistêmicos associados à vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica para a Área Diretamente Afetada do projeto.....	354
Tabela 93 - Demonstrativo das Combinações dos Valores Atribuídos aos Critérios de Valoração dos Impactos Ambientais	357
Tabela 94 - Áreas de intervenção e áreas de compensação (artigos 17 e 32 da Lei nº 11.428/2006)	375
Tabela 95 -Proporção de indivíduos a serem compensados por espécie, conforme os quantitativos legalmente estipulados	377

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo tem por finalidade subsidiar a regularização de intervenções associadas à supressão de vegetação nativa classificada como estágio médio na região do entorno da Pilha de Disposição de Estéril (PDE) Itabiruçu, estrutura situada no município de Itabira e pertencente ao Complexo Minerador Itabira da empresa Vale S/A. A elaboração de estudos ambientais objetiva subsidiar o licenciamento das supressões de vegetação associadas à Regularização da Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu.

Código	Tipo	Parâmetro (ha)
H-01-01-1	Atividades e empreendimentos não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão de vegetação primária ou secundária nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a EIA/Rima nos termos da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas.	4,87

A supressão de vegetação nativa referente obras para a preservação da PDE Itabiruçu (Figura 1) apresenta-se como necessária a fim de adequar o fator de segurança dessa estrutura. Estudos técnicos identificaram que a região superior da PDE Itabiruçu não atende aos fatores de segurança mínimos estabelecidos na NBR 13029-2017, sendo assim, necessário intervir para adequação geométrica da região, em caráter emergencial.

A PDE Itabiruçu teve concessão de Licença de Operação Corretiva (LOC) no âmbito dos processos:

- 00119/1986/ 003/1996
- 00119/1986/ 004/1996
- 00119/1986/ 005/1996
- 00119/1986/ 006/1996

Os referidos processos acima foram revalidados no processo nº 0119/1986/075/2004, este com validade até 10/2016. Atualmente encontra-se em novo processo de análise de revalidação, conforme processo nº 119/1986/113/2015.



Figura 1 - Área de intervenção necessária para realização de obras para Preservação da PDE Itabiruçu.

O Comunicado de intervenção emergencial para obras de preservação da PDE Itabiruçu, foi instruído junto ao Instituto Estadual de Floresta, através do processo SEI nº 1370.01.0015384/2021-62, em 22/2/2024, atestando a emergencialidade para execução da obra a qual é necessária a supressão vegetal em caráter emergencial de indivíduos arbóreos presentes na região, conforme apresentado no Anexo I.

Da mesma forma, para a regularização da supressão ocorrida na encosta da PDE Itabiruçu (Figura 2) foi instruído junto ao Instituto Estadual de Floresta, através do processo SEI 2100.01.0001223/2021-68. Este relatório, tem o intuito de atender à orientação padrão para a aplicação do item 13 do Termo de Acordo firmado entre o Governo de Minas Gerais, o Tribunal de Justiça e o Ministério Público do Estado de Minas Gerais, pelas Unidades Regionais de Florestas e Biodiversidade (URFBio) do IEF, através do Memorando-Circular nº 2/2022/IEF/DCMG, conforme apresentado no Anexo II.

A supressão para intervenção emergencial das obras de Preservação da PDE Itabiruçu ocorreu em uma área total de 4,38 ha, sendo que, dentre esse valor, 3,79 ha representavam vegetação nativa classificada como Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.

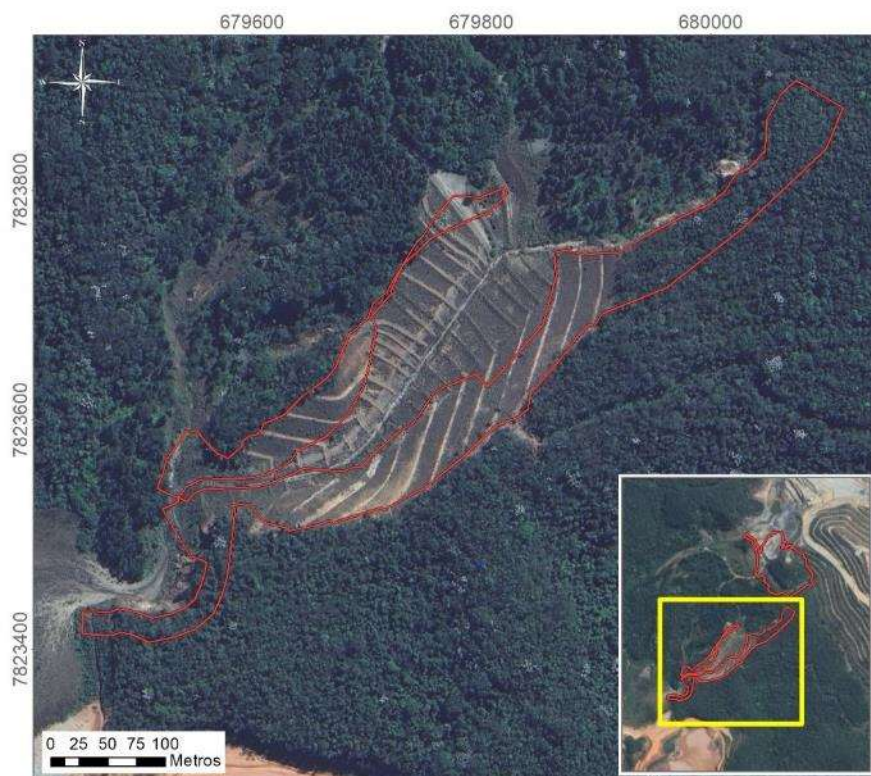


Figura 2 – Área na qual ocorreu intervenção emergencial em 2019 para regularização de encosta e que é objeto de regularização através do presente estudo.

A Área Diretamente Afetada para realização das duas intervenções, Regularização da encosta e Preservação da PDE, totaliza 11,00ha, sendo que 4,87ha se refere a supressão de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.

Neste sentido, o relatório em tela regulariza os processos citados, através da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental, para a qual a empresa Lume Estratégia Ambiental foi contratada para desenvolver os estudos ambientais para regularização de supressão vegetal de 4,87ha de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, sendo 3,79ha referentes à regularização de encosta, comunicada em 2019 e 1,08ha na área denominada preservação da PDE Itabiruçu, referente ao comunicado realizado no ano de 2024.

Os estudos foram propostos de acordo com 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.

1.1. OBJETIVO E JUSTIFICATIVA

Subsidiar o licenciamento ambiental para autorização de supressão em vegetação associada aos projetos de regularização da encosta e preservação, ambos relacionados à PDE Itabiruçu. Tais intervenções se fazem necessárias a fim de garantir a estabilidade da estrutura com o atingimento dos fatores mínimos de segurança.

1.2. REQUISITOS LEGAIS

No desenvolvimento do produto, são observadas diversas leis, decretos, normas, instruções de serviço e portarias, conforme os diferentes temas abordados. Apresenta-se, na sequência, a relação de tais diplomas regulamentares considerados:

Tabela 1 - Requisitos legais aplicáveis ao projeto

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
MEIO AMBIENTE	Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988	Art. 23 (incisos VI e VII) estabelece competência comum para União, Estados e Municípios protegerem o meio ambiente. Art. 225 (§1º, inciso IV) atribui ao Poder Público o dever de exigir, na forma da lei, a realização de estudo de impacto ambiental, previamente à instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente.	As políticas nacional e estadual do Meio Ambiente estabelece os mecanismos necessários para o exercício das atividades econômicas dentro de parâmetros adequados à preservação do meio ambiente. Deste modo, visa compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico com a preservação ambiental e o equilíbrio ecológico. Neste contexto, para obter a devida anuência do órgão ambiental referente à supressão de vegetação nas áreas do projeto, torna-se necessário avaliar seu enquadramento perante a legislação em vigor para identificar os estudos ambientais necessários.
	Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981,	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação, e dá outras providências.	
	Constituição do Estado de Minas Gerais, promulgada em 21 de setembro de 1989	Em seu art. 10, inciso V, art. 11, inciso VI e VII, art. 214, estabelecem que ao Estado compete a proteção do meio ambiente e que todos têm direito a meio ambiente ecologicamente equilibrado.	
	Lei Estadual nº 7.772, de 08 de setembro de 1980	Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.	
LICENCIAMENTO AMBIENTAL	Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988	Art. 170 (inciso VI) e 225 (§ 1º e 2º) estabelecem a defesa do meio ambiente mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental; o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, tendo obrigação de recuperar o meio ambiente degradado aquele que explorar recursos minerais.	A Constituição Federal mostra a necessidade e, em prol do meio ambiente, estabelecer critérios que garantam a defesa do meio ambiente e, ao mesmo tempo, a obrigação de recuperar o meio ambiente degradado. O Projeto de Sondagem, apesar de sua pequena área de intervenção, requer estudos ambientais que

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do <i>caput</i> e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.	demonstrem os possíveis impactos e indique as medidas mitigadoras cabíveis. A Lei Complementar nº 140/2011 estabelece as competências devidas a cada ente federado na proteção do meio ambiente. Já a Lei nº 6.938/1981 estabelece a necessidade de licenciamento ambiental prévio para qualquer empreendimento/atividade que possa ocasionar a degradação ambiental. A partir dessas definições, a Resolução CONAMA nº 01/1986 dispôs os critérios e diretrizes para realização da Avaliação do Impacto Ambiental e a Resolução CONAMA nº 237/1997 dispôs sobre o licenciamento ambiental. Baseado nesse conjunto normativo, observa-se que o licenciamento do empreendimento é de competência estadual, Logo, para seu enquadramento considera-se o Termo de Referência para elaboração de estudo de impacto ambiental (EIA) e relatório de impacto ambiental (RIMA) para atividades ou empreendimento com necessidade de corte ou supressão de vegetação do bioma mata atlântica, publicado em dezembro de 2021, bem como atendimento à Resolução Conjunta SEMAD/IEF N°
	Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981	A Lei que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, em seu art. 10, estabelece que a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental.	
	Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986	Dispõe sobre as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental.	
	Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997	Dispõe sobre o licenciamento ambiental.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017	Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências.	3.102/2021 e Termo de Referência para elaboração do Projeto de Intervenção Ambiental.
	Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102 DE 26 outubro de 2021	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.	
RECURSOS HÍDRICOS	Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988	O art. 21, inciso XIX, estabelece como competência de a União instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de uso.	A Constituição Federal reconhecendo a importância das águas, definiu a necessidade de instituição de sistema nacional de gestão dos recursos hídricos do país, que foi regulamentada através da Lei nº 9.433/1997. A Política Nacional de Recursos Hídricos tem como objetivo assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e proporcionar a diminuição dos custos de combate à poluição das águas, mediante a estruturação de ações preventivas permanentes. Considerando a potencialidade do empreendimento em ocasionar impactos aos recursos hídricos presentes em seu entorno, o estudo deve contemplar análise específica dos impactos potenciais e indicar as medidas cabíveis quando necessárias.
	Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.	
	Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.	
	Decreto Estadual nº 47.866, de 19 de fevereiro de 2020	Estabelece o Regulamento do Instituto Mineiro de Gestão das Águas e dá outras providências.	
	Deliberação Normativa COPAM	Dispõe sobre o enquadramento da Bacia	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	nº 09, de 19 de abril de 1994	do Rio Piracicaba.	enquadramento dos afluentes do rio Piracicaba presentes na Área de Estudo.
	Deliberação Normativa CERH nº 06, de 06 de outubro de 2002	Estabelece as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais.	Essa DN será utilizada para contextualizar os cursos d'água das áreas de estudo
	Resolução CONAMA nº 357, de 13 de março de 2005 (e suas alterações)	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.	Conhecidos os enquadramentos dos cursos d'água da AEL, a Resolução CONAMA nº 357/2005 e a DN Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 estabelecem os parâmetros e limites normativos para avaliar a qualidade das águas.
	Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 08, de 21 de Novembro de 2022	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	
ESPELEOLOGIA	Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988	O art. 20, inciso X, reconhece como bens da União as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos ou pré-históricos.	Esses decretos, resoluções, portarias e instruções de serviço normatizam os estudos necessários para diagnosticar, prognosticar e compensar quando necessário a interferência em alguma cavidade natural subterrânea. Os estudos espeleológicos para o presente projeto, realizados pela equipe de espeleologia da Vale, se encontram em anexo ao EIA.
	Decreto Federal nº 10.935, de 12 de janeiro de 2022	Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências.	
	Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008	Dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção de cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.	
	Resolução CONAMA nº 347, de 10 de setembro de 2004	Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	Portaria IBAMA n° 887, de 15 de julho de 1990	Dispõe sobre a realização de diagnóstico da situação do patrimônio espeleológico nacional através de levantamento e análise de dados, identificando áreas críticas e definindo ações e instrumentos necessários para sua devida proteção e uso adequado.	
	Instrução Normativa MMA/ICMBIO/CECAV n° 2, de 20 de agosto de 2009	Dispõe sobre cavidades e grau de relevância.	
	Instrução Normativa MMA n° 02, de 30 de agosto de 2017	Define a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, conforme previsto no art. 5° do Decreto n° 99.556, de 1° de outubro de 1990.	
	Decreto Estadual n° 47.041, de 31 de agosto de 2016	Dispõe sobre os critérios para a compensação e a indenização dos impactos e danos causados em cavidades naturais subterrâneas existentes no território do Estado.	
	Instrução de Serviço Sisema n° 08, de 05 de junho de 2017	Dispõe sobre os procedimentos para a instrução dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos efetiva ou potencialmente capazes de causar impactos sobre cavidades naturais subterrâneas e suas áreas de influência.	
RUÍDOS	Resolução CONAMA n° 001, de 08 de março de 1990	Estabelece padrões para a emissão de ruídos no território nacional.	Os padrões normativos para ruídos se embasam especialmente nas normas técnicas NBR10.151 e NBR10.152, ambas da ABNT. Cabe ressaltar que ABNT NBR 10.151 foi
	Lei Estadual n° 7.302, de 21 de julho de 1978	Dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	Lei Estadual nº 10.100, de 17 de janeiro de 1990	Dá nova redação ao artigo 2º da Lei nº 7.302, de 21 de julho de 1978, que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais.	revisada em 2019, estabelecendo os procedimentos para medir e avaliar os níveis de pressão sonora em áreas habitadas. O projeto encontra-se localizado a cerca de 4 km lineares da mancha urbana de Itabira e as repercussões sonoras da supressão de vegetação por seu caráter temporário e pontual, em um ambiente já alterado pelo Complexo Minerador Itabira e pela rede viária local, se mostraram desprezíveis.
QUALIDADE DO AR	Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.	A supressão de vegetação está associada a movimentação de máquinas e caminhões, bem como a criação de áreas com solo exposto. Pelo caráter pontual e temporário da atividade, seus reflexos na qualidade do ar foram considerados desprezíveis.
	Deliberação Normativa COPAM nº 248, de 23 de novembro de 2023	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar para o Estado de Minas Gerais e dá outras providências.	
	Deliberação Normativa CODEMA nº 02/2022, de 15 agosto de 2022	Dispõe sobre a operacionalização da proteção ambiental no Município de Itabira, regulando normas e padrões para a qualidade do ar.	
CÓDIGO FLORESTAL	Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012,	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.	O Código Florestal estabelece as normas gerais sobre a proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal, a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais.
	Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013,	Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.	
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, promulgada em 5 de outubro de	Art. 225 define que o Poder Público tem a incumbência de preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o	Para efetivar os preceitos estabelecidos pelo art. 225 da Constituição, o mesmo prevê em seu §1º, inciso III a necessidade de criação

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	1988	manejo ecológico das espécies e ecossistemas; preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do país; proteger a fauna e a flora.	<p>de espaços territoriais protegidos. Estes compreendem espaços geográficos, públicos ou privados, cujos atributos ambientais mostram relevância no papel de proteção da diversidade biológica, exigindo, por isso, um regime jurídico de interesse público, que veda ou limita o uso dos recursos ambientais para desenvolvimento de atividades econômicas. A Lei do SNUC vem, assim, regulamentar o art. 225.</p> <p>Por sua vez, posteriormente, foram regulamentados artigos dessa lei e normatizadas questões previstas na mesma.</p>
	Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000	Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Conservação da Natureza e dá outras providências.	
	Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002	Regulamenta artigos da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.	
	Decreto nº 5.746, de 05 de abril de 2006	Regulamenta o art. 21 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.	
	Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009	Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.	
	Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.	
	Resolução Conama nº 473, de 14 de dezembro de 2015	Altera o §2º do art. 1º e inciso III do art. 5º da Resolução CONAMA nº 428/2010.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	Portaria MMA nº 473, de 28 de dezembro de 2018	Reconhece o Mosaico de Unidades de Conservação Federal da Serra do Espinhaço – Quadrilátero Ferrífero.	
	Decreto Municipal 2.542 de 23 de setembro de 2004	Institui a criação da APAM Piracicaba no município de Itabira.	
BIOMA MATA ATLÂNTICA / COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.	Por compreender um dos biomas mais comprometidos do país, há extensa legislação sobre o tema, sendo previsto que a supressão de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração natural para fins de atividades minerárias somente será admitida perante a realização de licenciamento ambiental e a previsão de medidas compensatórias. A supressão de vegetação prevista no projeto associadas ao Preservação da PDE Itabiruçu e a Regularização da Encosta da PDE Itabiruçu devem considerar todas as normativas que versam sobre o tema. O art. 14 da Lei nº 11.428/2006 estabelece que a supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, e em estágio médio de regeneração somente nos casos de utilidade pública e interesse social,
	Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008	Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.	
	Resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007	Define vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais.	
	Resolução CONAMA nº 423, de 12 de abril de 2010	Dispõe sobre parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica.	
	Deliberação Normativa COPAM nº 236, de 2 de dezembro de 2019	Regulamenta o disposto na alínea “m” do inciso III do art. 3º da Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013, para estabelecer demais atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental para fins de intervenção em área de preservação permanente e dá outras providências.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	<p>Instrução Normativa IBAMA nº 20, de 04 de julho de 2019</p>	<p>Estabelece critérios e procedimentos para anuência prévia à supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração na área de aplicação da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 (Lei da Mata Atlântica), bem como para o monitoramento e avaliação do cumprimento das condicionantes técnicas expressas na anuência, nos termos da citada Lei e do Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008.</p>	<p>devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, sendo que o art. 32 estabelece, em seu inciso I, que o licenciamento ambiental de atividades minerárias fica condicionado à apresentação de Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).</p>
<p>Portaria IEF nº 30, de 03 de fevereiro de 2015</p>	<p>Estabelece diretrizes e procedimentos para o cumprimento da compensação ambiental decorrente do corte e da supressão de vegetação nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica e dá outras providências.</p>		
<p>Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019</p>	<p>Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.</p>		
<p>Portaria IEF nº 27, de 07 de abril de 2017</p>	<p>Estabelece procedimentos para o cumprimento da medida compensatória a que se refere o § 2º do art. 75 da Lei Estadual nº 20.922/2013 e dá outras providências.</p>		
<p>Instrução de Serviço Sisema nº 02, de 07 de abril de 2017</p>	<p>Dispõe sobre os procedimentos administrativos a serem realizados para fixação, análise e deliberação de compensação pelo corte ou supressão de vegetação primária ou secundária em estágio médio ou avançado de regeneração no Bioma Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais.</p>		

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	Resolução CONAMA n° 303, de 20 de março de 2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.	O Código Florestal define as áreas de preservação permanente e sua importância para preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Essas normativas estabelecem os casos excepcionais de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental que permitem a intervenção ou supressão de vegetação em APP. O presente projeto prevê a regularização da área que foi objeto de intervenção emergencial em 2019 na qual há a presença de uma drenagem sem nomenclatura definida que verte para a barragem Itabiruçu.
	Resolução CONAMA n° 369, de 28 de março de 2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP.	
ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO E IMUNES DE CORTE	Portaria MMA n° 443, de 17 de dezembro de 2014	Reconhece a lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e indica o grau de risco de extinção de cada espécie.	Por compreender espécies com alto risco de desaparecimento em um futuro próximo ou protegidas por lei por causa de algum motivo específico, as espécies ameaçadas ou imunes de corte apresentam restrições legais de intervenção. Logo, para a supressão de vegetação que constitui o objeto do presente estudo, torna-se necessário verificar a ocorrência dessas espécies para definição de medidas específicas.
	Lei Estadual n° 20.308, de 27 de julho de 2012	Altera a Lei n° 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de Preservação Permanente, de Interesse Comum e Imune de Corte, no Estado de Minas Gerais, o pequiheiro (<i>caryocar basiliense</i>), e a Lei n° 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo.	
ESPÉCIES DA FAUNA AMEAÇADAS DE	Lei n° 5.197, de 03 de janeiro de 1967	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.	Com o avanço da ocupação humana sobre espaços silvestres e a

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
EXTINÇÃO	Portaria MMA nº 300, de 13 de dezembro de 2022	Reconhece a lista oficial de espécies brasileira ameaçadas de extinção e indica o grau de risco de extinção de cada espécie.	ampliação das atividades econômicas sobre estes espaços, verifica-se uma gradativa perda de habitats naturais, repercutindo no aumento do ritmo de extinção de diversas espécies. Com o objetivo de minimizar esses impactos, a legislação impõe a adoção de mecanismos permanentes de monitoramento dos graus de risco de ameaça, que culminaram com a adoção dos Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção, que identificam e orientam ações prioritárias para combater as ameaças que põem em risco populações de espécies e os ambientais naturais e, assim, protegê-los.
	Portaria MMA nº 445, de 17 de dezembro de 2014	Reconhece a lista oficial de espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção e classifica a categoria de risco.	
	Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010	Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais.	
MANEJO DE FAUNA	Instrução Normativa IBAMA nº 146, de 10 de janeiro de 2007	Estabelece critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental.	No desenvolvimento dos diagnósticos de fauna, torna-se necessário considerar os critérios estabelecidos por essa instrução normativa do IBAMA no manejo de fauna silvestre.
LEGISLAÇÃO MUNICIPAL	Lei Municipal Complementar nº 4.938, de 28 de dezembro de 2016	Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor Participativo do Município de Itabira.	O empreendimento está situado no território municipal de Itabira. No desenvolvimento do diagnóstico socioeconômico serão contempladas as leis e normas dessa municipalidade que possam ter relação com o projeto.

2. IDENTIFICAÇÃO

2.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Nome do Empreendimento	Estudos Ambientais para o Licenciamento da Regularização da Encosta e preservação da PDE Itabiruçu.
Localização	Complexo Itabira, Serra do Esmeril S/N, Itabira, Minas Gerais

2.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PROJETO

RAZÃO SOCIAL	
Nome	Vale S/A
CNPJ	33.592.510/0164-09
CTF (Complexo Minerador Itabira)	81109
GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE	
Nome	Isabel Roquete Telefone: (31) 99589-4338 E-mail: licenciamento.ambiental@vale.com
Endereço para Correspondência	Alameda Oscar Niemeyer 132 - Edifício Concórdia – Vale do Sereno 34.006.049 Nova Lima, MG – Brasil

2.3. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL

RAZÃO SOCIAL	
Nome	Lume Estratégia Ambiental Ltda.
CNPJ	06.213.273/0001-09
Inscrição Estadual	Isento
Inscrição Municipal	18.703.301-0
CTF	609.023
REPRESENTANTE LEGAL	
Nome	Marco Antônio Batista – CREA/MG 61.076/D
Endereço	Av. Engenheiro Carlos Goulart, 24, sala 401, Bairro Buritis, Belo Horizonte – MG, CEP 30.493-030
E-mail	marco@lumeambiental.com.br
Telefone	(31) 3282 0353
PROFISSIONAL PARA CONTATO	
Nome	Luciana Arrabal
Endereço	Av. Engenheiro Carlos Goulart, 24, sala 603/604, Bairro Buritis, Belo Horizonte – MG, CEP 30.493-030
E-mail	Luciana.arrabal@lumeambiental.com.br
Telefone	(31) 3282 0353

3. ESTUDO DE ALTERNATIVAS

A PDE Itabiruçu é uma estrutura implantada na década de 1980, para atender à demanda da mina de Conceição, no município de Itabira. A implantação abrangeu duas pequenas bacias, com fluxos de água perene.

Importante ressaltar que na época da implantação, não eram conhecidos e exigidos todos os critérios atuais com relação ao sistema de drenagem nos talwegues e no “pé da pilha” (Vale, 2022).

REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA DE PDE ITABIRUÇU

Em 1983, após o encerramento da disposição de estéril, ocorreram os primeiros sinais de movimentação da pilha, com surgimento de algumas trincas e abatimentos. Com o passar do tempo, os sinais evoluíram e as rupturas mobilizaram o talude frontal até o contato com a fundação no pé da pilha (Vale, 2022).

Em 2019 foi efetivada em caráter emergencial a supressão de 4,38ha (Regularização da Encosta da PDE) e realizadas as intervenções junto a focos erosivos (Figura 3). Trata-se de uma intervenção ocorrida nas áreas com ocorrência de processos de erosão acelerada e que, portanto, possui rigidez locacional.



Figura 3 – Área na qual ocorreu intervenção emergencial em 2019 e que é objeto de regularização através do presente estudo.

PRESERVAÇÃO PDE ITABIRUÇU

A seguir, são detalhadas as alternativas desenvolvidas associadas aos trabalhos para preservação da PDE Itabiruçu, de nova interferência que será necessária para segurança da estrutura (Figura 4).

Vale destacar que as intervenções realizadas no contexto deste estudo apresentam rigidez locacional, uma vez que precisam ser realizadas nos locais que as demandaram, visando a sua preservação. Para tanto, foram estudadas pela engenharia da Vale distintas alternativas tecnológicas, até que estudaram e definiram a escolha daquela que entregasse os melhores resultados técnicos e, da mesma forma, menores impactos.



Figura 4 – Área de intervenção necessária para a preservação da PDE Itabiruçu.

Quanto à solução adotada para a recuperação das erosões que surgiram, esta foi desenvolvida pela Vale com base no estudo realizado pela GEOCONSULTORIA, sendo considerados, para efeito de eficiência do projeto de recuperação, que todos os deslocamentos existentes na estrutura sejam controlados pela adoção dos DHP's, comprovados mediante a instrumentação geotécnica.

Para a supressão prevista para a área adjacente a essa estrutura, a necessidade advém das alternativas que buscam a estabilização do platô superior da PDE, de forma que a geometria final da solução atenda às condições geotécnicas necessárias. O estudo da BVP Geotecnia e Hidrotecnia considerou 3 arranjos geométricos associados às intervenções necessárias para realização da preservação da PDE Itabiruçu, conforme descrito a seguir:

- Alternativa 1: geometria desenvolvida com base na premissa de contrapilhamento;

- Alternativa 2: geometria desenvolvida buscando otimizar os volumes de corte e aterro;
- Alternativa 3: geometria desenvolvida com base na premissa de escavação e retaludamento.

Alternativa 1

A Alternativa 1 de estabilização do Platô Superior, apresentada na Figura 5, foi determinada com o intuito de desenvolver uma solução de estabilização por contrapilamento. Esta alternativa prioriza o lançamento de material compactado no pé do talude existente, visando promover o equilíbrio estático do talude pelo aumento da parcela resistente do equilíbrio de forças. As principais características desta alternativa são apresentadas na Tabela 2.

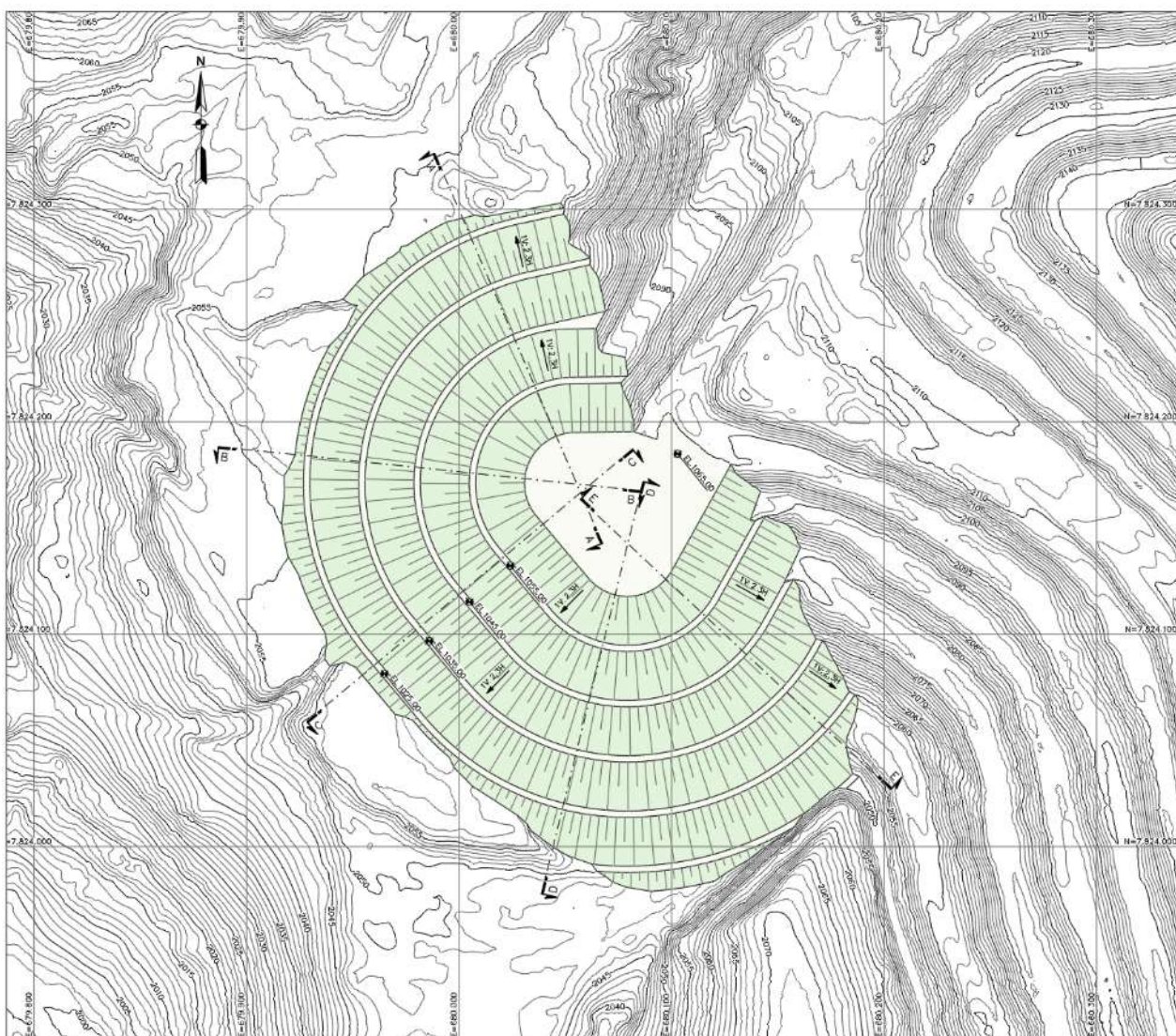


Figura 5 - Planta – Alternativa 1.

Tabela 2 – Características técnicas da Alternativa 1

Características técnicas	
Volume aterro (m ³)	395.298
Volume escavação (m ³)	14.704
Área de ocupação (m ²)	58.892
Inclinação dos taludes	1V: 2,3H
Aterro a jusante	Sim

Alternativa 2

A Alternativa 2, apresentada na Figura 6, consiste em uma solução com um balanço de massas mais equilibrado, permitindo o aproveitamento dos volumes de corte para o contrapilhamento e reconformação do talude do Platô Superior. O equilíbrio estático é obtido pelo abatimento do trecho superior do talude combinado com o contrapilhamento de sua base.

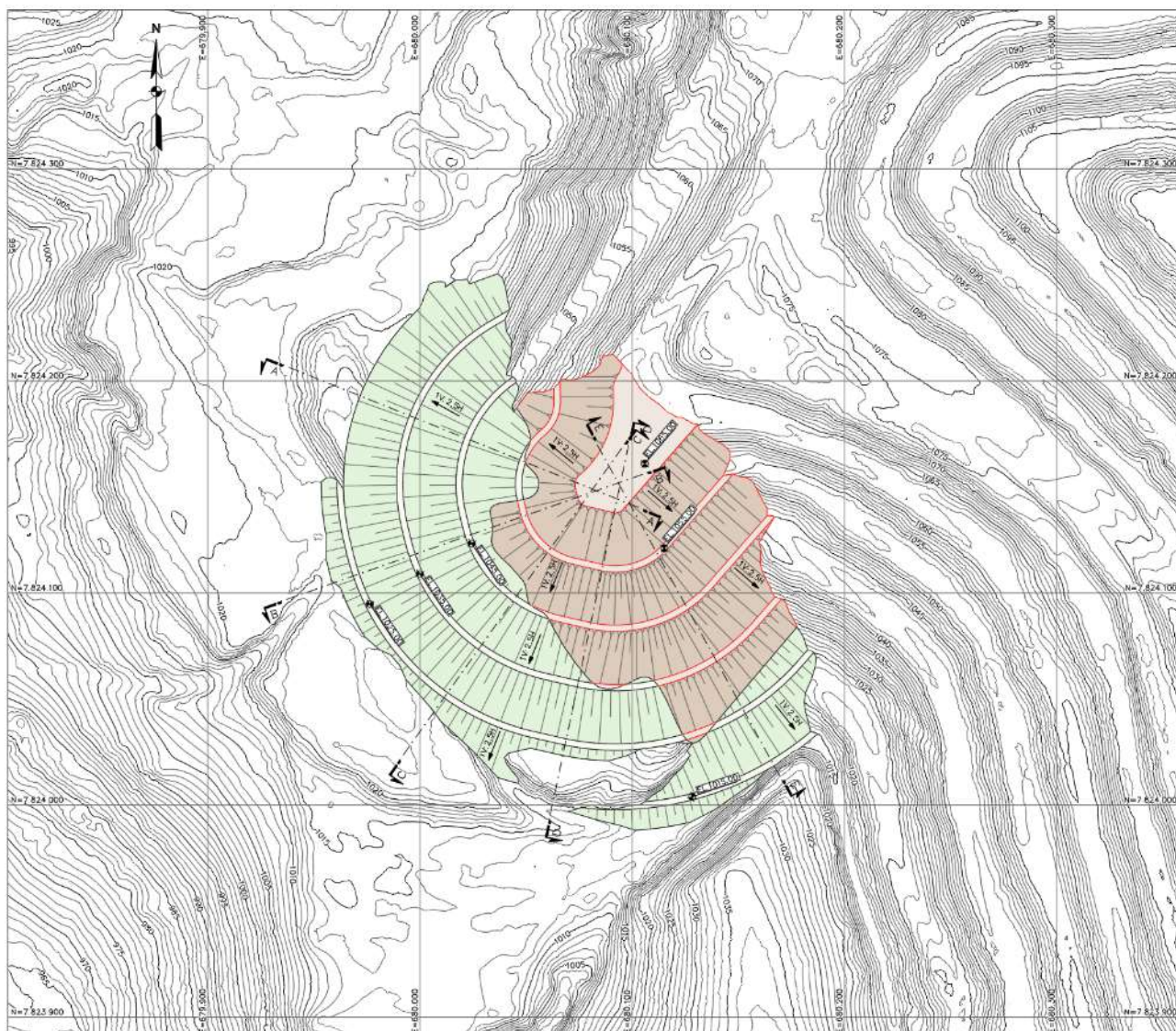


Figura 6 - Planta – Alternativa 2.

As principais características geométricas da Alternativa 2 são apresentadas a seguir na Tabela 4.

Tabela 3 – Características técnicas da Alternativa 2

Características técnicas	
Volume aterro (m³)	91.129
Volume escavação (m³)	47.912
Área de ocupação (m²)	36.952
Inclinação dos taludes	1V: 2,3H
Aterro a jusante	Sim

Alternativa 3

A Alternativa 3, apresentada na Figura 7, prevê o retaludamento do trecho através da escavação de parte do estéril existente, pela execução de quatro bancadas com inclinação 1V:2.3H no terreno existente.

A necessidade de aterro nesta alternativa é mínima, tendo como objetivo apenas a conformação geométrica do arranjo final do talude. Esta alternativa promove o equilíbrio através da redução das forças instabilizantes, pelo abatimento e banquetejamento dos taludes.

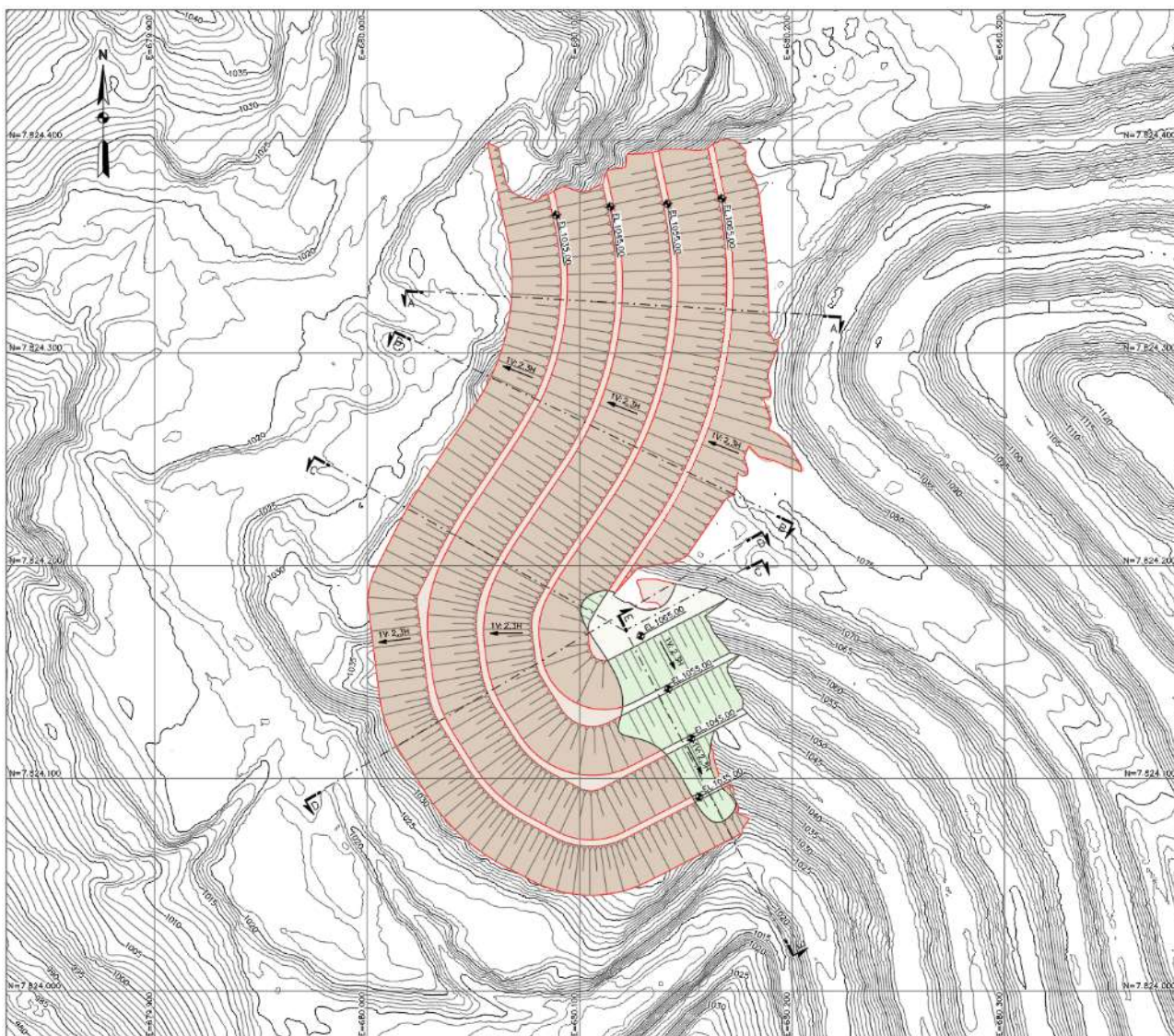


Figura 7 - Planta – Alternativa 3.

Tabela 4 – Características técnicas da Alternativa 3

Características técnicas	
Volume aterro (m³)	11.277
Volume escavação (m³)	363.468
Área de ocupação (m²)	46.769
Inclinação dos taludes	1V: 2,3H
Aterro a jusante	Não

Das três alternativas acima, a Vale selecionou para implantação a alternativa 2, por ser considerada a

mais adequada para o aumento do fator de segurança da pilha, somado a fatores ambientais (demanda menor supressão de vegetação).

Pelas razões expostas acima, as intervenções de segurança precisam ser efetivadas nos locais devidamente indicados pelas soluções adotadas, fazendo com que esse projeto implique em rigidez locacional.

Alternativa Zero

A Alternativa Zero do projeto corresponde ao cenário de não implantação do projeto. Portanto, corresponde a um cenário no qual não tenha ocorrido a intervenção emergencial na encosta da PDE Itabiruçu em 2019 e onde a supressão para a preservação da PDE Itabiruçu necessária para o ano 2024 não ocorra.

Em ambos os contextos, a não realização do projeto teria como efeito a curto prazo a conservação dos fragmentos de vegetação existentes na área que corresponde a ADA. Todavia, a não realização dessas intervenções comprometeria a estabilidade e a segurança da PDE Itabiruçu, o que por sua vez poderia resultar na intensificação de processos erosivos e no colapso dessa estrutura.

O comprometimento dessa estrutura por sua vez poderia gerar grande aporte de material para a Barragem Itabiruçu, bem como comprometer a vegetação localizada entre essas duas estruturas, gerando, portanto, um maior dano a vegetação. Há que se destacar que a estabilização dos processos erosivos existentes na região impede a expansão das voçorocas até então existentes na área, cujo processo de avanço compromete a vegetação existente em seu entorno imediato.

4. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO/ATIVIDADE E ASPECTOS AMBIENTAIS

Conforme dito, tratam-se de duas áreas não contíguas, situadas a cerca de 100 metros de distância entre elas, ambas no Complexo Minerador Itabira, município homônimo. O Contexto dessas áreas pode ser verificado na Figura 8.

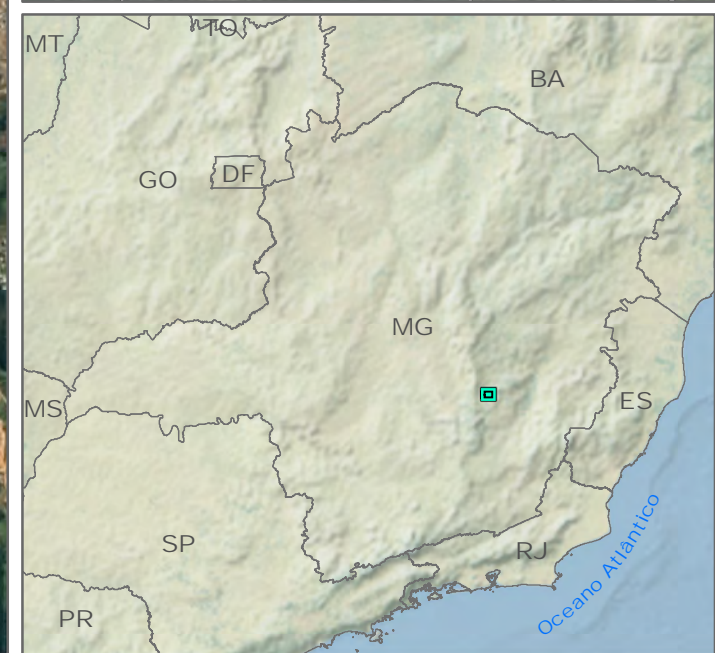
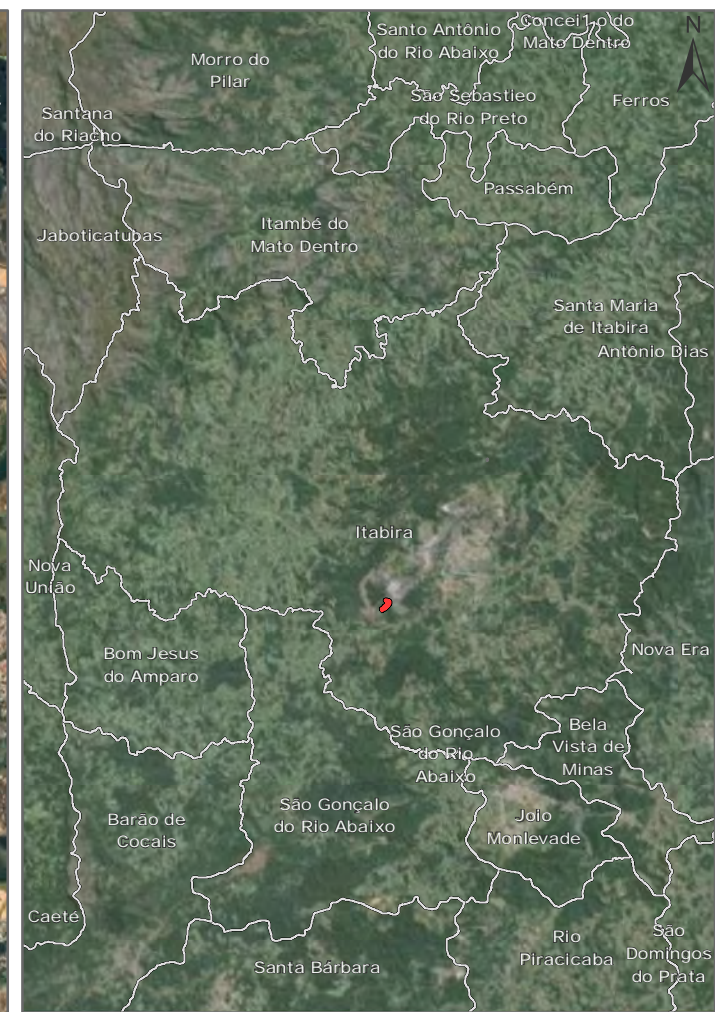
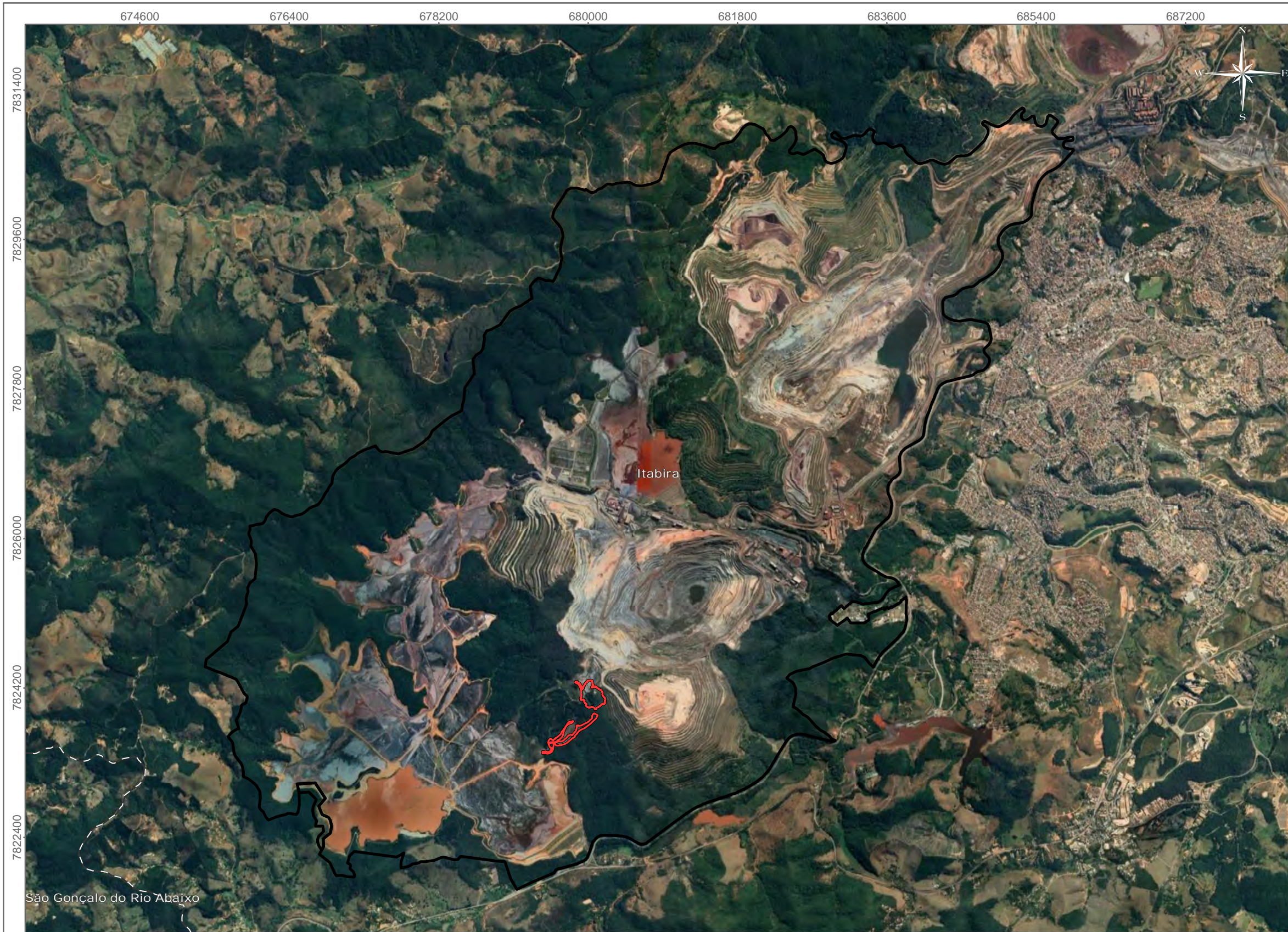


Figura 8 - Áreas que compõem a ADA: (1) Área para as obras de preservação da PDE Itabiruçu ; (2) regularização da encosta da PDE Itabiruçu

O acesso a elas pode ser feito, a partir de Belo Horizonte, pela BR-262/BR-381 em direção a Vitória (ES), percorrendo cerca de 70 km até o trevo de Itabira. A partir desse ponto, segue-se pela MG-129, percorrendo aproximadamente outros 30 km. O Complexo Minerador está situado ao longo do limite noroeste do perímetro urbano.

A Figura 9, a seguir, apresenta esquematicamente o contexto de inserção da área de estudo no Complexo Minerador Itabira. Nela é possível visualizar em destaque a PDE Itabiruçu, estrutura cujas intervenções que constituem o objeto do presente estudo. Na Figura 10 é possível verificar a localização do projeto, bem como as principais vias que permitem acesso.

Pontualmente, a Área Diretamente Afetada (ADA) pelo Projeto está situada entre as coordenadas UTM, Datum SIRGAS 2000: 680.048E, 7.824.202S; 680.180E, 782.4070S; 679.510E, 7.823.406S e 679.452E, 7.823.433S.



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Limite da Propriedade
- Limite Municipal

Título
INSERÇÃO DA ADA NO COMPLEXO MINERADOR ITABIRA

Projeto
REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU

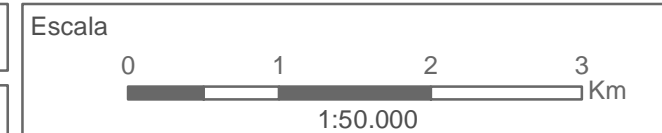


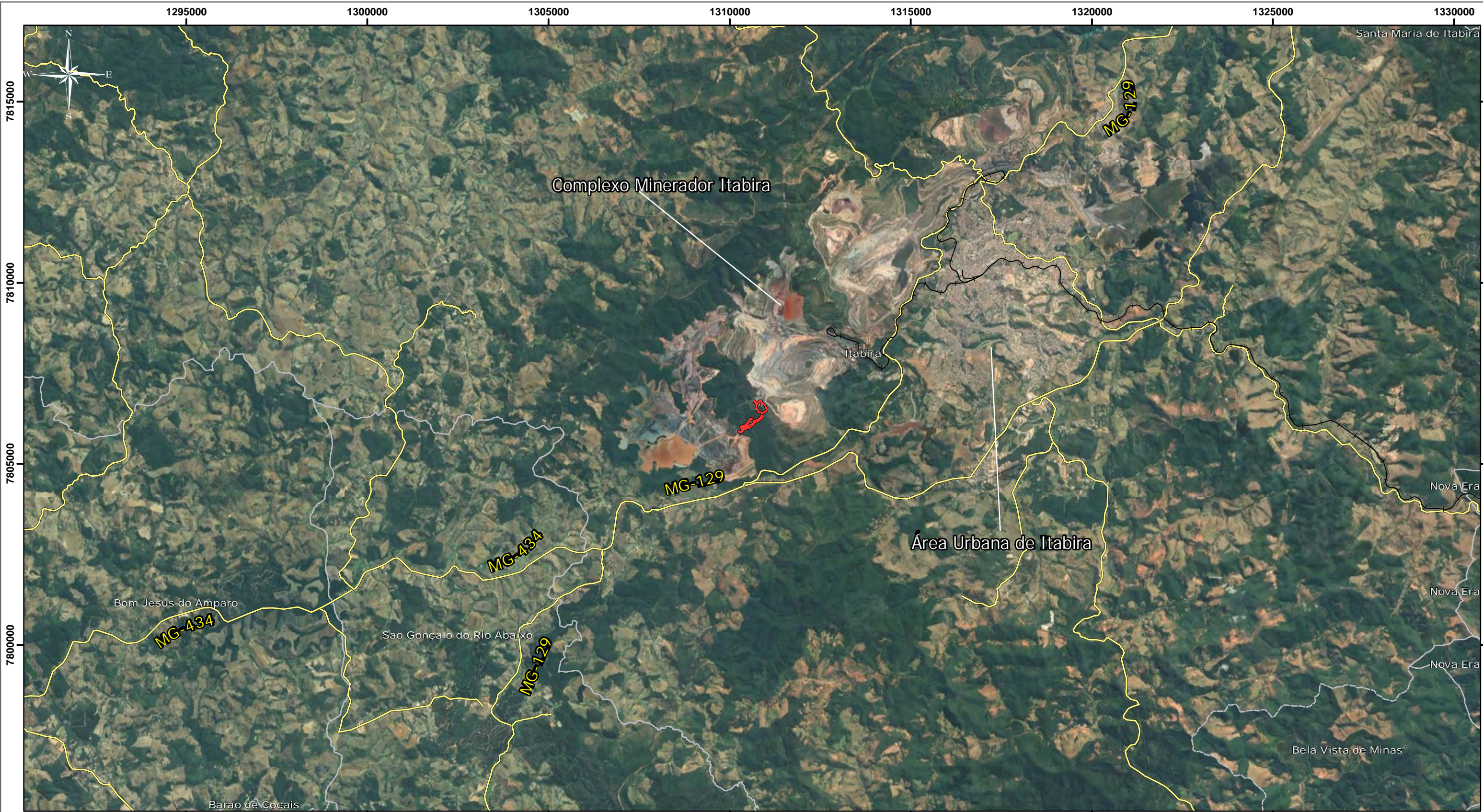
Sistema de Coordenadas
UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
Limite municipal e estadual (IBGE, 2018), hidrografia (adaptado de IGAM, 2010) e imagem de satélite (GOOGLE EARTH, 2022).

Elaboração 14/03/2024

Formato A3





Legenda Área Diretamente Afetada (ADA) Ferrovia Rodovia Limite Municipal	
---	--

Título
LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Projeto
REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU



Sistema de Coordenadas
 UTM Fuso 23S
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
 Rodovias e Ferrovias, IDE-SISEMA;
 ADA, Vale, 2022;
 Imagem, Google e BaseMap ArcGIS

Elaboração 19/03/2024
 Formato A3

Escala

 1:100.000

A ADA, composta por dois polígonos situados a cerca de 100 metros de distância, tratados como áreas associadas à “Regularização de Encosta”, perfazendo 4,38 ha, e à “Preservação da PDE Itabiruçu”, com 6,62 ha.

A supressão de vegetação para a preservação da PDE Itabiruçu se faz necessária em função de resultados de diagnósticos realizados em 2017 que identificaram que a região superior da PDE Itabiruçu não atende aos fatores de segurança mínimo estabelecido na NBR 13029-2017 (Geoestável, 2017).

Já a regularização da supressão na encosta da PDE Itabiruçu se insere no contexto de intervenções emergenciais realizadas em 2019 visando a correção de erosões na área de encosta próximo da Pilha de Disposição de Estéril Itabiruçu. A Vale comunicou a necessidade de execução de obra, em caráter emergencial (Referência: Processo de exploração florestal 09.03.000036/14, protocolo 0903000201/19), baseado no artigo 8º da Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 1905, de 12 de agosto de 2013.

Para a regularização desta supressão foi instruído, junto ao Instituto Estadual de Florestas, o processo SEI 2100.01.0001223/2021-68, o qual foi reorientado posteriormente, em função do Termo de Acordo firmado entre o Governo de Minas Gerais e o Ministério Público do Estado de Minas Gerais. Portanto, a inclusão da referida intervenção neste estudo visa atender à orientação do Memorando-Circular nº 2/2022/IEF/DCMG, visto que se trata de intervenção ambiental para supressão de cobertura vegetal nativa classificada como Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.

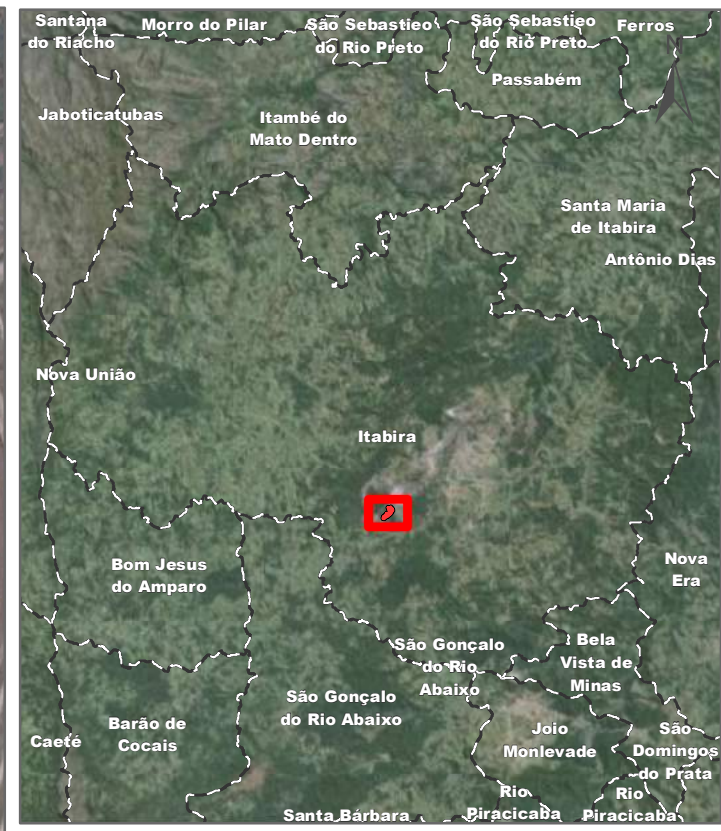
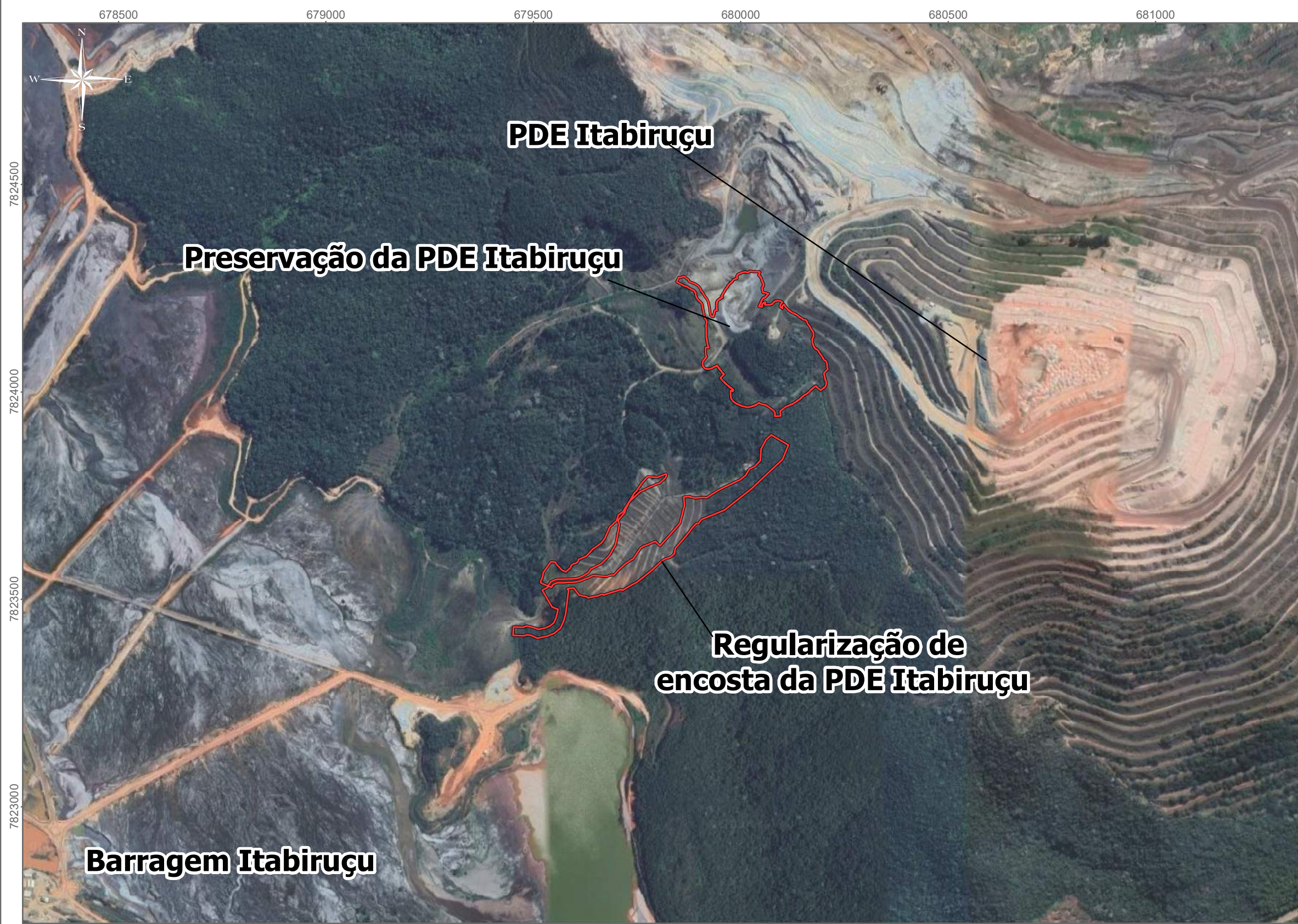
Conforme pode-se verificar na Tabela 13, para a execução do referido projeto, será necessário intervir em uma porção de 11,00 ha, sendo que estas áreas não exercem interferência sobre Áreas de Preservação Permanente (APP).

Em seu mapeamento de uso e ocupação, a ADA é formada por 4,87 ha de Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração, 0,19 ha de Área Revegetada, 1,17 ha de Reflorestamento (Pinus), 2,27 ha de Área antropizada e 2,51 ha de Área antropizada com árvores isoladas, totalizando assim 4,87 ha de áreas de sistema natural e 6,13 ha de sistema antrópico.

Tabela 5 – Quantitativos de Uso do Solo da ADA

Sistema	Tipologia	Área (ha)				Total
		Regularização de Encosta PDE Itabiruçu		Preservação da PDE Itabiruçu		
		Fora de APP	Em APP	Fora de APP	Em APP	
Natural	Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração	3,79	0,00	1,08	0,00	4,87
Antrópico	Área Revegetada	0,19	0,00	0,00	0,00	0,19
	Reflorestamento (Pinus)	0,00	0,00	1,17	0,00	1,17
	Área antropizada	0,40	0,00	1,86	0,00	2,27
	Área antropizada com árvores isoladas	0,00	0,00	2,51	0,00	2,51
Total	Sistemas naturais	3,79	0,00	1,08	0,00	4,87
	Sistemas antrópicos	0,59	0,00	5,54	0,00	6,13
	Intervenção	4,38	0,00	6,62	0,00	11,00

Na Figura 11 é possível localizar as áreas de supressão de vegetação associadas ao projeto em tela.



<p>Legenda</p> <p> Área de Intervenção Ambiental</p> <p> Limite Municipal</p>	
---	--

Título
LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE SUPRESSÃO DO RETALUDAMENTO DA PDE ITABIRUÇU E DA REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA DA PDE ITABIRUÇU NO CONTEXTO DA ADA

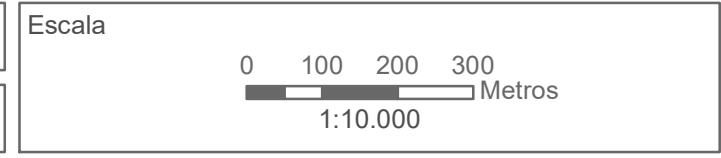
Projeto
REGULARIZAÇÃO DE ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU

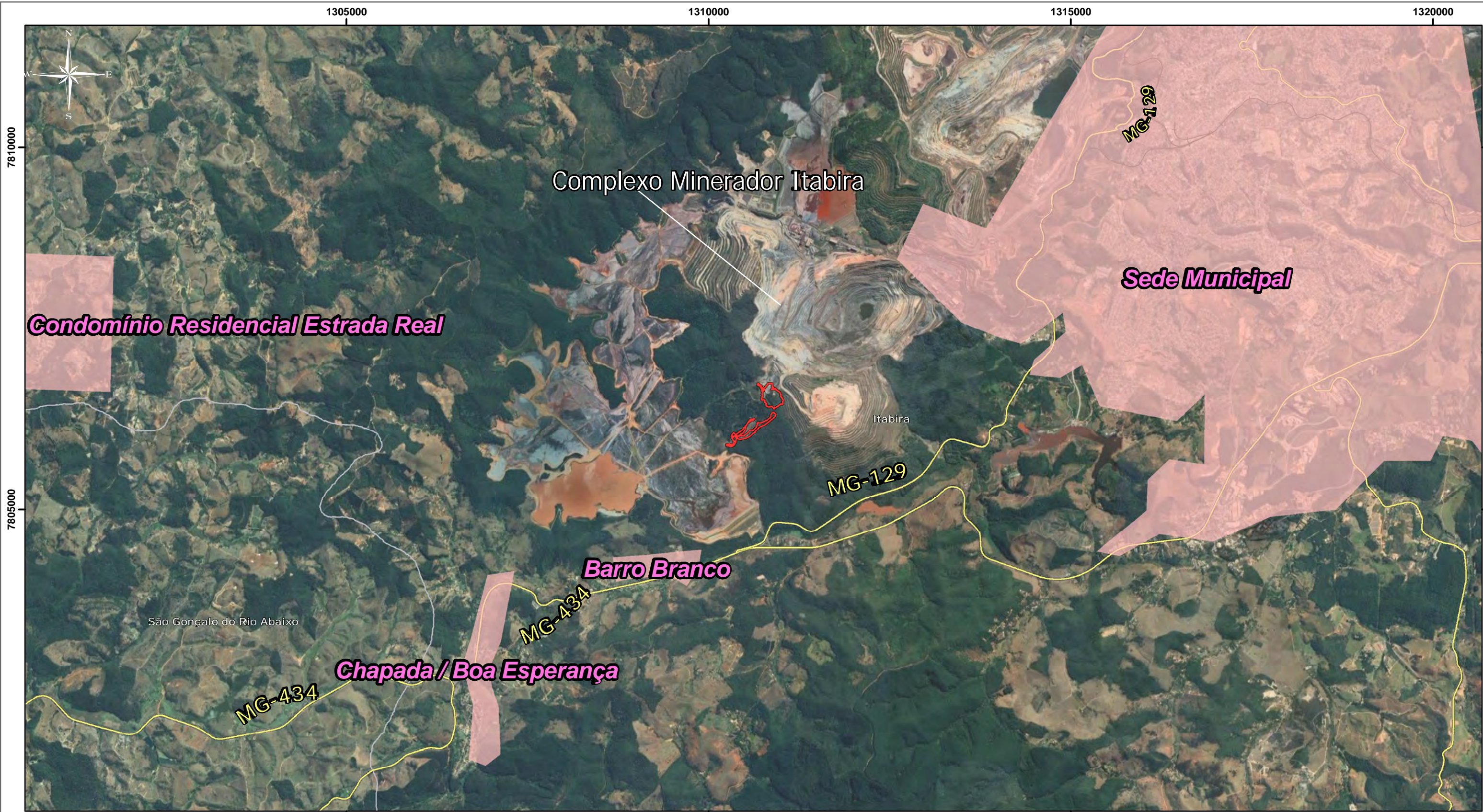


Sistema de Coordenadas
 UTM Fuso 23S
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
 ADA, Vale, 2022; AEL, AER, Lume, 2022;
 Limite Municipal e Limite Estadual, IBGE, 2015;
 Imagem, Google Earth.

Elaboração 19/04/2024
 Formato A3





Legenda

	Ferrovia
	Rodovia
	Áreas Urbanas
	Área Diretamente Afetada (ADA)
	Limite Municipal

Título
CONTEXTO REGIONAL DA ÁREA DE ESTUDO

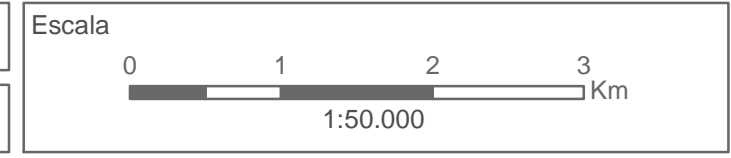
Projeto
REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU



Sistema de Coordenadas
 UTM Fuso 23S
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
 Rodovias e Ferrovias, IDE-SISEMA;
 ADA, Vale, 2022; Área Urbana; Vetorizada a partir de PD Itabira 2016
 Imagem, Google e BaseMap ArcGIS

Elaboração 14/03/2024
 Formato A3



4.1. PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES

Segundo Pimenta de Ávila (2014) apud Geoestável (2017):

“A Pilha de Estéril Itabiruçu, localizada a sudoeste da Mina Conceição, começou a ser implantada no ano de 1980, sendo encerrada três anos mais tarde, em julho de 1983. Nesse período, a estrutura recebeu um volume de aproximadamente 6×10^6 m³ de estéril, ocupando uma área de cerca de 60 ha”.



Figura 13 - Pilha de estéril Itabiruçu em 22 de abril de 1986. Fonte: ENGECORPS (2008) apud Lume (2019)

REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA DA PDE ITABIRUÇU

As intervenções necessárias na PDE Itabiruçu e seu entorno são ações necessárias a fim de garantir a adequação geométrica da região e garantia de estabilidade, o que acabou por demandar a supressão da vegetação que compõe parte do objeto do presente estudo. Tal intervenção foi embasada em relatórios técnicos de auditoria externa, com apontamento de readequação hidráulica em função das erosões existentes, motivando a intervenção (2019). Cabe destacar em anexo (Anexo II), o comunicado de Obra Emergencial feito à época.

A Figura 14 apresenta o contexto das erosões nessa área, antes e depois da intervenção emergencial realizada.



Figura 14 - Situação dos processos erosivos na área que sofreu intervenção emergencial em 2019 e no momento atual. Fonte: Vale (2019) apud Lume (2019) e Google Earth (2022).

Na oportunidade, 2019, as obras consistiram no retaludamento, aplicação de hidrossemeadura e drenagem interna/superficial, presentes as seguintes etapas:

- Implantação de DHPs;
- Implantação de instrumentação INAs e PZE;
- Retaludamento - recomposição da erosão periférica entre o ponto P18 e P51;
- Drenagem profunda - dreno com areia e brita;
- Drenagem superficial - canal em rocha;
- Recomposição vegetal com hidrossemeadura e manta.

A solução adotada foi baseada no estudo realizado pela GEOCONSULTORIA em 2015. O sistema de drenagem interna (profunda) proposto para o preenchimento das erosões foi mantido, de forma a coletar os fluxos percolados na PDE e direcioná-lo para a região do reservatório da Barragem Itabiruçu, evitando surgimento de novos pontos de instabilidade na pilha.

De modo a subsidiar material para a realização dos aterros, foram feitos os cortes necessários (recomposição geométrica dos taludes), reconformação do fundo de vale, implantação de drenagem de fundo, execução de aterro de proteção do dreno e implantação do canal de acesso. A geometria adotada para a recomposição dos taludes da Erosão foi:

- Taludes com inclinação de 1,50H: 1,00V;

- Bermas com largura de 3,00 metros; e
- Desnível máximo entre bermas de 10,00 metros.

A intervenção emergencial na encosta da PDE Itabiruçu foi realizada, segundo Vale, considerando os critérios da NBR 11.682 (ABNT, 2009), que estabelece os fatores de segurança mínimos para estabilidade de encosta. Os taludes de reconformação da erosão possuem sistema de drenagem superficial constituídos de canaletas de crista e berma, descidas hidráulicas e dissipadores, de forma a garantir a integridade dos taludes projetados, evitando novos focos erosivos. Todos esses taludes foram revegetados após a etapa de terraplenagem, conforme Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) elaborado para tal finalidade.

O reaterro associado a essa intervenção emergencial foi realizado sobre a região do atual talvegue da erosão utilizou o próprio estéril da pilha e argila, oriundo dos cortes para a recomposição geométrica dos taludes. Sobre o reaterro implantado em cada erosão, foi executado canal de drenagem, com o objetivo de disciplinar todo o fluxo proveniente das áreas que contribuem para cada erosão.

PRESERVAÇÃO PDE ITABIRUÇU

A supressão da vegetação para as obras de preservação da PDE (atividade que ainda não foi executada) ocorrerá no período de dois meses, as obras se desenvolverão em um período de 9 meses. Ela seguirá dinâmica parecida, haja vista que a forma como ocorrem em conformidade com as normas e procedimentos vigentes no Complexo Minerador Itabira.

Dentre as alternativas de projeto desenvolvidas, tem-se como solução de preservação a execução de balanço de massas que permitirá o aproveitamento dos volumes de corte para o aterro culminando na reconformação geométrica final da massa instável que constitui o Platô Superior atualmente. O equilíbrio estático será realizado através do abatimento do trecho superior combinado com o contrapilhamento de sua base.

A adequação geométrica seguirá da elevação mínima 1015 (pé da pilha) até a elevação máxima 1065 (topo da pilha); os taludes serão construídos com inclinação 1V:2,5H e as bermas operacionais finais com 6m de largura. Os volumes totais de corte e aterro previstos são de 41.343,66 m³ e 213.971,49 m³, respectivamente.

O projeto conta ainda com a implantação de drenagem interna em todo o perímetro do pé do platô reconformado, drenagens superficiais compostas por descida d'água, canal periférico e canaletas de berma e instrumentação geotécnica, tais como indicadores de nível d'água, piezômetros e primas.

4.2. CRONOGRAMA, MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS

Conforme indicado, as obras referentes ao retaludamento ocorreram em 2019. Em relação às obras de preservação da PDE Itabiruçu, o cronograma relacionado às atividades de supressão e obras que serão aplicadas à preservação da PDE é apresentado na Tabela 6.

As atividades de supressão de vegetação ocorrerão num período de 2 meses. As obras de retaludamento para contenção das erosões e preservação da estabilidade da estrutura ocorrerão ao longo de 6 meses, conforme cronograma a seguir.

Tabela 6 - Cronograma das etapas do projeto

Atividade	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10
Contratação de Obras e Serviços /Mobilização	X	X	X							
Supressão de Vegetação			X	X						
Obras					X	X	X	X	X	X

Tabela 7 - Mão de obra utilizada para supressão de vegetação

Atividade	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10
Supressão de vegetação			10	10						

Tabela 8 - Equipamentos utilizados para a obra

Equipamento	Período (meses)						DESMOB
	MOB	2	3	4	5	6	
Caminhão basculante 6 x 4		14	14	14	14	14	
Caminhão guindauto		1	1	1	1	1	
Escavadeira 336		3	3	3	3	3	
Escavadeira 320		1	1	1	1	1	
Retroescavadeira		1	1	1	1	1	
Caminhão pipa		2	2	2	2	2	
Carregadeira 930		1	1	1	1	1	
Trator de esteira D6		2	2	2	2	2	
Trator de pneu com grade		1	1	1	1	1	
Infraestrutura p/ combeamento com cam. Pipas		1	1	1	1	1	
Motoniveladora		2	2	2	2	2	
Caminhonete 4x4 (preposto - líderes)		4	4	4	4	4	
Caminhão comboio		1	1	1	1	1	
Micro ônibus 4 x 4		5	5	5	5	5	
Total		39	39	39	39	39	0

Tabela 9 - Mão de obra direta e indireta utilizada para a obra

Tipo	Função	Período (meses)						DESMOB
		MOB	2	3	4	5	6	
Mão de obra direta	Servente		15	15	15	15	15	10
	Oficial		15	15	15	15	15	10
	Operador		10	10	10	10	10	
	Motorista		23	23	23	23	23	
	Eletricista		1	1	1	1	1	
	Total		64	64	64	64	64	20
Mão de obra indireta	Engenheiro gestor		1	1	1	1	1	
	Engenheiro planejamento/produção		1	1	1	1	1	
	Engenheiro segurança		1	1	1	1	1	
	Técnico de medição/planejamento		2	2	2	2	2	
	Técnico de segurança/qualidade		4	4	4	4	4	
	Técnico de meio ambiente		1	1	1	1	1	
	Técnico de enfermagem		1	1	1	1	1	

Tipo	Função	Período (meses)						DESMOB
		MOB	2	3	4	5	6	
	Topógrafo		1	1	1	1	1	
	Auxiliar de topografia		1	1	1	1	1	
	Lubrificador		1	1	1	1	1	
	Auxiliar de serviços gerais		1	1	1	1	1	
	Sinaleiro		2	2	2	2	2	
	Greidista		2	2	2	2	2	
	Assistente administrativo		1	1	1	1	1	
	Apropriador		2	2	2	2	2	
	Vigia		4	4	4	4	4	
	Encarregado		3	3	3	3	3	
	Líder de turno		1	1	1	1	1	
	Motorista de ônibus		5	5	5	5	5	
	Motorista de apoio		2	2	2	2	2	
	Total		37	37	37	37	37	0
Total geral			101	101	101	101	101	20

5. ÁREA DE ESTUDO (AE)

5.1. MEIO FÍSICO

5.1.1. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

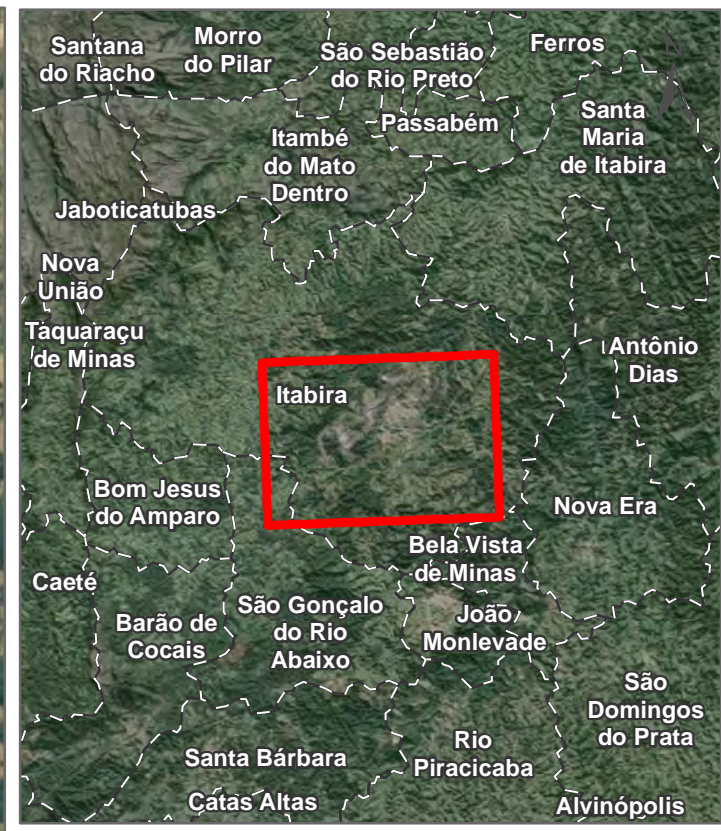
A área do projeto encontra-se localizada no município de Itabira, no Complexo Minerador Itabira da empresa Vale S/A. A fim de viabilizar a análise das questões que envolvem aspectos físicos relacionados ao projeto foi definida uma unidade espacial de estudo para o meio físico, a saber, a Área de Estudo (AE).

Ademais, a Área Diretamente Afetada (ADA) corresponde à área de intervenção do projeto tal como os demais meios.

5.1.1.1. ÁREA DE ESTUDO

Como Área de Estudo, foi considerada um recorte amplo das bacias do Ribeirão do Peixe e do Córrego dos Doze. A Área de Estudo compreende a bacia do Rio do Peixe, onde a PDE Itabiruçu encontra-se localizada, de suas nascentes até a confluência com o Córrego Candidópolis e a bacia do Córrego dos Doze até a confluência com Córrego Periquito. Para contextualizar aspectos do meio físico, como a geologia, a geomorfologia, a espeleologia, a hidrografia e a pedologia da região, esse território foi avaliado como adequado.

A seguir, apresentamos a Área de Estudo (AE) para o Meio Físico.



Legenda	
	Hidrografia Principal
	Área de Estudo
	Área Diretamente Afetada - ADA
	Limite Municipal

Título
ÁREAS DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO

Projeto
 REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU

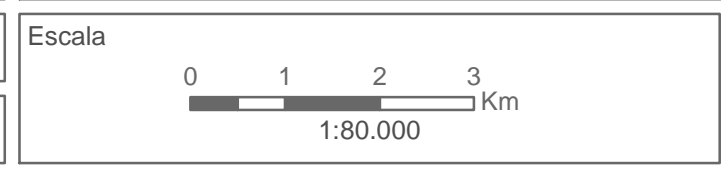


Sistema de Coordenadas
 UTM Fuso 23S
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
 ADA, Vale, 2024; AEL, AER, Lume, 2024;
 Limite Municipal e Limite Estadual, IBGE, 2015;
 Imagem, Google Earth.

Elaboração
 15/03/2024

Formato
 A3



5.2. MEIO BIÓTICO

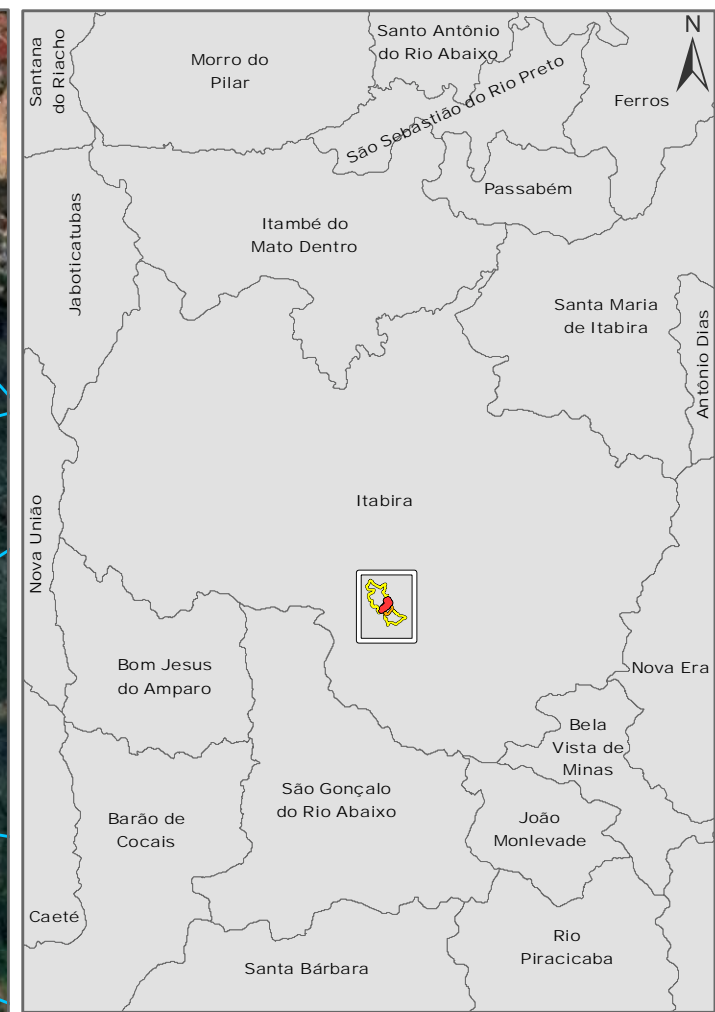
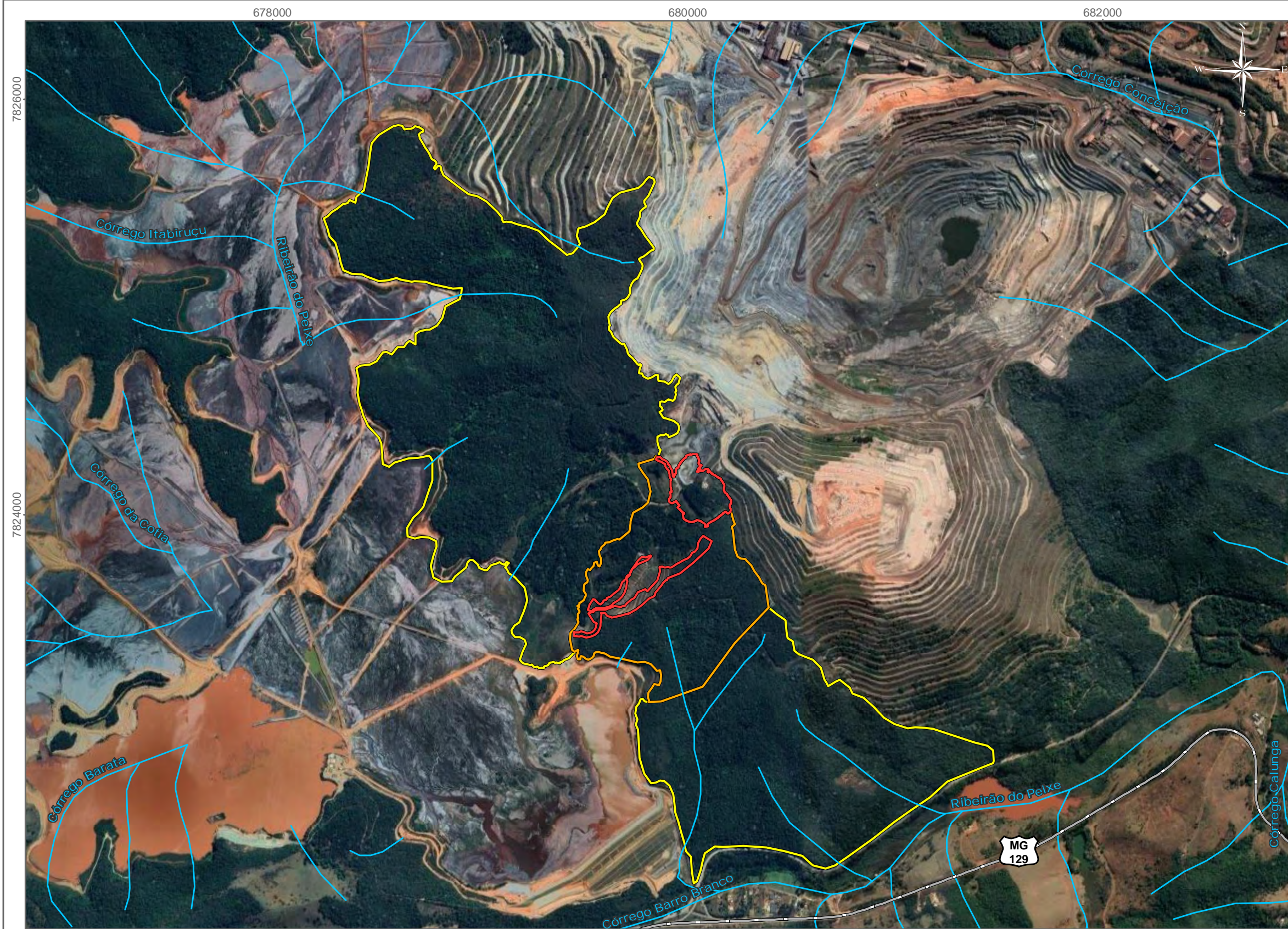
5.2.1. FLORA

5.2.1.1. ÁREA DE ESTUDO

Para o Meio Biótico - Flora, a Área de Estudo Local (AEL) foi delimitada circunscrevendo a Área de Intervenção, ou Área Diretamente Afetada (ADA), tendo sido definida no intuito de avaliação não apenas na vegetação inserida na ADA, mas também em seu entorno direto, com base nos fragmentos vegetais contidos na ADA e adjacentes à esta e, ainda, considerando elementos como topografia e áreas já antropizadas no entorno como delimitadores, bem como as tipologias vegetacionais em si. Na AEL da área de Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, que perfaz 54,98 ha, foram realizados levantamentos de dados primários por meio de alocação de pontos quadrantes para a obtenção de uma listagem florística qualitativa dos fragmentos nos quais se insere a vegetação a ser suprimida em função do projeto em tela.

A determinação da Área de Estudo Regional (AER) para Flora levou em considerações aspectos fitogeográficos no entorno da ADA estudada. Dessa maneira, foi mapeada a expansão contínua das porções de composição natural em que a ADA está inserida, sendo permeada principalmente por estratos florestais. Os limites dessa delimitação se deram até a fronteira contínua das porções em atividade minerária do entorno, fator que impõe barreiras físicas antrópicas de 1 a 3 km com demais corretores naturais regionais. Tal definição tem por objetivo possibilitar o desenvolvimento de um diagnóstico regional integrado frente aos temas analisados para o meio biótico-flora, como Unidades de Conservação, Áreas Prioritárias para Conservação da Flora, Reservas da Biosfera e continuidade de fragmentos. Na AER, que perfaz 342,92 ha, foram utilizados dados secundários, tanto para a elaboração dos mapas temáticos e desenvolvimento das respectivas análises quanto para a obtenção de uma listagem da flora ocorrente na AER.

A Figura 16 apresenta as Áreas de Estudo da Flora para a área de Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu.



Legenda

- Hidrografia
- Rodovias
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Estudo Local (AEL)
- Área de Estudo Regional (AER)
- Limite municipal

Título **ÁREAS DE ESTUDO**

Projeto **REGULARIZAÇÃO DE EROSIÃO E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU**



Sistema de Coordenadas
UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
hidrografia (IGAM, 2010), limite municipal (IBGE, 2021), limite estadual (IBGE, 2021), rodovias (DNIT, 2014). Imagem de satélite: CBERS4A (INPE, 2023).

Elaboração 05/02/2024
Formato A3
Folha 1-2

Escala
0 200 400 600 Metros
1:20.000

5.2.2. FAUNA

Este estudo aborda o diagnóstico da fauna realizado no Complexo Minerador de Itabira, especificamente nas obras destinadas à Regularização de Encosta e à Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira.

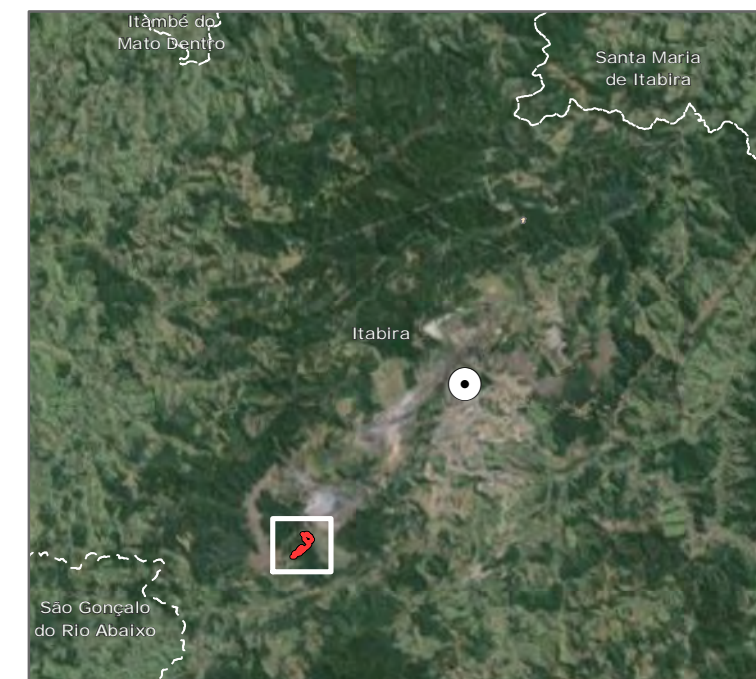
O diagnóstico da herpetofauna, avifauna e mastofauna para a Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu foi elaborado com base em estudos conduzidos na região do Complexo Itabira, que se sobreponham a uma área de estudo específica para esta obra. A não realização das campanhas de campo para obtenção de dados primários da fauna se justifica pela abundância e robustez dos dados disponíveis para o entorno da área de intervenção, decorrente do extenso histórico de empreendimentos licenciados e da execução de programas de monitoramento de fauna. Além disso, a Área Diretamente Afetada possui dimensões reduzidas, o que dispensa a realização de campanhas de campo específicas, conforme estipulado nos artigos 7º e 8º da Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.162, de 20 de julho de 2022. Assim, considerando o princípio da razoabilidade, conclui-se que os dados já disponíveis sobre a fauna silvestre do complexo Itabira são suficientes para sua caracterização e análise de impactos.

Tal diagnóstico tem como objetivo compreender a fauna residente na área de estudo, avaliar os impactos ambientais e propor medidas mitigadoras em conformidade com a interação no ecossistema circundante.

A Área de Estudo definida para a fauna está situada nos limites da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, relacionada ao bioma Mata Atlântica. Segundo Ab'Saber (1971), a região pertence aos "domínios das regiões serranas tropicais úmidas" e está em transição com o bioma do Cerrado, influenciando aspectos florísticos e faunísticos.

O Complexo Itabira destaca-se pela abundância de Unidades de Conservação (UCs), de uso sustentável e de proteção integral, interligadas por corredores de vegetação que promovem o fluxo gênico de espécies. A Área de Estudo está próxima a diversas UCs, como a Área de Proteção Ambiental (APA) Piracicaba, APA Santo Antônio, APA Pureza, RPPN Itabiruçu, RPPN Fazenda Serra do Santo Antônio e Parque Municipal Morro do Chapéu, todas situadas em um raio de 10 quilômetros das obras associadas à Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu.

Frente às pressões ambientais de empreendimentos significativos, a definição de Áreas Prioritárias para Conservação, juntamente com a criação de Unidades de Conservação e Corredores Ecológicos, assegura a preservação ambiental. Ao analisar o contexto em relação às Áreas Prioritárias para Conservação em Minas Gerais, o mapa apresentado a seguir destaca a prioridade de conservação para cada grupo faunístico analisado neste estudo (ver Figura 17). Dessa forma, pode ser averiguado que a área da obra não coincide com as áreas prioritárias.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Indicador Prioridade:**
- Muito alta
- Alta
- Média
- Baixa
- Limites Municipais

TÍTULO ÁREAS PRIORITÁRIAS CONSERVAÇÃO ITABIRUÇU

PROJETO REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU

ESCALA GRÁFICA 0 0,5 1 1,5 2 km

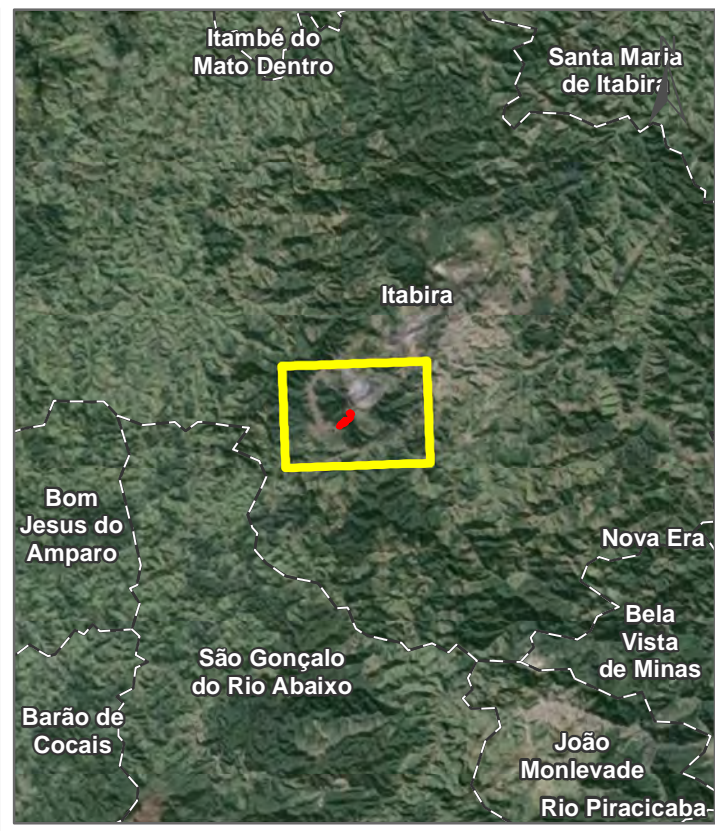
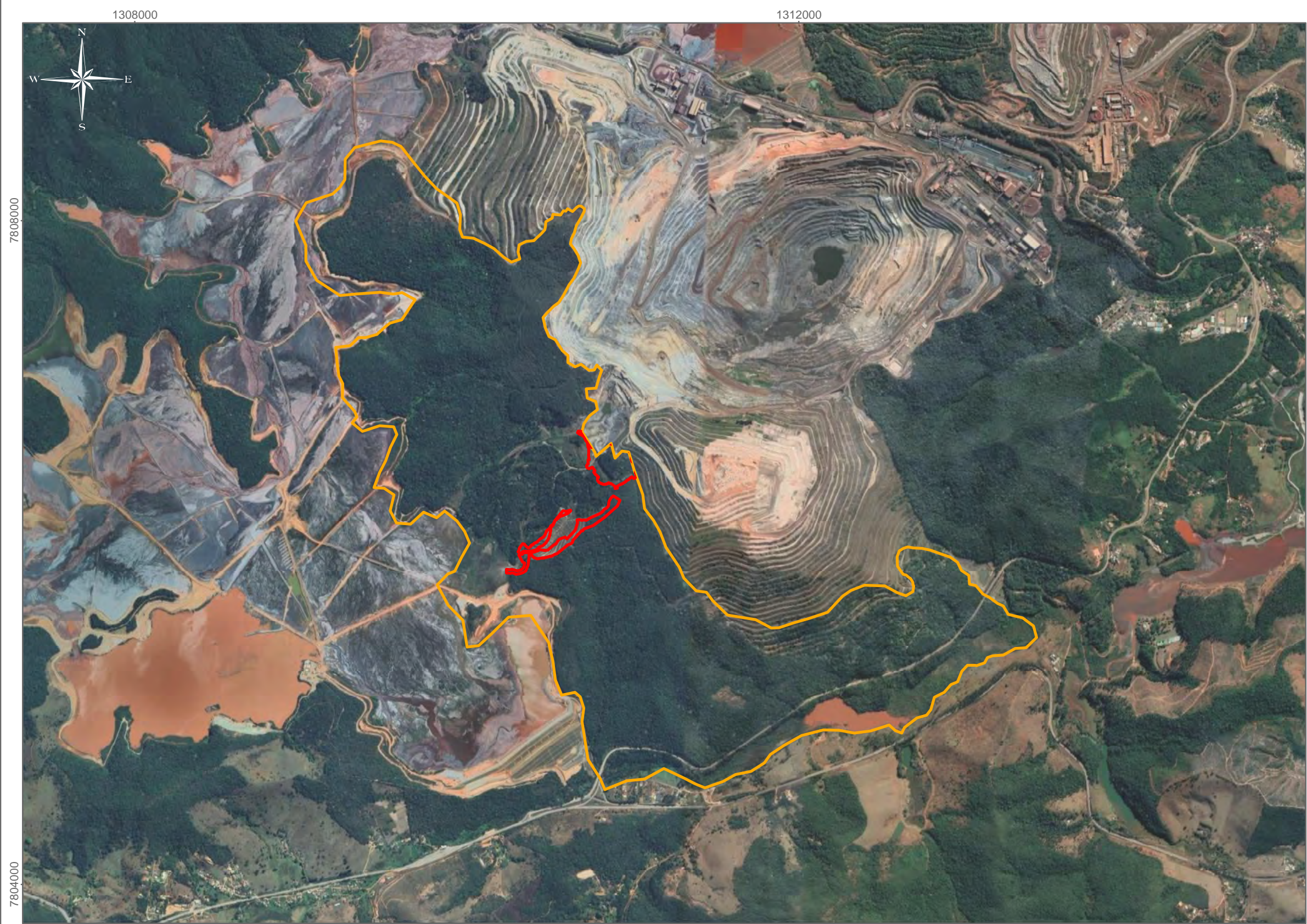
ESCALA NÚMERICA 1:50.000	FORMATO A3	FOLHAS 1/2
------------------------------------	----------------------	----------------------

NOTAS
 Projeção: UTM FUSO 23S
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: Imagem Google Satellite
 Limites Municipais: FJP, Dez22; Limites Estaduais IBGE 2021.
 Áreas Prioritárias Conservação: IDE Sisema, 2023.
 Elaboração: 18/03/2024

5.2.2.1. ÁREAS DE ESTUDO

Para a elaboração do diagnóstico da fauna que compõe os Estudos Ambientais de Regularização Ambiental de Supressão Vegetal Efetiva - PDE Itabiruçu, VALE S.A. foi estabelecida uma Área de Estudo (AE). Para tanto, foram considerados como seus limites o conjunto de fragmentos de vegetação nativa imediatamente vizinhos à Área Diretamente Afetada - ADA, estabelecendo como limites as estruturas de mineração circundantes, como barragens e pilhas de deposição de estéril. Ao Sul, foi estabelecido como limite da AE a rodovia MG-129.

Importante pontuar que parte da área da ADA não apresenta cobertura vegetal, pois compreende áreas antropizadas e com solo exposto, além de uma Floresta Plantada de Pinus. Todavia, também estão presentes áreas cobertas por Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio.



Legenda	
 Área Diretamente Afetada - ADA	 Limite Municipal
 Área de Estudo	

Título
ÁREA DE ESTUDO

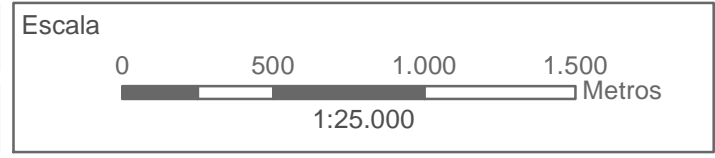
Projeto
REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU



Sistema de Coordenadas
UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
ADA, Vale, 2024; AE, Lume, 2024;
Limite Municipal e Limite Estadual, IBGE, 2015;
Imagem, Google Earth.

Elaboração 15/03/2024
Formato A3



5.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

5.3.1. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

Com foco de análise nas questões que envolvem o território e os possíveis impactos às relações que se estabelecem neste, o diagnóstico socioeconômico busca apresentar, descrever e analisar a organização espacial da área de estudo delimitada – Área Diretamente Afetada (ADA), AEL (Área de estudo local) e AER (Área de Estudo Regional) do empreendimento Regularização de Erosão e Preservação da PDE Itabiruçu da Vale S/A em Itabira, estado de Minas Gerais. Cabe destacar que a Área Diretamente Afetada (ADA) corresponde ao local de intervenção do empreendimento em tela e localiza-se dentro da área industrial Vale/AS em Itabira. Assim, abaixo, apresenta-se as Áreas de Estudo do empreendimento para o meio socioeconômico.

Área de Estudo Local (AEL)

A Área de Estudo Local (AEL) do projeto “Regularização de Erosão e Preservação da PDE Itabiruçu” da Vale S/A foi definida em consonância com a AEL do meio físico do empreendimento por entender que as características as quais eventualmente possam ser alteradas durante a supressão de vegetação, são as principais responsáveis por possíveis alterações no meio socioeconômico local, dada a natureza das obras do projeto.

A escolha para o perímetro da AEL do meio socioeconômico é pautada em características do projeto e do entorno imediato. Primeiro, cabe destacar que o empreendimento se encontra integralmente inserido em área industrial da Vale S/A em Itabira e que a PDE Itabiruçu está localizada em uma das encostas da barragem de rejeitos de Itabiruçu, sendo baixa a sua capacidade de influência em aspectos socioeconômicos locais em função das características das obras, conforme pode ser lido no capítulo “Caracterização do Empreendimento”.

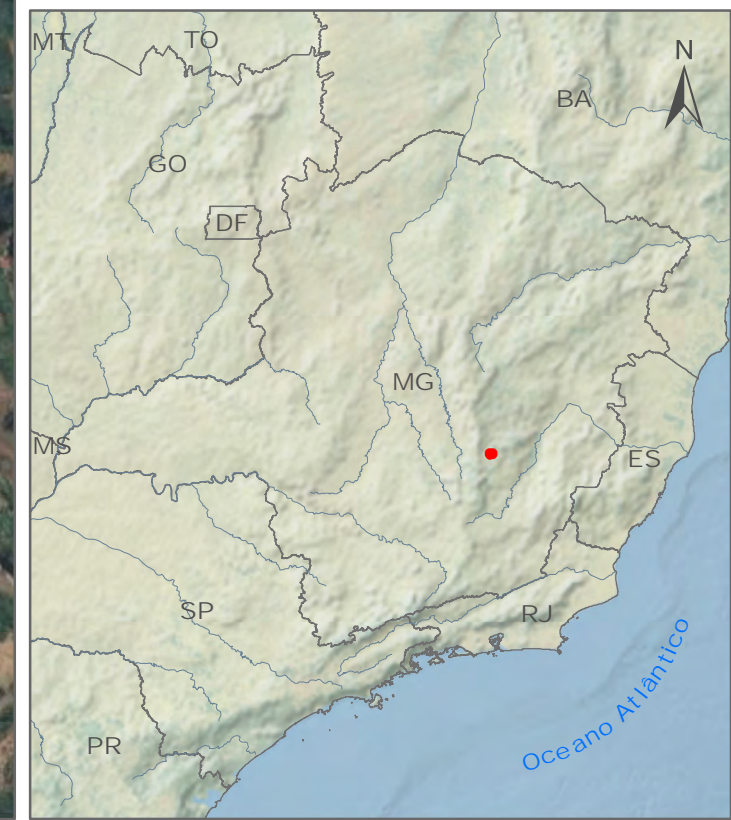
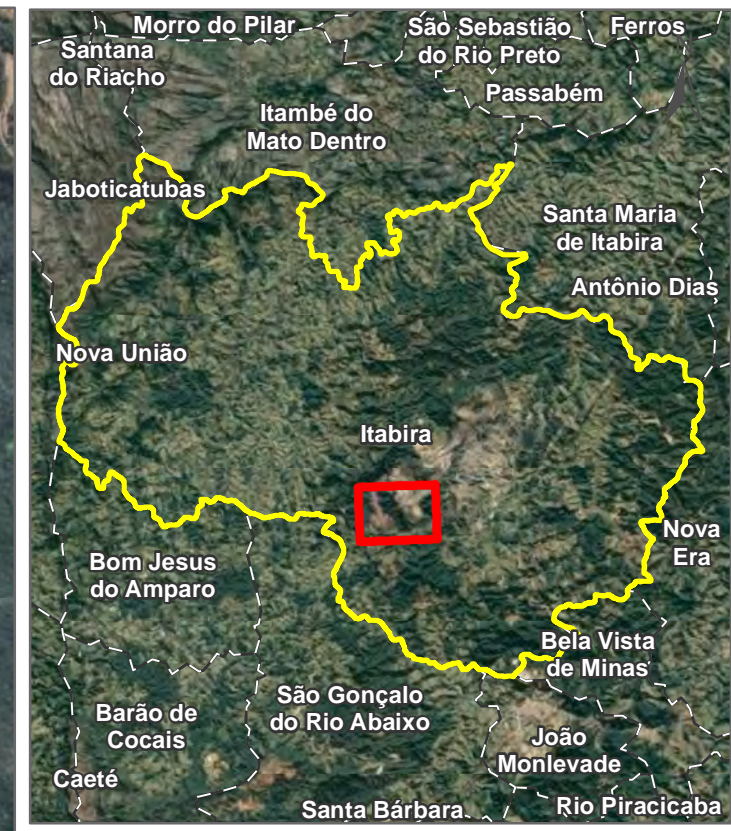
Ainda a respeito de características das obras do empreendimento, aponta-se que todas as interferências ocorrerão dentro da área industrial, inclusive acessibilidade viária, não sendo prevista a utilização de espaços além dos limites operacionais do Complexo Itabira. Complementarmente, destaca-se que os impactos a serem vivenciados no meio ambiente local decorrerão das atividades do empreendimento nas suas etapas de implantação. De modo geral, estas envolverão as alterações comumente observadas que denotam aspectos físicos (qualidade do ar, ruídos, vibração, etc.) e que tendencialmente estas ficarão restritas aos limites territoriais da área industrial da Vale S/A, em especial na AEL do meio físico.

Do ponto de vista socioeconômico, cabe destacar que o empreendimento se encontra há mais de três quilômetros de distância do núcleo urbano mais próximo – Barro Branco – e que este está localizado às margens da BR-129 após o trevo da Barragem de Itabiruçu. Desta forma, não são esperadas emergências de interferências no cotidiano social da comunidade ou de residências localizadas às margens da BR-129.

Assim, a AEL do meio socioeconômico (Figura 1) foi construída em consonância com a AEL do meio físico por entender que as principais alterações no meio ambiente local envolverão aspectos físicos oriundos das obras e que estes não ultrapassarão os limites estabelecidos da área industrial da Vale S/A. Desta forma, o perímetro é formado por um buffer de 1 km a partir da ADA do empreendimento.

Área de Estudo Regional (AER)

Em função do porte e das características do empreendimento “Regularização de Erosão e Preservação da PDE Itabiruçu” foi definida como Área de Estudo Regional (AER) o município de Itabira em Minas Gerais. A escolha de Itabira para compor a AER reside no fato de que o empreendimento e o complexo industrial da Vale S/A estão inseridos integralmente no município de Itabira, conforme pode ser visualizado no mapa abaixo. O objetivo de caracterização da AER se relaciona à necessidade de compreensão das dinâmicas socioambientais existentes e que poderão ser modificadas sob a influência de implantação e operação do empreendimento. Estes são fatores que influenciam o grau de interação que o empreendimento tende a estabelecer com a conjuntura socioeconômica de Itabira.



Legenda

	Área Diretamente Afetada - ADA
	Área de Estudo Local - AEL
	Área de Estudo Regional - AER
	Limite Municipal

Título
ÁREAS DE ESTUDO DA SOCIOECONOMIA

Projeto
 REGULARIZAÇÃO DE EROSIÃO E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU

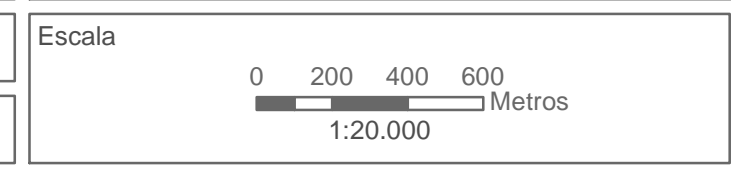


Sistema de Coordenadas
 UTM Fuso 23S
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
 ADA, Vale, 2024; AEL, AER, Lume, 2024;
 Limite Municipal e Limite Estadual, IBGE, 2015;
 Imagem, Google Earth.

Elaboração
 19/02/2024

Formato
 A3



6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1. MEIO FÍSICO

6.1.1. CLIMA E METEOROLOGIA

A Meteorologia e a Climatologia desempenham papéis centrais no estudo das ciências ambientais, uma vez que os processos atmosféricos influenciam e são influenciados pelos processos na biosfera, hidrosfera e litosfera. O clima, por meio dos eventos chuvosos, influencia diretamente as plantas e animais, inclusive o homem, enquanto também modela a superfície da terra por meio das forças externas e por meio do intemperismo, que desenvolve solos e desagrega rochas. O clima é influenciado, nas porções próximas à superfície, pelos elementos da paisagem, pela vegetação e pela ação antrópica. Ressalta-se que os processos morfodinâmicos, pedogenéticos e ecológicos só podem ser compreendidos a partir do entendimento do clima atual e pretérito (AYOADE, 1996).

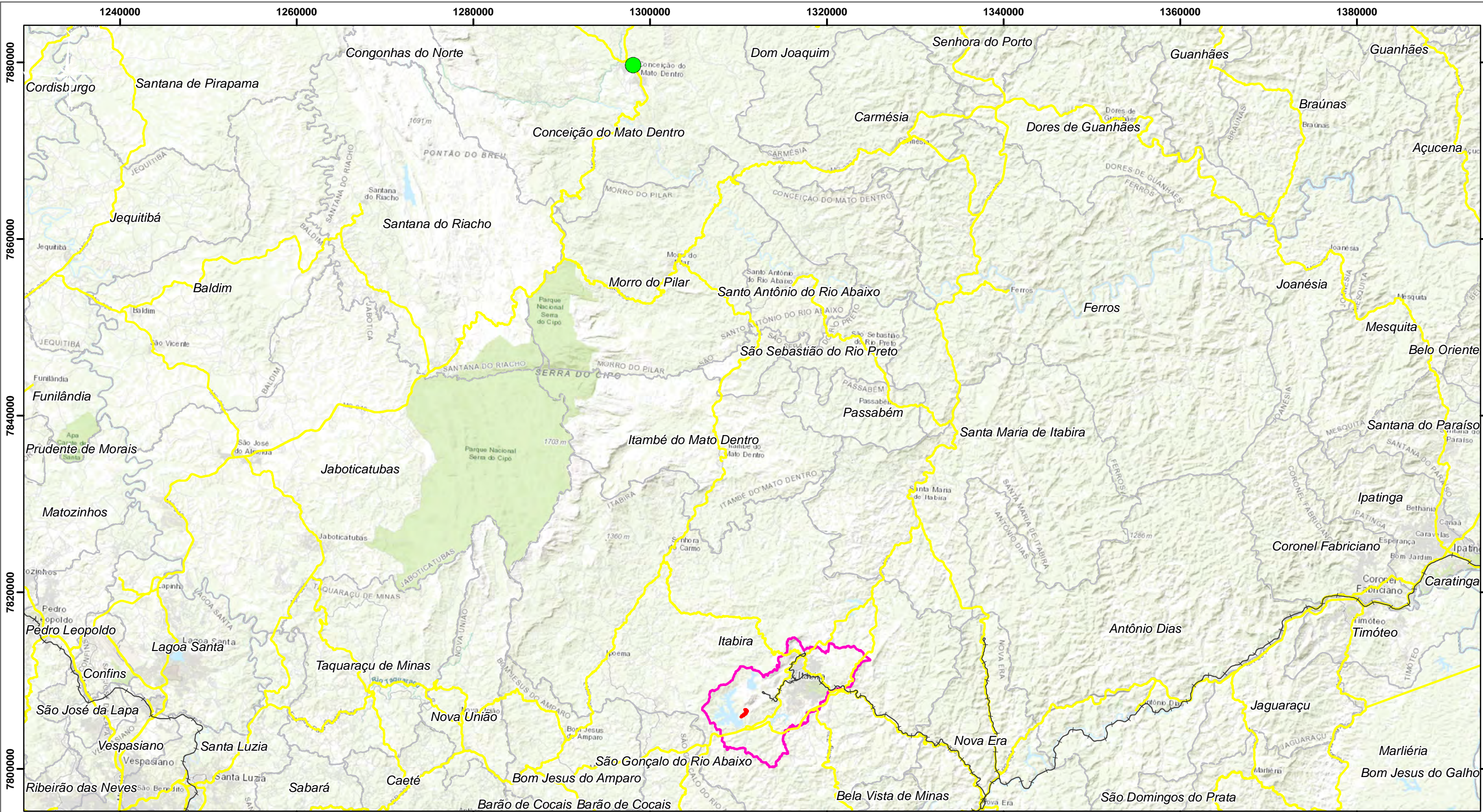
O estudo acerca do clima e sua dinâmica, a partir de novas observações sobre os fenômenos como a variabilidade climática, catástrofes ambientais de ordem climática, entre outros, sob as diversas escalas, sejam essas locais, regionais ou globais, fomenta a necessidade do conhecimento e compreensão das variáveis que o compõem. Portanto, a caracterização climática se faz pertinente em face de novos dados e fenômenos registrados que ainda demandam discussões (OLIVEIRA, 2009).

Neste sentido, é importante conhecer o contexto no qual o presente projeto será implantado, em especial no que se refere ao regime pluviométrico e a variáveis como a temperatura, a intensidade e direção predominante dos ventos.

6.1.1.1. METODOLOGIA

A caracterização do clima da área de estudo se deu a partir da análise dos dados de normais climatológicas da Estação Conceição do Mato Dentro. Trata-se da estação meteorológica mais próxima ao empreendimento que dispõe de Normais Climatológicas para o período de 1991-2020. Essa estação operada pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET encontra-se a cerca de 67,5km da ADA (Figura 20). Ademais, os dados relativos às normais climatológicas analisados foram temperatura, umidade relativa do ar, balanço hídrico climatológico, direção e intensidade dos ventos.

Os estudos climáticos são baseados nas observações meteorológicas e, ao caracterizar o clima de uma determinada região, obtemos um panorama sobre o regime de chuvas, temperaturas e uma série de elementos que marcam as suas condições naturais. Para que tais estudos sejam efetivamente capazes de fazer essa caracterização, faz-se uso de séries históricas de ao menos 30 anos, tais como aquelas compiladas pelo INMET (2022) para a Estação Conceição do Mato Dentro (Figura 20).



Legenda

- Estação Conceição do Mato Dentro
- Limite Municipal
- + Ferrovia
- Rodovia
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Estudo

Título
LOCALIZAÇÃO DA ESTAÇÃO CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO E DA ADA DO PROJETO

Projeto
 REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU



Sistema de Coordenadas
 UTM Fuso 23S
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
 Rodovias e Ferrovias, IDE-SISEMA;
 ADA, Vale, 2024;
 Imagem, Google e BaseMap ArcGIS

Elaboração 15/03/2024
Formato A3

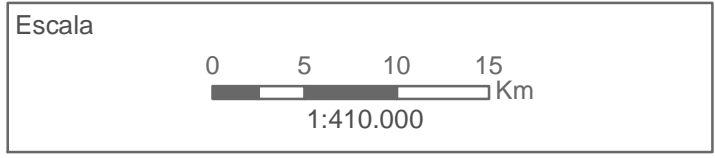


Tabela 10 - Descrição da estação meteorológica utilizada para o estudo do clima

Identificação	Coordenadas UTM – Datum SIRGAS 2000	Distância da ADA (Km)	Município	Tipo
Estação Conceição do Mato Dentro	664.823/7.896.186	67,5	Conceição do Mato Dentro	Estação Meteorológica Convencional

6.1.1.2. RESULTADOS

Conforme a classificação proposta por Köppen e Geiger (1928), na área de estudo predomina o clima Cwa (Tropical de Altitude), configurando um clima mesotérmico, com verões quentes, estação chuvosa, com precipitação da ordem de 300 mm no mês, e temperaturas mais amenas nas maiores altitudes.

Segundo Nimer (1979), o clima de um determinado local tem suas principais características determinadas por dois fatores, os dinâmicos, atribuídos à circulação atmosférica, e os estáticos, ligados à paisagem. Na região, atuam os sistemas atmosféricos de escala regional e de larga escala: Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), Anticiclone Polar, convecção tropical, sistemas frontais (Frente Polar Atlântica – FPA) e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).

Durante todos os meses do ano ocorre a atuação do ASAS, que age associado à FPA, na forma da porção frontal da mesma, consistindo no domínio de ação da massa tropical atlântica (mTa). A atuação do ASAS ocorre com maior intensidade no período compreendido entre os meses de abril e setembro, uma vez que o continente está menos aquecido. Ressalta-se que o mesmo influi diretamente nos índices de precipitação, visto que inibe a formação de nuvens de chuva na maior parte do estado de Minas Gerais, gerando condições de estabilidade atmosférica (FRANCA, 2009). Ao passo que, durante a estação chuvosa, a ação deste sistema reduz o montante de chuva, pois inibe a convecção, caracterizando os veranicos. A ausência de precipitação nesses meses foi caracterizada por Cupolillo (2008) nos municípios que compõem a bacia do Rio Doce.

O Anticiclone Polar (AP), atuante também no sudeste brasileiro, conta com trajetória continental durante o inverno, promovendo decréscimos na temperatura e na umidade; ao passo que a trajetória oceânica é mantida em umidade elevada, nota-se também a redução nas temperaturas (FRANCA, 2009). Tal sistema atmosférico consiste na retaguarda da FPA, representando os desdobramentos da massa polar (mP), e sua atuação confere grande estabilidade atmosférica. Nas proximidades da área de estudo, este sistema age desprovido de suas características originais, em função de um processo de tropicalização, assemelhando-se ao ASAS.

As precipitações excessivas durante o verão estão associadas aos três sistemas atmosféricos: a convecção tropical, oriunda das temperaturas elevadas do continente; os sistemas frontais (FPA – derivada do encontro mTa e da mP), que se encontram presentes na estação seca; e, por fim, a ZCAS, atribuída à convecção tropical e aos sistemas frontais (ABREU, 1998). Por sua vez, cada evento citado produz chuvas com características distintas. Os eventos de precipitação desencadeados pela convecção tropical são intensos, porém de curta duração. Enquanto as chuvas geradas pela FPA são

caracterizadas por sua maior intensidade e duração, restringindo-se a horas, no máximo dias. Por sua vez, os eventos originados por meio da ZCAS são intensos e persistentes, ocorrendo por quatro ou mais dias (CLIMANÁLISE, 1986; NIMER, 1979; SACRAMENTO NETO, 2010)

Quanto às correntes perturbadas, ligadas a um tipo específico de sistema atmosférico, Nimer (1979), para a região Sudeste, descreveu três tipos de perturbações atmosféricas que estão relacionadas às direções dos ventos, são: a Oeste, de Sul e Leste. As linhas de instabilidade, associadas à convecção tropical e aos ventos de Oeste, estão ligadas às perturbações de W, que por sua vez interferem diretamente nos ventos de mesmo quadrante. As correntes de S, vinculadas a ventos do quadrante S, são influenciadas pelas FPA e pelo anticiclone polar. O ASAS interfere nas perturbações de E, associadas a ventos do quadrante E. A ZCAS, sob o continente, por sua orientação NW/SE, tem sua atuação atribuída aos ventos de NW.

Lista-se como fatores estáticos: a topografia, a continentalidade, a maritimidade e a posição latitudinal. As características predominantes de clima tropical, como, as duas estações bem definidas, temperaturas elevadas e amplitudes térmicas anuais pequenas, associam-se a sua posição nas baixas latitudes, que garantem maior intensidade de radiação solar (NIMER, 1979).

Devido à existência de barreiras orográficas, como a Serra do Mar, Mantiqueira e o Quadrilátero Ferrífero, a área estudada é desprovida da atuação da maritimidade. Neste sentido, os elementos da fisiografia local, como a altitude, orientação e inclinação das vertentes, mostraram-se fatores que influenciam diretamente o comportamento espacial das variáveis meteorológicas. A exemplo disso, Moreira (2002) em sua investigação acerca da espacialização da variável precipitação no município de Belo Horizonte, evidenciou que a mesma está associada à altitude, sendo os maiores índices registrados nas cotas mais elevadas.

No gráfico a seguir é representado o comportamento mensal e anual da variável temperatura do ar, na estação de Conceição do Mato Dentro. Por meio da interpretação do gráfico, entende-se que as maiores temperaturas tendem a ocorrer nos meses de janeiro e fevereiro, enquanto em agosto ocorre a temperatura mínima mensal. As temperaturas médias entre 1991 e 2020 variaram entre 16,9 e 23,8°, apresentando uma média anual da ordem de 21,5°. De modo geral, observa-se que os dados de temperatura máximas médias e mínimas apresentaram comportamento mensal semelhante, sendo que as maiores médias foram de 30,6°, enquanto as menores foram de 10,8°. Estima-se que as temperaturas nas proximidades da mina seguem essa mesma tendência, entretanto, devido a maior altitude, as médias mensais deverão ser mais amenas.

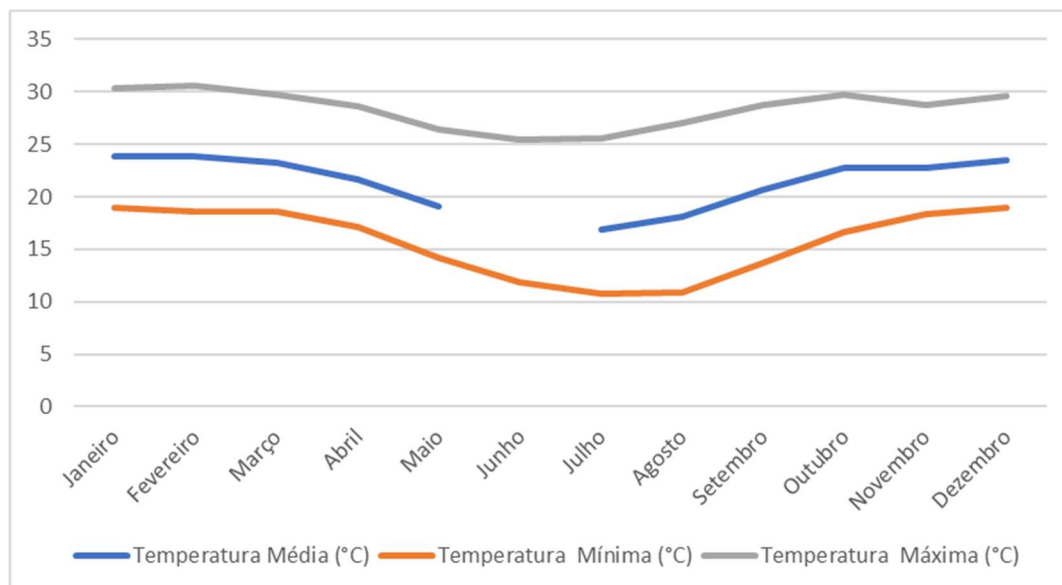


Figura 21 - Temperatura do Ar aferida na Estação Conceição do Mato Dentro de 1991 a 2020.

No que se refere ao regime pluviométrico, as normais climatológicas da estação Conceição do Mato Dentro indicam um clima tropical sazonal, tal como pode ser verificado na Figura 22. Nela é possível verificar que as médias mensais de precipitação entre 1991 e 2020 variam entre 6,2 e 315,4 mm. Os meses com os menores volumes de precipitação ocorrem no inverno, sobretudo entre maio e agosto, enquanto os maiores registros de precipitação ocorrem entre novembro e janeiro.

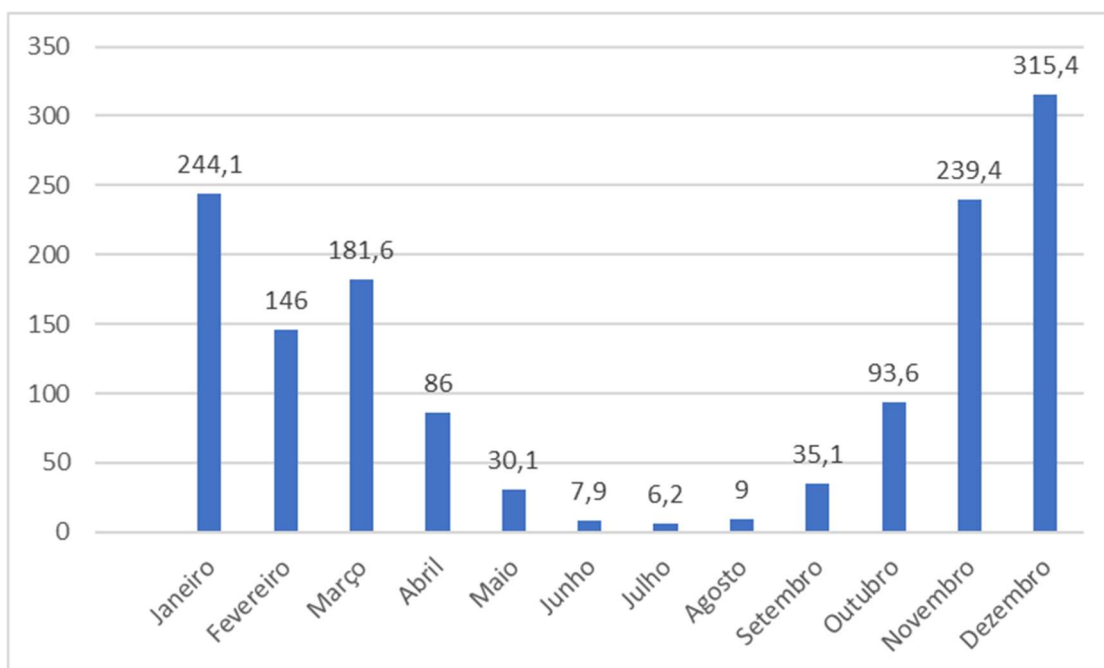


Figura 22 - Precipitação Acumulada Mensal na Estação Conceição do Mato Dentro de 1991 a 2020.

No que se refere a umidade relativa do ar, as normais climatológicas da estação de Conceição do Mato Dentro entre 1991 e 2020 indicam que os valores médios dessa variável variam entre 65,7 e 79% na região (Figura 23). As menores taxas relativas de umidade do ar ocorrem nos meses de setembro (65,7%) e outubro (66,9%), enquanto os maiores registro ocorrem em agosto (80,6%) e maio (79%). A

estação apresenta uma úmida relativa anual média da ordem de 75%.

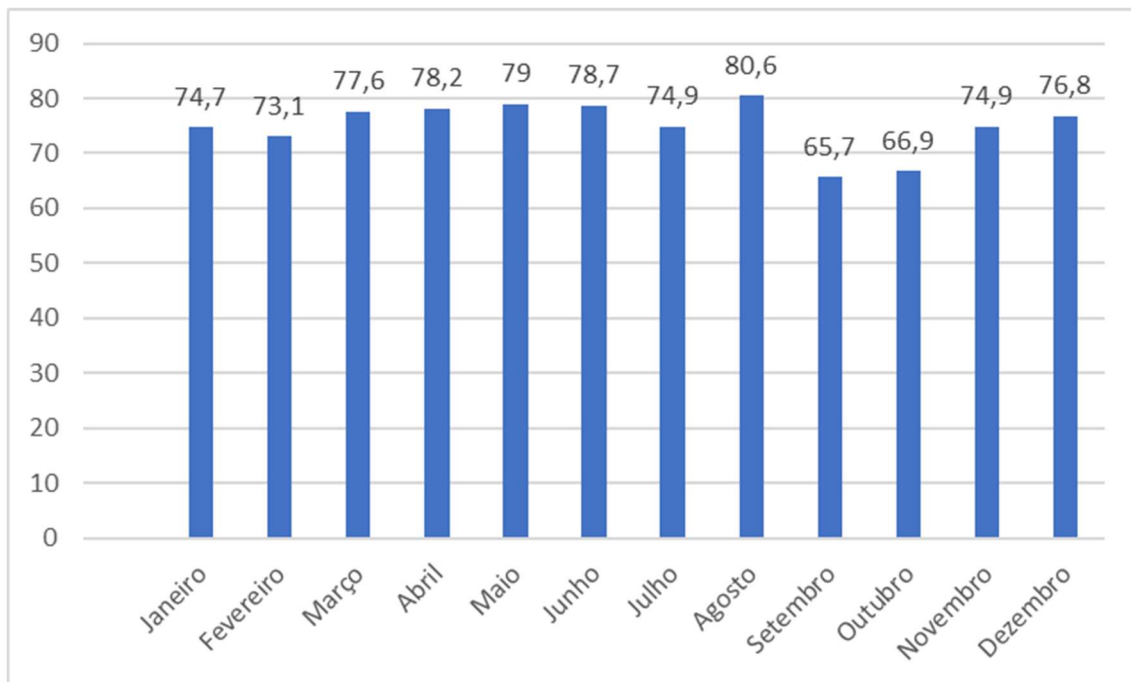


Figura 23 - Umidade relativa do ar na Estação Conceição do Mato Dentro de 1991 a 2020.

O balanço hídrico da estação climatológica de Conceição do Mato Dentro por sua vez é analisado a partir do sistema compilado por Rolim, Sentelhas e Barbieri (1998), tendo como referência os dados das normais climatológicas de 1991 a 2020. A Figura 24 e Figura 25 apresentam a seguir o extrato do balanço hídrico mensal para Belo Horizonte e a relação entre a deficiência, o excedente, a retirada e a reposição hídrica ao longo do ano segundo os dados das normais climatológicas de 1991 e 2020.

É possível verificar que os períodos de déficit ocorrem entre maio e outubro, período no qual a Evapotranspiração Potencial (ETP) e a Evapotranspiração Real (ETR) são maiores do que a precipitação. Já entre outubro e abril ocorre a situação contrário, portanto, com ocorrência de excedente hídrico.

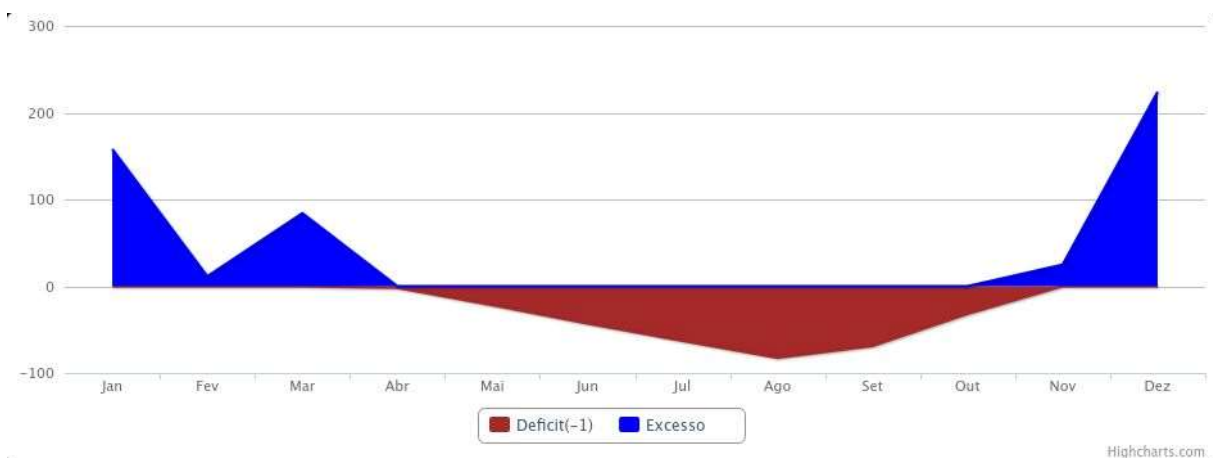


Figura 24 - Extrato do balanço hídrico na Estação Conceição do Mato Dentro de 1991 a 2020. Fonte: Inmet, 2023

A Figura 25 por sua vez indica que o excedente hídrico registrado entre novembro e março contribui para a retirada de água no período seco, entre abril e agosto, embora neste período ainda haja déficit de água no balanço. A reposição desse déficit ocorre nos meses de outubro e novembro.

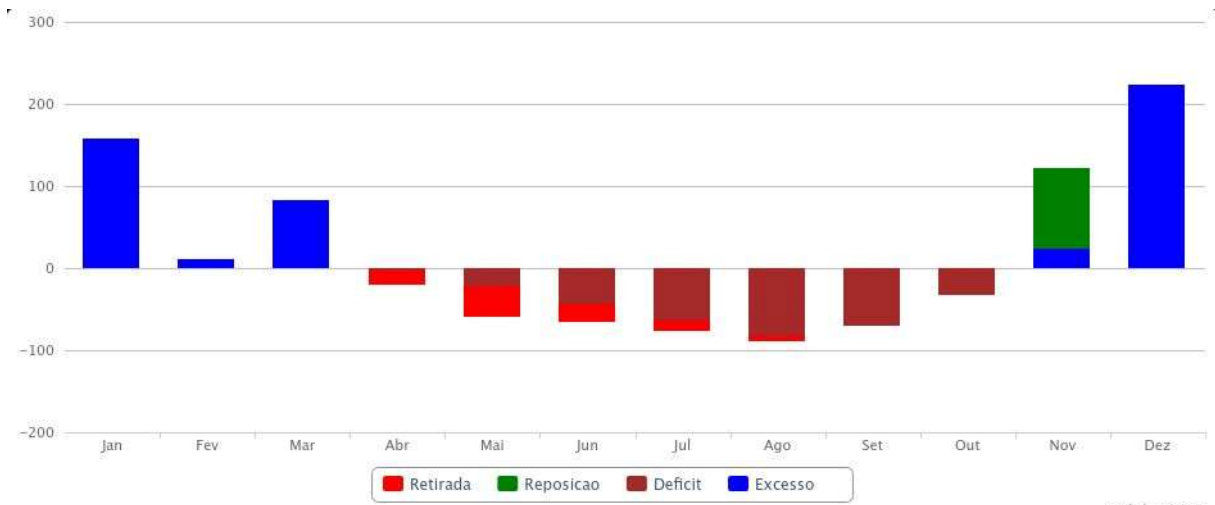


Figura 25 - Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica ao longo do ano na Estação Conceição do Mato Dentro de 1991 a 2020. Fonte: Inmet, 2023

A caracterização dos ventos, foi realizado a construção da rosa dos ventos, utilizando os dados horários de direção e velocidade dos ventos fornecidas pelas Estações Automáticas de Qualidade do Ar (EAMA) que compõem o Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar do Complexo Minerador Itabira. Tratam-se das estações denominadas EAMA41 - Premen e Estação EAMA11 – Chacrinha Figura 26 e Figura 27.

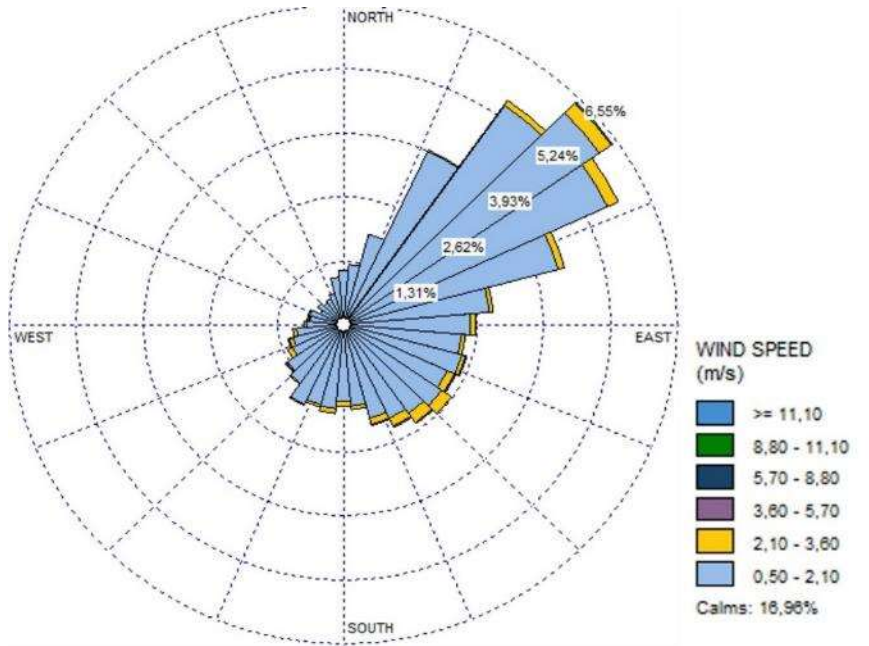


Figura 26 - Rosa dos Ventos da EAMA 11 – Chacrinha

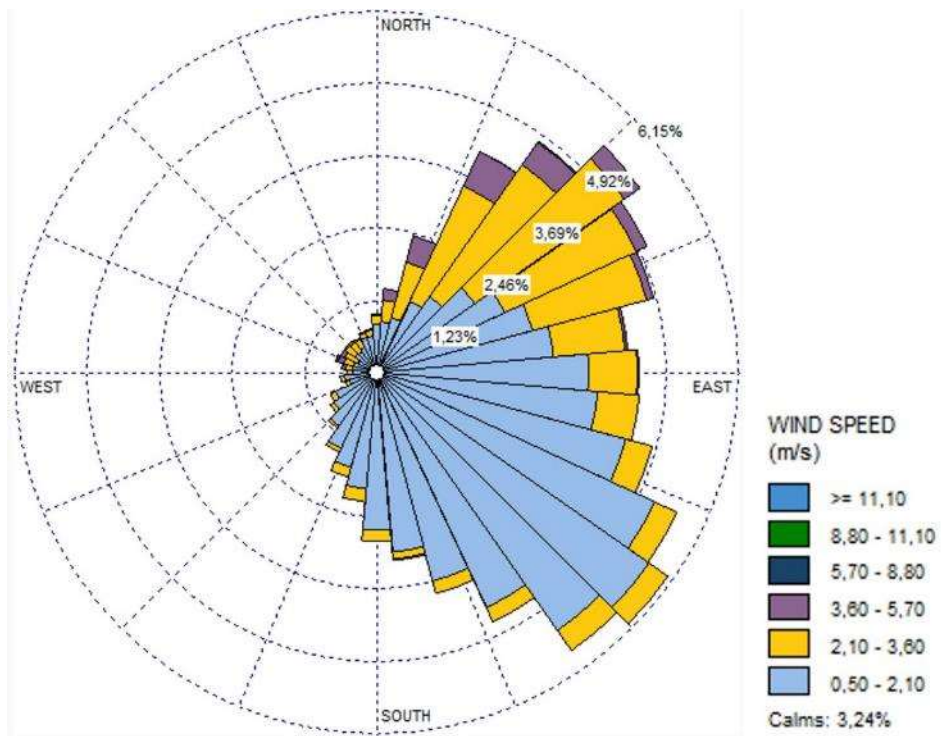


Figura 27 - Rosa dos Ventos da EAMA 41 – Premen

6.1.2. QUALIDADE DO AR

6.1.2.1. METODOLOGIA

A análise de qualidade do ar apresentado no presente diagnóstico foi realizada com base nos dados de monitoramento periódico da Mina fornecidos pela Vale. A Figura 28 apresenta a localização dos pontos de monitoramento de qualidade do ar, bem como a localização da área de estudo (AE) do projeto.

6.1.2.2. RESULTADOS

O monitoramento da qualidade do ar foi planejado considerando as Fontes de Emissão de Poluentes Atmosféricos presentes no Complexo Minerador Itabira e que não possuem relação direta com as intervenções que são objeto do presente estudo.

Os dados dos monitoramentos de qualidade do ar apresentados correspondem às médias aritméticas anuais entre 2021 e 2023 analisados à luz dos limites estabelecidos pela Deliberação Normativa 02/2022 do Conselho Municipal de Meio Ambiental (CODEMA) de Itabira, que dispõe sobre a operacionalização da proteção ambiental no município, regulando as normas e padrões de qualidade do ar, bem como pelos limites estabelecidos pela resolução CONAMA 491/2018.

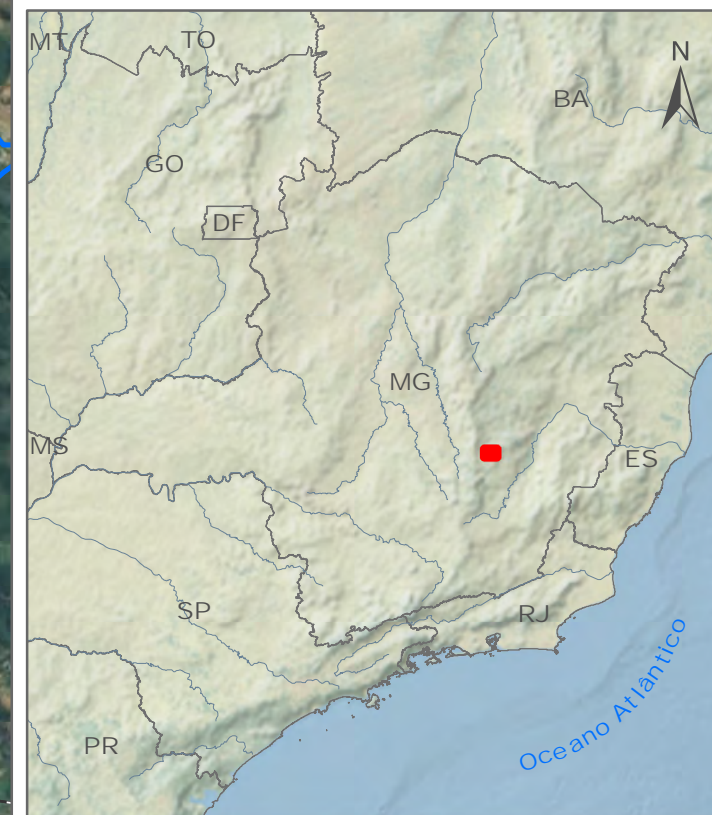
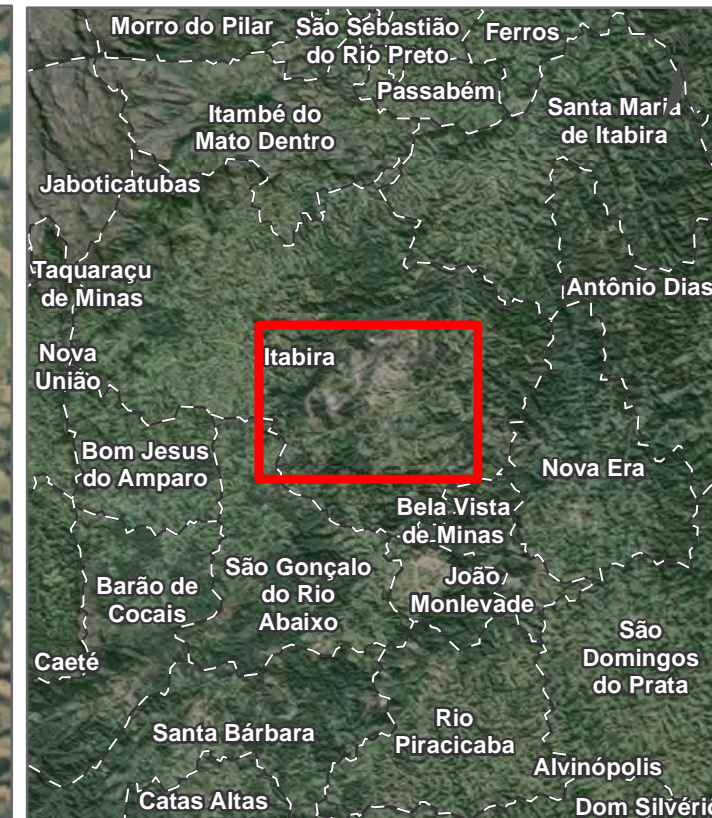
Apresenta-se também, os dados comparados aos. O período de abrangência de cada ano corresponde ao intervalo compreendido entre os meses de outubro do ano anterior e setembro do ano em questão.

680000

690000

7830000

7820000



Legenda

- Pontos de Monitoramento de Qualidade do Ar
- Área de Estudo
- Hidrografia Principal
- Limite Municipal
- Área Diretamente Afetada - ADA

Título
PONTOS DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DO AR

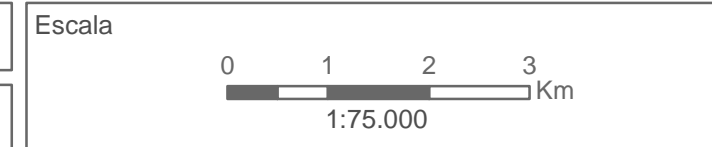
Projeto
REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU



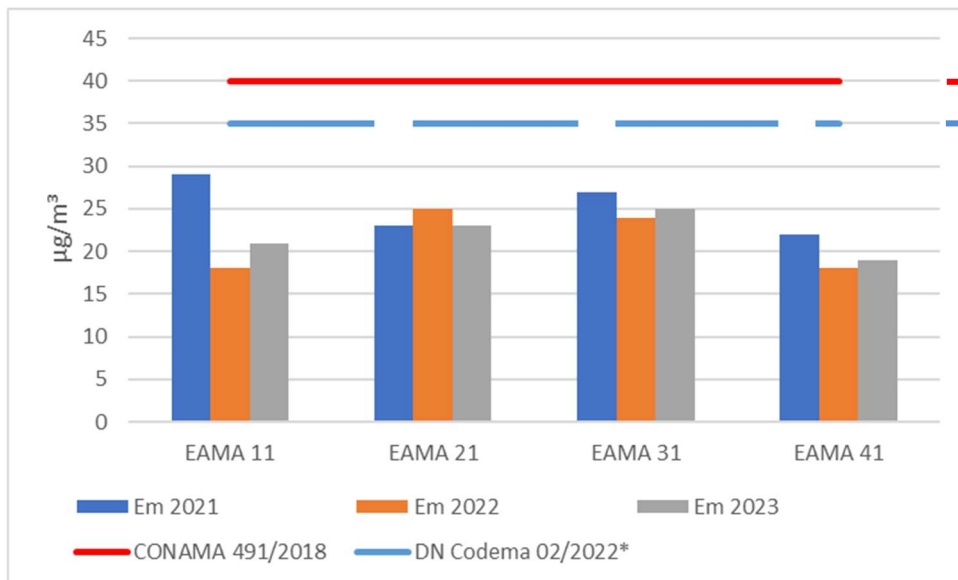
Sistema de Coordenadas
UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
ADA, Vale, 2024; AEL, AER, Lume, 2024;
Limite Municipal e Limite Estadual, IBGE, 2015;
Imagem, Google Earth.

Elaboração 15/03/2024
Formato A3

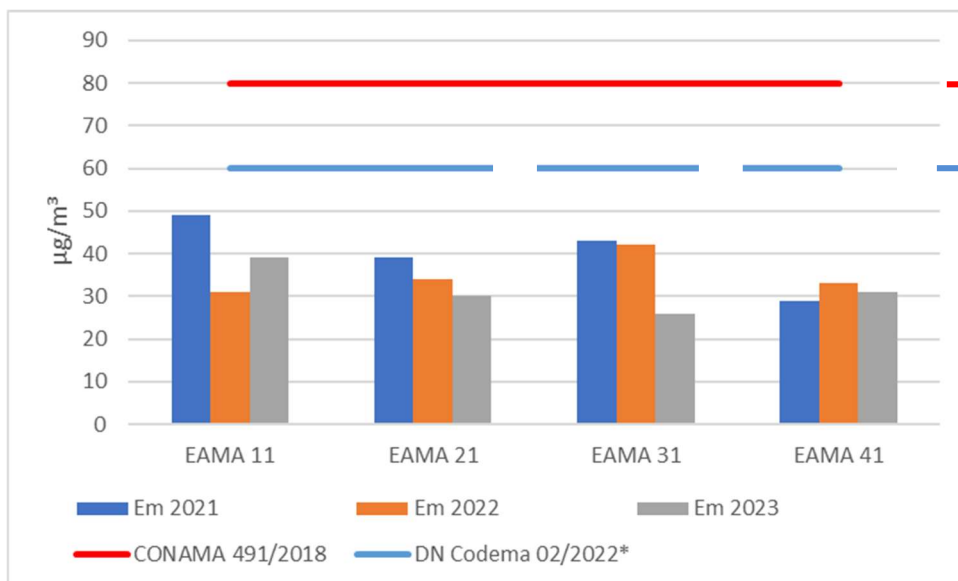


A seguir, apresenta-se respectivamente nas Figura 29 e Figura 30, médias geométricas geradas a partir dos dados de monitoramento de qualidade do ar referentes a Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Material Particulado (PM10) entre 2021 e 2023. Nelas é possível verificar que os quantitativos registrados nos quatro pontos de monitoramento encontram-se abaixo dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018 que dispõe sobre padrões de qualidade do ar.



*Embora para fins de visualização, os limites da DN CODEMA 02/2022 não foram representados como uma linha contínua, por que a referida legislação não possui caráter retroativo, portanto, sua vigência compreende exclusivamente o período posterior a 15 de agosto de 2022, data de publicação da mesma.

Figura 29 - Média geométrica anual de Partículas Totais em Suspensão (PTS) entre 2021 e 2023 nos pontos de monitoramento do Complexo Itabira.



*Embora para fins de visualização, os limites da DN CODEMA 02/2022 não foram representados como uma linha contínua, por que a referida legislação não possui caráter retroativo, portanto, sua vigência compreende exclusivamente o período posterior a 15 de agosto de 2022, data de publicação da mesma.

Figura 30 - Média geométrica anual de Material Particulado (PM10) entre 2021 e 2023 nos pontos de monitoramento do Complexo Itabira.

Embora o foco das intervenções do projeto em tela sejam garantir a estabilidade das estruturas próximas a ADA, a estabilização de uma área com processos erosivos envolve a revegetação de áreas com solo exposto, o que potencialmente pode reduzir o risco de mobilização e transporte de particulados através dos ventos, ainda que isso não tenha grande repercussão no contexto do Complexo Minerador Itabira.

6.1.3. RUÍDO AMBIENTAL

6.1.3.1. METODOLOGIA

A avaliação de aspectos ligados à emissão de ruídos na área de estudo (AE) foi realizada a partir de dados do Programa de Monitoramento de Ruídos desenvolvido pela Vale no âmbito da gestão ambiental do Complexo Itabira. Como as áreas de supressão que são objeto de intervenção no presente encontram-se situadas dentro de uma área operacional destinada à produção de minério de ferro, não existem receptores sensíveis em seu entorno imediato.

A Vale realiza a mensuração dos níveis de ruído mensalmente, avaliando a conformidade com os limites estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019. O município de Itabira dispõe de uma legislação específica relacionada à emissão de ruídos, a saber, a Lei 5.158 de 23 de agosto de 2019 que adota em suas diretrizes três períodos (diurno, vespertino e noturno). O presente estudo faz uso dos registros consolidados pela Vale entre outubro de 2020 e setembro de 2023, dividindo as análises nos períodos diurno e noturno, assumindo assim um carácter mais restritivo no que a referida legislação municipal no que se refere à emissão de ruídos entre 19:01 e 22:00. A seguir, apresenta-se na Figura 31 e na Tabela 11 a localização dos pontos de monitoramento de ruídos do Complexo Itabira inseridos dentro da área de estudo do presente projeto.

Tabela 11: Pontos de Monitoramento de ruído do Complexo Itabira

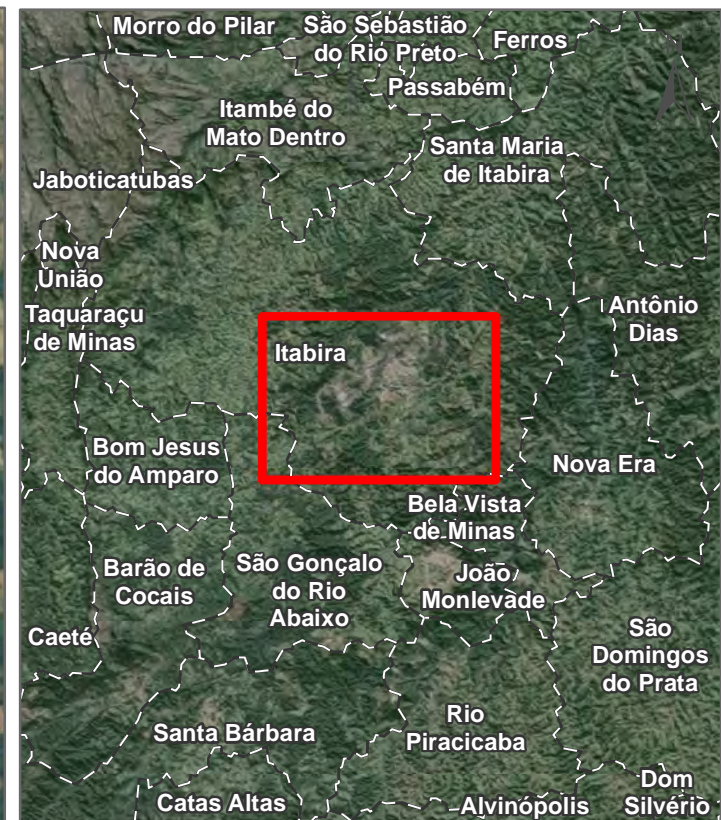
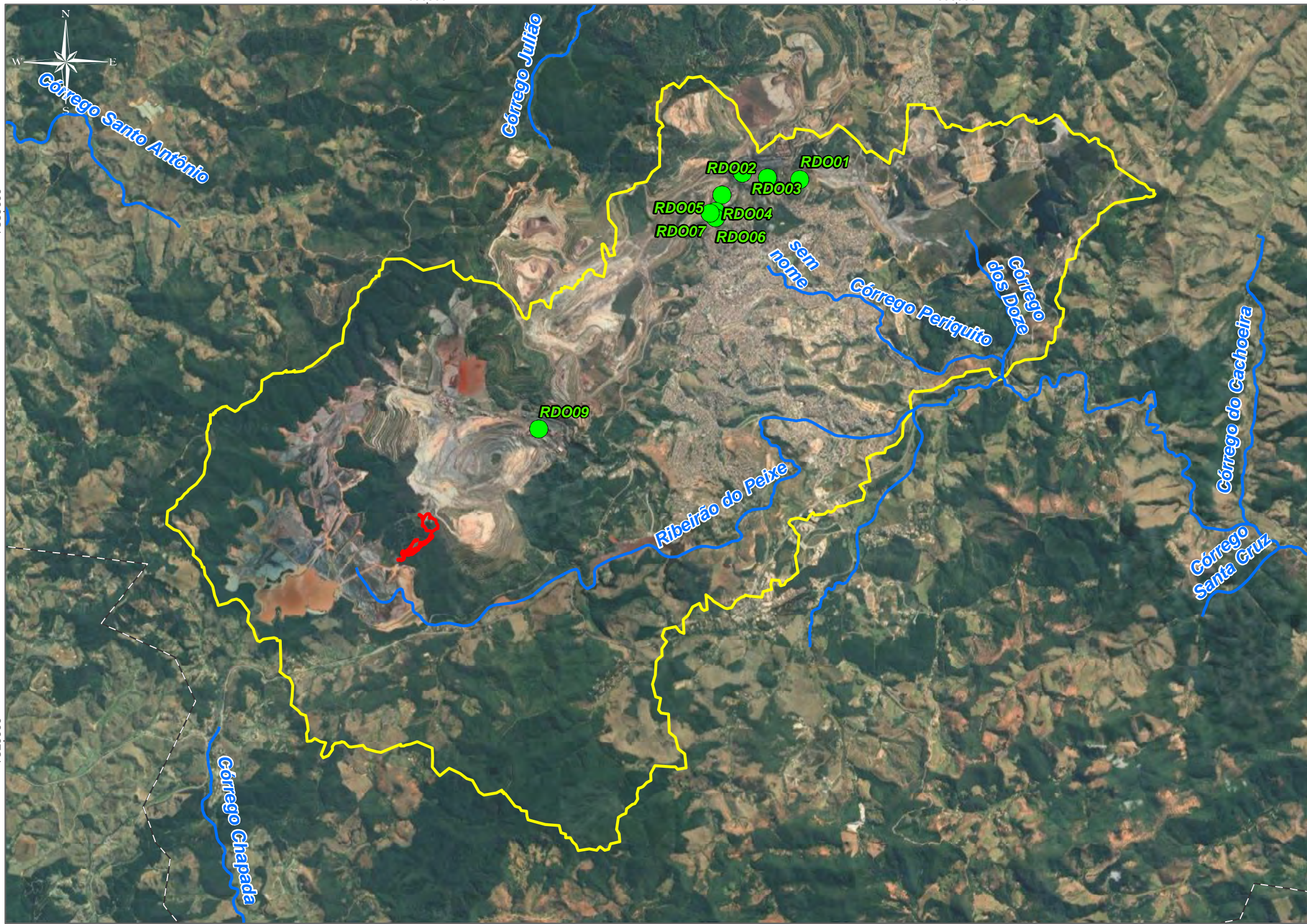
Ponto	Descrição	Coord X	Coord Y
RDO1	Hotel Pousada	687042	7830603
RDO2	Bairro Campestre: Estação João Paulo	686433	7830641
RDO3	Pátio da MEC II e Britador primário	685956	7830726
RDO4	Bairro Vila Paciência, final da Rua Totonho Ramos	685572	7830314
RDO5	Vila Paciência; área da Pracinha	685458	7829999
RDO6	Rua H com Rua France de Paula Andrade	685448	7829876
RDO7	MG 105 (próximo ao lavador da Mina Chacrinha).	685346	7829967

680000

690000

7830000

7820000



Legenda	
	Pontos_Ruidos
	Hidrografia Principal
	Área Diretamente Afetada - ADA
	Área de Estudo
	Limite Municipal

Título
PONTOS DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS NO CONTEXTO DAS ÁREAS DE ESTUDO

Projeto
 REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU

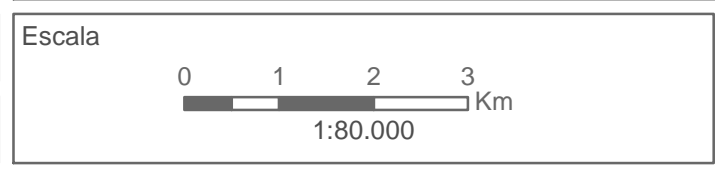


Sistema de Coordenadas
 UTM Fuso 23S
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
 ADA, Vale, 2024; AEL, AER, Lume, 2024;
 Limite Municipal e Limite Estadual, IBGE, 2015;
 Imagem, Google Earth.

Elaboração
 15/03/2024

Formato
 A3



6.1.3.2. RESULTADOS

Tal como mencionado anteriormente, a Vale realizada periodicamente o monitoramento dos níveis de ruídos tal como proposto no âmbito do programa de monitoramento de ruídos. Dentro de escopo do programa, são realizadas medições mensais, semestrais ou semanais a fim de avaliar a conformidade com os limites estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019. No período em analisado pelo presente estudo, a saber, entre outubro de 2020 e setembro de 2023.

A seguir, apresenta-se o percentual de registros médios dos níveis de pressão sonora nos pontos de monitoramento da Vale do Complexo Itabira que excederam os limites estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019. As principais fontes de emissões sonoras nesta região são das atividades empresariais e movimentações de veículos de pequeno e grande porte, sendo os limites estipulados para esta área de 60 dB no período diurno e 70 dB para o noturno conforme estabelecido pela ABNT NBR 10151:2019. No período que representa o ano de 2021, cerca de 2% dos registros dos níveis de pressão sonora excederam os limites mencionados, enquanto nos demais anos, os níveis de ruído ambiental avaliados nos receptores foram 100% inferiores aos limites definidos pelas Leis Estaduais nº 7.302 de 21 de julho de 1978 (MINAS GERAIS, 1978) e nº 10.100 de 17 de janeiro de 1990 do Estado de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 1990), Resolução Conama nº 01 de 1990 e descritos na ABNT NBR 10151:2019 (ABNT, 2019).

Os gráficos a seguir apresentam os resultados das campanhas nos pontos mensurados nas campanhas de medição nos períodos diurno e noturno entre 2021 e 2023. No período em questão, verifica-se que os registros apresentaram conformidade com os limites estabelecidos pela legislação, tal como verificado nas referidas figuras. Salienta-se que em 01/06/2021 e em 10/06/2021, os pontos RDO08 e RDO07, respectivamente, apresentaram uma medição classificada como “Não Predominante”, ou seja, representam ruídos que não são operacionais da Vale.

Os documentos que subsidiaram a presente análise foram Avaliação dos Níveis de Ruído Ambiental em Áreas de Influência das Atividades Operacionais da Vale S/A, Campanha Outubro de 2020 a Setembro de 2021 (Vale, 2021), Avaliação dos Níveis de Ruído Ambiental em Áreas de Influência das Atividades Operacionais da Vale S/A, Campanha Outubro de 2021 a Setembro de 2022 (Vale, 2022) e Avaliação dos Níveis de Ruído Ambiental em Áreas de Influência das Atividades Operacionais da Vale S/A, Campanha Outubro de 2022 a Setembro de 2023 (Vale, 2023).

Período Diurno

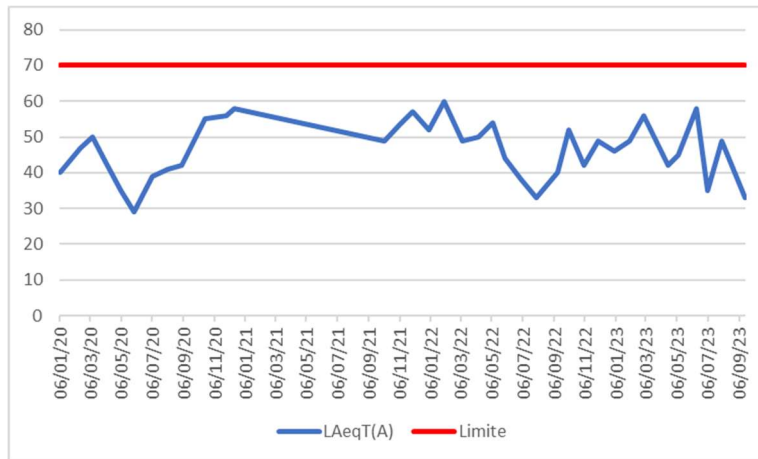


Figura 32 – Ponto RDO 01 – Período Diurno – Dados de 2021 a 2023

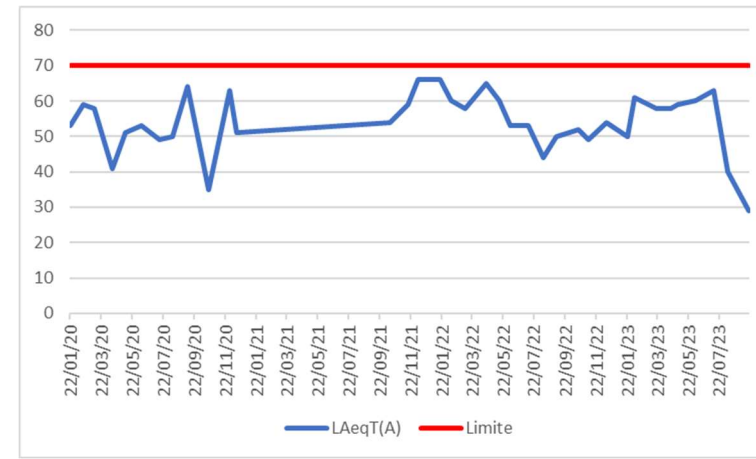
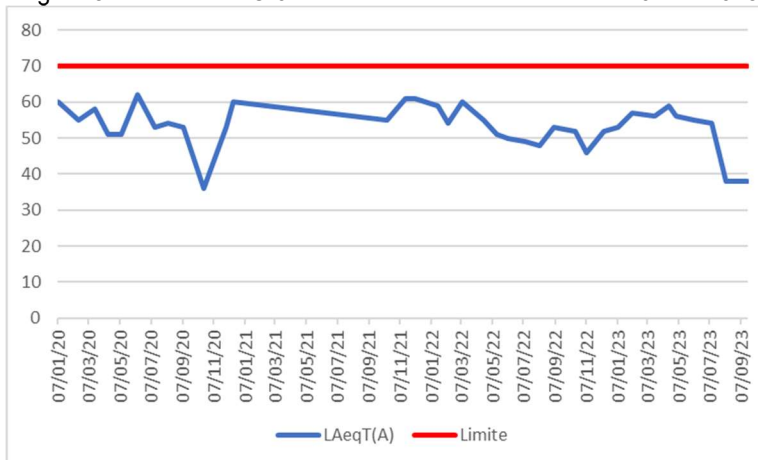


Figura 33 – Ponto RDO 02 – Período Diurno – Dados de 2021 a 2023

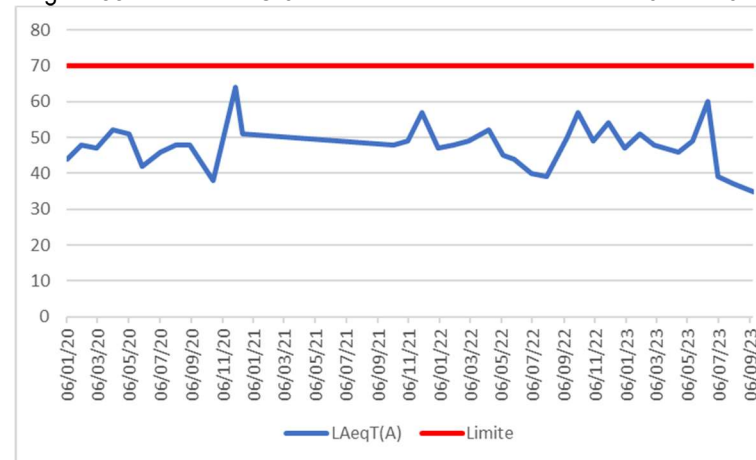


Figura 34 – Ponto RDO 03 – Período Diurno – Dados de 2021 a 2023

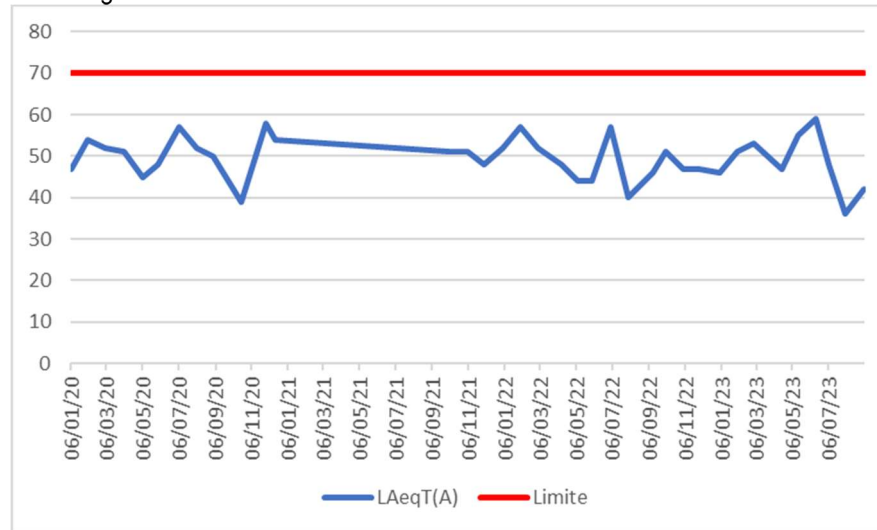


Figura 35 – Ponto RDO 04 – Período Diurno – Dados de 2021 a 2023

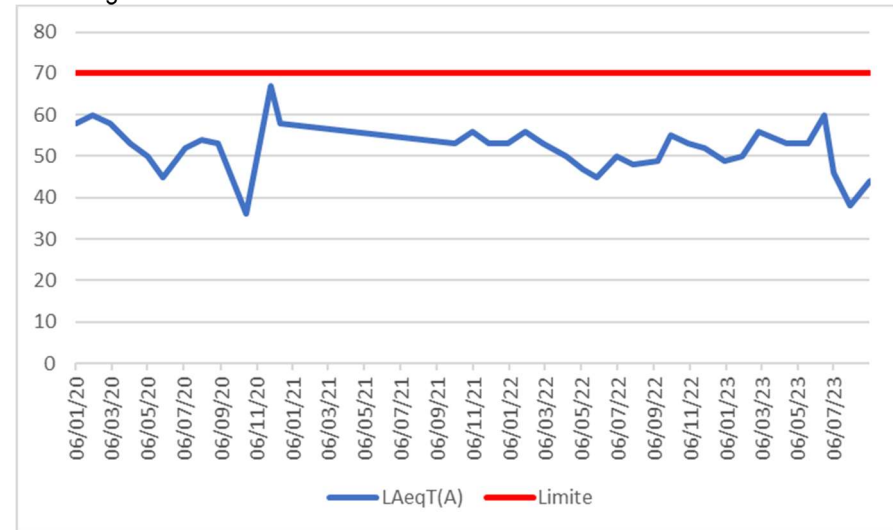


Figura 36 – Ponto RDO 05 – Período Diurno – Dados de 2021 a 2023

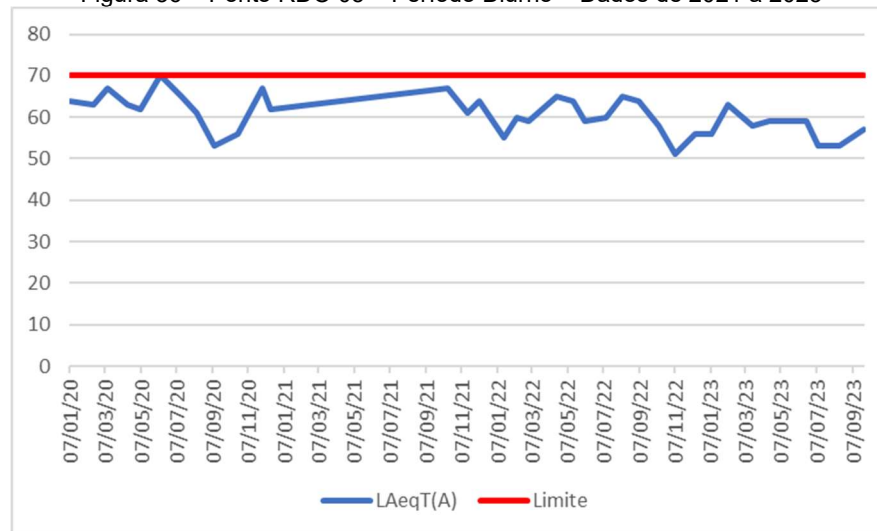


Figura 37 – Ponto RDO 06 – Período Diurno – Dados de 2021 a 2023

Figura 38 – Ponto RDO 07 – Período Diurno – Dados de 2021 a 2023

Período Noturno

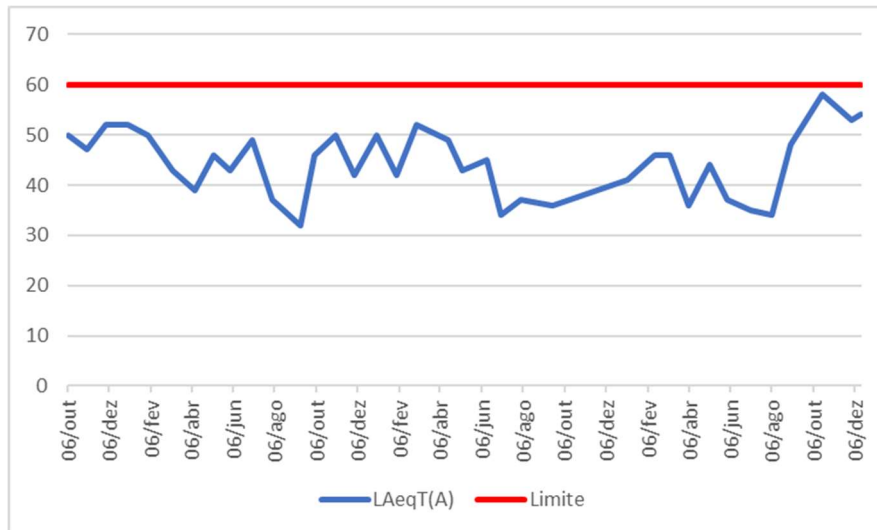


Figura 39 – Ponto RDO 01 – Período Noturno – Dados de 2021 a 2023

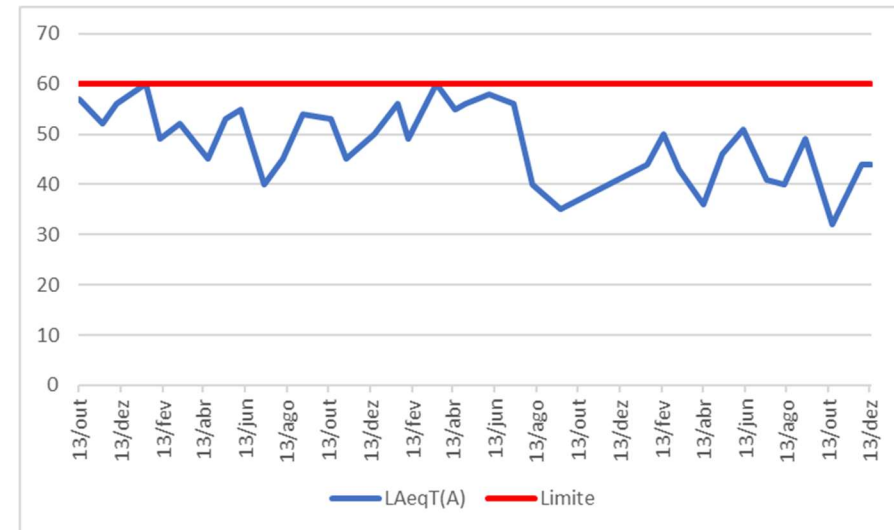


Figura 40 – Ponto RDO 02 – Período Noturno – Dados de 2021 a 2023

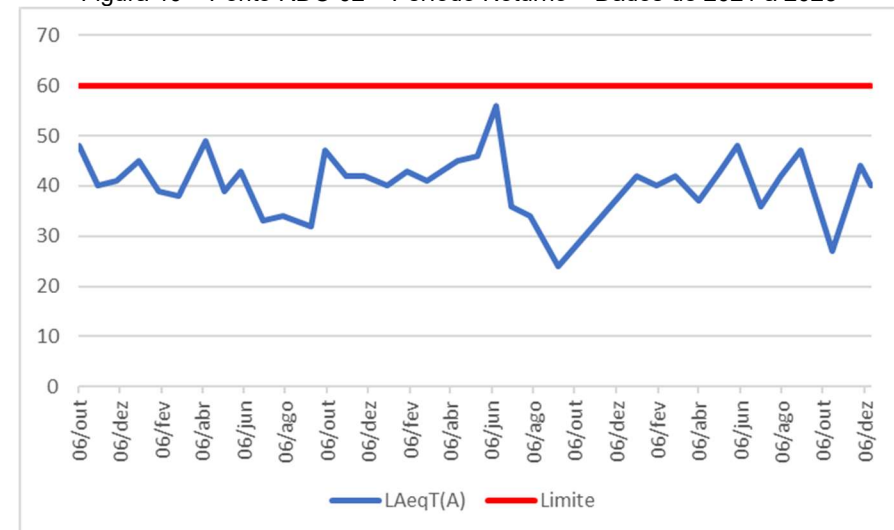
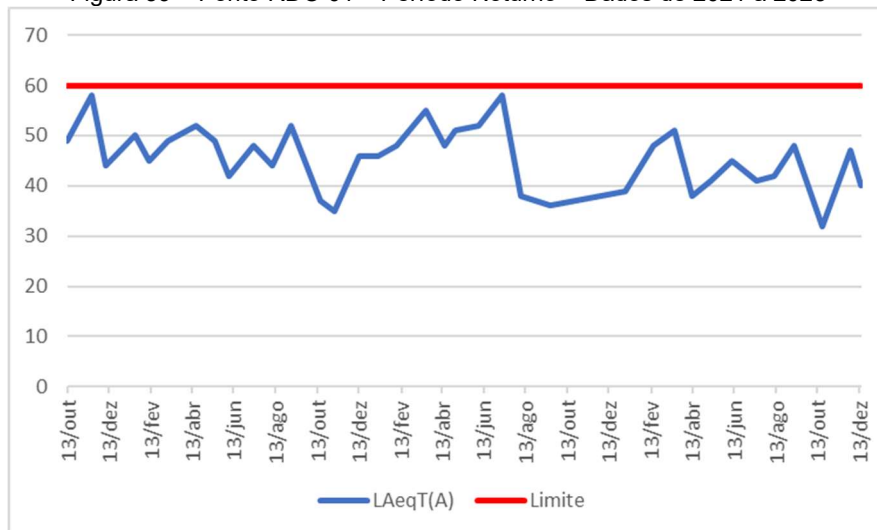


Figura 41 – Ponto RDO 03 – Período Noturno – Dados de 2021 a 2023

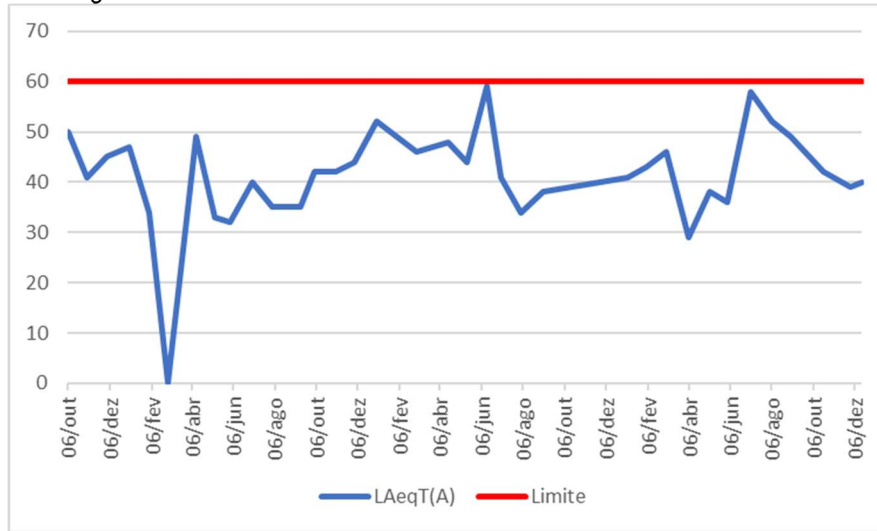


Figura 42 – Ponto RDO 04 – Período Noturno – Dados de 2021 a 2023

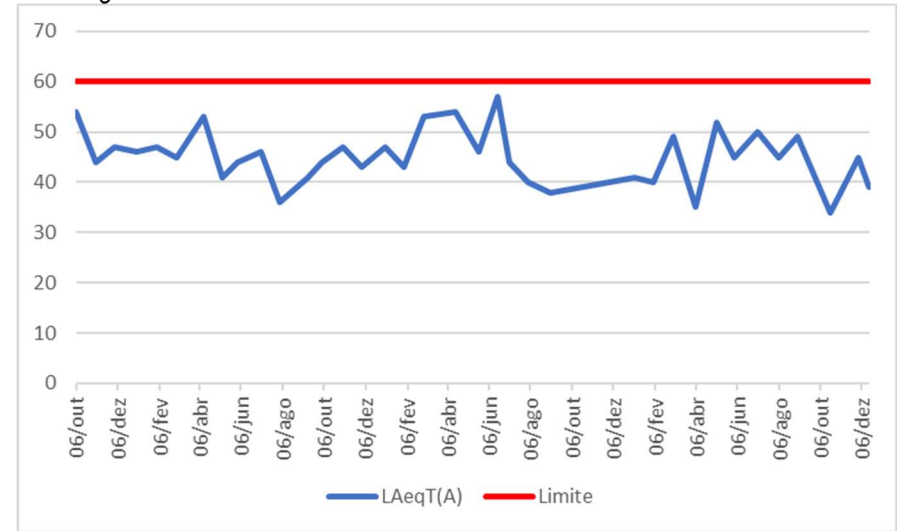


Figura 43 – Ponto RDO 05 – Período Noturno – Dados de 2021 a 2023

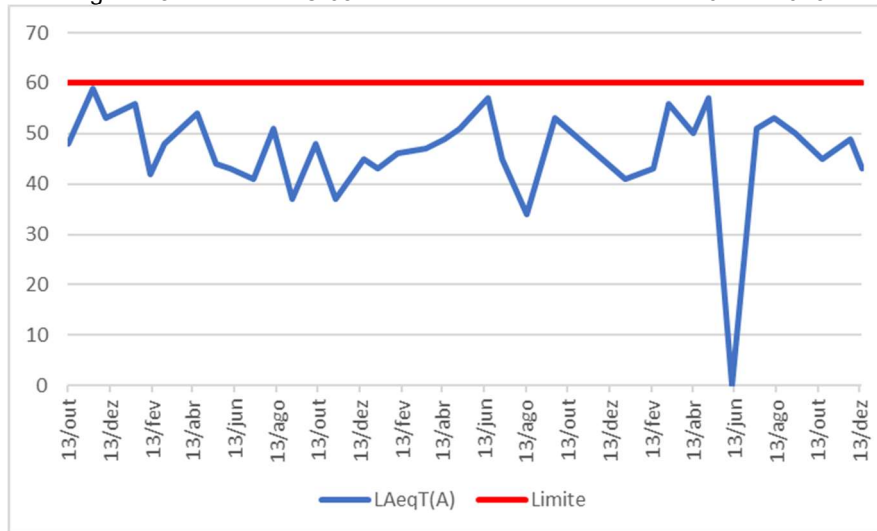


Figura 44 – Ponto RDO 06 – Período Noturno – Dados de 2021 a 2023

Figura 45 – Ponto RDO 07 – Período Noturno – Dados de 2021 a 2023

6.1.4. GEOLOGIA

6.1.4.1. METODOLOGIA

Para elaboração do diagnóstico da geologia, foram consultados relatórios disponibilizados por órgãos governamentais tais como Estudos do Meio Físico elaborados Serviço Geológico do Brasil – CPRM e Mapeamentos Geológicos produtos pela Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais - CODEMIG. Também foram importantes fontes de informação outros diagnósticos ambientais produzidos na área do Complexo Itabira que contemplam a área de estudo do presente projeto.

6.1.4.2. RESULTADOS

A região na qual o projeto encontra-se localizado consiste, do ponto de vista geológica, em um enclave de rochas supra-crustais dentro de rochas granito gnáissicas do embasamento. Essas rochas supra-crustais desenham uma grande estrutura sinclinal, alongada na direção leste-oeste, com comprimento de aproximadamente 11 Km nessa direção, enquanto na direção perpendicular, é bem mais estreita, com uma largura máxima de 3 km. Essa estrutura apresenta um flanco sul estirado e estreito, com atitude subvertical, enquanto que o flanco norte apresenta megadobras que conformam três “sinclinais”- Conceição, na sua extremidade oeste, Dois Córregos, intermediário, e o “sinclinal” Cauê na extremidade leste da estrutura, unidos pelos monoclinais do Periquito e Chacrinha.

A porção norte dessa estrutura possui uma estrutura complexa com redobramentos, empurrões e transcorrências, cuja complexidade estrutural, com domínio essencialmente dúctil. Rochas intrusivas ocorrem em corpos de poucos centímetros até vários metros de espessura e estão, na sua grande parte, decompostas. A maioria apresenta-se como material argiloso amarelado e, quando são, rochas xistosas esverdeadas. Comportam-se como corpos concordantes a parcialmente discordantes e se ramificam de forma complexa dentro da Formação Ferrífera.

Raramente ocorrem alguns corpos intrusivos, totalmente discordantes, nitidamente pós-tectônicos e de geração mais recente. A sequência estratigráfica regional inicia-se na base com um conjunto de rochas mais antigas constituída por rochas gnáissicas e migmatíticas do embasamento às quais se sobrepõem rochas metavulcânicas e metassedimentares correlacionáveis ao Supergrupo Rio das Velhas e, coroando a sequência, encontram-se as rochas do Supergrupo Minas. e, Itabira e Piracicaba (Dorr e Barbosa, 1963).

Esses gnaisses e migmatitos foram considerados por Schörcher (1976) como um embasamento mais antigo de material infra-crustal já homogeneizado e, estratigraficamente acima deles, identificou uma sequência de paragnaisses aos quais se seguem quartzitos micáceos gradacionais para xistos verdes do Supergrupo Rio das Velhas. O embasamento granito-gnáissico e os paragnaisses mostram, segundo esse autor, uma inconformidade metamórfica comprovada pela natureza polimetamórfica do primeiro, com sinais de retrometamorfismo, contrariamente aos paragnaisses que exibem uma única fase de metamorfismo progressivo. A falta de evidências levou a uma proposição de que toda a sequência de metassedimentos, inclusive os paragnaisses, deveria ser considerada como

representativa do Supergrupo Minas em Itabira, ainda segundo Schorcher (1976).

Já o Supergrupo Rio das Velhas, por sua vez, é representado, essencialmente, por clorita-xistos do Grupo Nova Lima. Segundo Dorr e Barbosa (1963), o Grupo Caraça — base da Supergrupo Minas — seria representado por um delgado pacote de filitos e filitos quartzosos, localmente grafitosos e bastante decompostos. A porção média do Supergrupo Minas é representada, essencialmente, pela Formação Ferrífera de fácies óxido — Formação Cauê —, constituída, principalmente, por itabiritos silicosos e hematitas. Os itabiritos apresentam aspecto bandado típico, com leitos alternados de quartzo e hematita.

Dados geocronológicos recentes (Babinski et al., 1993; Machado et al., 1993) indicam que a porção médio inferior do Supergrupo Minas (grupos Caraça e Itabira) depositou-se no limiar do Arqueano com o Paleoproterozóico. Este pacote de rochas metassedimentares indicaria um embaciamento em condições de tectônica calma, plataformal, ao final do Arqueano. A idade do Supergrupo Minas, à exceção da Formação Sabará, tem sido atribuída ao início do Proterozóico Inferior (Machado et al., 1989, 1993; Babinski et al., 1993).

O Supergrupo Minas é recoberto em discordância pelos metaconglomerados, quartzitos e filitos do Grupo Itacolomi, geralmente correlacionado ao Supergrupo Espinhaço (Machado et al., 1993). O Grupo Itacolomi representa ambiente deposicional de leques aluviais, rios entrelaçados e planície de maré (Alkmim, 1987). Na realidade, tanto os contatos da base como do topo do Supergrupo Minas são tectônicos, constituindo assim uma unidade alóctone que representa um sistema de nappes com grandes dobras isoclinais ou apertadas e falhas de empurrão de baixo ângulo (Schorscher, 1976, 1980; Pires, 1979; Ladeira, 1980; Alkmim, 1985; Chemale Jr. et al., 1991).

Considerando as litologias presentes nessa porção da Área de Estudo, tem-se essencialmente o Complexo Guanhões, o Grupo Nova Lima pertencente ao Super Grupo Rio das Velhas e os Grupos Caraça e Itabira, pertencentes ao Supergrupo Minas. Em algumas áreas restritas na porção norte da Área de Estudo também ocorrem Hematitas compactas e friáveis associadas ao Grupo Itabira.

▪ **COMPLEXO GUANHÃES**

Ortognaisse tonalítico-trondhjemítico-granodiorítico e granítico. Gnaisse e xisto anfibolítico (gnaf). As rochas representantes dessa unidade afloram como solos de alteração, apresentando bandamento marcante e feições migmatíticas.

▪ **SUPERGRUPO RIO DAS VELHAS**

As rochas pertencentes ao Supergrupo Rio das Velhas estão associadas ao Grupo Nova Lima na área de estudo do projeto.

GRUPO NOVA LIMA

Esta unidade Tecto-Estratigráfica é formada por um conjunto metavulcano-sedimentar, onde xistos de origem sedimentar se intercalam com possíveis vulcânicas máfico-ultramáficas e metacherts sílicoferruginosos. Na área mapeada da Mina de Conceição, as rochas pertencentes ao Grupo Nova Lima incidem sempre nas bordas dos litotipos provenientes da Formação Cauê, ou seja, ocorrem como encaixantes do minério.

Os litotipos do Grupo Nova Lima são normalmente lenticularizados, uma simetria provavelmente formada pela intensa deformação gerada durante o tectonismo de regime dúctil que condicionou o desenvolvimento de feições amendoadas com anastomosamentos e desmembramentos das camadas.

O mapeamento feito na escala 1:2000 permitiu identificar os litotipos sericita-xisto e quartzo-sericita-xisto (SX), sericita-xisto grafitoso (SXG), sericita-biotita-xisto (SBX), metacherts (Mch), xisto carbonático (XTC) e metabásicas (MB). Entretanto, foi constatada uma extensa zona do maciço em que os litotipos acima não podem ser individualizados na escala mapeada, por consistirem em corpos métricos a centimétricos, anastomosados, desmembrados e justapostos. Essa zona foi designada de Sequência Estratificada (ST), sendo individualizada como uma unidade geológica, onde ocorre presença marcante de metacherts. Também foi detectado um nível sulfetado ligado a um corpo de sericita-xisto, onde se observou a presença de fuchcita.

▪ SUPERGRUPO MINAS

As rochas supracrustais pertencentes ao Supergrupo Minas estão representadas pelo Grupo Caraça e Grupo Itabira.

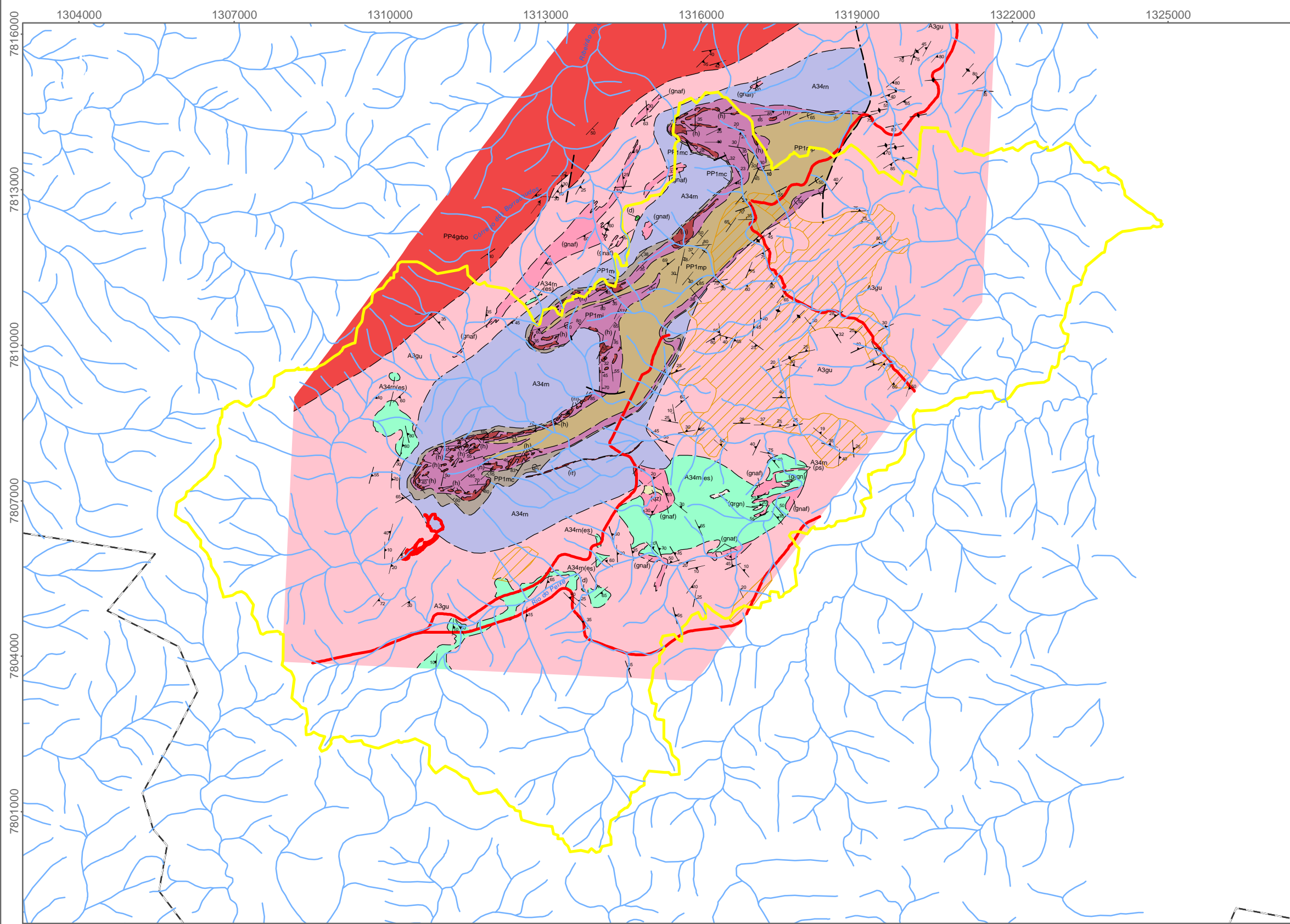
GRUPO CARAÇA

Segundo Santos (2018), o Grupo Caraça é subdividido em duas formações litológicas, da base para o topo: a Formação Moeda e a Formação Batatal. A Formação Moeda, foco deste estudo, é constituída por metarenitos quartzíticos com intercalações de filito e níveis conglomeráticos ricos em ouro, pirita e urânio (Uhlein & Noce, 2012). No próximo capítulo abordaremos com detalhes essa formação litoestratigráfica mostrando a ocorrência dos sedimentos Moeda ao longo do Quadrilátero Ferrífero por meio da compilação de dados adquiridos pelos autores: Villaça (1981), Fonseca (1990), Nunes (2016) e Martins (2017). O contato entre a Formação Moeda e a Formação Batatal é descrito como transicional e é resultado da acumulação de sedimentos durante as fases iniciais de subsidência mecânica da bacia Minas, interpretada como do tipo margem passiva (Alkmim & Noce, 2006). Na Formação Batatal, por sua vez, predominam filitos sericíticos, carbonosos ou ferruginosos de granulação fina, ocorre também metachert e camadas lenticulares de formação ferrífera (Dorr, 1969). Na área de estudo a ocorrência desse grupo é considerada indivisa por (CPRM, 2004).

GRUPO ITABIRA

O Grupo Itabira é dividido em duas formações: Cauê e Gandarela, que registra uma transgressão marinha ocorrida na antiga Bacia Minas (Dorr, 1969). Segundo compilação feita por Santos (2018), a Formação Cauê compreende uma sequência de formação ferrífera bandada (BIF's) do tipo Lago Superior de aproximadamente 200 metros de espessura que inclui mármores dolomíticos e corpos de minério de ferro supergênico (Alkmim & Noce, 2006). Uma vez que corresponde uma das unidades litoestratigráficas mais importantes do ponto de vista econômico do Quadrilátero Ferrífero, devido ao fato de ser a detentora dos grandes depósitos de ferro que possibilitaram o desenvolvimento econômico-financeiro moderno da região central de Minas Gerais, principalmente a partir do século XX, quando houve o reconhecimento do estado como o grande produtor de minério de ferro do Brasil (Silva et al., 1995). Tal importância foi superada apenas pela descoberta do Complexo de Carajás no estado do Pará em 1967 pelo geólogo Breno dos Santos (Quaresma 2009). Já a Formação Gandarela sobreposta à Formação Cauê é composta predominantemente de dolomitos, carbonatos e pelitos. Formação ferrífera bandada, brechas e fragmentos de cherts (Alkmim & Noce, 2006). Na área de estudo a área de ocorrência desse grupo é considerada indivisa por (CPRM, 2004).

A Figura 46, a seguir apresenta o mapeamento geológico na região do projeto. Optou-se por apresentar os dados do projeto Quadrilátero Ferrífero, elaborado pela CODEMIG e CPRM 2004, haja vista a melhor escala desses produtos quando comparados a outros mapeamentos regionais. Embora o mapeamento não compreenda toda a Área de Estudo, outros mapeamentos geológicos existentes a predominância do Complexo Guanhanês no restante da Área de Estudo.



- PROTEROZÓICO**
PALEOPROTEROZÓICO
- ESTATERIANO**
GRANITO BORRACHUDOS
 PP4grbo Granito Borrachudos - Granito e sienogranito, foliados; augen gnaisse granítico
- PALEOPROTEROZÓICO**
- SIDERIANO**
SUPERGRUPO MINAS
GRUPO PIRACICABA
 PP1mp Indiviso - Filito, filito dolomítico, quartzito, dolomito impuro e filito grafitoso
 PP1mi Indiviso - Itabirito dolomítico, metacalcário, metacalcário dolomítico e filito. Hematita compacta e friável (h)
- GRUPO CARAÇA**
 PP1mc Indiviso - Quartzito fino, quartzito filítico, filito e conglomerado
- ARQUEANO**
MESOARQUEANO-NEOARQUEANO
SUPERGRUPO RIO DAS VELHAS
GRUPO NOVA LIMA
 A34m Indiviso - Xisto metassedimentar, xisto metavulcânico e filito.
 A34m(es) Formação ferrífera (ff). Esteatito, serpentinito (es)
- MESOARQUEANO**
COMPLEXO GUANHÃES
 A3gu Ortognaisse tonalítico-trondhjemítico-granodiorítico e granítico.
 gnaf Gnaisse e xisto anfibolítico (gnaf)
 d Rochas básicas sem foliação (diabásio e gabro)
- ROCHAS ÍGNEAS DE IDADE INCERTA E DE VEIO**
 qz Quartzito maciço grgn Gnaisse granítico



- Legenda**
- Hidrografia
 - Área Diretamente Afetada - ADA
 - Área de Estudo
 - Limite Municipal

- Convenções geológicas**
- Direção e mergulho das camadas
 - Direção e mergulho de camadas invertidas
 - Direção de camadas verticais
 - Direção e mergulho de foliação
 - Direção de foliação vertical
 - Direção e caimento de lineação
 - Contato geológico aproximado
 - Falha indiscriminada
 - Falha indiscriminada aproximada

Título
ÁREAS DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO

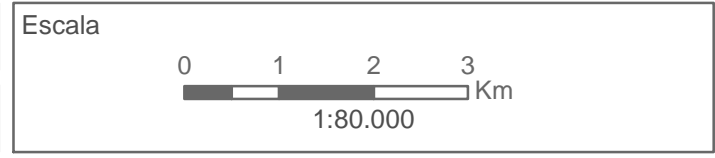
Projeto
REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU



Sistema de Coordenadas
UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
ADA, Vale, 2024; AEL, AER, Lume, 2024; Geologia, CPRM, 2004; Limite Municipal e Limite Estadual, IBGE, 2015; Imagem, Google Earth.

Elaboração 15/03/2024
Formato A3



6.1.5. GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA

6.1.5.1. GEOMORFOLOGIA

6.1.5.1.1. METODOLOGIA

Para contextualizar as áreas de estudo tomou-se como base a literatura disponível para a bacia do Rio Piracicaba e o Quadrilátero Ferrífero. Outra fonte de consulta foi o EIA do Complexo Minerador Itabira (LUME, 2008) que estudando a mina de Alegria, situada a oeste, abordou o relevo da região.

Foram ainda considerados o mapa hipsométrico e de declividade elaborados a partir de dados do projeto TopoData (INPE, 2010), bem como o mapa geológico apresentado anteriormente a fim de estabelecer as unidades geomorfológicas presentes na área de estudo importantes para a compreensão da dinâmica geomorfológica da região.

6.1.5.1.2. RESULTADOS

Do ponto de vista regional, a área de estudo do projeto encontram-se localizadas na Depressão do Rio Piracicaba unidade que é caracterizada pela presença de um relevo ondulado com ocorrência de morros baixos e alinhados, sob forma de longos esporões, com intervalo de altitudes de 800 a 1.000 m. As colinas arredondadas de geometria convexa ou convexo-côncava e topos arredondados são as formas de relevo predominantes. Mostra uma densidade média de drenagem, com padrão dendrítico a sub-dendrítico.

Essa unidade é suportada por litologias do Supergrupo Minas e, em menor representação, do Supergrupo Rio das Velhas, com transição a leste para as litologias do Complexo Santa Bárbara, onde as altitudes diminuem.

Do ponto de vista altimétrico, as porções mais elevadas da região encontram-se localizadas na porção norte da área de estudo. Essas áreas elevadas mapeadas pelo projeto *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) em 2010, com altitudes próximas a 1200m, atualmente se configuram como frente de lavra do Complexo Itabira ou como áreas de deposição de material estéril, mais precisamente, a PDE Itabiruçu (Figura 47). Em contrapartida, das áreas mais baixas apresentam altitudes em torno de 700 metros e correspondem a planície do Ribeirão do Peixe, próximo a confluência com o Córrego dos Doze.

O mapa de declividade por sua vez indica a predominância de um relevo ondulado e fortemente ondulado na área de estudo. As áreas mais planas ocorrem associadas à planície do Ribeirão do Peixe, bem como a Barragem Itabiruçu e a PDE homônima (Figura 48). Já as áreas mais declivosas ocorrem associadas aos limites de bacias hidrográficas. Próximo a ADA predominam áreas com declividade entre 20 e 45%, classificadas como fortemente onduladas.

A partir da análise do Modelo Digital de Terreno (MDT) e do mapa de declividade, bem como a interpretação do mapa geológica e de imagens de satélite, foi realizada uma proposta de

compartimentação geomorfológica apresentada na Figura 49. Segundo essa interpretação, a dinâmica morfológica na área de estudo pode ser categorizada em seis grupos, a saber, Relevo Antropogênico, Área Urbanizada, Morros e Morrotes, Altas e Médias Vertentes das bacias do Ribeirão do Peixe e Córrego dos Doze, Baixas Vertentes das bacias do Ribeirão do Peixe e Córrego dos Doze e Planície do Ribeirão Peixe e Afluentes.

As áreas com relevo antropogênico correspondem a regiões ocupadas por estruturas antrópicas, dentre as quais aquelas inseridas no Complexo Minerador Itabira tais como a Barragem Itabiruçu e a PDE Itabiruçu. Por se tratar de estruturas antrópicas, os processos geomorfológicos estão associados à forma como foram projetadas. As zonas consideradas como Área Urbana correspondem à mancha urbana da sede do município de Itabira e se concentram na porção sudeste da Área de Estudo.

A Planície do Ribeirão Peixe e Afluentes por sua vez é uma unidade essencialmente deposicional que se configura como o nível de base local. Essa unidade tem início a partir da barragem de Itabiruçu, haja vista que essa estrutura retém o material que para ela é carregado. Essa planície do Ribeirão Peixe e Afluentes se prolonga até a Usina de Conceição, que também funciona como uma estrutura de retenção de sedimentos.

Já os Morros e Morrotes ocupam as porções mais elevadas da área de estudo e correspondem a uma unidade essencialmente degradacional. A dissecação de área ocupada por gnaisse e granitos do complexo resulta na formação de um relevo movimentado, com declividades que variam entre ondulado e fortemente ondulado. Essa dinâmica também favorece a ocorrência de processos de erosão acelerada, tal como o voçorocamento que foi objeto de intervenção emergencial.

As áreas situadas entre os morros e morrotes e as zonas de planície correspondem às vertentes e são divididas em duas unidades, a saber, Altas e Médias Vertentes das bacias do Ribeirão do Peixe e Córrego dos Doze e Baixas Vertentes das bacias do Ribeirão do Peixe e Córrego dos Doze. As áreas e médias vertentes apresentam potencialmente maiores taxas de desnudação quando comparadas às baixas vertentes, bem como possuem maior concentração de áreas declivosas. Dessa forma, os processos morfogenéticos acabam ocorrendo de formas distintas nessas áreas, permitindo a compartimentação e duas unidades distintas.

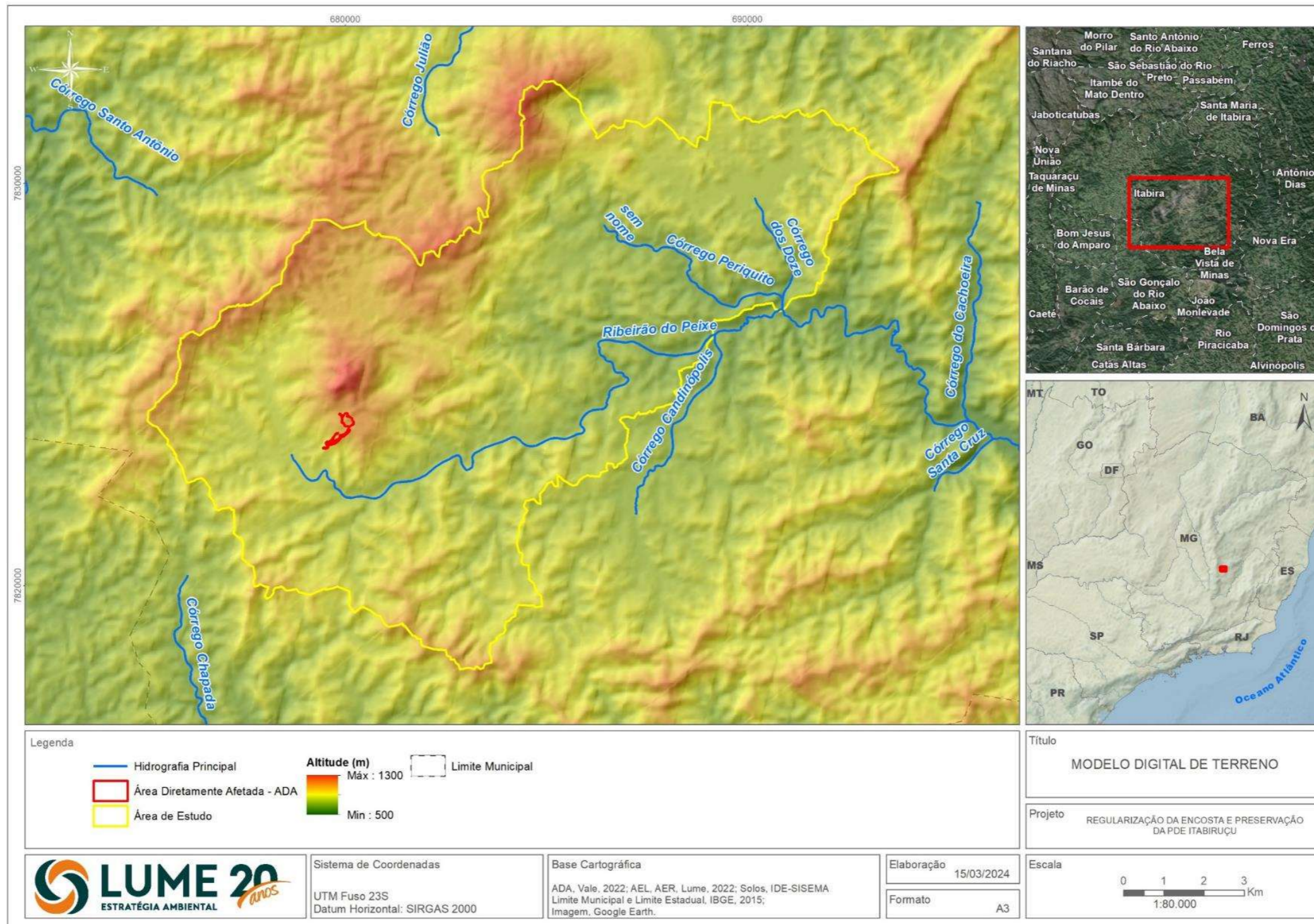


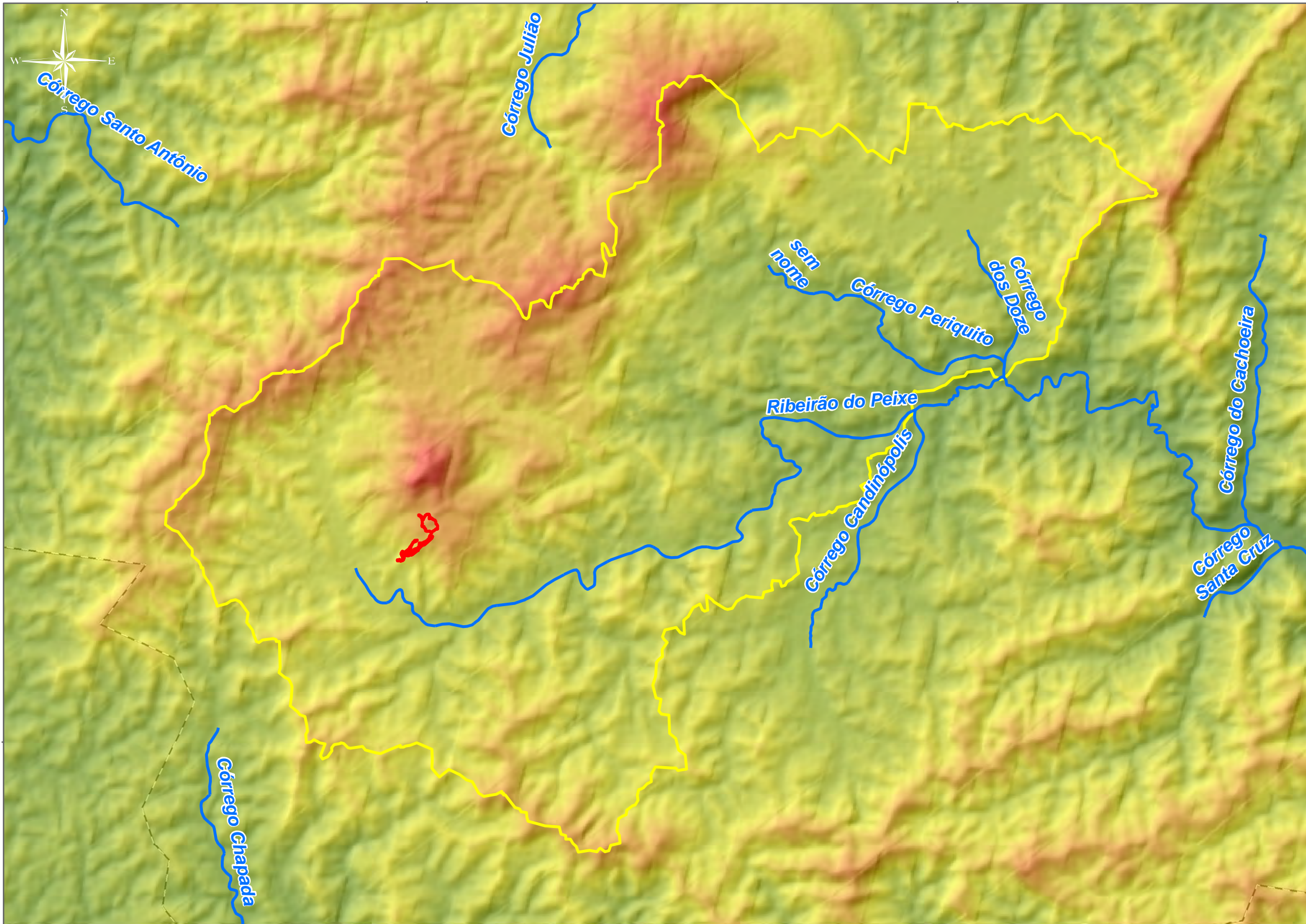
Figura 47 – Modelo Digital de Terreno

680000


690000

7830000

7820000



Legenda

 Hidrografia Principal

 Área Diretamente Afetada - ADA

 Área de Estudo

Altitude (m)

Máx : 1300

Min : 500



Limite Municipal



Sistema de Coordenadas

UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica

ADA, Vale, 2022; AEL, AER, Lume, 2022; Solos, IDE-SISEMA
Limite Municipal e Limite Estadual, IBGE, 2015;
Imagem, Google Earth.

Elaboração 15/03/2024

Formato A3

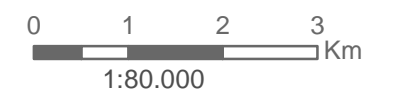
Título

MODELO DIGITAL DE TERRENO

Projeto

REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU

Escala

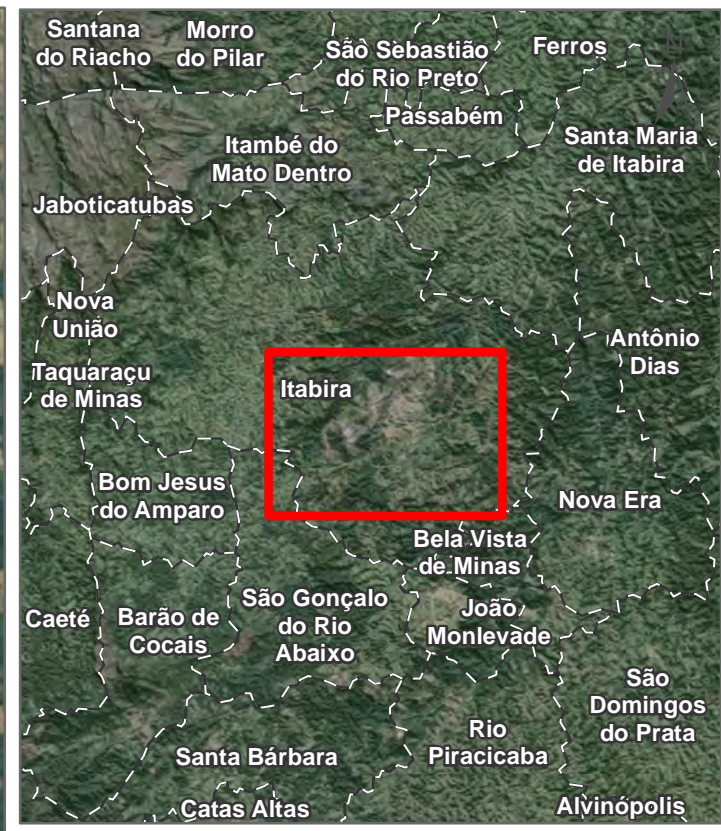
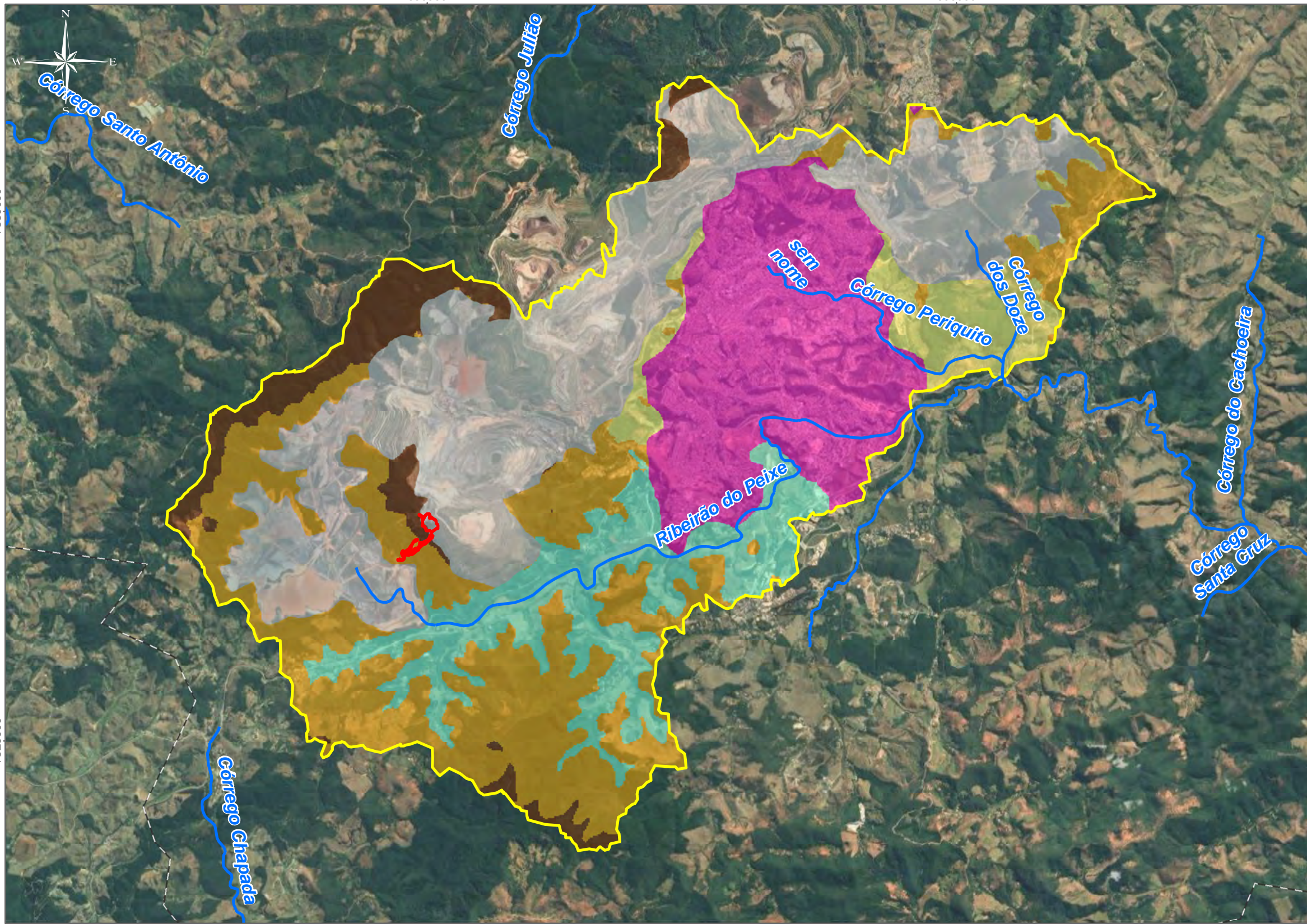


680000

690000

7830000

7820000



Legenda		Compartimentação Geomorfológica			
	Hidrografia Principal		Morros e Morrotes		Planície do Ribeirão Peixe e Afluentes
	Área Diretamente Afetada - ADA		Altas e Médias Vertentes das bacias do Ribeirão do Peixe e Córrego dos Doze		Relevo Antropogênico
	Área de Estudo		Baixas Vertentes das bacias do Ribeirão do Peixe e Córrego dos Doze		Área Urbana
					Limite Municipal

Título
COMPARTIMENTOS GEOMORFOLÓGICOS

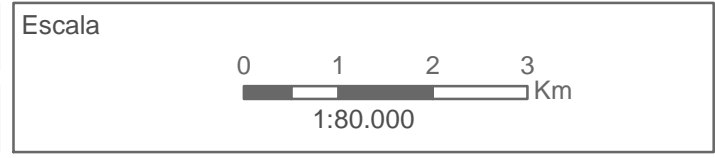
Projeto
REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU



Sistema de Coordenadas
UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
ADA, Vale, 2022; AEL, AER, Lume, 2022; Solos, IDE-SISEMA
Limite Municipal e Limite Estadual, IBGE, 2015;
Imagem, Google Earth.

Elaboração
15/03/2024
Formato
A3



6.1.5.2. PEDOLOGIA

6.1.5.2.1. METODOLOGIA

Inicialmente, em escritório, buscou-se uma contextualização pedológica da Área de Estudo, tendo como base a literatura disponível e um mapa de solos em escala de reconhecimento de baixa intensidade, referente ao Mapa de Solos de Minas Gerais (UFV - CETEC - UFLA – FEAM, 2010). Para isso, foi levada em conta a inserção da área no Quadrilátero Ferrífero, onde há marcantes particularidades nas relações solo-paisagem e nos aspectos pedogenéticos.

Como uma referência para o Quadrilátero Ferrífero, apesar de seus limites não englobarem a Área de Estudo, foi considerado Shinzato e Carvalho Filho (2005) que abordam os diferentes solos observados na região a partir das litologias presentes e processos pedogenéticos relacionados. Outra importante referência foi Amplo (2021) que cujo trabalho compreende a porção oeste da Área de Estudo.

6.1.5.2.2. RESULTADOS

Segundo Shaefer (2013), o Quadrilátero Ferrífero - QF insere-se em um contexto de tripla transição, sendo esta de ordem: geológica, geomorfológica e fitofisionômica. A complexidade estrutural e litológica do QF se associa a serras e depressões formadas a partir dos domos metamórficos. Estas variações litológicas e morfológicas permitem a alternância entre Floresta Estacional Semidecidual e Campos (Ruprestres/ Limpos/ Sujos), pertencentes ao Bioma Mata Atlântica em transição com o Cerrado.

O arranjo geomorfológico do Quadrilátero Ferrífero é exemplo da indissociabilidade dos fatores geológicos, pedogeomorfológicos e das repercussões biológicas. As rochas metamórficas de alto grau, testemunhos das antigas cadeias de dobramentos, que foram seletivamente rebaixadas pela erosão diferencial, culminam em cristas resistentes sustentadas, principalmente, por quartzitos e itabiritos. Por demonstrarem grande resistência ao intemperismo químico e físico, tais rochas condicionam relevos pronunciados em forma de serras e, conseqüentemente, solos jovens e pobres em nutrientes. Tais solos são, em geral, deficientes em água e nutrientes, sem boas condições físicas, como infiltração e porosidade. Associado a este fato, a paisagem sofre queimadas cíclicas, o que garante somente a instalação de vegetação herbácea e arbustiva de pequeno porte, principalmente nos topos, onde se observam os campos ruprestres. Os xistos e filitos possuem minerais mais facilmente intemperizados e, quando em condições de acumulação de sedimentos, dão origem a solos mais espessos, porém jovens, que, devido à matéria orgânica, sustentam vegetação de porte mediana.

De acordo com Ferrari (2013), a falta de nutrientes, a presença de processos erosivos intensos e a resistência aos processos físicos e químicos das rochas do QF, tem como resultado a predominância de neossolos litólicos e cambissolos háplicos, distróficos, com grandes porções recobertas por afloramentos rochosos. A diversidade geológica e a altitude refletem na variedade de ecossistemas e diversidade de solos.

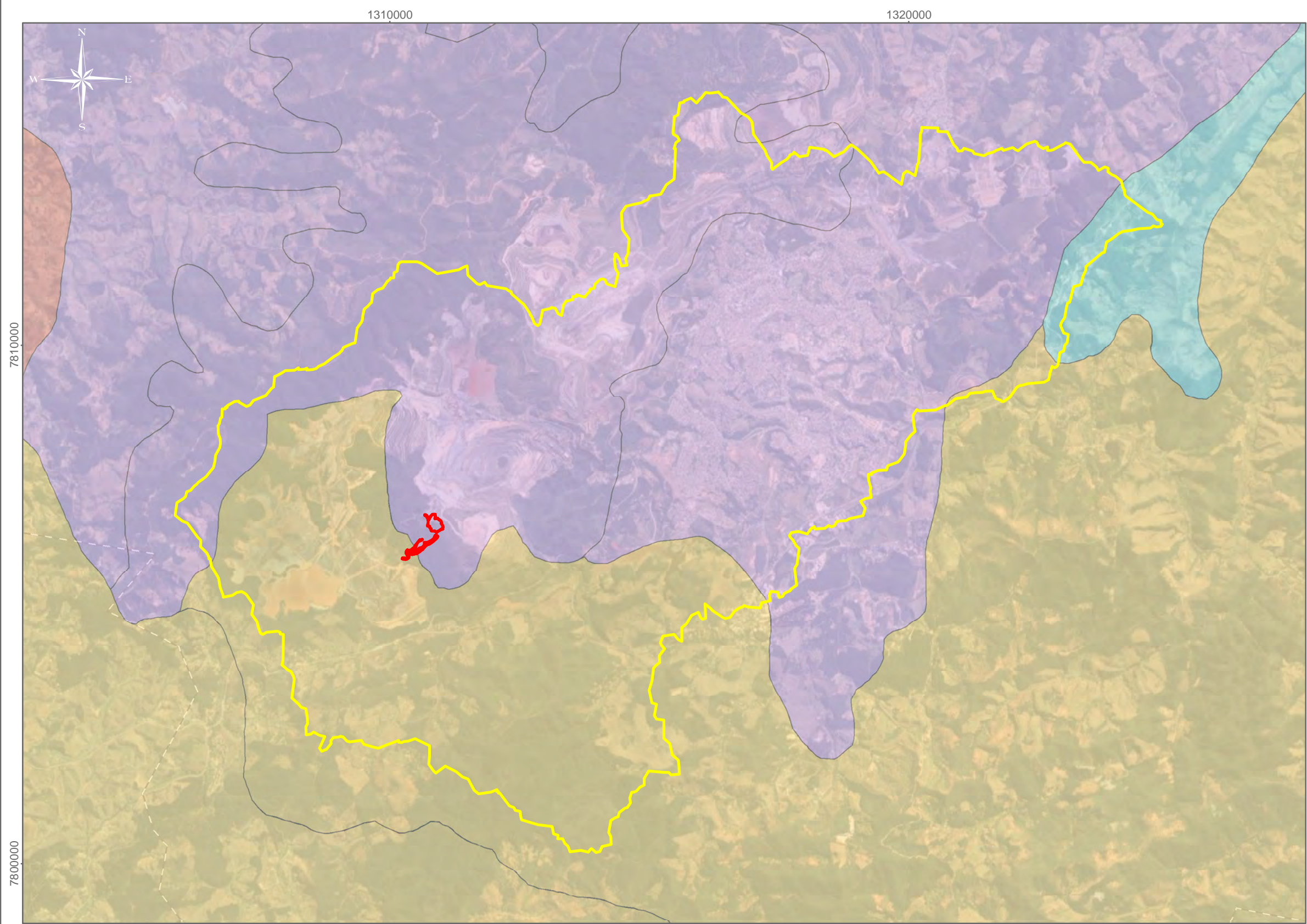
Na área de estudo do projeto ocorrem principalmente latossolos vermelho amarelos e latossolos

vermelhos conforme o mapa de solos de Minas Gerais (UFV et al., 2010). A extremidade leste da Área de Estudo apresenta presença de neossolos litólicos. Os Latossolos compreendem solos muito evoluídos, constituídos por material mineral, em estágio avançado de intemperismo. Geralmente, são profundos e bem drenados, com espessura do solum, geralmente, superior a 2,0 m. São solos fortemente ácidos, mostrando baixa saturação por bases e saturados por alumínio. Mostra cores mais escuras do horizonte A e cores mais vivas no horizonte B, variando desde amarelas ou bruno-acinzentadas até vermelho-escuro-acinzentadas. Shinzato e Carvalho Filho (2005) mencionam que na porção sul do Quadrilátero Ferrífero verifica-se a predominância de solos de cor vermelha, com teores de ferro elevados ou baixos.

Já os neossolos que ocorrem na porção leste da Área de Estudo são solos rasos, onde geralmente a soma dos horizontes sobre a rocha não ultrapassa 50 cm, estando associados normalmente a relevos mais declivosos. São solos que não apresentam grandes alterações em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, em razão do material de origem ou por influência dos fatores de formação (clima, relevo ou tempo), que podem limitar a evolução dos solos.

Por tal motivo, os Neossolos litólicos são entendidos como solos minerais pouco desenvolvidos, rasos, constituídos por um horizonte A assentado diretamente sobre a rocha, ou sobre um horizonte C ou B pouco espesso. Devido a pouca espessura, é comum possuírem elevados teores de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo, assim como cascalhos e calhaus de rocha semi-intemperizada na massa do solo. O horizonte A é, normalmente, de textura média ou argilosa, porém é frequente a ocorrência de pedregosidade e de rochosidade nestes solos.

Na porção norte e na extremidade leste da Área de Estudo ocorrem principalmente latossolos vermelhos e latossolos vermelho amarelos, além de neossolos litólicos na porção leste da Área de Estudo.



Legenda					
	Área Diretamente Afetada - ADA	Solos		Argissolo Vermelho-Amarelo	
	Área de Estudo		Latossolos Vermelho Amarelo		Neossolo Litólico
			Latossolos Vermelhos		Limite Municipal

Título
MAPA DE SOLOS

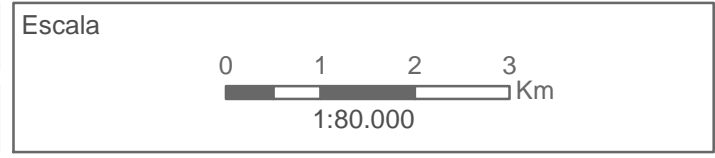
Projeto
REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU



Sistema de Coordenadas
UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
ADA, Vale, 2022; AEL, AER, Lume, 2022; Solos, IDE-SISEMA
Limite Municipal e Limite Estadual, IBGE, 2015;
Imagem, Google Earth.

Elaboração
15/03/2024
Formato
A3



No que se refere à aptidão dos solos, as condições naturais do Quadrilátero Ferrífero de uma maneira geral se mostram muito favoráveis ao extrativismo mineral, ao mesmo tempo que francamente desfavoráveis à utilização agrícola (CARVALHO FILHO, 2008). Essa baixa aptidão agrícola ocorre devido as altas concentrações de compostos ferruginosos advindos de cangas e rochas com grande presença desses materiais, tais como no Grupo Itabira presentes na área de estudo. Reis et al (2014) destaca que os solos formados sobre esses substratos pela sua pequena extensão de ocorrência no território brasileiro e inviabilidade de aproveitamento agrícola, são solos ainda pouco estudados e alguns dos processos específicos.

Dentre os estudos pedológicos que tratam de questões associadas à aptidão agrícola no Quadrilátero Ferrífero, cabe destacar o estudo desenvolvido por Reis et al (2014), que avalia solos ferruginosos. Dentre as conclusões apresentadas do referido trabalho cujas conclusões podem ser aplicadas à área da ADA em função de suas características, pode-se destacar que os solos existentes nesse contexto são de fertilidade natural muito baixa (distróficos ou háplico), e a disponibilidade de nutrientes no ecossistema está diretamente relacionada à presença da matéria orgânica. Ademais, solos apresentam constituição mineralógica predominantemente oxidada, com teores muito altos de óxidos de ferro, em estreita relação com a natureza do substrato geológico, o que corrobora com a baixa aptidão agrícola.

Em contrapartida, as áreas com solos formados no contexto do complexo metamórfico com apresentam maior potencial agrícola, sobretudo quando associados à presença de latossolos. Embora os latossolos presentes na área de estudo apresentam um carácter distrófico a correção do solo pelo uso de fertilizantes pode garantir bom aproveitamento para uso agrícola.

Há que se destacar, entretanto, que a ADA do projeto encontra-se localizado em uma área declivosa entre duas grandes estruturas de mineração (barragem de rejeito e pilha depósito de estéril) nas quais o potencial de uso do solo está estreitamente relacionado à produção mineração ou a conservação de fragmentos de vegetação.

Tal como mencionado na caracterização do projeto, a PDE Itabiruçu, em vista da ausência de dispositivos de contenção adequados, culminou em processos de erosões que geraram uma incisão no terreno. Apesar de ocorrer solos como via de regra, alta e baixa resistência, entende-se que os processos erosivos ocorreram em detrimento do comportamento do solo frente a erosão, em função do incremento dos fluxos concentrados. A seguir, é apresentada imagem de 2013, no qual a feição erosiva de cunho antrópica se encontrava em pleno desenvolvimento, outra imagem de 2023 que representa a situação atual após a intervenção realizada.

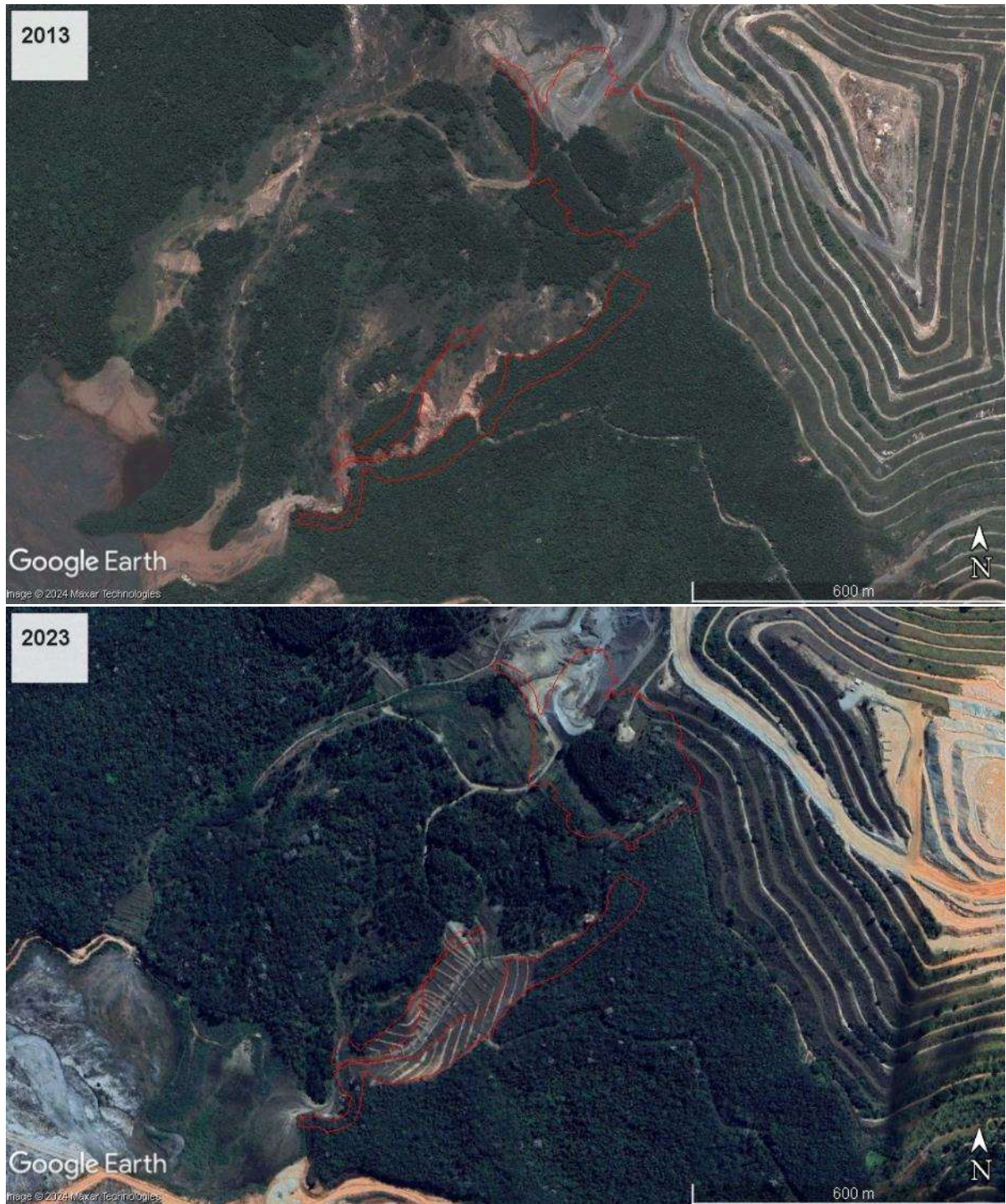


Figura 51 - Imagem de satélite da área estudada nos anos de 2013 e 2023.

6.1.6. ESPELEOLOGIA

Os estudos de prospecção espeleológica são apresentados no **Anexo IV**.

6.1.7. RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

6.1.7.1. METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizada a caracterização da rede de drenagem da região, representada pela bacia do rio Piracicaba, a partir da base do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Como fonte de consulta sobre essas bacias, foram utilizados os Planos de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Planejamento Piracicaba - PARH Piracicaba e Piranga - PARH Piranga (CONSÓRCIO ECOPLAN-LUME, 2010).

Em relação à qualidade das águas, utiliza-se dados advindos do Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas executado pela Vale no Complexo Itabira em campanhas compreendidas entre setembro de 2020 e agosto de 2023.

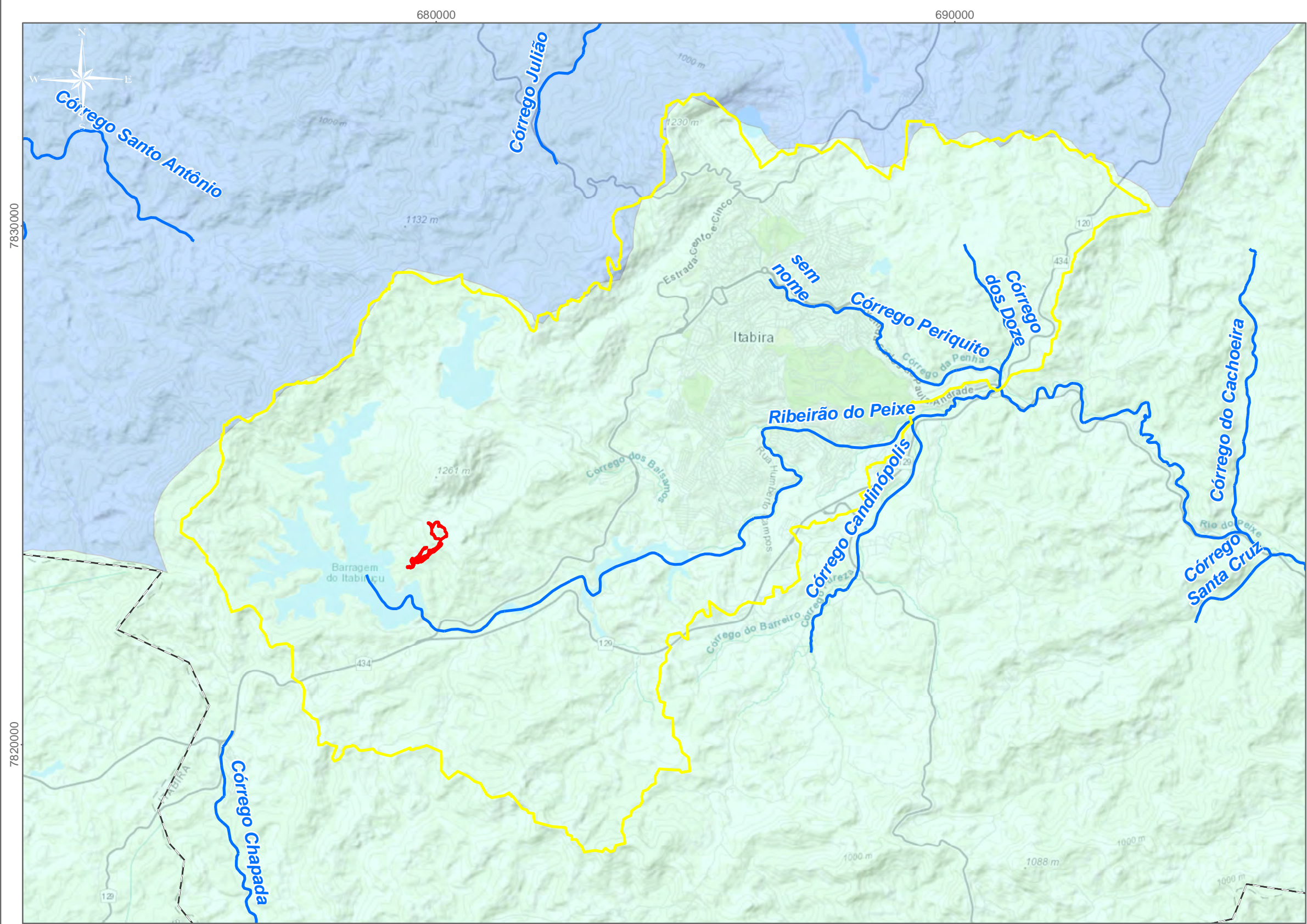
6.1.7.2. RESULTADOS

A área de estudo do projeto foram determinadas tendo como referência limites de sub-bacias da bacia do Ribeirão do Peixe e da bacia do Córrego dos Doze, ambas pertencentes à bacia do rio Doce. A bacia hidrográfica do rio Doce integra o sistema hidrográfico do atlântico sudeste. Esta bacia apresenta aproximadamente 86.715 km², sendo que 86% se encontram no estado de Minas Gerais e o restante no estado do Espírito Santo.

O Rio Doce possui suas nascentes situadas no estado de Minas Gerais, nas serras da Mantiqueira e do Espinhaço e sua foz no oceano Atlântico, no povoado de Regência (ES), com uma extensão de 850 km.

Na parcela situada no estado de Minas Gerais, adotou-se a seguinte divisão Unidade Estratégica de Gestão (UEG), com Comitês de Bacia estruturados:

- DO1 – Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Piranga;
- DO2 – Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Piracicaba;
- DO3 – Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Santo Antônio;
- DO4 – Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Suaçuí;
- DO5 – Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Caratinga; e
- DO6 – Comitê de Bacia Hidrográfica Águas do rio Manhuaçu.



Legenda	
Área Diretamente Afetada - ADA	Hidrografia Principal
Área de Estudo	DO2
Limite Municipal	DO3
	UPGRH

Título
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Projeto
REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU

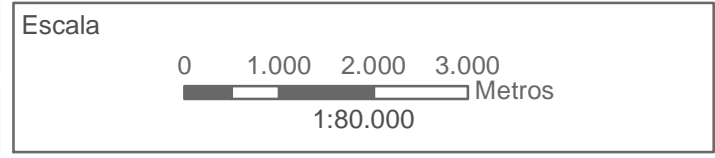


Sistema de Coordenadas
UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
ADA, Vale, 2024; AEL, AER, Lume, 2024; Solos, IDE-SISEMA
Limite Municipal e Limite Estadual, IBGE, 2015;
Imagem, Google Earth.

Elaboração
15/03/2024

Formato
A3



O projeto encontra-se inserido nas unidades estratégicas de gestão (UEGs) na DO2, que corresponde a Bacia Hidrográfica do rio Piracicaba. A UPGRH - DO2 é representada pela bacia do rio Piracicaba e por uma área incremental a jusante da foz deste rio. O rio Piracicaba é afluente da margem esquerda do rio Doce e estende-se por cerca de 241 km. A sua bacia hidrográfica ocupa uma área de 5.465,38 km². A pequena área incremental a jusante da confluência do rio Piracicaba com o rio Doce, incluindo um trecho deste, tem uma superfície de 216,13 km², sendo o ribeirão Ipanema o principal curso d'água (CONSÓRCIO ECOPLAN-LUME, 2010).

O rio Piracicaba é afluente da margem esquerda do rio Doce, com uma extensão aproximada de 241 km. Sua foz no rio Doce encontra-se próxima a divisa dos municípios de Ipatinga e Timóteo, junto ao Parque Estadual do Rio Doce. Essa bacia é composta pelas sub-bacias do rio do Peixe e do rio Santa Bárbara, pela margem esquerda, e pela sub-bacia do rio da Prata, pela margem direita (CONSÓRCIO ECOPLAN-LUME, 2007).

As nascentes do rio Piracicaba estão situadas na serra do Caraça, próximo ao encontro com a serra do Batatal, no município de Ouro Preto, a 1.680 m de altitude. Seus afluentes da margem esquerda também nascem na Serra do Caraça, como por exemplo os córregos João Manoel e das Almas. São cursos d'água formados nas encostas escarpadas da serra do Caraça, nas fraturas e diaclases dos quartzitos. Os afluentes da margem direita são influenciados pelas diversas minas de minério de ferro que existem na região. São cursos d'água de pequena extensão, como por exemplo, o córrego dos Macacos, com 2,66 km de extensão.

O rio Piracicaba tem o enquadramento de suas águas estabelecido pela DN CERH-MG n° 89/2023, que alterou a Lei n° 13.199 de 29 de janeiro de 1999 e o art. 4°, inciso IV, do Decreto n° 48.209, de 18 de junho de 2021. Segundo a deliberação vigente, os trechos de cabeceiras do Rio do Peixe que possuem afluentes dentro de RPPNs são enquadrados como Classe Especial, enquanto nas demais áreas são considerados como Classe 2.

A hidrografia local pode ser verificada na Figura 53. Nela é possível verificar que a área de estudo encontra-se inserida na bacia do Ribeirão do Peixe conforme mencionado anteriormente.

A barragem Itabiruçu também recebe contribuições do Córrego que também dá nome a estrutura, bem como do Córrego da Cotia e do Córrego do Barata, além de outros contribuintes sem nomenclatura definida. A jusante da barragem encontra-se o ponto ITA-34 que integra o Programa de Monitoramento Ambiental de Qualidade das Águas e Efluentes do Complexo Itabira.

A localização deste ponto também pode ser verificada na Figura 53.

No âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do Complexo Itabira, a Vale, afere a qualidade do ponto de coleta ITA 34, localizado a jusante da barragem do rio do Peixe. Para fins de caracterização da qualidade da água deste ponto, apresenta-se a seguir, dados do Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas do Complexo Itabira coletados em campanhas realizadas entre setembro de 2020 e agosto de 2023.

A tabela a seguir apresenta os parâmetros avaliados no presente estudo, bem como os métodos utilizados. Nem todos os parâmetros são analisados em ambos os pontos.

Tabela 12 - Parâmetros analisados e seus respectivos métodos analíticos.

Parâmetro	Método Analítico	LQ*	Unidade	Equipamento
Amônia Total	USEPA SW846 350.3: 1974	0,2	mg/L	Eletrodo de Íon Seletivo
Cianeto	USEPA SW846 335.2: 1980	0,005	mg/L	Espectrofotômetro
Condutividade Elétrica	SMWW 22ª Edição, Método:2510 B	14,9	µS/cm	Condutivímetro
Cor Verdadeira	SMWW 22ª Edição, Método: 2120D	5	CU	Espectrofotometria
DBO 5 dias a 20°C	SMWW 22ª. Ed. 2012 - 5210 B	2	mg/L O2	Incubadora para DBO
Escherichia coli	SMWW, 22a Ed. 2012:9221B; 9221C;9221E	1,8	NMP/100 mL	Incubadora Bacteriológica
Fenóis Totais	SMWW 22ª. Ed. 2012 - 5530C	0,002	mg/L	Espectrofotometria
Ferro Dissolvido	USEPA SW846 6010C - 2007	0,1	mg/L	ICP - OES
Fosfato Total	SMWW 22ª. Ed. 2012 - 4500 PC	0,3	mg/L	Espectrofotometria
Manganês Total	USEPA SW846 6010C - 2007	0,01	mg/L	ICP - OES
Nitrato	SMWW 22ª. Ed. 2012 – 4500 NO3- H	0,1	mg/L	Colorimétrica Automatizada
Nitrito	SMWW 22ª. Ed. 2012 – 4500 NO3- H	0,05	mg/L	Colorimétrica automatizada
Óleos e graxas	EPA 9721B Rev. 02; EPA 1664 Rev. A	5	mg/L	Gravimetria
Oxigênio Dissolvido	SMWW 22º Ed. 4500-OG - 2012	0,1	mg/L	Oxímetro

Parâmetro	Método Analítico	LQ*	Unidade	Equipamento
pH	EPA 1664A de 1999; SMWW 22ª Edição, Método: 4500 H+ B	2 a 13	--	pHmetro
Sólidos Dissolvidos Totais	POP 013 – Rev. 05	0,1	mg/L	Condutimetria
Sólidos sedimentáveis	SMWW 22ª. Ed. 2012 - 2540F	0,1	mL/L	Gravimetria
Sólidos Suspensos Totais	SMWW 22ª Edição, Método: 2540B	10	mg/L	Gravimetria
Surfactantes	SMWW 22ª Edição, Método: 5540C	0,045	mg/L	Espectrofotômetro
Temperatura da água	SMWW: 22º Ed. 2550 A - 2012	2 a 40	°C	Termômetro
Turbidez	SMWW 22ª Edição, Método:2130	0,1	UNT	Método Nefelométrico

*Limite de Quantificação



Figura 54 - Localização do ponto ITA 34. Fonte: Vale, 2023

A Tabela 13 apresenta, os resultados das análises de qualidade das águas para o ponto ITA-34 no período analisado.

Tabela 13 - Resultados Analíticos laboratoriais de água superficial do ponto ITA-34

Data	Cor mgPt/L	DBO mgO2/L	E. coli NMP/100mL	Fenóis mg/L	Ferro mg/L	Manganês mg/L	Nitrato mg/L	Nitrito mg/L	Oxigênio mg/L	pH	Sólidos Totais em Suspensão mg/L	Sólidos Dissolvidos mg/L	Turbidez NTU
18/11/2020	5	2	68	0,002	0,05	0,114	0,32	0,016	28	7,82	9	122	14,3
02/12/2020	5	2	170	0,002	0,05	0,119	0,48	0,034	6,33	6,16	5	137	11,1
03/02/2021	5,6	2	17	0,002	0,05	0,0917	0,21	0,026	5,5	8,01	5	168	15
05/04/2021	5	2	3500	0,002	0,059	0,112	0,21	0,023	6,8	7,8	14	124	27,2
02/06/2021	5	2	1700	0,002	0,05	0,13	0,42	0,006	6,78	7,95	10	120	43,1
04/08/2021	5	2	68	0,002	0,05	0,0662	0,28	0,02	5,57	8	7	177	11,7
05/10/2021	5	2	700	0,002	0,05	0,198	0,17	0,03	6,02	7,67	15	288	19,8
07/12/2021	5,3	2	1100	0,002	0,05	0,153	0,34	0,04	6,1	7,94	22	164	36,5
01/02/2022	5	2	20	0,002	0,05	0,239	0,25	0,78	6,7	7,6	26	157	25,6
04/04/2022	5	2	3500	0,002	0,05	0,177	0,66	0,125	7,02	8,02	22	123	12,2
06/06/2022	6,7	2	330	0,002	0,05	0,43	0,79	0,197	6,04	6,47	30	151	33,9
01/08/2022	5	2	200	0,002	0,05	0,16	0,94	0,138	6,28	6,98	13	197	39,4
03/10/2022	5	2	16000	0,002	0,05	0,135	0,72	0,142	7	7,73	58	238	20,75
05/12/2022	26	2	490	0,002	0,05	0,17	0,62	0,049	6,64	7,47	32	173	63,3
06/02/2023	12	2	110	0,002	0,05	0,179	0,59	0,006	6,15	7,15	24	113	63,5
17/04/2023	9,1	2	18	0,002	0,05	0,0964	1,1	0,006	6,9	7,12	26	129	21
05/06/2023	11	2	18	0,002	0,05	0,113	2,1	0,006	7,3	7,38	42	277	31,3
02/08/2023	5	2	40	0,002	0,25	0,298	0,63	0,006	6,75	7,4	5	131	8,36

Fonte: Vale, 2021, Vale, 2022 e Vale, 2023

A seguir, apresenta-se uma análise dos parâmetros que apresentaram inconformidades com a Resolução CONAMA 357/2005 e a Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH/MG N° 8, de 21 de novembro de 2022.

Cor

A cor natural não é um parâmetro com limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 ou pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH/MG N° 8, de 21 de novembro de 2022. Apesar disso, é um indicador comumente utilizado para caracterização dos corpos hídricos. No ponto ITA-34, verifica-se a predominância de uma cor próxima a 5 ao longo da série temporal estudada, embora no final de 2022 e início de 2023 tenham ocorrido mensurações maiores, fenômeno esse possivelmente associado ao regime climático local.

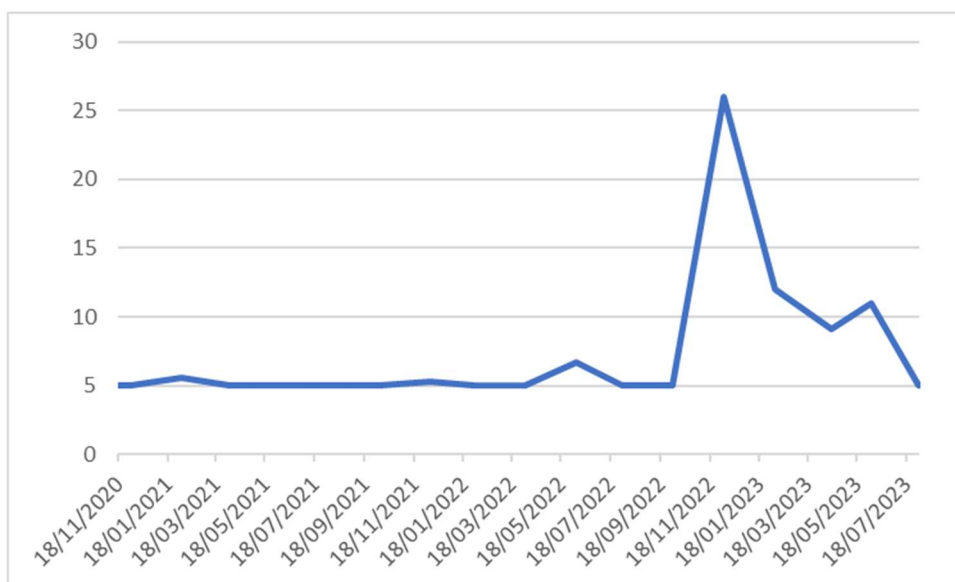


Figura 55 – Resultados das análises de cor durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023

Escherichia coli

A *E. coli* é uma bactéria indicadora de organismos patogênicos predominantemente do trato intestinal humano e de outros animais de sangue quente. São, por isso, utilizados como indicadores de contaminação fecal recente e podem incluir representantes patogênicos e, conseqüentemente, ser um veículo na transmissão de doenças.

O parâmetro *Escherichia coli* foi aferido no ponto ITA 34 em 18 análises entre setembro de 2021 e agosto de 2023. Neste período, a média registrada foi de 1558 Org/100mL, portanto, superior ao limite de 200 Org/100mL estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 e a Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH/MG N° 8, de 21 de novembro de 2022. Esse limite foi excedido em oito campanhas neste período, tal como pode ser verificado na Figura 56. Segundo dados do programa de

Monitoramento da Qualidade das Águas do Complexo Itabira, esse comportamento está diretamente relacionado à presença de efluentes domésticos do bairro Branco, localizado a montante deste ponto. Os maiores registros ocorreram em outubro de 2022.

A presença de coliformes nas águas monitoradas pode ser justificada por uma contaminação causada por animais de sangue quente da própria região ocorrendo o aporte e carreamento de solo e material vegetal contaminado. Cabe salientar inclusive a existência de animais e de terceiros na bacia de contribuição do referido ponto, que podem, portanto, se configurar como uma potencial fonte de E. coli. Esse ponto recebe contribuição das comunidades a montante da área de coleta, havendo, portanto, forte influência de terceiros.

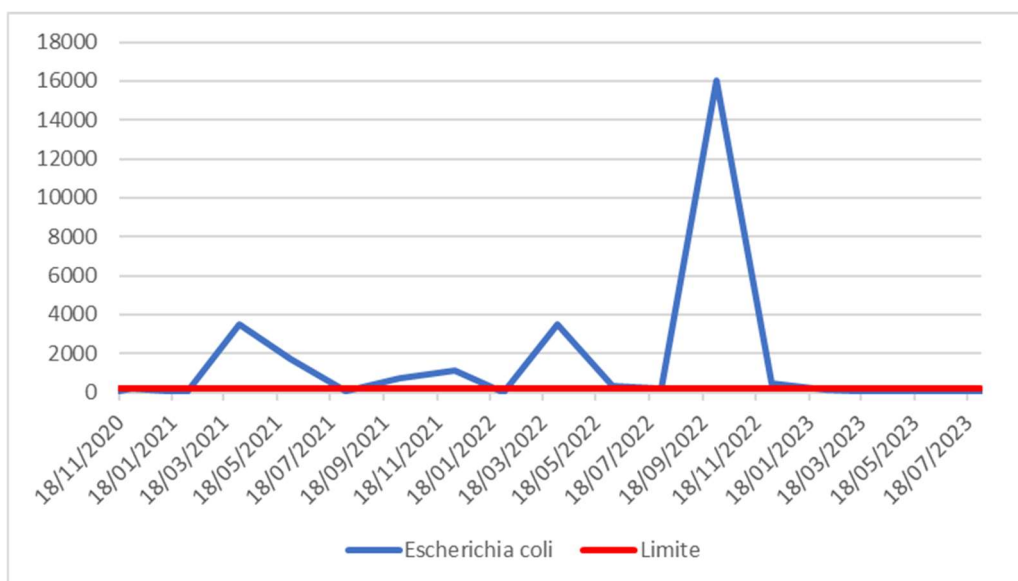


Figura 56 – Resultados das análises de *Escherichia Coli* durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023

Manganês

As quantificações das concentrações de ferro dissolvido ocorreram em 18 campanhas no período analisado, sendo que em 15 análises os valores excederam 0,1 mg/L, limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 e a Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH/MG N° 8, de 21 de novembro de 2022 no ponto ITA 34 (Figura 57).

O manganês, assim como o ferro, é muito comum em solos de áreas de mineração. É muitas vezes encontrado associado ao minério de ferro e, como os corpos hídricos em estudo, muitas vezes drenam áreas de formação ferrífera, os resultados de manganês superiores ao padrão podem estar relacionados às características geoquímicas locais. A alta pluviosidade também corrobora para altos resultados desse parâmetro, já que as águas pluviais carregam o solo, rico em Mn, para dentro dos corpos d'água.

A presença de manganês no corpo hídrico monitorado pode relacionar-se com as características geoquímicas locais, já que este metal é naturalmente abundante nos solos desta região.

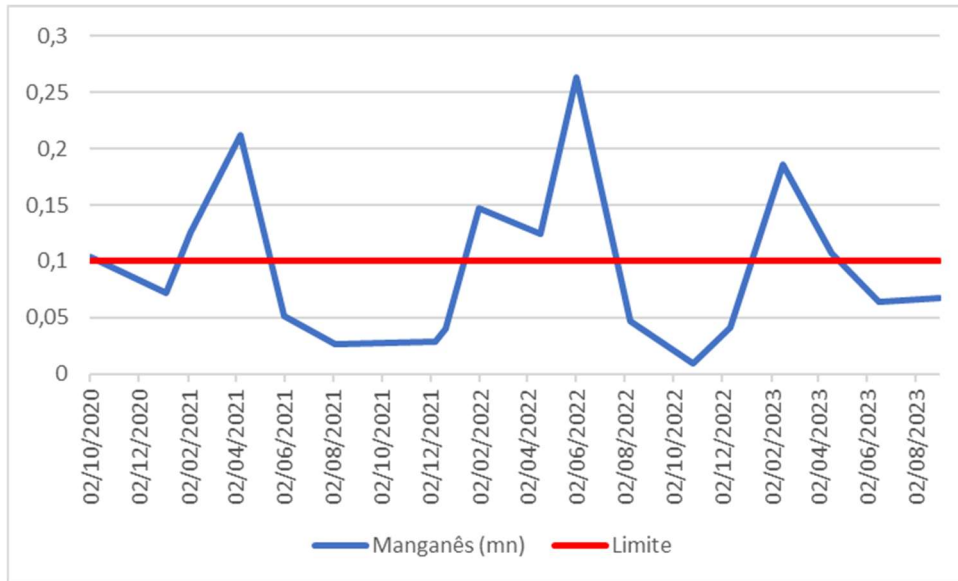


Figura 57 – Resultados das análises de manganês durante as campanhas realizadas no ponto ITA 34. Fonte: Vale, 2023

Ferro

O ferro é um elemento cuja presença está estreitamente relacionado às características físico-químicas do substrato geológico. As fontes de ferro são minerais máficos, tais como a magnetita, biotita, pirita, piroxênios e anfibólios. No estado ferroso (Fe^{2+}) forma compostos solúveis, principalmente hidróxidos, enquanto em ambiente oxidantes, o Fe^{2+} se converte em Fe^{3+} , dando origem ao hidróxido férrico, que é insolúvel e se precipita, tingindo fortemente a água. O ferro não apresenta inconveniente à saúde nas concentrações normalmente encontradas, mas águas com altas concentrações desses metais lhe conferem coloração amarelada, acarretando sabor amargo e adstringente.

A mensuração das concentrações de ferro no período analisado apresenta concentrações abaixo de 0,3 mg/L tal como pode ser verificado na Figura 58.

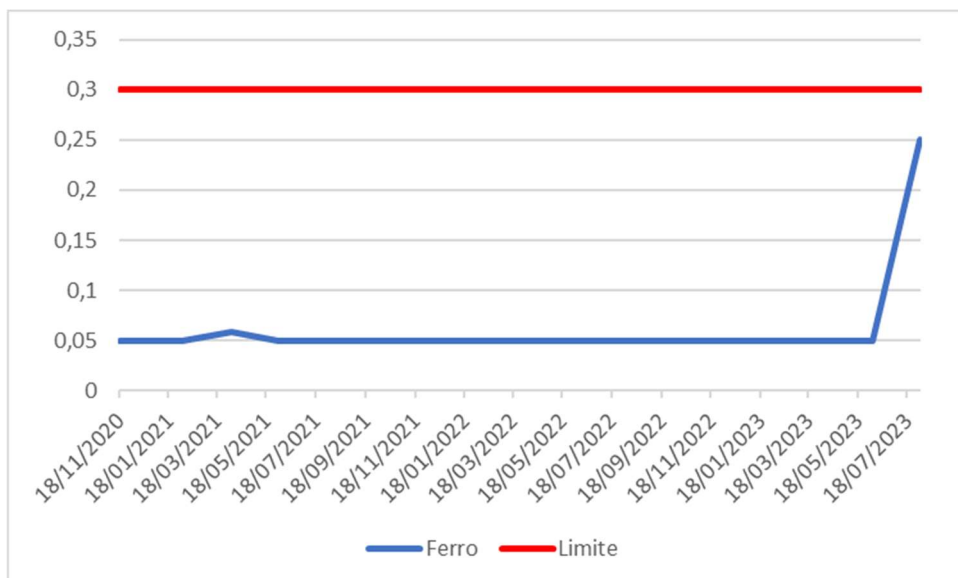


Figura 58 – Resultados das análises de ferro durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023

Nitrato

O nitrato geralmente ocorre em quantidades traços em águas superficiais e, segundo a Resolução CONAMA 357/05 e a Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH/MG N° 8, de 21 de novembro de 2022, não deve apresentar concentrações superiores à 10 mg/L de NO₃. Efluentes domésticos se configuram como a principal fonte de nitratos nas águas superficiais. No contexto do ponto ITA-34, todas as amostras analisadas apresentaram valores dentro dos limites legais estabelecidos, tal como pode ser verificado na Figura 59.

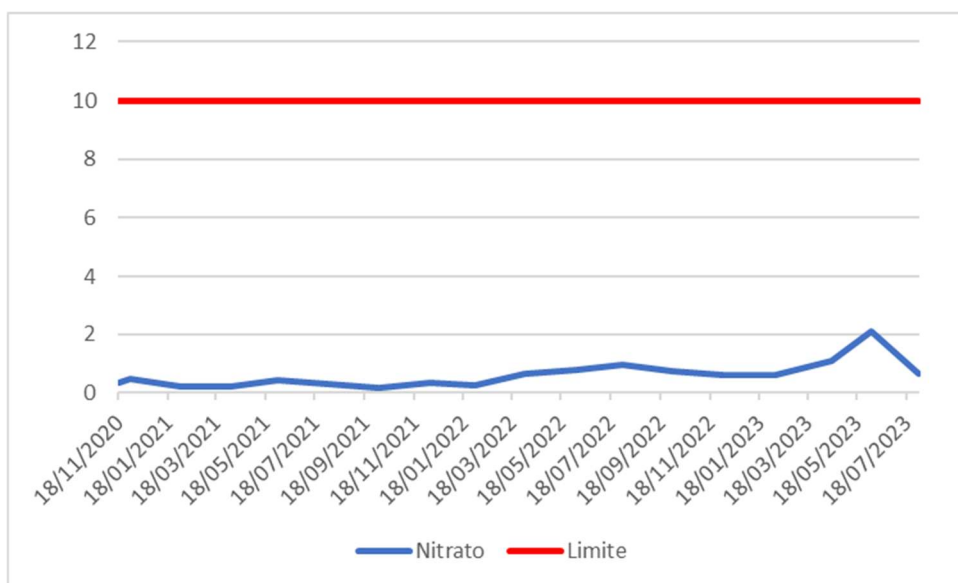


Figura 59 – Resultados das análises de nitrato durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023

Nitrito

O nitrito é um estado de oxidação intermediário de nitrogênio e ocorre tanto pela oxidação do amônio, como pela redução do nitrato. Ambos os processos ocorrem naturalmente, embora possa se intensificados na presença de efluentes domésticos. A mensuração das concentrações de Nitrito nas amostras não identificou quantidades superiores aos valores legais estabelecidos, a saber, 6 mg/L. As concentrações de nitrito podem ser verificadas na Figura 60.

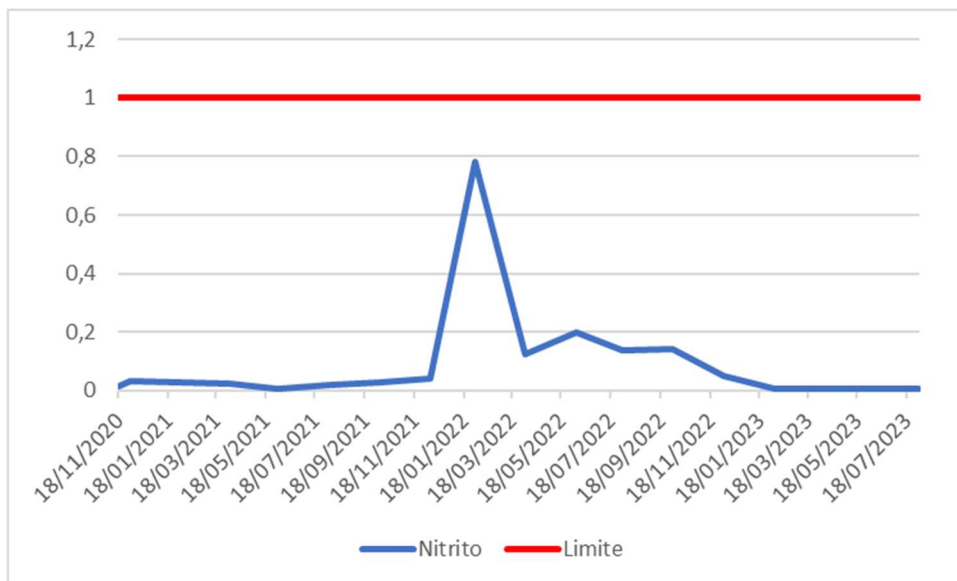


Figura 60 – Resultados das análises de nitrito durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023

pH

O pH é uma grandeza que indica a intensidade da acidez ($\text{pH} < 7$), neutralidade ($\text{pH} = 7$) e alcalinidade ($\text{pH} > 7$) de uma solução aquosa. A influência do pH é exercida nos ecossistemas aquáticos é exercida por seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies. Segundo a Resolução CONAMA 357/05 e a Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH/MG N° 8, de 21 de novembro de 2022, os valores de pH devem variar entre 6 e 9, limites esses que foram respeitados segundo os resultados de todas as amostras tal como pode ser verificado na Figura 61.

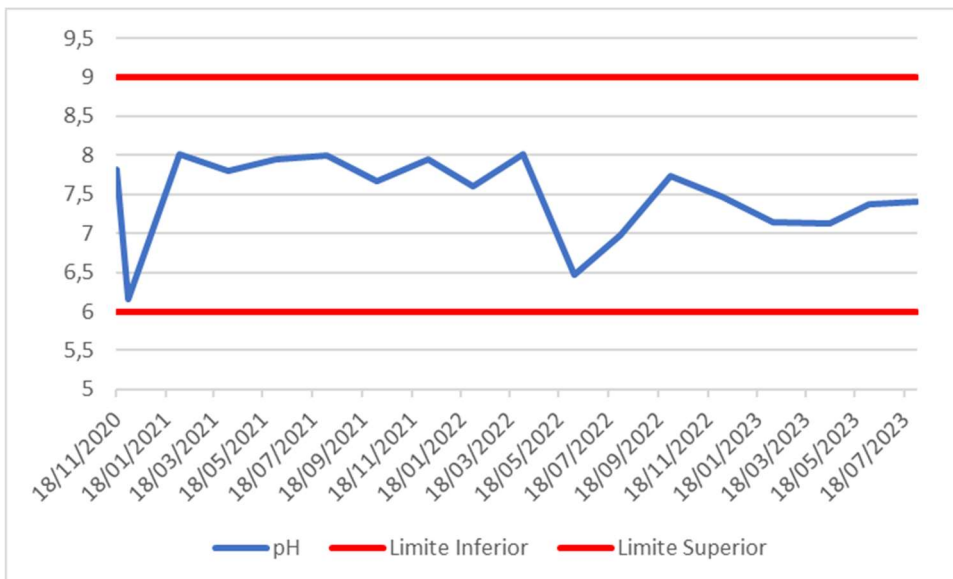


Figura 61 – Resultados das análises de pH durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023

Oxigênio Dissolvido (OD)

A mensuração das concentrações de Oxigênio Dissolvido (OD) ocorreram em 18 campanhas no período analisado. Dentre os registros realizados, verifica-se que duas amostras apresentam concentrações abaixo de 6 mg/L. Esses registros ocorreram em fevereiro e agosto de 2021, tal como pode ser verificado na Figura 62.

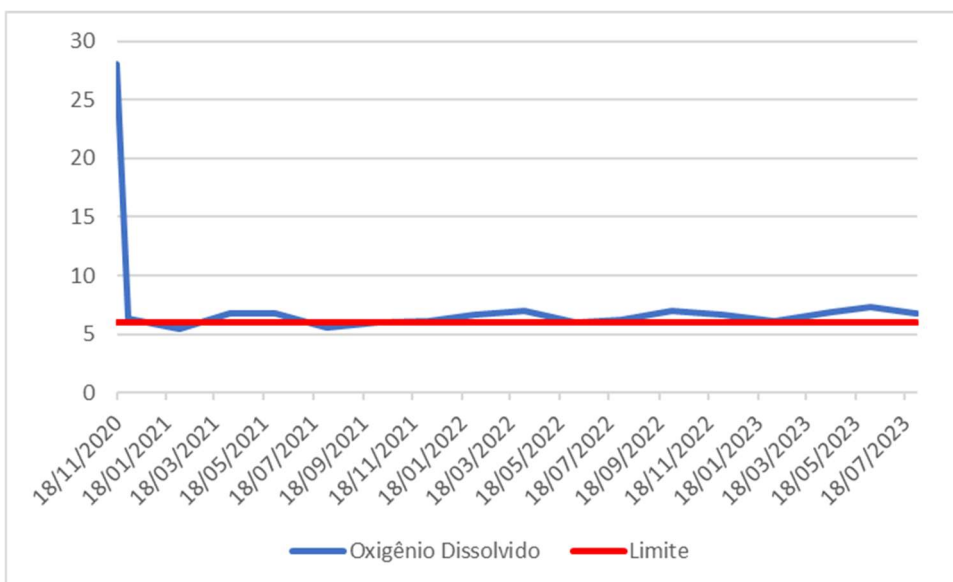


Figura 62 – Resultados das análises de oxigênio dissolvido durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023

O oxigênio (O₂), dentre os gases dissolvidos na água, é um dos mais importantes na dinâmica e na caracterização de ecossistemas aquáticos. É um componente essencial para o metabolismo dos organismos aeróbios presentes nos corpos hídricos, sendo indispensável para o equilíbrio das comunidades aquáticas. A solubilidade do oxigênio na água depende de dois fatores principais, a saber, a temperatura e a pressão. Os valores abaixo dos limites estabelecidos possuem relação com

potenciais contaminações de efluentes, tal como corroborados pelos valores de Oxigênio Dissolvido, Sólidos Suspensos Totais e *E. coli* apresentados anteriormente.

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é um parâmetro utilizado para identificar a presença de matéria orgânica na água. Trata-se de uma medida que representa a demanda de oxigênio necessária para oxidação bioquímica da matéria orgânica presente na água. Todas as amostragens realizadas no período analisado apresentaram conformidade com os limites legais estabelecidos tal como pode ser verificado na Figura 63.

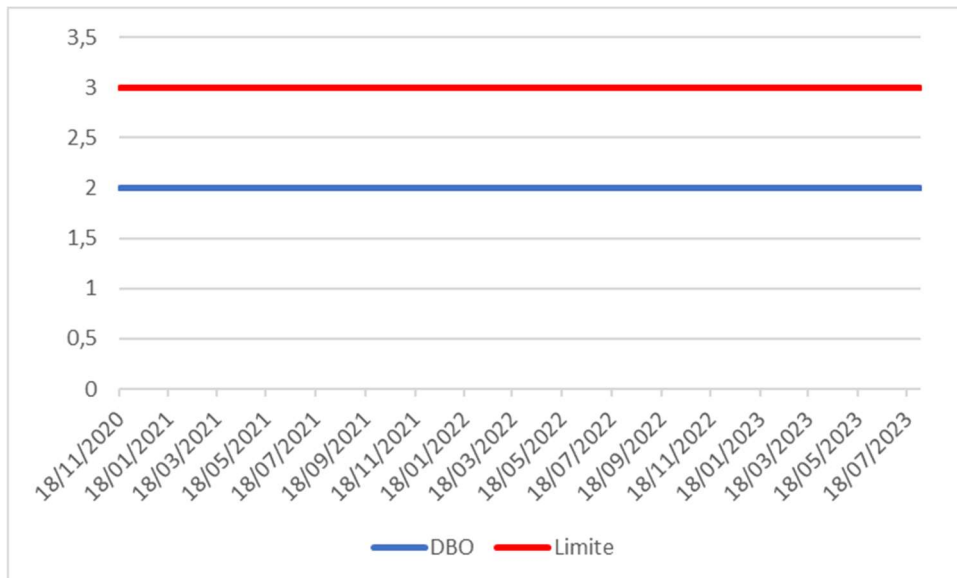


Figura 63 – Resultados das análises de DBO durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023

Fenóis Totais

Os fenóis e seus derivados aparecem nas águas naturais através das descargas de efluentes de indústrias de processamento da borracha, colas e adesivos, resinas impregnantes, componentes elétricos (plásticos) e as siderúrgicas, entre outras, são responsáveis pela presença de fenóis nas águas naturais. Os fenóis são tóxicos ao homem, aos organismos aquáticos e microrganismos que tomam parte dos sistemas de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes industriais. As amostragens realizadas não excederam os limites legais estabelecidos durante o período analisado tal como pode ser verificado na Figura 64.

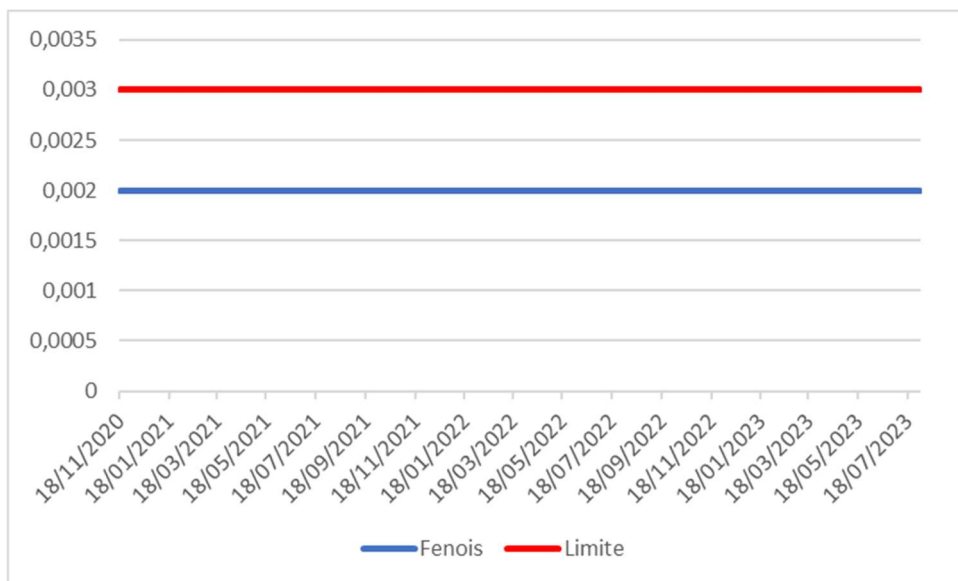


Figura 64 – Resultados das análises de fenóis totais durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023

Sólidos Suspensos Totais

A mensuração das concentrações de Sólidos Suspensos Totais ocorreu em 18 campanhas no período analisado pelo presente estudo, ao longo do qual foi identificado um registro superior a 50 mg/L, portanto, superiores ao estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 e a Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH/MG N° 8, de 21 de novembro de 2022 (Figura 65) em outubro de 2022 no ponto ITA-34. Sólidos nas águas correspondem a toda matéria que permanece como resíduo, após evaporação, secagem ou calcinação da amostra a uma temperatura pré-estabelecida durante um tempo fixado. Os registros excedentes corroboram com potenciais contaminações por efluentes e temporalmente são coincidentes com outros parâmetros, tais como Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica por Oxigênio (DBO) e *Escherichia coli*.

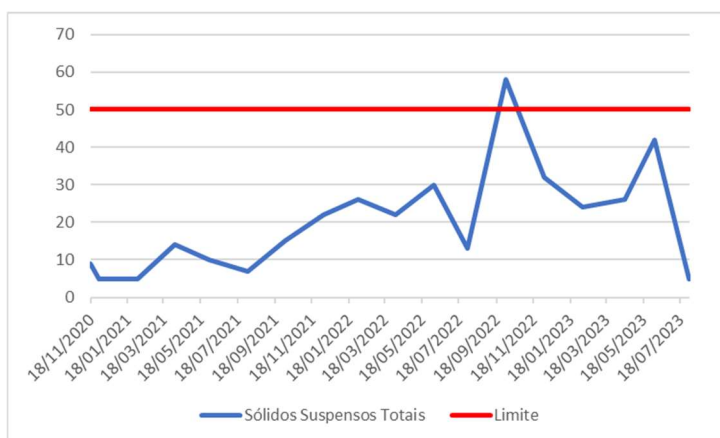


Figura 65 – Resultados das análises de sólidos suspensos totais durante as campanhas realizadas no ponto ITA 34. Fonte: Vale, 2023

Sólidos Totais Dissolvidos

Os sólidos totais dissolvidos é a soma de todos os constituintes químicos dissolvidos na água. Trata-

se de um parâmetro que indica a qualidade estética da água potável e como um indicador agregado da presença de produto químicos contaminantes. As fontes primárias de sólidos totais dissolvidos são agrícolas e residenciais, de lixiviação de contaminação do solo e de fontes pontuais de descarga de poluição das águas industriais ou de efluentes domésticos. As mensurações das concentrações de Sólidos Totais Dissolvidos atenderam aos limites da Resolução CONAMA 357/2005 e a Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH/MG N° 8, de 21 de novembro de 2022, tal como pode ser verificado na Figura 66.

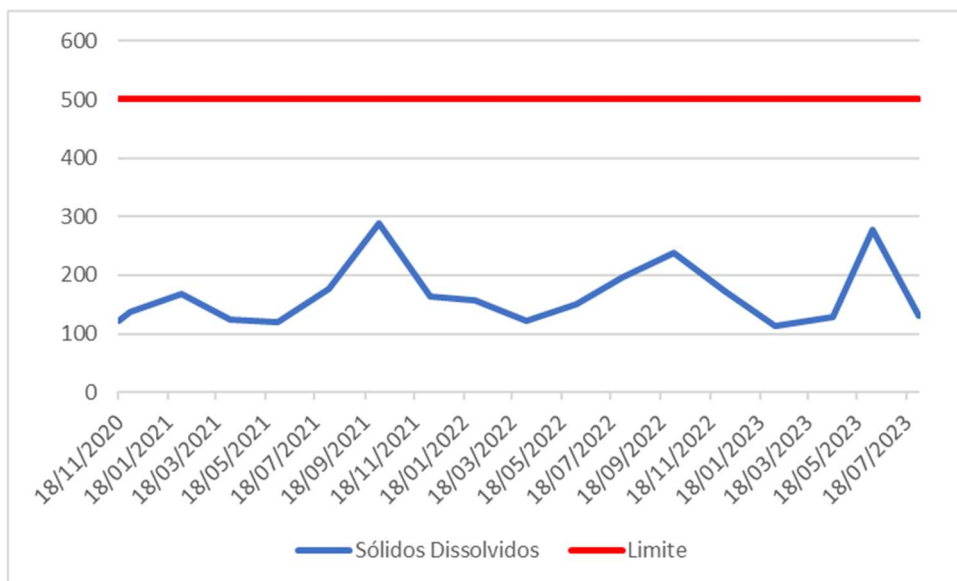


Figura 66 – Resultados das análises de sólidos totais dissolvidos durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023

Turbidez

Nas 18 campanhas onde ocorreu mensuração de turbidez no período analisado pelo presente estudo, foram identificados três registros maiores do que 40, portanto, superiores ao estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 e a Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH/MG N° 8, de 21 de novembro de 2022 (Figura 67). Essas inconformidades ocorreram em junho de 2021, dezembro de 2022 e janeiro de 2023 no ponto ITA-34. A maior parte dessas desconformidades ocorre no período do verão, no qual o volume de precipitação é maior do que nos demais meses, o que pode favorecer o carreamento de sedimentos para a rede de drenagem.

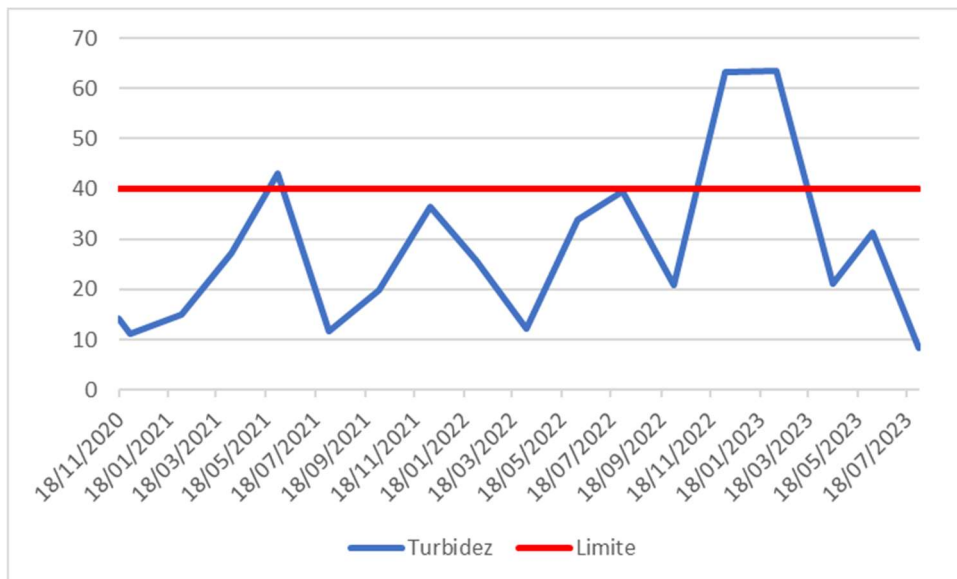


Figura 67 – Resultados das análises de sólidos suspensos totais durante as campanhas realizadas no ponto ITA-34. Fonte: Vale, 2023

Síntese dos Resultados de Qualidade das Águas

A análise dos resultados nas amostragens de qualidade águas realizadas no ponto ITA-34 identificou a presença de inconformidades associadas à presença de *Escherichia coli*, Manganês total, oxigênio dissolvido, sólidos totais em suspensão e turbidez segundo a Resolução CONAMA 357/2005 e a Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH/MG Nº 8, de 21 de novembro de 2022. Tratam-se, portanto, de cinco parâmetros no conjunto dos treze parâmetros analisados.

Esses parâmetros que apresentaram inconformidades ao longo dos três anos analisados excederam pontualmente os limites estabelecidos, com exceção dos registros de Manganês e *Escherichia coli*. As concentrações de Manganês estão estreitamente relacionadas às características geológicas da área, enquanto a presença de *Escherichia coli* está diretamente relacionada à presença de aglomerados urbanos e de animais na bacia de drenagem do ponto.

Nos demais pontos, as variações não formam uma sequência reiterada de concentrações em desconformidade com os limites definidos pela Resolução CONAMA 357/2005 e a Deliberação Normativa COPAM/CERH 1/2008, mas sim de variações pontuais que não se configuram como uma tendência de degradação da qualidade das águas, muito provavelmente relacionadas à presença de aglomerados urbanos na região.

Os parâmetros que não apresentaram nenhum registro de inconformidade foram Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fénois Totais, Ferro, Nitrato, Nitrito, pH e Sólidos Totais Dissolvidos. Além disso, o parâmetro Cor Verdadeira foi analisado, embora não apresente limites definidos.

Em síntese, verifica-se que a maior parte dos parâmetros analisados apresenta conformidade com os parâmetros estabelecidos. As inconformidades identificadas possivelmente estão associadas às

condições naturais, à presença de animais e aglomerados urbanos na bacia de contribuição ou a fortes eventos de precipitação que podem carrear sedimentos para a rede de drenagem e alterar as condições de qualidade da água.

6.2. MEIO BIÓTICO

6.2.1. FLORA

6.2.1.1. METODOLOGIA

6.2.1.1.1. LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE INTERESSE ECOLÓGICO E PROTEGIDAS

Para o levantamento das áreas de relevante interesse locacional e áreas protegidas foram considerados os seguintes temas:

- Biomas;
- Unidades de Conservação da Natureza (UC);
- Reserva da Biosfera;
- Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade;
- Sítios de Ramsar;
- Corredores Ecológicos Formalmente Instituídos;
- Áreas de Preservação Permanente.

Os mapeamentos foram realizados a partir de bases oficiais, em especial a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), instituída pela Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 2.466/2017, que tem como objetivo promover a adequada organização dos processos de geração, armazenamento, acesso, compartilhamento, disseminação e uso dos dados geoespaciais oriundos das atividades, programas e projetos ambientais e de recursos hídricos desenvolvidos pelo SISEMA.

Para a análise de Áreas de Preservação Permanente (APP) de recursos hídricos (nascentes e cursos d'água) utilizou-se como base o arquivo shapefile de hidrografia disponibilizado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) ajustado conforme observações de campo e o shapefile de hidrografia do CAR da propriedade, disponibilizado pela Vale S.A. Já para a análise de APP de encostas com declividade superior a 45°, utilizou-se o arquivo shapefile de curvas de nível com isolinhas de 20 m, disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O processamento dos dados e cálculos foi realizado por meio do software ArcGIS 10.8. Os critérios para mapeamento tiveram como base a Lei Federal nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e a Lei Estadual nº 20.922/2013 que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado de Minas Gerais. Ressalta-se que, mediante a realização dos procedimentos citados, não foram

verificadas Áreas de Preservação Permanente na área do projeto.

6.2.1.1.2. MAPEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Para o mapeamento do uso e ocupação do solo das áreas de estudo, utilizou-se imagem de alta resolução, projeção UTM (Universal Transverse de Mercator), datum SIRGAS2000. Preliminarmente, foi realizada a separação dos usos e ocupações do solo a partir dos padrões tonais, de textura e das composições das bandas espectrais das imagens. A partir do mapa preliminar, foram realizadas inspeções em campo com o objetivo de verificar a correlação entre o padrão de imagem e a cobertura vegetal, dirimir as dúvidas previamente levantadas, conferir os mapeamentos preexistentes e caracterizar as classes de cobertura vegetal.

A caracterização quanto à fitofisionomia vegetal dos diversos ambientes presentes foi realizada levando em consideração as características locais, levantamento de dados secundários e análise dos dados obtidos no levantamento de campo, conforme critérios discutidos, definidos e estabelecidos por FERRI (1980), LORENZI (2000), VELOSO (1991) e Resolução CONAMA nº 392/2007. Também foram realizados, para a caracterização tipológica, os estudos florísticos e fitossociológico, que se caracterizam principalmente pela identificação das espécies vegetais presentes, descrição das características estruturais da comunidade e determinação do índice de diversidade de Shannon, usado para comparar cada fitofisionomia quanto à biodiversidade (MAGURRAN, 1988 e PACHECO & SIMPSON, 1949).

Para a realização do mapeamento e da caracterização do uso e da ocupação do solo da AEL, utilizou-se um aparelho manual de GPS (Global Positioning System), modelo Garmim Etrex 60CX e um mapa de campo georreferenciado impresso ilustrando o limite da área.

A equipe percorreu a Área Diretamente Afetada e a Área de Estudo Local avaliando qualitativamente a cobertura do solo. As fitofisionomias observadas foram delimitadas no mapa impresso, manualmente, que serviu de base para o mapeamento final, feito no escritório. A fim de aferir e refinar o mapeamento em campo, coordenadas geográficas em SIRGAS 2000 foram coletadas.

A Área de Estudo Regional também foi alvo do mapeamento do uso do solo, com conferência expedita realizada em campo.

Em escritório, o software de geoprocessamento utilizado foi o ArcGIS 10.8 e o mapeamento feito a partir de digitalização em tela, tendo como subsídio a fotointerpretação e as verdades de campo. O software permitiu, ainda, a partir da geração dos mapas de uso e cobertura do solo, a quantificação em hectares de área ocupada por cada feição mapeada.

6.2.1.1.3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL E DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL

Para caracterização da Área de Estudo Regional foi considerado o mapeamento do uso e ocupação do solo, realizado por meio de comparação de feições, além de coleta e tabulação de dados secundários

com o objetivo de complementação acerca do diagnóstico florístico da região, bem como a utilização de bases de dados dos temas abordados pelo meio biótico-flora para a caracterização regional.

Para a caracterização da Área de Estudo Local, além da realização do mapeamento do uso e ocupação do solo por comparação de feições, foram realizadas observações em campo e a coleta e tabulação de dados primários qualitativos da vegetação. Para tanto, ao longo da AEL, foram lançados, aleatoriamente, 21 pontos quadrantes, nos quais foi realizado o levantamento florístico qualitativo da vegetação.

Os Pontos Quadrantes foram marcados em campo com tubo de PVC alocado no ponto central e placa com a numeração (conforme dados de campo). A delimitação dos quatro vértices foi realizada com barbante biodegradável laranja. As coordenadas geográficas UTM (SIRGAS 2000, zona 23S) dos pontos quadrantes alocados na AEL podem ser verificados na Tabela 14 e visualizados na Figura 71.



Figura 68 – Ponto Quadrante em área florestal da AEL



Figura 69 – Ponto Quadrante em área florestal da AEL

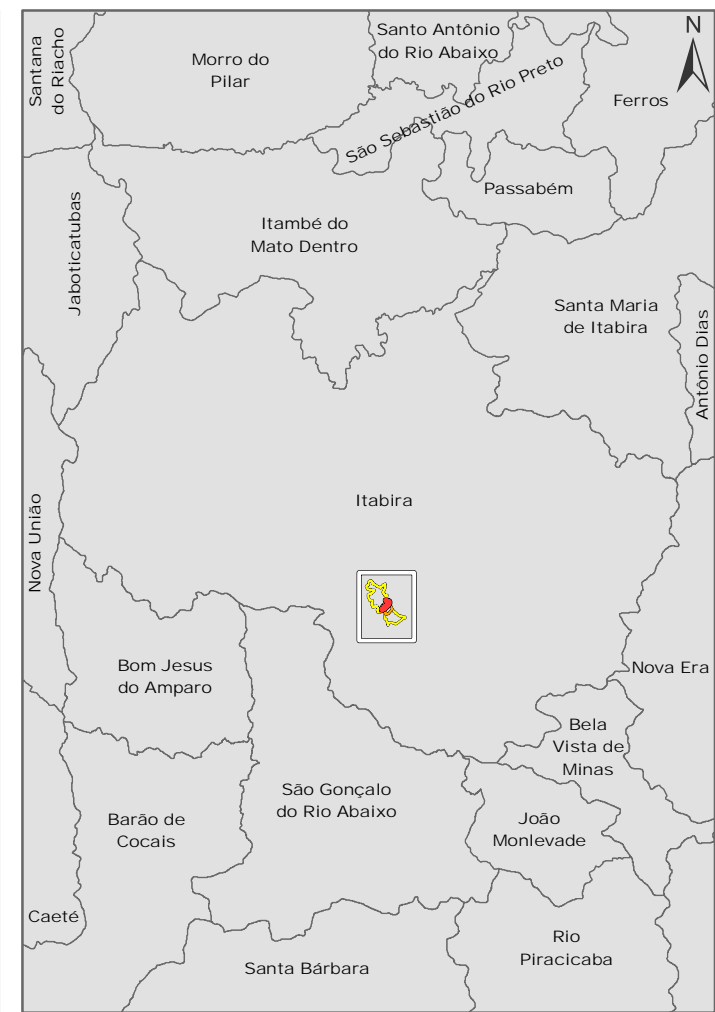
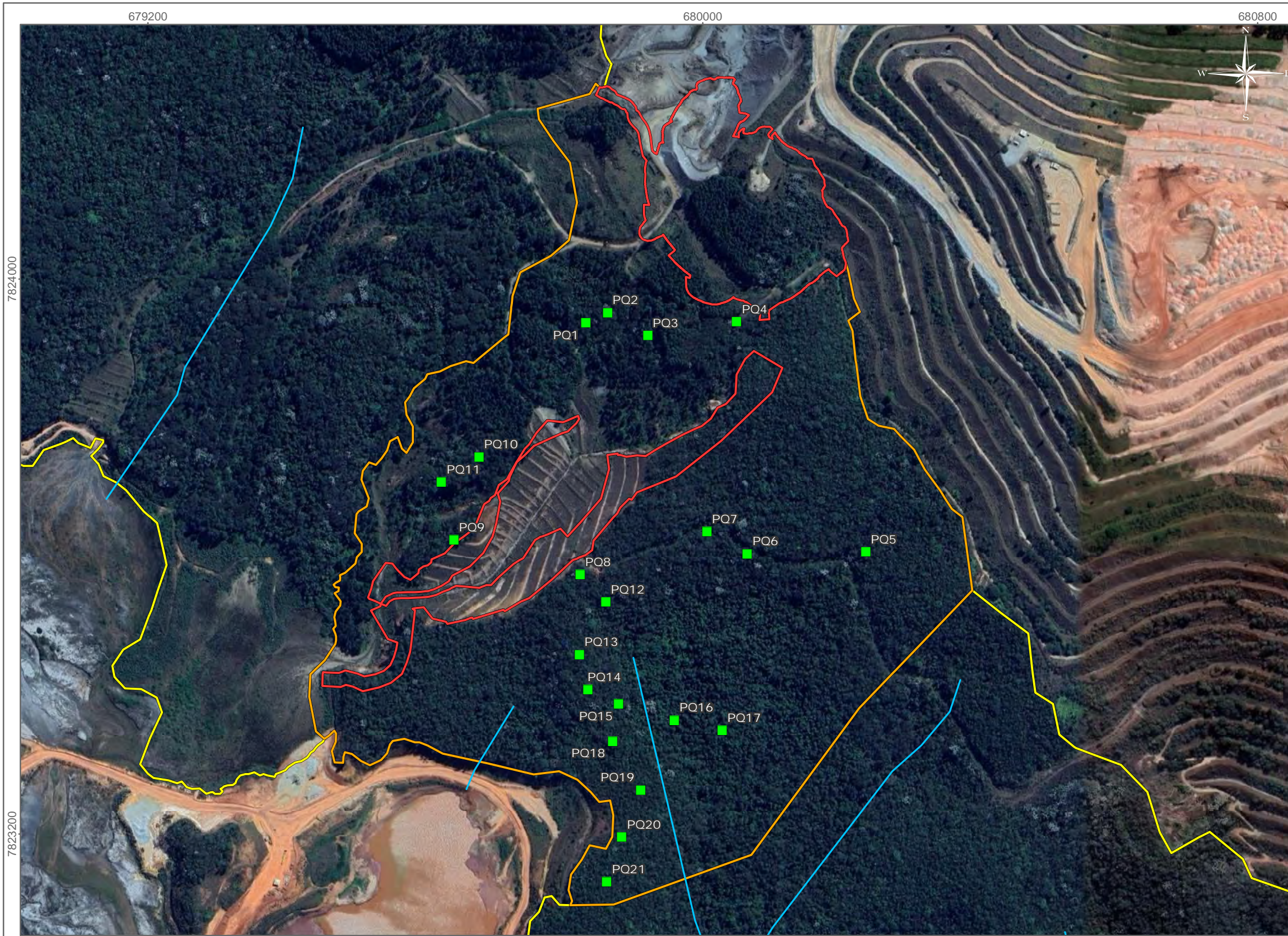


Figura 70 – Marcação de Ponto Quadrante Florestal em área florestal da AEL

Tabela 14 - Coordenadas, em UTM (SIRGAS 2000, zona 23S), dos pontos quadrantes alocados aleatoriamente na AEL

Ponto	Coordenadas		Fitofisionomia
	X	Y	
PQ1	679.831	7.823.937	Floresta Estacional Semidecidual

Ponto	Coordenadas		Fitofisionomia
	X	Y	
PQ2	679.863	7.823.951	Floresta Estacional Semidecidual
PQ3	679.921	7.823.919	Floresta Estacional Semidecidual
PQ4	680.049	7.823.938	Floresta Estacional Semidecidual
PQ5	680.235	7.823.607	Floresta Estacional Semidecidual
PQ6	680.064	7.823.604	Floresta Estacional Semidecidual
PQ7	680.006	7.823.636	Floresta Estacional Semidecidual
PQ8	679.823	7.823.574	Floresta Estacional Semidecidual
PQ9	679.641	7.823.624	Floresta Estacional Semidecidual
PQ10	679.677	7.823.743	Floresta Estacional Semidecidual
PQ11	679.623	7.823.707	Floresta Estacional Semidecidual
PQ12	679.860	7.823.534	Floresta Estacional Semidecidual
PQ13	679.822	7.823.458	Floresta Estacional Semidecidual
PQ14	679.834	7.823.408	Floresta Estacional Semidecidual
PQ15	679.879	7.823.387	Floresta Estacional Semidecidual
PQ16	679.959	7.823.364	Floresta Estacional Semidecidual
PQ17	680.028	7.823.349	Floresta Estacional Semidecidual
PQ18	679.870	7.823.333	Floresta Estacional Semidecidual
PQ19	679.911	7.823.263	Floresta Estacional Semidecidual
PQ20	679.883	7.823.195	Floresta Estacional Semidecidual
PQ21	679.861	7.823.131	Floresta Estacional Semidecidual



Legenda

- Pontos quadrantes
- Hidrografia
- Rodovias
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Estudo Local (AEL)
- Área de Estudo Regional (AER)
- Limite municipal

Título **PONTOS QUADRANTES**

Projeto **REGULARIZAÇÃO DE ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU**



Sistema de Coordenadas
UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
hidrografia (IGAM, 2010), limite municipal (IBGE, 2021), limite estadual (IBGE, 2021), rodovias (DNIT, 2014). Imagem de satélite: CBERS4A (INPE, 2023).

Elaboração 09/04/2024
Formato A3
Folha 1

Escala
0 60 120 180 Metros
1:6.000

6.2.1.1.4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Os estudos na Área Diretamente Afetada (ADA) consideraram a coleta de dados primários.

Foram considerados a Caracterização da Flora e o Inventário Florestal realizados pela empresa Sete Soluções e Tecnologia Ambiental, entre os dias 23 e 26 de abril de 2019. A empresa LUME Estratégia Ambiental realizou nova campanha de campo entre os dias 08 e 12 de julho de 2019 para complementação da amostragem nas áreas de vegetação florestal nativa, confirmação do mapeamento do uso e ocupação do solo e averiguação, in loco, das características ambientais da área, a fim de gerar uma análise mais apurada quanto ao estado de conservação e à classificação do estágio sucessional da vegetação presente. Em ambas as campanhas de campo, realizadas para composição de Plano de Utilização Pretendida, foi utilizado o método de Amostragem Casual Simples, e o esforço amostral foi direcionado para a determinação das características vegetacionais dos fragmentos nativos, a partir dos quais foram realizadas, em escritório, as análises quali-quantitativas da vegetação.

Em 2022, a Lume Estratégia Ambiental realizou levantamento de campo complementar, tanto para atualização da Área Diretamente Afetada, a qual foi acrescida por mais um polígono de intervenção, quanto para adequação dos dados e análises para a composição do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Projeto de Intervenção Ambiental (PIA), para atendimento à legislação atualmente em vigor. Dessa forma, a campanha de campo realizada em 2022 ocorreu no período de 06 a 15 de junho, tendo sido levantada, além da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio, uma área de Reflorestamento (Pinus) e árvores isoladas localizadas em Área Antropizada. Informa-se, entretanto, que a supressão dos indivíduos plantados, da fitofisionomia Reflorestamento (Pinus) e da Área Antropizada com Árvores Isoladas, se dará mediante Comunicação de Colheita.

Assim como adotado pela Sete Soluções e Tecnologia Ambiental, a empresa Lume Estratégia Ambiental a partir de 2019 manteve a compatibilidade metodológica para o levantamento das áreas de Floresta Estacional Semidecidual através da **Amostragem Casual Simples (ACS)**, visando o aproveitamento das amostras pretérita. Tal metodologia também foi empregada para o levantamento da Reflorestamento (Pinus), sendo as duas fitofisionomias em questão analisadas em separado, motivo pelo qual não se empregou a Amostragem Casual Estratificada. Para o levantamento da vegetação arbórea da fitofisionomia Área antropizada com árvores isoladas, foi realizado o **Censo Florestal**.

▪ Metodologia de levantamento de dados

O inventário quali-quantitativo da vegetação presente na área de intervenção se deu por meio de incursão a campo para levantamento da vegetação, identificação dos indivíduos (in loco; e levantamento bibliográfico) e análise ambiental geral dos dados obtidos em campo.

O objetivo principal consistiu na coleta de dados visando à caracterização quali-quantitativa da área, a análise da vegetação e identificação das espécies componentes da fitofisionomia encontrada.

Para a realização do levantamento da vegetação das fitofisionomias Floresta Estacional Semidecidual

secundária em estágio médio de regeneração e Reflorestamento (Pinus), foi utilizada a metodologia Amostragem Casual Simples (ACS), executada em separado para cada uma das duas fitofisionomias devido ao fato de uma delas se tratar de um reflorestamento com predominância de indivíduos de espécie exótica. Para tanto, foram lançadas parcelas (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; CULLEN et al. 2004) aleatoriamente, buscando amostrar a vegetação florestal de forma não tendenciosa.

Conforme Soares et al. (2011), a amostragem é uma metodologia de inventariamento florestal que constitui a maioria dos inventários realizados em todo o mundo. Ainda, conforme esses autores, nesses inventários observa-se parte da população obtendo-se estimativas dos seus parâmetros, de modo que a amostragem permita obter estimativas de diferentes parâmetros populacionais em menor tempo e custo, caso a floresta possua área extensa. Com relação à estratificação da população, os autores citam que “A distribuição e alocação de unidades de amostra de forma casual sobre uma área que será inventariada somente serão eficientes se a área for homogênea quanto à distribuição da variável de interesse”.

Quanto ao tamanho das unidades amostrais, de acordo com Soares et. al. (2011), não há informações acerca de qual seria o melhor tamanho. Citando Schreuder et al. (1993), os autores informam que a utilização de unidades amostrais muito grandes incorre na alocação de um pequeno número de unidades de amostra para obtenção das estimativas, o que pode acarretar problemas de ordem estatística gerados pela redução dos graus de liberdade para o cálculo das estatísticas (variância, desvio padrão, erro-padrão, etc.).

Com relação à forma, optou-se pelo uso de parcelas retangulares, uma vez que a marcação dos limites das parcelas circulares apresenta dificuldades, além de dispêndio maior de tempo, ao contrário do que ocorre com as parcelas quadradas e retangulares. O formato retangular foi escolhido em detrimento do quadrado, devido ao fato da área de estudo apresentar terreno declivoso.

Dessa forma, para a análise florística e fitossociológica da Floresta Estacional Semidecidual, foram alocadas vinte e quatro (24) parcelas retangulares de 150 m² (10 x 15 m) cada, perfazendo uma área total de amostragem de 0,36 ha. No Reflorestamento (Pinus), foram alocadas cinco (05) unidades amostrais de mesmas dimensões. O método de alocação de parcelas consistiu na marcação de um eixo central, com 15,00 m de comprimento, e a mensuração de todos os indivíduos que se encontram a até 5,00 m para cada lado do eixo central.

Dentro de cada parcela foi amostrada a totalidade de indivíduos arbóreos cuja circunferência a altura do peito - CAP fosse maior ou igual a 15,70 cm. A medição da altura total - HT dos indivíduos foi realizada com o auxílio de vara telescópica de 15 m, que permitiu a medição direta das árvores com altura igual ou inferior ao seu comprimento. Para as árvores com alturas superiores ao comprimento da vara, a altura foi medida até os 15 metros e estimada a partir desse ponto.

Para a padronização das medidas do CAP, sempre a 1,30 m sobre o nível do solo, foram adotados os

seguintes procedimentos, evitando ao máximo as diferenças da altura de uma árvore para outra:

- Árvore normal: medição do CAP mantendo-se a fita na posição horizontal em relação ao solo;
- Árvore em terreno inclinado: medição do CAP pelo ponto mais elevado do terreno;
- Árvore inclinada: CAP tomado com fita métrica em orientação perpendicular ao eixo do tronco da árvore;
- Árvore com bifurcação acima de 1,30 metros: foi considerada uma árvore e medido o CAP normalmente;
- Árvore com bifurcação abaixo de 1,30 metros: medida e adotada a circunferência dos fustes com CAP maior ou igual a 15,70 cm;
- Árvore com deformações no ponto de medição: o ponto de medida foi considerado um pouco acima da região defeituosa.

Dentro das parcelas, todos os indivíduos arbóreos receberam plaquetas plásticas de identificação contendo números sequenciais, conforme numeração presente no Anexo de dados brutos do levantamento de flora. Tais plaquetas foram afixadas no tronco de cada indivíduo, de forma a permitir uma melhor orientação em campo, além de facilitar sua verificação por ocasião das vistorias e conferências que se fizerem necessárias. As parcelas alocadas também receberam plaqueamento e seus vértices foram demarcados com tubo de PVC de 1,50 m de altura. As parcelas foram delimitadas com barbante biodegradável laranja.



Figura 72 – Exemplo de delimitação de unidade amostral



Figura 73 – Exemplo de Marcação de unidade amostral

O material botânico foi identificado em campo por um técnico especializado, utilizando-se de observações das estruturas botânicas, tais como: flor e fruto (quando presentes), folhas, casca, lenho, exsudações, etc. Para a identificação das espécies, foram consultadas páginas eletrônicas especializadas. No caso da validação dos nomes das espécies e respectivos autores, bem como

exclusão de sinônimas botânicas, consultou-se o banco de dados do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

A caracterização quanto à fitofisionomia vegetal foi realizada levando em consideração as características locais e análise dos dados obtidos no levantamento de campo, conforme critérios discutidos, definidos e estabelecidos por FERRI (1980), LORENZI (2000), VELOSO (1991) e Resolução CONAMA nº 392/2007.

As coordenadas geográficas em UTM (SIRGAS 2000, zona 23S) das unidades amostrais alocadas para o estudo da vegetação florestal estão indicadas na Tabela 15 e podem ser visualizadas na Figura 74. As parcelas alocadas pela empresa SETE Soluções e Tecnologia Ambiental estão acrescidas da letra S (Ex.: PS01) e as parcelas alocadas pela empresa LUME Estratégia Ambiental estão acrescidas da letra L (ex.: PL01).

Tabela 15 - Coordenadas das unidades amostrais referentes ao levantamento do estrato florestal na ADA

Parcela	Feição	Origem dos dados	Vértice	Coordenada UTM (SIRGAS 2000, zona 23S)	
				X	Y
PL1	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Lume 2019	1	679.948	7.823.730
			2	679.963	7.823.732
			3	679.964	7.823.723
			4	679.950	7.823.720
PL2	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Lume 2019	1	680.010	7.823.773
			2	680.024	7.823.776
			3	680.027	7.823.767
			4	680.012	7.823.764
PL3	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Lume 2019	1	680.028	7.823.793
			2	680.038	7.823.803
			3	680.045	7.823.796
			4	680.034	7.823.786
PL4	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Lume 2019	1	680.055	7.823.811
			2	680.041	7.823.815
			3	680.044	7.823.825
			4	680.058	7.823.820
PL5	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Lume 2019	1	680.058	7.823.832
			2	680.054	7.823.846
			3	680.064	7.823.849
			4	680.068	7.823.834
PL6	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Lume 2019	1	680.084	7.823.867
			2	680.090	7.823.880
			3	680.098	7.823.876
			4	680.093	7.823.863
PL7	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Lume 2019	1	680.066	7.823.863
			2	680.054	7.823.871
			3	680.059	7.823.879
			4	680.072	7.823.871
PL8	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Lume 2019	1	679.487	7.823.426
			2	679.501	7.823.421
			3	679.499	7.823.412
			4	679.485	7.823.416
PL9	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Lume 2019	1	679.529	7.823.420
			2	679.541	7.823.429
			3	679.547	7.823.421
			4	679.535	7.823.413
PL10		Lume 2019	1	679.555	7.823.433

Parcela	Feição	Origem dos dados	Vértice	Coordenada UTM (SIRGAS 2000, zona 23S)	
				X	Y
	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio		2	679.561	7.823.447
			3	679.570	7.823.443
			4	679.564	7.823.430
			1	679.568	7.823.488
PL11	Floresta Estacional Semidecidual	Lume 2019	2	679.573	7.823.502
			3	679.582	7.823.498
			4	679.577	7.823.484
			1	680.093	7.824.020
PL12	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Lume 2022	2	680.092	7.824.035
			3	680.102	7.824.035
			4	680.102	7.824.020
			1	680.105	7.824.042
PL13	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Lume 2022	2	680.104	7.824.057
			3	680.113	7.824.058
			4	680.115	7.824.043
			1	680.123	7.824.092
PL14	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Lume 2022	2	680.128	7.824.106
			3	680.138	7.824.102
			4	680.132	7.824.088
			1	680.122	7.824.056
PL15	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Lume 2022	2	680.124	7.824.071
			3	680.133	7.824.070
			4	680.132	7.824.055
			1	680.043	7.824.017
PL16	Reflorestamento (Pinus)	Lume 2022	2	680.035	7.824.029
			3	680.042	7.824.035
			4	680.051	7.824.023
			1	680.032	7.824.064
PL17	Reflorestamento (Pinus)	Lume 2022	2	680.040	7.824.076
			3	680.048	7.824.070
			4	680.040	7.824.058
			1	680.028	7.824.108
PL19	Reflorestamento (Pinus)	Lume 2022	2	680.015	7.824.115
			3	680.020	7.824.123
			4	680.033	7.824.116
			1	679.990	7.824.101
PL20	Reflorestamento (Pinus)	Lume 2022	2	679.997	7.824.114
			3	680.005	7.824.109
			4	679.998	7.824.096
			1	680.102	7.824.069
PL21	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Lume 2022	2	680.103	7.824.079
			3	680.117	7.824.079
			4	680.117	7.824.069
			1	679.808	7.823.595
PS1	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Sete	2	679.800	7.823.611
			3	679.809	7.823.610
			4	679.799	7.823.596
			1	679.746	7.823.578
PS2	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Sete	2	679.755	7.823.577
			3	679.744	7.823.563
			4	679.754	7.823.562
			1	679.708	7.823.526
PS3	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Sete	2	679.697	7.823.539
			3	679.707	7.823.540
			4	679.698	7.823.524
			1	679.677	7.823.648
PS4	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Sete	2	679.685	7.823.643
			3	679.684	7.823.660

Parcela	Feição	Origem dos dados	Vértice	Coordenada UTM (SIRGAS 2000, zona 23S)	
				X	Y
PS5	Floresta Estacional Semidecidual	Sete	4	679.693	7.823.655
			1	679.644	7.823.614
			2	679.659	7.823.612
			3	679.643	7.823.605
PS6	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Sete	4	679.657	7.823.603
			1	679.594	7.823.578
			2	679.600	7.823.586
			3	679.606	7.823.570
PS7	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Sete	4	679.612	7.823.577
			1	679.860	7.823.674
			2	679.867	7.823.680
			3	679.870	7.823.663
PS8	Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Médio	Sete	4	679.877	7.823.669
			1	679.844	7.823.625
			2	679.844	7.823.642
			3	679.852	7.823.637
PL22	Reflorestamento (Pinus)	Lume 2023	4	679.835	7.823.630
			1	679.980	7.824.021
			2	679.993	7.824.012
			3	679.987	7.824.004
			4	679.975	7.824.013

679200

679600

680000

680400

7824000

7823600



Legenda

Unidades Amostras - Sete



Unidades Amostras - Lume

□ Ano 2019

■ Ano 2022

■ Ano 2023

— Hidrografia

□ Limite municipal

□ Área de Preservação Permanente (APP)

□ Área de Intervenção Ambiental

Uso e Ocupação do Solo

□ Área Antropizada

□ Área Antropizada com Árvores Isoladas

□ Área Revegetada

□ Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio

■ Reflorestamento (Pinus)

Título

PARCELAS AMOSTRAIS DA FLORA

Projeto

REGULARIZAÇÃO DE ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU



Sistema de Coordenadas

UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica

Limite municipal e estadual (IBGE, 2021), hidrografia (adaptado de IGAM, 2010) e imagem de satélite: CBERS4A (INPE, 2023).

Elaboração

19/04/2024

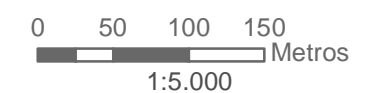
Formato

A3

Folha

1

Escala



Para o levantamento da vegetação arbórea da fitofisionomia Área antropizada com árvores isoladas, foi realizado o Censo Florestal, no qual todos os indivíduos presentes na fitofisionomia e que atendessem ao limite de inclusão já mencionado foram consideradas, sendo sido aferidas as medidas de CAP e altura e realizada a identificação das espécies.

Os procedimentos utilizados para medição, identificação e marcação dos indivíduos em campo seguiram os mesmos padrões utilizados para a amostragem.

A coordenadas de localização em formato UTM (SIRGAS 2000, zona 23S) dos indivíduos mensurados no Censo Florestal encontram-se no anexo de dados de campo e podem ser visualizadas na Figura 75.

679600

680000

680400

7824000

7823600



Legenda

● Indivíduos mensurados

— Hidrografia

□ Área de Preservação Permanente (APP)

□ Área de Intervenção Ambiental

Uso e Ocupação do Solo

■ Área Antropizada

■ Área Antropizada com Árvores Isoladas

■ Área Revegetada

■ Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio

■ Reflorestamento (Pinus)

Título INDIVÍDUOS MENSURADOS NO CENSO FLORESTAL

Projeto REGULARIZAÇÃO DE ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU



Sistema de Coordenadas
 UTM Fuso 23S
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
 Limite municipal e estadual (IBGE, 2021), hidrografia (adaptado de IGAM, 2010) e imagem de satélite: CBERS4A (INPE, 2023).

Elaboração 19/04/2024

Formato A3 Folha 1

Escala
 0 50 100 150 Metros
 1:4.500

O levantamento florístico de espécies não arbóreas e arbóreas regenerantes presentes no sub-bosque das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio foi realizado pela adoção do método de Amostragem Casual Simples (ACS), com o uso de parcelas múltiplas de área fixa, dentro das quais todos os indivíduos ocorrentes foram registrados por meio de identificação botânica e quantificação, além da avaliação do índice de cobertura vegetal viva, que foi obtido de forma visual para cada unidade amostral.

Para tanto, foram alocadas 18 parcelas de dimensões 1x1 m (1 m²), que encontram-se marcadas em campo com tubo pvc e numeradas com plaquetas de plástico e suas coordenadas geográficas em UTM (SIRGAS 2000, zona 23S) estão indicadas na Tabela 16 e na Figura 78.



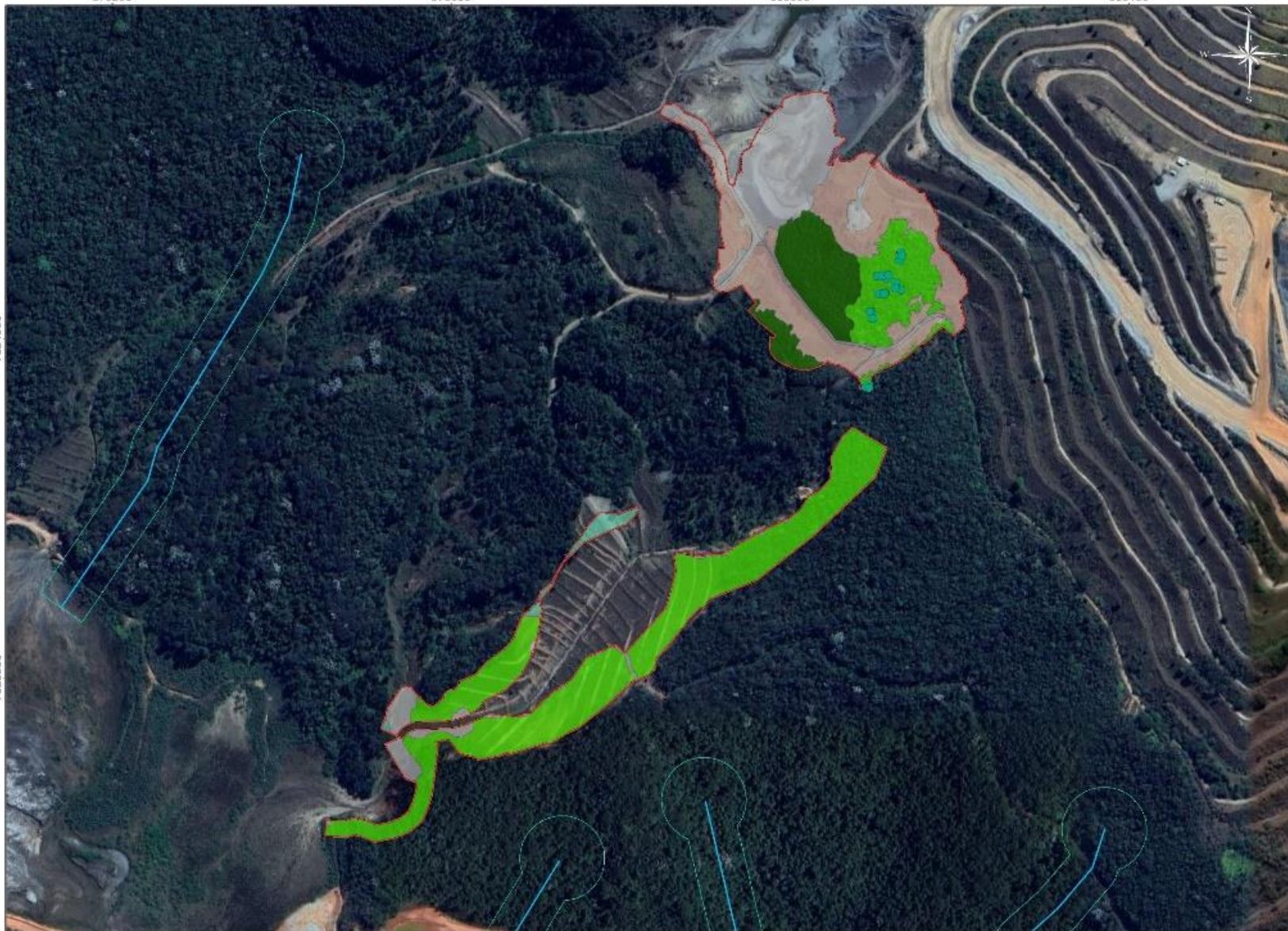
Figura 76 – Parcela de levantamento de espécies herbáceas e arbustivas em sub-bosque florestal



Figura 77 – Tombamento de parcela de levantamento de espécies herbáceas e arbustivas em sub-bosque florestal

Tabela 16 - Coordenadas das unidades amostrais referentes ao levantamento do estrato herbáceo arbustivo na ADA

Parcela	Feição	Coordenada UTM (SIRGAS 2000, zona 23S)	
		X	Y
PSB1	Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio	680.129	7.824.092
PSB2	Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio	680.131	7.824.102
PSB3	Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio	680.132	7.824.098
PSB4	Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio	680.125	7.824.067
PSB5	Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio	680.131	7.824.058
PSB6	Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio	680.124	7.824.060
PSB7	Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio	680.105	7.824.053
PSB8	Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio	680.112	7.824.054
PSB9	Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio	680.111	7.824.053
PSB10	Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio	680.096	7.824.032
PSB11	Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio	680.094	7.824.032
PSB12	Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio	680.098	7.824.024
PSB23	Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio	680.103	7.824.074
PSB24	Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio	680.114	7.824.071
PSB25	Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio	680.109	7.824.074
PSB29	Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio	680.093	7.823.942
PSB30	Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio	680.093	7.823.946
PSB31	Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio	680.089	7.823.943



Legenda

- Unidades Amostrais da Vegetação não Arbórea
- Hidrografia
- Limite municipal
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área Antropizada
- Área Antropizada com Árvores Isoladas
- Área Revegetada
- Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio
- Reflorestamento (Pinus)

Título UNIDADES AMOSTRAIS ALOCADAS PARA LEVANTAMENTO DA VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA

Projeto

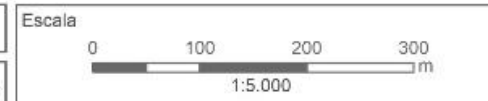
REGULARIZAÇÃO DE ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU



Sistema de Coordenadas
 UTM Fuso 23S
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
 Limite municipal e estadual (IBGE, 2021), hidrografia (adaptado de IGAM, 2010) e imagem de satélite: CBERS4A (INPE, 2023)

Elaboração 22/04/2024
 Formato A3
 Folha 1



6.2.1.1.5. ANÁLISE DE DADOS

▪ **Análise florística**

A composição das listas florísticas da Área Diretamente Afetada, obtidas a partir de dados primários coletados em campo, foi realizada por comparação em herbário e consulta a literatura especializada para determinação botânica, assim como em bancos de dados nacionais e internacionais disponíveis na internet (Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Flora do Brasil 2020, BHCB, NYBG, FIELD MUSEUM, MBG, MNHN). A sinonimização da nomenclatura botânica seguiu os padrões propostos pelo Missouri Botanical Garden, enquanto o sistema de classificação adotado foi Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV, 2016).

Os nomes das espécies vegetais foram organizados em uma planilha do programa Excel, aos quais foram acrescentados dados referentes às famílias botânicas. Para a conferência de nomenclatura foi utilizada a Lista de Espécies da Flora do Brasil disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>>.

Com base na listagem florística obtida por meio dos levantamentos de campo realizados na ADA, foi avaliada a presença de espécies de interesse especial, como as espécies ameaçadas de extinção e/ou imunes ao corte. Foi considerada a Portaria MMA nº 354, de 27 de janeiro de 2023, a qual revoga as Portarias MMA nº 299/2022, e nº 300/2022 e repristina (traz de volta ao uso; faz vigorar de novo; revalida, restaura) a Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022, que altera o anexo da Portaria nº 443/2014 e atualiza a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

Foi, ainda, considerada, a Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012, que altera a Lei nº 9.743/1988, declara ser de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo e pau-d'arco-amarelo no Estado de Minas Gerais. As espécies protegidas nos termos desta Lei são as essências nativas dos gêneros *Tabebuia* e *Tecoma*. Contudo, pela nova nomenclatura botânica (Angiosperm Phylogeny Group III), o gênero *Tabebuia* passa a ser denominado de *Handroanthus*.

▪ **Suficiência amostral de espécies**

Foi realizada a avaliação da suficiência de amostragem de espécies das formações vegetais presentes na área do empreendimento. Para avaliar os resultados coletados, é produzida uma curva de acumulação de espécies baseada no número de espécies amostradas por número de unidades amostrais (Gotelli & Colwell, 2001) (100 aleatorizações por ambiente) pelo procedimento Jackknife de 1ª ordem a partir de coleta utilizando o programa EstimateS 8.2.0 (COLWELL, 2009). Além disto, como este procedimento re-amostra o conjunto original de dados 100 vezes, é possível obter também a estimativa da variância observada nos dados e, conseqüentemente, o intervalo de confiança (IC) (KREBS, 1999). O IC é calculado com base no teste t de Student, permitindo a comparação dos resultados e a identificação da importância individual de cada uma em relação a toda área de estudo. Esse procedimento permite avaliar a qualidade dos dados obtidos, a partir da observação da curva gerada.

Curvas de acumulação de espécies, algumas vezes chamadas de curva do coletor, são representações gráficas que demonstram o número acumulado de espécies registradas (S) em função do esforço amostral (n). O esforço amostral pode ser o número de indivíduos coletados, ou uma medida tal como o número de amostras (e.g., quadrados) ou tempo amostral (e.g., meses). Colwell & Coddington (1994) sugeriram um método que consiste em montar várias curvas adicionando-se as amostras em uma ordem aleatória. Após construir várias curvas com este método, pode-se calcular uma curva do coletor média (baseada na riqueza média para cada número de amostra) e expressar a variação possível em torno dessa média. É importante frisar que esta variação não corresponde ao conceito estatístico de intervalo de confiança, já que é calculada por repetições das mesmas unidades amostrais (SANTOS, 2003).

▪ **Diversidade de espécies**

Estudos de diversidade florística são fundamentais para o entendimento das relações entre a densidade de espécies e os fatores ambientais, para estimativas quanto à riqueza de espécies ocorrentes em uma região (CONDIT *et al.*, 1996) e para elaboração de estratégias de utilização racional dos recursos naturais disponíveis (PETERS *et al.*, 1989). Uma das maneiras de quantificar a diversidade de forma simples é por meio da contagem de espécies presentes nas amostras em que a diversidade é a própria riqueza de espécies na área.

Estudiosos, na tentativa de melhor explicar a diversidade, propuseram diversas expressões matemáticas, surgindo assim Índices de Diversidade. O Índice de Diversidade de Shannon (H') fornece uma ideia de incerteza em prever a qual espécie pertenceria um indivíduo retirado aleatoriamente de uma população (SCOLFORO, 2006). A vantagem deste índice é que ele leva em consideração o número das espécies e as espécies dominantes.

O Índice de Equabilidade de Pielou (J') é derivado do Índice de Diversidade de Shannon (H') e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes. A equabilidade varia de 0 a 1; quanto mais próximo de 1, maior a diversidade e maior a uniformidade nas proporções indivíduos/espécies na comunidade. A alta diversidade florística expressa em alta equabilidade indica que não há dominância de uma ou poucas espécies na comunidade investigada.

A diversidade foi determinada através do índice de Shannon – H' (SHANNON & WEAVER, 1949), descrito a seguir.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \cdot \ln p_i$$

Em que: $p_i = n_i/N$; n_i = número de indivíduos da espécie i ; N = número total de indivíduos; S = número de espécies

Quanto maior for o valor de H', maior será a diversidade florística da população em estudo. A escolha

do índice de Shannon-Weaver deve-se à sua ampla utilização em florestas secundárias tropicais (LEITÃO FILHO, 1993; MARISCAL FLORES, 1993; ALMEIDA, 1996; ANTONIO LÓPEZ, 1996; YARED, 1996), bem como por expressar riqueza e uniformidade.

De forma complementar, analisou-se o índice de equabilidade de Pielou (PIELOU, 1975), que representa a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes. Tal índice pertence ao intervalo [0,1], em que 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes, e é expresso pela seguinte fórmula:

$$J' = H' (\text{observado}) / H'(\text{máximo})$$

$$H' \text{ máximo} = \ln S$$

Em que: H'máximo = diversidade máxima possível que pode ser observada se todas as espécies apresentarem igual abundância; S = número total de espécies.

▪ Análise fitossociológica

A fitossociologia é uma das ferramentas utilizadas para a caracterização da diversidade biológica e da estrutura das espécies num determinado ecossistema. O estudo fitossociológico fornece informações sobre a estrutura da comunidade de uma determinada área, além de possíveis afinidades entre espécies ou grupos de espécies, acrescentando dados quantitativos a respeito da estrutura da vegetação (SILVA *et al.*, 2002). Através da análise da estrutura da vegetação, pode-se verificar como as espécies estão distribuídas ao longo da área e também em seus diferentes estratos.

Para descrever a estrutura horizontal das comunidades florestais presentes na área do projeto, foram calculados os parâmetros fitossociológicos quantitativos, como densidade, dominância, frequência, assim como o valor de cobertura e de importância para cada espécie observada (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

Tabela 17 - Parâmetros utilizados na análise estrutural horizontal

Parâmetro	Fórmula	Descrição das variáveis
Densidade Absoluta	$DA = \frac{ni}{A}$	n_i = nº de indivíduos amostrados da espécie i; A = área amostrada
Densidade Relativa	$DR = \frac{100ni}{N}$	n_i = nº de indivíduos amostrados da espécie i; N = nº total de indivíduos amostrados na área
Área Basal	$AB_i = \frac{\pi(DAP^2)}{40.000}$, $DAP = \frac{CAP}{\pi}$	AB = Área basal da espécie i (m ²); DAP = Diâmetro a Altura do Peito (cm); CAP = Circunferência a Altura do Peito (cm); $\pi = 3,1415926536$
Dominância Absoluta	$DoA = \frac{AB_i}{A}$	AB _i = área basal da espécie i; A = área amostrada
Dominância Relativa	$DoR = \frac{100 AB_i}{\sum AB}$	AB _i = área basal da espécie i; $\sum AB$ = somatório da área basal de todas as espécies
Frequência Absoluta	$FA = \frac{100nqi}{nQ}$	nq_i = nº de parcela em que a espécie i ocorre; nQ = nº total de parcelas examinadas
Frequência Relativa	$FR = \frac{100 FA_i}{\sum FA}$	FA = regeneração absoluta da espécie i; $\sum FA$ = somatório das regenerações absolutas

Parâmetro	Fórmula	Descrição das variáveis
Índice Valor de Cobertura	$IVC\% = \frac{(DR + DoR)}{2}$	DR = densidade relativa; DoR = dominância relativa
Índice Valor de Importância	$IVT\% = \frac{(FR + DR + DoR)}{3}$	DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa

As equações utilizadas para as análises dos parâmetros fitossociológicos das espécies não arbóreas encontradas em ambientes da Área Diretamente Afetada na Tabela 18

Tabela 18 - Parâmetros fitossociológicos das espécies não arbóreas analisados.

PARÂMETRO	FÓRMULA	DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS
Densidade Absoluta	$DA = \frac{ni}{A}$	ni = nº de indivíduos amostrados da espécie i; A = área amostrada
Densidade Relativa	$DR = \frac{100 ni}{N}$	ni = nº de indivíduos amostrados da espécie i; N = nº total de indivíduos amostrados na área
Área de Cobertura	$AC = \sum \left(\frac{Api * gci}{100} \right)$	ACi = área de cobertura da espécie i; Api = área da parcela i; gci = grau de cobertura da espécie i
Valor de Cobertura Relativo	$VCR = \frac{100ACi}{\sum ACi}$	ACi = área de cobertura da espécie i
Frequência Absoluta	$FA = \frac{100nqi}{nQ}$	nqi = nº de parcela em que a espécie i ocorre; nQ = nº total de parcelas examinadas
Frequência Relativa	$FR = \frac{100FAi}{\sum FA}$	FA = regeneração absoluta da espécie i; $\sum FA$ = somatório das regenerações absolutas
Índice Valor de Importância	$IVT\% = \frac{(DR + VCR + FR)}{3}$	DR = densidade relativa; VCR = valor de cobertura relativo; FR = frequência relativa

Procedeu-se, ainda, à avaliação estrutural vertical das comunidades florestais, por meio da qual foi possível identificar os aspectos do hábito de cada comunidade amostrada. Essa análise prevê também informações importantes para a compreensão das características de cada espécie, o que dá embasamento para o entendimento das estratégias de regeneração natural, crescimento e sobrevivência (SANQUETTA, 1995).

Tabela 19 - Parâmetros utilizados na análise estrutural vertical

Parâmetro	Fórmula	Descrição das variáveis
Estratos	Est. inferior : $hj < (\bar{h} - 1 Sh)$ Est. médio : $(\bar{h} - 1 Sh) \leq hj \leq (\bar{h} + 1 Sh)$ Est. superior : $hj > (\bar{h} + 1 Sh)$	hj = altura total \bar{h} = média aritmética das alturas Sh = desvio padrão das alturas
Valor Fitossociológico	$V.F. = \frac{n^\circ \text{ de indivíduos no estrato}}{n^\circ \text{ total de indivíduos observados}} \cdot 100$	
Posição Sociológica Absoluta	$PsA = [VF (Ei) \cdot n(Ei)] + [VF (Em) \cdot n(Em)] + [VF (Es) \cdot n(Es)]$	PsA = Posição Fitossociológica da espécie considerada VF = Valor Fitossociológico do Estrato Ei, Em, Es = Estratos inferior, médio e superior n = número de indivíduos da

Parâmetro	Fórmula	Descrição das variáveis
		espécie
Posição Fitossociológica Relativa	$PsR = \frac{PsA}{\sum PsA} \cdot 100$	PSA = Posição Fitossociológica Absoluta

Os parâmetros supracitados foram calculados com o auxílio dos softwares Excel (Microsoft) e Mata Nativa Versão 4.10 (CIENTEC, 2022).

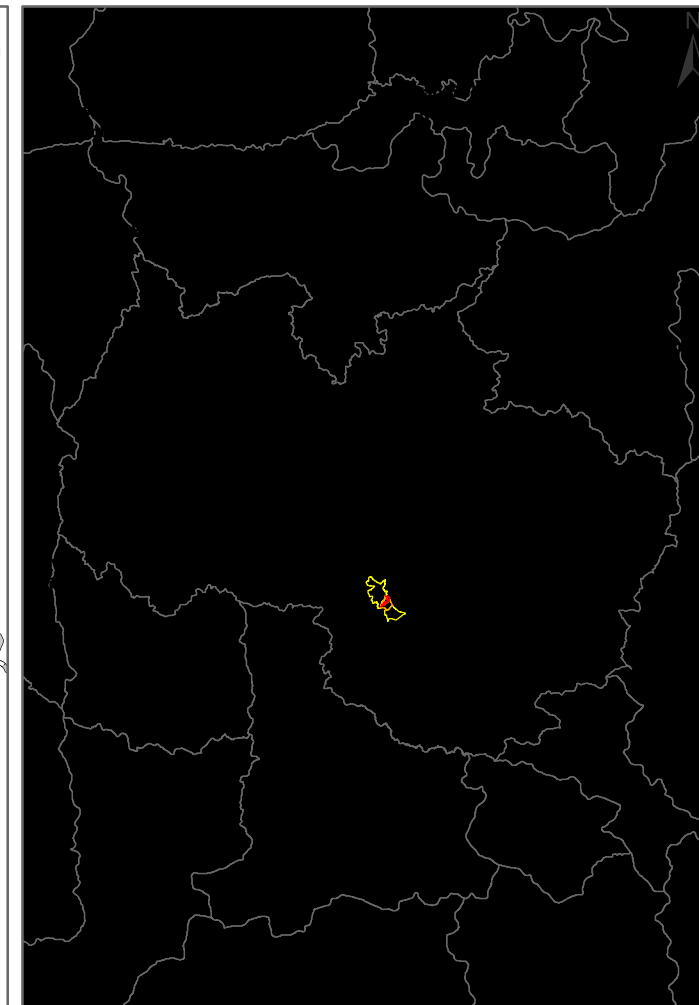
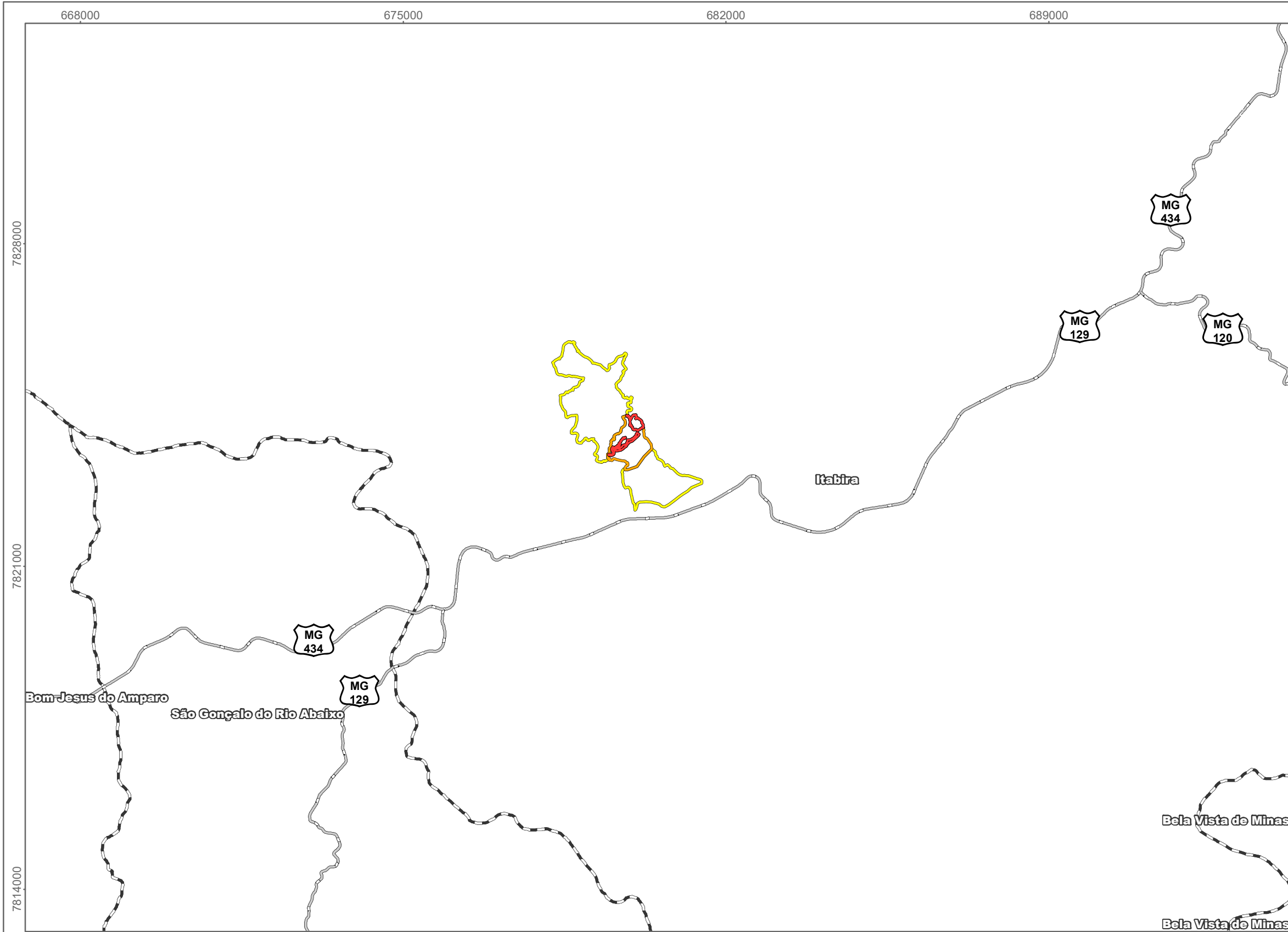
▪ Caracterização do estágio sucessional

A avaliação do estágio sucessional da Floresta Estacional Semidecidual tomou como base os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 392, de 25 de junho de 2007, que define vegetação primária e secundária de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais.




6.2.1.2. RESULTADOS



6.2.1.2.1. ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO

Em 2005, a Fundação Biodiversitas publicou um atlas para a conservação da flora do estado de Minas Gerais (DRUMMOND et al., 2005). Conforme tal referência, a ADA e respectivas Áreas de Estudo Regional e Local não estão inseridas em região classificada como de prioridade de conservação (Figura 79).





Legenda

-  Rodovias
-  Limite municipal
-  Área Diretamente Afetada (ADA)

-  Área de Influência Direta (AID)
-  Área de Influência Indireta (AII)

Importância biológica

-  Extrema
-  Muito alta
-  Alta
-  Especial

Título **ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO - FLORA**

Projeto **REGULARIZAÇÃO DE ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU**

Sistema de Coordenadas
UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
Limite municipal (IBGE, 2021), limite estadual (IBGE, 2021), rodovias (DNIT, 2021) e áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (BIODIVERSITAS 2005). Imagem de satélite (GOOGLE EARTH, 2023)

Elaboração 29/04/2024

Formato A3 Folha 1-1

Escala
0 1 2 3 Km
1:90.000

6.2.1.2.2. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A Lei Federal nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), divide as Unidades de Conservação entre as de Proteção Integral e as de Uso Sustentável, além de atribuir a cada tipo de unidade restrições em sua utilização, assim como medidas para a sua conservação.

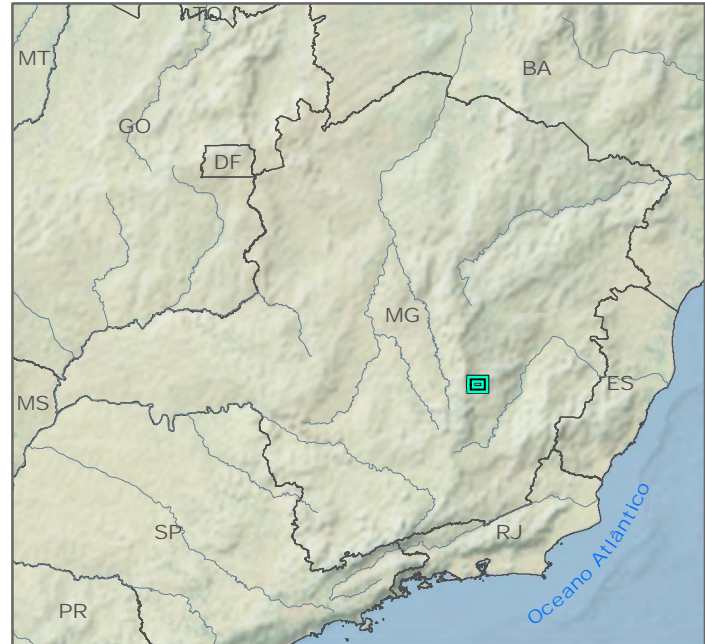
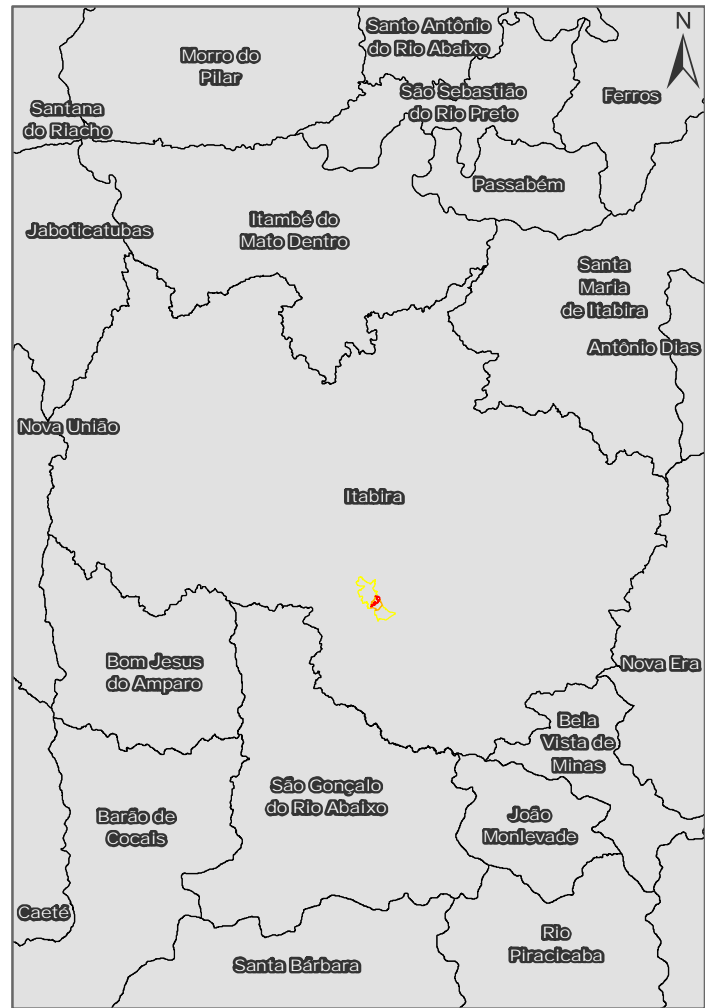
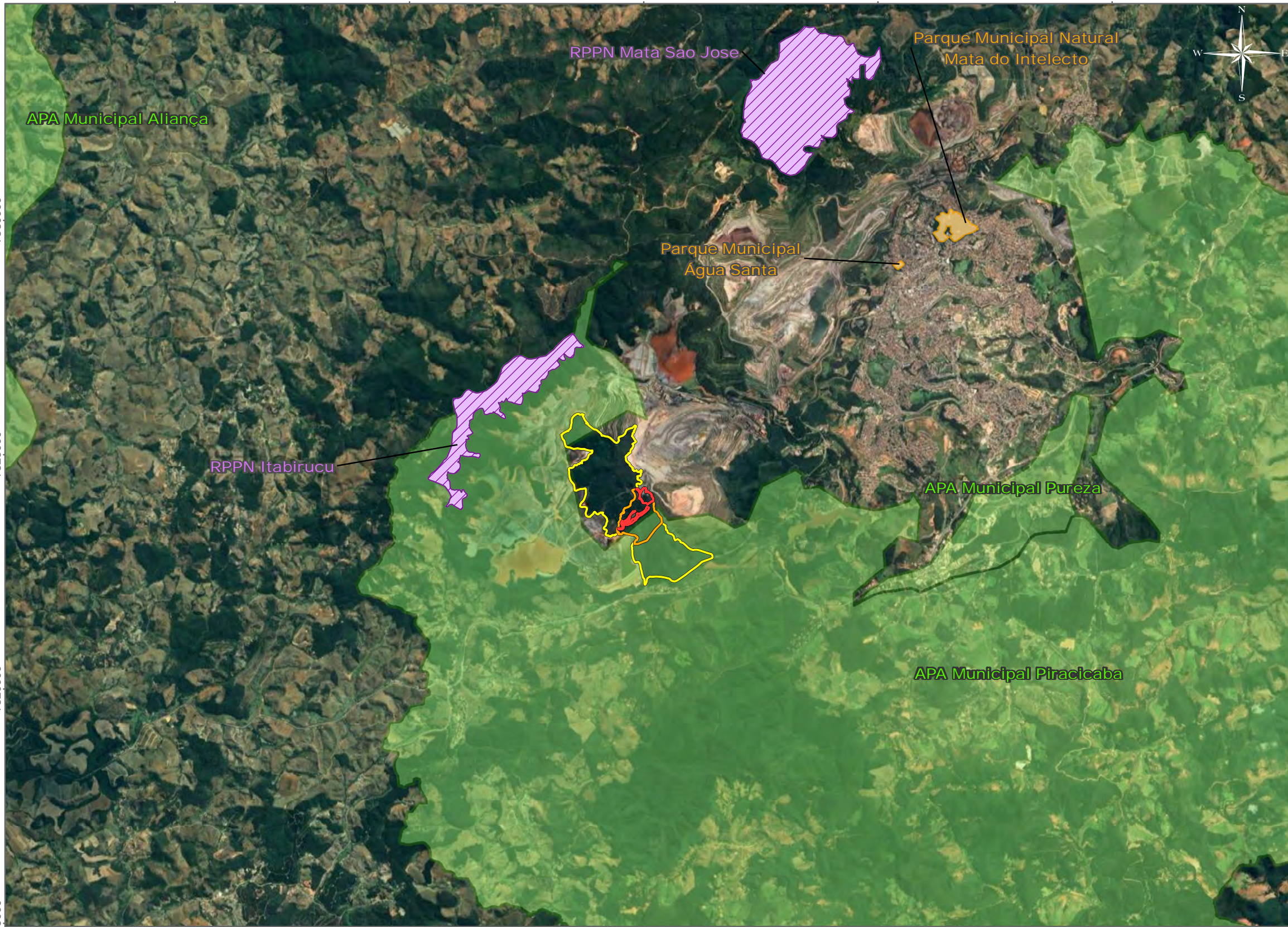
Em seu Art. 25, a Lei supracitada estabelece que as unidades de conservação — à exceção das Áreas de Proteção Ambiental e das Reservas Particulares do Patrimônio Natural — devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos, cabendo ao órgão responsável pela sua administração estabelecer normas específicas, regulamentando a ocupação e o uso dos recursos naqueles espaços.

Com relação à análise da existência de Unidades de Conservação (UC's) na região do empreendimento, foram adotadas, para as unidades desprovidas de Plano de Manejo ou informações adicionais, zonas de amortecimento de três quilômetros. Tal estratégia segue as instruções da Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010.

Verifica-se que parte da Área de Estudo Regional e da Área de Estudo Local interceptam a Área de Proteção Ambiental Municipal Piracicaba (Uso Sustentável). A Área Diretamente Afetada não interfere diretamente em Unidades de Conservação ou mesmo em Zonas de Amortecimento (Figura 80).

670000 675000 680000 685000 690000

7830000
7825000
7820000
7815000



Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)
- Limite Municipal
- Área de Proteção Ambiental - APA
- Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN
- Parque Municipal - PAR

Título UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Projeto
REGULARIZAÇÃO DE ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU



Sistema de Coordenadas
UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
Limite municipal e estadual (IBGE, 2018), unidades de conservação (IDESISEMA, 2022) e imagem de satélite (INPE, 2023).

Elaboração 29/04/2024
Formato A3

Escala
0 1 2 3 Km
1:90.000

6.2.1.2.3. RESERVA DA BIOSFERA

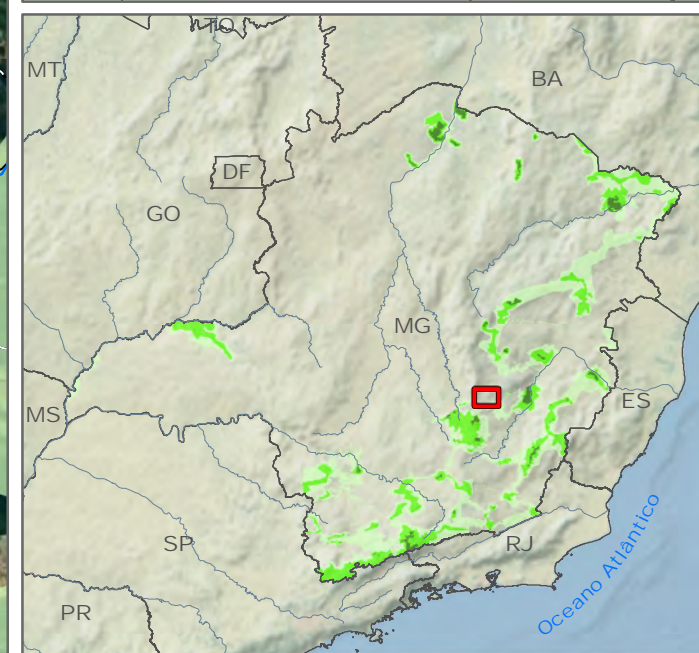
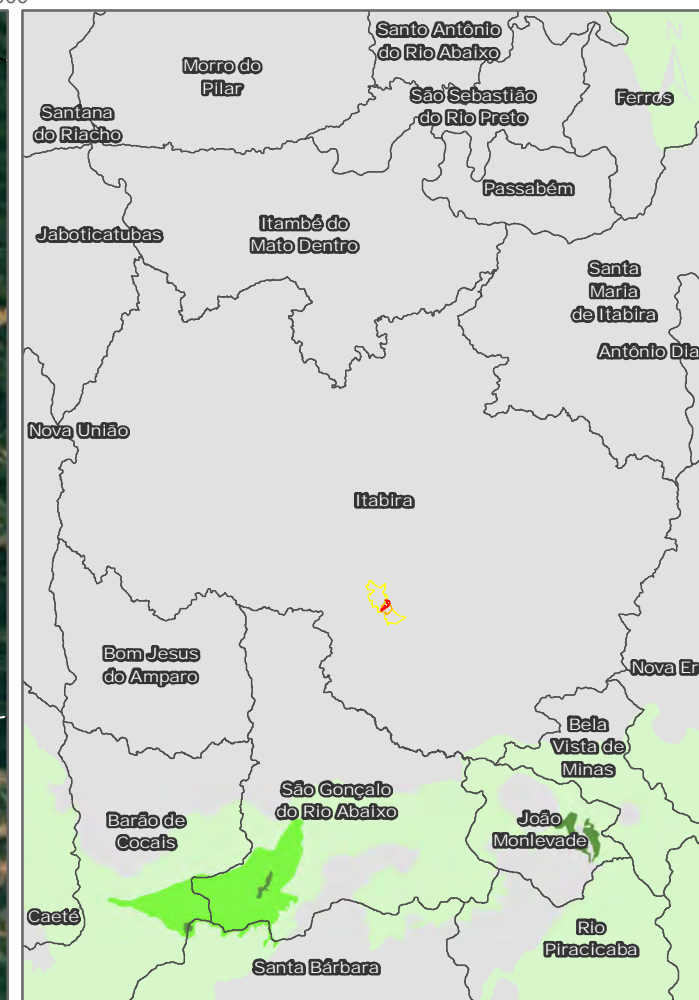
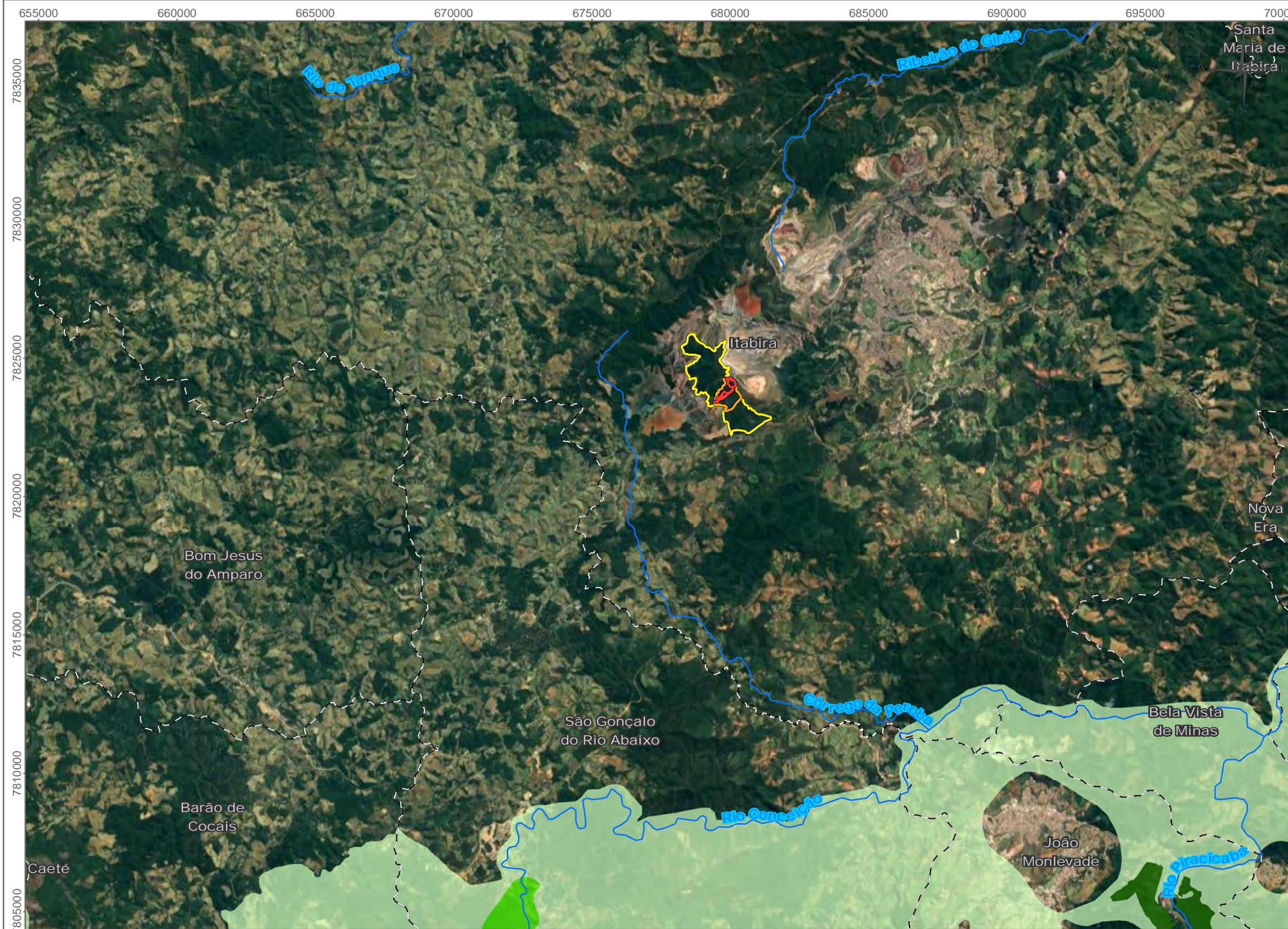
Reserva da Biosfera é um instrumento de conservação modelado internacionalmente, que coleciona representações dos ecossistemas característicos da região onde se estabelece. Trata-se de um sistema de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, constituída por centros de monitoramento, pesquisas, educação ambiental e gerenciamento de ecossistemas, bem como centros de informação e desenvolvimento profissional dos técnicos em seu manejo. Cada Reserva da Biosfera deve ser constituída por 3 zonas:

- Uma ou mais áreas-núcleo, destinadas à proteção integral da natureza (podem ser integradas por UC já criadas);
- Uma ou mais zonas de amortecimento, onde só são admitidas atividades que não resultem em dano para as áreas-núcleo;
- Uma ou mais zonas de transição, sem limites rígidos, onde o processo de ocupação e o manejo dos recursos naturais são planejados e conduzidos de modo participativo e em bases sustentáveis.

No Brasil, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (Lei 9985 de 18 de julho de 2.000), em seu capítulo XI, reconhece o instrumento de Reserva da Biosfera, citando como "um modelo, adotado internacionalmente, de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais".

As áreas em estudo foram avaliadas frente às Reservas da Biosfera com a utilização da base de dados disponível na Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema).

Verifica-se que a Área Diretamente Afetada e respectivas Áreas de Estudo Local e Regional não se encontram em nenhuma das zonas determinadas para as Reservas da Biosfera da Mata Atlântica (Figura 15). Porém, ao considerar a Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, nota-se que uma pequena parte da Área de Estudo Regional se encontra em zona de amortecimento e o restante da AER e a totalidade da Área de Estudo Local e da ADA se encontram em zona de transição desta Reserva da Biosfera (Figura 19).



Legenda

- Hidrografia
- Limite Municipal
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- PDE Itabiruçu**
- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)
- Reserva da Biosfera da Mata Atlântica**
- Zona de Transição
- Zona de Amortecimento
- Núcleo

Título
RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA

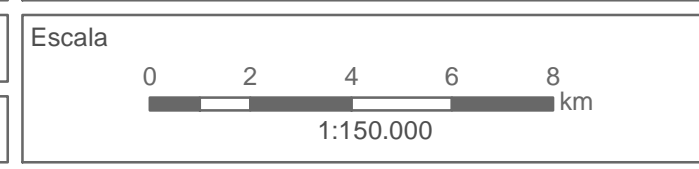
Projeto
REGULARIZAÇÃO DE ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU

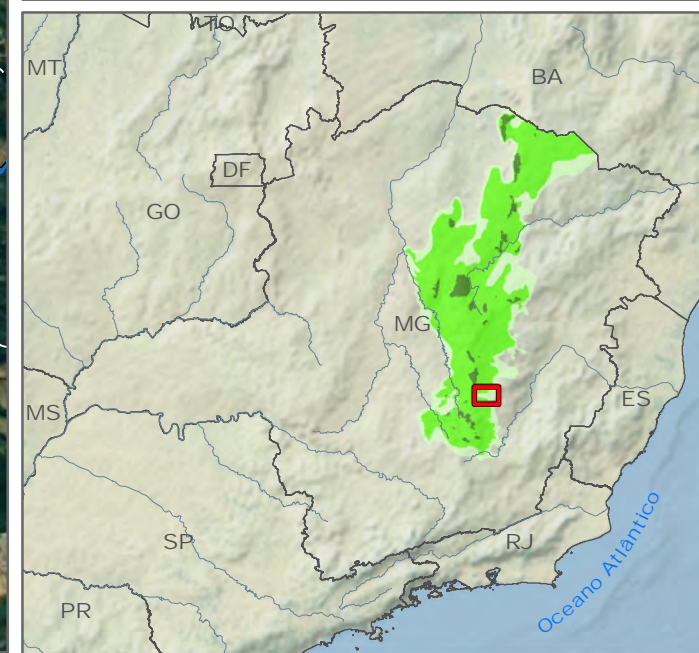
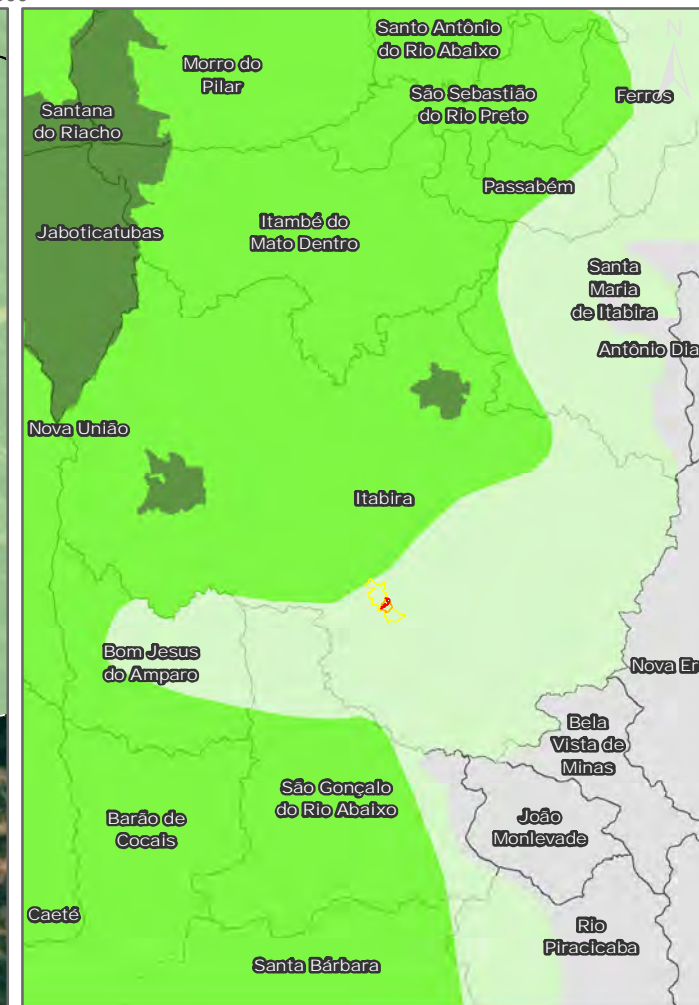
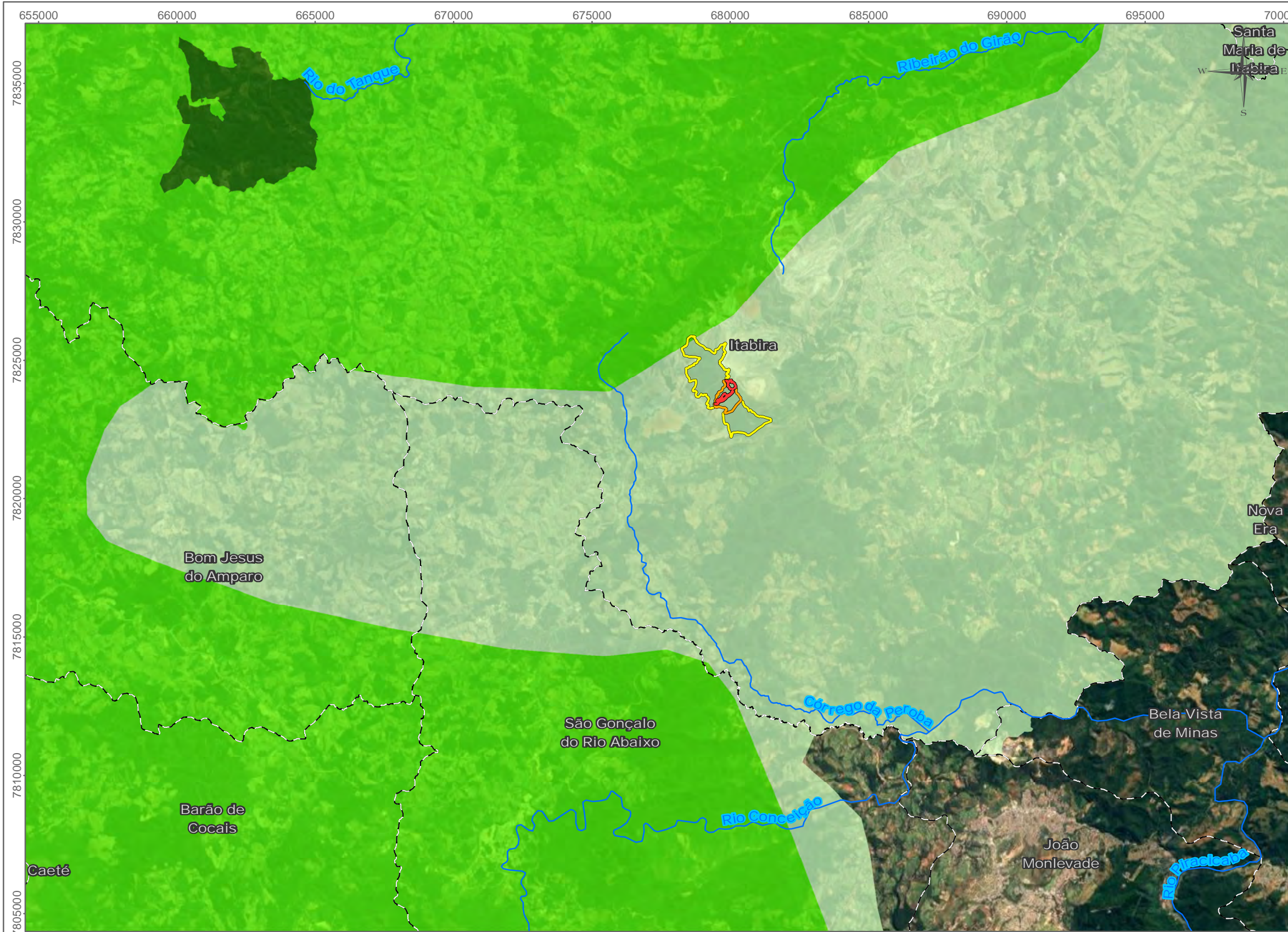


Sistema de Coordenadas
UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
Reserva da Biosfera (IDESISEMA, 2023)
Hidrografia (IGAM, 2010); Localidades e Limite Municipal (IGA, 2016)
Imagem de satélite (INPE, 2023).

Elaboração 29/04/2024
Formato A3





Legenda

- Hidrografia
- Limite Municipal
- Área Diretamente Afetada (ADA)

- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)

Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço

- Zona de Transição
- Zona de Amortecimento
- Núcleo

Título
RESERVA DA BIOSFERA DA SERRA DO ESPINHAÇO

Projeto
REGULARIZAÇÃO DE ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU



Sistema de Coordenadas
UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
Reserva da Biosfera (IDESISEMA, 2023)
Hidrografia (IGAM, 2010); Localidades e Limite Municipal (IGA, 2016)
Imagem de satélite (INPE, 2023).

Elaboração 29/04/2024

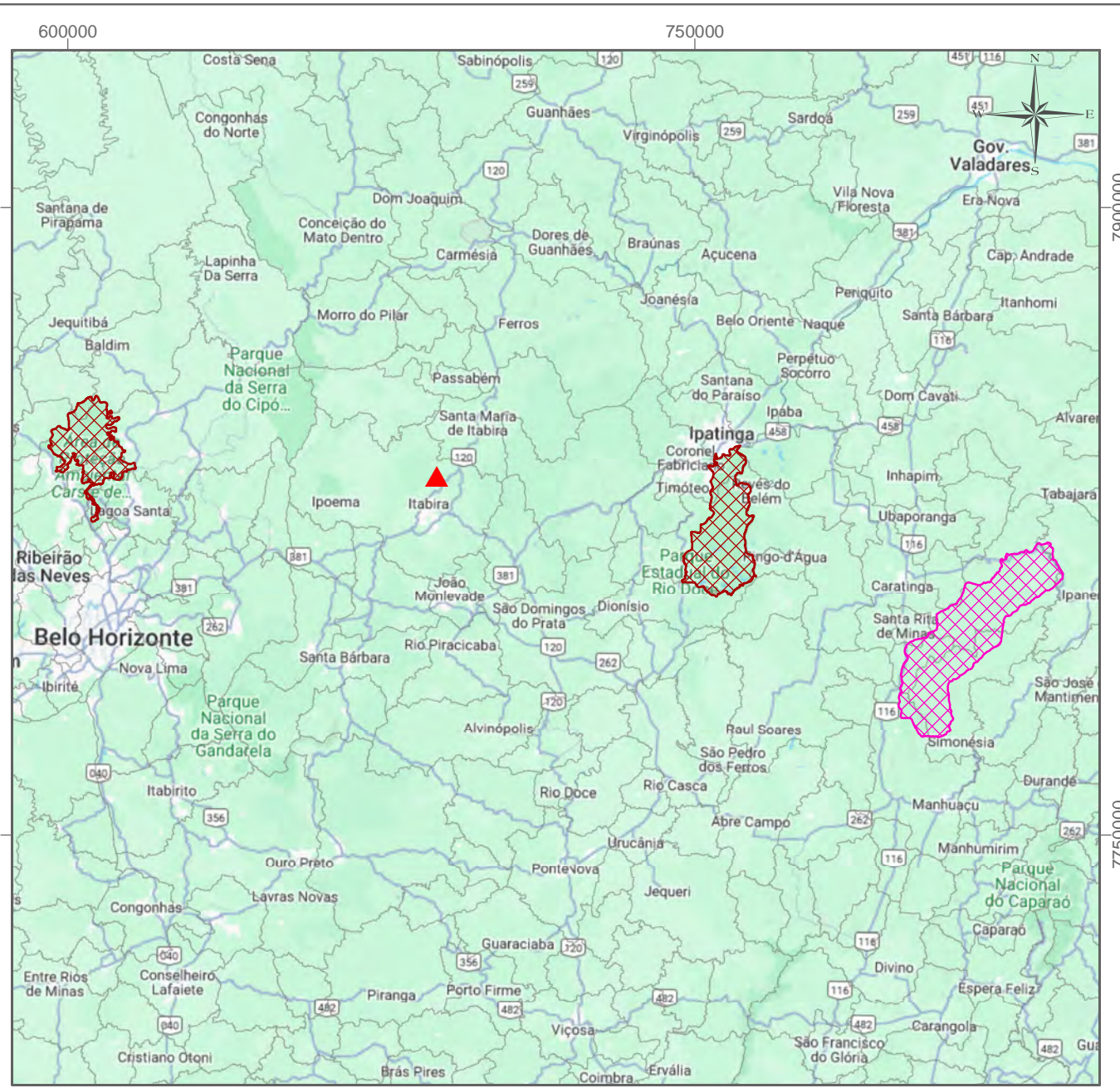
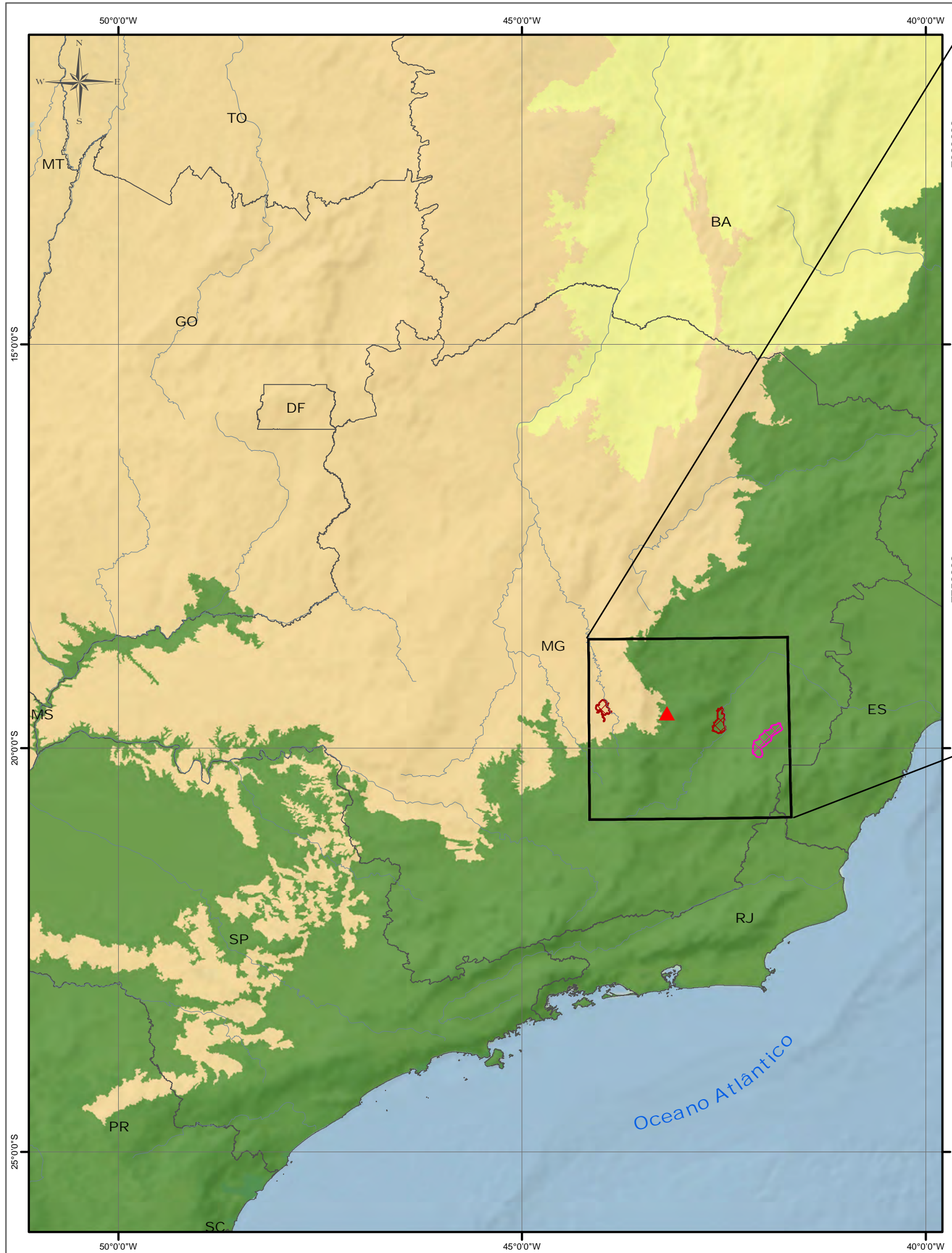
Formato A3

Escala

1:150.000

6.2.1.2.4. SÍTIOS DE RAMSAR E CORREDORES ECOLÓGICOS FORMALMENTE INSTITUÍDOS

As Áreas de Estudo Regional e Local, bem como a Área Diretamente Afetada pelo empreendimento, não se encontram inseridas em Sítios de Ramsar ou em Corredores Ecológicos Legalmente Instituídos, conforme pode-se verificar na Figura 83.



Legenda

Localização do empreendimento	Sítios Ramsar	Bioma
Hidrografia	Limite estadual	Caatinga
Corredor Ecológico Sossego-Caratinga	Limite municipal	Cerrado
		Mata Atlântica



TÍTULO **CORREDORES ECOLÓGICOS E SÍTIOS RAMSAR**

PROJETO **REGULARIZAÇÃO DE ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU**

NOTAS
 Projeção: UTM FUSO 23S
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: Limite municipal (IBGE, 2021), limite estadual (IBGE, 2021), biomas (IBGE, 2019), área de Aplicação da Lei nº 11.428 de 2006 (IBGE, 2006), corredores ecológicos e sítios Ramsar (IDESIEMA, 2022) e imagem de satélite (GOOGLE STREETS, 2022).
 ELABORAÇÃO: 09/04/2024

ESCALA NUMÉRICA
 0 30 60 120 180 km

ESCALA GRÁFICA
 1:6.000.000

FORMATO
 A3

FOLHAS
 1/1

6.2.1.2.5. BIOMA

A Área Diretamente Afetada, bem como as Áreas de Estudo Local e Regional, encontra inserida nos limites de aplicação da Lei 11.428/2006, que dispõe sobre a proteção da Mata Atlântica (Figura 84). De acordo com a Lei Federal nº 11.428/2006, o Bioma Mata Atlântica é definido como o espaço que contém aspectos fitogeográficos e botânicos que tenham influência das condições climatológicas peculiares do mar, incluindo as áreas associadas delimitadas segundo o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004), que inclui as formações ou fitofisionomias: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, além de manguezais, restingas, campos de altitude associados, brejos interioranos e encaves florestais.

O Projeto localiza-se no município de Itabira - MG, especificamente na porção meridional da Serra do Espinhaço, na região denominada como Quadrilátero Ferrífero.

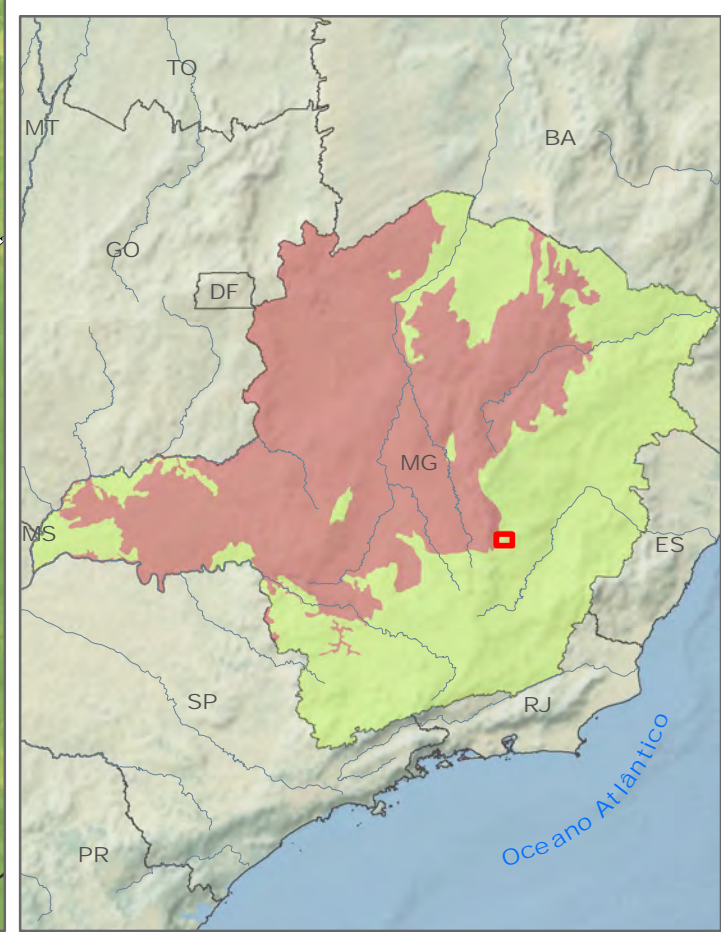
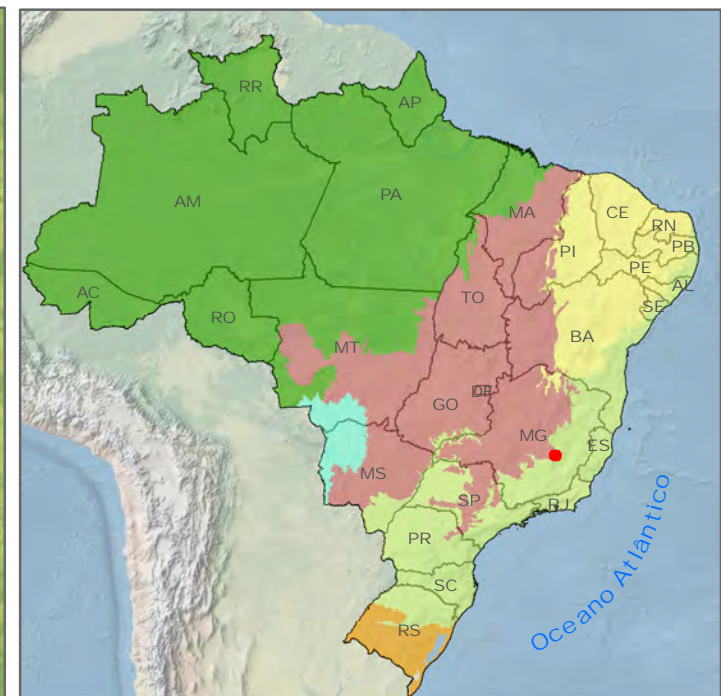
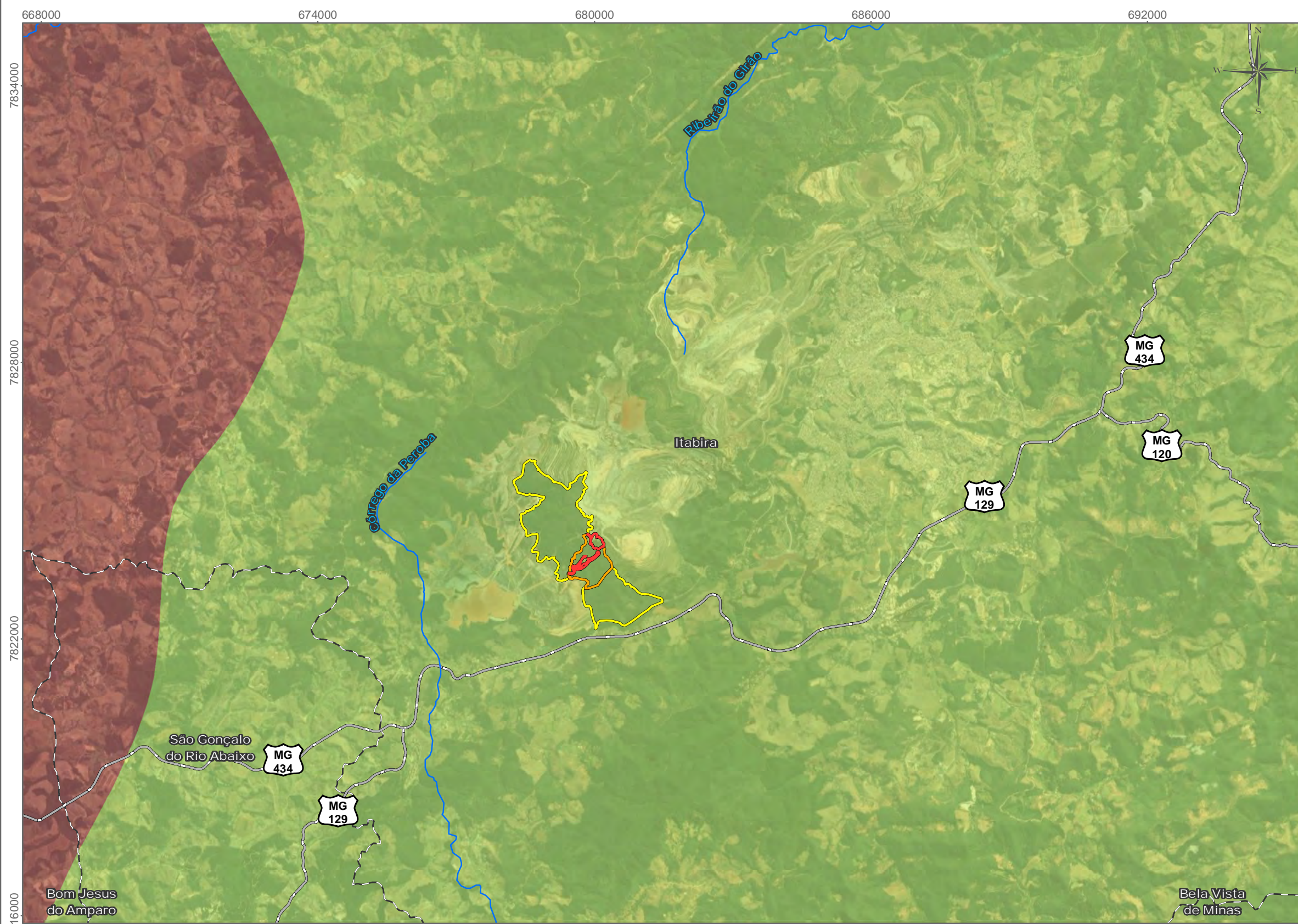
A Serra do Espinhaço compreende uma cadeia contínua de serras que se estendem por mais de 1.200 km no Brasil, desde o Quadrilátero Ferrífero em Minas Gerais, até a porção setentrional no estado da Bahia (Chemale Jr. et al., 2011). Composta por uma paisagem de altimetria superior a 900m, apresenta predominância de vegetações nativas campestres associadas a afloramentos rochosos e solos rasos oriundos de decomposição de rochas (Eiten, 1983).

Em sua porção de Minas Gerais situa-se em uma zona de contato entre dois dos hotspots brasileiros, sendo a Mata Atlântica (representada pela Floresta Estacional Semidecidual na forma de encaves de mata) e o Cerrado (representado por formações campestres e savânicas), a Serra do Espinhaço abriga espécies de ambas os domínios (Vasconcelos et al., 1999), sendo que grande proporção de sua diversidade florística é exclusiva e apresenta distribuição restrita (Giulietti et al., 1987).

Esta característica de composição florística típica regional está relacionada a dependência dos táxons pelas condições edáficas restritivas e do clima peculiar, podendo também oscilar em relação a sua variedade e densidade de acordo com o tipo de substrato presente (Ribeiro; Walter, 1998). Nimer (1989) classificou o clima da região do Espinhaço em Minas Gerais como mesotérmico-brando, semiúmido, cuja temperatura média anual é sempre inferior a 22°C, caindo abaixo de 18°C nos locais de maiores altitudes. Através desta extensa disposição de variáveis físicas que proporcionam habitats com condições específicas para o desenvolvimento de uma florística regional de ampla riqueza e elevado grau de endemismos – talvez o maior dentre as formações vegetais brasileiras, a Serra do Espinhaço exerce função relevante na dispersão de diversos gêneros e famílias botânicas em escala nacional (Giulietti et al., 1997; Pirani et al., 2003). Por tais características, a Serra do Espinhaço recebe destaque com relação a sua importância dentro do âmbito da conservação da flora mundial, sendo considerada um núcleo de diversidade vegetal pela WWF/IUCN (Davis et al., 1997) e estando presente na listagem World Wildlife Funds' Global 200 (WWF, 1997). Dentro do contexto nacional, é apresentada como área de importância biológica para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica (Conservation International, 2000) e do Cerrado (MMA, 1999), e no âmbito regional citada como área

de relevância especial para conservação da biodiversidade em Minas Gerais (Drummond et al., 2005).

O Quadrilátero Ferrífero, porção meridional da Serra Espinhaço em que se localiza a ADA do empreendimento, é considerado como uma das regiões de maior diversidade florística da América do Sul (Giulietti et al., 1997), principalmente por sua composição fitofisionômica singular, dado a ocorrência marcante de Campos Rupestres Ferruginosos em concomitância com formações florestais de Mata Atlântica (Rizzini, 1979). Considerando a estreita distribuição dos Campos Rupestres Ferruginosos (Quadrilátero Ferrífero e em algumas disjunções ao Norte do Brasil) e sua relação direta com a atuação locacional da atividade minerária, estas formações são apontadas por Costa et al. (1998) e Drummond et al. (2005) como um dos ecossistemas nacionais mais ameaçados pela interferência antrópica, sendo sua composição florística típica frequentemente apontada em listas de ameaça de extinção (Menezes; Giulietti, 2000).



Legenda			
Hidrografia	Área de Estudo Local (AEL)	Biomas	Mata Atlântica
Rodovias	Área de Estudo Regional (AER)	Amazônia	Pampa
Área Diretamente Afetada (ADA)	Limite Municipal	Caatinga	Pantanal
		Cerrado	

Título
BIOMAS

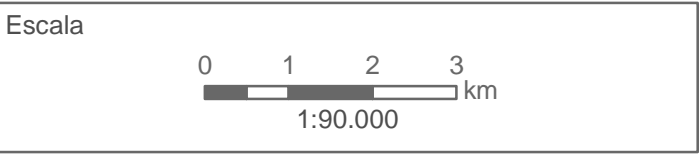
Projeto
**REGULARIZAÇÃO DE ENCOSTA
E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU**



Sistema de Coordenadas
UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
Biomas (IBGE, 2019), limite municipal (IBGE, 2021), limite estadual (IBGE, 2021) e imagem de satélite (GOOGLE EARTH, 2023).

Elaboração 09/04/2024
Formato A3



6.2.1.2.6. RESERVA LEGAL

O Imóvel Rural denominado “Itabira – Bloco 01” com Registro no CAR: MG-3131703-F7DC.E3C9.01C2.4658.89A6.1793.DDC8.F05D, onde se insere a Área de Intervenção Ambiental, possui Reserva Legal cadastrada no CAR da referida propriedade, assim como nas propriedades “Lavrinhas ou Dona Vivência (Registro no CAR: MG-3145901-495DEFC8D58D4FF4B34540E7216A01C8). e “Itabira – Bloco 02” (Registro no CAR: MG-3131703-33F3.31C6.A1FD.4F10.A699.A542.7D37.BBBA).

O CAR chamado “ITABIRA – BLOCO 01”, compreende 12 matrículas, todas de titularidade da Vale (Tabela 20), com área total de 15.482,3382 ha e com reserva legal de 3.273,17 ha, assim distribuídos¹:

- 2.141,51 ha dentro do próprio bloco (MG-3131703-F7DCE3C901C2465889A61793DDC8F05D);
- 261,62 ha no Bloco 02 de Itabira (MG-3131703-33F331C6A1FD4F10A699A5427D37BBBA), e;
- 870,04 ha dentro no imóvel CAR denominado Lavrinhas ou Dona Vivência (MG-3145901-495DEFC8D58D4FF4B34540E7216A01C8).

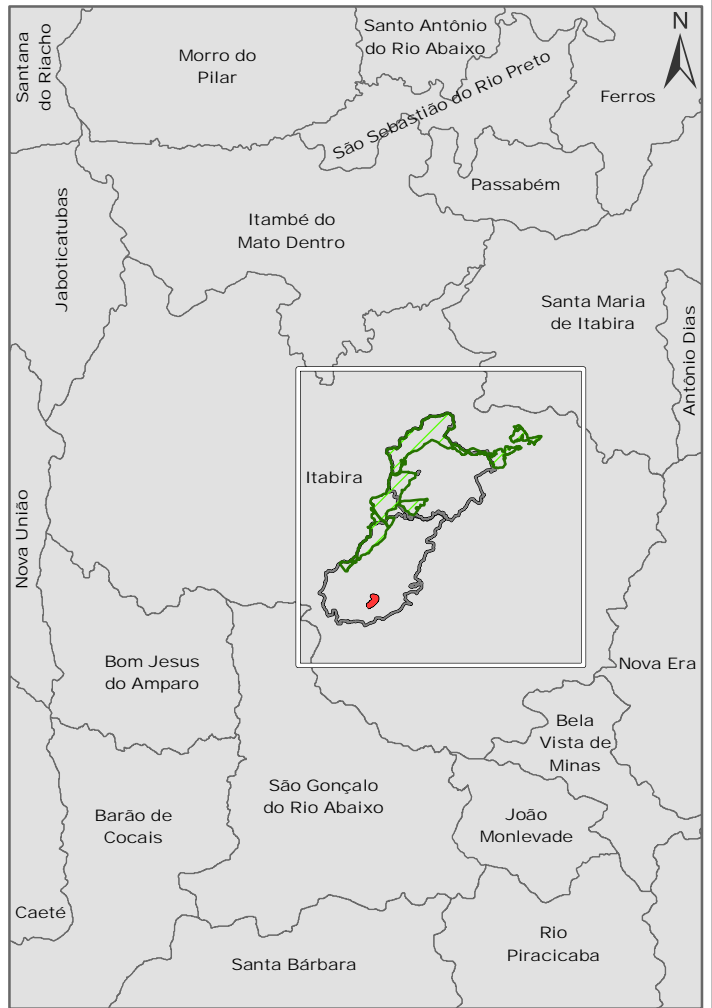
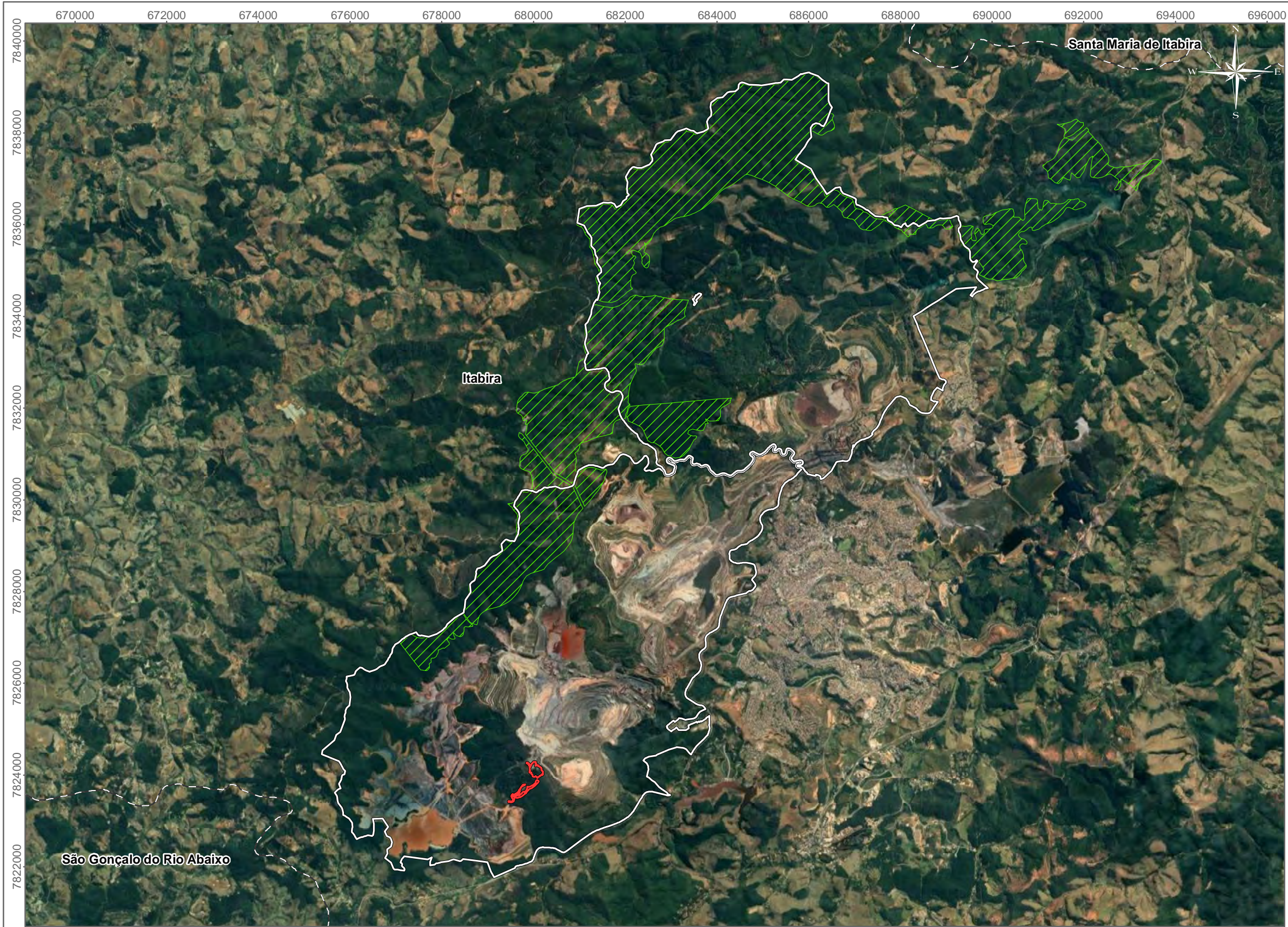
Tabela 20 – Propriedades Vale

Nº da Matrícula	Nome Fazenda
13.521	Cauê e Outros
7.723	VERA CRUZ
35.220	Fazenda dos Meireles
21.029	Porto Esperança
33.834	Girassol
6.915	Raios de Luz
33.965	Rio do Peixe
35.398 (antiga 14.969)	Br 120 - Trecho Itabira - Santa Maria
33.065	Serra de Santo Antônio - Gleba 01
33.066	Serra de Santo Antônio - Gleba 02
35.399 (antiga 14.859)	Br 120 - Trecho Itabira - Santa Maria
32.997	Fazenda da Palestina





Destaca-se que não existe intervenção em área de Reserva Legal.

A Figura a seguir apresenta o Mapa de Reserva Legal.

¹ Conforme novo Termo de Responsabilidade/Compromisso de Averbação, aprovado em 14 de junho de 2022,



Legenda

-  Área Diretamente Afetada (ADA)
-  Reserva Legal
-  Limite da Propriedade
-  Limite municipal

Título
RESERVA LEGAL

Projeto
REGULARIZAÇÃO DE ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU



Sistema de Coordenadas
UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
Reserva Legal (SICAR, 2024), limite municipal (IBGE, 2021), limite estadual (IBGE, 2021), rodovias (DNIT, 2014). Imagem de satélite: CBERS4A (INPE, 2023).

Elaboração 09/04/2024
Formato A3
Folha 1

Escala
0 1 2 3 4 km
1:90.000

6.2.1.2.7. ASPECTOS FITOFISIONÔMICOS

A cobertura vegetal local nas áreas do empreendimento apresenta homogênea variação do ponto de vista de estrutura fitofisionômica, sendo permeada em sua maior extensão por formações florestais nativas e cultivadas. As comunidades vegetais encontradas na área de estudo estão sujeitas a uma acentuada influência antrópica, corroborando para uma vasta oscilação em relação a diversidade florística e consequentemente suas estruturas de estratos verticais.

Em sua forma nativa, as formações florestais nas áreas de influência são compostas pela fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual em uma faixa de elevação de 800 a 1000 metros de altitude, disposta em solos profundos e com relevante disposição de matéria orgânica. Originalmente, esta formação caracterizava-se pela ocorrência de árvores com altura de até 25 metros, com hábito decíduo que pode alcançar até 50% das comunidades vegetais arbóreas através de períodos de estiagem que variam de três a seis meses. O sub-bosque é denso e as lianas lenhosas destacam-se em densidade de acordo com o nível de regeneração em que a porção florestal se encontra (Veloso et al., 1991). A Floresta Estacional Semidecidual ocorre tanto em áreas de domínio da Mata Atlântica quanto do Cerrado (IBGE, 2012) e, de uma forma geral, recebem influência florística do entorno em que se inserem, podendo apresentar variáveis formas de desenvolvimento estratificacional pela dependência das condições edáficas e climáticas locais (Silva e Bates 2002).

A principal oscilação antrópica em relação as comunidades vegetais arbóreas encontradas nas áreas de estudo se dão pela introdução de florestas plantadas de *Pinus elliottii*, em que a expansão natural dessas espécies avança em um gradiente não definido em direção aos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, ocasionando em uma heterogeneidade florestal de complexo mapeamento.

Outro aspecto relevante do ponto de vista antrópico se dá pelas estruturas relacionadas a atividade minerária do entorno, onde uma vasta malha de acessos e limites com áreas operacionais de solo desnudo exercem intenso efeito de borda nos fragmentos naturais locais, favorecendo a expansão de espécies vegetais de hábito ruderal em detrimento das comunidades de plantas nativas. Tais fatores também corroboram para a expansão natural de impactos estruturais físicos no substrato em que os fragmentos florestais se estabelecem, ocasionando em extensas erosões de considerável porte.

A delimitação da Área de Estudo Local para Flora considerou aspectos fitofisionômicos no entorno da ADA estudada, ponderando a expansão das áreas de Floresta Estacional Semidecidual com menor impacto retido pela expansão de Florestas Plantadas de *Pinus elliottii* e demais extensões antropizadas neste mosaico sobreposto.

6.2.1.2.8. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A Área de Estudo Regional insere-se no domínio do Bioma Mata Atlântica e reflete as características da vegetação que ocorre na Área de Estudo Local. Perfaz 342,92 ha e a vegetação nativa é constituída por fragmentos Floresta Estacional Semidecidual (302,83 ha). Os ambientes antrópicos foram classificados como Reflorestamento (*Pinus*) (2,26 ha), área antropizada (35,70 ha) e acesso (2,13 ha),

conforme apresentado na Tabela 21 e na Figura 86.

Tabela 21 - Uso e ocupação do solo da Área de Estudo Regional (AER)

Uso e ocupação do solo		Área (ha)
Ambiente nativo	Floresta Estacional Semidecidual	302,83
Subtotal		302,83
Ambiente antrópico	Reflorestamento (Pinus)	2,26
	Área Antropizada	35,70
	Acesso	2,13
Subtotal		40,09
Total		342,92

A atuação antrópica presente na região vem descaracterizando a vegetação nativa ao longo do tempo, a qual vem sendo substituída por áreas de uso antrópico. Entretanto, a maior parte da AER é constituída por áreas de Floresta Estacional Semidecidual (88,31%).

A Área de Estudo Local perfaz 54,98 ha. A vegetação nativa ocupa 84,42% da AEL, perfazendo 46,41 ha caracterizados como Floresta Estacional Semidecidual. A AEL abriga, ainda, 1,18 ha de Reflorestamento (Pinus), 6,78 ha de áreas antropizadas e 0,61 ha de acessos, conforme pode-se observar na Tabela 22 e no mapa apresentado na Figura 87.

Tabela 22 - Uso e ocupação do solo da Área de Estudo Local (AEL)

Uso e ocupação do solo		Área (ha)
Ambiente nativo	Floresta Estacional Semidecidual	46,41
Subtotal		46,41
Ambiente antrópico	Reflorestamento (Pinus)	1,18
	Área Antropizada	6,78
	Acesso	0,61
Subtotal		8,57
Total		54,98



Legenda

- Hidrografia
 - Rodovias
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Área de Estudo Local (AEL)
 - Área de Estudo Regional (AER)
- Uso e Ocupação do Solo**
- Área Antropizada
 - Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio
 - Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio \ Floresta de Pinus
 - Floresta plantada (Pinus)
 - Limite municipal

Título **USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA
ÁREA DE ESTUDO REGIONAL (AER)**

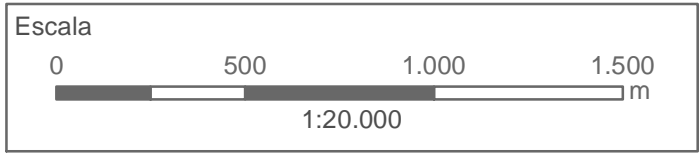
Projeto **REGULARIZAÇÃO DE ENCOSTA
E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU**



Sistema de Coordenadas
UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
hidrografia (IGAM, 2010), limite municipal (IBGE, 2021), limite estadual (IBGE, 2021). Imagem de satélite: CBERS4A (INPE, 2023).

Elaboração 09/04/2024
Formato A3
Folha 1-2



679500

680000

680500

7824000

7823500



Legenda

— Hidrografia

— Rodovias

▭ Área Diretamente Afetada (ADA)

▭ Área de Estudo Local (AEL)

▭ Limite municipal

Uso e Ocupação do Solo

▭ Área Antropizada

▭ Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio

▭ Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio / Floresta de Pinus

▭ Floresta plantada (Pinus)

Título
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA
ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL)

Projeto
REGULARIZAÇÃO DE ENCOSTA
E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU



Sistema de Coordenadas
UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
hidrografia (IGAM, 2010), limite municipal (IBGE, 2021), limite estadual (IBGE, 2021). Imagem de satélite: CBERS4A (INPE, 2023).

Elaboração 09/04/2024

Formato A3
Folha 1

Escala
0 60 120 180 Metros
1:6.000

A ADA é composta por dois polígonos, situados a cerca de 100 metros de distância, tratados como áreas associadas à “Regularização de Encosta PDE Itabiruçu”, perfazendo 4,38 ha, e à “Preservação da PDE Itabiruçu”, com 6,62 ha.

A Área Diretamente Afetada compreende uma porção de 11,00 ha, sendo que estas áreas não exercem interferência sobre Áreas de Preservação Permanente (APP), conforme apresentado na Tabela 23 e no mapeamento da Figura 88.

Em seu mapeamento de uso e ocupação, verificou-se que a ADA é formada por 4,87 ha de Floresta Estacional Semidecidual (FESD) secundária em estágio médio de regeneração, 0,19 ha de Área Revegetada, 1,17 ha de Reflorestamento (Pinus), 2,27 ha de Área antropizada e 2,51 ha de Área antropizada com árvores isoladas, totalizando, assim, 4,87 ha de áreas de sistema natural e 6,13 ha de sistema antrópico.

Com relação aos critérios metodológicos para o mapeamento das Áreas de Preservação Permanente, considerou-se tanto bases oficiais de malha hidrográfica, como levantamentos topográficos disponibilizados pelo empreendedor e levantamentos de campo. Os critérios para mapeamento tiveram como base a Lei Federal nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e a Lei Estadual nº 20.922/2013 que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado de Minas Gerais.

Tabela 23 - Uso e ocupação do solo da Área Diretamente Afetada

Sistema	Tipologia	Área (ha)				Total
		Regularização de Encosta PDE Itabiruçu		Preservação da PDE Itabiruçu		
		Fora de APP	Em APP	Fora de APP	Em APP	
Natural	Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração	3,79	0,00	1,08	0,00	4,87
Antrópico	Área Revegetada	0,19	0,00	0,00	0,00	0,19
	Reflorestamento (Pinus)	0,00	0,00	1,17	0,00	1,17
	Área antropizada	0,40	0,00	1,86	0,00	2,27
	Área antropizada com árvores isoladas	0,00	0,00	2,51	0,00	2,51
Total	Sistemas naturais	3,79	0,00	1,08	0,00	4,87
	Sistemas antrópicos	0,59	0,00	5,54	0,00	6,13
	Intervenção	4,38	0,00	6,62	0,00	11,00

Dessa forma, verifica-se que a supressão de cobertura vegetal nativa para uso alternativo do solo ocorrerá em 4,87 ha (Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração).

O corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas se dará em 2,51 ha (Área antropizada com árvores isoladas). Conforme as análises realizadas nos itens que se seguem, serão suprimidos 122 indivíduos classificados como “árvores isoladas” (foram consideradas apenas as espécies nativas, sendo excluídos, portanto, os exemplares de *Eucalyptus* sp. L'Hér e *Pinus elliotii* Engelm do cômputo do número de indivíduos).

680000

7824000



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Limite municipal

Uso e Ocupação do Solo

- Área Antropizada
- Área Antropizada com Árvores Isoladas

Área Revegetada

- Área Revegetada
- Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio
- Reflorestamento (Pinus)

Título **USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)**

Projeto **REGULARIZAÇÃO DE ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU**



Sistema de Coordenadas
 UTM Fuso 23S
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
 hidrografia (IGAM, 2010), limite municipal (IBGE, 2021), limite estadual (IBGE, 2021). Imagem de satélite: CBERS4A (INPE, 2023).

Elaboração 09/04/2024

Formato A3
 Folha 1-2

Escala

 1:5.000

6.2.1.2.9. CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA DAS ÁREAS DE ESTUDO LOCAL E REGIONAL

6.2.1.2.9.1. ÁREA DE ESTUDO REGIONAL

Para caracterização florística da Área de Estudo Regional, foi considerado o Banco de Dados da Biodiversidade - BDBio (VALE, 2022) referentes ao município de Itabira, que incluem dados levantados em estudos realizados na região de inserção das Minas de Conceição e do Cauê.

Os dados tabulados são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 24 - Listagem florística (Fonte: BDBio - VALE, 2022)

Nome Científico	Família	Restrição	Endemismo
<i>Acianthera teres</i> (Lindl.) Borba	Orchidaceae		
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Arecaceae		
<i>Aechmea lamarchei</i> Mez	Bromeliaceae		Mata Atlântica
<i>Agarista coriifolia</i> (Thunb.) J.D. Hook. ex Nied.	Ericaceae		Cerrado
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Euphorbiaceae		
<i>Alchornea sidifolia</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae		Mata Atlântica
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae		
<i>Alstroemeria plantaginea</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	Alstroemeriaceae		
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	Rubiaceae		
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae		
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Fabaceae		
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Fabaceae		
<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	Annonaceae		Mata Atlântica
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	Annonaceae		
<i>Anthurium minarum</i> Sakur. & Mayo	Araceae		
<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	Euphorbiaceae		
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Fabaceae	Portaria MMA 148/2022 (VU)	
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	Apocynaceae	Portaria MMA 148/2022 (EN)	Mata Atlântica
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	Apocynaceae		Mata Atlântica
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Anacardiaceae	Portaria Normativa nº 83/1991	
<i>Barbacenia flava</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	Velloziaceae		BR-MG
<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	Rubiaceae		
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae		
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	Fabaceae		
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	Fabaceae		Cerrado
<i>Bifrenaria harrisoniae</i> (Hook.) Rchb.f.	Orchidaceae		Mata Atlântica
<i>Billbergia zebrina</i> (Herb.) Lindl.	Bromeliaceae		
<i>Bulbophyllum plumosum</i> (Barb.Rodr.) Cogn.	Orchidaceae		
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae		
<i>Byrsonima variabilis</i> A.Juss.	Malpighiaceae		
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae		
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	Myrtaceae		

Nome Científico	Família	Restrição	Endemismo
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Lecythidaceae		
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Salicaceae		
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae		
<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	Salicaceae		
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	Salicaceae		
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae		
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	Fabaceae		
<i>Catasetum fimbriatum</i> (C.Morren) Lindl.	Orchidaceae		
<i>Catasetum pulchrum</i> N.E.Br.	Orchidaceae		
<i>Cattleya caulescens</i> (Lindl.) Van den Berg	Orchidaceae	Portaria MMA 148/2022 (EN)	BR-MG; Mata Atlântica
<i>Cattleya crispata</i> (Thunb.) Van den Berg	Orchidaceae		BR-MG; Cerrado
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Urticaceae		
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae		
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	Portaria MMA 148/2022 (VU)	
<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	Fabaceae		
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Clethraceae		
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Fabaceae		
<i>Coccoloba acrostichoides</i> Cham.	Polygonaceae		BR-MG; Cerrado
<i>Comparettia coccinea</i> Lindl.	Orchidaceae		
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fabaceae		
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Boraginaceae		
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	Chrysobalanaceae		
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Euphorbiaceae		Mata Atlântica
<i>Croton splendidus</i> Mart.	Euphorbiaceae		
<i>Croton urucurana</i> Baill.	Euphorbiaceae		
<i>Cupania ludowigii</i> Somner & Ferrucci	Sapindaceae		Mata Atlântica
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae		
<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	Cyatheaceae		
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	Cyatheaceae		
<i>Cybianthus brasiliensis</i> (Mez) G.Agostini	Primulaceae		
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	Bignoniaceae		
<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel	Fabaceae		
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Fabaceae	Portaria MMA 148/2022 (VU)	Mata Atlântica
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	Thymelaeaceae		
<i>Daphnopsis utilis</i> Warm.	Thymelaeaceae		
<i>Deguelia costata</i> (Benth.) A.M.G.Azevedo & R.A.Camargo	Fabaceae		Mata Atlântica
<i>Deluciris rupestris</i> (Ravenna) Lovo & A.Gil	Iridaceae		BR-MG; Cerrado
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Sapindaceae		
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Dicksoniaceae	Portaria MMA 148/2022 (EN)	
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.	Rutaceae		
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	Araliaceae		
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	Sapindaceae		

Nome Científico	Família	Restrição	Endemismo
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Fabaceae		
<i>Diptotropis ferruginea</i> Benth.	Fabaceae		Mata Atlântica
<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.	Fabaceae		
<i>Dyckia minarum</i> Mez	Bromeliaceae		
<i>Eltroplectris triloba</i> (Lindl.) Pabst	Orchidaceae		
<i>Encyclia patens</i> Hook.	Orchidaceae		
<i>Epidendrum chlorinum</i> Barb.Rodr.	Orchidaceae		
<i>Epidendrum martianum</i> Lindl.	Orchidaceae		
<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	Orchidaceae		
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	Asteraceae		
<i>Eremanthus incanus</i> (Less.) Less.	Asteraceae		
<i>Eriotheca candolleana</i> (K.Schum.) A.Robyns	Malvaceae		
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	Malvaceae		
<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns	Malvaceae		Mata Atlântica
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	Fabaceae		
<i>Erythroxyllum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	Erythroxyllaceae		
<i>Eugenia acutata</i> Miq.	Myrtaceae		
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae		
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Arecaceae	Portaria MMA 148/2022 (VU)	
<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott in Spreng.	Moraceae		
<i>Ficus enormis</i> Mart. ex Miq.	Moraceae		
<i>Galipea jasminiflora</i> (A.St.-Hil.) Engl.	Rutaceae		
<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae		
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	Arecaceae		
<i>Gomesa barbata</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae		
<i>Gomesa ramosa</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae		
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Nyctaginaceae		
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Meliaceae		
<i>Guatteria sellowiana</i> Schltld.	Annonaceae		
<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	Annonaceae		Mata Atlântica
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae		
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltld.	Rubiaceae		
<i>Habenaria josephensis</i> Barb.Rodr.	Orchidaceae		
<i>Habenaria petalodes</i> Lindl.	Orchidaceae		
<i>Habenaria pseudoglaucophylla</i> J.A.N.Bat. et al.	Orchidaceae		BR-MG; Cerrado
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Bignoniaceae	Lei Estadual nº 20.308/2012 (imune)	
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Bignoniaceae		
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Bignoniaceae	Lei Estadual nº 20.308/2012 (imune)	
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	Malpighiaceae		Cerrado
<i>Hippeastrum morelianum</i> Lem.	Amaryllidaceae	Portaria MMA 148/2022 (VU)	Mata Atlântica
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	Fabaceae		
<i>Hoplocrypsanthus schwackeanus</i> (Mez) Leme, S.Heller & Zizka	Bromeliaceae		BR-MG

Nome Científico	Família	Restrição	Endemismo
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae		
<i>Hyptidendron asperrimum</i> (Spreng.) Harley	Lamiaceae		
<i>Ilex conocarpa</i> Reissek	Aquifoliaceae		
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	Fabaceae		
<i>Inga marginata</i> Willd.	Fabaceae		
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Fabaceae		
<i>Inga vera</i> Willd.	Fabaceae		
<i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R.Br.	Orchidaceae		
<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) DC.	Bignoniaceae		
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	Bignoniaceae		
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Bignoniaceae		
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Euphorbiaceae		
<i>Kielmeyera altissima</i> Saddi	Calophyllaceae		BR-MG; Mata Atlântica
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	Lacistemataceae		
<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne	Lythraceae	Portaria MMA 148/2022 (EN)	Cerrado
<i>Lagenocarpus rigidus</i> Nees	Cyperaceae		
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	Chrysobalanaceae		
<i>Liparis nervosa</i> (Thumb.) Lindl.	Orchidaceae		
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	Malvaceae		
<i>Lytoneuron ornithopus</i> (Mett. ex Hook. & Baker) Yesilyurt	Pteridaceae		
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae		
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	Fabaceae		
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Fabaceae		
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	Fabaceae		
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Fabaceae		
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Fabaceae		
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	Fabaceae		
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae		
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae		
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae		
<i>Matayba mollis</i> Radlk.	Sapindaceae		BR-MG; Cerrado
<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Fabaceae	Portaria MMA 148/2022 (VU); Portaria Normativa nº 83/1991	
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	Melastomataceae		
<i>Miconia brunnea</i> DC.	Melastomataceae		Mata Atlântica
<i>Monteverdia gonoclada</i> (Mart.) Biral	Celastraceae		
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	Chrysobalanaceae		Mata Atlântica
<i>Myrcia amazonica</i> DC.	Myrtaceae		
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Myrtaceae		
<i>Myrcia hebepetala</i> DC.	Myrtaceae		Mata Atlântica
<i>Myrcia retorta</i> Cambess.	Myrtaceae		
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae		
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Myrtaceae		
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	Myrtaceae		

Nome Científico	Família	Restrição	Endemismo
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Primulaceae		
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae		
<i>Myrsine venosa</i> A.DC.	Primulaceae		
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Lauraceae		
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae		
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	Lauraceae		
<i>Nematanthus strigillosus</i> (Mart.) H.E.Moore	Gesneriaceae		BR-MG
<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	Blechnaceae		
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae		
<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez	Lauraceae		
<i>Ocotea nutans</i> (Nees) Mez	Lauraceae		
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Lauraceae	Portaria MMA 148/2022 (EN)	
<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez	Lauraceae		Cerrado
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Fabaceae		
<i>Ouratea semiserrata</i> (Mart. & Nees) Engl.	Ochnaceae		
<i>Paliavana sericiflora</i> Benth.	Gesneriaceae		BR-MG
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Fabaceae		
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	Peraceae		
<i>Persea major</i> (Meisn.) L.E.Kopp	Lauraceae		
<i>Philodendron minarum</i> Engl.	Araceae		Cerrado
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Fabaceae		
<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	Asteraceae		
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Fabaceae		
<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	Fabaceae		
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Fabaceae		
<i>Pleroma candolleianum</i> (Mart. ex DC.) Triana	Melastomataceae		Cerrado
<i>Pleroma heteromallum</i> (D.Don) D.Don	Melastomataceae		
<i>Pleroma minutiflorum</i> (Cogn.) P.J.F.Guim. & Michelang.	Melastomataceae		Mata Atlântica
<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts	Myrtaceae		Mata Atlântica
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & Sweet	Orchidaceae		
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Sapotaceae		
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae		
<i>Prescottia stachyodes</i> (Sw.) Lindl.	Orchidaceae		
<i>Prosthechea vespa</i> (Vell.) W.E.Higgins	Orchidaceae		Mata Atlântica
<i>Protium brasiliense</i> (Spreng.) Engl.	Burseraceae		
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Burseraceae		
<i>Pseudananas sagenarius</i> (Arruda) Camargo	Bromeliaceae		
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	Malvaceae		Mata Atlântica
<i>Psidium rufum</i> Mart. ex DC.	Myrtaceae		
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Fabaceae		
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Vochysiaceae		BR-MG
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae		
<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay	Orchidaceae		
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Fabaceae		
<i>Sarcoglottis acaulis</i> (Sm.) Schltr.	Orchidaceae		
<i>Sarcoglottis schwackei</i> (Cogn.) Schltr.	Orchidaceae		BR-MG; Cerrado
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae		

Nome Científico	Família	Restrição	Endemismo
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Fabaceae		
<i>Senecio macrotis</i> Baker	Asteraceae		Cerrado
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae		
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Fabaceae		
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Fabaceae		
<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	Polypodiaceae		
<i>Siparuna brasiliensis</i> (Spreng.) A.DC.	Siparunaceae		
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Siparunaceae		
<i>Solanum cernuum</i> Vell.	Solanaceae		
<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	Solanaceae		
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	Moraceae		
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	Moraceae		
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Bignoniaceae		
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Fabaceae		
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	Fabaceae		
<i>Swartzia pilulifera</i> Benth.	Fabaceae		BR-MG; Cerrado
<i>Syagrus coronata</i> (Mart.) Becc.	Arecaceae		
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae		
<i>Tabebuia insignis</i> (Miq.) Sandwith	Bignoniaceae		
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Bignoniaceae		
<i>Tachigali denudata</i> (Vogel) Oliveira-Filho	Fabaceae	Portaria MMA 148/2022 (EN)	Mata Atlântica
<i>Tachigali rugosa</i> (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	Fabaceae		Mata Atlântica
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae		
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	Anacardiaceae		
<i>Trembleya laniflora</i> (D.Don) Cogn.	Melastomataceae		BR-MG; Cerrado
<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	Meliaceae		
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Meliaceae		
<i>Vellozia albiflora</i> Pohl	Velloziaceae		
<i>Vellozia caruncularis</i> Mart. ex Seub.	Velloziaceae		BR-MG; Cerrado
<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	Hypericaceae		
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	Hypericaceae		
<i>Vismia magnoliifolia</i> Cham. & Schltldl.	Hypericaceae		Mata Atlântica
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Lamiaceae		
<i>Vitex polygama</i> Cham.	Lamiaceae		
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	Vochysiaceae		
<i>Vriesea atropurpurea</i> Silveira	Bromeliaceae		BR-MG
<i>Vriesea minarum</i> L.B.Sm.	Bromeliaceae	Portaria MMA 148/2022 (EN)	BR-MG; Mata Atlântica
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Annonaceae		
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Annonaceae	Portaria MMA 148/2022 (VU)	Mata Atlântica
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	Annonaceae		
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae		
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.	Bignoniaceae		
<i>Zygopetalum maculatum</i> (Kunth) Garay	Orchidaceae		
<i>Zygopetalum sellowii</i> Rchb.f.	Orchidaceae		

Nos dados analisados, foi verificada uma riqueza de 250 espécies, distribuídas em 60 famílias botânicas. Destas, 17 espécies apresentam algum tipo de restrição, conforme os dispositivos legais e as listas de espécies ameaçadas oficiais consultados.

Conforme Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022, que altera o Anexo da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, referente à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção, dos dados analisados para a região de inserção do empreendimento, foram verificadas sete espécies classificadas na categoria “vulnerável” (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr., *Cedrela fissilis* Vell., *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth., *Euterpe edulis* Mart., *Hippeastrum morelianum* Lem., *Melanoxylon brauna* Schott e *Xylopia brasiliensis* Spreng.) e sete espécies classificadas na categoria “em perigo” (*Aspidosperma parvifolium* A.DC., *Cattleya caulescens* (Lindl.) Van den Berg, *Dicksonia sellowiana* Hook., *Lafoensia glyptocarpa* Koehne, *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer, *Tachigali denudata* (Vogel) Oliveira-Filho e *Vriesea minarum* L.B.Sm.).

Foi, ainda, considerada, a Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012, que altera a Lei nº 9.743/1988, declara ser de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo e pau-d'arco-amarelo no Estado de Minas Gerais. As espécies protegidas nos termos desta Lei são as essências nativas dos gêneros *Tabebuia* e *Tecoma*. Contudo, pela nova nomenclatura botânica (Angiosperm Phylogeny Group III), o gênero *Tabebuia* passa a ser denominado de *Handroanthus*. Diante disso, foram verificadas, nos dados analisados, duas espécies contempladas pela Lei Estadual nº 20.308/2012: *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos e *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose.

Além disso, *Astronium fraxinifolium* Schott e *Melanoxylon brauna* Schott, esta já apontada pela Portaria MMA nº 148/2022 como “vulnerável”, são protegidas pela Portaria Normativa nº 83, de 26 de setembro de 1991, que proíbe o corte e exploração da Aroeira legítima ou Aroeira do Sertão (*Astronium urundeuva*), das Baraúnas (*Melanoxylon brauna* e *Schinopsis brauna*), do Gonçalo Alves (*Astronium fraxinifolium*) em Floresta Primária e determina que, em floresta Secundária, a exploração destas espécies só poderá ser efetivada através de plano de manejo Florestal de rendimento sustentado, dependendo de projeto previamente aprovado pelo IBAMA.

28 espécies verificadas são classificadas como endêmicas da Mata Atlântica e 18 espécies são endêmicas da Minas Gerais, conforme a base de dados do Programa REFLORA (Flora e Funga do Brasil, 2022).

6.2.1.2.9.2. ÁREA DE ESTUDO LOCAL

Nos pontos quadrantes alocados para o levantamento da vegetação da Área de Estudo Local, foram verificadas, ao todo, 43 espécies, distribuídas em 21 famílias botânicas.

O Índice de Diversidade de Shannon (H') encontrado para a vegetação levantada foi de 3,42 nats/ind. e o Índice de Equabilidade de Pielou (J') foi de 0,91, indicando que se trata de uma área com diversidade dentro do padrão apresentado por fragmentos florestais do Estado, e, ainda, que há baixa

dominância de uma ou poucas espécies na área amostrada.

A espécie pioneira *Mabea fistulifera* Mart. representou a maior porcentagem dos indivíduos (11,90%), seguida por *Clethra scabra* Pers. (9,52%) e *Cecropia hololeuca* Miq. (8,33%), também pioneiras.

Com relação às restrições legais, foram verificadas duas espécies listadas pela Portaria MMA nº 148/2022: *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth. e *Melanoxylon brauna* Schott, ambas na categoria “vulnerável”. Estas espécies perfizeram, respectivamente, 3,57% e 2,38% dos indivíduos levantados e ocorreram nos Pontos Quadrantes 8, 15 e 18; e 8 e 13, respectivamente.

Seis espécies verificadas são classificadas como endêmicas da Mata Atlântica (*Guatteria villosissima* A.St.-Hil., *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth., *Diploptropis ferruginea* Benth., *Pseudopiptadenia warmingii* (Benth.) G.P.Lewis & M.P.Lima, *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin e *Cupania emarginata* Cambess.) e representam 14,28% dos indivíduos levantados.

Quanto ao grupo ecológico, 10 espécies são classificadas como pioneiras, 24 espécies como secundárias, e duas espécies como clímax.

Conforme a Resolução CONAMA nº 392/2007, 16 espécies são indicadoras de estágio avançado de regeneração da Floresta Estacional Semidecidual; uma indicadora dos estágios inicial e médio; e quatro dos três estágios.

A listagem florística da Área de Estudo Local, obtida pelo método de Ponto Quadrante, pode ser verificada na tabela a seguir.

Tabela 25 - Listagem florística da Área de Estudo Local, obtida pelo método de Ponto Quadrante

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade	Espécie indicadora		Indivíduos		Ponto Quadrante
				Sim	Não		Endemismo	CONAMA 392	N	%	
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	guaritá	Secundária		x				3	3,57	9
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	araticum-da-mata	Secundária		x				1	1,19	17
	Annonaceae Juss.				x				1	1,19	20
	<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	embira	Secundária		x		Mata Atlântica	Avançado	1	1,19	17
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	louro-mole	Pioneira		x				1	1,19	5
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	guanandí	Secundária		x				1	1,19	21
Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i> (Mart.) Biral	cafézinho	Secundária		x				1	1,19	20
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	carne-de-vaca	Pioneira		x				8	9,52	11, 12, 14, 7
Cyatheaceae	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	samanbaiúçu	Clímax		x			Avançado	2	2,38	2
	<i>Cyathea</i> sp. J.Sm.	samanbaiúçu			x			Avançado	1	1,19	1
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	sessenta-um	Secundária		x				1	1,19	19
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	acerola-da-mata	Secundária		x				1	1,19	21
	<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	gelol	Secundária		x				1	1,19	18
	<i>Croton urucurana</i> Baill.	sangra-d'água	Pioneira		x			Avançado	3	3,57	6
	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	canudo-de-pito	Pioneira		x			Inicial / Médio / Avançado	10	11,90	13, 14, 16, 18, 19, 20
Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	pata-de-vaca-do-campo	Secundária		x				3	3,57	15, 16, 5
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	jacarandá-da-bahia	Secundária	x		Portaria MMA 148/2022 (VU)	Mata Atlântica	Avançado	3	3,57	15, 18, 8
	<i>Diptotropis ferruginea</i> Benth.	-	Secundária		x		Mata Atlântica		2	2,38	13, 8
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	ingá-ferradura	Pioneira		x			Avançado	1	1,19	15
	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	-	Secundária		x			Avançado	1	1,19	11
	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	sapuvá	Pioneira		x			Avançado	1	1,19	5
	<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	braúna	Secundária	x		Portaria MMA 148/2022 (VU)			2	2,38	13, 8
<i>Parapiptadenia</i> sp. Brenan	-				x			1	1,19	2	

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade	Espécie indicadora		Indivíduos		Ponto Quadrante
				Sim	Não		Endemismo	CONAMA 392	N	%	
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	jacaré	Pioneira		x			Inicial / Médio / Avançado	1	1,19	16
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	-	Secundária		x			Avançado	1	1,19	11
	<i>Pseudopiptadenia warmingii</i> (Benth.) G.P.Lewis & M.P.Lima	-	Secundária		x		Mata Atlântica		1	1,19	4
	<i>Swartzia acutifolia</i> Vogel	saco de mono	Clímax		x				2	2,38	10, 9
Hypericaceae	<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	ruão	Secundária		x			Inicial / Médio	1	1,19	14
Indeterminada	Indeterminada (sem folhas)	-			x				1	1,19	1
	Morta	morta			x				3	3,57	20, 21, 4
Lacistemataceae	<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	espeto	Secundária		x				1	1,19	14
Lauraceae	<i>Ocotea cf. pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	canela	Secundária		x			Avançado	1	1,19	17
	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	canela-de-corvo	Secundária		x			Avançado	1	1,19	12
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	jacatirão	Pioneira		x		Mata Atlântica	Inicial / Médio / Avançado	4	4,76	1, 4, 6
Myrtaceae	<i>Myrcia amazonica</i> DC.	goiabeira-vermelha	Secundária		x			Avançado	2	2,38	17, 21
	<i>Myrcia</i> sp. (4) DC.	-			x			Avançado	1	1,19	15
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	guamirim-miúdo	Secundária		x			Avançado	1	1,19	19
	Myrtaceae (1) Juss.	-			x				1	1,19	3
Pinaceae	<i>Pinus elliottii</i> Engelm.	Pinus			x				1	1,19	3
Rutaceae	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.	brauninha	Secundária		x				1	1,19	12
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	guaçatonga	Secundária		x			Avançado	1	1,19	12
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	grão-de-galo	Pioneira		x			Avançado	1	1,19	5
Sapindaceae	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	camboatá	Secundária		x		Mata Atlântica		1	1,19	8
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	embaúba-branca	Pioneira		x			Inicial / Médio / Avançado	7	8,33	1, 10, 2, 3

A família de maior ocorrência foi Fabaceae, com 22,62% dos indivíduos e a maior riqueza de espécies (12 espécies): *Bauhinia longifolia* (Bong.) Steud., *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth., *Diploptropis ferruginea* Benth., *Inga sessilis* (Vell.) Mart., *Machaerium scleroxylon* Tul., *Machaerium stipitatum* Vogel, *Melanoxylon brauna* Schott, *Parapiptadenia* sp. Brenan, *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr., *Plathymentia reticulata* Benth., *Pseudopiptadenia warmingii* (Benth.) G.P.Lewis & M.P.Lima e *Swartzia acutifolia* Vogel.

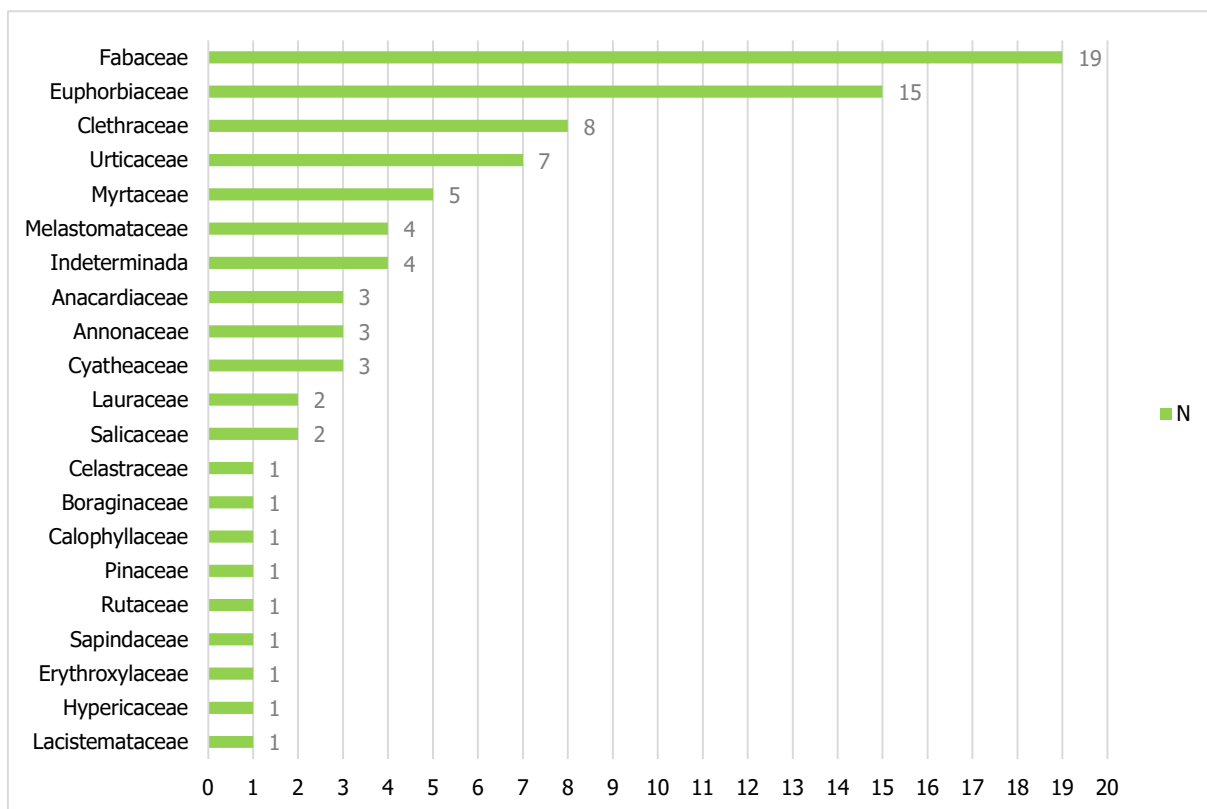


Figura 89 - Representação gráfica das famílias botânicas presentes no levantamento da AEL

Na tabela a seguir podem ser verificados os valores de média e desvio padrão dos parâmetros altura total (m) e diâmetro médio (cm) apresentados pela vegetação levantada pelo método do Ponto Quadrante na AEL.

Tabela 26 - Média e desvio padrão dos parâmetros altura total (m) e diâmetro médio (cm) verificados

Altura total (m)		Diâmetro (cm)	
Média ± desv.pad		Média ± desv.pad	
9,16	± 3,37	13,06	± 10,32

6.2.1.2.10. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

6.2.1.2.10.1. FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL SECUNDÁRIA - ESTÁGIO MÉDIO

As porções de Floresta Estacional Semidecidual na área diretamente afetada pelo empreendimento estão circundadas por uma fronteira física contínua de áreas operacionais de mineração, sendo que assim tais fragmentos não encontram um fluxo contínuo entre outras áreas florestais do entorno. Além

disso, existe uma intensa heterogeneidade no interior dos fragmentos em relação a composição florística e desenvolvimento dos fanerófitos, ocasionando em oscilações na intensidade da estratificação vertical florestal.

Conforme o inciso II do Art. 2º da Resolução CONAMA 392/2007, que dispõe sobre a definição vegetação primária e secundária de regeneração da Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais, os seguintes parâmetros determinam a classificação do estágio de regeneração natural da Floresta Estacional Semidecidual:

a) Estágio Inicial

1. ausência de estratificação definida;
2. predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas, arbustivas e cipós, formando um adensamento (paliteiro) com altura de até 5 (cinco) metros;
3. espécies lenhosas com distribuição diamétrica de pequena amplitude com DAP médio de até 10 (dez) centímetros;
4. espécies pioneiras abundantes;
5. dominância de poucas espécies indicadoras;
6. epífitas, se existentes, são representadas principalmente por líquens, briófitas e pteridófitas com baixa diversidade;
7. serapilheira, quando existente, forma uma fina camada, pouco decomposta, contínua ou não;
8. trepadeiras, se presentes, geralmente herbáceas; e
9. espécies indicadoras conforme a referida resolução.

b) Estágio médio

1. estratificação incipiente com formação de dois estratos: dossel e sub-bosque;
2. 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;
3. presença marcante de cipós;
4. maior riqueza e abundância de epífitas em relação ao estágio inicial, sendo mais abundantes nas Florestas Ombrófilas;
5. trepadeiras, quando presentes, podem ser herbáceas ou lenhosas;
6. serapilheira presente variando de espessura de acordo com as estações do ano e a localização;
7. espécies lenhosas com distribuição diamétrica de moderada amplitude com DAP médio entre 10 (dez) centímetros a 20 (vinte) centímetros; e
8. espécies indicadoras conforme a referida resolução.

c. Estágio avançado

1. estratificação definida com a formação de três estratos: dossel, subdossel e sub-bosque;
2. dossel superior a 12 (doze) metros de altura e com ocorrência frequente de árvores emergentes;
3. sub-bosque normalmente menos expressivo do que no estágio médio;
4. menor densidade de cipós e arbustos em relação ao estágio médio;

5. riqueza e abundância de epífitas, especialmente nas Florestas Ombrófilas;
6. trepadeiras geralmente lenhosas, com maior frequência e riqueza de espécies na Floresta Estacional;
7. serapilheira presente variando em função da localização;
8. espécies lenhosas com distribuição diamétrica de grande amplitude com DAP médio superior a 18 (dezoito) centímetros;
9. espécies indicadoras conforme a referida resolução.

Analisando a estrutura vertical florestal, as porções de FESD apresentam mesofanerófitos e macrofanerófitos em desenvolvimento incipiente para dois estratos, com dossel descontínuo e sub-bosque visível. Assim, verifica-se que a vegetação apresenta estratificação incipiente com formação de dois estratos (dossel e sub-bosque) e predominância de espécies arbóreas formando um dossel definido entre 5 e 12 m de altura, com altura média apresentada no levantamento de 7,46 m e 63,11% dos fustes pertencentes ao estrato médio vertical (5,22 m \leq HT < 9,76 m), atendendo, dessa forma, ao disposto na alínea b do inciso II do Art. 2º da Resolução CONAMA 392/2007, referente ao estágio médio dessa formação:

1. estratificação incipiente com formação de dois estratos: dossel e sub-bosque;
2. 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.

Os táxons arbóreos presentes são típicos para esta fitofisionomia, como exemplo: *Copaifera langsdorffii*, *Dalbergia nigra*, *Inga cylindrica*, *Machaerium brasiliense*, *Machaerium scleroxylon*, *Melanoxylon brauna*, *Piptadenia gonoacantha*, *Plathymenia reticulata*, *Platypodium elegans*, *Swartzia pilulifera*, *Vismia micrantha*, *Lacistema pubescens*, *Nectandra lanceolata*, *Nectandra oppositifolia*, *Ocotea corymbosa*, *Byrsonima sericea*, *Pleroma candolleianum*, *Miconia cinnamomifolia*, *Myrcia amazonica*, *Myrcia splendens*, *Pera glabrata*, *Myrsine coriacea*, *Myrsine umbellata*, *Roupala montana*, *Amaioua guianensis*, *Bathysa australis*, *Palicourea sessilis*, *Casearia arborea*, *Casearia sylvestris*, *Cupania vernalis*, *Pouteria caimito*, *Cecropia hololeuca*, *Daphnopsis utilis*, *Vitex polygama*, *Hyptidendron asperrimum*, *Guatteria sellowiana*, *Xylopia sericea*, *Didymopanax morototoni*, *Piptocarpha macropoda*, *Tapirira guianensis*, *Tapirira obtusa*, *Protium brasiliense*, *Cydistax antisiphilitica*, *Jacaranda micrantha*, *Monteverdia gonoclada*, entre outras.

O desenvolvimento regenerante do sub-bosque apresentou baixa concentração de espécies herbáceas e arbustivas típicas, sendo predominante nessas comunidades o desenvolvimento de plântulas e mudas de representantes arbóreos. Verificou-se presença de cipós e trepadeiras herbáceas e lenhosas, atendendo, dessa forma, ao disposto na alínea b do inciso II do Art. 2º da Resolução CONAMA 392/2007, referente ao estágio médio dessa formação:

3. presença marcante de cipós;
5. trepadeiras, quando presentes, podem ser herbáceas ou lenhosas.

Foi verificada baixa diversidade e frequência de epífitas, atendendo, dessa forma, ao disposto na alínea a do inciso II do Art. 2º da Resolução CONAMA 392/2007, referente ao estágio inicial dessa formação:

6. epífitas, se existentes, são representadas principalmente por Líquens, briófitas e pteridófitas com baixa diversidade.

A serapilheira presente apresentou variação em espessura de acordo com sua distribuição, sendo densa no interior dos fragmentos e mais fragmentada ao longo das bordas florestais onde o desenvolvimento de espécies ruderais se faz incipiente, atendendo, dessa forma, ao disposto na alínea b do inciso II do Art. 2º da Resolução CONAMA 392/2007, referente ao estágio médio dessa formação:

6. serapilheira presente variando de espessura de acordo com as estações do ano e a localização;

As espécies lenhosas apresentaram distribuição diamétrica de moderada amplitude, tendo sido o DAP médio apresentado no levantamento de 9,05 cm, pouco abaixo do preconizado pela Resolução CONAMA 392/2007 para o estágio médio desta formação, atendendo, dessa forma, ao disposto na **alínea a** do inciso II do Art. 2º da Resolução CONAMA 392/2007, referente ao **estágio inicial**:

7. espécies lenhosas com distribuição diamétrica de moderada amplitude com DAP médio entre 10 (dez) centímetros a 20 (vinte) centímetros;

Conforme a Resolução CONAMA nº 392/2007, uma espécie (0,83%), com um indivíduo (0,14%), é classificada como indicadora do estágio inicial, três espécies (2,50%), abrangendo 60 indivíduos (8,11%), são indicadoras dos estágios inicial e médio, oito espécies (6,67%), perfazendo 93 indivíduos (12,58%) são indicadoras dos três estágios sucessionais, e 59 espécies (49,17%), totalizando 309 indivíduos (41,92%) são indicadoras do estágio avançado de regeneração da Floresta Estacional Semidecidual. Dessa forma, a vegetação estudada apresenta espécies indicadoras conforme as alíneas a, b e c do inciso II do Art. 2º da Resolução CONAMA 392/2007, referentes, respectivamente, aos estágios inicial, médio e avançado da Floresta Estacional Semidecidual. Adicionalmente, verificou-se que, quanto ao grupo ecológico, 18 espécies (15%), perfazendo 152 indivíduos (20,56%), são classificadas como pioneiras, 83 espécies (69,17%), perfazendo 505 indivíduos (68,44%), como secundárias, e quatro espécies (3,33%), perfazendo sete indivíduos (0,96%), como clímax. A média frequência de espécies pioneira aponta para o estágio médio, conforme ANEXO I do termo de referência para elaboração de Projeto de Intervenção Ambiental (PIA), anexo à Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021 (alterada pela Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.162, de 20 de julho de 2022).

Diante dos aspectos florestais mapeados, as porções de Floresta Estacional Semidecidual se enquadram como **áreas secundárias em estágio médio de regeneração**, de acordo com parâmetros de sucessão ecológica apresentados na Resolução CONAMA 392/2007, tendo havido maior atendimento de parâmetros para este estágio. Na tabela a seguir pode-se visualizar, de forma sintética, os resultados obtidos para esta fitofisionomia à luz dos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 392/2007.

Tabela 27 - Comparação dos parâmetros da Resolução CONAMA n° 392/2007 com as características da área de Floresta Estacional Semidecidual secundária

PARÂMETROS	ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO		ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO		ESTÁGIO AVANÇADO DE REGENERAÇÃO	
Estratificação	Ausente	()	Dossel e sub-bosque	(x)	Dossel, subdossel e sub-bosque	()
Altura	Até 5 m	()	Entre 5 e 12 metros	(x)	Maior que 12 metros	()
Média de DAP	Até 10 cm	(x)	Entre 10 e 20 cm	()	Maior que 20 cm	()
Espécies pioneiras	Alta frequência	()	Média frequência	(x)	Baixa frequência	()
Indivíduos arbóreos	Predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas (paliteiro)		Predominância de espécies arbóreas		Predominância de espécies arbóreas com ocorrência frequente de árvores emergentes	
Cipós e arbustos	Ausente	()	Alta frequência	()	Média frequência e presença marcante de cipós	(x)
Epífitas	Ausente	()	Baixa diversidade e frequência	(x)	Média diversidade e frequência	()
Serapilheira	Ausente	()	Fina e pouco decomposta	()	Presente com espessura variando ao longo do ano	(x)
Trepadeiras	Ausente	()	Herbáceas	()	Herbáceas ou lenhosas	(x)
					Lenhosas e frequentes	()



Figura 90 - Área de Floresta Estacional Semidecidual (Parcela 12)



Figura 91 - Área de Floresta Estacional Semidecidual (Parcela 12)

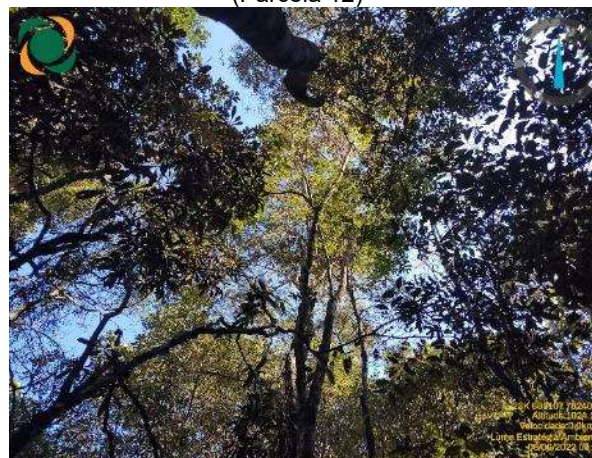
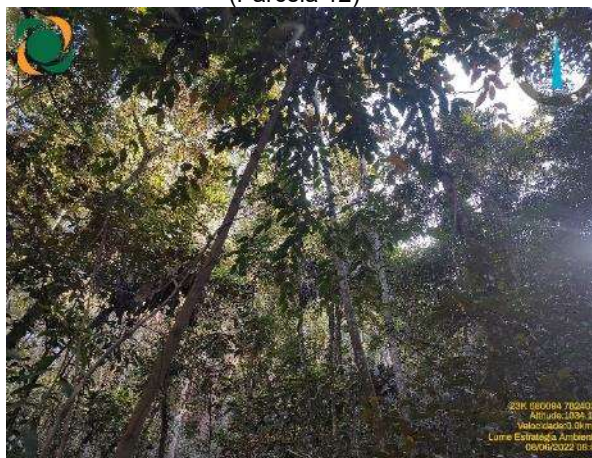


Figura 92 - Área de Floresta Estacional Semidecidual (Parcela 12)



Figura 93 - Área de Floresta Estacional Semidecidual (Parcela 13)



Figura 94 - Área de Floresta Estacional Semidecidual (Parcela 13)



Figura 95 - Área de Floresta Estacional Semidecidual (Parcela 14)



Figura 96 - Área de Floresta Estacional Semidecidual (Parcela 14)



Figura 97 - Área de Floresta Estacional Semidecidual (Parcela 21)



Figura 98 - Área de Floresta Estacional Semidecidual (Parcela 21)



Figura 99 - Parcela de avaliação de espécies herbáceas e arbustivas em sub-bosque florestal



Figura 100 - Parcela de avaliação de espécies herbáceas e arbustivas em sub-bosque florestal



Figura 101 - Parcela de avaliação de espécies herbáceas e arbustivas em sub-bosque florestal



Figura 102 - Parcela de avaliação de espécies herbáceas e arbustivas em sub-bosque florestal

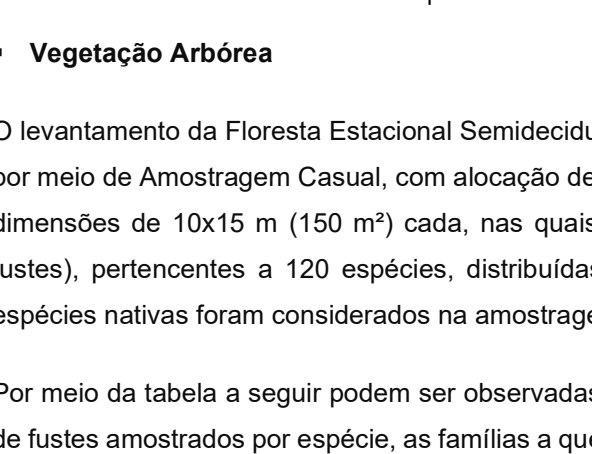
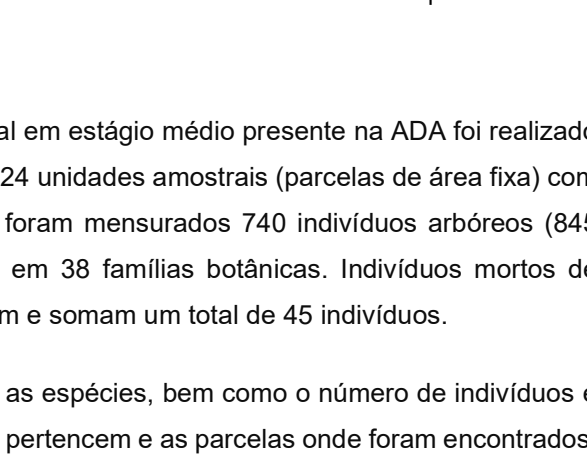


Figura 103 - Parcela de avaliação de espécies herbáceas e arbustivas em sub-bosque florestal



▪ Vegetação Arbórea

O levantamento da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio presente na ADA foi realizado por meio de Amostragem Casual, com alocação de 24 unidades amostrais (parcelas de área fixa) com dimensões de 10x15 m (150 m²) cada, nas quais foram mensurados 740 indivíduos arbóreos (845 fustes), pertencentes a 120 espécies, distribuídas em 38 famílias botânicas. Indivíduos mortos de espécies nativas foram considerados na amostragem e somam um total de 45 indivíduos.

Por meio da tabela a seguir podem ser observadas as espécies, bem como o número de indivíduos e de fustes amostrados por espécie, as famílias a que pertencem e as parcelas onde foram encontrados, além do grupo ecológico, o grau de vulnerabilidade (Portaria MMA 148/2022 e legislações específicas), endemismo e presença nas listas de espécies indicadoras de estágio sucessional da Resolução CONAMA 392/2007.

Tabela 28 - Espécies amostradas na Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade	Espécie indicadora		Indivíduos		Fustes		Parcelas
				Sim	Não		Endemismo	CONAMA 392/2007	Nº	%	Nº	%	
Anacardiaceae	Tapirira guianensis Aubl.	pau-pombo	Pioneira		x			Avançado	5	0,68	5	0,59	PL02, PL03, PL07
	Tapirira obtusa (Benth.) J.D.Mitch.	pau-pombo	Secundária		x			Avançado	3	0,41	3	0,36	PL09, PL10
Annonaceae	Annona sp. Juss.	-			x				1	0,14	1	0,12	PL09
	Annona sylvatica A.St.-Hil.	araticum-da-mata	Secundária		x				1	0,14	1	0,12	PL03
	Guatteria sellowiana Schlttdl.	embira-da-mata	Secundária		x			Avançado	19	2,57	24	2,84	PL01, PL02, PL03, PL06, PL07, PL09, PL14, PS05, PS06, PS08
	Xylopia sericea A.St.-Hil.	pimenta-de-macaco	Secundária		x			Inicial / Médio	37	5,00	38	4,50	PL08, PL09, PL10, PL11, PS02, PS03, PS04, PS05, PS06, PS07, PS08
Apocynaceae	Aspidosperma parvifolium A.DC.	peroba	Secundária	x		Portaria MMA 148/2022 (EN)	Mata Atlântica	Avançado	1	0,14	1	0,12	PL05
Aquifoliaceae	Ilex conocarpa Reissek	congonha	Secundária		x				3	0,41	3	0,36	PL03, PL04
Araliaceae	Didymopanax	-	Secundária		x				5	0,68	7	0,83	PL02, PL05,

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade	Espécie indicadora		Indivíduos		Fustes		Parcelas
				Sim	Não		Endemismo	CONAMA 392/2007	Nº	%	Nº	%	
	morotoni (Aubl.) Decne. & Planch.		a										PL09, PL10
Asteraceae	Eremanthus erythropappus (DC.) MacLeish	candeia	Pioneira		x			Avançado	6	0,81	6	0,71	PL14, PL21
	Piptocarpha macropoda (DC.) Baker	pau-fumo	Pioneira		x				8	1,08	8	0,95	PL09, PL12, PL13, PL21
	Vernonanthura densiflora (Gardner) A.J. Vega & M. Dematteis	-	Secundária		x		Cerrado	Inicial	1	0,14	1	0,12	PL21
Bignoniaceae	Cybistax antisyphilitica (Mart.) Mart.	ipê-verde	Secundária		x				1	0,14	1	0,12	PL15
	Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum.	-	Pioneira		x			Avançado	2	0,27	2	0,24	PL03, PL06
Boraginaceae	Cordia sellowiana Cham.	louro-mole	Pioneira		x				2	0,27	2	0,24	PL04
Burseraceae	Protium brasiliense (Spreng.) Engl.	breu	Secundária		x			Avançado	1	0,14	1	0,12	PL10
	Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	breu	Secundária		x			Avançado	1	0,14	1	0,12	PS06

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade	Espécie indicadora		Indivíduos		Fustes		Parcelas
				Sim	Não		Endemismo	CONAMA 392/2007	Nº	%	Nº	%	
Calophyllaceae	Kielmeyera sp. Mart. & Zucc.	pau-santo			x				2	0,27	3	0,36	PL01, PL05
Chrysobalanaceae	Couepia grandiflora (Mart. & Zucc.) Benth.	pau-de-cotia	Secundária		x				3	0,41	3	0,36	PS04, PS05
	Licania kunthiana Hook.f.	marinheiro	Clímax		x				1	0,14	1	0,12	PL10
Clethraceae	Clethra scabra Pers.	carne-de-vaca	Pioneira		x				4	0,54	4	0,47	PL03, PL21
Cyatheaceae	Cyathea delgadii Sternb.	samanbaiúçu	Clímax		x		Avançado		1	0,14	1	0,12	PL21
Erythroxylaceae	Erythroxylum pelleterianum A.St.-Hil.	sessenta-um	Secundária		x				24	3,24	30	3,55	PL01, PL08, PL09, PL10, PS03, PS04, PS05, PS06, PS08
Euphorbiaceae	Aparisthium cordatum (A.Juss.) Baill.	gelol	Secundária		x				1	0,14	1	0,12	PL10
	Croton floribundus Spreng.	capixingui	Pioneira		x		Mata Atlântica	Inicial / Médio / Avançado	3	0,41	3	0,36	PL04, PL05
	Mabea fistulifera Mart.	canudo-de-pito	Pioneira		x			Inicial / Médio / Avançado	69	9,32	80	9,47	PL01, PL02, PL03, PL06, PL07, PL09, PL10, PL11, PS01, PS02,

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade	Espécie indicadora		Indivíduos		Fustes		Parcelas
				Sim	Não		Endemismo	CONAMA 392/2007	Nº	%	Nº	%	
													PS03, PS04, PS05, PS06, PS07, PS08
	Andira fraxinifolia Benth.	angelim-mirim	Secundária		x			Avançado	4	0,54	4	0,47	PL02, PL06, PL07
	Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	garapa	Secundária	x		Portaria MMA 148/2022 (VU)		Avançado	6	0,81	9	1,07	PL01, PS03, PS04
	Bauhinia fusconervis (Bong.) Steud.	unha-de-vaca	Secundária		x		Mata Atlântica		4	0,54	4	0,47	PS02, PS04, PS05
	Bauhinia rufa (Bong.) Steud.	pata-de-vaca	Secundária		x		Cerrado		6	0,81	6	0,71	PL09, PL10, PL11
	Copaifera langsdorffii Desf.	copaíba	Secundária		x			Avançado	1	0,14	3	0,36	PS06
	Dalbergia foliolosa Benth.	jacarandá	Secundária		x			Avançado	7	0,95	8	0,95	PL14, PL15, PL21
	Dalbergia nigra (Vell.) Allemão ex Benth.	jacarandá-da-bahia	Secundária	x		Portaria MMA 148/2022 (VU)	Mata Atlântica	Avançado	3	0,41	3	0,36	PL11, PS03
	Dalbergia sp. L.f.	-			x			Avançado	1	0,14	1	0,12	PL10
	Deguelia costata (Benth.) A.M.G.Azevedo & R.A.Camargo	embira-de-carrapato	Secundária		x		Mata Atlântica		3	0,41	3	0,36	PS01, PS08
	Diploptropis ferruginea Benth.	-	Secundária		x		Mata Atlântica		16	2,16	20	2,37	PL02, PL04, PL05, PL07,

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade	Espécie indicadora		Indivíduos		Fustes		Parcelas
				Sim	Não		Endemismo	CONAMA 392/2007	Nº	%	Nº	%	
													PL12, PL14, PL15, PL21
	<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	ingá	Secundária		x			Avançado	7	0,95	8	0,95	PL03, PL05, PL06, PL07
	<i>Lonchocarpus</i> sp. Kunth	-			x			Avançado	1	0,14	1	0,12	PS02
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	-	Secundária		x			Avançado	5	0,68	6	0,71	PL13, PL14
	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	jacarandá-de-sangue	Secundária		x			Avançado	2	0,27	2	0,24	PL05, PL15
	<i>Machaerium nycitans</i> (Vell.) Benth.	jacarandá-bico-de-pato	Pioneira		x			Avançado	15	2,03	15	1,78	PL04, PL05, PL06, PS01, PS02, PS05
	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	-	Secundária		x			Avançado	1	0,14	2	0,24	PL13
	<i>Machaerium villosum</i> Vogel	jacarandá-tã	Secundária		x			Avançado	1	0,14	1	0,12	PL03
	<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	braúna	Secundária	x		Portaria MMA 148/2022 (VU)			2	0,27	4	0,47	PL05
	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	olho-de-cabra	Secundária		x			Avançado	1	0,14	1	0,12	PS01
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	jacaré	Pioneira		x			Inicial / Médio / Avançado	1	0,14	1	0,12	PS05
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	-	Secundária		x			Avançado	4	0,54	4	0,47	PS03, PS05
	<i>Platypodium</i>	jacarandá-	Secundária		x			Avançado	5	0,68	5	0,59	PL11, PS02,

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade	Espécie indicadora		Indivíduos		Fustes		Parcelas
				Sim	Não		Endemismo	CONAMA 392/2007	Nº	%	Nº	%	
	<i>elegans</i> Vogel	branco	a										PS03, PS05
	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	barbatimão	Secundária		x				8	1,08	10	1,18	PL07, PL08, PL11, PS04
	<i>Swartzia acutifolia</i> Vogel	saco de mono	Clímax		x				4	0,54	5	0,59	PL13, PL14, PL15
	<i>Swartzia flaemingii</i> Raddi	arabá	Secundária		x				2	0,27	2	0,24	PL12
	<i>Swartzia macrostachya</i> Benth.	jacarandá-branco	Secundária		x				5	0,68	5	0,59	PS01, PS07, PS08
	<i>Swartzia pilulifera</i> Benth.	arabá	Secundária		x		Cerrado		7	0,95	7	0,83	PL01, PL04, PL05, PL09, PL11
Hypericaceae	<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	ruão	Secundária		x			Inicial / Médio	9	1,22	10	1,18	PL01, PL04, PL05, PL06, PL07, PL13
	<i>Vismia micrantha</i> A.St.-Hil.	pau lacre	Secundária		x			Inicial / Médio	14	1,89	17	2,01	PL12, PL14, PL15, PL21
Indeterminada	Indeterminada 1	-			x				7	0,95	7	0,83	PS01, PS02, PS03, PS05, PS06, PS08
	Indeterminada 2	-			x				1	0,14	1	0,12	PL09
	Indeterminada 3	-			x				1	0,14	1	0,12	PL12
	Morta	morta			x				45	6,08	48	5,68	PL01, PL02, PL03, PL04, PL05, PL06, PL08, PL09, PL10, PL11,

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade	Espécie indicadora		Indivíduos		Fustes		Parcelas
				Sim	Não		Endemismo	CONAMA 392/2007	Nº	%	Nº	%	
													PL12, PL13, PL14, PL15, PL21, PS03, PS04, PS05, PS06, PS07, PS08
Lacistemataceae	Lacistema pubescens Mart.	espeto	Secundária		x				12	1,62	12	1,42	PL08, PL09, PL10, PL11, PS01, PS06, PS07
Lamiaceae	Hyptidendron asperrimum (Spreng.) Harley	catinga-de-bode	Secundária		x				30	4,05	30	3,55	PL01, PL02, PL03, PL04, PL05, PL07, PL12, PL14, PL15, PL21, PS07, PS08
	Vitex polygama Cham.	tarumã	Secundária		x			Avançado	13	1,76	16	1,89	PL04, PL05, PL06, PL15, PS01, PS07, PS08
Lauraceae	Nectandra lanceolata Nees	canela-amarela	Secundária		x			Avançado	2	0,27	3	0,36	PL10
	Nectandra oppositifolia Nees & Mart.	canela-ferrugem	Secundária		x			Avançado	4	0,54	4	0,47	PL01, PL14, PL21
	Ocotea corymbosa (Meisn.) Mez	canela-de-corvo	Secundária		x			Avançado	1	0,14	2	0,24	PL05
	Ocotea nutans	canela	Secundária		x			Avançado	1	0,14	1	0,12	PL03

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade	Espécie indicadora		Indivíduos		Fustes		Parcelas
				Sim	Não		Endemismo	CONAMA 392/2007	Nº	%	Nº	%	
	(Nees) Mez		a				o						
	Persea major (Meisn.) L.E.Kopp	massaranduba	Secundária		x		Avançado	2	0,27	2	0,24	PL02, PL05	
Malpighiaceae	Byrsonima sericea DC.	murici	Pioneira		x			3	0,41	3	0,36	PL11, PS05, PS06	
	Heteropterys byrsonimifolia A.Juss.	-	Secundária		x		Cerrado	16	2,16	19	2,25	PL07, PL08, PL09, PL11	
Malvaceae	Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	Pioneira		x		Inicial / Médio / Avançado	8	1,08	8	0,95	PL08, PL09, PL10, PL11, PS05	
Melastomataceae	Miconia cinnamomifolia (DC.) Naudin	jacatirão	Pioneira		x		Mata Atlântica	2	0,27	2	0,24	PL15, PL21	
	Miconia sp. Ruiz & Pav.	-			x		Inicial / Médio / Avançado	1	0,14	1	0,12	PS05	
	Miconia theaezans (Bonpl.) Cogn.	quaresma	Secundária		x		Inicial / Médio / Avançado	1	0,14	1	0,12	PS04	
	Pleroma candolleanum (Mart. ex DC.) Triana	quaresmeira	Secundária		x		Cerrado	5	0,68	5	0,59	PL08, PS02, PS08	

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade	Espécie indicadora		Indivíduos		Fustes		Parcelas
				Sim	Não		Endemismo	CONAMA 392/2007	Nº	%	Nº	%	
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	catiguá	Secundária		x			Avançado	1	0,14	1	0,12	PS07
Moraceae	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	bainha-de-espada	Clímax		x			Avançado	1	0,14	1	0,12	PS05
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	sete-capotes	Secundária		x				5	0,68	7	0,83	PL09, PL10, PS04
	<i>Eugenia aff. sphenophylla</i> O.Berg	-	Secundária		x		Mata Atlântica	Avançado	10	1,35	10	1,18	PS06, PS07, PS08
	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	-	Secundária		x			Avançado	2	0,27	2	0,24	PL05
	<i>Myrcia amazonica</i> DC.	goiabeira-vermelha	Secundária		x			Avançado	9	1,22	10	1,18	PL02, PL03, PL04, PL06, PS01, PS02, PS08
	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	guamirim	Secundária		x			Avançado	29	3,92	40	4,73	PL01, PL03, PL04, PL06, PL07, PL10
	<i>Myrcia hebetata</i> DC.	aperta-guela	Secundária		x		Mata Atlântica	Avançado	3	0,41	3	0,36	PL01, PL08, PL15
	<i>Myrcia neolucida</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	guamirim	Secundária		x			Avançado	1	0,14	1	0,12	PL12
<i>Myrcia retorta</i> Cambess.	guamirim-ferro	Secundária		x			Avançado	1	0,14	1	0,12	PL08	

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade	Espécie indicadora		Indivíduos		Fustes		Parcelas
				Sim	Não		Endemismo	CONAMA 392/2007	Nº	%	Nº	%	
	<i>Myrcia</i> sp. (1) DC.	-			x			Avançado	8	1,08	9	1,07	PS02, PS03, PS04, PS06
	<i>Myrcia</i> sp. (2) DC.	-			x			Avançado	3	0,41	3	0,36	PS07, PS08
	<i>Myrcia</i> sp. (3) DC.	-			x			Avançado	1	0,14	1	0,12	PL06
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	guamirim-miúdo	Secundária		x			Avançado	8	1,08	8	0,95	PL07, PL08, PL11, PS02, PS06, PS08
	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	-	Secundária		x				3	0,41	7	0,83	PL04, PL05
	<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	piúna-preta	Secundária		x				3	0,41	3	0,36	PL11
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	tamanqueira	Secundária		x			Avançado	1	0,14	1	0,12	PS05
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	capororoca	Pioneira		x				2	0,27	2	0,24	PL03, PS02
	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororoca	Secundária		x				1	0,14	1	0,12	PL04
	<i>Myrsine venosa</i> A.DC.	capororoca	Secundária		x				2	0,27	2	0,24	PL06
Proteaceae	<i>Euplassa</i> sp. Salisb. ex Knight	-			x				1	0,14	1	0,12	PL10
	<i>Roupala</i>	carne-de-	Secundária		x				1	0,14	1	0,12	PL03

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade	Espécie indicadora		Indivíduos		Fustes		Parcelas
				Sim	Não		Endemismo	CONAMA 392/2007	Nº	%	Nº	%	
	montana Aubl.	vaca	a										
Rubiaceae	Amaioua guianensis Aubl.	azeitona-do-mato	Secundária		x		Avançado	10	1,35	11	1,30	PL04, PL07, PL14, PS02, PS05	
	Bathysa australis (A.St.-Hil.) K.Schum.	pau-colher	Secundária		x		Avançado	7	0,95	8	0,95	PL10, PL12, PL14, PS02, PS04	
	Coussarea paniculata (Vahl) Standl.	-			x			1	0,14	1	0,12	PL15	
	Faramea sp. Aubl.	-			x		Avançado	1	0,14	1	0,12	PL06	
	Genipa americana L.	genipapo	Secundária		x			2	0,27	2	0,24	PS05, PS06	
	Guettarda viburnoides Cham. & Schtdl.	veludo-branco	Secundária		x			3	0,41	6	0,71	PS03	
Rutaceae	Dictyoloma vandellianum A.Juss.	brauninha	Secundária		x			1	0,14	1	0,12	PL05	
Salicaceae	Casearia arborea (Rich.) Urb.	espeto	Secundária		x		Avançado	21	2,84	24	2,84	PL01, PL02, PL03, PL04, PL05, PL06, PL07, PL09, PL11, PL12	
	Casearia gossypiosperma Briq.	espeto-vidro	Secundária		x		Avançado	2	0,27	4	0,47	PL15	
	Casearia	guaçatonga	Secundária		x		Avançado	19	2,57	28	3,31	PS01, PS02,	

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade	Espécie indicadora		Indivíduos		Fustes		Parcelas
				Sim	Não		Endemismo	CONAMA 392/2007	Nº	%	Nº	%	
	<i>grandiflora</i> Cambess.		a										PS03, PS04, PS05, PS07, PS08
	<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	espeto	Secundária		x			Avançado	9	1,22	9	1,07	PL03, PL06, PL07
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	grão-de-galo	Pioneira		x			Avançado	9	1,22	9	1,07	PL04, PL05, PL06, PL07, PL08, PL11
	<i>Cupania ludowigii</i> Somner & Ferrucci	camboatá	Secundária		x		Mata Atlântica		7	0,95	8	0,95	PL07, PL09, PL10, PL11
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatá	Pioneira		x			Avançado	1	0,14	1	0,12	PS04
	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	farinha-seca	Secundária		x				4	0,54	4	0,47	PS01, PS02, PS04, PS06
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	camboatá-branco	Pioneira		x			Avançado	4	0,54	7	0,83	PS06, PS07
	<i>Matayba mollis</i> Radlk.	mataíba	Secundária		x			Avançado	18	2,43	20	2,37	PL03, PL04, PL05, PL06, PL07, PL09, PL10, PL15, PS01
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	abiu	Secundária		x			Avançado	2	0,27	2	0,24	PL05
Siparunaceae	<i>Siparuna</i>	negramina	Secundária		x			Avançado	1	0,14	1	0,12	PS06

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade	Espécie indicadora		Indivíduos		Fustes		Parcelas
				Sim	Não		Endemismo	CONAMA 392/2007	Nº	%	Nº	%	
	<i>guianensis</i> Aubl.		a				o						
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	embira-de-sapo	Secundária		x				2	0,27	2	0,24	PL03, PL05
	<i>Daphnopsis utilis</i> Warm.	embira-branca	Secundária		x				4	0,54	5	0,59	PL13, PL15
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	embaúba-branca	Pioneira		x			Inicial / Médio / Avançado	8	1,08	8	0,95	PL11, PL12, PL13, PL14, PL21, PS06
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i> subsp. <i>pubescens</i> (Mart.) Stafleu	pau-terra	Secundária		x		Cerrado		1	0,14	1	0,12	PL02
	<i>Qualea</i> sp. Aubl.	-			x				1	0,14	2	0,24	PL06
	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	pau-tucano	Secundária		x			Avançado	1	0,14	1	0,12	PS02
Total									740	100	845	100	-

A espécie pioneira *Mabea fistulifera* Mart. apresentou o maior número de indivíduos (N = 69; 9,32% do total), seguida pelo grupo dos indivíduos mortos (N = 45; 6,08% do total). Também tiveram destaque as espécies secundárias *Xylopia sericea* A.St.-Hil. (N = 37; 5,00% do total), *Hyptidendron asperrimum* (Spreng.) Harley (N = 30; 4,05% do total), *Myrcia guianensis* (Aubl.) DC. (N = 29; 3,92% do total), *Erythroxylum pelleterianum* A.St.-Hil. (N = 24; 3,24% do total) e *Casearia arborea* (Rich.) Urb. (N = 21; 2,84% do total). As demais espécies apresentaram menos de 20 indivíduos cada.

Com relação às restrições legais, foram verificadas quatro (3,33% do total) espécies listadas pela Portaria MMA nº 148/2022: *Aspidosperma parvifolium* A.DC. (categoria “em perigo”), *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr., *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth. e *Melanoxylon brauna* Schott (categoria “vulnerável”).

Aspidosperma parvifolium A.DC. e *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth., espécies secundárias, endêmicas da Mata Atlântica e indicadoras do estágio avançado de sucessão, conforme Resolução CONAMA nº 392/2007, apresentaram, respectivamente, um (0,14% do total) e três (0,41% do total) indivíduos. As secundárias *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr. (indicadora do estágio avançado de sucessão) e *Melanoxylon brauna* Schott apresentaram, respectivamente, seis (0,81% do total) e dois (0,27% do total) indivíduos. Dessa forma, a amostragem realizada apontou para 12 indivíduos incluídos em alguma classe de restrição legal, perfazendo 1,63% do total de indivíduos.

Não foram verificados, na ADA, indivíduos de espécies incluídas em restrições provenientes de outros dispositivos legais vigentes.

16 espécies (13,33%), totalizando 88 indivíduos (11,93%) foram classificadas como endêmicas, conforme a base de dados do Programa REFLORA (Flora e Funga do Brasil, 2022), sendo 10 espécies (8,33%), totalizando 52 indivíduos (7,05%) endêmicas do bioma Mata Atlântica (*Croton floribundus* Spreng., *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin, *Aspidosperma parvifolium* A.DC., *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth., *Eugenia* aff. *sphenophylla* O.Berg, *Myrcia hebeptala* DC., *Diploptropis ferruginea* Benth., *Cupania ludowigii* Somner & Ferrucci, *Bauhinia fusconervis* (Bong.) Steud. e *Deguelia costata* (Benth.) A.M.G.Azevedo & R.A.Camargo) e seis espécies (5,00%), totalizando 36 indivíduos (4,88%) do bioma Cerrado (*Vernonanthura densiflora* (Gardner) A.J. Vega & M. Dematteis, *Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss., *Swartzia pilulifera* Benth., *Bauhinia rufa* (Bong.) Steud., *Pleroma candolleianum* (Mart. ex DC.) Triana e *Qualea multiflora* subsp. *pubescens* (Mart.) Stafleu).

Quanto ao grupo ecológico, 18 espécies (15%), perfazendo 152 indivíduos (20,56%), são classificadas como pioneiras, 83 espécies (69,17%), perfazendo 505 indivíduos (68,44%), como secundárias, e quatro espécies (3,33%), perfazendo sete indivíduos (0,96%), como clímax.

Conforme a Resolução CONAMA nº 392/2007, uma espécie (0,83%), com um indivíduo (0,14%), é classificada como indicadora do estágio inicial, três espécies (2,50%), abrangendo 60 indivíduos (8,11%), são indicadoras dos estágios inicial e médio, oito espécies (6,67%), perfazendo 93 indivíduos (12,58%) são indicadoras dos três estágios sucessionais, e 59 espécies (49,17%), totalizando 309

indivíduos (41,92%) são indicadoras do estágio avançado de regeneração da Floresta Estacional Semidecidual.

A família Fabaceae apresentou o maior número de indivíduos (N = 122; 16,49% dos indivíduos) e a maior riqueza de espécies (28 espécies; 23,33% do total): *Andira fraxinifolia* Benth., *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr., *Bauhinia fusconervis* (Bong.) Steud., *Bauhinia rufa* (Bong.) Steud., *Copaifera langsdorffii* Desf., *Dalbergia foliolosa* Benth., *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth., *Dalbergia* sp. L.f., *Deguelia costata* (Benth.) A.M.G.Azevedo & R.A.Camargo, *Diplostropis ferruginea* Benth., *Inga cylindrica* (Vell.) Mart., *Lonchocarpus* sp. Kunth, *Machaerium acutifolium* Vogel, *Machaerium brasiliense* Vogel, *Machaerium nyctitans* (Vell.) Benth., *Machaerium scleroxylon* Tul., *Machaerium villosum* Vogel, *Melanoxylon brauna* Schott, *Ormosia arborea* (Vell.) Harms, *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr., *Plathymenia reticulata* Benth., *Platypodium elegans* Vogel, *Stryphnodendron polyphyllum* Mart., *Swartzia acutifolia* Vogel, *Swartzia flaemingii* Raddi, *Swartzia macrostachya* Benth. e *Swartzia pilulifera* Benth.

A família Myrtaceae foi a segunda mais representativa, tanto em número de indivíduos (N = 86; 11,62% dos indivíduos) quanto em riqueza de espécies (14 espécies; 11,67% do total): *Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O.Berg, *Eugenia* aff. *sphenophylla* O.Berg, *Eugenia puniceifolia* (Kunth) DC., *Myrcia amazonica* DC., *Myrcia guianensis* (Aubl.) DC., *Myrcia hebepetala* DC., *Myrcia neolucida* A.R.Lourenço & E.Lucas, *Myrcia retorta* Cambess., *Myrcia* sp. (1) DC., *Myrcia* sp. (2) DC., *Myrcia* sp. (3) DC., *Myrcia splendens* (Sw.) DC., *Myrciaria floribunda* (H.West ex Willd.) O.Berg e *Plinia rivularis* (Cambess.) Rotman.

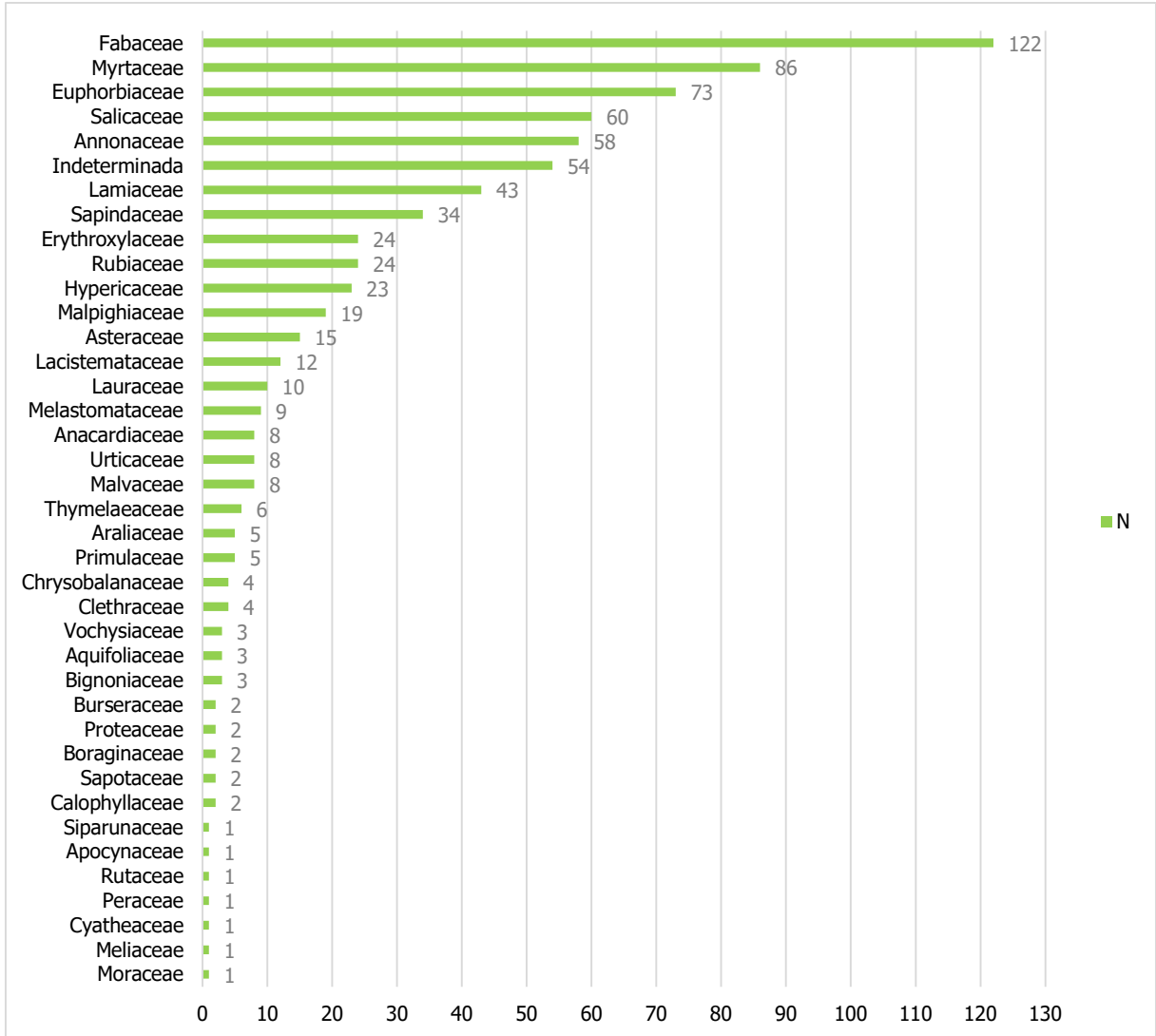


Figura 104 - Representação gráfica das famílias botânicas presentes na Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração

A Figura 105 representa a curva de rarefação gerada pelo procedimento Jackknife de 1ª ordem para a Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio estudada por meio de amostragem, demonstrando o esforço amostral em função do número de indivíduos amostrados.

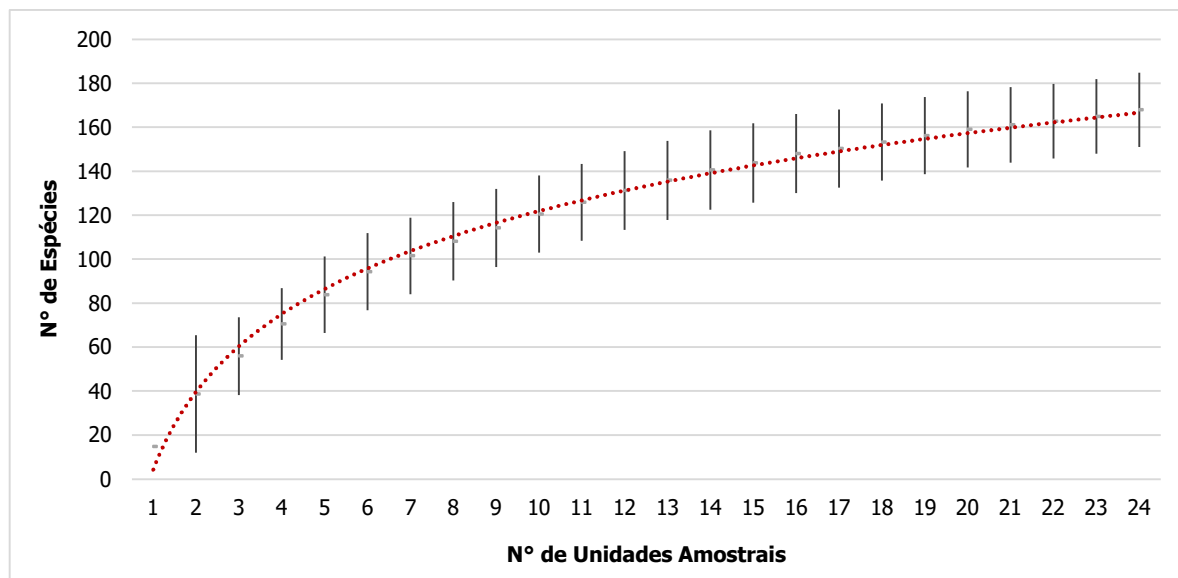


Figura 105 - Curva de rarefação para a Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração

Embora o estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem tenha apontado para a ocorrência de aproximadamente 168 espécies vegetais na fitofisionomia estudada, valor superior ao número de espécies encontradas nos estudos realizados (120 espécies), levando em consideração as características dos ambientes em função de fatores como topografia, declividade e microclima, a amostragem pode ser qualificada como satisfatória. Além disso, a definição de um tamanho ótimo de amostra está baseada na ideia de que, quanto maior o tamanho da amostra, maior o número de espécies que será encontrado, porém, a uma taxa decrescente, até o ponto em que a curva se estabiliza e se torna horizontal. Esse ponto seria a área mínima necessária para representar a comunidade. Para a amostragem realizada, verifica-se uma tendência de estabilização da curva gerada para a riqueza estimada pelo procedimento Jackknife de 1ª ordem, indicando que a amostragem realizada foi satisfatória.

Com relação à diversidade florística, os resultados referentes à riqueza e diversidade de espécies da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio podem ser verificados na tabela a seguir. O número de indivíduos difere do apresentado na listagem florística uma vez que na análise de diversidade é desconsiderado o grupo de indivíduos mortos.

Tabela 29 - Dados de diversidade encontrados para a Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração

Parcela	Número de Indivíduos (N)	Riqueza (S)	Diversidade máxima-Ln(S)	Shannon (H')	Equitabilidade (J)
PL01	29	12	2,49	2,17	0,87
PL02	20	11	2,40	2,22	0,93
PL03	37	19	2,94	2,73	0,93
PL04	45	17	2,83	2,51	0,89
PL05	36	23	3,14	3,02	0,96
PL06	42	18	2,89	2,51	0,87
PL07	36	18	2,89	2,79	0,97
PL08	42	11	2,40	1,89	0,79
PL09	34	18	2,89	2,49	0,86
PL10	26	19	2,94	2,88	0,98

Parcela	Número de Indivíduos (N)	Riqueza (S)	Diversidade máxima-Ln(S)	Shannon (H')	Equitabilidade (J)
PL11	33	17	2,83	2,53	0,89
PL12	23	10	2,30	1,99	0,86
PL13	10	7	1,95	1,89	0,97
PL15	19	14	2,64	2,52	0,95
PL14	26	12	2,49	2,31	0,93
PL21	30	12	2,49	2,20	0,89
PS01	21	12	2,49	2,20	0,89
PS02	29	17	2,83	2,52	0,89
PS03	21	11	2,40	2,31	0,96
PS04	22	14	2,64	2,56	0,97
PS05	29	19	2,94	2,74	0,93
PS06	29	17	2,83	2,54	0,90
PS07	29	11	2,40	2,04	0,85
PS08	27	15	2,71	2,56	0,95
Geral	695	120	4,79	4,15	0,87

O Índice de Diversidade de Shannon (H') variou de 1,89 a 3,02 nats/ind., sendo o geral de 4,15 nats/ind. Segundo Meira-Neto & Martins (2000), este índice varia entre 3,20 e 4,30 nats/ind. nas Florestas Estacionais Semidecíduais em Minas Gerais. Comparando o valor encontrado para o índice de Shannon com outros valores deste índice em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em Minas Gerais, tais como 3,93 nats/ind. em Poços de Caldas (VILELA et al., 2007), 3,56 em Viçosa (SILVA et al., 2004), 3,66 em Ingaí (BOTREL et al., 2002) e 3,98 no Parque Estadual do Rio Doce (LOPES et al., 2002), verificou-se que se trata de uma área com diversidade abaixo do padrão apresentado por fragmentos florestais do Estado, embora a índice geral de diversidade tenha se mostrado acima da média dos valores de referência. O valor do Índice de Equabilidade de Pielou (J') foi de 0,79 a 0,98, com geral de 0,87, mostrando, portanto, a moderada dominância de uma ou poucas espécies na área amostrada.

As estimativas dos parâmetros da estrutura vertical incluem as espécies, as posições sociológicas estimadas em função do valor fitossociológico por espécie, nas classes de altura total.

Pela avaliação estrutural vertical em populações, pode-se identificar o comportamento ecológico e o hábito de cada população, cuja análise prevê informações importantes para a compreensão das características de cada espécie, o que dá embasamento para o entendimento das estratégias de regeneração natural, crescimento e sobrevivência (SANQUETTA, 1995).

Do número total de indivíduos amostrados, 15,67% são do estrato de altura inferior ($H < 5,22$), 63,11% do estrato médio ($5,22 \leq HT < 9,76$) e 21,22% do estrato superior ($H \geq 9,76$), o que corrobora a classificação da fitofisionomia em estágio médio, conforme parâmetro definido pela Resolução CONAMA nº 392/2007, que determina, para o estágio médio dessa formação, que a fisionomia apresente predominância de espécies arbóreas formando um dossel definido entre 5 (cinco) e 12 (doze) metros de altura.

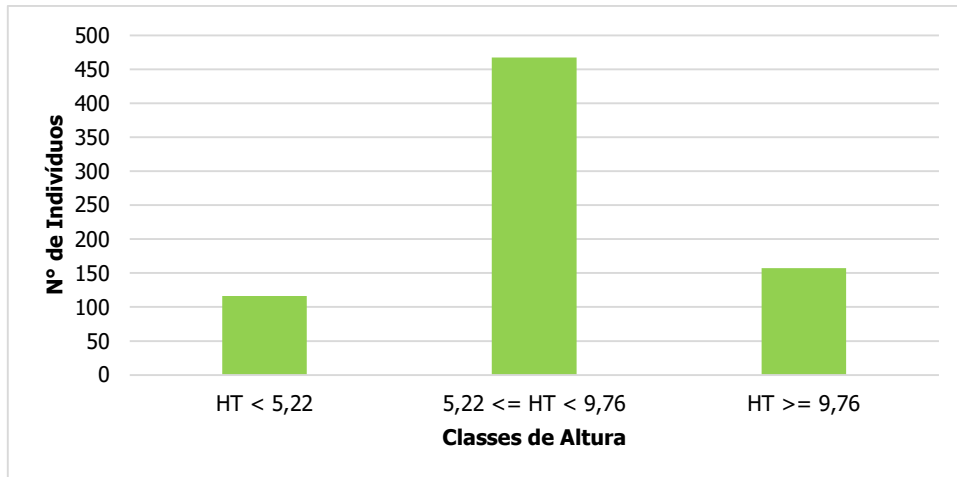


Figura 106 - Número de indivíduos (N) por estrato de altura das espécies registradas na Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração

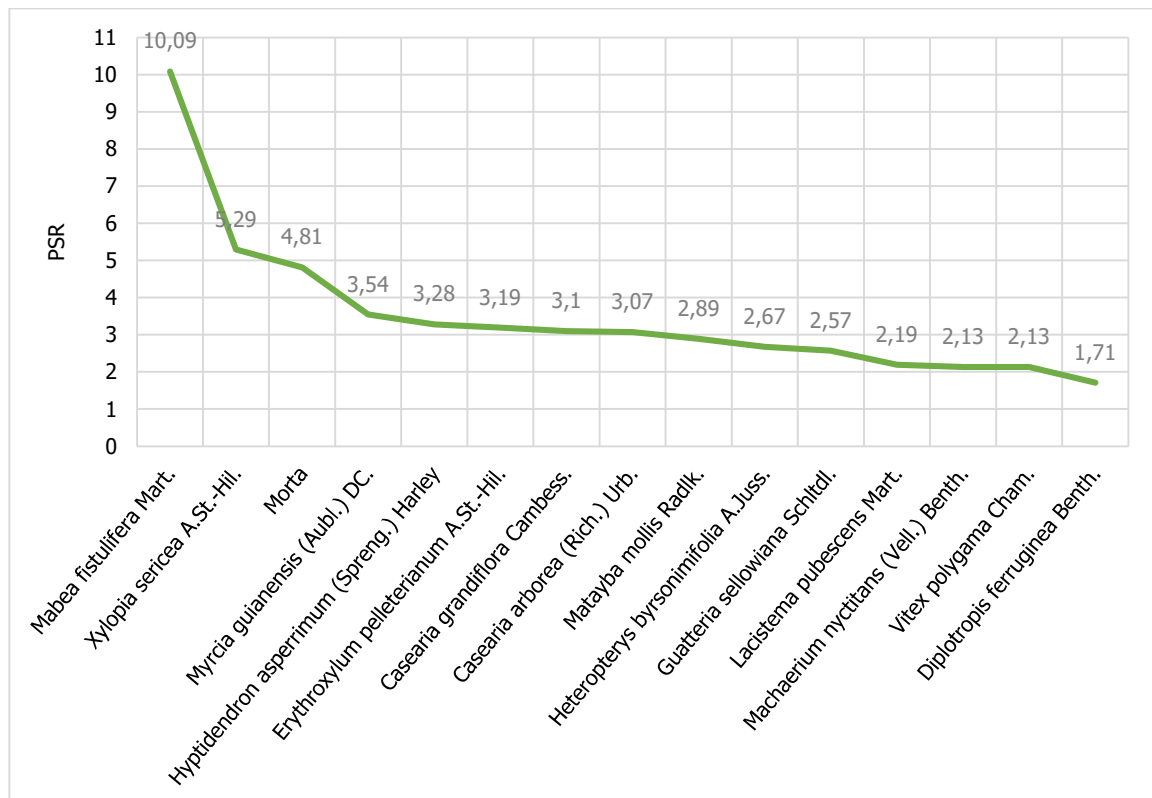


Figura 107 - Representação gráfica da Posição Sociológica Relativa das 15 espécies mais representativas quanto a este parâmetro na Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração

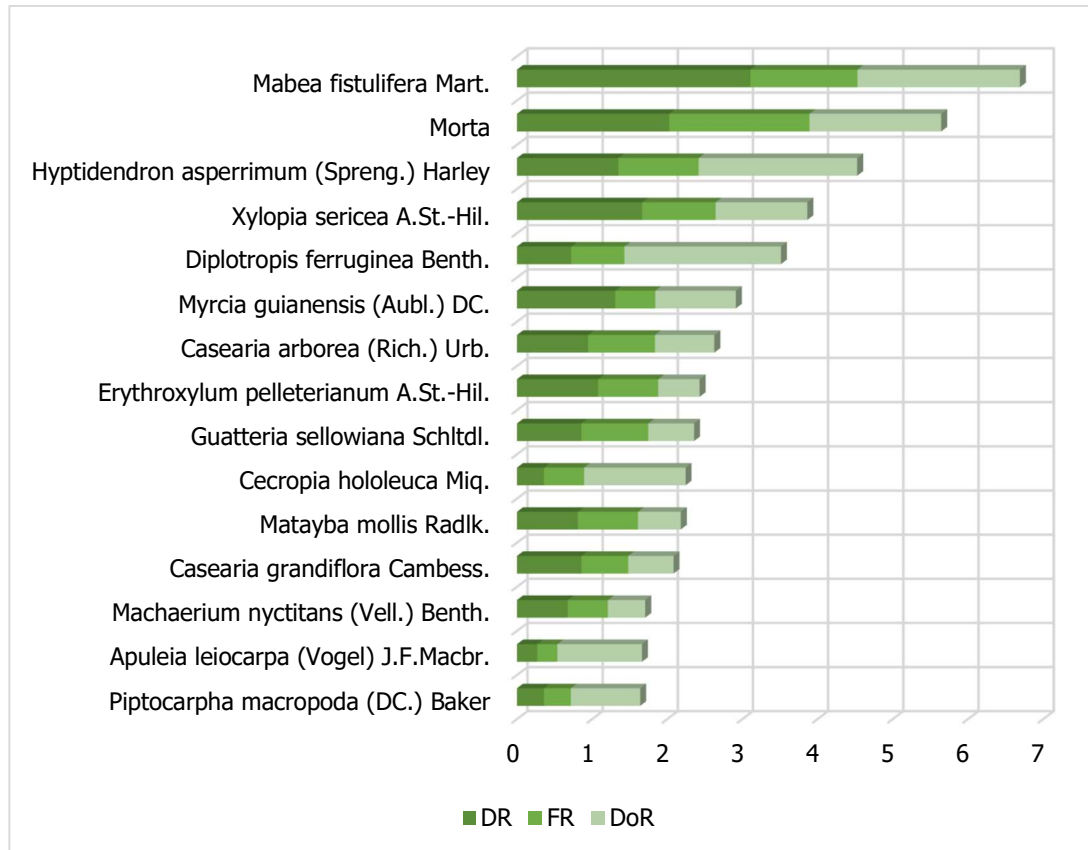


Figura 108 - Estrutura horizontal correlacionada com o IVI para as 15 espécies de maior IVI% da Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração

Todos os parâmetros fitossociológicos das espécies presentes na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio presente na ADA estão representados na tabela a seguir, por meio da qual se observa a importância das espécies dentro da comunidade.

Tabela 30 - Fitossociologia da Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração (ordem crescente de IVI%)

Nome Científico	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	69	16	0,432	191,667	9,32	66,67	4,27	1,199	6,48	15,809	7,90	20,076	6,69
Morta	Indeterminada	45	21	0,349	125,000	6,08	87,50	5,60	0,970	5,25	11,327	5,66	16,927	5,64
<i>Hyptidendron asperrimum</i> (Spreng.) Harley	Lamiaceae	30	12	0,421	83,333	4,05	50,00	3,20	1,170	6,33	10,385	5,19	13,585	4,53
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	Annonaceae	37	11	0,243	102,778	5,00	45,83	2,93	0,676	3,66	8,657	4,33	11,590	3,86
<i>Diplotropis ferruginea</i> Benth.	Fabaceae	16	8	0,416	44,444	2,16	33,33	2,13	1,155	6,25	8,408	4,20	10,541	3,51
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Myrtaceae	29	6	0,214	80,556	3,92	25,00	1,60	0,596	3,22	7,141	3,57	8,741	2,91
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Salicaceae	21	10	0,158	58,333	2,84	41,67	2,67	0,439	2,37	5,212	2,61	7,879	2,63
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	Erythroxylaceae	24	9	0,110	66,667	3,24	37,50	2,40	0,305	1,65	4,895	2,45	7,295	2,43
<i>Guatteria sellowiana</i> Schtdl.	Annonaceae	19	10	0,122	52,778	2,57	41,67	2,67	0,338	1,83	4,394	2,20	7,061	2,35
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Urticaceae	8	6	0,270	22,222	1,08	25,00	1,60	0,750	4,05	5,136	2,57	6,736	2,25
<i>Matayba mollis</i> Radlk.	Sapindaceae	18	9	0,114	50,000	2,43	37,50	2,40	0,316	1,71	4,142	2,07	6,542	2,18
<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	Salicaceae	19	7	0,121	52,778	2,57	29,17	1,87	0,335	1,81	4,381	2,19	6,247	2,08
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Fabaceae	15	6	0,099	41,667	2,03	25,00	1,60	0,275	1,49	3,513	1,76	5,113	1,70
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Fabaceae	6	3	0,225	16,667	0,81	12,50	0,80	0,625	3,38	4,191	2,10	4,991	1,66
<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	Asteraceae	8	4	0,184	22,222	1,08	16,67	1,07	0,511	2,77	3,847	1,92	4,914	1,64
<i>Myrcia amazonica</i> DC.	Myrtaceae	9	7	0,120	25,000	1,22	29,17	1,87	0,334	1,80	3,021	1,51	4,888	1,63
<i>Vitex polygama</i> Cham.	Lamiaceae	13	7	0,084	36,111	1,7	29,17	1,8	0,232	1,2	3,012	1,51	4,878	1,63

Nome Científico	Familia	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
						6		7		5				
<i>Vismia micrantha</i> A.St.-Hil.	Hypericaceae	14	4	0,100	38,889	1,89	16,67	1,07	0,277	1,50	3,392	1,70	4,459	1,49
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	Malpighiaceae	16	4	0,074	44,444	2,16	16,67	1,07	0,205	1,11	3,274	1,64	4,340	1,45
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	Fabaceae	7	4	0,141	19,444	0,95	16,67	1,07	0,392	2,12	3,067	1,53	4,133	1,38
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	Lacistemataceae	12	7	0,029	33,333	1,62	29,17	1,87	0,080	0,43	2,053	1,03	3,920	1,31
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	8	6	0,075	22,222	1,08	25,00	1,60	0,208	1,12	2,206	1,10	3,806	1,27
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae	8	5	0,081	22,222	1,08	20,83	1,33	0,225	1,22	2,298	1,15	3,631	1,21
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	Fabaceae	8	4	0,092	22,222	1,08	16,67	1,07	0,254	1,38	2,456	1,23	3,523	1,17
<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	Hypericaceae	9	6	0,041	25,000	1,22	25,00	1,60	0,114	0,62	1,832	0,92	3,432	1,14
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	9	6	0,032	25,000	1,22	25,00	1,60	0,089	0,48	1,699	0,85	3,299	1,10
Indeterminada 1	Indeterminada	7	6	0,047	19,444	0,95	25,00	1,60	0,132	0,71	1,659	0,83	3,259	1,09
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	Rubiaceae	10	5	0,035	27,778	1,35	20,83	1,33	0,096	0,52	1,872	0,94	3,205	1,07
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Fabaceae	5	2	0,130	13,889	0,68	8,33	0,53	0,362	1,96	2,631	1,32	3,165	1,05
<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	Rubiaceae	7	5	0,046	19,444	0,95	20,83	1,33	0,127	0,68	1,631	0,82	2,964	0,99
<i>Cupania ludowigii</i> Somner & Ferrucci	Sapindaceae	7	4	0,060	19,444	0,95	16,67	1,07	0,167	0,91	1,851	0,93	2,918	0,97
<i>Swartzia pilulifera</i> Benth.	Fabaceae	7	5	0,041	19,444	0,95	20,83	1,33	0,113	0,61	1,558	0,78	2,891	0,96
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	Asteraceae	6	2	0,098	16,667	0,81	8,33	0,53	0,272	1,47	2,283	1,14	2,817	0,94
<i>Myrcia</i> sp. (1) DC.	Myrtaceae	8	4	0,044	22,222	1,08	16,67	1,07	0,122	0,66	1,742	0,87	2,809	0,94

Nome Científico	Familia	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Eugenia aff. sphenophylla</i> O.Berg	Myrtaceae	10	3	0,036	27,778	1,35	12,50	0,80	0,100	0,54	1,894	0,95	2,694	0,90
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	Salicaceae	9	3	0,027	25,000	1,22	12,50	0,80	0,075	0,41	1,621	0,81	2,421	0,81
<i>Dalbergia foliolosa</i> Benth.	Fabaceae	7	3	0,043	19,444	0,95	12,50	0,80	0,121	0,65	1,599	0,80	2,399	0,80
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Fabaceae	5	4	0,039	13,889	0,68	16,67	1,07	0,109	0,59	1,266	0,63	2,333	0,78
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	Araliaceae	5	4	0,034	13,889	0,68	16,67	1,07	0,095	0,51	1,190	0,60	2,257	0,75
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	5	3	0,051	13,889	0,68	12,50	0,80	0,143	0,77	1,448	0,72	2,248	0,75
<i>Pleroma candolleianum</i> (Mart. ex DC.) Triana	Melastomataceae	5	3	0,050	13,889	0,68	12,50	0,80	0,138	0,74	1,420	0,71	2,220	0,74
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Fabaceae	4	2	0,069	11,111	0,54	8,33	0,53	0,191	1,03	1,576	0,79	2,109	0,70
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae	4	2	0,064	11,111	0,54	8,33	0,53	0,177	0,96	1,498	0,75	2,032	0,68
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	Myrtaceae	5	3	0,034	13,889	0,68	12,50	0,80	0,093	0,51	1,181	0,59	1,981	0,66
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	Fabaceae	6	3	0,020	16,667	0,81	12,50	0,80	0,055	0,30	1,108	0,55	1,908	0,64
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	Sapindaceae	4	4	0,019	11,111	0,54	16,67	1,07	0,054	0,29	0,830	0,42	1,897	0,63
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	Lauraceae	4	3	0,033	11,111	0,54	12,50	0,80	0,092	0,50	1,040	0,52	1,840	0,61
<i>Myrcia hebeptala</i> DC.	Myrtaceae	3	3	0,037	8,333	0,41	12,50	0,80	0,104	0,56	0,967	0,48	1,767	0,59
<i>Swartzia macrostachya</i> Benth.	Fabaceae	5	3	0,019	13,889	0,68	12,50	0,80	0,053	0,29	0,962	0,48	1,762	0,59
<i>Swartzia acutifolia</i> Vogel	Fabaceae	4	3	0,020	11,111	0,54	12,50	0,80	0,055	0,30	0,838	0,42	1,638	0,55
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Fabaceae	4	3	0,019	11,111	0,54	12,50	0,80	0,052	0,28	0,823	0,41	1,623	0,54
<i>Deguelia costata</i> (Benth.) A.M.G.Azevedo &	Fabaceae	3	2	0,045	8,333	0,4	8,33	0,5	0,125	0,6	1,079	0,54	1,613	0,54

Nome Científico	Familia	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
R.A.Camargo						1		3		7				
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	Fabaceae	2	2	0,051	5,556	0,27	8,33	0,53	0,142	0,77	1,040	0,52	1,573	0,52
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Clethraceae	4	2	0,030	11,111	0,54	8,33	0,53	0,084	0,46	0,996	0,50	1,529	0,51
<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	Myrtaceae	3	1	0,055	8,333	0,41	4,17	0,27	0,154	0,83	1,237	0,62	1,504	0,50
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae	3	3	0,018	8,333	0,41	12,50	0,80	0,051	0,28	0,682	0,34	1,482	0,49
<i>Bauhinia fusconervis</i> (Bong.) Steud.	Fabaceae	4	3	0,009	11,111	0,54	12,50	0,80	0,026	0,14	0,681	0,34	1,481	0,49
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	Anacardiaceae	3	2	0,034	8,333	0,41	8,33	0,53	0,096	0,52	0,924	0,46	1,457	0,49
<i>Daphnopsis utilis</i> Warm.	Thymelaeaceae	4	2	0,024	11,111	0,54	8,33	0,53	0,068	0,37	0,906	0,45	1,440	0,48
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Euphorbiaceae	3	2	0,031	8,333	0,41	8,33	0,53	0,087	0,47	0,874	0,44	1,408	0,47
<i>Myrcia</i> sp. (2) DC.	Myrtaceae	3	2	0,025	8,333	0,41	8,33	0,53	0,069	0,37	0,778	0,39	1,311	0,44
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	Myrtaceae	3	2	0,024	8,333	0,41	8,33	0,53	0,068	0,37	0,773	0,39	1,306	0,44
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	Fabaceae	1	1	0,060	2,778	0,14	4,17	0,27	0,166	0,90	1,032	0,52	1,299	0,43
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae	1	1	0,057	2,778	0,14	4,17	0,27	0,159	0,86	0,995	0,50	1,262	0,42
<i>Persea major</i> (Meisn.) L.E.Kopp	Lauraceae	2	2	0,028	5,556	0,27	8,33	0,53	0,078	0,42	0,691	0,35	1,225	0,41
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Fabaceae	1	1	0,054	2,778	0,14	4,17	0,27	0,149	0,81	0,943	0,47	1,210	0,40
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Fabaceae	3	2	0,017	8,333	0,41	8,33	0,53	0,047	0,25	0,660	0,33	1,193	0,40
<i>Ilex conocarpa</i> Reissek	Aquifoliaceae	3	2	0,014	8,333	0,41	8,33	0,53	0,039	0,21	0,615	0,31	1,148	0,38
<i>Qualea</i> sp. Aubl.	Vochysiaceae	1	1	0,049	2,778	0,14	4,17	0,27	0,137	0,74	0,875	0,44	1,141	0,38

Nome Científico	Familia	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schldl.	Rubiaceae	3	1	0,029	8,333	0,41	4,17	0,27	0,080	0,43	0,838	0,42	1,104	0,37
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	Chrysobalanaceae	3	2	0,010	8,333	0,41	8,33	0,53	0,029	0,16	0,562	0,28	1,095	0,37
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	Salicaceae	2	1	0,035	5,556	0,27	4,17	0,27	0,098	0,53	0,800	0,40	1,066	0,36
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Primulaceae	2	2	0,016	5,556	0,27	8,33	0,53	0,045	0,24	0,512	0,26	1,046	0,35
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae	2	1	0,033	5,556	0,27	4,17	0,27	0,091	0,49	0,762	0,38	1,028	0,34
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae	2	2	0,012	5,556	0,27	8,33	0,53	0,034	0,18	0,454	0,23	0,987	0,33
<i>Kielmeyera</i> sp. Mart. & Zucc.	Calophyllaceae	2	2	0,011	5,556	0,27	8,33	0,53	0,031	0,17	0,440	0,22	0,973	0,32
<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Fabaceae	2	1	0,028	5,556	0,27	4,17	0,27	0,079	0,43	0,695	0,35	0,962	0,32
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	Thymelaeaceae	2	2	0,009	5,556	0,27	8,33	0,53	0,024	0,13	0,401	0,20	0,935	0,31
<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	2	2	0,005	5,556	0,27	8,33	0,53	0,015	0,08	0,351	0,18	0,884	0,29
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Sapotaceae	2	1	0,023	5,556	0,27	4,17	0,27	0,063	0,34	0,608	0,30	0,875	0,29
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Bignoniaceae	2	2	0,005	5,556	0,27	8,33	0,53	0,013	0,07	0,341	0,17	0,875	0,29
<i>Myrcia neolucida</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	Myrtaceae	1	1	0,027	2,778	0,14	4,17	0,27	0,074	0,40	0,537	0,27	0,804	0,27
<i>Protium brasiliense</i> (Spreng.) Engl.	Burseraceae	1	1	0,027	2,778	0,14	4,17	0,27	0,074	0,40	0,536	0,27	0,803	0,27
<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	Fabaceae	1	1	0,027	2,778	0,14	4,17	0,27	0,074	0,40	0,535	0,27	0,802	0,27
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Lauraceae	2	1	0,014	5,556	0,27	4,17	0,27	0,040	0,22	0,486	0,24	0,753	0,25
<i>Swartzia flaemingii</i> Raddi	Fabaceae	2	1	0,012	5,556	0,27	4,17	0,27	0,034	0,18	0,452	0,23	0,719	0,24
<i>Vernonanthura densiflora</i> (Gardner) A.J. Vega & M.	Asteraceae	1	1	0,021	2,778	0,14	4,17	0,27	0,057	0,30	0,444	0,22	0,710	0,24

Nome Científico	Familia	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
Dematteis						4		7		1				
Indeterminada 3	Indeterminada	1	1	0,019	2,778	0,14	4,17	0,27	0,053	0,29	0,422	0,21	0,689	0,23
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Burseraceae	1	1	0,017	2,778	0,14	4,17	0,27	0,047	0,25	0,388	0,19	0,655	0,22
Cordia sellowiana Cham.	Boraginaceae	2	1	0,008	5,556	0,27	4,17	0,27	0,021	0,11	0,384	0,19	0,651	0,22
Faramea sp. Aubl.	Rubiaceae	1	1	0,016	2,778	0,14	4,17	0,27	0,045	0,24	0,378	0,19	0,645	0,22
Myrsine venosa A.DC.	Primulaceae	2	1	0,006	5,556	0,27	4,17	0,27	0,017	0,09	0,360	0,18	0,626	0,21
Trichilia pallida Sw.	Meliaceae	1	1	0,014	2,778	0,14	4,17	0,27	0,040	0,22	0,351	0,18	0,618	0,21
Miconia sp. Ruiz & Pav.	Melastomataceae	1	1	0,013	2,778	0,14	4,17	0,27	0,037	0,20	0,336	0,17	0,603	0,20
Copaifera langsdorffii Desf.	Fabaceae	1	1	0,011	2,778	0,14	4,17	0,27	0,031	0,17	0,305	0,15	0,571	0,19
Vochysia tucanorum Mart.	Vochysiaceae	1	1	0,011	2,778	0,14	4,17	0,27	0,029	0,16	0,294	0,15	0,560	0,19
Indeterminada 2	Indeterminada	1	1	0,008	2,778	0,14	4,17	0,27	0,023	0,12	0,258	0,13	0,525	0,18
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.	Fabaceae	1	1	0,007	2,778	0,14	4,17	0,27	0,021	0,11	0,247	0,12	0,514	0,17
Dictyoloma vandellianum A.Juss.	Rutaceae	1	1	0,007	2,778	0,14	4,17	0,27	0,021	0,11	0,246	0,12	0,513	0,17
Cyathea delgadii Sternb.	Cyatheaceae	1	1	0,007	2,778	0,14	4,17	0,27	0,020	0,11	0,246	0,12	0,512	0,17
Cupania vernalis Cambess.	Sapindaceae	1	1	0,007	2,778	0,14	4,17	0,27	0,020	0,11	0,243	0,12	0,509	0,17
Cybistax antisiphilitica (Mart.) Mart.	Bignoniaceae	1	1	0,006	2,778	0,14	4,17	0,27	0,017	0,09	0,229	0,11	0,495	0,17
Annona sp. Juss.	Annonaceae	1	1	0,006	2,778	0,14	4,17	0,27	0,017	0,09	0,226	0,11	0,493	0,16
Coussarea paniculata (Vahl) Standl.	Rubiaceae	1	1	0,006	2,778	0,14	4,17	0,27	0,016	0,09	0,222	0,11	0,489	0,16

Nome Científico	Familia	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Qualea multiflora</i> subsp. <i>pubescens</i> (Mart.) Stafleu	Vochysiaceae	1	1	0,006	2,778	0,14	4,17	0,27	0,016	0,09	0,222	0,11	0,489	0,16
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae	1	1	0,005	2,778	0,14	4,17	0,27	0,014	0,07	0,210	0,10	0,477	0,16
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	Moraceae	1	1	0,005	2,778	0,14	4,17	0,27	0,013	0,07	0,206	0,10	0,472	0,16
<i>Dalbergia</i> sp. L.f.	Fabaceae	1	1	0,004	2,778	0,14	4,17	0,27	0,012	0,07	0,201	0,10	0,468	0,16
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	1	1	0,004	2,778	0,14	4,17	0,27	0,011	0,06	0,196	0,10	0,462	0,15
<i>Euplassa</i> sp. Salisb. ex Knight	Proteaceae	1	1	0,003	2,778	0,14	4,17	0,27	0,009	0,05	0,185	0,09	0,452	0,15
<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.	Melastomataceae	1	1	0,003	2,778	0,14	4,17	0,27	0,009	0,05	0,183	0,09	0,450	0,15
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	Annonaceae	1	1	0,003	2,778	0,14	4,17	0,27	0,009	0,05	0,182	0,09	0,449	0,15
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	Chrysobalanaceae	1	1	0,002	2,778	0,14	4,17	0,27	0,007	0,04	0,171	0,09	0,438	0,15
<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	Euphorbiaceae	1	1	0,002	2,778	0,14	4,17	0,27	0,006	0,03	0,169	0,08	0,435	0,15
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	Apocynaceae	1	1	0,002	2,778	0,14	4,17	0,27	0,006	0,03	0,167	0,08	0,434	0,14
<i>Myrcia</i> sp. (3) DC.	Myrtaceae	1	1	0,002	2,778	0,14	4,17	0,27	0,006	0,03	0,167	0,08	0,434	0,14
<i>Myrcia retorta</i> Cambess.	Myrtaceae	1	1	0,002	2,778	0,14	4,17	0,27	0,006	0,03	0,167	0,08	0,433	0,14
<i>Ocotea nutans</i> (Nees) Mez	Lauraceae	1	1	0,002	2,778	0,14	4,17	0,27	0,006	0,03	0,167	0,08	0,433	0,14
<i>Lonchocarpus</i> sp. Kunth	Fabaceae	1	1	0,002	2,778	0,14	4,17	0,27	0,006	0,03	0,166	0,08	0,432	0,14
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Peraceae	1	1	0,002	2,778	0,14	4,17	0,27	0,006	0,03	0,166	0,08	0,432	0,14
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Siparunaceae	1	1	0,002	2,778	0,14	4,17	0,27	0,006	0,03	0,166	0,08	0,432	0,14
Total		740	24	6,655	2055,556	100	1562,5	100	18,487	100	200	100	300	100

LEGENDA - N: número de indivíduos da espécie; **AB:** área basal (m²); **DA:** Densidade absoluta (N/ha); **DR:** Densidade relativa, **FA =** Frequência Absoluta; **FR =** Frequência Relativa; **DoA:** Dominância absoluta (AB/ha), **DoR:** Dominância relativa, **IVI:** índice de valor de importância; **IVC:** índice de valor de cobertura.

Na tabela a seguir podem ser verificados os valores de média e desvio padrão dos parâmetros altura total (m) e diâmetro médio (cm) apresentados pelas unidades amostrais alocadas, bem como os valores gerais para a população amostrada.

Tabela 31 - Média e desvio padrão dos parâmetros altura total (m) e diâmetro médio (cm) DA Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração

Parcela	Altura total (m)		Diâmetro (cm)	
	Média	± desv.pad	Média	± desv.pad
PL01	6,79	± 2,17	9,69	± 4,85
PL02	7,89	± 2,70	11,88	± 6,02
PL03	6,68	± 2,41	9,85	± 4,85
PL04	6,86	± 1,74	8,53	± 3,48
PL05	7,24	± 1,70	9,03	± 4,50
PL06	7,53	± 1,71	8,61	± 3,98
PL07	8,64	± 2,93	8,56	± 3,59
PL08	7,51	± 2,18	7,38	± 2,78
PL09	7,00	± 2,16	7,66	± 2,43
PL10	8,09	± 2,84	9,45	± 4,76
PL11	7,58	± 2,42	9,14	± 5,67
PL12	7,66	± 3,67	11,51	± 5,85
PL13	9,83	± 3,98	11,47	± 5,15
PL15	8,00	± 2,88	10,26	± 4,59
PL14	7,78	± 2,64	10,60	± 4,69
PL21	8,36	± 2,36	12,07	± 4,75
PS01	7,91	± 1,53	9,80	± 4,98
PS02	7,88	± 1,24	8,18	± 2,71
PS03	7,42	± 1,39	9,53	± 4,35
PS04	6,43	± 2,01	8,46	± 3,96
PS05	7,32	± 1,64	7,47	± 2,73
PS06	7,19	± 1,92	7,71	± 3,51
PS07	7,17	± 1,42	8,75	± 3,50
PS08	7,08	± 1,26	7,12	± 1,48
Geral	7,46	± 2,26	9,05	± 4,30

▪ Vegetação Arbórea Regenerante, Arbustiva e Herbácea

Na amostragem realizada para verificação da vegetação arbustiva, herbácea e arbórea regenerante na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio, não foram verificadas espécies epífitas.

Na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio, verificou-se trepadeiras herbáceas e lenhosas, com presença marcante de cipós. Foram verificadas três espécies de trepadeira: *Ipomoea* sp. (2) L., *Paullinia* cf. *carpopoda* Cambess. e *Serjania* cf. *erecta* Radlk.

Foram verificadas 11 espécies herbáceas na amostragem realizada: *Anemia raddiana* Link, *Cenchrus echinatus* L., *Digitaria* sp. Haller, *Pilea* sp. Lindl., Poaceae (1) Barnhart, Poaceae (2) Barnhart, *Pseudelephantopus spicatus* (Juss. ex Aubl.) Rohr, *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Urochloa* sp. P.Beauv., *Melinis minutiflora* P. Beauv e *Panicum* L..

Os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio da área de intervenção apresentam espécies regenerantes no subbosque, bem como espécies arbustivas. Nas unidades

amostrais alocadas, foram encontradas espécies regenerantes como *Byrsonima laxiflora* Griseb., *Clethra scabra* Pers., *Copaifera langsdorffii* Desf., *Dalbergia foliolosa* Benth., *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth., *Dilodendron bipinnatum* Radlk., *Eugenia florida* DC., *Jacaranda micrantha* Cham., *Lacistema pubescens* Mart., *Lamanonia ternata* Vell., *Lonchocarpus cultratus* (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima, *Machaerium brasiliense* Vogel, *Machaerium scleroxylon* Tul., *Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud., *Miconia affinis* DC., *Miconia nervosa* (Sm.) Triana, *Monteverdia gonoclada* (Mart.) Biral, *Myrcia neocluifolia* A.R.Lourenço & E.Lucas, *Myrcia splendens* (Sw.) DC., *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr., *Piptocarpha macropoda* (DC.) Baker, *Pouteria venosa* (Mart.) Baehni, *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand, *Sorocea guilleminiana* Gaudich, *Sparattosperma leucanthum* (Vell.) K.Schum., *Vismia micrantha* A.St.-Hil., *Xylopia sericea* A.St.-Hil e *Zeyheria montana* Mart.. Dentre as espécies arbustivas verificadas, pode-se citar: *Bouchea fluminensis* (Vell.) Moldenke, *Doliosarpus* sp. Rol., *Lantana canescens* Kunth, *Palicourea deflexa* (DC.) Borhidi e *Palicourea sessilis* (Vell.) C.M.Taylor.

A listagem das espécies vegetais verificadas no levantamento florístico de espécies não arbóreas na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio é apresentada na Tabela 32. Na mesma tabela, constam, ainda, as espécies arbóreas em regeneração encontradas no levantamento.

Tabela 32 - Espécies vegetais verificadas no levantamento florístico de espécies não arbóreas na Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração

Família	Nome Científico	Nome Comum	Espécie ameaçada de extinção?		Grau de vulnerabilidade	Forma de vida	Substrato	N	%	Parcelas
			Sim	Não						
Anemiaceae	<i>Anemia raddiana</i> Link	-		x		erva	terrícola	7	2,68	PSBL11, PSBL20, PSBL24
Annonaceae	<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	pimenta-de-macaco		x		arbusto; árvore	terrícola	2	0,77	PSBL31, PSBL4
Asteraceae	<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	pau-fumo		x		árvore	terrícola	2	0,77	PSBL2, PSBL23
	<i>Pseudelephantopus spicatus</i> (Juss. ex Aubl.) Rohr			x		erva	terrícola	18	6,9	PSBL23, PSBL25
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	carobinha		x		árvore	terrícola	1	0,38	PSBL2
	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	-		x		árvore	terrícola	7	2,68	PSBL5, PSBL6
	<i>Zeyheria montana</i> Mart.	mandioquinha-do-campo		x		arbusto; árvore	terrícola	1	0,38	PSBL6
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	breu		x		árvore	terrícola	1	0,38	PSBL12
Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i> (Mart.) Biral	cafézinho		x		arbusto; árvore	terrícola	2	0,77	PSBL11, PSBL29
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	carne-de-vaca		x		arbusto; árvore	terrícola	3	1,15	PSBL24, PSBL3
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp. (2) L.	corda-de-viola		x		liana/volúvel/ trepadeira	terrícola	6	2,3	PSBL23
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	salgueiro		x		arbusto; árvore	terrícola	1	0,38	PSBL1
Dilleniaceae	<i>Dolioscarpus</i> sp. Rol.			x		arbusto	terrícola	3	1,15	PSBL24
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i> sp. Juss.			x				10	3,83	PSBL29, PSBL30, PSBL31
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	copaíba		x		árvore	terrícola	1	0,38	PSBL31
	<i>Dalbergia foliolosa</i> Benth.	jacarandá		x		árvore	terrícola	1	0,38	PSBL24
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	jacarandá-da-bahia	x		Portaria MMA 148/2022 (VU)	árvore	terrícola	12	4,6	PSBL29, PSBL30, PSBL31
	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	embira-de-sapo		x		árvore	terrícola	1	0,38	PSBL1
	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	jacarandá-de-sangue		x		arbusto; árvore	terrícola	5	1,92	PSBL25, PSBL6, PSBL7
	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	-		x		árvore	terrícola	5	1,92	PSBL2, PSBL4, PSBL9
Hypericaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	jacaré		x		árvore	terrícola	1	0,38	PSBL23
	<i>Vismia micrantha</i> A.St.-Hil.	pau lacre		x		arbusto; árvore	terrícola	3	1,15	PSBL1, PSBL8
Indeterminada	Indeterminada 1	-		x				2	0,77	PSBL29, PSBL31

Família	Nome Científico	Nome Comum	Espécie ameaçada de extinção?		Grau de vulnerabilidade	Forma de vida	Substrato	N	%	Parcelas
			Sim	Não						
	Indeterminada 4	-		x				1	0,38	PSBL7
	Indeterminada 5	-		x				2	0,77	PSBL9
Lacistemataceae	<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	espeto		x		arbusto; árvore	terrícola	3	1,15	PSBL10, PSBL2
Lauraceae	Lauraceae Juss.	-		x			terrícola	1	0,38	PSBL11
Malpighiaceae	<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.	murici		x		árvore	terrícola	1	0,38	PSBL25
	<i>Clidemia</i> sp. D.Don	-		x			terrícola	1	0,38	PSBL9
Melastomataceae	<i>Miconia affinis</i> DC.	-		x		arbusto; árvore	terrícola	1	0,38	PSBL1
	<i>Miconia nervosa</i> (Sm.) Triana	-		x		arbusto; árvore	terrícola	4	1,53	PSBL23
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	tatajuba		x		arbusto; árvore	terrícola	1	0,38	PSBL20
	<i>Sorocea guillemianiana</i> Gaudich.	bainha-de-espada		x		arbusto; árvore	terrícola	1	0,38	PSBL6
	<i>Eugenia florida</i> DC.	guamirim		x		arbusto; árvore	terrícola	1	0,38	PSBL24
Myrtaceae	<i>Myrcia neoclusiifolia</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	-		x		árvore	terrícola	1	0,38	PSBL12
	<i>Myrcia</i> sp. (1) DC.	-		x				2	0,77	PSBL31
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	guamirim-miúdo		x		árvore	terrícola	2	0,77	PSBL12
	Myrtaceae (2) Juss.	-		x			terrícola	3	1,15	PSBL1
	Myrtaceae (3) Juss.	-		x			terrícola	1	0,38	PSBL8
	<i>Cenchrus echinatus</i> L.			x		erva	terrícola	10	3,83	PSBL4, PSBL5
	<i>Digitaria</i> sp. Haller			x		erva	terrícola	48	18,39	PSBL10, PSBL11, PSBL12, PSBL2, PSBL23, PSBL24, PSBL5, PSBL6, PSBL7, PSBL8, PSBL9
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv	capim-gordura		x		Erva	terrícola	19	7,28	PSBL29, PSBL30, PSBL31
	<i>Panicum</i> L.			x		Erva		7	2,68	PSBL29, PSBL30, PSBL31
	Poaceae (1) Barnhart	-		x		erva	terrícola	11	4,21	PSBL1, PSBL12, PSBL4, PSBL8
	Poaceae (2) Barnhart	-		x		erva	terrícola	1	0,38	PSBL11
	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.			x		erva	terrícola	3	1,15	PSBL4
	<i>Urochloa</i> sp. P.Beauv.	-		x		erva	terrícola	6	2,3	PSBL1, PSBL23, PSBL3
Rubiaceae	<i>Palicourea deflexa</i> (DC.) Borhidi			x		arbusto	terrícola	8	3,07	PSBL29, PSBL7, PSBL8
	<i>Palicourea sessilis</i> (Vell.) C.M.Taylor	jasmim verdadeiro		x		arbusto	terrícola	2	0,77	PSBL1, PSBL24
	Rubiaceae (1) Juss.	-		x			terrícola	1	0,38	PSBL7
	Rubiaceae (2) Juss.	-		x			terrícola	3	1,15	PSBL9
Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	farinha-seca		x		árvore	terrícola	1	0,38	PSBL10

Família	Nome Científico	Nome Comum	Espécie ameaçada de extinção?		Grau de vulnerabilidade	Forma de vida	Substrato	N	%	Parcelas
			Sim	Não						
	<i>Paullinia cf. carpopoda</i> Cambess.	-		x		liana/volúvel/ trepadeira	terrícola	7	2,68	PSBL10, PSBL12, PSBL4, PSBL5
	<i>Serjania cf. erecta</i> Radlk.			x		Liana/volúvel/ trepadeira		1	0,38	PSBL30
Sapotaceae	<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni	guapeva		x		arbusto; árvore	terrícola	3	1,15	PSBL9
Urticaceae	<i>Pilea sp.</i> Lindl.			x		erva	terrícola	1	0,38	PSBL3
Verbenaceae	<i>Bouchea fluminensis</i> (Vell.) Moldenke			x		arbusto; erva; subarbusto	terrícola	2	0,77	PSBL6
	<i>Lantana canescens</i> Kunth			x		arbusto	terrícola	6	2,3	PSBL20

Os dados de diversidade da vegetação não arbórea e regenerante podem ser verificados na Tabela 33.

Tabela 33 - Dados de diversidade da vegetação não arbórea e regenerante DA Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração

Parcela	N	S	ln(S)	H'	J
PSBL1	14	8	2,079	1,97	0,95
PSBL2	10	5	1,609	1,36	0,85
PSBL3	4	3	1,099	1,04	0,95
PSBL4	15	6	1,792	1,64	0,92
PSBL5	12	4	1,386	1,24	0,89
PSBL6	13	6	1,792	1,59	0,89
PSBL7	14	5	1,609	1,39	0,86
PSBL8	13	5	1,609	1,38	0,86
PSBL9	15	6	1,792	1,74	0,97
PSBL10	5	4	1,386	1,33	0,96
PSBL11	8	5	1,609	1,49	0,93
PSBL12	12	6	1,792	1,70	0,95
PSBL20	9	3	1,099	0,85	0,77
PSBL23	24	7	1,946	1,69	0,87
PSBL24	17	7	1,946	1,73	0,89
PSBL25	19	3	1,099	0,54	0,49
PSBL29	24	7	1,946	1,68	0,86
PSBL30	15	5	1,609	1,44	0,89
PSBL31	18	8	2,079	1,84	0,89
Geral	261	58	4,060	3,42	0,84

Nas parcelas alocadas, foi registrada a espécie arbórea regenerante *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth, classificada na categoria “Vulnerável” pela da Portaria do Ministério do Meio Ambiente - MMA nº 148, de 7 de junho de 2022.

6.2.1.2.10.2. REFLORESTAMENTO (PINUS)

As áreas de Reflorestamento por *Pinus elliottii* estão presentes nas áreas de intervenção do empreendimento em porções distintas.

Além da predominância dos indivíduos arbóreos introduzidos, o desenvolvimento regenerante do sub-bosque apresenta baixa concentração de espécies arbóreas nativas, sendo possível verificar principalmente a discreta presença de indivíduos pioneiros como *Cecropia hololeuca*, fator que pode ser explicado pela espessa camada de matéria orgânica seca de folhas de *Pinus elliottii* que se acumulam e dificultam a regeneração natural pelo desenvolvimento de plântulas nativas. Em relação a colonização de espécies herbáceas, arbustivas e volúveis, estas ficam restritas a táxons de hábito ruderal, exóticos e invasores.



Figura 109 - Área de floresta plantada de *Pinus elliottii* (Parcela 16)



Figura 110 - Área de floresta plantada de *Pinus elliottii* (Parcela 16)



Figura 111 - Área de floresta plantada de *Pinus elliottii* (Parcela 16)



Figura 112 - Área de floresta plantada de *Pinus elliottii* (Parcela 16)

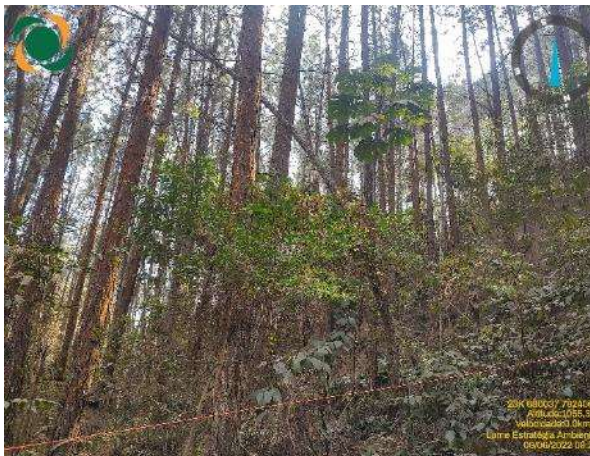


Figura 113 - Área de floresta plantada de *Pinus elliottii* (Parcela 17)



Figura 114 - Área de floresta plantada de *Pinus elliottii* (Parcela 19)



Figura 115 - Área de floresta plantada de *Pinus elliottii* (Parcela 19)

Figura 116 - Área de floresta plantada de *Pinus elliottii* (Parcela 20)

Informa-se, ainda, que, embora a caracterização e as análises acerca da Reflorestamento (*Pinus*) sejam apresentadas no presente estudo, a regularização da supressão desta fitofisionomia se dará mediante Comunicação de Colheita, conforme previsto no Art. 3º, § 1º do Decreto Estadual nº 47.749/2019 e devidamente elucidado no Projeto de Intervenção Ambiental (PIA) para a Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu.

O levantamento do Reflorestamento (*Pinus*) presente na ADA foi realizado por meio de Amostragem Casual, com alocação de cinco unidades amostrais (parcelas de área fixa) com dimensões de 10x15 m (150 m²) cada, nas quais foram mensurados 91 indivíduos arbóreos (91 fustes), pertencentes a seis espécies, distribuídas em quatro famílias botânicas. Indivíduos mortos foram considerados na amostragem e somam um total de dois indivíduos.

Por meio da tabela a seguir podem ser observadas as espécies, bem como o número de indivíduos e de fustes amostrados por espécie, as famílias a que pertencem e as parcelas onde foram encontrados, além do grupo ecológico, o grau de vulnerabilidade (Portaria MMA 148/2022 e legislações específicas), endemismo e presença nas listas de espécies indicadoras de estágio sucessional da Resolução CONAMA 392/2007.

Tabela 34 - Espécies amostradas no Reflorestamento (Pinus)

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade	Indicadores	
				Sim	Não		Endemismo (REFLORA, 2022)	CO 392
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	carne-de-vaca	Pioneira		x			
Fabaceae	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	-	Secundária		x			Av
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	jacaré	Pioneira		x			Inicial Av
Indeterminada	Morta	morta			x			
Pinaceae	<i>Pinus elliotii</i> Engelm.	Pinus			x			
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	embaúba-branca	Pioneira		x			Inicial Av
	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	Pioneira					Inicial Av
Total								

LEGENDA - N = número de indivíduos; NF = número de fustes.

6.2.1.2.10.3. ÁREA ANTROPIZADA COM ÁRVORES ISOLADAS

Na área de intervenção, as áreas caracterizadas como Área antropizada com árvores isoladas ocupam 2,51 ha.

Compreendem porções que perderam suas características originais de vegetação nativa através de ações antrópicas, de maneira total ou parcial, não sendo possível enquadrá-las conforme as classificações estabelecidas para as fitofisionomias nativas em seus diferentes graus de conservação e/ou regeneração. Tais locais encontram-se em fase inicial de regeneração e sugerem uma “regressão ecológica”, em face de serem colonizada por hemicriptófitos pioneiros de famílias primitivas com hábito ruderal (IBGE, 2012), havendo, no entanto, presença de indivíduos arbóreos isolados. Estas áreas estão associadas às proximidades de locais onde ocorrem atividades de mineração.



Figura 117 – Área antropizada com árvores isoladas.

A seguir, é apresentado o inventário florestal da vegetação arbórea nas áreas caracterizadas como Área antropizada com árvores isoladas.

O levantamento da Área antropizada com árvores isoladas presente na ADA foi realizado por meio de Censo Florestal, no qual foram mensurados 235 indivíduos arbóreos (261 fustes), pertencentes a 22 espécies, distribuídas em 12 famílias botânicas. Indivíduos mortos de espécies nativas foram considerados na amostragem e somam um total de sete indivíduos.

Por meio da tabela a seguir podem ser observadas as espécies, bem como o número de indivíduos e de fustes amostrados por espécie, as famílias a que pertencem e as parcelas onde foram encontrados, além do grupo ecológico, o grau de vulnerabilidade (Portaria MMA 148/2022 e legislações específicas), endemismo e presença nas listas de espécies indicadoras de estágio sucessional da Resolução CONAMA 392/2007.

Tabela 35 - Espécies verificadas na Área antropizada com árvores isoladas

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade	Espécie indicadora		Indivíduos		Fustes	
				Sim	Não		Endemismo	CONAMA 392	N	%	N	%
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	guarità	Secundária		x				1	0,43	1	0,38
	<i>Baccharis cf. retusa</i> DC.	carqueja	Secundária		x				3	1,28	3	1,15
Asteraceae	<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	candeia	Pioneira		x			Avançado	28	11,91	34	13,03
	<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	pau-fumo	Pioneira		x				2	0,85	2	0,77
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	carne-de-vaca	Pioneira		x				9	3,83	9	3,45
Fabaceae	<i>Dalbergia foliolosa</i> Benth.	jacarandá	Secundária		x			Avançado	2	0,85	3	1,15
	<i>Diploptropis ferruginea</i> Benth.	-	Secundária		x		Mata Atlântica		6	2,55	6	2,30
	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	embira-de-sapo	Secundária		x			Avançado	2	0,85	2	0,77
	<i>Parapiptadenia cf. rigida</i> (Benth.) Brenan	angico guraúcaia	Secundária		x				9	3,83	10	3,83
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	jacaré	Pioneira		x			Inicial / Médio / Avançado	1	0,43	1	0,38
	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	monjoleiro	Pioneira		x				13	5,53	17	6,51
	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	barbatimão	Secundária		x				1	0,43	2	0,77
Indeterminada	Morta	morta			x				7	2,98	8	3,07
Lamiaceae	<i>Hyptidendron asperrimum</i> (Spreng.) Harley	catinga-de-bode	Secundária		x				10	4,26	12	4,60
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	canela-ferrugem	Secundária		x			Avançado	1	0,43	1	0,38
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp. L'Hér.	eucalipto			x				24	10,21	27	10,34
	<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	maria-preta	Secundária		x				2	0,85	2	0,77
Pinaceae	<i>Pinus elliotii</i> Engelm.	Pinus			x				89	37,87	94	36,02
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	grão-de-galo	Pioneira		x			Avançado	3	1,28	3	1,15
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	negramina	Secundária		x			Avançado	1	0,43	1	0,38
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	lobeira	Pioneira		x				2	0,85	2	0,77
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	embaúba-branca	Pioneira		x			Inicial / Médio / Avançado	9	3,83	11	4,21
	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	Pioneira		x			Inicial / Médio / Avançado	10	4,26	10	3,83
Total									235	100	261	100

A espécie exótica *Pinus elliottii* Engelm. apresentou o maior número de indivíduos (N = 89; 37,87% do total), seguida pela espécie pioneira *Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish (N = 28; 11,91% do total). Também tiveram destaque a espécie exótica *Eucalyptus* sp. L'Hér. (N = 24; 10,21% do total), as pioneiras *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose (N = 13; 5,53% do total) e *Cecropia pachystachya* Trécul (N = 10; 4,26% do total) e a secundária *Hyptidendron asperrimum* (Spreng.) Harley (N = 10; 4,26% do total).

Com relação às restrições legais, não foram verificadas espécies listadas pela Portaria MMA nº 148/2022 ou outro dispositivo legal aplicável.

Uma espécie (4,55%), totalizando seis indivíduos (2,55 %), foi classificada como endêmicas da Mata Atlântica, conforme a base de dados do Programa REFLORA (Flora e Funga do Brasil, 2022).

Quanto ao grupo ecológico, nove espécies (40,91%), perfazendo 77 indivíduos (32,77%), são classificadas como pioneiras, e 11 espécies (50,00%), perfazendo 38 indivíduos (16,19%), como secundárias.

Conforme a Resolução CONAMA nº 392/2007, três espécies (13,64%), perfazendo 20 indivíduos (8,52%) são indicadoras dos três estágios sucessionais, e seis espécies (27,27%), totalizando 37 indivíduos (15,75%) são indicadoras do estágio avançado de regeneração da Floresta Estacional Semidecidual.

A família Fabaceae apresentou o maior número de indivíduos (N = 89; 37,87% dos indivíduos), foi Pinaceae, representada apenas pela espécie *Pinus elliottii* Engelm. A família Fabaceae, com 34 indivíduos (14,47%) apresentou a maior riqueza de espécies (sete espécies).

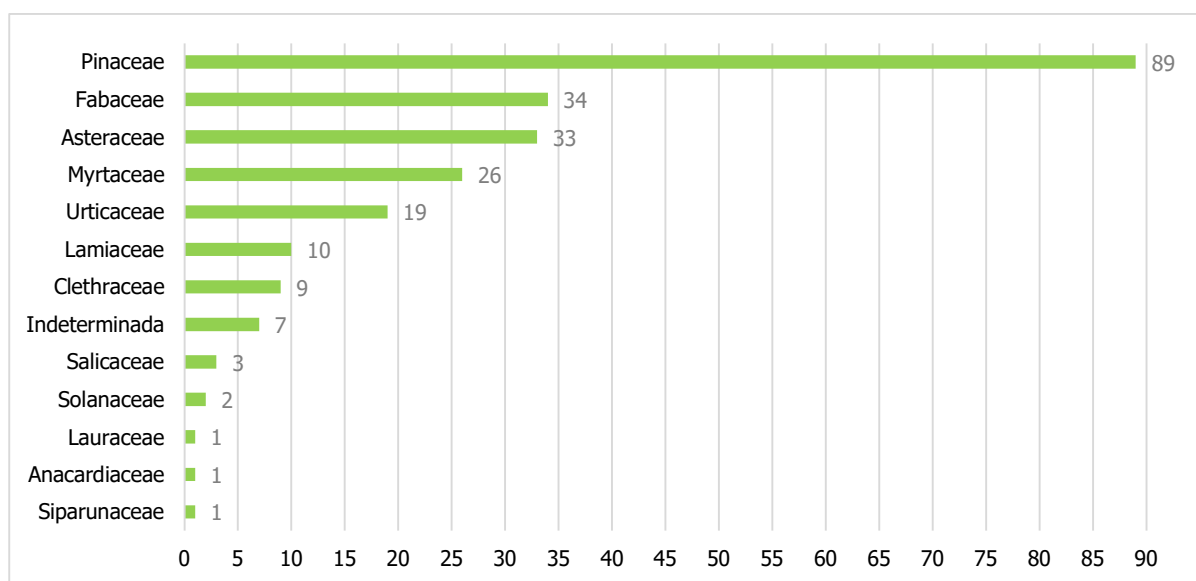


Figura 118 - Representação gráfica das famílias botânicas presentes na Área antropizada com árvores isoladas.

Os resultados referentes à riqueza e diversidade de espécies da Área antropizada com árvores isoladas

podem ser verificados na tabela abaixo. O número de indivíduos difere do apresentado na listagem florística uma vez que na análise de diversidade é desconsiderado o grupo de indivíduos mortos.

Tabela 36 - Dados de diversidade encontrados para a Área antropizada com árvores isoladas

N	S	ln(S)	H'	J
228	22	3,09	2,22	0,72

O Índice de Diversidade de Shannon (H') foi de 2,22 nats/ind. Segundo Meira-Neto & Martins (2000), este índice varia entre 3,20 e 4,30 nats/ind. nas Florestas Estacionais Semidecíduais em Minas Gerais. Comparando o valor encontrado para o índice de Shannon com outros valores deste índice em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em Minas Gerais, tais como 3,93 nats/ind. em Poços de Caldas (VILELA *et al.*, 2007), 3,56 em Viçosa (SILVA *et al.*, 2004), 3,66 em Ingaí (BOTREL *et al.*, 2002) e 3,98 no Parque Estadual do Rio Doce (LOPES *et al.*, 2002), verificou-se que se trata de uma área com diversidade abaixo do padrão apresentado por fragmentos florestais do Estado, o que pode ser explicado por se tratar de uma área já antropizada e que não possui estrutura florestal definida. O valor do Índice de Equabilidade de Pielou (J') foi de 0,72, mostrando, portanto, a existência de dominância de uma ou poucas espécies na área amostrada.

Com relação à estrutural vertical, do número total de indivíduos amostrados, 2,55% são do estrato de altura inferior ($H < 2,35$), 80,43% do estrato médio ($2,35 \leq HT < 10,82$) e 17,02% do estrato superior ($H \geq 10,82$).

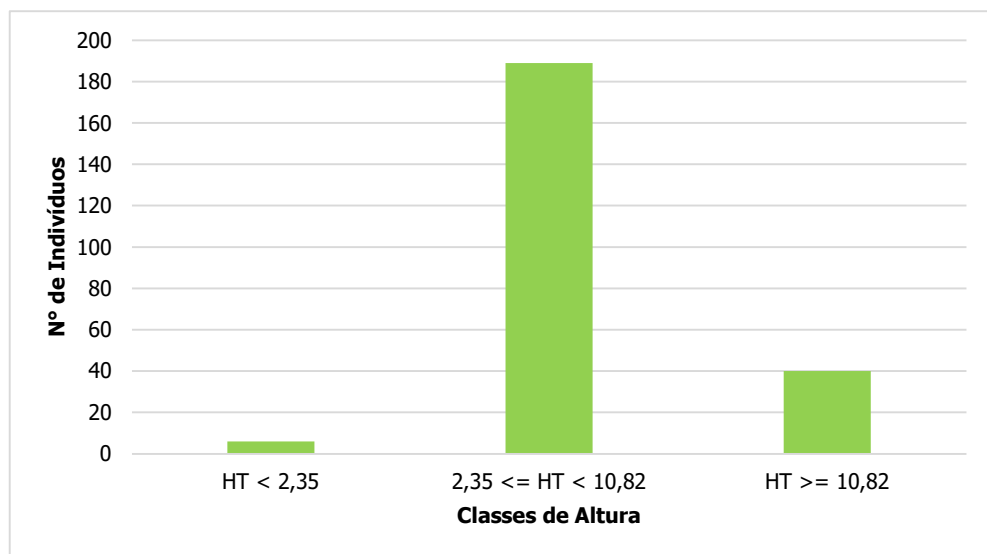


Figura 119 - Número de indivíduos (N) por estrato de altura das espécies registradas na Área antropizada com árvores isoladas

Dentre as espécies verificadas nesta formação, a maior importância, considerando os estratos verticais, é da espécie exótica *Pinus elliottii* Engelm., que apresenta a maior posição sociológica relativa, com 37,84%, seguida pelos indivíduos de *Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish, com 13,68%, e *Eucalyptus* sp. L'Hér., com 7,36%.

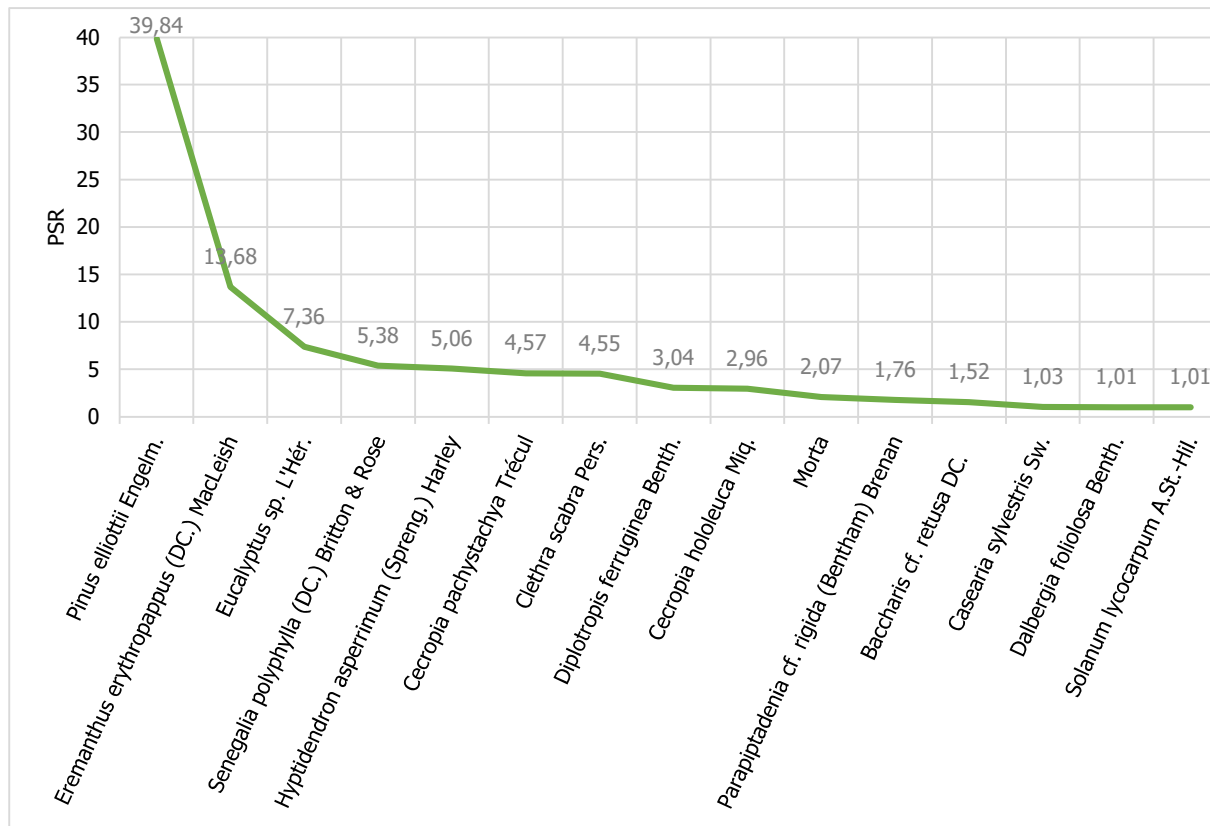


Figura 120 - Representação gráfica da Posição Sociológica Relativa das 15 espécies mais representativas quanto a este parâmetro

Quanto ao estudo da estrutura horizontal das espécies, os parâmetros Densidade, Dominância e Frequência Relativas (DR, DoR e FR respectivamente), atuando em interação, podem expressar o grau de importância ecológica de uma espécie em uma comunidade florestal.

A espécie mais representativa quanto à estrutura horizontal foi a exótica *Pinus eliottii* Engelm., cujo representativo Índice de Valor de Importância (IVI% = 24,47) se deve aos elevados valores de Densidade Relativa (DR = 37,87) e Dominância Relativa (DoR = 31,18), os maiores da população, indicando que a espécie se encontra bem distribuída ao longo da área e que é responsável por 31,18% de toda a área basal da população em questão.

Também se destacaram as espécies *Eucalyptus* sp. L'Hér., *Parapiptadenia cf. rigida* (Bentham) Brenan, *Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish e *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose.

A frequência relativa foi a equivalente para todas as espécies, uma vez que a metodologia utilizada foi de Censo Florestal (Inventário 100%), não tendo sido, por tanto, alocadas unidades amostrais (parcelas).

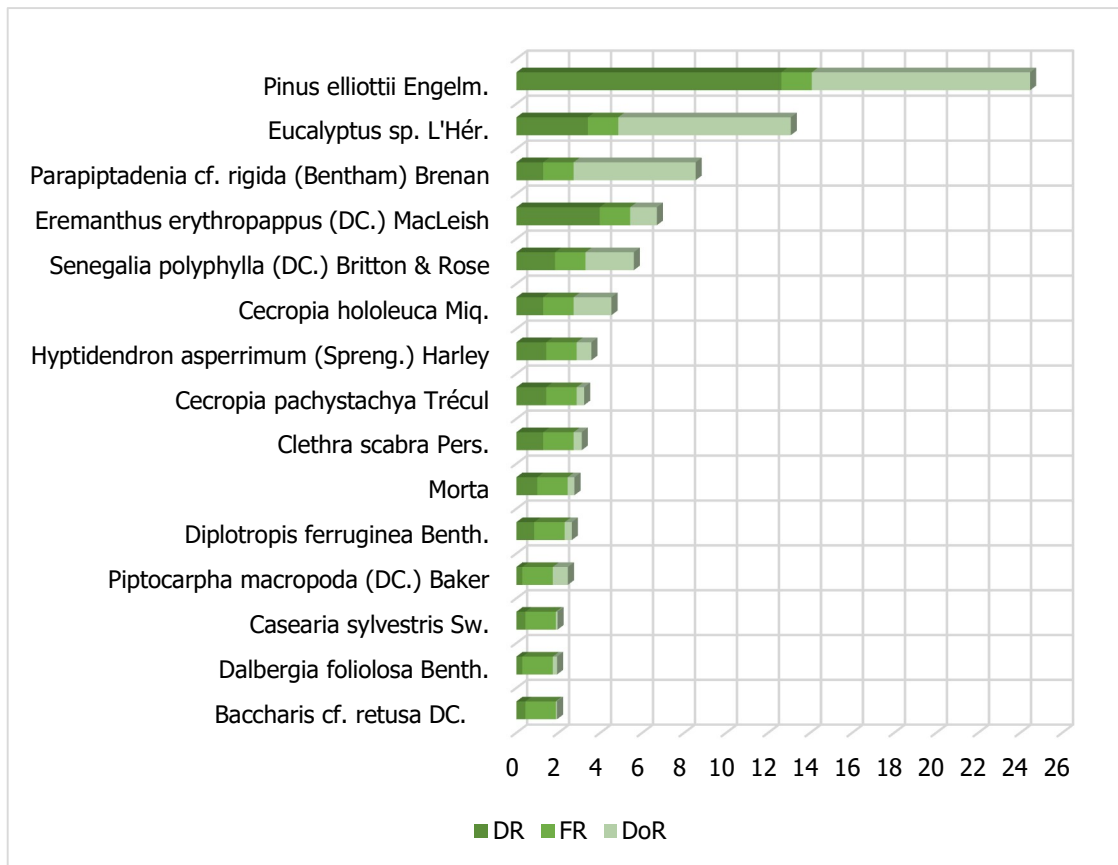


Figura 121 - Estrutura horizontal correlacionada com o IVI para as 15 espécies de maior IVI% da Área antropizada com árvores isoladas

Todos os parâmetros fitossociológicos das espécies presentes na Área antropizada com árvores isoladas presente na ADA estão representados na tabela a seguir, por meio da qual se observa a importância das espécies dentro da comunidade.

Tabela 37 - Fitossociologia da Área antropizada com árvores isoladas (em ordem crescente de IVI%)

Nome Científico	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Pinus elliottii</i> Engelm.	Pinaceae	89	1	1,701	35,501	37,87	100,00	4,35	0,679	31,18	69,049	34,52	73,397	24,47
<i>Eucalyptus</i> sp. L'Hér.	Myrtaceae	24	1	1,345	9,573	10,21	100,00	4,35	0,537	24,66	34,870	17,43	39,218	13,07
<i>Parapiptadenia</i> cf. <i>rigida</i> (Bentham) Brenan	Fabaceae	9	1	0,951	3,590	3,83	100,00	4,35	0,380	17,44	21,266	10,63	25,614	8,54
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	Asteraceae	28	1	0,208	11,169	11,91	100,00	4,35	0,083	3,82	15,735	7,87	20,083	6,69
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	13	1	0,377	5,185	5,53	100,00	4,35	0,150	6,90	12,436	6,22	16,784	5,59
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Urticaceae	9	1	0,295	3,590	3,83	100,00	4,35	0,118	5,41	9,243	4,62	13,591	4,53
<i>Hyptidendron asperrimum</i> (Spreng.) Harley	Lamiaceae	10	1	0,115	3,989	4,26	100,00	4,35	0,046	2,11	6,369	3,18	10,717	3,57
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	10	1	0,058	3,989	4,26	100,00	4,35	0,023	1,07	5,322	2,66	9,669	3,22
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Clethraceae	9	1	0,063	3,590	3,83	100,00	4,35	0,025	1,16	4,985	2,49	9,333	3,11
Morta	Indeterminada	7	1	0,053	2,792	2,98	100,00	4,35	0,021	0,97	3,944	1,97	8,292	2,76
<i>Diploptropis ferruginea</i> Benth.	Fabaceae	6	1	0,056	2,393	2,55	100,00	4,35	0,022	1,02	3,571	1,79	7,919	2,64
<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	Asteraceae	2	1	0,118	0,798	0,85	100,00	4,35	0,047	2,16	3,014	1,51	7,362	2,45
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	3	1	0,014	1,197	1,28	100,00	4,35	0,005	0,25	1,528	0,76	5,875	1,96
<i>Dalbergia foliolosa</i> Benth.	Fabaceae	2	1	0,033	0,798	0,85	100,00	4,35	0,013	0,61	1,458	0,73	5,806	1,94
<i>Baccharis</i> cf. <i>retusa</i> DC.	Asteraceae	3	1	0,010	1,197	1,28	100,00	4,35	0,004	0,17	1,451	0,73	5,799	1,93
<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	Myrtaceae	2	1	0,013	0,798	0,85	100,00	4,35	0,005	0,24	1,091	0,55	5,439	1,81
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	Fabaceae	2	1	0,013	0,798	0,85	100,00	4,35	0,005	0,24	1,087	0,54	5,435	1,81
<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	Solanaceae	2	1	0,007	0,798	0,85	100,00	4,35	0,003	0,12	0,972	0,49	5,320	1,77
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	Fabaceae	1	1	0,014	0,399	0,43	100,00	4,35	0,006	0,26	0,686	0,34	5,034	1,68
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Anacardiaceae	1	1	0,006	0,399	0,43	100,00	4,35	0,002	0,10	0,530	0,26	4,877	1,63
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Fabaceae	1	1	0,002	0,399	0,43	100,00	4,35	0,001	0,04	0,470	0,24	4,818	1,61
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	Lauraceae	1	1	0,002	0,399	0,43	100,00	4,35	0,001	0,04	0,462	0,23	4,810	1,60
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Siparunaceae	1	1	0,002	0,399	0,43	100,00	4,35	0,001	0,04	0,462	0,23	4,810	1,60
Total		235	1	5,457	93,738	100	2300	100	2,177	100	200	100	300	100

Na tabela a seguir podem ser verificados os valores de média e desvio padrão dos parâmetros altura total (m) e diâmetro médio (cm) apresentados pela fitofisionomia em análises.

Tabela 38 - Média e desvio padrão dos parâmetros altura total (m) e diâmetro médio (cm) da Área antropizada com árvores isoladas

Altura total (m)		Diâmetro (cm)	
Média±desv.pad		Média±desv.pad	
6,54	± 4,27	13,22	± 9,58

6.2.1.2.10.4. **ÁREA ANTROPIZADA**

A fisionomia classificada como Área antropizada perfaz 2,27 ha e abrange as áreas operacionais e os acessos presentes na área de intervenção. Encontra-se desprovidas de vegetação de porte arbóreo, sendo compostas por um mosaico de áreas degradadas que englobam comunidades vegetais não arbóreas descaracterizadas, áreas com erosão acentuada e áreas de solo desnudo.



Figura 122 – Áreas antropizadas.

6.2.1.2.11. **ESPÉCIES DE INTERESSE ESPECIAL**

Sabe-se que a flora brasileira é composta por diversas espécies com potenciais ornamentais, medicinais e econômicos, as quais muitas já estão ameaçadas sem o seu potencial ter sido pesquisado ou explorado.

De acordo com a definição do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2008) as espécies ameaçadas de extinção são aquelas com alto risco de desaparecimento na natureza em futuro próximo, com base em documentação científica disponível. Tais espécies estão sujeitas às restrições previstas na legislação em vigor e sua coleta, para quaisquer fins, será efetuada apenas mediante autorização do órgão ambiental competente.

Com base na listagem florística obtida por meio dos levantamentos de campo realizados nas áreas de estudo referentes à Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, foi avaliada a presença

de espécies de interesse especial, como as espécies ameaçadas de extinção. Foi considerada a Portaria MMA nº 354, de 27 de janeiro de 2023, a qual revoga as Portarias MMA nº 299/2022, e nº 300/2022 e repristina (traz de volta ao uso; faz vigorar de novo; revalida, restaura) a Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022, que altera o anexo da Portaria nº 443/2014 e atualiza a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Foi, ainda, considerada, a Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012, que altera a Lei nº 9.743/1988, declara ser de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo e pau-d'arco-amarelo no Estado de Minas Gerais. As espécies protegidas nos termos desta Lei são as essências nativas dos gêneros *Tabebuia* e *Tecoma*. Contudo, pela nova nomenclatura botânica (Angiosperm Phylogeny Group III), o gênero *Tabebuia* passa a ser denominado de *Handroanthus*.

Conforme Portaria MMA nº 148/2022, no estrato arbóreo da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio presente na ADA do projeto, foi verificada uma espécie classificada na categoria “em perigo” (*Aspidosperma parvifolium* A.DC.) e três espécies classificadas na categoria “vulnerável” (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr., *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth. e *Melanoxylon brauna* Schott).

No estrato sub-arbóreo da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio, foi encontrada a espécie *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth. (categoria “vulnerável”).

Não foram encontradas espécies contempladas pela Lei Estadual nº 20.308/2012.

Tabela 39 - Espécies de interesse especial

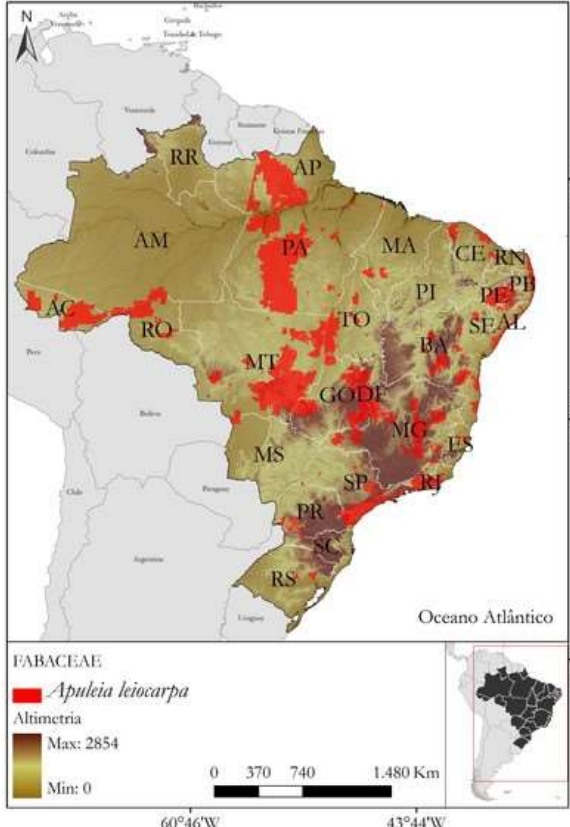
Nome Científico	Nome Comum	Família	Restrição	N amostrado	N/ha	N estimado	Estrato
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	peroba	Apocynaceae	Portaria MMA 148/2022 (EN)	1	2,778	14	arbóreo
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	garapa	Fabaceae	Portaria MMA 148/2022 (VU)	6	16,667	82	arbóreo
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	jacarandá-da-bahia	Fabaceae	Portaria MMA 148/2022 (VU)	3	8,333	41	arbóreo
<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	braúna	Fabaceae	Portaria MMA 148/2022 (VU)	2	5,556	28	arbóreo
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	jacarandá-da-bahia	Fabaceae	Portaria MMA 148/2022 (VU)	12	*	*	sub-bosque


* Indivíduo regenerante.

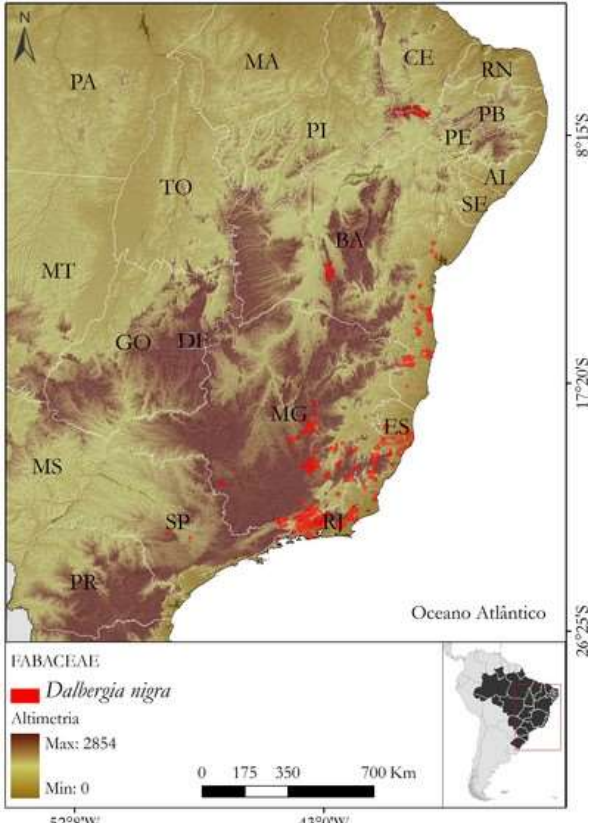
As espécies ameaçadas verificadas na área de intervenção ambiental não são restritas à área de abrangência direta da intervenção, havendo registros de ocorrência em diversos locais de Minas Gerais e de outros estados, de forma que as populações vegetais não denotam variabilidade genética exclusiva na área de abrangência direta da intervenção.

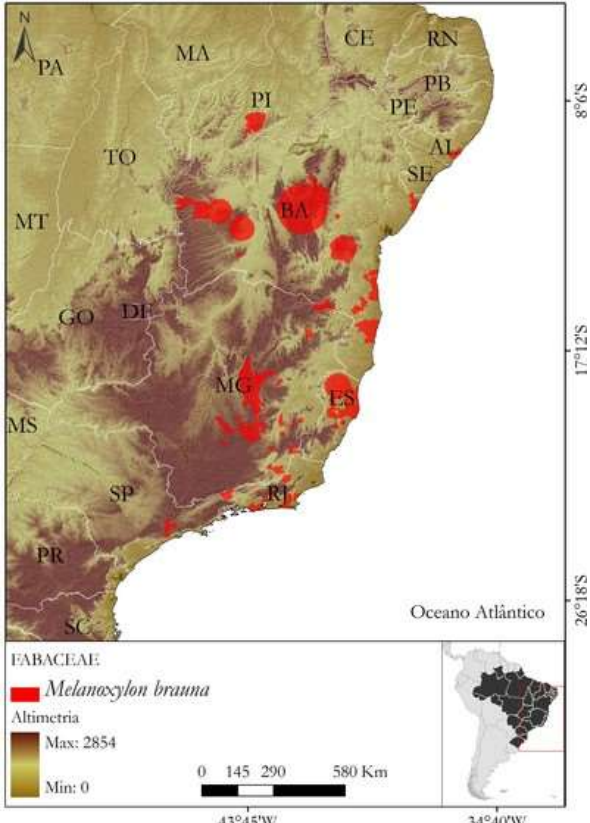
Na tabela a seguir pode-se verificar a distribuição das espécies protegidas verificadas na área de intervenção ambiental.

Tabela 40 – Distribuição das espécies de interesse especial verificadas na área de Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu

Nome Científico	Distribuição	Mapa de distribuição	Fonte
<p><i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.</p>	<p>Ocorre na Bolívia, Paraguai, Uruguai, Argentina e Brasil (Oliveira-Filho, 2010). No Brasil, ocorre no Norte (Pará, Amazonas, Tocantins, Acre, Rondônia), Nordeste (Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Alagoas, Sergipe), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro), Sul (Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul) (Lima, 2012).</p>		<p>CNCFlora. <i>Apuleia leiocarpa</i> in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Apuleia leiocarpa>. Acesso em abril de 2024.</p>

Nome Científico	Distribuição	Mapa de distribuição	Fonte
<p><i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.</p>	<p>Tem ocorrências confirmadas na região Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo). Ocorre no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica, em áreas ocupadas por Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos.</p>		<p>Castello, A.C.D.; Pereira, A.S.S.; Simões, A.O.; Koch, I. <i>Aspidosperma</i> in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB4529>. Acesso em abril de 2024.</p>

Nome Científico	Distribuição	Mapa de distribuição	Fonte
<p><i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.</p>	<p>O "jacarandá-da-Bahia" (<i>Dalbergia nigra</i>) é uma árvore endêmica da Floresta Atlântica do Brasil, distribuindo-se pelo Nordeste (Paraíba, Pernambuco, Bahia, Alagoas, Sergipe), Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro), Sul (Paraná) (Lima, 2012) e Ceará (Oliveira-Filho, 2010). A amplitude altitudinal é de 30 a 1700 m (Carvalho, 2003). Carvalho (1997) indica que <i>D. nigra</i> ocorre principalmente do Sul da Bahia ao Norte de São Paulo, onde é encontrada na floresta ombrófila densa. Em Minas Gerais, ocorre na floresta semidecídua.</p>		<p>CNCFlora. <i>Dalbergia nigra</i> in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Dalbergia nigra>. Acesso em abril de 2024.</p>

Nome Científico	Distribuição	Mapa de distribuição	Fonte
<p><i>Melanoxylon brauna</i> Schott</p>	<p>Nordeste (Bahia, Alagoas), Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro) (Lima, 2012).</p>		<p>CNCFlora. <i>Melanoxylon brauna</i> in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Melanoxylon brauna>. Acesso em abril de 2024.</p>

Conclui-se que a supressão da vegetação da área de intervenção não acarreta risco de sobrevivência *in situ* das espécies ameaçadas verificadas nas áreas de estudo da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, uma vez que estas apresentam distribuição confirmada em outros locais. *D. nigra* e *M. brauna*, inclusive, foram registradas na Área de Estudo Local definida para este projeto. Além disso, estão previstas medidas de compensação para o impacto gerado com a supressão da vegetação nativa e das espécies ameaçadas.

6.2.2. FAUNA TERRESTRE E BIOTA AQUÁTICA

6.2.2.1. HEPERTOFAUNA

6.2.2.1.1. INTRODUÇÃO

A Herpetofauna compreende o estudo dos grupos dos anfíbios e répteis, pertencentes às classes Amphibia e Reptilia. As espécies destes grupos são conhecidas popularmente como sapos, rãs, pererecas, cecílias e salamandras, lagartos, cobras, jacarés e tartarugas. São catalogadas atualmente no planeta 8.430 espécies da classe Amphibia, sendo a ordem Anura a mais representativa com 7.445 espécies (FROST, 2022). Enquanto para os répteis a riqueza mundial é de 11.690, de acordo com a última compilação realizada (UETZ et al., 2021).

O país comporta a maior riqueza de anfíbios no planeta, sendo reconhecidas até o momento 1.136 espécies (SEGALLA et al., 2021). Para o grupo dos répteis, o país ocupa a terceira posição do ranking, sendo catalogados 842 táxons (COSTA; BÉRNILS, 2018). No estado de Minas Gerais, segundo as compilações mais recentes foram registradas 206 espécies para o grupo dos anfíbios (BARATA et al., 2016) e 260 espécies de répteis (COSTA; BÉRNILS, 2018).

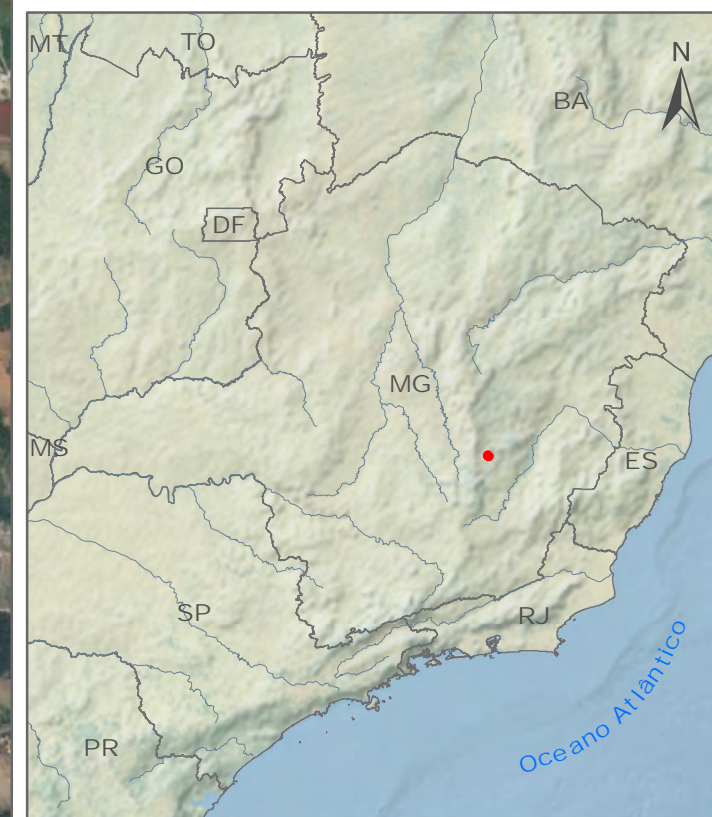
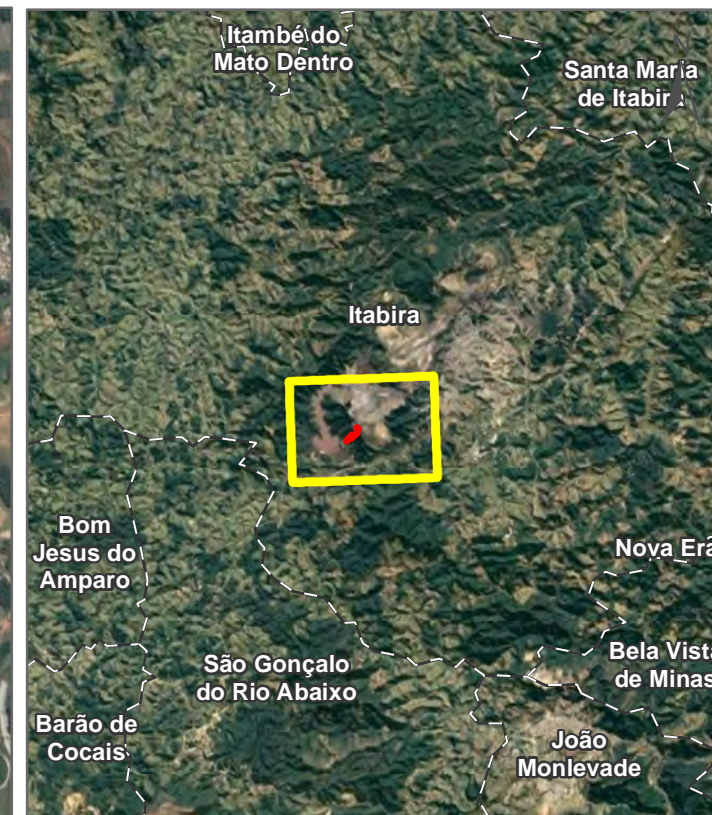
A região do presente estudo, representada pelo Quadrilátero Ferrífero (QF) está inserida em uma área de ecótono dos biomas do Cerrado e Mata Atlântica, considerados hotspots mundiais de biodiversidade (MYERS et al., 2000). Os hotspots comportam alta riqueza de espécies endêmicas considerada das mais ameaçadas mundialmente, devido principalmente à perda de habitat (MYERS et al., 2000). Nas compilações mais atualizadas sobre o conhecimento da herpetofauna do QF foi registrada uma riqueza de 96 espécies para o grupo dos anfíbios (LEITE et al. 2019; SILVEIRA et al., 2019). Desta forma, o QF é reconhecido como uma das áreas de maior diversidade de anfíbios dos biomas da Mata Atlântica e do Cerrado, possuindo destaque em toda região Neotropical (SILVEIRA et al., 2019). Para os répteis, em uma compilação recentemente publicada, foram registradas 128 espécies para esta formação. Esta riqueza representa quase a metade das espécies da fauna de répteis do estado de Minas Gerais (MOL et al., 2021).

Segundo Drummond et al. (2005), as principais ameaças às espécies da herpetofauna no QF são as atividades de mineração, o desmatamento, a expansão urbana, as queimadas e o turismo desordenado. Estas atividades causam alterações ambientais que afetam as comunidades em diferentes escalas espaciais, em especial àquelas mais sensíveis à perda de habitat. Dessa forma, o diagnóstico das espécies da herpetofauna e a análise da interação com o empreendimento em foco é indispensável no processo de licenciamento ambiental.

6.2.2.1.2. METODOLOGIA

Para a realização do diagnóstico das espécies da Herpetofauna do Projeto foram selecionados os registros de espécies em 159 pontos amostrais demarcados em estudos inseridos na Área de Estudo (AE) e obtidos nos estudos mais recentes. Foram selecionados os estudos realizados no período de 2018-2020 (BICHO DO MATO MEIO AMBIENTE LTDA, 2018; BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA, 2018; 2019; 2020). Os registros foram previamente validados e a taxonomia atualizada. Foram excluídos os registros inconsistentes, táxons sem identificação à epíteto específico e espécies sinonimizadas e inválidas. Entretanto, foram incluídas espécies reconhecidas como novas pela literatura, mas ainda sem descrição taxonômica.

Os ambientes e habitat presentes nos pontos amostrais são caracterizados por corpos d'água lóticos artificiais, fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual e em áreas descaracterizadas com influência antrópica.



Legenda

- Pontos de Amostragem
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Estudo
- Limite Municipal

Título
PONTOS DE AMOSTRAGEM DA HERPETOFAUNA

Projeto
REGULARIZAÇÃO DE EROSÃO E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU



Sistema de Coordenadas
UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
ADA, Vale, 2024; AE, Lume, 2024;
Limite Municipal e Limite Estadual, IBGE, 2015;
Imagem, Google Earth.

Elaboração 02/02/2024
Formato A3

Escala
0 500 1.000 1.500 Metros
1:25.000

▪ **Análise dos dados**

Para a verificação da ocorrência de espécies oficialmente ameaçadas de extinção, consultou-se a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais (Deliberação Normativa COPAM n° 147/2010), Lista Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Portaria MMA n°148, de 07 de junho de 2022) e Lista Vermelha de espécies Globalmente Ameaçadas (The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2), da International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2023). Para obtenção de outras informações sobre o status de conservação das espécies foram consultados os Planos de Ação Nacional, como o PAN Herpetofauna da Mata Atlântica do Sudeste (MMA; ICMBio, 2015) e o PAN para Conservação da Herpetofauna Ameaçada da Serra do Espinhaço em Minas Gerais (MMA; ICMBio, 2018).

Para a atualização da nomenclatura taxonômica das espécies da herpetofauna adotou-se a Lista de Répteis Brasileiros organizada por Costa & Bérnils (2018), disponível no site da Sociedade Brasileira de Herpetologia (www.sbherpetologia.org.br) e The Reptile Database (JETZ et al., 2021) disponível em <http://www.reptile-database.org/>. Para os anfíbios seguiu-se a listas disponibilizadas pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (SEGALLA et al., 2021) (www.sbherpetologia.org.br) e Frost (2022), disponível em <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/>.

A suficiência amostral dos levantamentos da herpetofauna realizados na Área de Estudo para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu foi analisada por meio da elaboração da curva de acumulação de espécies. A suficiência amostral é atingida quando o grau de inclinação desta curva demonstra tendência à assíntota. Quando a curva de acumulação estabiliza significa que provavelmente a riqueza de espécies total presente na área de estudo foi amostrada.

Assim, as curvas de acumulação serão elaboradas por meio da construção de uma matriz de ausência/presença das espécies registradas nas campanhas de amostragem realizadas em estudos anteriores na AE. Portanto, na presente análise foram considerados como amostras os registros de indivíduos. Todos os cálculos serão realizados com base em 100 aleatorizações. Logo, cada gráfico resultante contém duas curvas, uma para a riqueza observada em campo e outra para a riqueza estimada. A riqueza estimada foi calculada por meio do estimador não-paramétrico Jackknife de primeira ordem (S Jackknife 1). As estimativas de riqueza e a curva de acumulação de espécies foram obtidas utilizando-se o programa EstimateS versão 9.1.0 (Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples) (COLWELL, 2013) e o programa Microsoft Office Excel. Como medida de abundância relativa foi obtido o número de registros das espécies. A diversidade foi estimada com base no índice de Shannon-Wiener (H') e foi calculada através do número de registros das espécies. Esta análise foi feita no programa PAST 2.09 (HAMMER et al., 2001).

6.2.2.1.3. RESULTADOS

A riqueza da herpetofauna da AE dos Estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu foi composta por 26 espécies, sendo 16 de anfíbios da ordem

Anura e 10 espécies de répteis das ordens Squamata e Testudines.

A composição da fauna de anfíbios anuros é representada em maioria por espécies endêmicas da Mata Atlântica (FROST, 2022; IUCN, 2023; TOLEDO et al., 2019), representando 56,3% das espécies (n=9). No grupo dos répteis, a maioria das espécies registradas (70%, n=7) são de ampla distribuição geográfica, com ocorrência em mais de um bioma no país e/ou na região Neotropical (NOGUEIRA et al., 2019; IUCN, 2023; UETZ et al., 2021).

A riqueza de anfíbios encontra-se distribuída em sete famílias, a saber, Brachycephalidae (n=1), Bufonidae (n=1), Craugastoridae (n=1), Hylidae (n=10), Leptodactylidae (n=2) e Phyllomedusidae (n=1). Assim, a família da classe Amphibia mais representativa na AE foi Hylidae, com 63% das espécies.

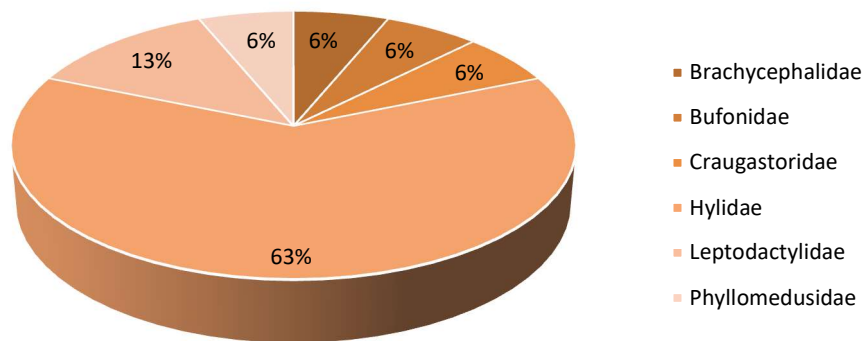


Figura 124 - Representatividade das Famílias de Anfíbios registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A., município de Itabira-MG.

A classe Reptilia está distribuída em oito famílias, a saber, Gymnophthalmidae (n=2), Leiosauridae (n=1), Teiidae (n=1), Dipsadidae (n=3), Elapidae (n=1), Viperidae (n=2) e Chelidae (n=1). A família mais representativa foi Dipsadidae, com 30% das espécies. A família Dipsadidae é representada por serpentes não-peçonhentas.

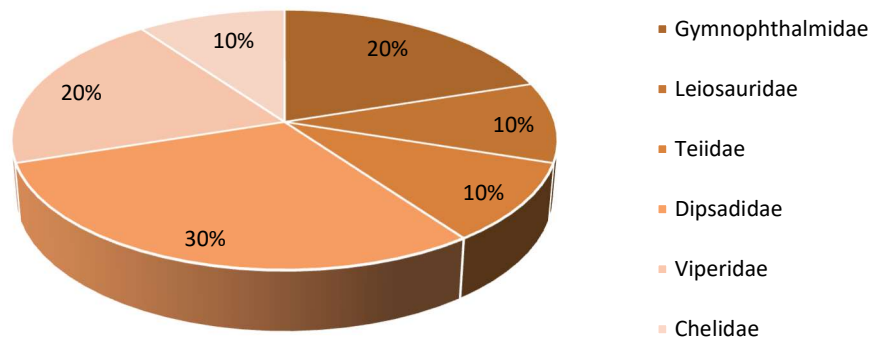


Figura 125 - Representatividade das Famílias de Répteis registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A., município de Itabira-MG.

Tabela 41 - Espécies da Herpetofauna registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A).

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Hábito preferencial	Classificação de Distribuição	Status de Conservação
AMPHIBIA						
ANURA	Brachycephalidae	<i>Ischnocnema gr. parva</i>	Rãzinha	Te, Cr	MA, E	-
	Bufonidae	<i>Rhinella crucifer</i>	Sapo-cururu	Te, Aq	MA	LC ^{IUCN}
	Craugastoridae	<i>Haddadus binotatus</i>	Rã-da-mata	Te, Cr	MA	LC ^{IUCN}
	Hylidae	<i>Aplastodiscus cavicola</i>	Perereca-verde	Ar	MA	NT ^{IUCN}
		<i>Boana crepitans</i>	Perereca	Ar	A	LC ^{IUCN}
		<i>Boana faber</i>	Sapo-martelo	Ar	MA	LC ^{IUCN}
		<i>Bokermannohyla circumdata</i>	Perereca	Ar	MA	LC ^{IUCN}
		<i>Dendropsophus elegans</i>	Perereca-de-moldura	Ar	MA	LC ^{IUCN}
		<i>Scinax aff. perereca</i>	Perereca	Ar	-	-
		<i>Scinax curicica</i>	Perereca	Ar	CE	DD ^{IUCN}
		<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca-de-banheiro	Ar	A	LC ^{IUCN}
		<i>Scinax fuscomarginatus</i>	Pererequinha	Ar	A	LC ^{IUCN}
		<i>Scinax luizotavioi</i>	Perereca	Ar	MA	LC ^{IUCN}
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã-assobiadora	Te, Aq	A	LC ^{IUCN}
		<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro	Te, Aq	A	LC ^{IUCN}
Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	Perereca-das-folhagens	Ar	MA	LC ^{IUCN}	
REPTILIA						
SQUAMATA	Gymnophthalmidae	<i>Ecleopopus gaudichaudii</i>	Lagartinho	Te	MA	LC ^{IUCN}
		<i>Placosoma glabellum</i>	Lagartinho	Te	MA	LC ^{IUCN}
	Leiosauridae	<i>Enyalius bilineatus</i>	Papa-vento	Te, Cr, Ar	MA, CE	LC ^{IUCN}
	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	Teiú	Te, Aq	A	LC ^{IUCN}
	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus typhlus</i>	Cobra-verde	Te	A	LC ^{IUCN}
		<i>Oxyrhopus guibeii</i>	Falsa-coral	Te, Ar	A	LC ^{IUCN}
		<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>	Jararaquinha-de-jardim	Te	A	LC ^{IUCN}
	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	Te	A	LC ^{IUCN}
<i>Crotalus durissus</i>		Cascavel	Te	A	LC ^{IUCN}	
TESTUDINES	Chelidae	<i>Phrynops geoffroanus</i>	Cágado-de-barbicha	Aq	A	-

Legenda: Hábito preferencial: Ar= Arborícola; Aq= Aquático, Cr= Críptico; Fo= Fossorial; Te= Terrestre; Classificação de distribuição: MA= Mata Atlântica; CE= Cerrado; E= Espinhaço; A= Ocorrência em mais de um bioma do país e na região Neotropical. Status de conservação: Internacional (IUCN, 2023); Nacional (MMA, 2022); Estadual (COPAM, 2010); DD= Deficiente em Dados; NT= Quase Ameaçada; LC=Pouco Preocupante.

As espécies de anfíbios com o maior número de registros na AE foram *Scinax fuscovarius* seguida por *Leptodactylus fuscus*, com 99 e 43 indivíduos, respectivamente (Figura 126). Estes táxons são conhecidos popularmente como perereca-de-banheiro e rã-assobiadora, respectivamente, sendo consideradas generalistas quanto ao uso e ocupação do habitat, e comumente registradas reproduzindo-se em corpos d'água lênticos, como lagoas, poças e brejos em áreas sob influência antrópica (IUCN, 2023). Ambas as espécies são de ampla distribuição geográfica, ocorrendo em vários biomas no país e na região Neotropical (FROST, 2022; IUCN, 2023).

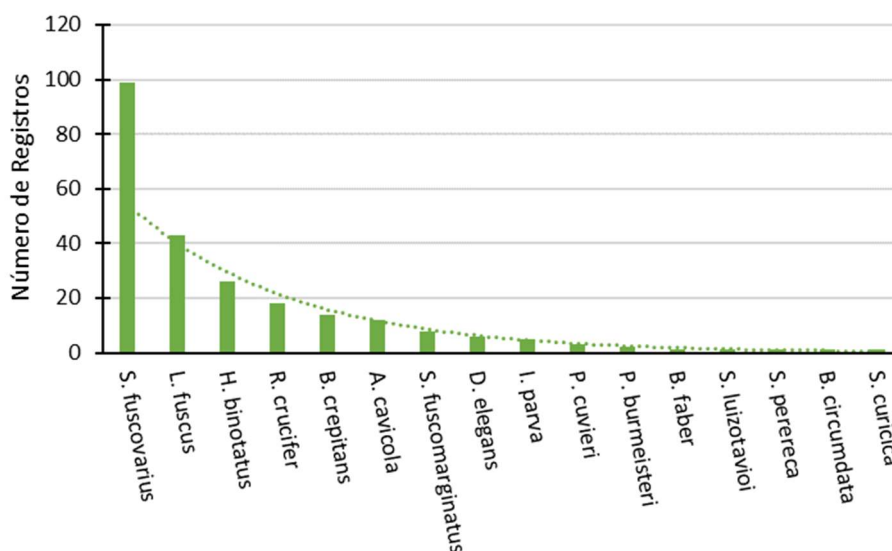


Figura 126 - Número de Registros das espécies de Anfíbios registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A., município de Itabira-MG.

A espécie *Crotalus durissus* foi o réptil com o maior número de registros na AE do presente estudo (Figura 127). Foram obtidos apenas três (n=3) registros da espécie, conhecida popularmente como cascavel. A cascavel possui ampla distribuição geográfica no país e ocorre em uma ampla variedade de habitats, desde áreas pedregosas secas com vegetação esparsa ou deserto, até savanas e campos (IUCN, 2023).

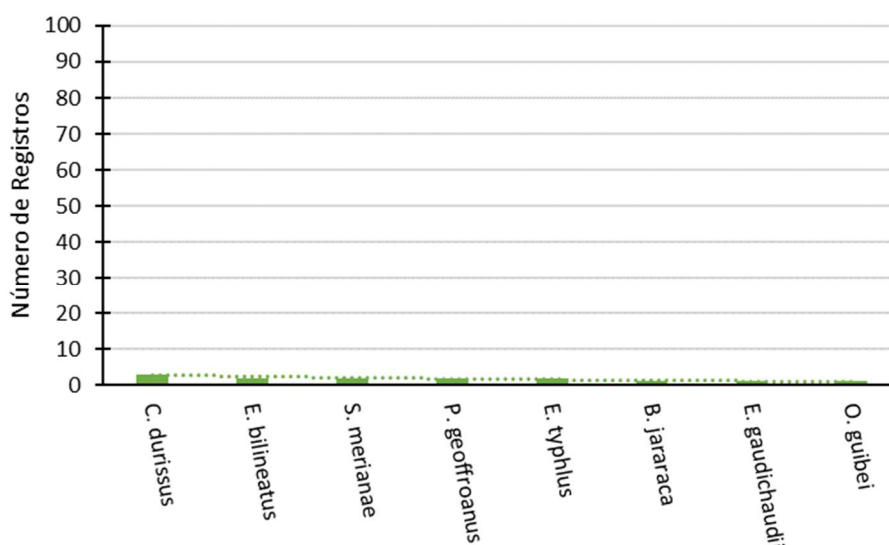


Figura 127 - Número de Registros das espécies de Répteis registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A., município de Itabira-MG.

▪ Esforço e Eficiência Amostral

Com relação à suficiência amostral analisada para o diagnóstico da herpetofauna, a curva do coletor não atingiu a assíntota, indicando que mais espécies ainda podem ser registradas na AE (Figura 128). O estimador *Jackknife* de 1ª ordem estimou aproximadamente 36 espécies ($S_{Jack1}=35,93$ espécies). Assim, a riqueza observada ($S=26$) em campo representa cerca de 72% do valor estimado.

Este resultado é o esperado, já que raramente as curvas de suficiência amostral se estabilizam na região tropical e neotropical, devido à grande diversidade faunística desses locais. Além disso, devido às características comportamentais das espécies, como deslocamentos amplos, hábitos fossoriais e crípticos, reprodução explosiva, entre outros fatores, é esperado não detectar toda a riqueza e composição das espécies em uma área. Portanto, o aumento da lista de espécies é comum com a continuidade das amostragens.

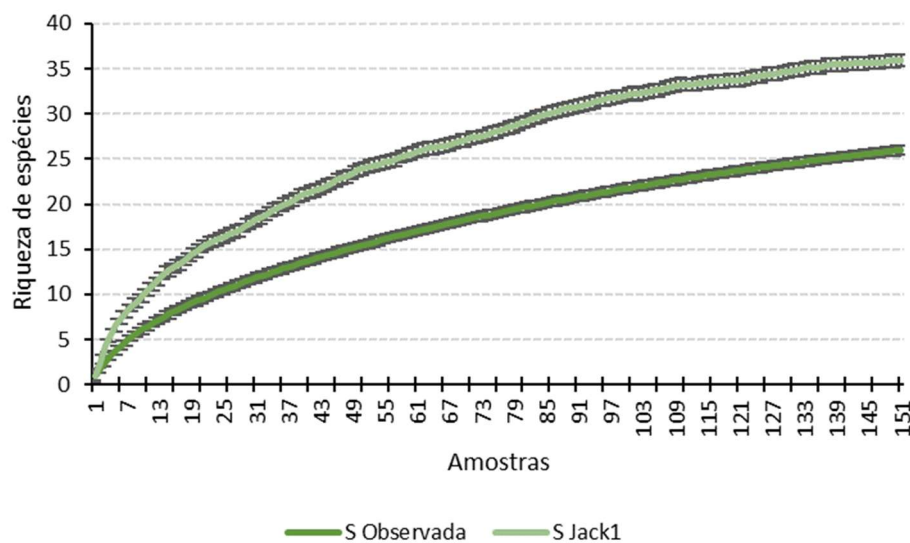


Figura 128 - Curva do Coletor das espécies da Herpetofauna registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A., município de Itabira-MG.

▪ Análise de diversidade

Ao estimar o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') para a comunidade da herpetofauna obtivemos um valor de 0,3363. A AE é representada por uma área com cobertura nativa do bioma Mata Atlântica, mas parte descaracterizada pelas atividades minerárias, com uma extensão 6,986 hectares. Ao compararmos com um estudo realizado em uma reserva natural também em fragmento de Mata Atlântica, porém na região nordeste do país e com extensão 790 hectares, foi registrado o valor de $H'=1,024$ (QUEISSADA, 2009). Este valor de diversidade é maior que o registrado na AE, o que é esperado para uma área maior e com maior grau de preservação da floresta atlântica. A comunidade da herpetofauna registrada na AE pode ser caracterizada como de baixa diversidade. Um dos fatores da baixa diversidade pode estar associado com a dominância de uma espécie registrada para o presente estudo, representada por *Scinax fuscovarius* (perereca-de-banheiro). Desta forma, este resultado é esperado quando há a dominância de algumas poucas espécies em uma comunidade. A perereca-de-banheiro é caracterizada por ser generalista e se adapta à uma variedade de ambientes, sobretudo já modificados por ações antrópicas (IUCN, 2023). Assim, a alta abundância desta espécie também demonstra o grau de conservação da AE dos Estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu.

▪ Espécies de interesse

Nenhuma espécie da herpetofauna registrada na AE dos Estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu está avaliada em categoria de ameaçada de extinção (COPAM, 2010; MMA, 2022; IUCN, 2023).

Da riqueza registrada na AE, nove espécies de anfíbios anuros são endêmicas da Mata Atlântica, a saber, *Ischnocnema gr. parva*, *Rhinella crucifer*, *Haddadus binotatus*, *Aplastodiscus cavicola*, *Boana faber*, *Bokermannohyla circumdata*, *Dendropsophus elegans*, *Scinax luizotavioi* e *Phyllomedusa burmeisteri* (FROST, 2022; IUCN, 2023; TOLEDO et al., 2019). A espécie *Scinax curicica* é considerada endêmica do Cerrado, mas pode ser registrada comumente em áreas sob influência do ecótono Mata Atlântica – Cerrado, nos ambientes de Campo Rupestre no Quadrilátero Ferrífero (FROST, 2022; IUCN, 2023; SILVEIRA et al., 2019; VALDUJO et al., 2012).

As espécies de répteis, representadas pelos lagartos *Ecleopopus gaudichaudii* e *Placosoma glabellum* são endêmicas da Mata Atlântica (UETZ et al., 2021), sendo que no Quadrilátero Ferrífero são registradas em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual.

Scinax curicica é listada como Dados Deficientes (DD) pela lista vermelha da IUCN (2022), em vista das incertezas contínuas quanto à sua extensão de ocorrência, status e requisitos ecológicos. A espécie tem distribuição restrita à Serra do Espinhaço (FROST, 2022), sendo registrada em campos rupestres próximo a poças temporárias, lagoas e pântanos, bem como em remansos de riachos temporários cercados por vegetação. Esses habitats aquáticos variados compõem o habitat de reprodução de *S. curicica* (IUCN, 2023).

A perereca-verde *Aplastodiscus cavicola* é listada como Quase Ameaçada (NT), devido à sua extensão de ocorrência não ser muito maior que 20.000 km², e a extensão e a qualidade de seu habitat estarem diminuindo, tornando a espécie próxima de se qualificar como Vulnerável (IUCN, 2023). A espécie é registrada em algumas localidades serranas nos estados de Minas Gerais, no Espírito Santo e na Bahia, sendo que no Quadrilátero Ferrífero a espécie é pouco registrada, com distribuição conhecida principalmente em áreas protegidas (FROST, 2022; IUCN, 2023; LEITE et al., 2019; SILVEIRA et al., 2019). Segundo a IUCN (2022), as principais ameaças às populações de *Aplastodiscus cavicola* estão provavelmente relacionadas à perda de habitat devido às atividades de pecuária, silvicultura, supressão da vegetação nativa, fogo e assentamentos humanos (IUCN, 2023).

Ischnocnema gr. parva é reconhecida como uma espécie de ainda não descrita pela ciência. O táxon possui características das espécies da série *Ischnocnema* de *Ischnocnema parva*, sendo então identificados como *Ischnocnema gr. parva*. A espécie é registrada em poucas localidades do Quadrilátero Ferrífero e no Planalto Meridional da Serra do Espinhaço, sob influência da floresta atlântica (SILVEIRA et al., 2019). Sendo assim, *Ischnocnema gr. parva* é endêmica da Mata Atlântica, conhecida apenas desta formação no estado de Minas Gerais. Em Itabira, alguns indivíduos da espécie foram registrados na serrapilheira de remanescentes de mata secundária, em estudos anteriores (SILVEIRA et al., 2019).

Scinax aff. perereca corresponde à uma espécie de anfíbio comumente registrada no Quadrilátero Ferrífero, porém ainda em processo de descrição taxonômica (SILVEIRA et al., 2019). Assim, a espécie tem sido identificada como *Scinax aff. perereca*, em função de sua semelhança com *S. perereca*. A distribuição geográfica de *S. aff. perereca* ainda permanece indefinida (SILVEIRA et al., 2019). *Scinax*

aff. perereca pode ser observada em atividade reprodutiva em poças permanentes e temporárias, lagoas, pequenas represas, brejos antrópicos e, mais raramente, em poços mais parados de riacho, no interior de remanescentes florestais ou em sua borda e proximidades (SILVEIRA et al., 2019). Apesar de florestal, *Scinax aff. perereca* mostrou-se resistente a certa perturbação do habitat, reproduzindo-se em corpos lânticos antrópicos em áreas alteradas, desde que nas proximidades de mata (SILVEIRA et al., 2019).

Dentre as espécies registradas, o teiú *Salvator merianae* é considerado uma espécie cinegética, por ser consumida como alimento ou com potencial uso. É relatado que *Salvator merianae* é utilizada como alimento em comunidades rurais (IUCN, 2023).

As serpentes *Bothrops jararaca* e *Crotalus durissus*, pertencentes à família Viperidae (jararacas e cascavéis), são consideradas espécies de importância médica. Além do papel no equilíbrio dos ecossistemas, estas espécies são responsáveis por causarem acidentes com envenenamento, especialmente as espécies do gênero *Bothrops* (BERNARDE, 2014). O veneno destas espécies possui grande potencial farmacológico ainda pouco explorados que podem trazer inúmeros benefícios para a humanidade (BERNARDE, 2014).

As espécies consideradas como bioindicadores registradas são representadas pelos anfíbios *Ischnocnema gr. parva*, *Haddadus binotatus*, *Aplastodiscus cavicola*, *Bokermannohyla circumdata*, *Scinax luizotavioie* *Scinax curicica* e os répteis *Ecleopus gaudichaudii*, *Placosoma glabellum* e *Enyalius bilineatus*. As espécies bioindicadores são mais sensíveis às alterações e modificações do habitat (TOLEDO, 2009). Estas espécies são restritas à ambientes florestais como matas ciliares e de galeria com maior grau de preservação, com exceção de *Scinax curicica* que ocupa os Campos Rupestres, ecossistema considerado prioritário para a conservação (IUCN, 2023; SILVEIRA et al., 2019).

6.2.2.1.4. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO

No diagnóstico da herpetofauna foi registrada uma alta representatividade de espécies endêmicas da Mata Atlântica e avaliadas em categorias DD e NT, além de táxons ainda não descritos pela ciência, bioindicadores e de importância médica e cinegética. A região do presente estudo, representada por uma importante unidade biogeográfica localizada na Mata Atlântica, é reconhecida pelo grande número de espécies da herpetofauna de valor para a conservação.

A curva do coletor não atingiu a assíntota, sugerindo a possibilidade de uma riqueza maior para a AE com a realização de futuras campanhas. No entanto, dentro do escopo deste estudo, é provável que o aumento do esforço de amostragem resulte em um crescimento lento no registro de novos táxons, como discutido por THOMPSON e colaboradores (2003). Além disso, esse resultado era esperado, considerando que a estabilidade nas curvas de suficiência amostral é uma ocorrência rara em regiões tropicais e neotropicais, devido à vasta diversidade de fauna presente nessas áreas. A riqueza diagnosticada na AE foi relativamente baixa, com predomínio de espécies generalistas de anfíbio como

Scinax fuscovarius, possivelmente devido a qualidade do habitat disponível.

As espécies de interesse para a conservação registradas na AE ocupam principalmente corpos d'água em fragmentos florestais mais preservados, como os remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual. Estas espécies são consideradas especialistas e sensíveis à perda e à modificação do habitat. É importante ressaltar, no entanto, que apesar do registro de espécies de interesse, não houve a contabilização de espécies em risco de extinção de acordo com as listas oficiais nos níveis estadual, nacional e internacional.

6.2.2.2. AVIFAUNA

6.2.2.2.1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o Brasil apresenta 1.971 espécies de aves, distribuídas em 33 ordens e 102 famílias, das quais, 1.742 são consideradas residentes ou migrantes reprodutivos, com indícios de reprodução no país. Do total, 293 são endêmicas, ou seja, são encontradas somente no território brasileiro, sendo o terceiro país com a maior riqueza de aves endêmicas do mundo, atrás apenas da Indonésia e Austrália (CBRO, 2021; PACHECO et al., 2021).

O estado de Minas Gerais possui, aproximadamente, 785 espécies de aves (MATTOS et al., 1993), o que corresponde a 40% da avifauna nacional. Por apresentar em seu domínio parte de três Biomas: o Cerrado, a Mata Atlântica e a Caatinga, possui uma rica e diversificada espécies de aves (MATTOS et al., 1993; DRUMMOND et al., 2005), sendo, portanto, uma região importante para a conservação da avifauna.

O Bioma Cerrado abriga cerca de 837 espécies de aves (SILVA, 1995), das quais, 36 são endêmicas (SILVA, 1995; CAVALCANTI, 1999; SILVA; BATES, 2002; LOPES, 2004); a Mata Atlântica, 1.020 espécies com 188 endemismos (MMA, 2000); e a Caatinga 510 espécies (SILVA et al., 2003) das quais 15 são endêmicas (UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, 2002).

Em relação ao status de ameaça, o Brasil possui, atualmente, 256 táxons inseridos em diferentes categorias de ameaça de extinção, sendo, 140 táxons classificados como “vulnerável”, 81 como “em perigo” e, 35 como “criticamente em perigo”, de acordo com MMA (2022). Em Minas Gerais, segundo o COPAM (2010), 113 espécies encontram-se em ameaça de extinção, sendo, 51 táxons na categoria “criticamente em perigo”, 39 “em perigo”, e 23 como “vulnerável”.

O empreendimento está localizado no município de Itabira (MG), na região do Quadrilátero Ferrífero, sob os domínios do bioma Mata Atlântica e, próximo da zona de transição com o bioma Cerrado (IDE-SISEMA, 2022).

Um estudo realizado por Carvalho (2017) apresenta uma riqueza de 469 espécies de aves no Quadrilátero Ferrífero, com um total de 98 endemismos e, 24 espécies ameaçadas de extinção em Minas Gerais (COPAM, 2010). Desta forma, o Quadrilátero Ferrífero, é classificada como uma área prioritária para a conservação da biodiversidade no estado de Minas Gerais (DRUMMOND et. al., 2005)

devido a riqueza de espécies endêmicas, ameaçadas e raras.

O presente diagnóstico da Avifauna, tem como finalidade caracterizar a comunidade de aves com potencial ocorrência na Área de Estudo para compor os Estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu de propriedade da Vale S.A., além de avaliar os possíveis impactos ambientais do empreendimento na avifauna.

6.2.2.2.2. METODOLOGIA

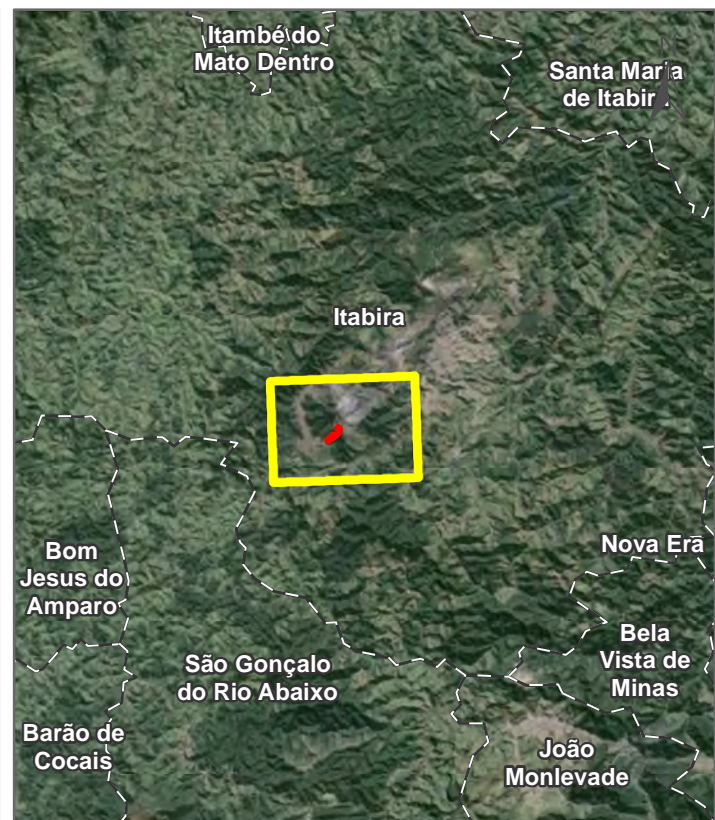
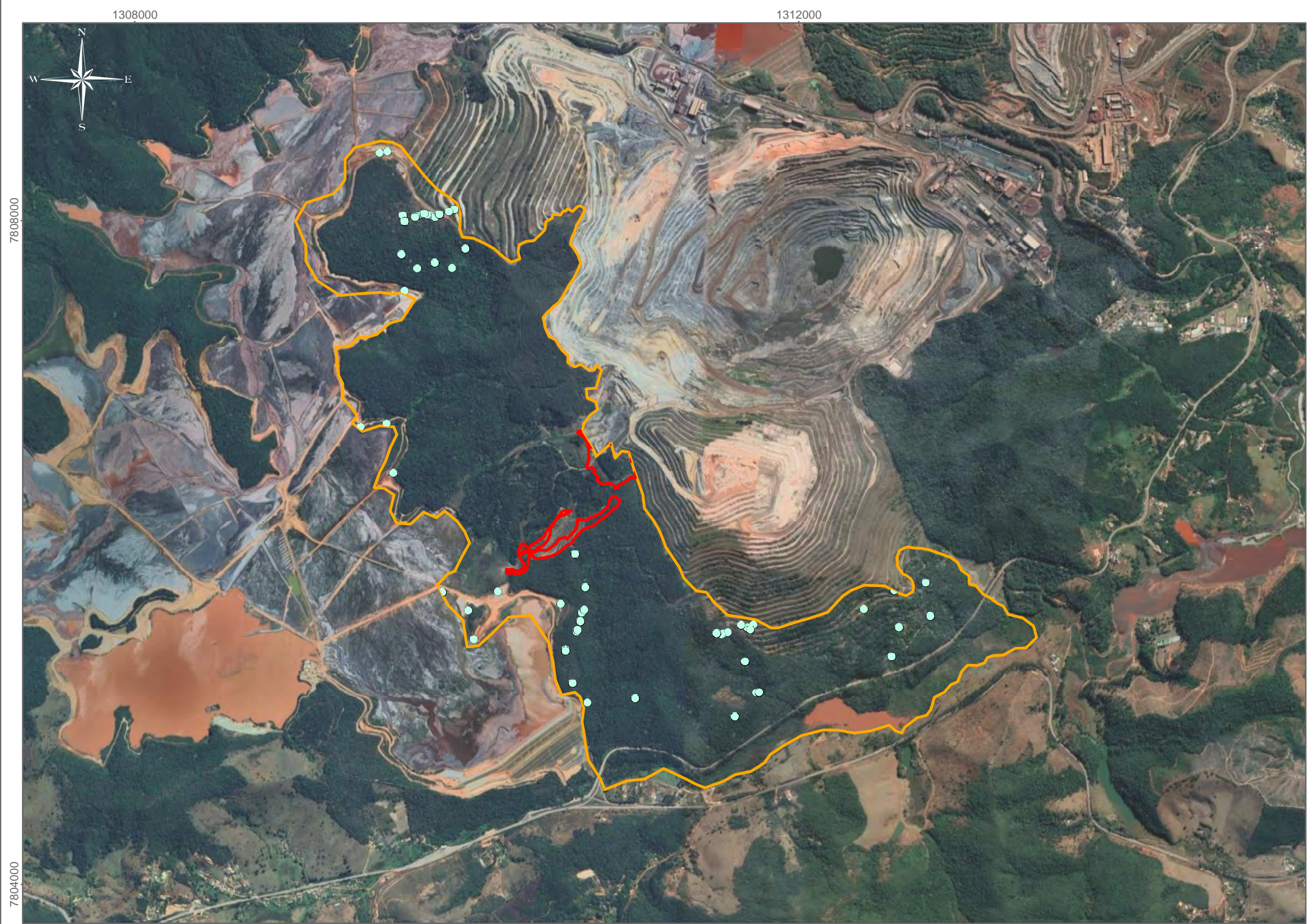
Para caracterizar a avifauna com potencial de ocorrência na Área de Estudo (AE) foi utilizado os dados de estudos realizados no empreendimento, tais como, Acompanhamento de Supressão Vegetal e Programas de Monitoramentos de Fauna, disponibilizados pelo empreendimento no Banco de Dados de Biodiversidade (BDBio) da Vale (2019).

Os estudos utilizados para a elaboração do diagnóstico da avifauna encontram-se descritos na Tabela 42, a seguir.

Tabela 42 - Bibliografia utilizada para caracterizar a avifauna nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.

Nome do Estudo	Autor	Ano	Estação	Área de Abrangência
Resgate de Flora e Acompanhamento de Supressão com Eventual Salvamento/Resgate de Fauna no Empreendimento Alçamento da Barragem Itabiruçu El.850m e residual 833m e 836m, Mina Conceição – Complexo Itabira	Bicho do Mato Meio Ambiente LTDA	2018/2019	Chuvosa/Seca	AEL
Relatório de Monitoramento de Fauna - Barragem Itabiruçu - Complexo Itabira	VALE S.A.	2018/2019/2020/2021/2022	Chuvosa/Seca	AEL

Ressalta-se que, foi realizado um filtro a partir das coordenadas geográficas e, conseqüentemente, a separação dos registros de cada estudo bibliográfico utilizado, de acordo com a delimitação da Área de Estudo do referido Projeto objeto de licenciamento. Desta forma, a riqueza de espécies dos estudos, encontram-se separadas de acordo com a área a qual o registro foi realizado. Os pontos de amostragem utilizados neste diagnóstico estão plotados na Figura 129.



Legenda	
	Pontos de Amostragem
	Área Diretamente Afetada - ADA
	Área de Estudo
	Limite Municipal

Título
PONTOS DE AMOSTRAGEM DA AVIFAUNA

Projeto
 REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU

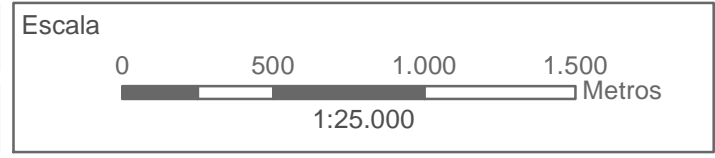


Sistema de Coordenadas
 UTM Fuso 23S
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
 ADA, Vale, 2024; AE, Lume, 2024;
 Limite Municipal e Limite Estadual, IBGE, 2015;
 Imagem, Google Earth.

Elaboração
 15/03/2024

Formato
 A3



Para a compilação dos dados secundários consultados, foi realizada a atualização da nomenclatura e ordem filogenética das espécies de acordo com as normas adotadas pela Lista Comentada das Aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – segunda edição (CBRO, 2021; Pacheco *et al.*, 2021).

As espécies que não apresentam distribuição confirmada para a região, e os táxons indeterminados, foram desconsideradas da base de dados, uma vez que, não apresentam nenhum grau de resolução para avaliação de status de conservação, endemismo e outros dados ecológicos.

O status de ameaça das espécies segue as listas oficiais vigentes: Lista das Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção do Estado de Minas Gerais (Deliberação Normativa COPAM, N°147/2010); Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Portaria MMA, N°148/2022); e a classificação proposta pela *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2023).

As espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica seguem as classificações propostas por Ridgely & Tudor (1994), Parker III *et al.* (1996), Brooks *et al.* (1999), Moreira-Lima (2013); as endêmicas do Cerrado, segundo, Silva (1995a, 1997), Silva & Bates (2002), Silva & Santos (2005); e as espécies endêmicas dos Topos de Montanha do Sudeste do Brasil, de acordo com Vasconcelos (2008) e Vasconcelos & Rodrigues (2010).

Quanto às espécies que apresentam interesse econômico, foi usada a lista da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2021). A CITES regulamenta a importação, exportação e reexportação de espécies de animais e plantas, por meio da emissão de licenças e certificados. O Apêndice I lista todas as espécies ameaçadas de extinção que são ou possam ser afetadas pelo comércio. O Apêndice II lista todas as espécies que, apesar de não estarem atualmente ameaçadas de extinção, podem chegar a esta situação em função da livre comercialização.

As espécies classificadas como cinegéticas: quando as aves são submetidas à pressão de caça e, xerimbabos: quando são capturadas e colocadas em cativeiros, seguem o proposto por Sick (1997) e Del Hoyo *et al.* (2013).

A sensibilidade das espécies quanto às alterações ambientais, segue o proposto por Stoltz *et al.* (1996) e foram classificadas em: (i) alta sensibilidade, (ii) média sensibilidade e, (iii) baixa sensibilidade. A classificação das espécies incomuns e/ou raras, também seguem o proposto por Stoltz *et al.* (1996).

Quanto ao grau de dependência de ambientes florestais, segundo as classificações propostas por Ridgely & Tudor (1994), Silva (1995), Parker III *et al.* (1996), Stoltz *et al.* (1996), Sick (1997) e Silva *et al.* (2003), as espécies foram classificadas nas categorias: (i) dependentes: espécies que ocorrem somente em formações florestais; (ii) semidependentes: espécies que podem ocorrer em bordas de fragmentos florestais em contato com áreas abertas; (iii) independentes: espécies que não dependem de ambientes florestais, visto que, estão associadas às vegetações abertas e ambientes aquáticos.

A classificação das espécies migratórias e, a descrição dos movimentos, segue o proposto por Somenzari *et al.* (2018), e CBRO (2021) e Pacheco *et al.* (2021).

Para as análises quantitativas, utilizou-se as descrições de abundância e riqueza de espécies registradas nas campanhas de Monitoramento de Fauna - Barragem Itabiruçu - Complexo Itabira (VALE, 2021).

A curva do coletor foi realizada a partir da seleção dos pontos fixos de observação realizados no monitoramento de fauna no empreendimento. Esta seleção foi necessária para que, somente os pontos de amostragem, que se inserem dentro dos limites estabelecidos para AEL e, realizados a partir do ano de 2018, pudessem ser utilizados para a análise de suficiência amostral. Critério este, estabelecido pela Resolução Conjunta SEMAD/IEF N°3.162/2022. Após a separação dos pontos de amostragem, obteve-se um total de 19 amostras (pontos fixos), no referido período, e localizados na AE.

O estimador de riqueza utilizado para a construção do gráfico da curva do coletor foi o Jackknife de 1ª ordem, onde foram utilizadas as informações de presença e ausência das espécies, em cada ponto amostral. O gráfico foi confeccionado com auxílio do Excel, e as análises no Programa EstimateS 9.2 (COLWELL, 2013), a partir de 100 aleatorizações para o cálculo das análises.

6.2.2.2.3. RESULTADOS

Para a Área de Estudo foram contabilizadas um total de 166 espécies de aves, a partir dos estudos bibliográficos utilizados, distribuídas em 18 ordens e 41 famílias (Tabela 42 - Bibliografia utilizada para caracterizar a avifauna nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.e Tabela 43). O total de espécies compiladas, corresponde, a 8,4% do total de espécies descritas para o Brasil, e 21,1% das espécies listadas para o estado de Minas Gerais.

Tabela 43 - Lista de espécies de aves registradas na AE dos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.

Táxon	Nome Comum	Status	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
					GLO	BR	MG
Tinamiformes Huxley, 1872							
Tinamidae Gray, 1840							
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	Inhambuguaçu	BR	2		LC		
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	BR	2		LC		
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inhambu-chintã	BR	2		LC		
Anseriformes Linnaeus, 1758							
Anatidae Leach, 1820							
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	marreca-ananaí	BR	1		LC		
Galliformes Linnaeus, 1758							
Cracidae Rafinesque, 1815							
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	Jacuguaçu	BR	2		LC		
Columbiformes Latham, 1790							
Columbidae Leach, 1820							
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pomba-asa-branca	BR	2		LC		
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	BR	2		LC		
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	BR	2		LC		
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	BR	2		LC		
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	BR	2		LC		
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	rolinha-fogo-apagou	BR	2		LC		
Cuculiformes Wagler, 1830							
Cuculidae Leach, 1820							
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	Saci	BR	2		LC		
<i>Playa cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	BR	2		LC		
Caprimulgiformes Ridgway, 1881							
Caprimulgidae Vigors, 1825							
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau	BR	2		LC		
Apodiformes Peters, 1940							
Trochilidae Vigors, 1825							
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	BR	2	MA	LC		
<i>Phaethornis squalidus</i> (Temminck, 1822)	rabo-branco-pequeno	BR, En	2	MA	LC		

Táxon	Nome Comum	Status	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
					GLO	BR	MG
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	BR	2		LC		
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	BR	2		LC		
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	BR	2		LC		
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	BR	2		LC		
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	BR	2	MA	LC		
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	BR	1, 2		LC		
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-cinza	BR	2	MA	LC		
<i>Chionomesa lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	BR	2		LC		
Gruiformes Bonaparte, 1854							
Rallidae Rafinesque, 1815							
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sañã	BR	2		LC		
<i>Amaurolimnas concolor</i> (Gosse, 1847)	saracura-lisa	BR	2		LC		
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	BR	1, 2	MA	LC		
Charadriiformes Huxley, 1867							
Charadriidae Leach, 1820							
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	BR	1, 2		LC		
Recurvirostridae Bonaparte, 1831							
<i>Himantopus melanurus</i> Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas	BR	1		LC		
Cathartiformes Seeborn, 1890							
Cathartidae Lafresnaye, 1839							
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-preto	BR	1, 2		LC		
Accipitriformes Bonaparte, 1831							
Accipitridae Vigors, 1824							
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco	BR	2		LC		EM
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	BR	2		LC		
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	BR	2		LC		
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	BR	2		LC		
Trogoniformes A. O. U., 1886							
Trogonidae Lesson, 1828							
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucuá-variado	BR	2		LC		
Coraciiformes Forbes, 1844							

Táxon	Nome Comum	Status	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
					GLO	BR	MG
Alcedinidae Rafinesque, 1815							
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	BR	2		LC		
Galbuliformes Fürbringer, 1888							
Galbulidae Vigors, 1825							
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba-de-cauda-ruiva	BR	2		LC		
Bucconidae Horsfield, 1821							
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado	BR, En	2	MA	LC		
Piciformes Meyer & Wolf, 1810							
Ramphastidae Vigors, 1825							
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	Tucanuçu	BR	2		LC		
<i>Pteroglossus aracari</i> (Linnaeus, 1758)	araçari-de-bico-branco	BR	2		LC		
Picidae Leach, 1820							
<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	picapauzinho-barrado	BR	2		LC		
<i>Veniliornis maculifrons</i> (Spix, 1824)	pica-pau-de-testa-pintada	BR, En	2	MA	LC		
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	BR	2	MA	LC		
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	BR	2		LC		
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	BR	1, 2		LC		
Falconiformes Bonaparte, 1831							
Falconidae Leach, 1820							
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	Acauã	BR	2		LC		
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Carcará	BR	1, 2		LC		
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	BR	1, 2		LC		
Psittaciformes Wagler, 1830							
Psittacidae Rafinesque, 1815							
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	BR	2		LC		
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	BR	2		LC		
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	Tuim	BR	2		LC		
<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	Maracanã	BR	2		NT		
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	Periquitão	BR	2		LC		
Passeriformes Linnaeus, 1758							
Thamnophilidae Swainson, 1824							

Táxon	Nome Comum	Status	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
					GLO	BR	MG
<i>Formicivora serrana</i> Hellmayr, 1929	formigueiro-da-serra	BR, En	2	MA	LC		
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	BR	2		LC		
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha	BR	2		LC		
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto	BR	2		LC		
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	BR	2		LC		
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	BR	2		LC		
<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	BR	2	MA	LC		
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	Borralhara	BR	2	MA	LC		
<i>Myrmoderus loricatus</i> (Lichtenstein, 1823)	formigueiro-assobiador	BR, En	2	MA	LC		
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	BR	2	MA	LC		
<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	Dituí	BR, En	2	MA	LC		
<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho	BR, En	2	MA	NT		
Conopophagidae Sclater & Salvin, 1873							
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	BR	2	MA	LC		
Rhinocryptidae Wetmore, 1926							
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831)	Macuquinho	BR, En	2	MA	NT		
Dendrocolaptidae Gray, 1840							
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	BR	2		LC		
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	BR	2	MA	LC		
<i>Campylorhamphus falcularius</i> (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto	BR	2	MA	LC		
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	BR	2		LC		
Xenopidae Bonaparte, 1854							
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	BR	2		LC		
Furnariidae Gray, 1840							
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	BR	2		LC		
<i>Anabazenops fuscus</i> (Vieillot, 1816)	trepador-coleira	BR, En	2	MA	LC		
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete	BR	2		LC		
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	BR	2	MA	LC		
<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	joão-de-pau	BR	2		LC		

Táxon	Nome Comum	Status	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
					GLO	BR	MG
<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i> (Wied, 1821)	joão-botina-da-mata	BR, En	2	MA	LC		
<i>Cranioleuca pallida</i> (Wied, 1831)	arredio-pálido	BR, En	2	MA	LC		
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	Curutié	BR	2		LC		
<i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823	pi-puí	BR	2	MA	LC		
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	Pichororé	BR	2	MA	LC		
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	BR	2	MA	LC		
<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi	BR	2		LC		
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	Petrim	BR	2		LC		
Pipridae Rafinesque, 1815							
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	Tangarazinho	BR, En	2	MA	LC		
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	Tangará	BR	2	MA	LC		
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	Rendeira	BR	2		LC		
Tityridae Gray, 1840							
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	Flautim	BR	2	MA	LC		
Platyrrhynchidae Bonaparte, 1854							
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	Patinho	BR	2		LC		
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907							
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	BR	2	MA	LC		
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	Cabeçudo	BR	2		LC		
<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	Estalador	BR	2		LC		
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato	BR	2		LC		
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	BR	2		LC		
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	BR, En	2	MA	LC		
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	Tororó	BR	2		LC		
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	Miudinho	BR	2	MA	LC		
<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	olho-falso	BR	2	MA	LC		
<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha	BR, En	2	MA	LC		
Tyrannidae Vigors, 1825							
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	BR	2		LC		
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	Risadinha	BR	2		LC		

Táxon	Nome Comum	Status	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
					GLO	BR	MG
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	BR	2		LC		
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Tução	BR	2		LC		
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	BR	2		LC		
<i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela	BR	2		LC		
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	Bagageiro	BR	2		LC		
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	Piolhinho	BR	2		LC		
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	Alegrinho	BR, VI (W)	2		LC		
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	BR	2		LC		
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	Irré	BR	2		LC		
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	BR	2		LC		
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	BR	2		LC		
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	Gritador	BR	2		LC		
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem	BR	2		LC		
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	BR	2		LC		
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	BR	2		LC		
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	Neinei	BR	2		LC		
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	BR	2		LC		
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	Suiriri	BR	2		LC		
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	Tesourinha	BR	2		LC		
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	Peitica	BR	2		LC		
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	Viuvinha	BR	2		LC		
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	BR	1, 2		LC		
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	Filipe	BR	2		LC		
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	Enferrujado	BR	2		LC		
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento	BR	2		LC		
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	BR	2		LC		
Vireonidae Swainson, 1837							
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Pitiguari	BR	2		LC		
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	BR, En	2		LC		

Táxon	Nome Comum	Status	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
					GLO	BR	MG
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	Juruviara	BR	2		LC		
Hirundinidae Rafinesque, 1815							
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	BR	2		LC		
Troglodytidae Swainson, 1831							
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	Corruíra	BR	2		LC		
Turdidae Rafinesque, 1815							
<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-uma	BR	2		LC		
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco	BR	2		LC		
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	BR	2		LC		
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	BR	2		LC		
Fringillidae Leach, 1820							
<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	Pintassilgo	BR	2		LC		
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	BR	2		LC		
Passerellidae Cabanis & Heine, 1850							
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	BR	2		LC		
<i>Arremon semitorquatus</i> Swainson, 1838	tico-tico-do-mato	BR, En	2	MA	LC		
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	BR, En	2		LC		
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	BR	2		LC		
Icteridae Vigors, 1825							
Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer, 1947							
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	BR	2		LC		
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	BR	2		LC		
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	BR	2		LC		
Cardinalidae Ridgway, 1901							
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	Azulão	BR	2		LC		
Thraupidae Cabanis, 1847							
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	BR, En	2	MA	LC		
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	BR	2		LC		
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	BR	2		LC		

Táxon	Nome Comum	Status	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
					GLO	BR	MG
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	BR	2		LC		
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Cambacica	BR	2		LC		
<i>Asemospiza fuliginosa</i> (Wied, 1830)	cigarra-preta	BR	2		LC		
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu	BR	2		LC		
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	BR	2		LC		
<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	BR	2		LC		
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	BR	2	MA	LC		
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	Baiano	BR	2		LC		
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	Curió	BR	2		LC		CR
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	BR	2		LC		
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	BR	2		LC		
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	BR	2		LC		
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	BR	2		LC		
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	BR	2		LC		
<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	BR	2		LC		
<i>Tangara cyanoventris</i> (Vieillot, 1819)	saíra-douradinha	BR, En	2	MA	LC		

As famílias mais representativas, na Área de Estudo (AE), foram: Tyrannidae (28 spp.) seguida de Thraupidae (19 spp.), Furnariidae (13 spp.), Thamnophilidae (12 spp.), Rhynchocyclidae e Trochilidae (10 spp.), cada uma, Columbidae (06 spp.), Psittacidae e Picidae (05 spp.), cada uma, apresentadas na Figura 130.

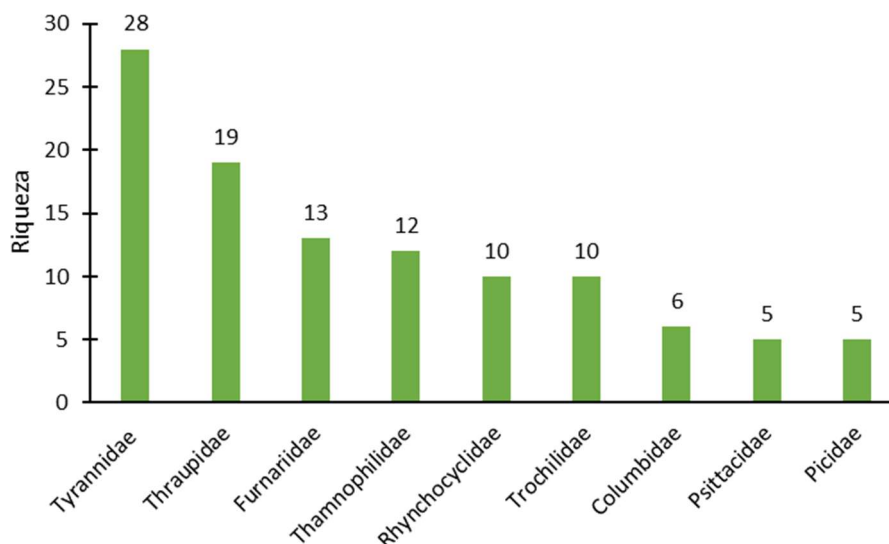


Figura 130 - Famílias de aves mais representativas para a Área de Estudo da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A., município de Itabira-MG.

O elevado número de espécies da família Tyrannidae está relacionado, ao fato desta ser a terceira família com maior riqueza no Brasil, apresentando 146 espécies (CBRO, 2021; PACHECO et al., 2021). Os táxons representantes desta família, apresentam grande plasticidade ambiental e estão presentes em diferentes habitats, no interior de ambientes florestais, bordas de formações florestais, ambientes campestres, e áreas antropizadas. São exemplares de tiranídeos registrados na AEL: *Phyllomyias fasciatus* (piolhinho), *Myiodynastes maculatus* (bem-te-vi-rajado), *Colonia colonus* (viuvinha), *Fluvicola nengeta* (lavadeira-mascarada), *Contopus cinereus* (papa-moscas-cinzeno), entre outras.

▪ Espécies de interesse

Em relação às espécies que apresentam interesse para a conservação, foram registradas na AEL, um total de 40 espécies endêmicas, sendo, 21 do bioma Mata Atlântica, 02 restritas ao Brasil, e 17 endêmicas do Brasil e da Mata Atlântica, apresentadas na Tabela 44.

A ocorrência de apenas endemismos da Mata Atlântica está relacionada ao fato de que, grande parte da AEL, é caracterizada pela fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual.

Tabela 44 - Lista de espécies endêmicas registradas na AE dos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais

Táxon	Nome Comum	Status	Endemismo
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	BR	MA
<i>Phaethornis squalidus</i> (Temminck, 1822)	rabo-branco-pequeno	BR, En	MA
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	BR	MA
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-cinza	BR	MA
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	BR	MA
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado	BR, En	MA
<i>Veniliornis maculifrons</i> (Spix, 1824)	pica-pau-de-testa-pintada	BR, En	MA
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	BR	MA
<i>Formicivora serrana</i> Hellmayr, 1929	formigueiro-da-serra	BR, En	MA
<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	BR	MA
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	Borralhara	BR	MA
<i>Myrmoderus loricatus</i> (Lichtenstein, 1823)	formigueiro-assobiador	BR, En	MA
<i>Pyrglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-toca-do-sul	BR	MA
<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	Dituí	BR, En	MA
<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho	BR, En	MA
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	BR	MA
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831)	Macuquinho	BR, En	MA
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	BR	MA
<i>Campylorhamphus falcularius</i> (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto	BR	MA
<i>Anabazenops fuscus</i> (Vieillot, 1816)	trepador-coleira	BR, En	MA
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	BR	MA
<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i> (Wied, 1821)	joão-botina-da-mata	BR, En	MA
<i>Cranioleuca pallida</i> (Wied, 1831)	arredio-pálido	BR, En	MA
<i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823	pi-puí	BR	MA
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	Pichororé	BR	MA
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	BR	MA
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	Tangarazinho	BR, En	MA
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	Tangará	BR	MA
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	Flautim	BR	MA
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	BR	MA
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	BR, En	MA
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	Miudinho	BR	MA
<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	olho-falso	BR	MA
<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha	BR, En	MA
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	BR, En	
<i>Arremon semitorquatus</i> Swainson, 1838	tico-tico-do-mato	BR, En	MA
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	BR, En	
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	BR, En	MA
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	BR	MA
<i>Tangara cyanoventris</i> (Vieillot, 1819)	saíra-douradinha	BR, En	MA

Legenda – Status: BR = Residente ou migrante reprodutivo (com evidências de reprodução no país disponíveis), En = Espécie endêmica do Brasil. Endemismo: MA = Mata Atlântica.

Quanto ao status de conservação dos táxons contabilizados para AE, foram registradas duas espécies ameaçadas de extinção em nível estadual (COPAM, 2010): *Spizaetus tyrannus* (gavião-pega-macaco) como Em Perigo (EN) e *Sporophila angolensis* (curió) na categoria Criticamente em Perigo (CR), apresentadas na Tabela 5. Destaca-se também a ocorrência de três espécies classificadas como

Encontra-se na categoria de Quase Ameaçada globalmente (IUCN, 2023), devido, ao declínio populacional em virtude da perda de habitat, e captura de indivíduos para abastecer o tráfico de animais silvestres. Habita a Mata Atlântica, florestas mesófilas, matas secas, matas de galeria, buritizais e aglomerados de caraibeiras nas veredas úmidas das caatingas nordestinas (SIGRIST, 2013). Apresenta distribuição nos estados de Rondônia, Pará, Tocantins, Maranhão, Piauí, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Possivelmente extinta em Santa Catarina e Rio Grande do Sul (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2022), apresentada na Figura 132.



Figura 132 - Mapa de distribuição de *Primolius maracana* (maracanã)
 Fonte: Birdlife International, 2022

A *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho), representante da família Thamnophilidae, é endêmica do Brasil e da Mata Atlântica, encontra-se inserida na categoria Quase Ameaçada (NT) globalmente (IUCN, 2023) em virtude da perda e degradação de seu habitat. Habita o sub-bosque de florestas de crescimento secundário em altitudes que podem variar de 600 a 1300 m. Apresenta distribuição nos estados da Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2022), apresentada na Figura 133.



Figura 133 – Mapa de distribuição de *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho)
 Fonte: Birdlife International, 2022

O *Eleoscytalopus indigoticus* (macuquinho), representante da família Rhinocryptidae, é endêmica do Brasil e do bioma Mata Atlântica, e descrita como uma espécie incomum ou rara (STOTZ et al., 1996). Encontra-se na categoria Quase Ameaçada (NT) globalmente (IUCN, 2023), pelo fato, da perda e degradação de seu habitat florestal. Ocorre nas florestas úmidas do sudeste e sul entre 0 e 1500 m, sendo mais frequente, abaixo de 800 m de altitude. Apresenta distribuição nos estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2022), apresentada na Figura 134.



Figura 134 – Mapa de distribuição de *Eleoscytalopus indigoticus* (macuquinho)
 Fonte: Birdlife International, 2022

O *Sporophila angolensis* (curió), é um passeriforme representante da família Thraupidae. A espécie, classificada como espécie xerimbabo, devido ao seu canto mediloso, é capturada em seu habitat natural sendo apreciada como pássaro de gaiola, e para abastecer tráfico de animais silvestres e

comércio ilegal. Não obstante, encontra-se inserido na categoria Criticamente em Perigo (CR), no estado de Minas Gerais (COPAM, 2010). É encontrado no interior e bordas de Florestas Estacionais Semidecíduais, matas de galeria, capoeiras arbustivas e clareiras com gramíneas, onde se alimenta, principalmente, de sementes, e de alguns insetos. Apresenta distribuição em quase todo o território brasileiro (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2022), apresentada na Figura 135.



Figura 135 – Mapa de distribuição de *Sporophila angolensis* (curió)
 Fonte: Birdlife Internacional, 2022

Um total de seis espécies são descritas como incomuns e/ou raras, segundo Stotz *et al.* (1996) e IUCN (2022), a saber: *Spizaetus tyrannus* (gavião-pega-macaco), *Campephilus robustus* (pica-pau-rei), *Eleoscytalopus indigoticus* (macuquinho), *Campylorhamphus falcularius* (arapaçu-de-bico-torto), *Anabazenops fuscus* (trepador-coleira) e *Sporophila angolensis* (curió).

Deve-se atentar para a ocorrência de tais espécies, ameaçadas e raras, na AEL, em virtude de apresentarem redução de suas populações em consequência das alterações ambientais, ocasionando a perda e degradação de seus habitats, além da captura de espécimes para o tráfico de animais silvestres (STOTZ *et al.* 1996; CITES, 2021; IUCN, 2023).

Foram registradas um total de 21 espécies de aves descritas como cinegéticas, espécies que sofrem pressão de caça para o consumo humano, caça esportiva e abate de espécies predadoras de animais domésticos, entre elas, *Crypturellus obsoletus* (inhambuguaçu), *Penelope obscura* (jacuguaçu), *Leptotila verreauxi* (juriti-pupu), *L. rufaxilla* (juriti-de-testa-branca), *Columbina talpacoti* (rolinha-roxa) e *C. squammata* (rolinha-fogo-apagou) que configuram como as espécies cinegéticas mais visadas para o consumo. Destaca-se o *Spizaetus tyrannus* (gavião-pega-macaco) ave cinegética ameaçada de extinção em Minas Gerais.

As espécies descritas como xerimbabos, que sofrem, principalmente, com a captura de aves para abastecer o tráfico ilegal de animais silvestres, utilizadas como animais de estimação em gaiolas,

obtiveram um total de 44 espécies, entre elas, *Pionus maximiliani* (maitaca-verde), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), *T. albicollis* (sabiá-coleira), *Spinus magellanicus* (pintassilgo), *Myiothlypis flaveola* (canário-do-mato), *Cyanoloxia brissonii* (azulão), *Saltator similis* (trinca-ferro), *Coryphospingus pileatus* (tico-tico-rei-cinza), *Sporophila nigricollis* (baiano) e *Sicalis flaveola* (canário-da-terra), as quais, são as espécies que mais sofrem a pressão de captura.

Das espécies xerimbabos, merecem atenção as que se encontram ameaçada de extinção: *Sporophila angolensis* (curió); e quase ameaçada de extinção: *Primolius maracana* (maracanã).

Um total de 24 espécies, encontram-se listadas na CITES (2021), das quais, 23 são incluídas no Apêndice II que lista todas as espécies que, apesar de não estarem atualmente ameaçadas de extinção podem chegar a tal status de ameaça, sendo todos os táxons registrados no estudos bibliográficos utilizados, representantes das famílias: Trochilidae (beija-flores) com 10 spp., Accipitridae (gaviões) com 04 spp., Ramphastidae (tucano e araçari) com 02 spp., Falconidae (falcões) com 03 spp., e Psittacidae (maitacas, periquitos e papagaios) com 04 spp. Uma espécie encontra-se no Apêndice I que lista todas as espécies ameaçadas de extinção que são ou possam ser afetadas pelo comércio, a *Primolius maracana* (maracanã).

Quanto às espécies migratórias, utilizou-se a classificação proposta por Somenzari *et al.* (2018) que classificou os movimentos migratórios em quatro categorias: (i) migratório (MGT): espécies que apresentam movimentos migratórios de forma regular e sazonal; (ii) parcialmente migratório (MPR): espécies parcialmente migratórias; (iii) residentes: espécies que ocupam a mesma área durante todo o ano ou que apresentam padrões de movimentos imprevisíveis; e (iv) vagante: espécies que apresentam ocorrência localizada e ocasional no território brasileiro. Para as espécies que apresentam pouca ou nenhuma informação disponível, e/ou dados que não se enquadram em nenhuma categoria, foram classificadas como “não definido” (ND).

A partir destas classificações, foram contabilizadas 16 espécies, das quais, 14 são parcialmente migratórias, entre elas: *Legatus leucophaeus* (bem-te-vi-pirata), *Tyrannus savana* (tesourinha) e *Stelgidopteryx ruficollis* (andorinha-serradora); 01 migratória: *Turdus flavipes* (sabiá-uma); e 01 descrita como não definida: *Phaeomyias murina* (bagageiro).

Outra classificação quanto aos movimentos migratórios, de acordo com o proposto pelo CBRO (2021) e Pacheco *et al.* (2021), uma espécie apresenta movimentos migratórios no país, o *Serpophaga subcristata* (alegrinho), descrito como visitante sazonal não reprodutivo da região oeste. As espécies migratórias são apresentadas na Tabela 46 a seguir.

Tabela 46 – Lista de espécies de aves migratórias registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.

Táxon	Nome Comum	Migração
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	MPR
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	ND
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	VI (W)
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	MPR
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	MPR
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem	MPR
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	MPR
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	MPR
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	MPR
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	MPR
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peítica	MPR
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	MPR
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	MPR
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruvicara	MPR
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	MPR
<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-uma	MGT
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	MPR

Legenda – Migração: MGT = Espécie migratória, MPR = Espécie Parcialmente Migratória, ND = Não Definido, VI (W) = Visitante sazonal não reprodutivo do oeste.

Não foi registrada espécies exótica ou invasora, segundo o CBRO (2021) e Pacheco *et al.* (2021), nos estudos bibliográficos utilizados.

▪ Sensibilidade e dependência das espécies quanto as alterações ambientais

Em relação à sensibilidade das espécies quanto às alterações ambientais provocadas pelas atividades antrópicas no meio ambiente, de acordo com a classificação proposta por Stotz *et al.* (1996), a categoria baixa sensibilidade, apresentou predomínio, com 88 espécies (53%), seguida da categoria média sensibilidade com 74 espécies (44,6%) e, alta sensibilidade com 04 espécies (2,4%), apresentadas na Figura 136.

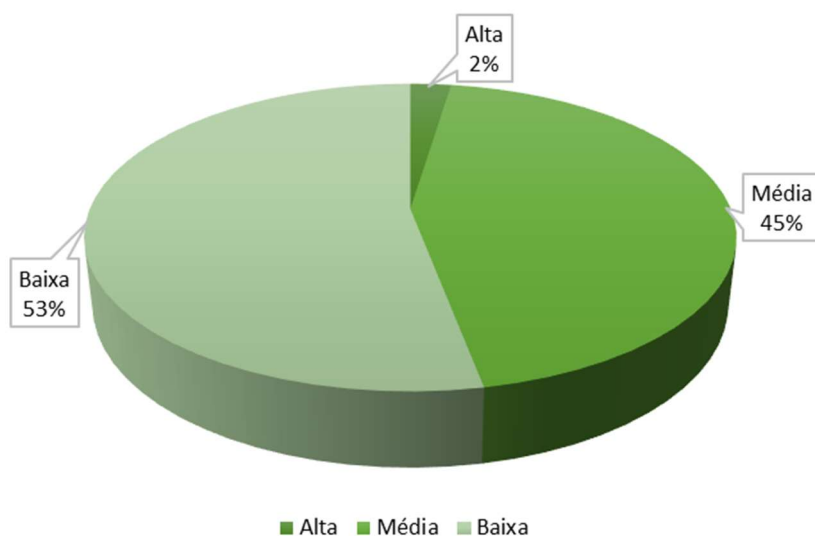


Figura 136 - Proporção das espécies de aves quanto a sensibilidade às alterações ambientais registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A., município de Itabira-MG.

As espécies que apresentaram alta sensibilidade: *Patagioenas plumbea* (pomba-amargosa), *Xiphorhynchus fuscus* (arapaçu-rajado), *Campylorhamphus falcularius* (arapaçu-de-bico-torto) e *Anabazenops fuscus* (trepador-coleira) são consideradas boas indicadores de qualidade ambiental, por apresentarem exigências ambientais para sua ocorrência.

Devido a sensibilidade das aves às variações das condições do ambiente, elas são consideradas indicadoras de qualidade ambiental, contribuindo para a compreensão das modificações ambientais, por responderem de forma rápida às mudanças no ambiente (SERRANO, 2008). As aves são consideradas excelentes bioindicadoras, por habitarem diferentes ambientes e pela facilidade na obtenção de registros pelos pesquisadores, fazendo com que o grupo constitua uma das ferramentas fundamentais para avaliação da qualidade ambiental (FURNESS & GREENWOOD, 1993).

A categoria baixa sensibilidade, correspondente a 53% do total, é representada pelas espécies generalistas, que por serem tolerantes às alterações ambientais, apresentam grande plasticidade ambiental ocorrendo, principalmente, em bordas de ambientes florestais, áreas campestres e degradadas, tais como: *Galbula ruficauda* (ariramba-de-cauda-ruiva), *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo), *Camptostoma obsoletum* (risadinha), *Myiarchus ferox* (maria-cavaleira) e *Thraupis sayaca* (sanhaço-cinzeno), entre outras.

As interações entre as espécies de aves e a flora, na AEL do empreendimento, são estabelecidas, principalmente, pelos recursos alimentares de algumas espécies vegetais, tais como, as inflorescências que disponibilizam néctar para as espécies de beija-flores, que apresentaram uma riqueza de 10 spp., e a *Coereba flaveola* (cambacica) espécies nectanívoras que apresentam um importante papel ecológico de polinização.

Outra categoria alimentar importante, são os frugívoros, por possuírem uma dieta a base de frutos, apresentam a capacidade de dispersão de sementes contribuindo, principalmente, para a regeneração de áreas degradadas e/ou alteradas.

Neste contexto, algumas espécies representantes dos traupídeos, tais como: *Stilpnia cayana* (saíra-amarela), *Tachyphonus coronatus* (tiê-preto) e *Tersina viridis* (saí-andorinha); piprídeos: *Ilicura militaris* (tangarazinho), *Chiroxiphia caudata* (tangará) e *Manacus manacus* (rendeira); psitacídeos: *Pionus maximiliani* (maitaca-verde), *Forpus xanthopterygius* (tuim), e *Psittacara leucophthalmus* (periquitão), frugívoros de pequeno e médio porte, foram registradas nos pontos de amostragem caracterizados por vegetação em regeneração, na AEL, de acordo com os estudos utilizados, contribuindo para a regeneração da área.

Outra correlação entre a avifauna e a flora, é o grau de dependência de ambientes florestais para as atividades de forrageamento e reprodução das aves. Das três categorias, a dependência apresentou predomínio com 48,2% do total compilado (n=80), seguida da categoria semidependentes com 27,7% (n=46) e, por último, a categoria independente de ambientes florestais com 24,1% (n=40), apresentadas na Figura 137.

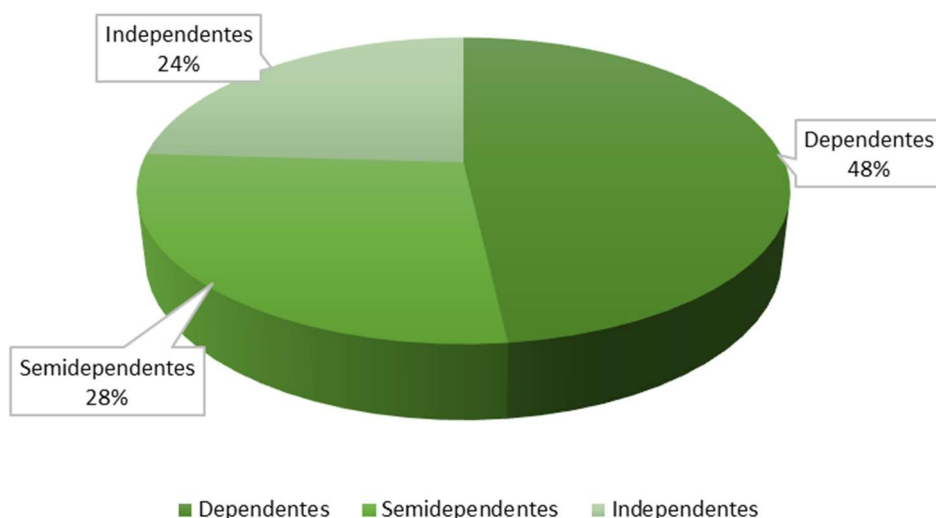


Figura 137 – Dependência de ambientes florestais das espécies registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.

O predomínio da categoria dependentes está relacionado, ao fato de que, grande parte dos pontos amostrais dos estudos realizados na AEL serem compostos pela fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual. Ao se relacionar as espécies que dependem de forma direta (dependentes) e indiretamente (semidependentes), obtém-se uma proporção de 75,9% das espécies (n=126), mostrando a importância dos ambientes florestais para a comunidade de aves local.

▪ Riqueza e Abundância

De acordo com os dados apresentados no Relatório de Monitoramento de Fauna – Barragem Itabiruçu no Complexo Itabira (VALE, 2021) ao longo das 22 campanhas, obteve-se 13.888 registros, correspondentes a 299 espécies. As que apresentaram maior abundância foram: *Pyriglena leucoptera* (papa-taoca-do-sul) com um total de 336 registros, seguida de *Saltator similis* (trinca-ferro) com 334 e, *Tolmomyias sulphurescens* (bico-chato-de-orelha-preta) com 318 registros.

A *P. leucoptera*, espécie mais abundante ao longo do monitoramento, é endêmica do bioma Mata Atlântica, e comum em sua área de ocorrência, nos estados da Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2022). Espécie insetívora, forrageia no sub-bosque de bordas de fragmentos de floresta secundária, em emaranhados de cipó e em clareiras no interior do fragmento, procurando insetos em casais, grupos familiares e, às vezes, se associando a bando mistos de espécies insetívoras (ZIMMER & ISLER, 2020).

Em relação às duas últimas campanhas de monitoramento, obtiveram-se o registro de 829 indivíduos, correspondentes a 149 espécies, sendo, 447 indivíduos, correspondentes a 125 espécies na campanha 21 (C 21) e, 382 indivíduos de 111 espécies, na campanha 22 (C 22). As espécies mais abundantes foram: *Chiroxiphia caudata* (tangará) com 43 registros, seguida de *Ilicura militaris* (tangarazinho) com 27 registros e, *Saltator similis* (trinca-ferro) com 25 registros.

A *C. caudata*, espécie mais abundante nas duas últimas campanhas, é endêmica do bioma Mata Atlântica. É descrita como uma espécie bastante comum (STOTZ *et al.*, 1996) e de ampla ocorrência. Apresenta distribuição nos estados da Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2022). Espécie onívora, alimenta-se de pequenos frutos e insetos, forrageando no sub-bosque de mata e capoeira. Espécie bastante conhecida devido a dança pré-nupcial que em que, de 3 a 5 machos, se exibem para a fêmea em arenas, enfileirados em um galho, onde os machos saltam uns sobre os outros durante a exibição (RIDGELY *et al.*, 2015).

A abundância e riqueza das últimas campanhas e ao longo das 22 campanhas do monitoramento são apresentadas na Tabela 47.

Tabela 47 – Abundância e riqueza de espécies de aves do Monitoramento de Fauna – Barragem Itabiruçu no Complexo Itabira

Campanhas do Monitoramento	ABUNDÂNCIA	RIQUEZA
CAMPANHA 21	447	125
CAMPANHA 22	382	111
CAMPANHA 1 A 22	13.888	299

▪ Esforço e Eficiência Amostral

A curva do coletor, apresentado na Figura 138, mostra que foram observadas um total de 104 espécies de aves, nos 19 pontos fixos de observação, realizados no monitoramento de fauna no empreendimento, conforme mencionado. Este valor corresponde a, aproximadamente, 77,5% da riqueza estimada pelo Jackknife de 1ª ordem, de 134 espécies.

É possível observar que, as curvas encontram-se em ascensão, indicando que novas espécies podem ser registradas. Ressalta-se que, estes dados, se referem aos pontos de amostragem estabelecidos para a AEL, no período mencionado.

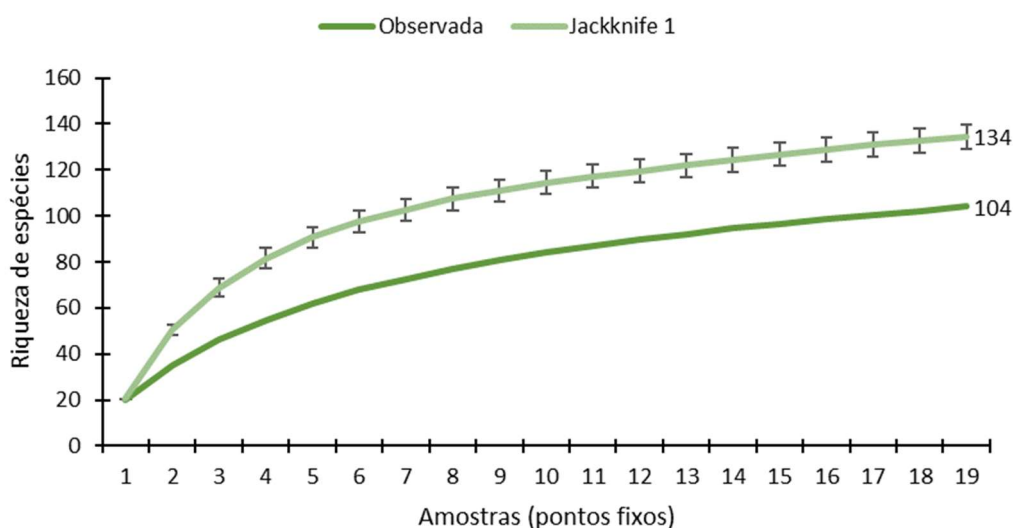


Figura 138 - Curva do coletor das espécies da Avifauna registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, VALE S.A.

6.2.2.2.4. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO

A caracterização da avifauna, para o Diagnóstico Ambiental que compõe Estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu a partir da compilação dos estudos de fauna realizados na área do empreendimento, apresentou uma riqueza de 166 espécies para a Área de Estudo.

Na Área de Estudo destaca-se a ocorrência de duas espécies ameaçadas de extinção a nível estadual, o gavião-pega-macaco e o curió, três espécies classificadas como quase ameaçadas, 40 endemismos, sendo 38 táxons restritos à Mata Atlântica, quatro espécies raras e, quatro espécies que apresentam alta sensibilidade às alterações ambientais.

Todas estas espécies consideradas como prioritárias para a conservação das aves, indicam que a AE apresenta capacidade de suporte e recursos necessários para abrigarem uma importante comunidade de aves. Importante mencionar que essa comunidade inclui espécies ameaçadas, endêmicas e raras, descritas para o Quadrilátero Ferrífero. Importante também destacar a ocorrência de espécies cinegéticas e xerimbabos presentes nas áreas diagnósticas.

Por fim, a grande proporção (76%) de espécies que dependem de forma direta (48%) e indireta (28%) de ambientes florestais para o forrageamento e reprodução, mostram a relevância destes ambientes. A conservação, manutenção e a conexão entre estes fragmentos são essenciais para a disponibilidade de recursos para a avifauna local, além de possibilitar o fluxo gênico entre elas.

6.2.2.3. MASTOFAUNA

6.2.2.3.1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o país que abriga a maior diversidade e riqueza de espécies de mamíferos do mundo, com o total de 770 espécies conhecidas, distribuídos em 51 famílias, 247 gêneros e 11 ordens (ABREU *et al.*, 2021), representando aproximadamente 11,9% de todos os mamíferos vivos no mundo (S = 6.399) (BURGIN *et al.*, 2018). Apesar disso, a biodiversidade da mastofauna brasileira vem sendo ameaçada em consequência da destruição florestal. Atualmente, 12,2% das espécies de mamíferos encontradas no país estão listadas como globalmente ameaçadas ou extintas (S = 93) (IUCN, 2023) e 13,2% (S = 102) são consideradas ameaçadas Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 148/2022).

O estado de Minas Gerais abriga três dos biomas mais importantes do Brasil (Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga), apresentando uma mastofauna muito diversificada, com 236 espécies de mamíferos conhecidas (DRUMMOND *et al.*, 2008). A Mata Atlântica e o Cerrado são considerados *hotspots* mundiais, devido à alta diversidade de espécies e grau de ameaça (MITTERMEIER *et al.*, 2011). As áreas ecótonas, transição entre os biomas da Mata Atlântica e do Cerrado, trazem a possibilidade de ocorrência de espécies típicas de ambos os biomas, sendo potencialmente diversa (e.g., CÁCERES *et al.*, 2007; TALAMONI *et al.*, 2014). Porém, a grande quantidade de espécies ameaçadas em Minas Gerais (45 espécies, 18% da mastofauna conhecida para o estado) (DN COPAM nº 147/2010) certamente reflete o avançado grau de destruição de seus ambientes naturais, especialmente a Mata Atlântica e Cerrado.

A demanda de terras para agricultura e a rápida expansão das áreas urbanas estão entre as maiores ameaças para a Mata Atlântica e para o Cerrado, gerando perda e fragmentação dos habitats originais (MYERS *et al.*, 2000; SILVA; BATES, 2002; GALINDO-LEAL; CAMARA, 2005; KLINK; MACHADO, 2005), o que atinge direta e indiretamente a mastofauna. Esta fragmentação do bioma afeta principalmente espécies que dependem de uma grande área de vida, como os mamíferos de médio a grande porte que representam os grupos sob o maior risco de extinção (CHIARELLO *et al.*, 2008; ICMBIO-MMA, 2018).

Os mamíferos desempenham funções ecológicas complexas, como regulação da cadeia trófica, polinizadores e dispersão de sementes (GOLDINGAY *et al.*, 1991; BREWER; REJMÁNEK, 1999; TERBORGH *et al.*, 2001; ROEMER *et al.*, 2009), representando um grupo essencial para a manutenção da estabilidade nos mais diversos ecossistemas. Os pequenos mamíferos não voadores (Rodentia e Didelphimorphia) é um dos grupos mais diversos em ambientes neotropicais (PATTON *et al.*, 2015), com 120 espécies reconhecidas na Mata Atlântica (PAGLIA *et al.*, 2012) e bons indicadores ambientais,

já que muitas espécies são micro-habitat específicas (BONVICINO *et al.*, 2002). Os morcegos (Chiroptera) também atuam como bioindicadores (MEDELLIN *et al.*, 2000; JONES *et al.*, 2009) devido a sua alta diversidade taxonômica, com mais de 113 espécies com ocorrência na Mata Atlântica (PAGLIA *et al.*, 2012), e ecológica, interagindo com plantas e outras espécies (KUNZ; FENTON, 2003). Contrastando com a grande riqueza de espécies de pequenos mamíferos terrestre e voadores, os de médio e grande porte são também importantes, pois indicam qualidade e continuidade de habitat, além de muitas vezes serem representados por espécies raras e ameaçadas de extinção, o que permite um diagnóstico rápido e eficiente, servindo de indicadores para medidas de proteção, que acabam preservando grandes ecossistemas e suas espécies menos “notáveis” (EHRlich; EHRlich, 1992; WILSON, 1988).

Assim, conhecer a fauna de mamíferos terrestre e voadores de uma região e identificar as influências exercidas pelas atividades humanas sobre ela é importante para o planejamento de estratégias de conservação e manejo. Pela importância do grupo, faz-se necessário, então, incluir informações sobre a mastofauna terrestre e voadora em diagnósticos ambientais. Dessa forma, o presente relatório traz os resultados do Diagnóstico Ambiental da Mastofauna que compõe os Estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.

6.2.2.3.2. METODOLOGIA

O diagnóstico de mastofauna foi realizado a partir da compilação de registros obtidos durante o Monitoramento de Fauna Barragem Itabiruçu – Complexo Itabira (MEDINA *et al.*, 2021). Estes dados, apesar de inicialmente comporem o desenho amostral do monitoramento de fauna do Complexo Itabira, aqui serão tratados como dados primários devido a sua proximidade com a área de intervenção analisada. Para amostragem da mastofauna foram escolhidos pontos que abrangessem diferentes fitofisionomias que ocorrem na área de estudo. Na Tabela 48 estão listados os pontos de coleta das armadilhas de captura viva (AC), das armadilhas fotográficas (AF), das armadilhas de intercepção e queda (AIQ) e das redes de neblina (RN), utilizados nas campanhas de amostragem realizadas entre 2018 e 2022.

Tabela 48 - Pontos de amostragem da Mastofauna utilizados nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.

Ponto	Coordenadas		Alt.	Método	Ambiente
	X	Y			
AC01	678690	7825308	925m	Armadilha de captura viva	Floresta Estacional Semidecidual
AF01	678700	7825440	927m	Armadilha fotográfica	Floresta Estacional Semidecidual
AF02	678997	7825179	911m	Armadilha fotográfica	Floresta Estacional Semidecidual
AF03	679004	7825186	914m	Armadilha fotográfica	Floresta Estacional Semidecidual
AIQ01	678839	7825184	901m	Armadilha de intercepção e queda	Floresta Estacional Semidecidual
AIQ02	678753	7825401	935m	Armadilha de intercepção e queda	Floresta Estacional Semidecidual

Ponto	Coordenadas		Alt.	Método	Ambiente
	X	Y			
RN01	678885	7825544	931m	Rede de neblina	Floresta Estacional Semidecidual

Tabela 49 – Ano de coleta dos dados e estação (seca e chuvosa) dos pontos de amostragem da Mastofauna utilizados nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.

GRUPO	ANO	ESTAÇÃO
Pequenos terrestres	2018	Seca
	2019	Chuvosa
	2020	Seca
Médios e grandes	2018	Seca e chuvosa
	2019	Chuvosa
	2020	Seca e chuvosa
	2021	Seca
	2022	Chuvosa
Chiroptera	2018	Seca
	2019	Seca e chuvosa
	2020	Seca e chuvosa

Para amostragem de mamíferos de médio e grande porte foram utilizados dois métodos distintos e complementares: armadilha fotográfica e busca ativa. Mamíferos de médio e grande porte são consideradas as espécies cujos indivíduos adultos possuem peso superior a 1 kg. Porém, espécies de pequeno porte que são comumente registradas e podem ser identificadas a nível específico por meio das metodologias utilizadas também foram consideradas na diversidade e análises estatísticas, como por exemplo o caxinguelê (*Guerlinguetus brasiliensis*). Para amostragem dos pequenos mamíferos foram utilizados três métodos. Os pequenos terrestres foram amostrados através das armadilhas de captura viva (gaiolas) e armadilhas de intercepção e queda (*pitfall*), já os pequenos voadores através das redes de neblina. A seguir são descritos os métodos utilizados para cada grupo.

▪ Redes de neblina

Para os pequenos mamíferos voadores (ordem Chiroptera) foram reunidos dados de amostragem com redes de neblina em um ponto amostral (RN01) na área de estudo. As capturas foram conduzidas no período noturno sendo utilizadas 10 redes de neblina de náilon (*mist nets*) com malha de 36mm, medindo 12 metros de comprimento por 3 metros de largura. As redes foram abertas por volta de 18:00h e recolhidas por volta de 22:00 horas, sendo vistoriadas em intervalos de 20 a 30 minutos. Deste modo, o esforço total por ponto amostral foi de 1440 m².h (= 10 redes x 4 horas x 36 m² de área-rede). As redes foram armadas em rotas de deslocamento dos morcegos como clareiras dentro da mata, estradas pouco movimentadas, trilhas e cursos d'água. Todos os animais capturados foram fotografados, identificados e mensurados com paquímetro. Após as coletas de dados, os animais foram liberados no mesmo ponto de captura. A identificação taxonômica dos espécimes foi realizada in loco pelo biólogo responsável pela amostragem e contou também com a consulta e confirmação à literatura específica (GARDNER *et al.*, 2007; GREGORIN; TADDEI, 2002; REIS *et al.*, 2007; PERACCHI *et al.*, 2011).

▪ Armadilhas de captura viva

Os pequenos mamíferos (roedores e marsupiais com <1 kg de peso corporal) foram capturados através de métodos tradicionais de captura com gaiolas de arame tipo gancho. Foram compilados dados de armadilhas em um ponto amostral na área (AC01). Em cada ponto amostral, foi instalado um transecto com 10 estações de coleta, espaçadas 20m entre si. Em cada estação foram instaladas duas gaiolas, uma no solo e outra no sub-bosque (quando possível). As armadilhas foram iscadas com banana e uma mistura de pasta de amendoim, aveia, canjiquinha e sardinha. As armadilhas foram vistoriadas diariamente pela manhã durante o período de estudo. As armadilhas ficaram abertas por quatro noites, com um esforço amostral de 80 armadilhas*noite por ponto de amostragem (20 armadilhas x 1 ponto X 4 noites).

Os espécimes capturados foram identificados e fotografados, sendo também anotado seu peso, comprimento da cauda, comprimento cabeça-corpo, sexo, condição reprodutiva. Após as coletas de dados, os animais foram liberados no mesmo ponto de captura. A identificação taxonômica dos espécimes foi realizada *in loco* pelo biólogo responsável pelas amostragens e contou também com a consulta e confirmação à literatura específica (BONVICINO *et al.*, 2008; GARDNER *et al.*, 2007; PATTON *et al.*, 2015; PARDIÑAS *et al.*, 2017; FARIA *et al.*, 2019).

▪ **Armadilhas de interceptação e queda**

As armadilhas de interceptação e queda – Pitfall Trap (baldes e lonas) também foram utilizadas na captura de pequenos mamíferos terrestres e foram compilados dados de dois pontos amostrais (AIQ01 e AIQ02) na área de estudo. Foram instalados em um total de 20 baldes (capacidade de 60 litros), distribuídos em dois grides lineares, cada um composto por 10 baldes. Os baldes foram enterrados e nivelados ao solo e interligados por lonas-guia, quando um animal se depara com a lona, geralmente a acompanha até eventualmente cair no balde mais próximo. Uma das vantagens desta metodologia é a captura de espécies de pequenos mamíferos que raramente são capturados por meio das armadilhas do tipo gaiola, por possuírem hábitos fossoriais. Os baldes permaneceram abertos durante quatro noites, sendo vistoriados todos os dias pela manhã. O esforço amostral dos baldes por ponto de amostragem foi de 40 baldes*noite (10 baldes x 1 ponto X 4 noites).

▪ **Armadilha fotográfica**

Armadilhas fotográficas são uma importante ferramenta para monitorar animais raros e crípticos, principalmente em floresta tropicais. Este método fornece um registro confiável da presença de médios e grandes mamíferos, informando a presença de espécies terrestres, escansoriais ou arborícolas, além de esclarecer a identificação de espécies com rastros semelhantes. Os equipamentos são compostos por uma câmera fotográfica e sensores de movimento que acionam a câmera quando algum animal passa em frente da armadilha.

Foram compilados dados de três armadilhas fotográficas (AF01, AF02 e AF03) instaladas na área de estudo. Os equipamentos foram instalados a cerca de 50 cm do solo, em árvore com diâmetro superior a 15 cm, em trilhas com potencial fluxo de mamíferos de grande porte. Os equipamentos foram programados para registrar continuamente 24 horas por dia, durante 15 dias consecutivos por

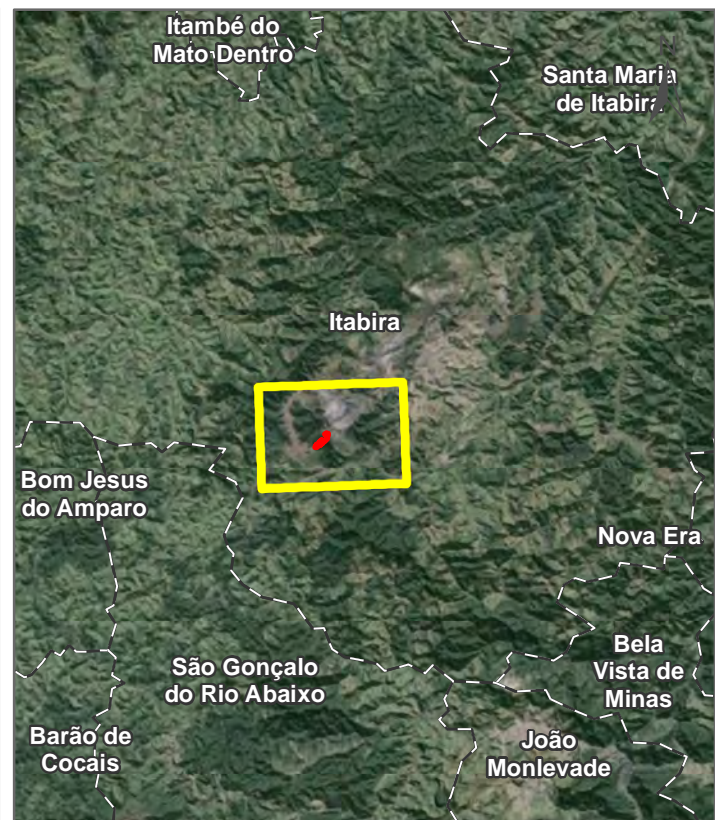
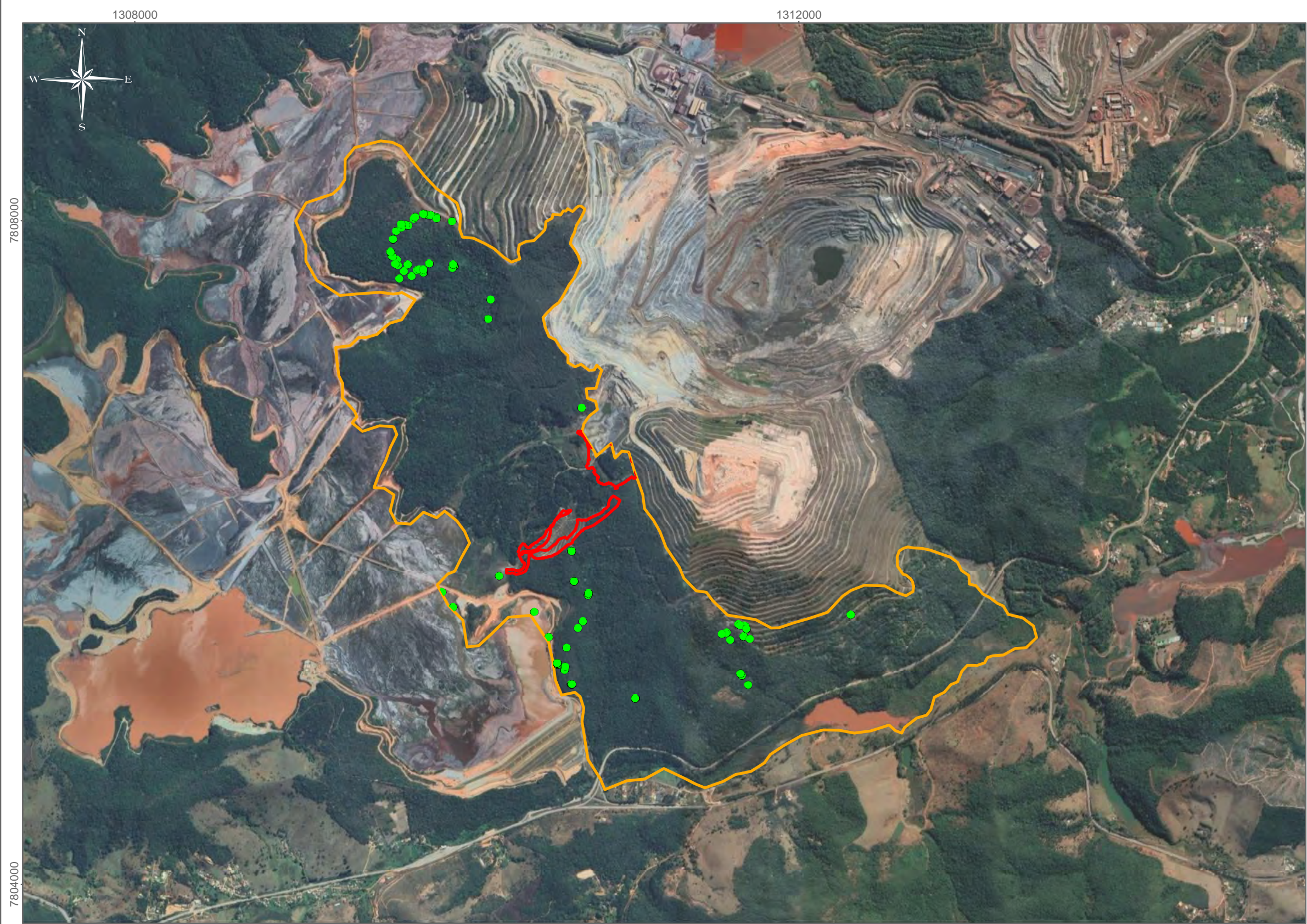
campanha, totalizando um esforço de 45 câmeras*noite por campanha de amostragem (3 câmeras X 15 noites).

- **Busca ativa**





Este método consiste em realizar caminhamentos (transectos) em marcha lenta em estradas, trilhas no interior da vegetação e/ou na proximidade de cursos d'água, para a identificação das espécies-alvo por registros diretos (visualização, vocalização, carcaça) e/ou indiretos (fezes, pegadas, tocas, pelos, entre outros) (RUDRAN *et al.*, 1996). Os caminhamentos foram realizados no período da manhã (06h as 10h).

A identificação das espécies teve como base as características morfológicas externas e/ou vestígios registrados. Os vestígios foram fotografados, medidos e comparados com guias de campo (BECKER; DALPONTE, 1999; BORGES; TOMAS, 2008; PRIST *et al.*, 2020) para identificação. Registros ocasionais que porventura ocorrem fora dos transectos foram utilizados como dados qualitativos para complementar a lista de espécies da área.

Apresentamos da Figura 139 a localização dos pontos de amostragem da Mastofauna.



Legenda

	Pontos de Amostragem		Limite Municipal
	Área Diretamente Afetada - ADA		
	Área de Estudo		

Título
PONTOS DE AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA

Projeto
 REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU

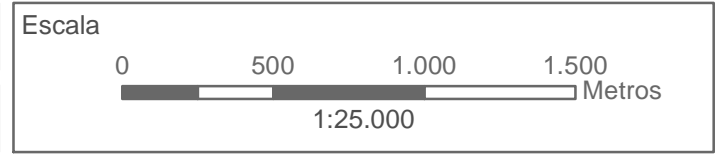


Sistema de Coordenadas
 UTM Fuso 23S
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
 ADA, Vale, 2024; AE, Lume, 2024;
 Limite Municipal e Limite Estadual, IBGE, 2015;
 Imagem, Google Earth.

Elaboração
 15/03/2024

Formato
 A3



▪ **Análise dos dados**

A nomenclatura taxonômica utilizada seguiu Abreu e colaboradores (2021). As espécies registradas da mastofauna foram analisadas quanto à sua presença nas seguintes listas: Deliberação Normativa COPAM nº 147/2010, Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2023) e a Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 148/2022). De forma complementar foram utilizados os dados das espécies categorizadas como DD (dados deficientes), QA (quase ameaçada) ou NL (não listada) a nível nacional pelo processo de avaliação ICMBio e da IUCN (2022).

As espécies foram analisadas em relação sua ocorrência na Mata Atlântica, se são endêmicas e/ou se possuem distribuição restrita seguindo Paglia *et al.* (2012). Em relação a preferência de habitat foi consultado o livro Mamíferos do Brasil (REIS *et al.*, 2006). Para as espécies não listadas no livro foi consultada a base de dados da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2023) e estudos específicos. Foi consultada a presença das espécies registradas na lista CITES - Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2022), nos três apêndices disponíveis. As espécies também foram avaliadas se ocorrem em algum Plano de Ação Nacional (PAN), para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção do grupo taxonômico mamíferos, disponíveis no site do ICMBio.

Análises de estimativa de riqueza e acúmulo de espécies (curva do coletor) para os mamíferos terrestres e voadores foram realizadas individualmente para cada método de amostragem (armadilha de captura viva, armadilha de interceptação e queda, rede de neblina, armadilha fotográfica e busca ativa) e para todos os métodos em conjunto, baseada no número de espécies amostradas por número de unidades amostrais (GOTELLI; COLWELL, 2010). A riqueza estimada foi calculada por meio do estimador não-paramétrico Jackknife de 1ª ordem, utilizando o programa EstimateS versão 9.0 (COLWELL, 2013). A unidade amostral em todas as curvas foi o número de espécimes de mamíferos registrados. Os registros ocasionais não foram incluídos na curva do coletor.

Com objetivo de avaliar a estrutura da comunidade na área de estudo foi realizada uma análise de distribuição de abundância com ajuste do modelo (MAGURRAN, 2004), a partir dos resultados de abundância relativa das espécies (número de registros independentes).

Para comparar a diversidade e similaridade de mamíferos terrestre e voadores encontrados em na área avaliada com outras comunidades no entorno, em um raio de 45km, foram feitas análises de β diversidade utilizando os índices de Jaccard e Sørensen (MAGURRAN, 2004). Os coeficientes de Jaccard e Sørensen são os mais utilizados para dados de qualitativos (presença e ausência) e seu valor de similaridade varia de 0 (nenhuma similaridade) a 1 (total similaridade). Foram utilizados os dados secundários de literatura do Parque Nacional (PN) da Serra do Cipó (TAVARES *et al.*, 2010; CÂMERA; OLIVEIRA, 2012), da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Santuário do Caraça (TAVARES *et al.*, 2010; TALAMONI *et al.*, 2014) e da Estação de Preservação e Desenvolvimento

Ambiental de Peti (EPDA-Peti) (PAGLIA *et al.*, 2005). As análises foram realizadas no programa Past (HAMMER *et al.*, 2001).

6.2.2.3.3. RESULTADOS

A partir das metodologias aplicadas (armadilha de captura viva, armadilha de intercepção e queda, armadilha fotográfica, busca ativa, rede de neblina), em um total de 105 registros foram identificadas 25 espécies de mamíferos, distribuídas em nove ordens e 15 famílias. Entre os mamíferos de pequeno porte terrestres foram registradas quatro espécies em seis registros através das armadilhas de captura viva e de intercepção e queda. Já para os voadores (Chiroptera), seis espécies foram identificadas através de 22 capturas nas redes de neblina. Os mamíferos de médio e grande porte foram representados por 15 espécies e 77 registros (Tabela 50).

Tabela 50 - Lista de espécies de Mamíferos registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.

Táxon	Nome popular	Forma registro	# Registros	Método	End.	Status de conservação	Habitat
ARTIODACTYLA							
Cervidae							
<i>Mazama sp.</i>	cervídeo	VI	1	BA	-	-	FL
CARNIVORA							
Canidae							
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-domato	FT, VI	5	AF, BA	-	LC ^{IUCN}	FL, AA
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	FE, PE	3	BA	-	VU ^{MG, BR} , QA ^{IUCN} , PAN ^I	AA
Felidae							
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	FT	4	AF	-	VU ^{MG} , LC ^{IUCN}	FL
Mustelidae							
<i>Eira barbara</i>	irara	FT	8	AF	-	LC ^{IUCN}	FL
Procyonidae							
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	FT	1	AF	-	LC ^{IUCN}	FL
<i>Nasua nasua</i>	quati	FT, PE	10	AF, BA	-	LC ^{IUCN}	FL
CHIROPTERA							
Phyllostomidae							
<i>Anoura caudifer</i>	morcego	CA	4	RN	-	LC ^{IUCN}	FL
<i>Artibeus lituratus</i>	morcego	CA	1	RN	-	LC ^{IUCN}	FL
<i>Carollia brevicauda</i>	morcego	CA	2	RN	-	LC ^{IUCN}	FL
<i>Diphylla ecaudata</i>	morcego-vampiro	CA	1	RN	-	LC ^{IUCN}	FL, AA, CA
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego	CA	1	RN	-	LC ^{IUCN}	FL
<i>Sturnira liliium</i>	morcego	CA	13	RN	-	LC ^{IUCN}	FL
CINGULATA							
Dasypodidae							
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	PE, TO, VI	3	BA	-	LC ^{IUCN}	FL, AA
<i>Dasypus sp.</i>	tatu	VE	1	BA	-	-	-
DIDELPHIMORPHIA							
Didelphidae							
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	cuíca-graciosa	CA	1	AIQ	MA	LC ^{IUCN}	FL
<i>Marmosops incanus</i>	cuíca	CA	2	AC, AIQ	-	LC ^{IUCN}	FL
LAGOMORPHA							
Leporidae							
<i>Sylvilagus minensis</i>	tapeti	FT, PE, TO	15	AF, BA	-	LC ^{IUCN}	FL, AA
PILOSA							

Táxon	Nome popular	Forma registro	# Registros	Método	End.	Status de conservação	Habitat
Myrmecophagidae							
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	FT	1	AF	-	LC ^{IUCN}	FL
PRIMATES							
Cebidae							
<i>Callithrix geoffroyi</i>	mico-da-cara-branca	FT, VI, VO	3	AF, BA	MA	LC ^{IUCN}	FL
Pitheciidae							
<i>Callicebus nigrifrons</i>	sauá	VO	11	BA	MA	QA ^{IUCN}	FL
RODENTIA							
Caviidae							
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	FT	1	AF	-	LC ^{IUCN}	SM
Cricetidae							
<i>Akodon cursor</i>	rato-do-mato	CA	2	AIQ	-	LC ^{IUCN}	FL, AA
<i>Delomys sp.</i>	rato-do-mato	CA	1	AIQ	MA	LC ^{IUCN}	FL
Cuniculidae							
<i>Cuniculus paca</i>	paca	FT	12	AF	-	LC ^{IUCN}	FL

Legenda: Forma de registro: CA = captura; FT = foto; PE = pegada; FE = fezes; VI = visualização; VO = vocalização; TO = toca. Método de amostragem: AC = armadilha de captura viva (gaiola); AIQ = armadilha de interceptação e queda (pitfall); AF = armadilha fotográfica; BA = busca ativa; RN = rede de neblina; RO = registro ocasional. Endemismo: MA = Mata Atlântica. Status de conservação: VU = vulnerável; QA = quase ameaçada. Status de conservação estadual (DN COPAM nº 147/2010). Status de conservação nacional (Portaria MMA nº 148/2022), Status de conservação internacional (IUCN, 2023); Plano de Ação Nacional: PAN¹ = Plano de Ação Nacional para a Conservação de Canídeos Silvestres.

As armadilhas de captura viva (gaiolas) registraram uma espécie de pequeno mamífero em uma captura, a cuíca *Marmosops incanus*. As armadilhas de interceptação e queda tiveram cinco capturas e quatro espécies identificadas: a cuíca-graciosa (*Gracilinanus microtarsus*), a cuíca (*Marmosops incanus*) e os ratos-do-mato (*Akodon cursor* e *Delomys sp.*). Já as redes de neblina capturaram seis espécies de morcegos em 22 capturas, como os Phyllostomidae *Anoura caudifer*, *Stuniria liliun* e *Artibeus lituratus*.

As armadilhas fotográficas registraram 12 espécies em 55 registros, como o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), a paca (*Cuniculus paca*) e a irara (*Eira barbara*). Durante as buscas ativas, através da visualização direta e de vestígios (fezes, tocas, vocalização e pegadas) por meio de 22 registros, inventariaram-se sete espécies de mamíferos terrestres, incluído uma espécie de pequeno porte, o tapeti (*Sylvilagus minensis*). Entre as de médio e grande porte (N = 22) se destacam os registros do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e do sauá (*Callicebus nigrifrons*), espécie ameaçada de extinção e quase ameaçada, respectivamente.

Durante as campanhas de amostragem algumas espécies foram registradas a nível genérico e todas foram contabilizadas na riqueza total: o cervídeo (*Mazama sp.*), o tatu (*Dasyopus sp.*) e rato-do-mato (*Delomys sp.*). O registro do tatu (*Dasyopus sp.*) foi feito por meio de armadilha fotográfica e na área de estudo podem ocorrer duas espécies desse gênero, *D. novemcinctus* e *D. septemcinctus*, que possuem morfologia semelhante, não sendo possível a identificação a nível específico a partir do registro fotográfico. Assim, *Dasyopus sp.* foi contabilizado como uma espécie na riqueza total.

O cervídeo (*Mazama sp.*) também foi feito através da armadilha fotográfica. Na região de estudo podem

ocorrer duas espécies de cervídeos do gênero *Mazama*, o veado-mateiro (*M. americana*) e o veado-catingueiro (*M. gouazoubira*). Essas espécies são semelhantes morfologicamente e se diferenciam em tamanho, formato da orelha e coloração da pelagem (TIEPOLO; TOMAS, 2006). Pelo registro fotográfico não foi possível visualizar os caracteres taxonômicos da espécie, assim o registro foi identificado a nível de gênero (*Mazama* sp.) e contabilizado como uma espécie.

O registro do rato-do-mato *Delomys* sp. pode se referir a três espécies do gênero, *Delomys dorsalis*, *Delomys sublineatus* e *Delomys altimontanus*. As espécies desse gênero apresentam, geralmente, uma pelagem mais escura no dorso em forma de uma linha e se diferenciam por cariótipo e morfologia craniana (GONÇALVES; OLIVEIRA, 2014). Apesar de *D. sublineatus* ocorrer em localidades próximas da área desse diagnóstico, as três espécies podem ocorrer em áreas de Mata Atlântica em Minas Gerais (GONÇALVES; OLIVEIRA, 2014).

Algumas espécies registradas no banco de dados desse diagnóstico (*Pecari tajacu*, *Sylvilagus brasiliensis*, *Philander frenatus* e *Guerlinguetus ingrani*) tiveram sua nomenclatura taxonômica atualizada seguindo a lista de Mamíferos do Brasil (ABREU et al., 2021). Para o cateto, listado como *Pecari tajacu*, Acosta et al. (2020) propõem utilizar o gênero *Dicotyles*. Dessa forma e conforme a lista de Mamíferos do Brasil (ABREU et al., 2021), os registros de catetos foram mencionados como *Dicotyles tajacu*.

As 25 espécies de mamíferos terrestres e voadores registrados representam 8,3% do total de espécies conhecidas de mamíferos para a Mata Atlântica (S = 298) (PAGLIA et al., 2012) e 3,2% do total de espécies brasileiras (S = 770) (ABREU et al., 2021). Foi encontrada uma diversidade maior da ordem Chiroptera e Carnívora, representando 24% (S = 6) da fauna total encontrada cada uma (Figura 140).

Dentro do bioma Mata Atlântica, Chiroptera (S = 113) e Rodentia (S = 98) são as ordens de mamíferos mais diversa (PAGLIA et al., 2012). Sua riqueza e abundância em uma área é influenciada pelo grau de conservação do habitat, tamanho, estratificação vegetal, disponibilidade de água e recursos alimentares, abrigos, altitude, sazonalidade entre outros fatores (FONSECA, 1989; PAGLIA et al., 1995; BONVICINO et al., 2002; DIAS et al., 2008; KALKO et al., 2008; PACHECO et al., 2010; PIRES; FABIÁN, 2013). A área de estudo é pequena com remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, em diferentes estágios de sucessão, com influência de diferentes impactos, como mineração, barragem e rodovias. Essas áreas alteradas geralmente apresentam poucas espécies vegetais o que pode influenciar a diversidade dos pequenos mamíferos, já que muitas espécies são raras e/ou ocorrem apenas em determinados micro-habitats e tipos vegetacionais. Por exemplo, o rato-da-taquara (*Kannabateomys amblyonyx*), espécie florestal registrada nos dados secundários, ocorre somente em áreas florestais com presença de taquaras e bambus, já o rato d'água (*Nectomys squamipes*) ocorre em áreas próximas a cursos d'água (BONVICINO et al., 2002). É importante ressaltar que alterações ambientais, mesmo aquelas que ocorrem naturalmente, afetam a amostragem de mamíferos e conseqüentemente a diversidade. Diversos fatores tais como método, tempo de amostragem, disposição das armadilhas, tipo de armadilha, estação, isca, fase da lua e pluviosidade influenciam o sucesso de captura (SLADE et al., 1993).

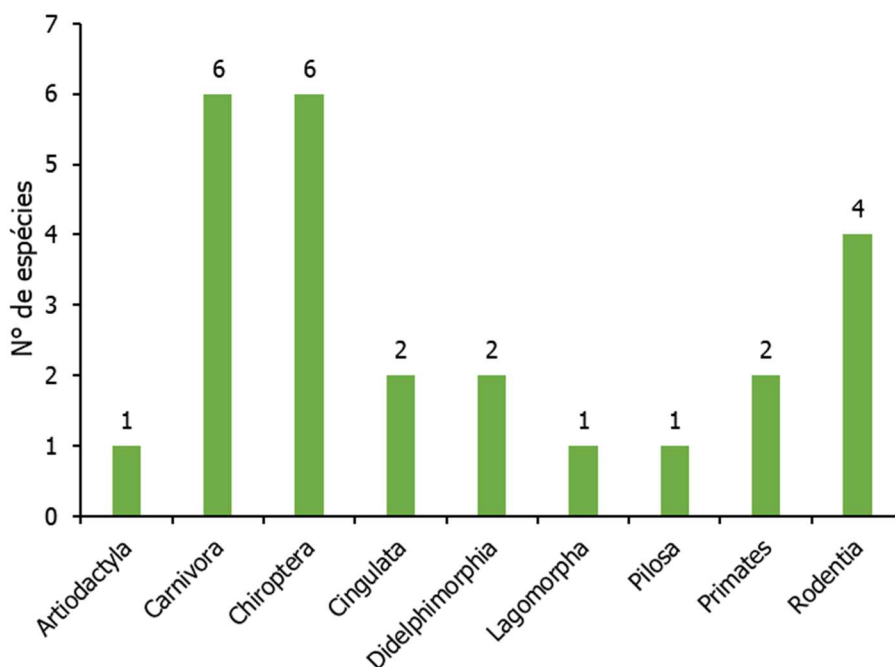


Figura 140 - Proporção do número de espécies pelas ordens de mamíferos registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.

Na área de estudo foi registrada a ocorrência de duas espécies de Primates, ordem com maior riqueza na Mata Atlântica entre os mamíferos de médio e grande porte (PAGLIA *et al.*, 2012). A baixa diversidade de espécies de macacos observadas pode estar relacionada a qualidade e tamanho do habitat. A área de estudo possui alguns fragmentos de áreas florestais, porém impactadas. A Mata Atlântica abriga 24 espécies e subespécies reconhecidas de primatas, sendo a maioria endêmica (PAGLIA *et al.*, 2012). A maior parte dessas espécies depende profundamente das florestas para a sua sobrevivência, mas o desmatamento tem reduzido o ecossistema a fragmentos pequenos e isolados. Assim, a diminuição das populações e extinções locais tem sido cada vez mais frequentes, especialmente nas espécies de maior porte e que requerem grandes áreas de vida (CHIARELLO, 1999).

A ordem Carnivora também apresentou uma diferença ao se comparar a riqueza da Mata Atlântica ($S = 20$) com a observada neste estudo ($S = 6$). Porém, devido ao tamanho da área de estudo e qualidade do habitat, observou-se uma riqueza considerável de animais da ordem Carnivora, incluindo espécies de grande porte e ameaçadas. Algumas espécies foram listadas nos dados secundários e provavelmente ocorrem na área, como o gato-do-mato (*Leopardus guttulus*), aumentando a importância do grupo nesse diagnóstico.

Dentre os mamíferos de médio e grande porte, as famílias Canidae e Procyonidae apresentaram uma maior diversidade, representando 8% ($S = 2$) cada um, da riqueza total ($S = 25$). A maioria das outras famílias foram representadas por apenas uma espécie (4% do total). As famílias Leporidae e

Cuniculidae tiveram uma riqueza registrada condizente com a do grupo, que possuem apenas uma espécie de cada na Mata Atlântica (PAGLIA *et al.*, 2012). Dentre os pequenos mamíferos, a família Phyllostomidae (S = 6) foi a mais diversa na área de estudo, seguida de Cricetidae (S = 2) e Didelphidae (S = 2), como o esperado para o grupo. Os morcegos Phyllostomidae, os roedores Cricetidae e os marsupiais Didelphidae estão entre os mais diversos no país, com 57, 49 e 22 espécies, respectivamente, para a Mata Atlântica (PAGLIA *et al.* 2012). A baixa riqueza registrada em relação ao grupo, especialmente para os roedores e marsupiais, pode estar relacionada ao tempo de amostragem e qualidade do habitat, como já discutido acima para a ordem Rodentia. Para os morcegos a riqueza de espécies também está fortemente associada com o tamanho do fragmento (REIS *et al.* 2003).

Com base no índice de abundância relativa calculado para cada espécie observa-se que a estrutura da comunidade de mamíferos é baseada em uma distribuição exponencial, com dominância de poucas espécies (*Sylvilagus brasiliensis*, *Sturnira lilium*, *Cuniculus paca*, *Callicebus nigrifrons*), e a maioria das espécies apresenta abundância muito pequena, como o tatu-galinha (*Dasybus novemcinctus*), o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (Figura 141). O pequeno número de espécies dominantes em contraposição a uma proporção maior de espécies com baixa densidade na área de estudo pode ser um efeito cumulativo da presença antrópica (por exemplo, animais domésticos, caça, queimadas, supressão da vegetação) (GALETTI; SAZIMA, 2006; NUNES *et al.*, 2012). A área de estudo se localiza dentro de um complexo minerário, sofrendo influência direta e indireta dos impactos gerados pela atividade antrópica. Essas alterações no ambiente afetam diretamente as espécies mais sensíveis a modificações do habitat.

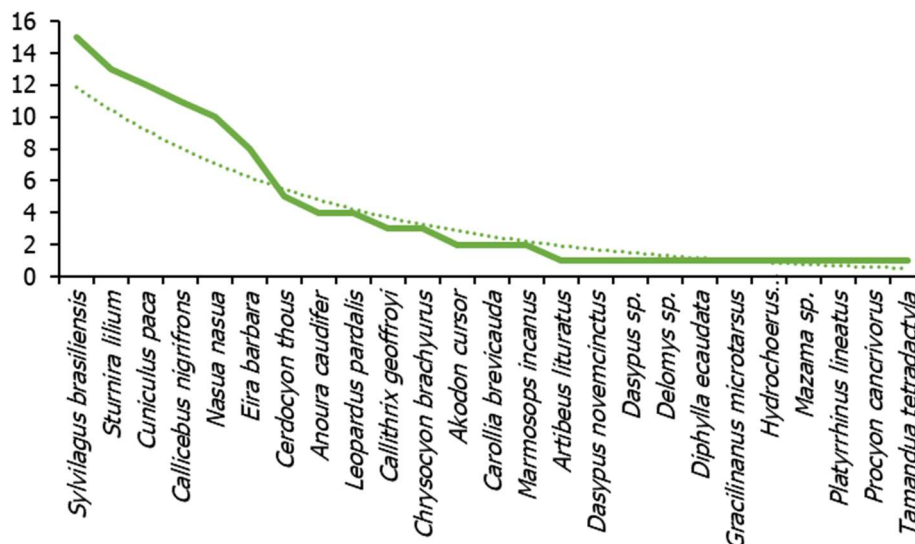


Figura 141 - Distribuição da abundância relativa das espécies de Mamíferos nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais. Modelo teórico Exponencial (linha tracejada). $R^2 = 0,964$.

As espécies de ambientes florestais, além de serem as mais abundantes, foram predominantes na diversidade, representando 71% (S = 17) da fauna registrada (Figura 142). As espécies florestais mais comuns foram: o morcego (*Sturnira lilium*), a paca (*Cuniculus paca*) e o sauá (*Callicebus nigrifrons*). O

sauá (*C. nigrifrons*) vive em pequenos bandos familiares de 2 a 6 indivíduos, com uma densidade populacional de 4,51 indivíduos/Km² (dado para Viçosa, Minas Gerais) (JERUSALINSKY *et al.*, 2020). Se alimentam principalmente de frutos, podendo ingerir também folhas, flores e artrópodes em menor quantidade (JERUSALINSKY *et al.*, 2020). Entre as espécies florestais registradas se destaca a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), felino ameaçado de extinção no estado de Minas Gerais (COPAM, 2010).

No total, 17% (S = 4) das espécies de mamíferos registradas na área de estudo ocorrem preferencialmente em ambientes florestais e áreas abertas (Figura 142), como o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*). O cachorro-do-mato pode ser noturno e crepuscular, vivendo normalmente em pares ou grupos familiares (CHEIDA *et al.*, 2006). É um animal relativamente comum e presente em variados biomas, sendo generalista na escolha de habitats preferenciais (CHEIDA *et al.*, 2006; BEISIEGEL *et al.*, 2013) e se alimentando de frutos, artrópodes e pequenos vertebrados (ROCHA *et al.*, 2004). Algumas dessas espécies são pouco exigentes quanto ao tipo de hábitat, podendo ser encontrados em áreas mais degradadas e pastagens, como é o caso do tapeti (*Sylvilagus minensis*), espécie mais abundante nesse diagnóstico.

Entre as espécies de habitat semi-aquático (S = 1), foi registrada a ocorrência da capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). A capivara é o maior roedor do mundo, chegando a medir 1,30 de comprimento e 0,60 de altura, podendo pesar em média 40 Kg (OLIVEIRA; BONVICINO, 2006). É um herbívoro semi-aquático que vive em grupos, tendo preferência por habitats como o encontrado no presente diagnóstico, com a presença de corpos d'água, pastagem e abrigos (OLIVEIRA; BONVICINO, 2006).

O morcego-vampiro (*Diphylla ecaudata*), podem habitar áreas florestais e abertas, porém usam quase que exclusivamente cavernas e minas abandonadas como abrigos (BERNARD *et al.*, 2022). Essa espécie é hematófaga e a que possui maior especialização na sua dieta, alimentando-se somente de sangue de aves (GREENHALL *et al.*, 1984). Nesse diagnóstico foi registrada uma espécie (4% do total) que ocorre preferencialmente em áreas abertas: o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). O lobo-guará é o maior canídeo da América do Sul ocupando áreas do ecossistema Cerrado em todas as suas fitofisionomias, mas ocorrendo também em áreas antropizadas de Mata Atlântica (CHEIDA *et al.*, 2006; PAULA *et al.*, 2013). Sua dieta é onívora consumindo frutos e pequenos animais (SANTOS *et al.*, 2003).

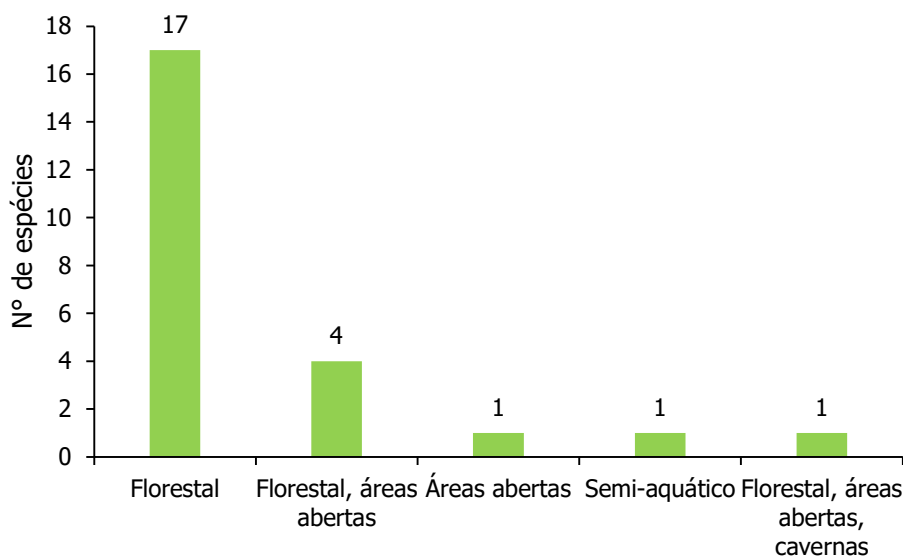


Figura 142 - Distribuição das espécies conforme preferência de habitat para a mastofauna nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais. O registro de *Dasyopus* sp. não foi incluído no gráfico.

▪ Esforço e Eficiência Amostral

A partir das análises de acúmulo de espécies (curva do coletor) foram geradas estimativas de riqueza listadas na Tabela 51. Na área de estudo a riqueza observada de espécies obtida para os pequenos mamíferos terrestres através das armadilhas de intercepção e queda ($S = 4$ espécies $\pm 1,38$), correspondeu a 62,5% da riqueza estimada ($S = 6,4 \pm 0,98$) (Figura 143– A). Já para os pequenos mamíferos voadores, a riqueza observada (6 espécies $\pm 0,48$) correspondeu a 86,4% da estimada (6,94 espécies $\pm 0,94$) (Figura 143– B). Na amostragem de mamíferos de médio e grande porte, para o método busca ativa obteve-se uma estimativa de riqueza ($S = 9,86$ espécies $\pm 1,57$) menor do que o estimado para o método de armadilha fotográfica ($S = 16,91$ espécies $\pm 2,11$) (Figura 143– C, D). Ao analisar em conjunto com todos os métodos, a riqueza observada ($S = 25$ espécies $\pm 3,33$) representou 69,6% da estimada ($S = 35,89$ espécies $\pm 3,12$) (Figura 143). Para o método armadilha de captura viva não foi feita a curva do coletor por ter registro de apenas um indivíduo.

Tabela 51 - Riqueza observada e riqueza estimada (estimador Jackknife de 1ª ordem - 500 aleatorizações) para as espécies de Mamíferos registradas nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.

Método de amostragem	Número de espécies	
	Riqueza observada	Riqueza estimada
Método AF	12 $\pm 2,46$	16,91 $\pm 2,11$
Método AIQ	4 $\pm 1,38$	6,4 $\pm 0,98$
Método BA	7 $\pm 1,63$	9,86 $\pm 1,57$
Método RN	6 $\pm 0,48$	6,94 $\pm 0,94$
Total - Mamíferos	25 $\pm 3,33$	35,89 $\pm 3,12$

Legenda: AF = armadilha fotográfica; AIQ = armadilha de intercepção e queda; BA = busca ativa; RN = rede de neblina.

As curvas de acumulação de espécies apresentam o resultado ascendente e não estabilizada, com exceção no método de rede de neblina, que apesar de não atingir uma assíntota, apresenta uma leve

tendência. Porém, em ecossistemas neotropicais, curvas de acumulação de espécies raramente se estabilizam (MAGURRAN *et al.*, 2010). Considerando o número de indivíduos registrados como unidade amostral para cada método, o esforço efetivo total de amostragem na área de estudo foi de 22 unidades amostrais para as buscas ativas, 55 para as armadilhas fotográficas, cinco para as armadilhas de interceptação e queda, 22 para as redes de neblina e 105 para todos os métodos em conjunto. Os resultados obtidos no presente estudo, com 69,6% da fauna de mamíferos total estimada para área registrada, podem ser considerados satisfatórios para o esforço de amostragem utilizado, porém a comunidade de mamíferos que utiliza as áreas amostradas é ainda maior, especialmente a de pequenos mamíferos, como indicam os dados secundários.

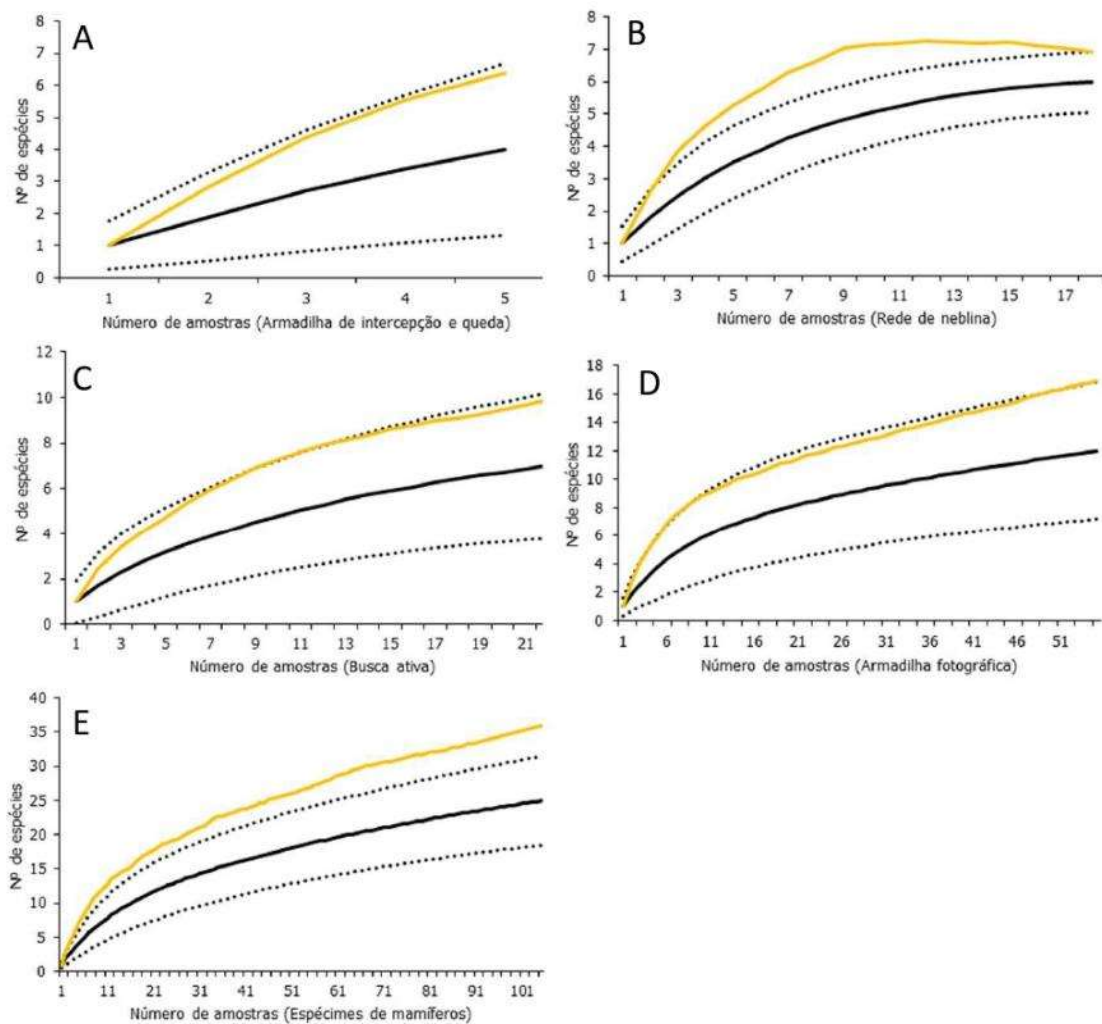


Figura 143 - Curva de acumulação de espécies para os Mamíferos observados (linha sólida preta, com respectivos intervalos de confiança a 95%) e estimador Jackknife de 1ª ordem (linha sólida alaranjada) conforme o método nos estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais. A) Armadilha de interceptação e queda; B) Rede de neblina; C) Busca ativa; D) Armadilha fotográfica; E) Total geral.

▪ **Análise de diversidade**

A partir dos dados primários coletados para mamíferos terrestres e voadores, foi calculado os índices de Jaccard e de Sørensen comparando qualitativamente a região de estudo com outras comunidades próximas em áreas preservadas. As áreas de preservação possuem fitofisionomias similares àquelas existentes na área aqui avaliada (Floresta Estacional Semidecidual) e/ou em transição de Mata Atlântica e Cerrado: a Reserva Particular do Patrimônio Natural do Caraça (RPPN Caraça), o Parque Nacional da Serra do Cipó (PN Serra do Cipó) e a Estação de Preservação e Desenvolvimento Ambiental de Peti (EPDA-Peti) (PAGLIA *et al.*, 2005; TAVARES *et al.*, 2010; CÂMERA; OLIVEIRA, 2012; TALAMONI *et al.*, 2014).

A área amostrada em desse diagnóstico possui uma menor riqueza de espécies em relação a RPPN Caraça, PN Serra do Cipó e EPDA-Peti (Tabela 52), porém a variação pode ser consequência de diversos fatores como esforço de amostragem, método e formações vegetacionais. Além disso, esses estudos englobam áreas de preservação que estão sujeitos a menos impactos de atividade antrópicas como a AEL, o que reflete na diversidade de flora e fauna. Pela análise de β diversidade, a fauna registrada na RPPN Caraça e no PE Serra do Cipó são as mais similares entre si. Algumas espécies só foram exclusivas da RPPN e do PE Serra do Cipó, como a jaratataca (*Conepatus semistriatus*), a cuiça (*Monodelphis domestica*) e a preá (*Cavia aperea*). Já a fauna desse diagnóstico (Estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu) possui maior dissimilaridade em relação as outras comparadas pelo índice Sørensen e Jaccard. Todas as espécies registradas na área desse estudo também são listadas nas outras comunidades comparadas, com exceção do rato-do-mato (*Delomys sp.*) e do morcego (*Carollia brevicauda*).

Tabela 52 - Riqueza observada e índices de β diversidade (Jaccard e Sørensen) para as espécies de Mamíferos registradas em dados secundários e durante os estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais.

	RPPN CARAÇA	PN SERRA DO CIPÓ	EPDA-PETI	ITABIRUÇU
Riqueza de espécies	69	62	56	25
Índice de Jaccard				
RPPN Caraça	1	0,440	0,374	0,237
PN Serra do Cipó	0,440	1	0,326	0,208
EPDA - Peti	0,374	0,326	1	0,306
Itabiruçu	0,237	0,208	0,306	1
Índice Sørensen				
RPPN Caraça	1	0,611	0,544	0,383
PN Serra do Cipó	0,611	1	0,492	0,345
EPDA - Peti	0,544	0,492	1	0,469
Itabiruçu	0,383	0,345	0,469	1

Legenda: Reserva Particular do Patrimônio Natural do Caraça = Talamoni *et al.* 2014. Parque Nacional da Serra do Cipó = Tavares *et al.* 2010; Câmera e Oliveira, 2012. EPDA – Peti = Paglia *et al.* 2005.

▪ Espécies de interesse

Foram registradas quatro espécies endêmicas da Mata Atlântica, representando 16% da fauna total (S = 25). Duas das espécies registradas são de pequenos mamíferos, a cuiça-graciosa (*Gracilinanus microtarsus*) e rato-do-mato (*Delomys sp.*) (PAGLIA *et al.*, 2012;). O gênero *Delomys* é endêmico da Mata Atlântica e algumas espécies possuem sua distribuição restrita a cadeias de montanhas em Minas

Gerais e Rio de Janeiro (GONÇALVES; OLIVEIRA, 2014). Outras duas espécies endêmicas se referem a primatas (*Callithrix geoffroyi* e *Callicebus nigrifrons*), espécies estritamente florestais e uma quase ameaçadas de extinção (IUCN, 2023). De uma forma geral, a maioria das espécies registradas, 84% do total, integram uma mastofauna de ampla distribuição, ocorrendo em mais de um bioma.

Na área de estudo, duas (8% do total) das 25 espécies de mamíferos encontradas estão vulneráveis (VU) a extinção (DN COPAM nº 147/2010; Portaria MMA nº 148/2022) (Tabela 53). A nível global, 8% (S = 2) da fauna registrada se encontra quase ameaçada a extinção (IUCN, 2023). As espécies ameaçadas pertencem à ordem Carnívora. Por serem predadores, os carnívoros podem regular as populações de suas presas e estruturar as comunidades naturais, sendo por isso consideradas espécies-chave no ecossistema (MACHADO *et al.*, 2008). Entre as principais ameaças para a conservação dessas espécies destacam-se a destruição, transformação e fragmentação do seu habitat, devido a expansão da agropecuária, a mineração e a exploração de madeira (MACHADO *et al.*, 2008; ICMBIO-MMA, 2018). Além destas, destaca-se a ocorrência de *Callicebus nigrifrons* que está classificado como Quase ameaçado segundo a lista da IUCN (IUCN, 2023).

Tabela 53 - Espécies de Mamíferos ameaçadas de extinção registrada durante os estudos ambientais para o licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, no município de Itabira, Minas Gerais. Listas vermelhas consultadas: MG (DN COPAM nº 147/2010) BR (Portaria MMA nº 148/2022) e IUCN (2022).

ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE AMEAÇA	PAN
CARNIVORA			
Canidae			
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	VU ^{MG, BR} , QA ^{IUCN}	PAN ¹
Felidae			
<i>Leopardus pardalis</i>	jagatirica	VU ^{MG} , LC ^{IUCN}	

Legenda: Status de ameaça: VU = vulnerável. PAN¹ = Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Canídeos Silvestres.

A jagatirica (*Leopardus pardalis*) se encontra como vulnerável (VU) à extinção no estado de Minas Gerais (COPAM, 2010). Apesar de possuir plasticidade adaptativa a diferentes ambientes, umas das principais ameaças para a conservação dessa espécie é a destruição, transformação e fragmentação do seu habitat (MACHADO *et al.*, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2013; ICMBIO-MMA, 2018). A caça e a perda de presas também afetam diretamente as populações de algumas espécies de mamíferos, como a os felinos, já que a redução de alimento disponível diminui a densidade das populações existentes (MACHADO *et al.*, 2008; ICMBIO-MMA, 2018).

O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) se encontra como vulnerável (VU) a extinção no estado de Minas Gerais (DN COPAM nº 147/2010) e no Brasil (Portaria MMA nº 148/2022). Espécie comum no Cerrado e áreas écotones, tem sido cada vez maior o número de registros do lobo-guará na Mata Atlântica (PAULA *et al.*, 2013; ICMBIO-MMA, 2018). As principais ameaças para a espécie é a perda de *habitat*, atropelamentos rodoviários, caça devido a conflitos com humanos e contaminação por doenças transmitidas por animais domésticos (PAULA *et al.*, 2013; ICMBIO-MMA, 2018). A espécie está incluída no PAN para a Conservação dos Canídeos Silvestres com objetivo de reduzir os impactos provocados nas populações de canídeos silvestres pela alteração de habitats, contato com animais domésticos e atropelamentos.

Foram registradas na área de estudo duas espécies de importância científica, 8% do total (S = 25). Essas espécies são classificadas como Quase Ameaçadas (QA) ou Deficiente de dados (DD) a nível global (IUCN, 2023). O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), apesar de sua ampla distribuição geográfica no país, vem cada dia mais sofrendo com a pressão antrópica, seja pela perda de habitat para agropecuária, expansão urbana, atropelamentos rodoviários, perseguição de caça e doença transmitidas por animais domésticos (PAULA *et al.*, 2015). Pelos critérios da IUCN (2022), a espécie deve ser reavaliada regularmente para avaliar categorias de ameaça de extinção, já que são muitas ameaças em toda a sua área de distribuição (PAULA *et al.*, 2015). O sauá (*Callicebus nigrifrons*), apesar de ter ampla distribuição na Mata Atlântica e áreas écotones, suas populações são pequenas e se encontram isoladas, portanto a espécie foi enquadrada na categoria de Quase Ameaçada (QA) na avaliação global, devido a perda de habitat e fragmentação do bioma (JERUSALINSKY *et al.*, 2020).

A maioria dos mamíferos de médio e grande porte encontrados na área de estudo é cinegética, incluindo as espécies ameaçadas de extinção. Os carnívoros, como a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) podem ser alvos de retaliação pelo ataque aos animais domésticos (ICMBIO-MMA, 2018). Outras espécies de mamíferos, como capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), podem ser alvos para evitar a destruição de plantações (FERRAZ *et al.*, 2007; PETERS *et al.*, 2011). Algumas espécies registradas podem ser utilizadas na alimentação local ou no comércio ilegal de carnes, como a paca (*Cuniculus paca*), o tatu (*Dasypus novemcinctus*) e a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (PETERS *et al.*, 2011).

Além da caça, algumas espécies registradas são alvo do tráfico ilegal de animais silvestres e estão listadas na Convenção Sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagem em Perigo de Extinção – CITES. Dentre os registros, baseado na lista CITES (2022), estão as espécies da família Felidae (*Leopardus pardalis*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e os táxons da ordem Primates (*Callicebus nigrifrons* e *Callithrix geoffroyi*). A paca (*Cuniculus paca*) aparece no Apêndice III da lista CITES (2022), como importante no comércio ilegal em outros países de sua distribuição.

Os mamíferos desempenham papéis ecológicos importantes nos ecossistemas, sejam como integrantes em diferentes estágios da cadeia trófica, sejam como dispersores de sementes, polinizadores, dentre outras maneiras de interação ecológica (REIS *et al.*, 2006). Neste sentido, fornecem um excelente cenário quanto ao estado de conservação dos ambientes nos quais estão presentes. Os morcegos e os ratos-do-mato estão envolvidos na manutenção dos ecossistemas florestais, atuando na polinização, dispersão de sementes, no controle de populações de invertebrados e até na regeneração florestal (BREWER; REJMÁNEK, 1999; RIBEIRO *et al.*, 2010; MIKICH *et al.*, 2015). Por exemplo, morcegos do gênero *Artibeus*, *Carollia* e *Sturnira* se alimentam de plantas dos gêneros *Ficus*, *Cecropia*, *Piper* e *Solanum*, espécies pioneiras na Mata Atlântica (MIKICH *et al.*, 2015).

Dentro do grupo de médio e grande porte, aqueles considerados predadores de topo de cadeia alimentar funcionam como reguladores de presas sendo capazes de manter o equilíbrio da comunidade (MILLER *et al.*, 2001). Assim, as espécies ameaçadas de extinção ou quase ameaçadas, como a

jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), podem ser usadas como indicadores da qualidade ambiental. Esses mamíferos de maior porte, apesar de ocorrerem em baixas densidades, possuem requerimentos ambientais específicos, como grandes áreas de vida, habitats com diversidade vegetal, alta sensibilidade a alteração do ambiente, e com sua preservação acabam conservando grandes ecossistemas e suas espécies menos “notáveis”, como os pequenos mamíferos (EHRlich; EHRlich, 1992; WILSON, 1988).

Na AEL foram registrados mamíferos de dieta generalistas, que se alimentam de outros vertebrados e/ou invertebrados até frutos, como o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), além de espécies frugívoras e granívoras. O lobo-guará e o cachorro-do-mato podem ter uma dieta mais variada, consumindo uma grande diversidade de frutos como a lobeira (*Solanum lycocarpum*), o coqueiro-jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e araticum (*Annona* spp.) (BUENO; MOTTA-JUNIOR, 2004), atuando como importantes dispersores de sementes. A paca (*Cuniculus paca*) e o cervídeo (*Mazama* sp.) também são importantes dispersores de sementes de plantas nativas da Mata Atlântica, como coqueiro-jerivá, jussara, sapucaias, passifloras, entre outras (ANDREAZZI *et al.*, 2009; BACHAND *et al.*, 2009; LAZURE *et al.*, 2010; ZUCARATTO *et al.*, 2010; PIRES; GALETTI, 2012).

A ausência de predadores de grande porte, como a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), e de herbívoros de médio a grande porte, como o sauá (*Callicebus nigrifrons*) e o cateto (*Pecari tajacu*), de uma área é um forte indicio de defaunação (BELLO *et al.*, 2015; GALETTI *et al.*, 2017). As espécies herbívoras e frugívoras, como a paca (*Cuniculus paca*), apesar de serem mais comuns e generalistas também podem ser indicadoras ambientais. Essas espécies estão diretamente ligadas à estruturação vegetal do ambiente devida a sua atividade como dispersores de sementes nas florestas (CUARÓN, 2000). Uma baixa diversidade de mamíferos herbívoros está diretamente relacionada a um menor número de espécies vegetais (GALETTI; DIRZO, 2013).

A fragmentação das florestas e as atividades de caça têm acarretado a redução da densidade de mamíferos frugívoros e herbívoros de médio e grande porte, o que pode ser uma ameaça a espécies arbóreas com grandes sementes e que dependem destes animais para sua dispersão (DIRZO; MIRANDA, 1990). A ausência desses dispersores de sementes na Mata Atlântica também afetam a regeneração de áreas degradadas e conectividade entre fragmentos (BUFALO *et al.*, 2016; GIOMBINI, 2016). Por exemplo, a anta (*Tapirus terrestris*) é uma espécie de paisagem, com grande área de vida e alta mobilidade entre fragmentos, ajudando na dispersão de sementes entre eles e contribuindo na conectividade entre essas áreas (COPPOLILLO *et al.*, 2004; GIOMBINI, 2016). Os primatas na Mata Atlântica, como o sauá (*Callicebus nigrifrons*), também atuam como dispersores de sementes, auxiliando na regeneração de áreas fragmentadas (BUFALO *et al.*, 2016; CHAVES *et al.*, 2018).

Algumas espécies de mamíferos terrestres silvestres, como roedores, morcegos, marsupiais e canídeos, são conhecidas por serem reservatórios de algumas zoonoses (FORNAZARI; LONGONI, 2014). Na área de estudo foram registradas a ocorrência do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e a paca (*Cuniculus paca*), potenciais reservatórios dos protozoários causadores de

diferentes doenças como a leishmaniose (CÁSSIA-PIRES *et al.*, 2014; SILVA *et al.*, 2021; ROQUE; JANSEN, 2014), doença de chagas (JANSEN *et al.*, 2018; NOIREAU *et al.*, 2009), toxoplasmose (SILVA *et al.*, 2008; FORNAZARI; LONGONI, 2014). O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e pequenos primatas são potenciais reservatórios para o vírus da raiva (ANTUNES *et al.*, 2016; FAVORETTO *et al.*, 2016). Entre os pequenos mamíferos, diferentes espécies de morcegos também são reservatórios do vírus da raiva, como o morcego-vampiro (*Diphylla ecaudata*) (FAVORETTO *et al.*, 2016; SCHEFFER *et al.*, 2017). Já os pequenos roedores do gênero *Akodon* podem ser causadores da hantavirose e leptospirose (FERREIRA, 2003; VIEIRA *et al.*, 2019). As capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) também são comumente parasitadas pelos carrapatos do gênero *Amblyoma*, conhecidos por serem hospedeiros da bactéria *Rickettsia rickettsii*, causadora da febre maculosa (DIAS *et al.*, 2020; KMETIUK *et al.*, 2019).

6.2.2.3.4. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO

A área de estudo deste diagnóstico é composta por fragmentos florestais em diferentes estágios de sucessão e áreas antropizadas, com mineração, barragens, rodovias. Apesar de suas dimensões reduzidas apresenta uma diversidade de mamíferos considerável como visto ao longo desse diagnóstico, com a ocorrência de 25 espécies de mamíferos terrestres e voadores, incluindo duas espécies ameaçadas de extinção e quatro espécies endêmicas da Mata. Essas espécies se encontram vulneráveis (VU) à extinção no país (Portaria MMA nº 148/2022) e/ou no estado de Minas Gerais (DN COPAM nº 147/2010), como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e a jaguatirica (*Leopardus pardalis*).

O cenário ambiental da mastofauna na área é caracterizado pela ocorrência de espécies generalistas, como o rato-do-mato (*Akodon cursor*) e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), e de especialistas de habitat, com maiores áreas de vida, como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), o mico-da-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*), o sauá (*Callicebus nigrifrons*), o rato-do-mato (*Delomys* sp.), entre outros. Os registros de predadores de topo e mesopredadores, como a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), neste diagnóstico se destacam, pois são animais que desempenham importantes funções ecológicas para a manutenção dos ecossistemas onde estão inseridos (SOULÉ; TERBORGH, 1999). Também são consideradas espécies guarda-chuva, pois se protegidas suas áreas de vida acaba-se por proteger espécies menores em seus territórios, como roedores e morcegos. Essas espécies especialistas de habitat podem ser utilizadas como indicadores ambientais e merecem maior atenção, já que são ameaçadas de extinção. É importante ressaltar que 71% das espécies de mamíferos registrada (S = 17) são restritas a ambientes florestais, como o cervídeo (*Mazama* sp.), a irara (*Eira barbara*), o morcego (*Anoura caudifer*), o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) e paca (*Cuniculus paca*), utilizando-os para busca de abrigo, refúgio ou alimentação. Essas espécies especialistas de habitat são mais sensíveis a alteração e supressão do habitat.

6.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

6.3.1. METODOLOGIA

O estudo do meio socioeconômico ocorreu a partir da análise de dados quantitativos e qualitativos secundários, visando a análise e diagnóstico das áreas estudo local e regional referentes às obras.

Como fonte de dados secundários, citam-se: os Censos Demográficos do IBGE (1991, 2000, 2010 e 2022) e respectivas atualizações realizadas com o cruzamento de dados do IBGE e da Fundação João Pinheiro para o Atlas Brasil até o ano de 2020 – atentando-se ao fato de que algumas informações possuem como último dado de registro 2010, 2017; o PNAD-IBGE (2017); dados do DNPM/ANM (2023); informações do FINBRA/SINCOFI (Sistemas de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro) (2020); o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2020); o Plano Diretor Municipal de Itabira e estudos de atualizações; o DATASUS - Ministério da Saúde (2023); o Atlas do Desenvolvimento Humano do PNUD (atualizações até 2020), RAIS/CAGED (2021). Como indicadores de condições de vida e infraestrutura social e de serviços, foram utilizados dados obtidos do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), do Ministério da Saúde, o Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) da Fundação João Pinheiro, dados da Fundação Palmares, Centro de Documentação Eloy Ferreira da Silva (Cedefes) e do Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico (IEPHA MG).

Sempre que possível, de acordo com a disponibilidade de dados priorizou-se apresentar series históricas e em caso de clivagens metodológicas do dado, o ano mais recente disponível. Os dados secundários foram organizados dando prioridade a AER. Ainda para a construção do estudo socioeconômico foram também considerados registros fotográficos e base de dados espaciais.

6.3.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL

6.3.2.1. INSERÇÃO GEOGRÁFICA

O município de Itabira localiza-se na porção centro-oeste do estado de Minas Gerais, inserido na mesorregião metropolitana de Belo Horizonte e na microrregião de Itabira, conforme regionalização do IBGE.

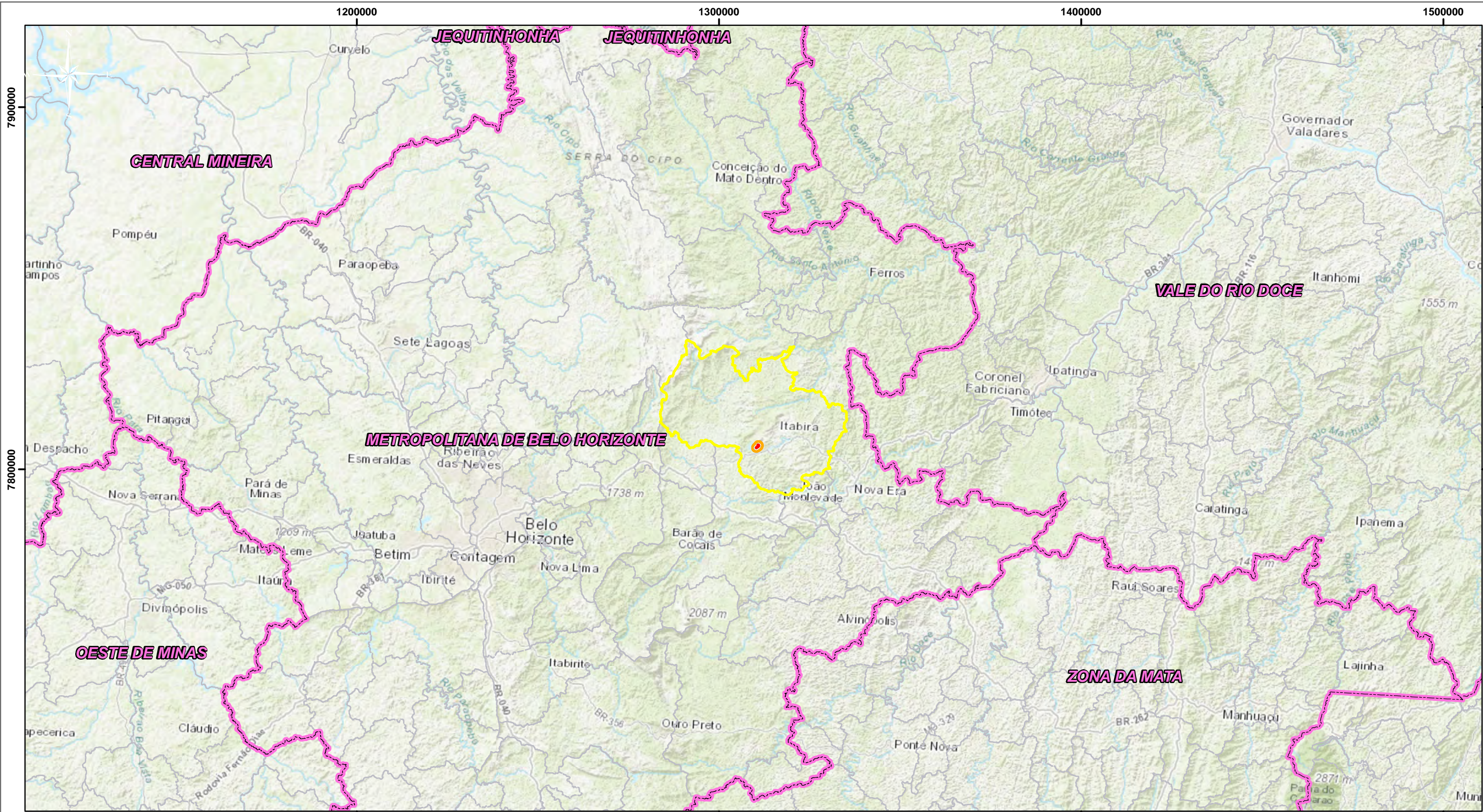
O município está situado a 104 km de Belo Horizonte, inserido dentro da formação geológica do Quadrilátero Ferrífero, na zona centro-meridional do Estado de Minas Gerais, fazendo divisa com os municípios de João Monlevade, Bela Vista de Minas, Nova Era, Bom Jesus do Amparo, Nova União, Jaboticatubas, Itambé do Mato Dentro, Santa Maria de Itabira e São Gonçalo do Rio Abaixo.

Seus limites territoriais são definidos definido pelas coordenadas 43° 33' 47"W a oeste e 43° 04' 07"W a leste e pelas latitudes 19° 37' 47"S a sul e 19° 34' 39"S a norte. A área total do município é de 1.254,49 km², sendo composta por três distritos: o distrito sede que possui uma área de 705,82 Km², o distrito de Senhora do Carmo, que possui uma área de 285,21 km², e o distrito de Ipoema, delimitado em uma área de 262,65 Km².





As principais vias de acesso ao município são as rodovias BR-120, via Nova Era a sul e Guanhães a

norte; e a MG-129, conectada a BR-381 em São Gonçalo do Rio Abaixo ou a partir da MG-434.

A figura a seguir apresenta a situação da Área de Estudo no contexto das regiões administrativas e na escala mesorregional do Estado de Minas Gerais.



Legenda

	Mesorregiões
	Área Diretamente Afetada - ADA
	Área de Estudo Local - AEL
	Área de Estudo Regional - AER
	Limite Municipal

Título
SITUAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

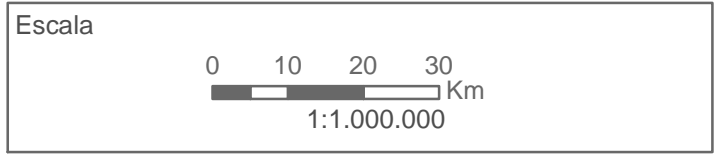
Projeto
REGULARIZAÇÃO DE EROSIÃO E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU



Sistema de Coordenadas
UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
Uso do Solo, Lume, 2024;
APP, RL, RPPN, Vale, 2024;
Imagem, Google e BaseMap ArcGIS

Elaboração 19/02/2024
Formato A3



6.3.2.2. ASPECTOS HISTÓRICOS

O povoamento por homens brancos na região acontece por volta de 1720, quando bandeirantes se instalaram nos arredores do Ribeirão da Penha e passaram a explorar ouro. Neste período, foram construídas as primeiras habitações do povoado, pertencente a Comarca de Vila Rica.

Em 1825, a povoação foi elevada à categoria de freguesia e, devido ao aumento do número de moradores, foi construída a Igreja de Nossa Senhora do Rosário. Com a chegada do capitão Francisco Procópio de Alvarenga, em 1827, a população indígena foi dizimada e afastada, passando o povoado a ser dominado pelos colonos que tomariam a localidade, então denominada, Ferros, pertencente à Vila Nova da Rainha, atual município de Caeté (IBGE, 1959). Em 1833, Itabira do Mato Dentro é elevada à vila e, em 1848, à cidade.



Figura 145 - Fachada da Igreja de Nossa Senhora do Rosário, Itabira / MG

No século XVIII foram descobertas as minas de ouro de Conceição, Itabira e Santana, atraindo garimpeiros de toda a região. Itabira se torna independente e assim foi elevada à categoria de cidade, com a Lei provincial nº 374, de 1848. A partir do século XIX, a estrutura urbana de Itabira assemelha-se à de outras cidades mineiras que se formaram no ciclo do ouro.

Embora haja registros da existência de atividades manufatureiras em Itabira desde os primeiros anos

do povoamento, foi somente no final do século XIX e início do século XX que se instalaram na cidade duas fábricas de tecidos: Gabiroba (1897) e Pedreira (1917), cuja produção era vendida na região, potencializando a economia do município (SOUZA E SILVA, 2004).

A existência do minério de ferro na região de Itabira foi apresentada pelo Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, no Congresso Internacional de Geologia, realizado em Estocolmo em 1910 (PIMENTA, 1981). Após o congresso em Estocolmo, o interesse pelas jazidas minerais da região cresceu. Com isso, grupos de empresários ingleses, com o auxílio de técnicos brasileiros, compraram áreas na região, garantindo a posse das jazidas existentes no subsolo, fossem eles brasileiros ou estrangeiros. Em 1911, durante o governo de Hermes da Fonseca, foi concedido à empresa Itabira Iron Ore Company, sucessora da Brazilian Hematit Syndicate, o direito de explorar e exportar minério de ferro de suas jazidas (VALE/LUME, 2008).

Em Itabira, com o processo de instalação da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), a partir de 1942, o interesse de agentes econômicos aumentou de forma significativa, o que representou forte incremento na demanda de novas vagas de empregos para trabalhar na mineração. Dessa forma, as estruturas política, socioeconômica e urbana sofreram transformações, em que a CVRD exerceu uma posição central na organização e transformação do território e da economia em Itabira (SOUZA E SILVA, 2004). A instalação da mineradora trouxe consigo o enfraquecimento da economia local, que nesta época era baseada na confecção de tecidos de algodão, na agricultura e na pecuária.



Figura 146 - Folheto da Companhia Vale do Rio Doce, de 1942. Fonte: Arquivo Público Mineiro

É importante ressaltar que nos anos 1950, a CVRD já havia implantado os primeiros bairros no

município, dando início ao processo de segregação e hierarquização espacial. A configuração estabelecida era a seguinte: os bairros que abrigavam empregados de menor qualificação profissional foram instalados nas proximidades das áreas de mineração e aqueles bairros destinados aos funcionários de nível técnico e superior, localizavam-se distante dessas áreas de mineração.



Figura 147 - Vista aérea da mina de Cauê, em 1959. Fonte: IBGE, 2023



Figura 148 - Vista de sede de Itabira em 1950. Fonte: IBGE, 2023

Vários conjuntos habitacionais foram construídos pela CVRD, o que definiu o efeito da ação direta da mineradora na produção do espaço, bem como provimento de infraestrutura, de equipamentos urbanos e de serviços necessários ao seu funcionamento. O espaço urbano passou a ser produzido pela mineradora e em função de suas necessidades econômicas. Ele representa, para a mineração, não só o espaço físico da produção, mas constitui-se como uma das forças essenciais de produção. Como afirma Minayo “para a Itabira do ferro, o espaço é antes de tudo um componente fundamental” (1986, p. 117).

Segundo Sposito (1997), o processo de urbanização pode ser entendido como uma transformação na

estrutura da sociedade capitalista, caracterizada pela transformação de áreas naturais e rurais em espaços urbanos, em função de toda a infraestrutura social, política e econômica. Portanto, está encravada, na origem da cidade, a complexidade da organização social, possível apenas com a divisão técnica do trabalho e, conseqüentemente, a diferenciação socio territorial.

Com o passar dos anos e com o aumento da demanda minerária na região próxima as minas, os bairros que antes estavam nas proximidades da mineradora foram destruídos, com o intuito de construir novas instalação de equipamentos industriais, construção de estradas e áreas destinadas para depósito de rejeito do processo minerário (SOUZA E SILVA, 2004).

Além disso, como os interesses da mineradora estavam voltados ao mercado internacional, a sua instalação significou também a reativação da estrada de ferro de Minas-Vitória (EFMV). Com o aumento da capacidade de exploração da mineradora, a partir da década de 1970, novos ramais foram construídos. E, com a implantação de novas tecnologias de tráfego automatizadas, a EFMV se tornou uma das mais modernas linhas de ferro do mundo.

Em relação à formação administrativa, em divisão territorial datada de 1/6/1960, o município é constituído de 3 distritos: Itabira, Ipoema e Senhora do Carmo. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2014.



Figura 149 - Grupo de tropeiros em Itabira registrada por Brás Martins da Costa, [1895 – 1910]
Fonte: Estado de Minas, 2012¹

¹ https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2012/10/13/interna_gerais,323267/historia-do-fotografo-que-registrou-o-cotidiano-de-itabira-nos-seculos-xix-e-xx-e-reeditada-em-livro.shtml

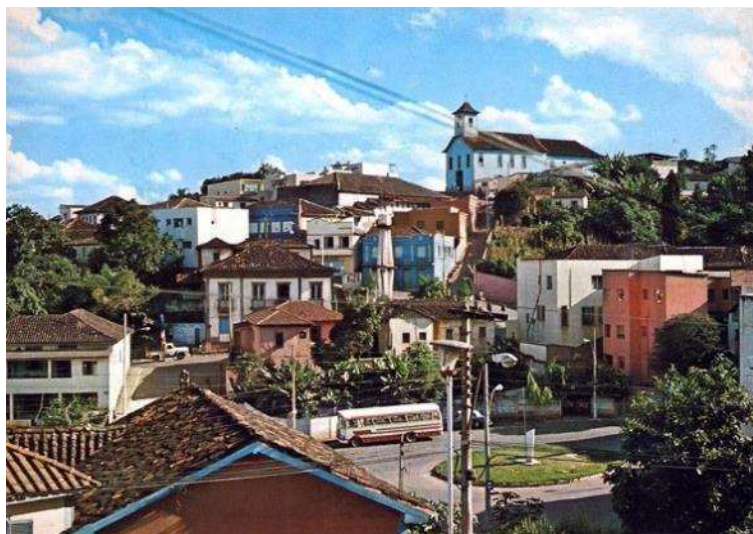


Figura 150 - Centro Histórico de Itabira, tombado em nível municipal
Fonte: Minas Gerais, 2022¹

6.3.2.3. DINÂMICA POPULACIONAL

Em termos absolutos, Itabira apresentou um ganho populacional de 12.716 residentes entre 1991 e 2000, com taxas positivas de crescimento de 1,55% anual no período. O ritmo de crescimento de Itabira manteve-se entre 2000 e 2010, uma vez que o município registrou um aumento de população de 11.461 pessoas, o que representa uma taxa de crescimento anual de 1,11%. De acordo com a última contagem de população presente no Censo Demográfico do IBGE, em 2022, Itabira alcançou 113.343 habitantes, configurando uma taxa de crescimento de 0,32% ao ano em relação à contagem de 2010. Para fins de comparação, apenas no período de 2010 a 2022, o município de Itabira registrou uma taxa de crescimento populacional menor do que o estado de Minas Gerais (0,47% ao ano).

Em Itabira, assim como no estado de Minas Gerais, percebe-se um avanço da urbanização ao longo dos últimos anos. Em 1991, o município possuía uma taxa de urbanização de 85,2%, sendo mais de 10 pontos percentuais acima da média do estado de Minas Gerais (74,9%). No ano de 2000, a diferença entre a urbanização de Itabira e do estado de Minas Gerais manteve-se, uma vez que Itabira possuía 91,2% da sua população residente na área urbana enquanto o estado observou uma taxa de 82%. Por fim, em 2010, último período disponibilizado pelo IBGE, Itabira registrou uma taxa de urbanização de 93,2%, sendo este valor 7,9% acima daquele registrado pelo estado de Minas Gerais (85,3%). Para 2020, os índices IMRS da Fundação João Pinheiro, dado mais recente, estima que 94,7% destes viviam na área urbana do município de Itabira.

A população urbana é imensamente maior que a população rural, comprovada também pelos índices de urbanização apresentados pelo município nas últimas décadas. Um dos fatores que explicam o crescimento das áreas urbanas são os movimentos migratórios, internos e externos, de pessoas que se deslocam para as sedes dos municípios, atraídos pela oferta de emprego, bens e serviços

¹ <https://www.minasgerais.com.br/pt/atracoes/itabira/centro-historico-de-itabira>

vinculados a indústria, em especial a atividade minerária desempenhada pela Vale S/A em Itabira.

Neste sentido, a Tabela 54 demonstra que a população urbana cresce em termos absolutos e percentuais, enquanto a população rural segue em declínio absoluto e percentual tanto em Itabira quanto no estado de Minas Gerais.

Tabela 54 - População residente rural e urbana

Variáveis	Minas Gerais	Itabira (MG)
População total - 1991	15.743.152	85.606
População total - 2000	17.891.494	98.322
População total - 2010	19.597.330	109.783
População Total - 2022	20.538.718	113.343
População rural - 1991	3.956.259	12.652
População rural - 2000	3.219.666	8.619
População rural - 2010	2.882.114	7.467
População urbana - 1991	11.786.893	72.954
População urbana - 2000	14.671.828	89.703
População urbana - 2010	16.715.216	102.316

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2022

Em relação à densidade demográfica, como era de se esperar, o município de Itabira vem apresentando evolução neste indicador. Em 2010, a densidade demográfica do município era de 87,57 habitantes por quilômetro quadrado. No ano de 2022, o indicador apontava para uma densidade demográfica de 90,41 habitantes por quilômetro quadrado, sendo este valor quase três vezes maior àquele registrado para Minas Gerais (35,02 hab./km²).

Observa-se a partir das mudanças na pirâmide etária de Itabira, indicada nas figuras, que a população na faixa entre 0 e 4 anos de idade apresentou a redução mais significativa: sua representatividade na população total, que era de 8,57% em 2000, atingiu apenas 6,47% em 2010, o que indica que ocorreu no município uma diminuição das taxas de fecundidade e natalidade.

Já a população compreendida na faixa etária de 20 a 29 anos foi a que apresentou maior expressividade em todos os períodos analisados: 19,09%, em 2000; e 17,94%, em 2010. Tal fato pode ser considerado positivo para a economia do município, uma vez que essa população constitui parte do contingente em idade ativa.

A população acima de 65 anos também apresentou crescimento no período considerado e assim refletindo em uma maior longevidade da população. Sua representatividade na população total do município passou de 5,23% em 2000 para 7,48% em 2010.

Em 2010, 20,45% (22.451 habitantes) se encontravam na faixa etária de 0 a 14 anos, e 7,40% (8.129

habitantes), na faixa de 65 ou mais anos de idade, resultando em uma Razão de Dependência ¹ de 0,39, inferior as taxas de Razão de Dependência apresentadas por Minas Gerais e na esfera federal no mesmo ano, respectivamente, 0,44 e 0,46.

Em 2000, a pirâmide apresenta uma base maior e um afunilamento até o topo, com uma população acima de 80 anos representando menos de 1%. É possível notar a maior participação da população no sexo feminino nas faixas etárias de 30 a 34 anos, importante para a população economicamente ativa e que representa a saída das mulheres da zona rural, bem como também nas faixas de 50 a 54 anos, 70 a 74, 75 a 79, e mais de 80 anos.

Geralmente, a feminização do envelhecimento está relacionada, ao fato de que há mais mulheres do que homens na população mineira em geral, e que essas mulheres enfrentam dificuldades com relação à inserção, manutenção e progressão em suas carreiras por conta do preconceito de gênero e idade, além de outros desafios profissionais, tendo menor exposição a fatores de risco de morte no mercado de trabalho.

No ano de 2010, há um achatamento da base da pirâmide etária, principalmente pelo declínio das taxas de fecundidade. Em 1991, a taxa de fecundidade total de Itabira era de 2,7 filhos por mulher, e em 2010 tal taxa cai para 1,92 filho por mulher. O declínio acompanha a tendência de Minas Gerais, que apresentava taxas de fecundidade de 2,7 em 1991, assim como Itabira, e declinou para 1,8 em 2010 (IBGE, 2010). As taxas de mortalidade infantil no município também foram responsáveis por tal aumento da base da pirâmide: a mortalidade em 1991 era de 30,26 para mil nascidos, que decaiu em 2010 para 20,82, refletindo tanto no ano supracitado como na pirâmide de 2020.

Além disso, a população feminina é cada vez mais representativa nas faixas etárias de 20 a 39 anos e nas faixas etárias acima de 70 anos. Em 2020, como indica a Figura 153, há uma retomada no aumento da base, visto na demografia como “janela de oportunidade”.

Em relação a 2022, como indica a Figura 154, data do último Censo Demográfico, percebe-se a manutenção dos principais indicadores em relação a 2022, com destaque para o aumento da

¹Segundo o IBGE, a Razão de Dependência da população é o peso da população considerada inativa (0 a 14 anos e 65 anos e mais de idade) sobre a população potencialmente ativa (15 a 64 anos de idade). Cabe observar que Razão de Dependência é uma variável fundamental para a análise demográfica. Quanto maior for essa razão, maior o contingente relativo de crianças e idosos em relação à população ativa. Portanto, uma alta razão de dependência indica que os investimentos públicos devem se voltar prioritariamente para atender aos grupos populacionais de crianças e idosos, impulsionando políticas públicas voltadas para a assistência aos idosos e para a educação de crianças e jovens. Já uma razão de dependência baixa indica um alto percentual de pessoas em idade ativa, portanto há maior demanda por investimentos intensivos em mão-de-obra, devido ao grande percentual de pessoas em idade ativa. A queda contínua e acentuada da razão de dependência é um fenômeno demográfico denominado “janela demográfica, em que a população ativa tem uma maior representatividade na pirâmide demográfica em relação a população inativa, apresentando um quadro favorável para a força de trabalho no que tange ao crescimento econômico e possível geração de renda.

participação feminina, principalmente na faixa de 25 a 44 anos de idade e para predominância desta mesma população nas faixas etárias acima de 60 anos de idade.

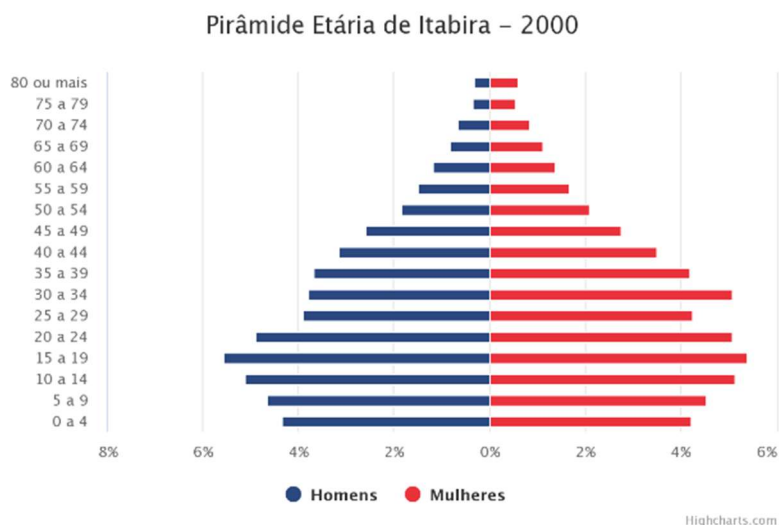


Figura 151 - Pirâmide Etária de Itabira -2000
 Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.

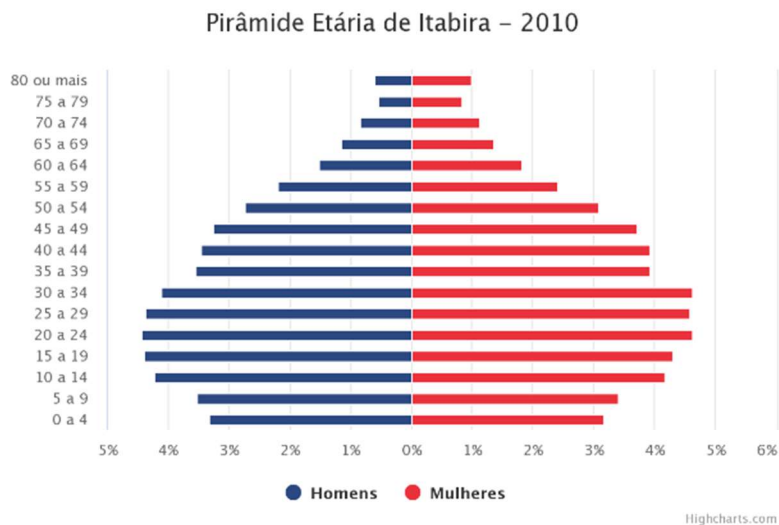


Figura 152 - Pirâmide Etária de Itabira -2010
 Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.

Pirâmide Etária de Itabira – 2020

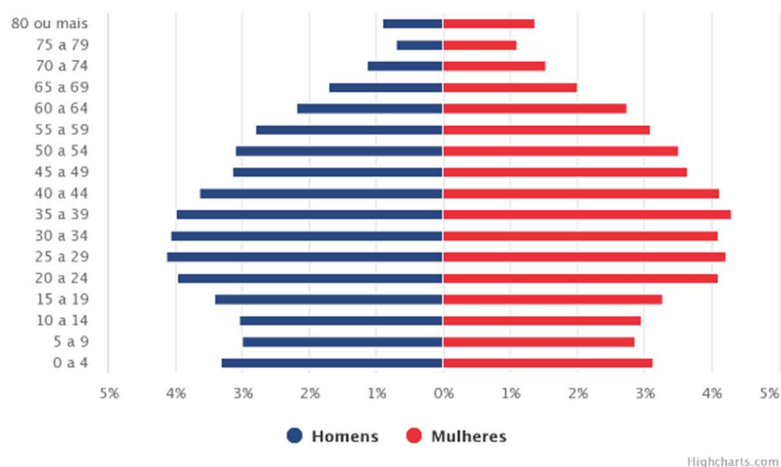


Figura 153 - Pirâmide Etária de Itabira -2020

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.

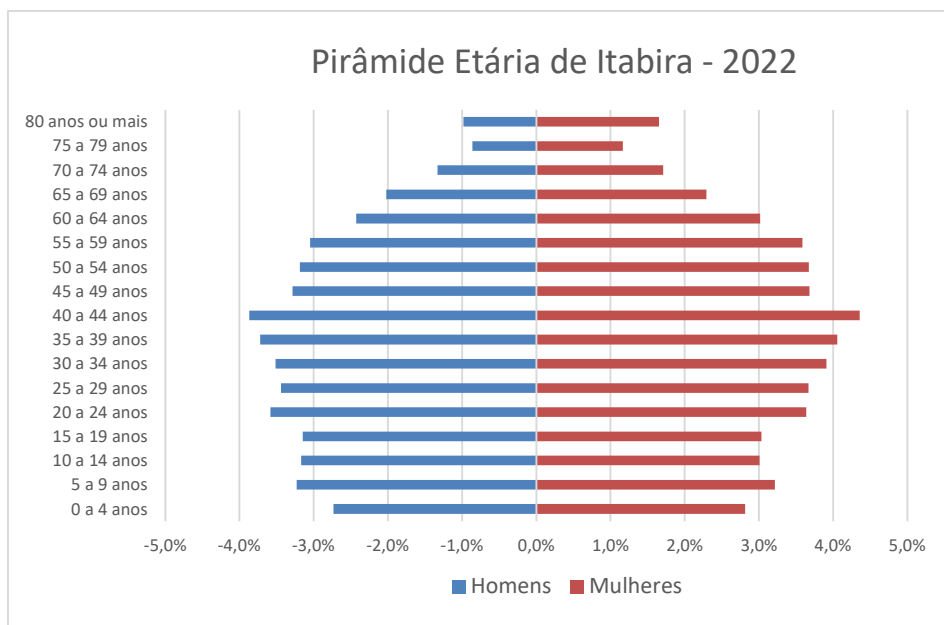


Figura 154 - Pirâmide Etária de Itabira -2022

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.

Outros indicadores demográficos são importantes para entender a AER em comparação ao estado de Minas Gerais e ao Brasil. Em relação à razão entre a população de 65 anos ou mais de idade (taxa de envelhecimento), cabe destacar que Itabira possui indicadores semelhantes ao estado de Minas Gerais e o Brasil ao longo dos anos. Por exemplo, em 2010, a taxa de envelhecimento era de 7,40, valor este menor do que o observado em Minas Gerais (8,40) e compatível ao registrado no Brasil (7,36).

Em relação à taxa de fecundidade, indicador relacionado ao número médio de filhos que uma mulher deverá ter ao terminar o período reprodutivo, aponta-se a aderência do município aos valores observados em Minas Gerais e no Brasil ao longo dos anos. Em 2010, a taxa de fecundidade em Itabira foi de 1,85 filhos por mulher, enquanto no estado e Brasil os valores registrados foram de 1,79 e 1,89, respectivamente, como demonstra a Figura 155.

De maneira geral, estes indicadores confirmam que o envelhecimento da população e queda nas taxas de fecundidade em Itabira já demonstrados na análise da Pirâmide Etária e que estes seguem a tendência observada em Minas Gerais e no Brasil.

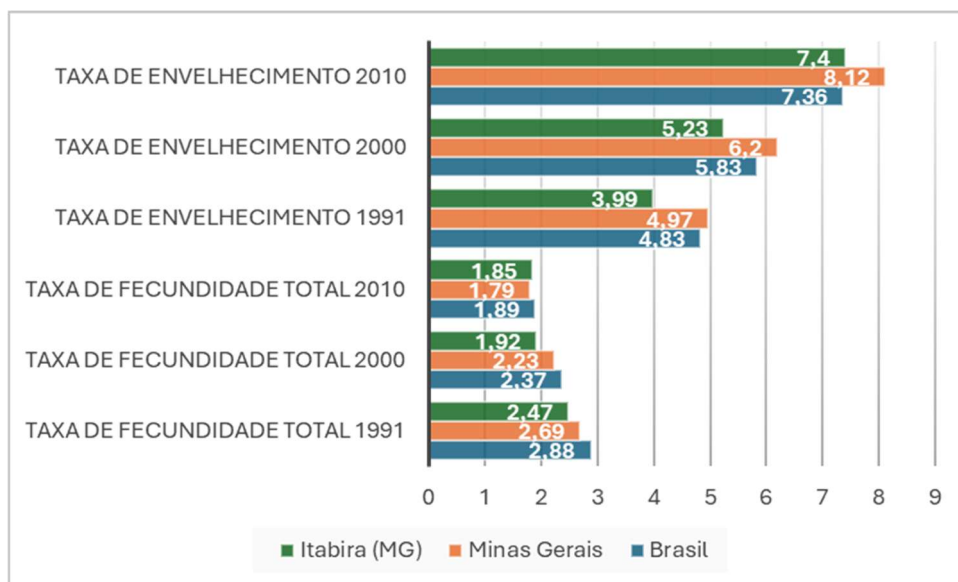


Figura 155 - Taxa de envelhecimento e Taxa de fecundidade total de Itabira
 Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.

Em 1991, a esperança de vida ao nascer nas três esferas (municipal, estadual e federal) eram muito próximas: 64,7 anos no Brasil; 66,3 anos em Minas Gerais e 67,7 anos em Itabira. Nos anos 2000, Itabira obteve uma taxa de esperança de vida ao nascer de cerca de 72,8 anos, taxa acima de Minas Gerais (70,5 anos) e Brasil (68,6 anos). Já em 2010, a esperança de vida ao nascer do município chegou a 77,37 anos, mantendo-se acima ao observado em Minas Gerais (75,3 anos) e Brasil (73,9 anos), indicando que a qualidade de vida no município é superior à média do estado e do país.

Acerca a taxa de mortalidade infantil, em 1991, o indicador apontava que Itabira registrou 30,26 mortes para cada mil habitantes, valor este inferior ao registrado para Minas Gerais (35,39 mortes por mil habitantes) e o Brasil (44,68 mortes por mil habitantes). Em 2000, observa-se uma queda na taxa de mortalidade infantil em Itabira, acompanhando a tendência observada em Minas Gerais e no Brasil. A queda neste indicador também é registrada em 2010, com o município registrando uma taxa de 11,28 mortes por mil habitantes, sendo este valor inferior ao de Minas Gerais e Brasil, conforme pode ser lido na Figura 156.

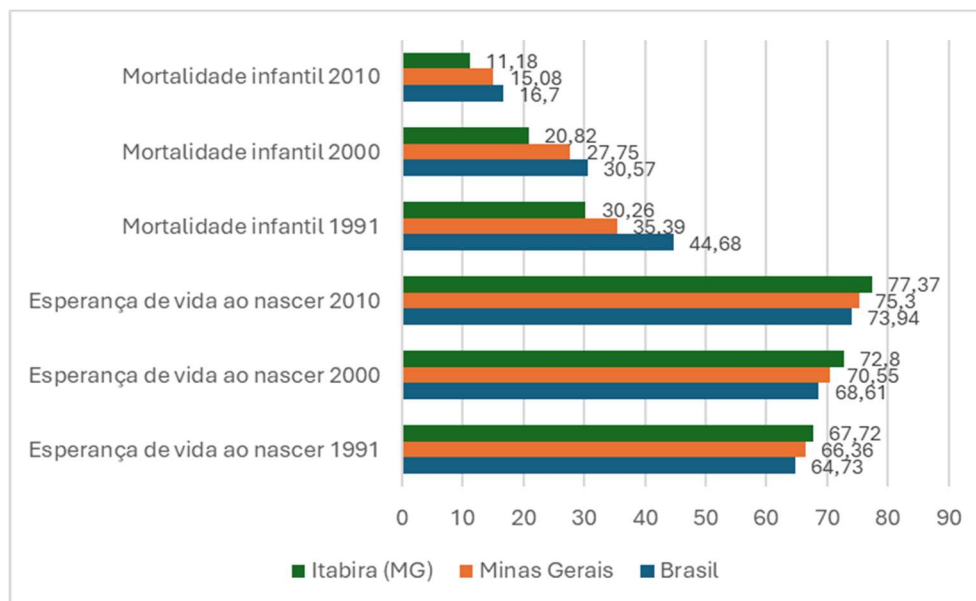


Figura 156 - Taxa de envelhecimento de Itabira.
 Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.

Sobre as declarações da população e suas etnias, a maior parte da população de Itabira se autodeclara parda. Em 1991, o percentual de pardos foi 53%, seguido da população branca, que representou 36%, e 11% preta. Somente 30 pessoas se autodeclararam amarelas e 8 indígenas, o que corresponde a menos de 1% da população total. Além disso, 105 pessoas não se declararam ou não foi computada sua declaração. O percentual de pardos e amarelos cresceu entre os anos de 2000 e 2010, e houve uma diminuição da população branca. Ainda acerca das características étnico-raciais para 2010, a maior parte da população de Itabira segue se autodefinindo parda (56%), seguido por branca (30%), e em menor proporção a população preta (13%) e amarela (1%). É importante destacar que em 2010 não houve registros sem declaração, como demonstra a Tabela 55 e a figuras abaixo.

Tabela 55 - População de acordo com autodeclaração racial

Ano	Autodeclaração étnica	Minas Gerais	Itabira
1991	Total	15.743.536	85.606
	Branca	8.090.974	31.075
	Preta	1.057.372	8.858
	Amarela	13.353	30
	Parda	6.541.882	45.530
	Indígena	6.112	8
	Sem declaração	33.843	105
2000	Total	17.9051.34	98.322
	Branca	9.594.370	33.870
	Preta	1.397.199	11.529
	Amarela	28.563	160
	Parda	6.737.420	52.250
	Indígena	48.720	63
	Sem declaração	98.862	451

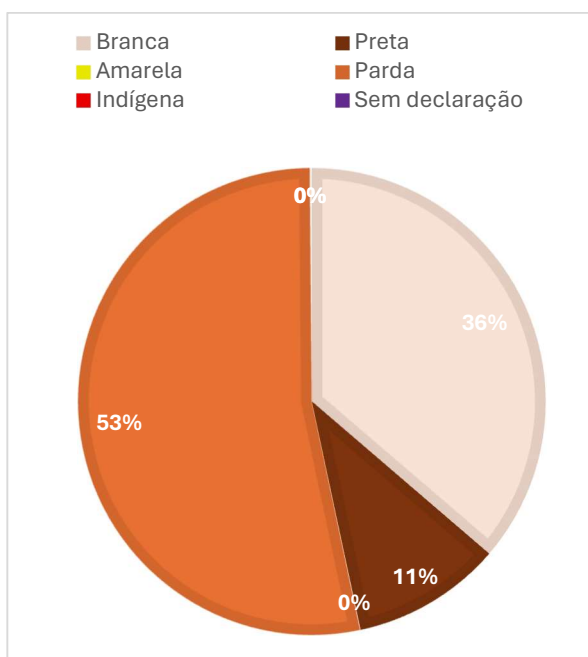


Figura 157 - População de Itabira de acordo com autodeclaração racial em 2000
 Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2000

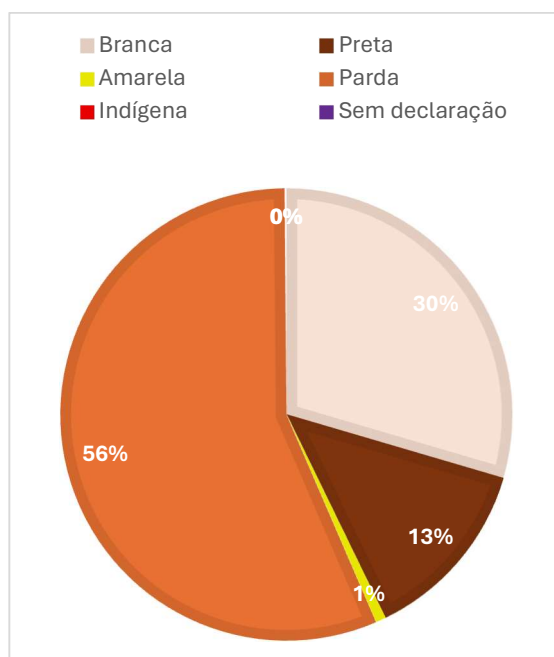


Figura 158 - População de Itabira de acordo com autodeclaração racial em 2010
 Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010

Ano	Autodeclaração étnica	Minas Gerais	Itabira
2010	Total	19.597.330	109.783
	Branca	8.830.978	32.428
	Preta	1.807.526	14.552
	Amarela	187.869	804
	Parda	8.736.860	61.847
	Indígena	31.601	152
	Sem declaração	2.496	-

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano Brasil Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.

Em relação à migração recente, cabe-se destacar que grande parte dos residentes em Itabira nasceram no estado de Minas Gerais. Em 2000, 97,9% da população de Itabira era formada por pessoas que nasceram no estado de Minas Gerais. Em 2010, percebe-se uma ligeira diminuição, com 97,5% da população de Itabira formada por pessoas que nasceram no estado de Minas Gerais. Em relação aos migrantes, cabe destacar que a maioria era formada por pessoas que nasceram nos estados do Espírito Santo (0,6%), de São Paulo (0,2%) e do Rio de Janeiro (0,2%) em 2010. Ainda em relação aos migrantes, aponta-se que em 2010 eles totalizavam 2.748 pessoas, sendo 1.417 homens (52%) e 1.331 mulheres (48%). Maiores informações podem ser lidas abaixo.

Tabela 56 - Origem de nascimento da população de Itabira 1991, 2000, 2010

Lugar de nascimento	2000			2010		
	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres
Total	98.322	47.504	50.818	109.783	52.733	57.050

Lugar de nascimento	2000			2010		
	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres
Rondônia	17	17	-	56	45	11
Amazonas	8	-	8	11	11	-
Pará	92	43	49	105	42	63
Amapá	-	-	-	13	13	-
Tocantins	11	11	-	35	-	35
Maranhão	45	7	38	57	39	18
Piauí	52	13	39	10	10	-
Ceará	140	54	87	111	66	45
Rio Grande do Norte	17	17	-	-	-	-
Paraíba	37	18	20	20	10	9
Pernambuco	88	31	57	69	39	30
Alagoas	24	13	10	13	13	-
Bahia	374	173	201	377	201	176
Minas Gerais	96.203	46.458	49.745	107.035	51.316	55.719
Espírito Santo	444	200	244	609	332	277
Rio de Janeiro	141	108	33	180	115	65
São Paulo	309	145	164	463	202	260
Paraná	79	48	30	167	69	98
Santa Catarina	-	-	-	12	-	12
Rio Grande do Sul	59	39	21	20	13	7
Mato Grosso do Sul	52	36	16	67	33	33
Mato Grosso	-	-	-	12	-	12
Goiás	61	29	33	73	28	45
Distrito Federal	16	5	11	63	39	23
Brasil sem especificação	-	-	-	160	67	93
País estrangeiro	53	41	12	49	30	18

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2000 e 2010

Em relação à mobilidade de educação e trabalho, pode-se observar na Figura 159 que a menor parte dos residentes estudava ou trabalhava fora do limite municipal de Itabira, sendo 33,72% dos homens e 28,23% das mulheres estudam e trabalham no município, e somente 1,43% dos homens e 0,9% se deslocam para trabalhar o estudar fora. O fluxo para outros municípios para estudo e trabalho se mantém na região imediata e intermediária, apesar de que para estudo, apresentava um saldo pouco maior. O restante da percentagem da apresentada não trabalha nem estuda.

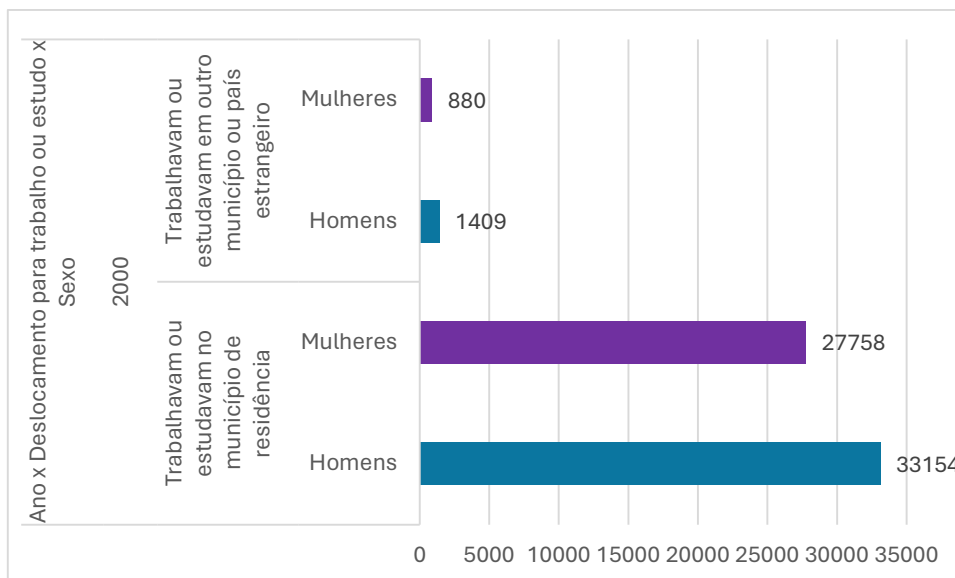


Figura 159 - População residente por deslocamento para trabalho ou estudo, sexo
 Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2000

6.3.2.4. EDUCAÇÃO

De acordo com os dados do Inep (2021), Itabira possui 76 escolas de educação básica, com atendimento de 94,98% da necessidade de alunos do município em 2018, como indica a Figura 160. Dessas, 70 estão localizadas em zona urbana e 06 em zona rural.

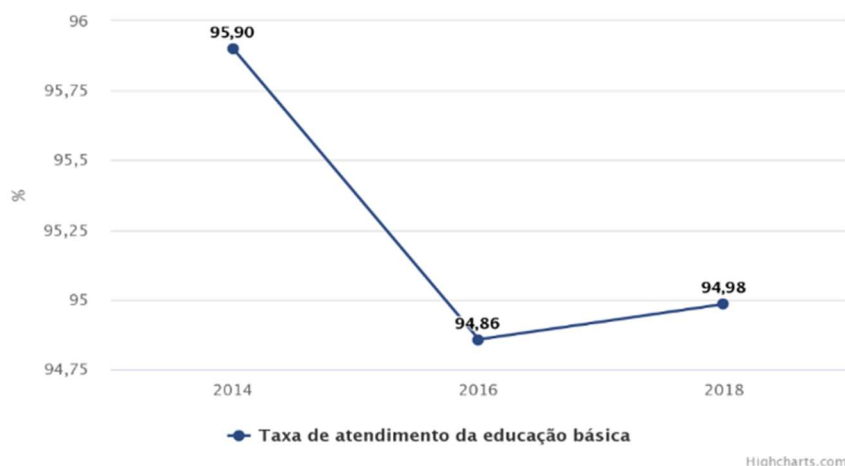


Figura 160 - Taxa de atendimento da educação de Itabira
 Fonte: Ministério da Educação, INEP / Elaboração: Fundação João Pinheiro

Ao se tratar da infraestrutura do Sistema Educacional de Itabira, de acordo com dados do Censo Escolar, realizado em 2022, o município contava com 83 unidades de ensino em atividade na educação básica, situados, em sua maioria, na zona urbana. Dessas unidades, 33 (39,76%) pertenciam à rede municipal, 36 (43,37%) à rede privada e 14 (16,87%) à rede estadual. O município não contava com unidade de ensino pertencente à rede federal, nem instituições de ensino estaduais e privadas na zona rural, conforme apresentado na tabela abaixo.

Tabela 57 - Número de estabelecimento de ensino por dependência administrativa e localização da educação básica

Dependência Administrativa	Número de Estabelecimento de Ensino	
	Urbana	Rural
Estadual	14	0
Federal	0	0
Municipal	27	6
Privada	36	0
TOTAL	77	6

Fonte: INEP, Censo Escolar, 2022.

Segundo INEP (2022), a rede escolar da educação básica presente no município atendeu a 22.871 alunos. Desse total, o ensino público era responsável por 18.569 (81,19%) alunos, dos quais 9.460 (41,36%) estavam na rede estadual e 9.109 (39,83%) alocados na rede municipal. No que tange à etapa de ensino, do total, 13.687 (59,84%) são referentes ao ensino fundamental nos anos iniciais e finais. No ensino médio, por sua vez, foram registradas 4.029 matrículas, localizadas em estabelecimentos da rede estadual e privada. Na educação infantil foram realizadas 4.296 matrículas em instituições de ensino municipais e privadas. Na Educação de Jovens e Adultos foram registradas 859 matrículas, sendo 92,78% delas na rede estadual (Tabela 58).

Tabela 58 - Número de alunos matriculados, por dependência de ensino da educação básica

Dependência de ensino	Matrícula						TOTAL
	Educação Infantil		Ensino fundamental		Ensino Médio	EJA	
	Creche	Pré-escola	Anos iniciais	Anos Finais			
Estadual	0	0	1.280	3.934	3.449	797	9.460
Municipal	582	1.943	5.034	1.497	0	53	9.109
Privada	1.153	618	1.065	877	580	9	4.302
Total	1.735	2.561	7.379	6.308	4.029	859	22.871

Fonte: INEP, Censo Escolar, 2022.

Na Figura 161 está apresentada a distribuição das matrículas por nível de ensino e de responsabilidade administrativa no município de Itabira em 2022, onde se observa a predominância nas matrículas para o Ensino Fundamental, tanto nos anos iniciais quando nos finais. No Ensino Médio, as responsabilidades administrativas observadas são somente da gestão estadual e privada.

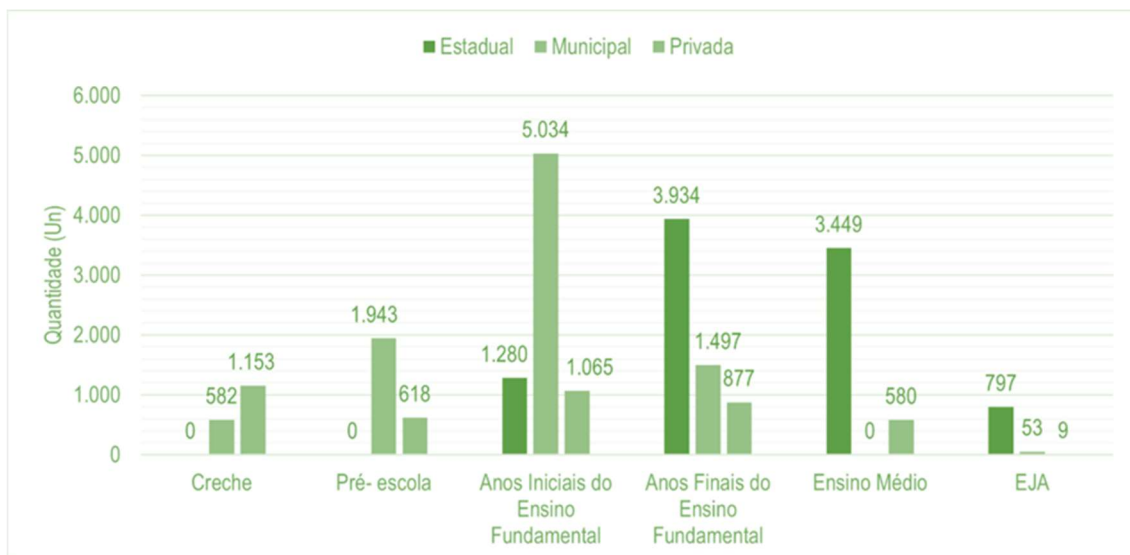


Figura 161 - Percentual de matrículas por nível de ensino e de administração da educação básica em Itabira
 Fonte: INEP - Censo Escolar, 2022

Em relação ao ensino profissionalizante, as matrículas registradas em Itabira, no ano de 2022, chegaram a 2.762 alunos, sendo estes matriculados em estabelecimentos de ensino estaduais e privados. Inclusive, os estabelecimentos de ensino privados são aqueles que concentram a maior parte dos alunos (83,96%). Quanto ao tipo de educação, o Curso Técnico Subsequente foi o mais representativo com 1.657 matrículas (59,99%), seguido do Curso Técnico Concomitante com 798 registros (28,89%). Os dados detalhados por tipo de ensino e dependência administrativa podem ser observados na Figura 162.

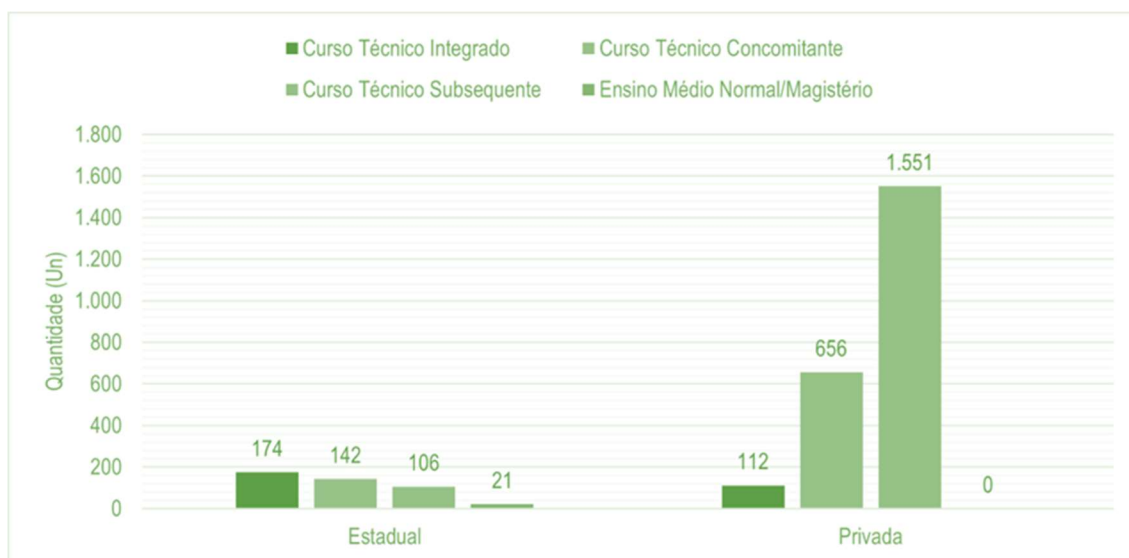


Figura 162 - Quantidade de matrículas da educação profissional em Itabira
 Fonte: INEP – Censo Escolar, 2022

Por fim, em relação ao Ensino Superior, o município de Itabira possuía cinco estabelecimentos de ensino privados em 2022, sendo um Centro Universitário e quatro Faculdades. Cabe destacar que o município de Itabira possui um campus da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). No município, 8.805 alunos frequentavam o ensino superior presencial ou à distância em estabelecimentos de ensino federais e privados. A rede privada de ensino possuía 6.808 alunos (77%) distribuídos em universidades (3.804 alunos), Centros Universitários (1.874 alunos) e Faculdades (1.130 alunos). Maiores informações sobre as matrículas de alunos residentes em Itabira podem ser lidas na Figura 163 abaixo.

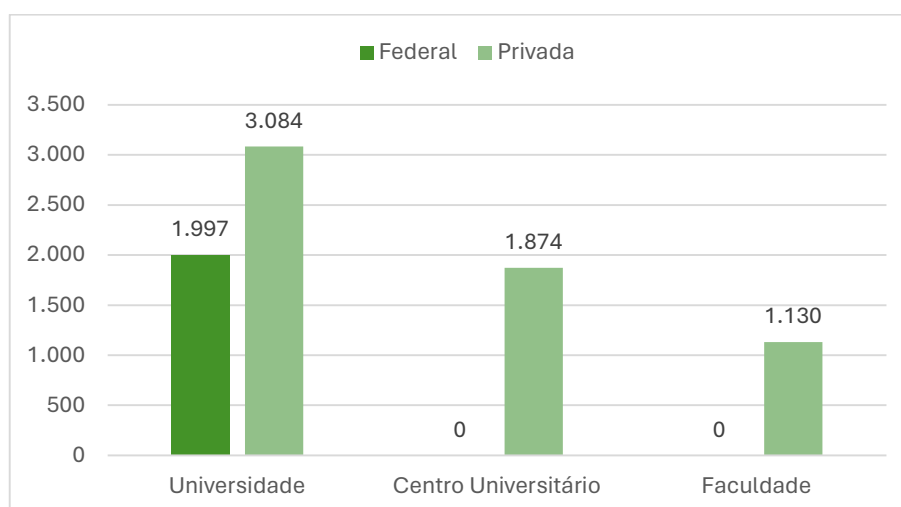


Figura 163 - Quantidade de matrículas da educação superior em Itabira
 Fonte: INEP - Censo Escolar, 2022.

No que tange o ensino superior, Itabira conta com as instituições: Faculdades Anhanguera,

UniCesumar, Uninter Itabira, Faculdade Pitágoras, USPMG, Unisa, Unopar, Polo Uniandrade Itabira, Estácio campus Itabira, Damásio Educacional e Ibmec e Centro de Ensino Superior Itabira. Há também oferecimento de cursos superiores na modalidade EAD na Faculdade Prominas, Instituto Focar, Cpet, Uniff, Faculdade Serra Geral, Faculdade de São Marcos, USCS, Universidade Castelo Branco, FacMinas, Grupo Faved, Unimétodo, UniRio, Centro Universitário Sumaré dentre outros.



Figura 164 - Fundação Itabirana Difusora ao Ensino, uma das principais escolas da rede particular da cidade.
 Fonte: FIDE, 2022¹

Alguns indicadores selecionados pelo Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil permitem avançar na caracterização do sistema educacional da AER. Em relação à taxa de analfabetismo, cabe destacar a posição de destaque do município. Em 2010, a taxa de analfabetismo em Itabira era de 6,34%, sendo menor do que àquela registrada para Minas Gerais (8,31%), indicando condições socioeconômicas melhores no município que em relação à média dos municípios mineiros. Importante apontar também que a redução da taxa de analfabetismo no município entre 1991 e 2010 foi superior ao observado em Minas Gerais.

Em Itabira, o percentual de jovens com idade entre 15 e 17 anos com o ensino fundamental completo aumentou 295,29% de 1991 para 2010, de 16,14% para 63,80% na última leitura. Em Minas Gerais, 60,94% dos jovens dessa faixa etária possuíam o ensino fundamental completo no ano de 2010.

Em Itabira, o número de anos também registrou um crescimento acima do estado de Minas Gerais. Em 2010, a média de anos de estudo no município era 9,65 anos. Já, para o estado, a expectativa de anos de estudo era inferior à do município (9,38 anos). Maiores informações podem ser lidas na Tabela 59 abaixo.

Tabela 59 -Taxa de analfabetismo, frequência na série adequada e anos de estudo

Localidade	Indicador	1991	2000	2010	Varição % (1991-2010)
Itabira	Taxa de Analfabetismo (15 ou mais anos de idade)	14,10	9,65	6,34	-55,03

¹ <http://www.fideitabira.com.br/2019/nossa-estrutura/>

Localidade	Indicador	1991	2000	2010	Variação % (1991-2010)
	% de jovens de 15 a 17 anos com o ensino fundamental completo	16,14	50,49	63,80	295,29
	Anos esperados de estudo	8,19	9,63	9,65	17,82
Minas Gerais	Taxa de Analfabetismo (15 ou mais anos de idade)	18,19	11,96	8,31	-54,32
	% de jovens de 15 a 17 anos com o ensino fundamental completo	17,27	45,42	60,94	252,87
	Anos esperados de estudo (aos 18 anos)	8,36	9,16	9,38	12,20

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 1991/2000/2010.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), criado em 2007, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, mensura a qualidade do aprendizado nacional e estabelece metas para a melhoria do ensino. Esse índice calcula o aprendizado dos alunos, através da aplicação de provas de português e matemática (Prova Brasil) e do fluxo escolar (taxa de aprovação).

Nessa perspectiva, o município de Itabira atingiu as metas do IDEB nos anos iniciais do ensino fundamental de 2007 até 2019. No que remete ao IDEB do ensino fundamental anos finais, a meta projetada foi atingida de 2007 até 2013. A Tabela 60, a seguir, demonstra o quantitativo referente à educação de jovens e adultos.

Tabela 60 - Índice de desenvolvimento da educação básica

Ensino Fundamental	2005		2007		2009		2011		2013		2015		2017		2019		2021	
	Obs	Meta	Obs	Meta	Obs	Meta	Obs	Meta	Obs	Meta	Obs	Meta	Obs	Meta	Obs	Meta	Obs	Meta
Anos Iniciais	4.3	-	4.7	4.4	5.7	4.7	5.8	5.1	5.9	5.4	6.4	5.6	6.4	5.9	6.4	6.2	5.8	6.4
Anos Finais	3.6	-	3.7	3.6	4.1	3.8	4.7	4.0	4.9	4.4	4.7	4.8	4.6	5.1	4.8	5.3	5.4	5.6
Ensino Médio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.9	-	4.0	4.1	4.4	4.4

Fonte: INEP - Censo Escolar, 2022.

Por sua vez, a rede estadual de ensino do município de Itabira não atingiu as metas para a 8ª série/ 9º ano no último biênio em que o exame foi realizado. As metas eram de 5,0 em 2017, 5,3 em 2019 e 5,5 em 2021. Não houve avaliação para os anos iniciais para a rede estadual. No ensino médio, a rede estadual, com nota de 4,0 para o ano de 2019, não alcançou a meta de 4,1 estipulada para o ano, mas em 2021 a meta de 4,4 foi atingida com o exato valor projetado, conforme apresentado na Tabela 61.

Tabela 61 - IDEB da rede de Ensino Estadual de Itabira 2017/2021

Rede de ensino estadual							
Período	Ano escolar	IDEB observado			Metas projetadas		
		2017	2019	2021	2017	2019	2021
Ensino Fundamental	8ª série / 9º ano	4,6	4,8	5,4	5,0	5,3	5,5
Ensino Médio	3ª série	3,9	4,0	4,4	-	4,1	4,4

Fonte: INEP – Censo Escolar, 2022.

O percentual de professores que possuem curso superior é um indicador da qualidade da formação profissional do corpo docente. Fato reconhecido pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação, que estabelece a formação de nível superior para os professores. Segundo a Fundação João Pinheiro, a formação dos professores impacta no rendimento dos alunos, investigada a partir da análise da relação direta entre a qualificação do corpo docente com as notas obtidas no IDEB.

No município de Itabira, em 2022, 79,9% dos professores da educação infantil possuíam diploma de curso superior. No ensino fundamental o índice foi de 94,7% nos anos iniciais e 98,7% nos finais. No ensino médio, 97% eram graduados em curso superior. O município superou o estado de Minas Gerais e o Brasil na taxa de docentes com curso superior em todos os níveis de ensino. As informações estão apresentadas na Tabela 62.

Tabela 62 - Percentual de professores com curso superior, segundo o nível de ensino em 2022

Municípios	Educação Infantil (Creche e Pré-escola)	Ensino Fundamental			Ensino Médio
		Anos Iniciais	Anos Finais	Total	
Itabira	79,9	94,7	98,7	96,8	97,0
Minas Gerais	81,2	94,8	97,4	96,2	96,6
Brasil	80,1	87,1	92,6	90,0	96,3

Fonte: INEP – Censo Escolar, 2022.

Outro importante indicador é a taxa de distorção idade-série, que representa a proporção de alunos com mais de dois anos de atraso escolar. No Brasil, a idade de entrada da criança no 1º ano do ensino fundamental é seis anos de idade, permanecendo até o 9º ano. Nesse sentido, um aluno regularmente matriculado concluirá o ensino fundamental aos 14 anos. O aluno reprovado ou que abandona os estudos por dois anos ou mais passa a ter uma defasagem etária da idade de cada ano de estudo, de acordo com o que propõe a legislação educacional do país. Este é o aluno contabilizado na situação de distorção idade-série e esses dados são coletados no Censo Escolar.

Em Itabira, no ano de 2022, a distorção idade-série no ensino fundamental foi de 1,7% nos anos iniciais e 12% nos anos finais. O índice é menor do que o apresentado por Minas Gerais em todas as séries avaliadas, incluindo o ensino médio, com 18,3%.

O resultado indica que a taxa de distorção idade-série do município teve melhores resultados em comparação com o Brasil e o estado de Minas Gerais. Os dados pertinentes à taxa de distorção estão apresentados na Tabela 63.

Tabela 63 - Taxa de distorção idade-série (%) em 2022

Municípios	Ensino Fundamental			Ensino Médio
	Anos Iniciais	Anos Finais	Total	
Itabira	1,7	12	6,5	18,3
Minas Gerais	3,2	12,2	7,4	18,8
Brasil	7,1	18,5	12,3	22,2

Fonte: INEP – Censo Escolar, 2022.

Por fim, é importante avaliar o gasto per capita, valor que corresponde, em reais, ao gasto público e privado com o consumo final de bens e serviços referentes a atividades de educação, por habitante e por ano considerado (IBGE).

A Figura 165 apresenta a evolução de 2010 até 2021, do gasto per capita com educação. Nota-se que o município apresentou linha crescente entre 2010 e 2016, seguido de oscilações nos demais anos. Apesar da queda registrada em 2020, o ano de 2021 foi o pico de gasto per capita com educação registrado no município durante a série analisada.

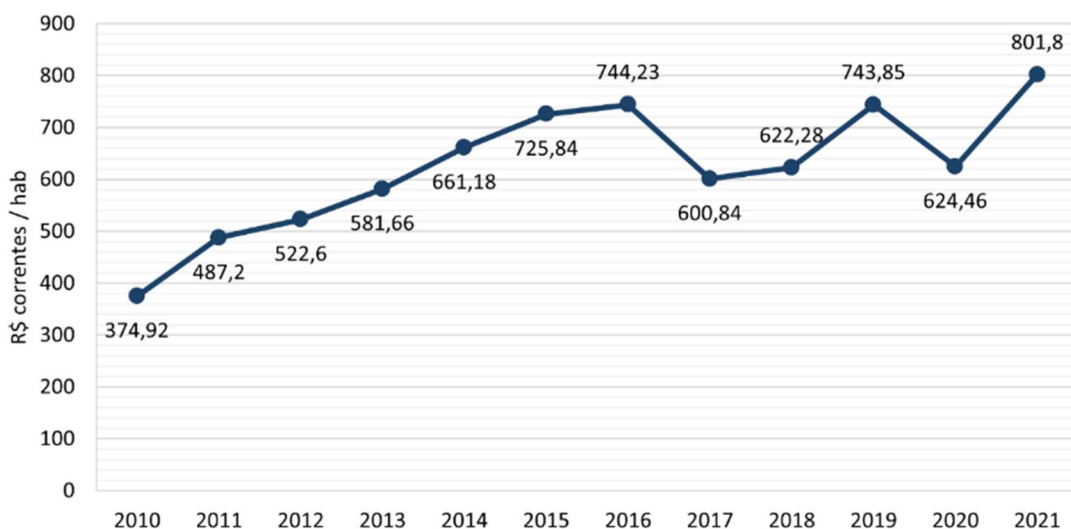


Figura 165 - Gasto per capita com educação.
 Fonte: FJP, 2010-2021.

6.3.2.5. COMUNICAÇÃO

A partir do Painel Cobertura Móvel da ANATEL¹, é possível observar a cobertura da rede de telefonia para os municípios do Brasil. Conforme dados da ANATEL, em Minas Gerais, a cobertura média no estado de 92,70% dos moradores. Já, em Itabira, a cobertura atinge mais de 96,13% dos moradores, indicando uma situação de infraestrutura de comunicação superior ao estado de Minas Gerais. Em relação à cobertura nacional, o valor médio de cobertura no Brasil em setembro de 2022 foi de 92,08%, portanto, a cobertura de telefonia móvel do município é 4,05% maior que a média nacional.

A seguir, na Tabela 64 está descrita a cobertura da rede de telefonia móvel de Itabira discriminado por prestadora.

Tabela 64 - Cobertura da rede de telefonia móvel por operadora prestadora de serviço em Itabira – setembro de

¹ <https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/infraestrutura/panorama>

2022

Operadora	% área coberta	% de moradores cobertos
Claro	22,08	90,97
Tim	25,79	93,41
Vivo	33,65	93,40

Fonte: ANATEL. Infraestrutura de Telefonia Móvel. Consulta realizada em janeiro de 2023.

Ainda em relação à comunicação, todas as escolas do ensino médio do município possuíam acesso à internet em 2016, cobertura reduzida em 2017 para 97,93%. No ensino fundamental, 98,40% dos alunos estavam matriculados em escolas com laboratório de informática em 2017, de acordo com os dados da Fundação João Pinheiro (2020).

6.3.2.6. HABITAÇÃO

No que tange a habitação, até 2010, Itabira não apresentou pessoas em domicílios com paredes que não sejam de alvenaria ou madeira aparelhada. Após esse ano, há registro de que 1,99% estavam neste tipo de condição de moradia, ainda menor que os índices registrados para Minas Gerais (0,97%) e Brasil (3,42%).

A Tabela 65 apresenta a percentagem da população que vive em domicílios de densidade superior a 2 pessoas por dormitório, sendo as médias municipais superiores à do Estado. Em 1991, Itabira registrou 45,74% da população com esta densidade, enquanto Minas Gerais apresentou uma taxa de 44,98%. Em 2010, as taxas municipais caíram para 19,26%, e o Estado 18,91%.

Tabela 65 - % da população que vive em domicílios com densidade superior a 2 pessoas por dormitório

Territorialidades	1991	2000	2010
Brasil	50,08	39,13	27,83
Minas Gerais	44,98	31,42	18,91
Itabira (MG)	45,74	34,07	19,26

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.

Em relação ao déficit habitacional, a Fundação João Pinheiro (2019) destaca que a medida da necessidade de construção de novas moradias para a solução de problemas sociais e específicos de habitação se apoia na conjugação dos componentes de domicílios precários; coabitação familiar; ônus excessivo com aluguel e adensamento excessivo em domicílios alugados, falta de infraestruturas em áreas de vulnerabilidade e em zonas rurais.

Nesse sentido, Itabira apresentou um déficit de 9,87%, abaixo do índice da capital mineira, que possuía um déficit de 10,28% em 2010. Sobre os tipos de domicílio em Itabira, a maioria são casas (91,54%) acompanhado de apartamento (7,14%), acompanhando as tendências para Minas Gerais (88,9% casas e 9,8% apartamentos) e para o país (86,9% casas e 10,7% apartamentos).

Tabela 66 - Tipos de domicílios em Itabira

Território	Total	Casa	Casa de vila ou em	Apartamento	Habitação em casa de cômodos, cortiço ou	Oca ou maloca
------------	-------	------	--------------------	-------------	--	---------------

			condomínio		cabeça de porco	
Brasil	57.324.167	49.837.433	1.018.494	6.157.162	296.754	14.324
Minas Gerais	6.028.223	5.358.704	51.837	588.530	28.988	164
Itabira	31.711	29.027	191	2.263	230	-

Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2010.

Em relação à condição de ocupação do domicílio, salienta-se que a maior parte das residências é própria (74,71%), seguido por alugada (19,59%), conforme visualizado na Tabela 67.

Tabela 67 - Condição de ocupação de domicílios

Total	31711
Próprio	25123
Alugado	4025
Cedido	2424
Outra condição	139

Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2010.

De acordo com o Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos do Censo de 2010 do IBGE, Itabira possui a maior parte de seus estabelecimentos registrados em áreas urbanas, e com função domiciliar, sendo apenas 61 coletivos. Além disso, existiam 1.986 edificações em 2010, como demonstra a seguinte estrutura de tipologias na Tabela 68.

Tabela 68 - Tipologias de Endereço em Itabira

Domicílios	36761
Espécie de domicílio	
Particular	36700
Coletivo	61
Edificações em construção	1986
Endereços	43185
Situação domiciliar	
Urbana	38881
Rural	4304
Estabelecimentos	5339
Espécie de estabelecimento	
Agropecuário	750
Ensino	94
Saúde	94
Outras finalidades	4401

Fonte: Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos - CNEFE, 2010



Figura 166 - Programa de Habitação Minha Casa Minha Vida Abóboras

Fonte: <https://www.viacomercial.com.br/2018/12/26/prefeitura-divulga-lista-de-sorteados-do-minha-casa-minha-vida-dos-bairros-fenix-aboboras-e-barreiro/>

6.3.2.7. SAÚDE

A Política Nacional de Atenção Básica (PNAB), que vem sendo desenvolvida desde 1994, tem na Saúde da Família sua estratégia prioritária para a expansão e consolidação da Atenção Básica, que é a principal porta de entrada e ordenadora das ações e serviços do Sistema Único de Saúde (SUS). De acordo com a concepção do Ministério da Saúde, a Atenção Básica compreende um conjunto de ações, de caráter individual, familiar e coletivo, que envolvem promoção, prevenção, proteção, diagnóstico, tratamento, reabilitação, redução de danos, cuidados paliativos e vigilância em saúde, desenvolvida por meio de práticas de cuidado integrado e gestão qualificada, realizada com equipe multiprofissional e dirigida à população em território definido. Uma atenção primária de qualidade tem um potencial de resolução de até 85% dos problemas de saúde (MENDES, 2012).

Em relação às pactuações existentes, o Plano Diretor Regional de Saúde (2011) elaborado no âmbito Estadual de organização do setor aponta que os municípios fazem parte da Microrregião de Saúde de Itabira e da Macrorregião de Saúde de Centro, que tem como principais referências os municípios de Belo Horizonte e Sete Lagoas.

Em Itabira, o sistema de saúde mostrou-se diversificado, contando com 684 estabelecimentos de saúde, conforme dados do Ministério da Saúde, relativos ao mês de dezembro de 2023. O município possui 544 consultórios isolados, 26 UBSs, 2 hospitais gerais e 6 policlínicas, como demonstra a Tabela 69. Além disso, O município de Itabira conta com 69 equipes de Saúde da Família e 204 agentes de saúde.

Tabela 69 - Estabelecimentos de Saúde do Município de Itabira– 2023

Tipo de Estabelecimento	Total
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde - UBS	26
Clínica/Centro de Especialidade	24
Consultórios isolados	544
Policlínica	6
Hospital Geral	2
Pronto Socorro Geral	1
Unidade móvel de nível pré-hospitalar na área de urgência	3
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	46
Farmácia	17
Hospital Dia Isolado	1
Central de Regulação médica das urgências	1
Central de Gestão em Saúde	2
Central de Abastecimento	2
Centro de atenção psicossocial	3
Polo de prevenção de doenças e agravos de saúde	1
Serviço de atenção domiciliar isolado (Home care)	3
Laboratório de saúde pública	1
Unidade Móvel terrestre	1
TOTAL	684

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES - 2023.



Figura 167 - Hospital Municipal Carlos Chagas
 Fonte: Diário do Comércio, 2022¹

Com relação aos equipamentos disponíveis no sistema de saúde do Itabira, observa-se que o sistema

¹ <https://diariodocomercio.com.br/negocios/fsfx-completa-seis-anos-de-gestao-de-hospital-municipal-em-itabira-com-alto-indice-de-satisfacao/>

público tem uma participação destacada no município. Em dezembro de 2023, Itabira possuía 3.072 equipamentos de saúde, sendo os maiores contingentes àqueles relacionados à odontologia (1.241) e para a manutenção da vida (1.031).

Sobre a infraestrutura local, cabe destacar o número de leitos em Itabira. Em dezembro de 2023, 238 leitos hospitalares estavam disponíveis a população local, sendo 174 (73%) ligados ao Sistema Único de Saúde (SUS). Em relação ao número de leitos por habitante, o município de Itabira registrou uma marca de 2,4 leitos por habitante, valor este inferior ao preconizado pela Organização Mundial de Saúde (3 leitos para cada 1.000 habitantes), mas superior à média de Minas Gerais (1,4 leitos para cada 1.000 habitantes).

Sobre o número de profissionais na rede de saúde, Itabira contava 364 médicos atuantes no município, sendo a maioria formada por médicos clínicos (173), médicos da estratégia da Saúde da Família (26) e médicos pediatras (43). O contingente médico do município representa uma taxa de 3,2 médicos para cada 1.000 habitantes, o que representa um valor acima da média de Minas Gerais (2,84 médicos para 1.000 habitantes) e do Brasil (2,56 médicos para cada 1.000 habitantes).

Considerando o período entre dezembro de 2019 e dezembro de 2023, as principais causas de morbidade hospitalar em Itabira foram: gravidez, parto e puerpério, que respondeu por 14,7% das internações; lesões, envenenamentos e outras causas externas, com 11,9%; doenças do aparelho geniturinário, com 11,3%; e as neoplasias, com 10,6%, como demonstra a Tabela 70. Em relação ao estado de Minas Gerais, no mesmo período, as principais causas de internação foram a gravidez, parto e puerpério (15,5%), as lesões, envenenamentos e outras causas externas (11,4%), as doenças do aparelho circulatório (11,2%) e doenças infecciosas e parasitárias (9,2%).

Tabela 70 - Total de Internações em Itabira por Grupo de Causas – 12/2019 – 12/2023

Classificação das Doenças (CID)	Total	%
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	3.193	8,0
Neoplasias (tumores)	4.231	10,6
Doenças sangue órgãos hematopoiéticos e transtornos imunitários.	343	0,9
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	817	2,1
Transtornos mentais e comportamentais	911	2,3
Doenças do sistema nervoso	710	1,8
Doenças dos olhos	78	0,2
Doenças do ouvido e da apófise mastoide	44	0,1
Doenças do aparelho circulatório	3.883	9,7
Doenças do aparelho respiratório	2.973	7,5
Doenças do aparelho digestivo	3.443	8,6
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	849	2,1
Doenças sistema osteomuscular e tecido conjuntivo.	1.012	2,5
Doenças do aparelho geniturinário	4.488	11,3
Gravidez, parto e puerpério	5.864	14,7

Classificação das Doenças (CID)	Total	%
Algumas afecções originadas no período perinatal	374	0,9
Malformação congênita, deformidade e anomalias cromossômicas.	102	0,3
Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e lab.	1.174	2,9
Lesões, envenenamento e outras causas externas.	4.730	11,9
Contatos com serviços de saúde	621	1,6
TOTAL	39.840	100

Fonte: Fonte: Datasus/CNES – Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde, 2023.

Em relação às causas de mortalidade, foram registrados 4.039 óbitos em Itabira no período de 2018 a 2022. As principais causas foram as doenças do aparelho circulatório (23,2%), as neoplasias (16%), as doenças infecciosas e parasitárias (14,5%) e as doenças do aparelho respiratório (10,2%). Em comparação, no mesmo período, o estado de Minas Gerais registrou 781.469 mortes, sendo as principais causas as doenças do aparelho circulatório (23,4%), as neoplasias (15,9%), as doenças infecciosas e parasitárias (12,4%) e as doenças do aparelho respiratório (10,9%), ou seja, padrão semelhante ao observado em Itabira.

Tabela 71 – Mortalidade em Itabira por Grupo de Causas – 2018 – 2022

Classificação das Doenças (CID)	Total	%
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	587	14,5
Neoplasias (tumores)	646	16,0
Doenças sangue órgãos hematopoiéticos e transtornos imunitários.	30	0,7
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	240	5,9
Transtornos mentais e comportamentais	99	2,5
Doenças do sistema nervoso	119	2,9
Doenças do aparelho circulatório	939	23,2
Doenças do aparelho respiratório	410	10,2
Doenças do aparelho digestivo	203	5,0
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	25	0,6
Doenças sistema osteomuscular e tecido conjuntivo.	20	0,5
Doenças do aparelho geniturinário	165	4,1
Gravidez, parto e puerpério	2	0,0
Algumas afecções originadas no período perinatal	33	0,8
Malformação congênita, deformidade e anomalias cromossômicas.	27	0,7
Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e lab.	126	3,1
Causas externas de morbidade e mortalidade	368	9,1
TOTAL	4.039	100

Fonte: Datasus/CNES – Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde, 2023.

Segundo os dados do IMRS organizados pela Fundação João Pinheiro (FJP) para a Saúde, há uma melhora no serviço de saúde entre 2000 e 2010, com taxas do indicador crescentes. Entre 2010 e 2012 o indicador praticamente se manteve estável, registrando melhoras em 2014. Entre 2016 e 2018 há novamente uma queda do indicador, sendo novamente crescente em 2020, último ano registrado pela

Fundação João Pinheiro. Em comparação ao estado de Minas Gerais, percebe-se que a condição de saúde no município de Itabira, com exceção dos anos 2016 e 2018, sempre foi melhor que a média dos municípios mineiros, conforme pode ser lido abaixo.

Tabela 72 - Índice Mineiro de Responsabilidade Social em Itabira e na média de Minas Gerais – Saúde

Ano	Itabira	Média de Minas Gerais
2000	0,538	0,520
2002	0,629	0,559
2004	0,802	0,647
2006	0,809	0,683
2008	0,818	0,729
2010	0,73	0,712
2012	0,739	0,737
2014	0,767	0,757
2016	0,701	0,732
2018	0,691	0,699
2020	0,762	0,728

Fonte: Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais / Elaboração: Fundação João Pinheiro, 2020

Dados do IMRS sobre gasto per capita na saúde também apontam para uma condição de saúde superior em Itabira em relação à média do estado de Minas Gerais. Em 2022, o gasto per capita em Itabira com saúde foi de R\$ 2.032,09, valor este 38% acima da média dos municípios mineiros no mesmo ano. Com exceção do ano de 2004, em qualquer período analisado, o município de Itabira sempre investiu mais em saúde per capita que a média dos municípios mineiros, confirmando uma condição de saúde superior no município.

Tabela 73 – Gasto per capita em saúde em Itabira e média de Minas Gerais – IMRS Saúde (em reais)

Ano	Itabira	Média de Minas Gerais
2000	134,98	78,33
2002	139,70	110,64
2004	9,27	642,09
2006	257,73	229,84
2008	346,28	310,60
2010	468,80	372,26
2012	665,84	472,78
2014	957,33	610,44
2016	1.027,94	646,08
2018	1.104,22	757,59
2020	1.534,71	964,26
2022	2.032,09	1.472,40

Fonte: Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais / Elaboração: Fundação João Pinheiro, 2022

A condição superior de saúde em Itabira também pode ser visualizada na Figura 168 abaixo. Ao longo dos anos, o município de Itabira, assim como a média dos municípios mineiros, vem apresentando redução na proporção de óbitos por causas mal definidas. Deste o começo da medição, em 2000, o indicador apresentou uma queda de 63% em Itabira e 69% no estado de Minas Gerais. Em sua última medição a proporção de óbitos por causas mal definidas em Itabira foi 2,2%, indicador este três vezes menor ao registrado em Minas Gerais (7,1%), possivelmente indicando melhoria de outras infraestruturas e da qualidade de vida no geral.

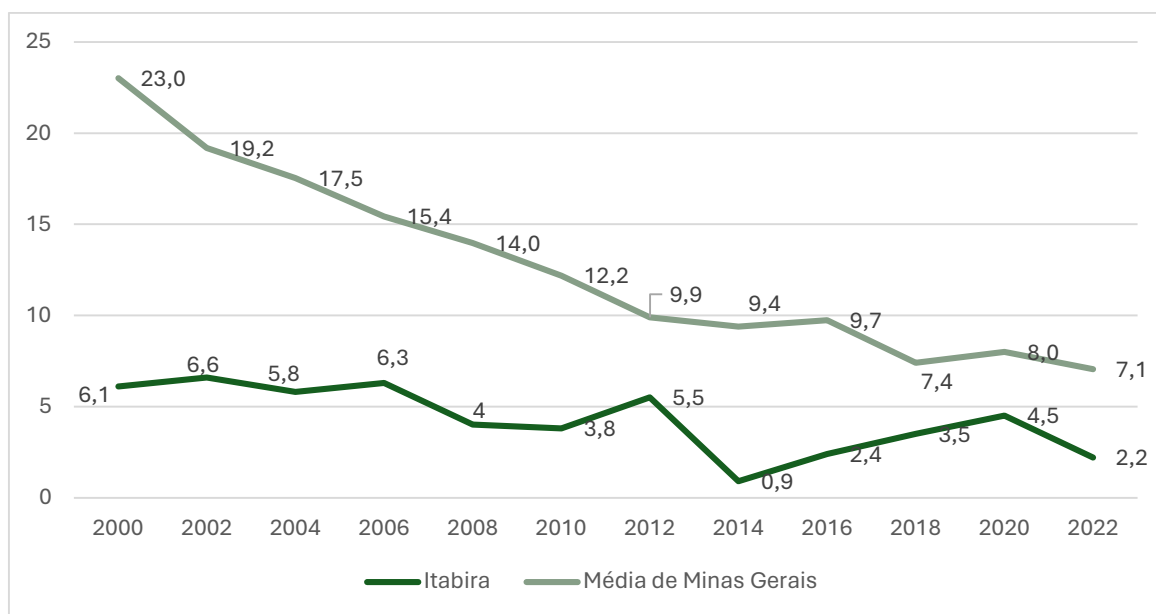


Figura 168 - Proporção de óbitos por causas mal definidas

Fonte: Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais / Elaboração: Fundação João Pinheiro, 2020

Por fim, dados do IMRS sobre cobertura da estratégia da família indicam que esta é uma área a ser melhorada no município de Itabira. Apesar de ter registrado aumento significativo da cobertura entre 2000 e 2022 (660%), atualmente 75,62% da população de Itabira é atendida pela estratégia da família, índice este inferior ao registrado para o estado de Minas Gerais, conforme pode ser visualizado abaixo.

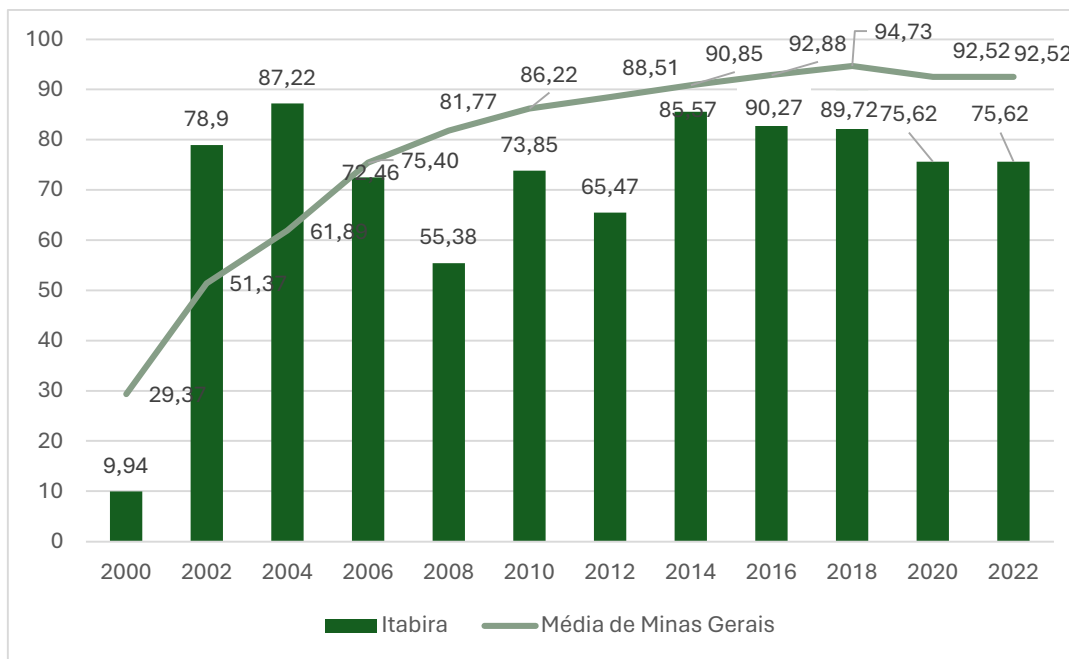


Figura 169 - Estimativa da proporção da população atendida para ESF de Itabira e em Minas Gerais
 Fonte: Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais / Elaboração: Fundação João Pinheiro, 2020

6.3.2.8. ENERGIA ELÉTRICA

Os dados do IBGE apontam que em 1991, o acesso à energia elétrica em Itabira atendia 92,11%, acima da porcentagem atendida a nível estadual (85,35%) e federal (84,84%). Com uma população rural acima da porcentagem do Estado de Minas Gerais e brasileira, o Programa Luz para todos foi fundamental para a expansão da rede de energia elétrica. O Programa intensificou o ritmo de atendimento e expansão da rede, antecipando a universalização do serviço de energia elétrica, e mitigar o impacto tarifário dessas obras, com a alocação de recursos subvencionados e financiados. Assim, em 2003, o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica – Luz para Todos (LPT) foi instituído pelo Decreto nº 4.873.

Inicialmente, estava previsto o atendimento aos domicílios identificados pelo IBGE até o ano de 2008. Entretanto, durante a execução do Programa Luz para Todos, os agentes envolvidos verificaram um número maior de famílias não atendidas com energia elétrica, vivendo em áreas remotas. Esse fato levou a alterações no LPT, com a publicação dos decretos nº 6.442, de 25/04/2008, nº 7.324, de 05/10/2010, nº 7.520, de 08/07/2011, nº 7.656, de 23/12/2011, nº 8.387, de 30/12/2014 e nº 9.357 de 27/04/2018, que resultaram na prorrogação do programa até 2022 e na alteração dos seus objetivos.

Os recursos necessários ao desenvolvimento do programa vêm do governo federal a título de subvenção, por meio da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) e dos agentes executores, por meio de recursos próprios ou oriundos de financiamentos. No passado, os recursos também vinham da Reserva Global de Reversão (RGR), a título de financiamento, e dos governos estaduais envolvidos.

Neste sentido, os dados de 2000 para Itabira já demonstravam um avanço na expansão do acesso à energia, atendendo 99,8% da população. Em 2010, tal percentual alcançou 99,81%, **percentagem**

registrada acima das taxas de Minas Gerais (99,29%) e superando o percentual nacional (98,73%). Importante destacar, também, que o número de pessoas que vivem sem acesso à energia elétrica diminuiu drasticamente em Itabira, Minas Gerais e Brasil entre 1991 e 2010, conforme pode ser visualizado abaixo.

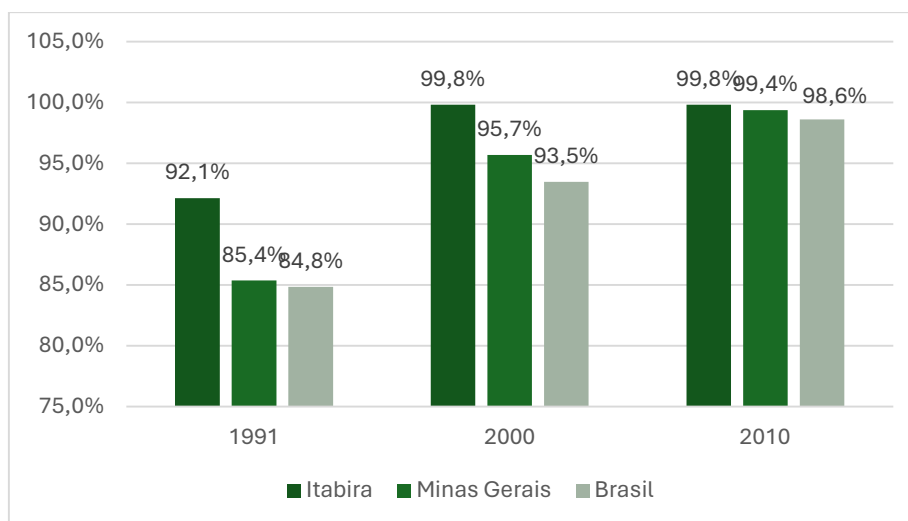


Figura 170 - Domicílios com energia elétrica 2010 em áreas rurais e urbanas
 Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.

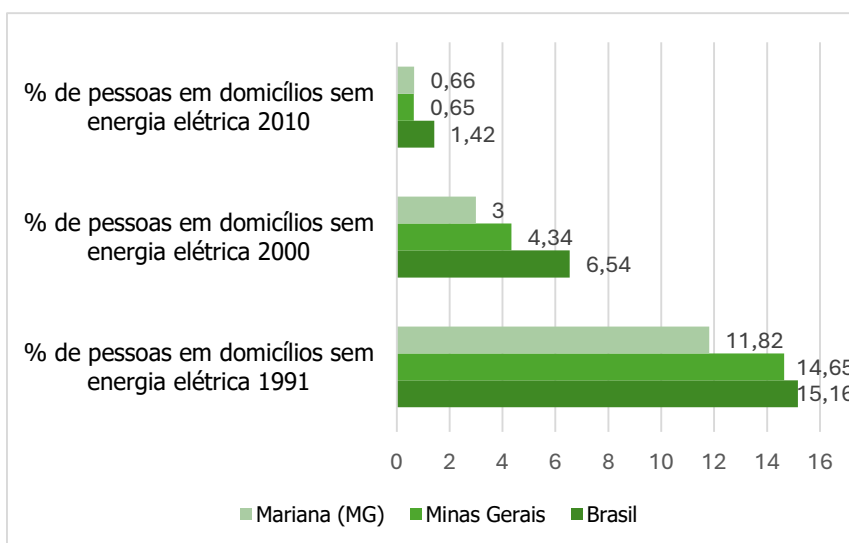


Figura 171 - Acesso à energia elétrica 1991, 2000 e 2010
 Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.

6.3.2.9. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Saneamento básico é definido como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais relativos aos processos de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Os serviços de saneamento básico estão intimamente relacionados à preservação das condições do meio ambiente, à saúde pública, à habitação adequada e à qualidade de vida. O acesso à água de boa qualidade e em quantidade adequada constitui uma das principais formas de prevenção de doenças. A universalização do acesso ao serviço é um dos princípios da Lei nº 11.445/2007, que estabeleceu as diretrizes para o setor de saneamento

básico.

O sistema de abastecimento de água de Itabira está sob a responsabilidade do SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto, que atua no município desde 1955. O abastecimento público de água do SAAE é composto por oito sistemas de produção, sendo cinco na zona urbana e três na zona rural, conforme demonstrado na Tabela 74:

Tabela 74 - Sistema de Abastecimento de água de Itabira

Sistema	Manancial	Vazão (L/s)
Pureza	Ribeirão Candidópolis	130
Gatos	Córrego Pai João	80
Três Fontes	Subterrâneo	60
Areão	Subterrâneo	38
Rio de Peixe	Subterrâneo	40
Chapada	Córrego Chapada	9
Ipoema	Córrego Quebra Ossos	14
Senhora do Carmo	Córrego do Onça	9

Fonte: SAAE Itabira, 2022. Disponível em <https://www.saaeitabira.com.br/etas>

A bacia hidrográfica do ribeirão Candidópolis é a principal fonte de abastecimento de água bruta para o Sistema Pureza. Trata-se de uma captação de água superficial, portanto, mais vulnerável às ações degradadoras acontecidas em sua área. O Sistema Gatos também é abastecido por águas superficiais do córrego Pai João, juntamente com seus afluentes. Já Areão, Rio de Peixe e Três Fontes são sistemas de abastecimento subterrâneos. Ainda cabe destacar algumas informações sobre as Estações de Tratamento e Abastecimento do município, sistematizados na Figura 172:

- ETA Ipoema: instalada em Ipoema, captação no córrego Quebra Ossos. Distrito de Itabira;
- ETA Senhora do Carmo: localiza-se em Senhora do Carmo (distrito de Itabira), a captação ocorre no ribeirão do Onça;
- ETA Gatos: 22% (bairros Campestre, Bela Vista, Eldorado, Vila Paciência e outros); a captação é no córrego Pai João;
- ETA Pureza: 38% (bairros Gabiroba, Santa Teresa, Amazonas, Praia e outros). É a maior estação do município e capta água no ribeirão Candinópolis;
- ETA Três Fontes: 15,5%, utiliza a captação de poços artesianos (bairros Pará, Vila Amélia, Área Central e outros);
- ETA Areão: 5%, poços artesianos (bairros Gabiroba, Santa Teresa, Amazonas, Praia e outros)
- ETA Rio do Peixe: 18% (bairros Fênix, Santa Ruth, Santa Marta e outros).
- ETA Chapada/Boa Esperança: 1,5%, captação de poços artesianos.

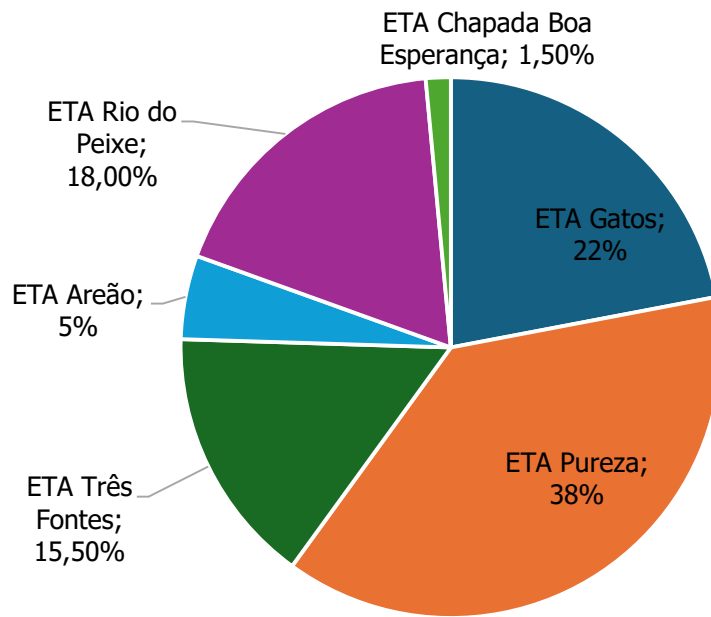


Figura 172 - Origem da Água Utilizada Para Abastecimento Doméstico de Itabira, 2020
Fonte: SAAE (2020)

Desde 2012, toda a população urbana é atendida pela rede de abastecimento de água. Em 2020, foram tratados 5.420,73 m³ de água no município (SNIS, 2022).

Em 2020, 116.805 pessoas, 96,60% da população de Itabira era efetivamente atendida com os serviços de abastecimento de água, sendo a maior parte da não cobertura da rede localizada na área rural, que totaliza 4.124 pessoas atendidas. A Prefeitura é responsável por garantir abastecimento, acesso e esgotamento do município. Existem 37.398 de ligações ativas de água no município, em 422,58 km de extensão de serviço.

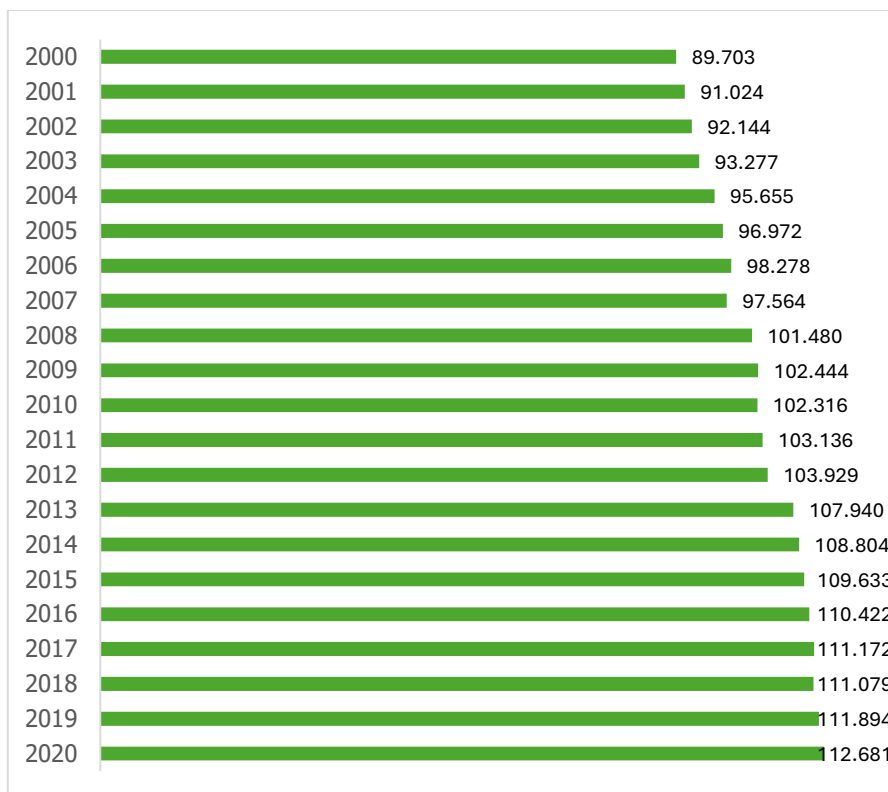


Figura 174 - População urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água 2000-2020

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento

6.3.2.10. ESGOTAMENTO E RESÍDUOS SÓLIDOS

A rede de esgotamento abrange 110.253 pessoas no município em 2020 de acordo com os dados do SNIS. Entre 2000 e 2010 há uma crescente o percentual de atendimento do esgotamento, em que os anos de 2010 e 2016 foram os melhores desempenhos do serviço abrangendo 100% da população.

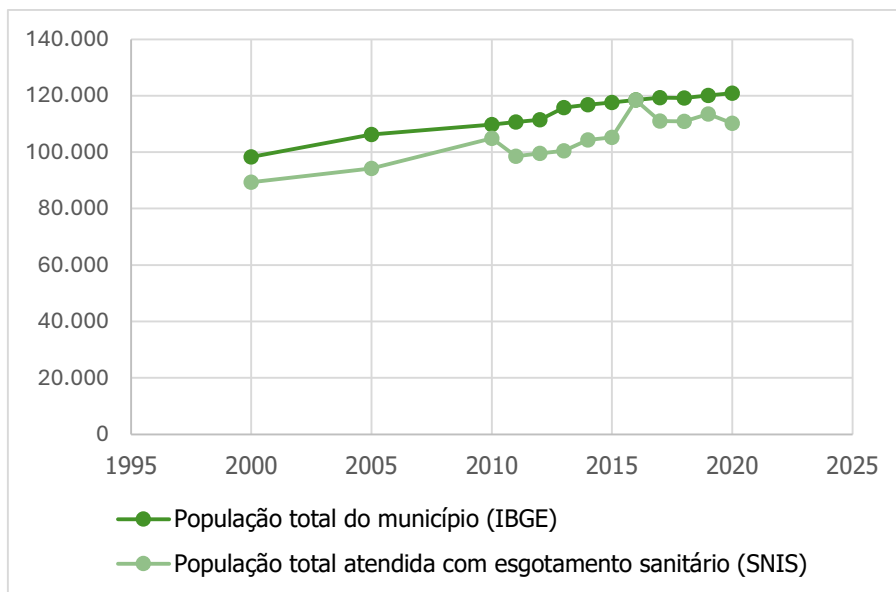


Figura 175 – Atendimento da rede de esgotamento 2000-2020
 Fonte: SNIS (2022)

Em 2016, a rede de esgoto contava com 31.684 ligações em 308,4 km de extensão. Entre 2017 e 2020, há um ligeiro aumento da extensão da rede, aumentando de 310,16 km para 323,31 km. No que tange o número de ligações, em 2020 chegou a 34.687 ligações de esgoto.

Ter acesso à rede de esgoto sanitário não é condição para cobertura adequada do serviço. Após a coleta, todo esgoto deve ser tratado. Em 2019, o percentual de esgoto de Itabira indicado pela FJP que foi submetido a tratamento, medido ou estimado nas estações de tratamento de esgoto, foi de 97%, número que se aproxima de maneira mais fidedigna ao número de domicílios atendidos com tratamento de esgoto dentro da população total, e de toda maneira expressando a grande abrangência do esgotamento.

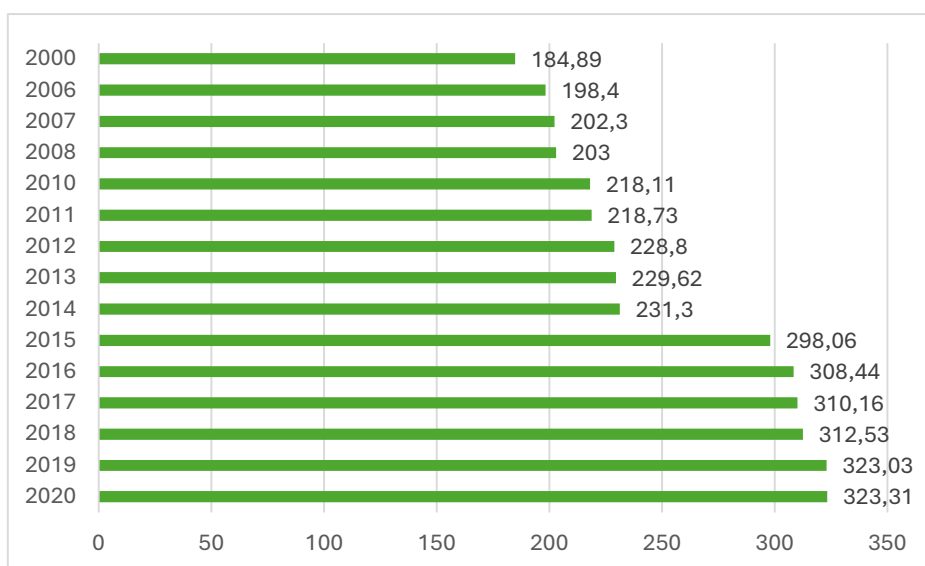


Figura 176 - Rede de esgotamento (km) de Itabira
 Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento.

Sobre a gestão dos resíduos sólidos, o município conta com a ITAURB – Empresa de Desenvolvimento

de Itabira foi criada através da Lei Municipal número 2.308 de maio de 1985. Compete à ITAURB a coordenação dos trabalhos de recolhimento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos (RSU); limpeza de vias e espaços públicos; gestão dos Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD); além da gestão do depósito de lixo. Esse órgão é responsável por garantir os devidos cuidados em relação aos resíduos domiciliares do município, garantindo o cumprimento de uma prerrogativa constitucional (compete ao poder público a correta destinação dos resíduos domiciliares).

A Itaurb iniciou suas atividades em 1º fevereiro de 1986, e desde então lhe são atribuídas às responsabilidades pelos serviços de Limpeza Pública Municipal, compreendendo: a varrição, a capina, a coleta e a destinação dos resíduos produzidos em Itabira, além de executar obras públicas e vigilância em prédios públicos. Para os serviços de limpeza pública há uma equipe composta por 41 funcionários administrativos, 70 coletores e 297 auxiliares ambientais. Ao todo, a empresa possui 944 funcionários compostos por encarregados, agentes de segurança e medicina, assistentes sociais, supervisores, gerentes, diretores, secretária, motorista, assessores e presidente ¹.

Em 2020, o percentual da população urbana de Itabira que é efetivamente atendida com os serviços de coleta de lixo é de 100%, abrangência registrada desde 2009, conforme pode ser lido na Tabela 75.

O aterro sanitário (AS) de Itabira tiveram suas atividades iniciadas em novembro de 2012, e está sendo implantado e operado de acordo com o projeto executivo e tem vida útil prevista para 22 anos, ou seja, até o fim do plano em 2034. O aterro possui licença ambiental de operação emitida pelo COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental, com validade de 6 anos, ou seja, até 26/02/2019.

A unidade foi implantada sobre o antigo lixão do município. Segundo dados do FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente de dezembro de 2013, esta área estava classificada como área contaminada sob investigação, sendo os principais contaminantes: alumínio, bário, chumbo, cobre, manganês, zinco, antimônio, cobalto, cromo, nitrato, nitrito e sulfito. Para o encerramento do lixão e adequação deste passivo ambiental, as diretrizes de um TAC – Termo de Ajustamento de Conduta – foram cumpridas. Atualmente a área é monitorada através de análises de água e do solo, e operado pela Prefeitura Municipal, através da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU).

Tabela 75 - Destino e atendimento da coleta de lixo em Itabira 2009-2020

Ano	Disposição final do lixo coletado	Percentual da população urbana em domicílios com coleta de lixo (direta e indireta)	Existência de coleta seletiva	Percentual da população atendida por sistema de coleta e tratamento de lixo
2009	Lixão	100	Sim	0
2010	Lixão	100	Sim	0
2011	Lixão	3,22	Sim	0
2012	AS Regularizado	100	Sim	100

¹ <https://www.cbhpiracicabamg.org.br/wp-content/uploads/2014/04/Produto-9-%E2%80%93-Complemento-PMSB-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-Itabira.pdf>

Ano	Disposição final do lixo coletado	Percentual da população urbana em domicílios com coleta de lixo (direta e indireta)	Existência de coleta seletiva	Percentual da população atendida por sistema de coleta e tratamento de lixo
2013	AS+UTC Regularizados	100	Sim	100
2014	AS+UTC Regularizados	100	Sim	100
2015	AS+UTC Regularizados	100	Sim	100
2016	AS+UTC Regularizados	100	Sim	100
2017	AS Regularizado	100	Sim	100
2018	AS Regularizado	100	Sim	100
2019	AS Não Regularizado	100	Sim	100
2020	AS Regularizado	100	Não	100

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento, Fundação João Pinheiro, 2022

A população urbana é atendida em sua totalidade pela coleta comum e pela coleta seletiva, que em 2020 eram 112.681 pessoas, em que o SNIS não apresenta dados do município para população rural nem para volumetria e ações da coletiva seletiva nos últimos 2 anos. A coleta comum é realizada três vezes por semana, alternadamente, através de dez rotas com capacidade de 7,5 toneladas cada, enquanto a coleta seletiva é realizada por um caminhão baú com 3 toneladas de capacidade e 2 compactadores dupla função. Na área rural, estima-se que esses dois tipos de coleta atinjam apenas 10% de atendimento. O atendimento na zona rural ocorre por meio de postos de entrega voluntária (PEV), assim como no bolsão urbano de Serra dos Alves¹.

Sobre a participação dos catadores e catadoras de materiais recicláveis de Itabira, o apoio da Prefeitura e a participação dos catadores e catadoras na coleta tem sido inconstante. Em 2021, a Prefeitura ²estudava como apoiar e estabelecer ações mais concretas com a Associação dos Catadores de Material Reciclável de Itabira (Ascarmarita), criada em 2009 e com sede localizada no bairro Pedreira.

6.3.2.11. ASPECTOS PRODUTIVOS

Grande parte das atividades socioeconômicas no município giram em torno da mineração, sendo a principal empresa do setor presente a Vale S/A, principal percursora da dinâmica regional que tem papel decisivo no desenvolvimento da região através da geração de empregos diretos e indiretos e da geração de impostos e royalties.

De acordo com dados do IBGE, em 2021, o município de Itabira aparece com o 9º maior Produto Interno Bruto (PIB) do estado de Minas Gerais e o 95º no ranqueamento brasileiro. Como será demonstrado abaixo, a posição de destaque de Itabira tem relação direta com a atividade mineradora da Vale/SA desempenhada historicamente no município.

¹ <https://www.cbhpiracicabamg.org.br/wp-content/uploads/2014/04/Produto-9-%E2%80%93-Complemento-PMSB-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-Itabira.pdf>

² <https://www.itabira.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/prefeitura-estuda-formas-de-apoiar-os-catadores-de-materiais-reciclaeis-de-itabira/194942>

ITABIRA NO ESTADO DE MINAS GERAIS			NO BRASIL		
1°	Belo Horizonte	105829675,053	1°	São Paulo - SP	828980607,731
2°	Uberlândia	43129284,919	2°	Rio de Janeiro - RJ	359634752,587
3°	Contagem	36479764,963	3°	Brasília - DF	286943782,027
4°	Betim	33132919,131	4°	Belo Horizonte - MG	105829675,053
5°	Nova Lima	21042645,561	5°	Manaus - AM	103281436,041
...			...		
7°	Juiz de Fora	20297559,28	93°	São Caetano do Sul - SP	15566768,386
8°	Ipatinga	17609176,968	94°	Americana - SP	15217279,783
9°	Itabira	14971929,073	95°	Itabira - MG	14971929,073
10°	Extrema	13651225,14	96°	Ipojuca - PE	14929346,492
11°	Itabirito	13139828,428	97°	Suzano - SP	14811513,691

Figura 177 - Itabira ranking do PIB do estado de Minas Gerais e no Brasil em 2021.
 Fonte: IBGE Cidades, 2022

Desde 2010, o setor industrial é o principal vetor de crescimento da economia do município de Itabira. De acordo com dados do IBGE, no período de 2010 a 2021, em média, 55,8% do PIB Municipal de Itabira era proveniente do setor industrial. Na última medição, o PIB Municipal foi de 14,9 bilhões de reais, um crescimento de mais de 100% em relação ao ano de 2020, sendo este apoiado no avanço observado no setor industrial que saiu de um Valor Adicionado Básico (VAB) de 3,6 bilhões de reais para 10,4 bilhões de reais em 2021, conforme pode ser lido na Tabela 76.

Ao longo dos anos, o que se observa é que o setor industrial é o mais relevante em toda a séria histórica do PIB e que o setor de serviços apresenta variações ao longo do tempo, mas sempre mantendo a segunda posição. Por fim, a agropecuária apresenta um cenário de estagnação na economia municipal. Apesar de apresentar um aumento de valor entre 2010 e 2021, o setor continua a representar menos de 1% da economia local, conforme pode ser lido na Figura 178.

A dinâmica dos setores econômicos de Itabira nos últimos doze anos medidos, mostra que o município já possuía uma forte vocação industrial no início do período, principalmente em função da Indústria Extrativa Mineral, com amplo destaque para o desenvolvimento de atividades minerárias por parte da Vale S/A. Essa vocação foi acentuada nos primeiros cinco anos, quando a Indústria observou um crescimento de 8,6% ao ano, passando de R\$ 2,4 bilhões em 2010 para R\$ 3,1 bilhões para 2014. Apesar das crises financeiras envolvendo o valor do minério de ferro, em 2021, a indústria alcançou um valor de 10,4 bilhões de reais, o que representa um crescimento anual de 13,9% ao ano em relação ao ano de 2010. Entre 2010 e 2021, o setor de serviços registrou um crescimento anual de 10,7% e o setor agropecuário de apenas 6,8% ao ano.

Tabela 76 - Produção e Dinâmica dos Setores da Economia de Itabira e Minas Gerais – 2010/2021 (em mil R\$)

Ano	PIB Total	Agropecuária	Indústria	Serviços	Administração, defesa, educação e saúde pública e seguridade social	Impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos
2010	4.137.155	11.947	2.483.325	1.141.107	290.509	210.267
2011	5.253.017	10.727	3.283.368	1.392.902	329.965	236.055
2012	5.559.082	10.066	3.316.491	1.570.271	365.471	296.784
2013	6.187.543	17.064	3.672.576	1.772.654	414.669	310.580
2014	5.641.990	14.179	3.179.870	1.710.496	451.647	285.798
2015	3.798.890	13.229	1.635.220	1.431.125	511.013	208.303
2016	3.726.627	13.654	1.549.376	1.435.750	523.131	204.716
2017	5.223.193	15.238	2.722.337	1.731.201	543.107	211.310
2018	6.625.484	17.342	3.739.011	2.083.853	545.714	239.564
2019	7.254.371	21.846	4.050.501	2.304.791	588.712	288.522
2020	6.793.092	21.663	3.640.685	2.214.592	567.875	348.278
2021	14.971.929	24.520	10.408.672	3.475.027	601.407	462.303

Fonte: IBGE, 2020.

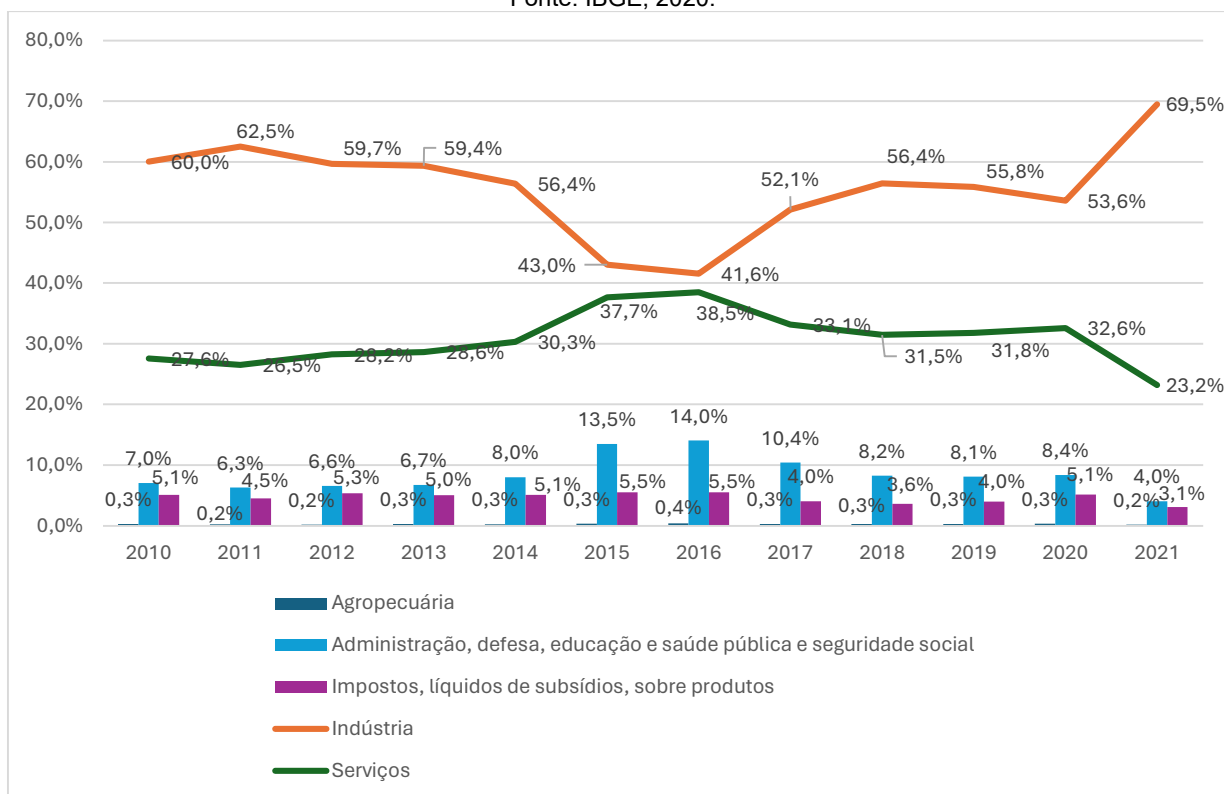


Figura 178 - Participação na formação do PIB de Itabira (2010 a 2022)
 Fonte: IBGE Cidades, 2022

Em relação aos estabelecimentos presentes em Itabira, dados do Cadastro Central de Empresas do IBGE indicam baixa variação entre 2010 e 2021. Na primeira leitura, o município possuía 2.992 empresas, sendo 19 (0,6%) no setor agropecuário, 228 (7,6%) no setor industrial e o restante (2.745 ou 91,7%) no setor de comércio e serviços. Em 2021, data da última leitura, Itabira possui 2.983

empresas, uma redução de nove empresas em relação a 2010. Em relação aos setores observa-se poucas mudanças em 2021: o setor agropecuário registrava 17 empresas (0,6%), o setor industrial era formado por 197 empresas (6,6%) e o setor de comércio e serviços possuía 2.769 empresas atuantes (92,8%) em Itabira. Para maiores informações recomenda-se a leitura da tabela abaixo.

Tabela 77 - Número de Empresas em Itabira 2010 a 2021

Ano	Agropecuária	Indústria	Comércio e Serviços	Total
2010	19	228	2.745	2.992
2011	18	221	2.725	2.964
2012	22	217	2.731	2.970
2013	11	201	2.613	2.825
2014	10	192	2.520	2.722
2015	15	180	2.667	2.862
2016	18	178	2.597	2.793
2017	11	178	2.626	2.815
2018	16	168	2.515	2.699
2019	14	183	2.642	2.839
2020	17	181	2.616	2.814
2021	17	197	2.769	2.983

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas, 2021

A população ativa em 2010 era de 56.810 pessoas, sendo 29.892 homens e 26.918 mulheres. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo por pessoa, tinha 38,5% da população nessas condições.

Em 2019, o salário médio mensal dos residentes de Itabira era de 2.1 salários-mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 26.6% da população, ou seja, 31.982 pessoas.

De acordo com a Figura 179, em 2010 havia 31.146 pessoas ocupadas, número que registrou a melhor performance em 2014, com 44 mil pessoas ocupadas. A partir de 2015, há um decréscimo até 2017, sendo o número de postos retomados em 2018 e 2019.

Já o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED do Ministério do Trabalho e Emprego, o mercado de trabalho formal de Itabira mostrou-se positivo nos primeiros 5 meses de 2020 (janeiro a maio), com crescimento de 4,5%, tendo obtido saldo positivo de 1.083 empregos formais, o que aumentou o estoque de empregos do mercado de trabalho formal de 23.862 vagas para 24.945.

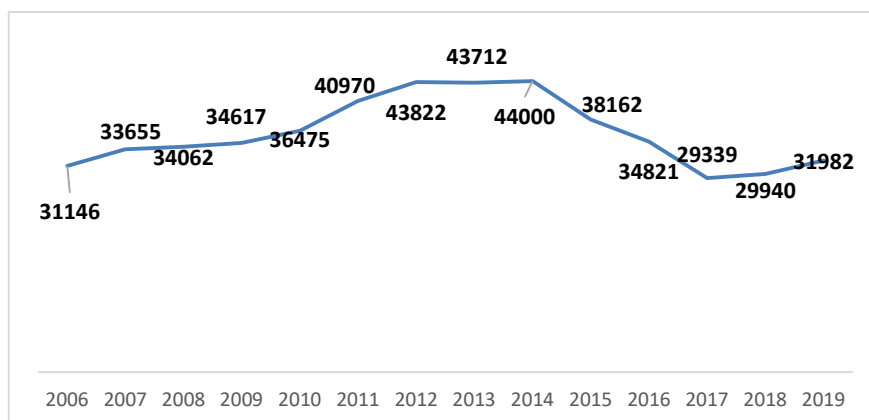


Figura 179 - Pessoal Ocupado em Itabira
 Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas (2020)

A maior parte dos empregos foram gerados no setor terciário, que respondeu por 54% do mercado de trabalho de Itabira, e o comércio respondeu por 20,5% dos postos de trabalho, enquanto os serviços por 34%, sendo o ramo da economia que liderou o número de vagas ofertadas.

Já a indústria extrativa mineral que respondeu por 16% dos empregos do município, com 4.188 postos de trabalho. A administração pública também apresentou forte relevância com 10% dos empregos do município e 2.875 pessoas empregadas. A agropecuária ficou na última posição na geração de empregos formais, com 415 postos de trabalho gerados e participação de 1,6% no mercado de trabalho. Cabe lembrar que o setor é marcado por forte informalidade, com muitos trabalhadores sem carteira assinada, trabalhando para o próprio consumo, ou por conta própria.

No que concerne à dinâmica do mercado de trabalho formal de Itabira, o maior destaque positivo coube ao ramo da Indústria de Transformação, cresceu 16,5%, ao criar 284 vagas de emprego. O crescimento da construção civil também foi acentuado, 7%. em termos percentuais, a agropecuária foi o setor que mais perdeu vagas, queda de 6%, com o fechamento de 26 postos de trabalho. Porém, a indústria extrativa mineral foi o ramo que mais fechou postos de trabalho, tendo saldo negativo de 107 vagas. Entretanto, devido ao seu grande porte no mercado de trabalho do município, esse resultado representou queda de 2,5%, somente.

O quadro a seguir apresenta a distribuição dos empregos formais no município de Itabira segundo os setores econômicos, no período 2017/2018.

Tabela 78 - Distribuição dos Empregos Formais em Itabira por Setores de Atividade – 2017/2018

Setor	Período		Variação (%)
	2017	2018	
Extrativa Mineral	4.295	4.188	-2,49
Indústria de Transformação	1.723	2.007	16,5
Serviços Industriais de Utilidade Pública	1.103	1.116	1,18
Construção Civil	1.413	1.516	7,29
Comércio	5.481	5.434	-0,86
Serviços	8.857	8.959	1,15
Administração Pública	2.855	2.875	0,70
Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e	441	415	-5,90

Setor	Período		Variação (%)
	2017	2018	
Pesca			
TOTAL	26.168	26.510	1,31

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), Ministério do Trabalho e Emprego, 2019

No ano de 2019, o município de Itabira arrecadou R\$ 624 milhões de acordo com os últimos dados do FINIBRA. Os tributos somaram R\$ 66 milhões e representaram quase 11% da arrecadação municipal. Dentre os impostos, merece destaque o Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza – ISSQN, que representou 5% da receita orçamentária, mas 52% do total de tributos. As transferências correntes somaram R\$ 444 milhões, o que equivaleu à 71% da receita municipal. As transferências da União, que incluem o CFEM, somaram R\$ 259 milhões (41% do total arrecadado). As transferências estaduais somaram R\$ 146 milhões (23%). Destaca-se a cota parte de ICMS que representou 83% das transferências estaduais, atingindo R\$ 122 milhões. A natureza dessa arrecadação é diretamente ligada com a atividade produtiva, logo o setor extrativo mineral tem grande contribuição para essa receita.

Em 2019, a despesa pública de Itabira foi de R\$ 659 milhões, que resultou em um déficit orçamentário de R\$ 35 milhões, que equivale à 5% da receita. As principais despesas foram em Saúde, Educação, Urbanismo e no custeio da máquina pública (administração). Estes itens representaram, respectivamente, 25%, 16%, 13% e 11% do total das despesas municipais.

Tabela 79 - Composição da Receita e da Despesa Orçamentária de Itabira em 2019

Natureza da Arrecadação	R\$	Participação na Arrecadação (%)
1 - Receitas correntes	624.619.186,64	100,0
1.1 Tributos e taxas	66.864.546,98	10,70
1.1.1 Impostos sobre Serviços de Qualquer Natureza - ISSQN	34.723.631,23	5,55
1.2 Transferências Correntes	444.628.170,87	71,18
1.2.1 Transferências da União	259.232.457,06	41,50
1.2.2 Transferências do Estado	146.191.871,69	23,40
1.2.2.1 Cota parte ICMS	122.308.807,35	19,58
2 Despesas Correntes	659.631.219,87	100,0
2.1 Saúde	167.589.115,07	25,41
2.2 Educação	107.314.710,14	16,27
2.3 Urbanismo	90.722.093,22	13,75
2.4 Administração	74.342.926,83	11,27

Fonte: Prefeitura Municipal de Itabira.

Itabira diversificou pouco suas atividades industriais e agropecuárias em prol da concentração e crescimento das atividades minerárias para atender grandes projetos nacionais de desenvolvimento, com reservas minerárias com fim de exploração em 2031. A necessidade da diversificação produtiva e saídas de um panorama de vulnerabilidade territorial e dependência das oscilações nacionais e internacionais do minério de ferro é recorrente, como demonstra os estudos de CETEM¹.

¹ <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/2101/1/SED-94.pdf>

Na busca pela diversificação econômica, destacou-se que Itabira entrou para a vanguarda das iniciativas locais em relação à mineração com a criação do FUNDESI com uma legislação específica detalhando o uso da CFEM para um plano de desenvolvimento local. Porém, a iniciativa não gerou os resultados pretendidos, o que demonstra que ainda serão necessários novos esforços para a superação dos obstáculos relatados no trabalho.

No que diz respeito à CFEM, o que se verificou é que os royalties somente serão um trampolim para o desenvolvimento social se forem bem aplicados. Isto porque, como foi abordado ao longo do artigo, a eficácia na aplicação dos royalties da mineração pode ser uma das variáveis para a elevação nos níveis de desenvolvimento social mensurados nos indicadores.

Itabira obteve uma receita corrente de 2020 de R\$ 754.909.729,66 (último ano disponibilizado na base de dados da FINBRA), com grande representatividade da Cota-Parte da Compensação Financeira de Recursos Minerais – CFEM, totalizando R\$ 131.526.546,28, representando 17,42% do total de receitas do município.

Existe uma diversidade nos repasses públicos em Itabira, ainda que do Fundo de Participação Municipal (FPM), o repasse do governo federal tenha tido pouca participação representativa na arrecadação municipal e totalizou, em 2020, R\$ 10023805,71 da receita corrente, assim como o repasse do SUS, advindo da União, que recebeu em 2020 o valor de R\$77.470.677,98.

Tabela 80 - Receita Bruta do Município de Itabira

Transferências Correntes	R\$ 721.857.850,14
Taxas	R\$ 2.061.628,21
Receita Patrimonial	R\$ 30,64
Receita de Serviços	R\$ 66.307,7
Transferências da União e de suas Entidades	R\$ 10.023.805,71
Transferência da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Naturais	R\$ 132.294.211,49
Cota-parte da Compensação Financeira de Recursos Minerais - CFEM	R\$ 131.526.546,28
Cota-Parte do Fundo Especial do Petróleo - FEP	R\$ 767.665,21
Transferências de Convênios dos Estados destinadas a Programas de Educação	R\$ 84.121,63
Transferências de Recursos do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação FUNDEB	R\$ 3.802.675,05
Cota-Parte do Fundo de Participação dos Municípios - Cota Mensal	R\$ 47.713.957,17
Cota-Parte do Imposto Sobre a Propriedade Territorial Rural	R\$ 2.405.073,56
Transferências de Recursos do Sistema Único de Saúde - SUS	R\$ 77.470.677,98
Cota-Parte do ICMS	R\$ 157.008.398,32
Cota-Parte do IPVA	R\$ 19.786.693,1
Cota-Parte do IPI - Municípios	R\$ 1.773.341,16
Total das receitas	R\$ 754.909.729,66

Fonte: FINBRA, 2022, Secretaria do Tesouro Nacional

Em relação ao Índice de Desenvolvimento Tributário e Econômico, o IDTE1, entre 2012 e 2018 passou de 80,68 para 64,78, demonstrando melhoria no equilíbrio financeiro em relação aos serviços essenciais e melhoria na destinação dos recursos, conforme pode ser lido abaixo.

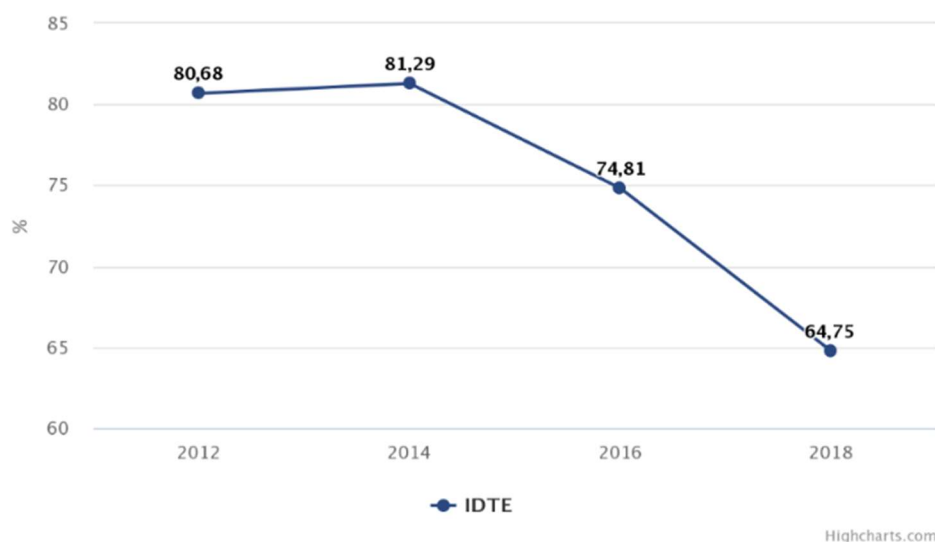


Figura 180 - Variação do IDTE de Itabira
 Fonte: Fundação João Pinheiro, 2022

Sobre a produção agropecuária de Itabira, segundo o Censo Agropecuário do IBGE, o município contava em 2017 com 1665 estabelecimentos agropecuários que ocupavam uma área total de 63331 ha, dos quais destacavam-se 1.207 estabelecimentos (55%) dedicados à pecuária e criação de outros animais, 399 (18%) voltados para atividades de pesca e 336 cujos proprietários desenvolviam lavouras temporárias. Além disso, 58455 são proprietários de suas terras e 2286 são arrendatários.

Com relação à estrutura fundiária, observou-se a preponderância ainda mais acentuada da atividade pecuária que ocupou 43.384 hectares, 69% do total da área agrícola do município. A produção florestal (silvicultura) ocupou 10.736 hectares, 17%. As lavouras temporárias ocupavam 8.267 hectares, o que equivalia à 13% da área agrícola de Itabira.

Tabela 81 - Número de Estabelecimentos Agropecuários e Área dos Estabelecimentos por Utilização das Terras, Município de Itabira/MG, 2017

Utilização das Terras por atividade econômica	Número de Estabelecimentos agropecuários (Unidades)		Área dos Estabelecimentos Agropecuários (hectares)	
	Total	%	Total	%
Lavouras – temporárias	336	15,5	8.267	13,1
–Horticultura e floricultura	10	0,5	69	0,1

¹ O Índice de Desenvolvimento Tributário e Econômico é um índice que mede o grau de desenvolvimento econômico municipal com base no peso das receitas que têm como fato gerador as atividades econômicas presentes no município frente a outras receitas não proativas. Quanto maior o indicador, maior o grau de desenvolvimento da economia do município e, conseqüentemente, maior a capacidade da administração pública de financiamento de suas atividades com receitas geradas por sua base econômica. Quanto menor o indicador, menor o grau de desenvolvimento do município, e maior, portanto, sua dependência de transferências de outros níveis de governo para a cobertura e financiamento de seus gastos.

Utilização das Terras por atividade econômica	Número de Estabelecimentos agropecuários (Unidades)		Área dos Estabelecimentos Agropecuários (hectares)	
	Total	%	Total	%
Lavouras - permanentes	55	2,5	662	1,0
Produção de sementes e mudas	-	-	-	0,0
Pecuária e criação de outros animais	1.207	55,6	43.384	68,7
Produção florestal – Florestas plantadas	50	2,3	10.736	17,0
Produção florestal – Florestas nativas	3	0,1	x	x
Pesca	399	18,4	x	x
Aquicultura	111	5,1	x	x
TOTAL	2.171	100,0	63.118	100,0

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário (2017)

Nota: Os dados das Unidades Territoriais com menos de 3 (três) informantes estão identificados com o caractere X.

As informações do PAM/IBGE de 2018 evidenciaram que a cultura temporária de cana-de-açúcar ocupou a maior parte da área agrícola, estando presente em 85 hectares, seguida da cultura permanente da banana e da do milho, que é temporária, com 40 hectares cada.

As três culturas também assumiram os principais degraus relativos ao valor da produção agrícola, em 2018. A cana de açúcar gerou receita de 625 mil reais, a de banana 525 mil reais e a de milho R\$ 119 mil.

Tabela 82 - Área Colhida, Quantidade Produzida e Rendimento Médio dos Principais Produtos da Pauta Produtiva Agrícola no Município de Itabira/MG, 2018

Produto	Área Colhida (ha)	Quantidade Produzida (t)	Valor da Produção (em mil reais)	Rendimento Médio (kg/ha)
Banana (cacho)	40	560	504,0	14.000
Café (em grão)	6	5	38	833
Laranja	2	20	58,0	10.000
Tangerina	3	48	58,0	16.000
Cana-de-açúcar	85	5.000	625,0	58.824
Feijão (em grão)	14	14	45,0	1.000
Mandioca	3	42	46,0	14.000
Milho (em grão)	40	216	119,0	5.400

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal, 2018



Figura 181 - Área rural localizada na AER com plantio de eucalipto ao fundo
 Fonte Lume, 2022

Já o efetivo bovino do município contou com 35 mil cabeças de gado aproximadamente. Desse total, 4.676 eram de vacas leiteiras, que produziram em torno de 11 mil litros e atingiu o valor de 10,8 milhões de reais.

Tabela 83 - Efeito Bovino, Número de Vacas Ordenhadas e Produção de Leite no Município de Itabira, 2018

Especificação	Efetivo Bovino (Cabeças)	Vacas Ordenhadas (Cabeças)	Produção Leiteira (1.000L)	Valor da produção leiteira (em mil R\$)
Itabira	34.878	4.676	10.966	10.856,0

Fonte: Pesquisa da Pecuária Municipal – 2018.

6.3.2.12. ZONEAMENTO MUNICIPAL E CARATERIZAÇÃO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O território de Itabira se divide em vinte e cinco (25) Macrozonas, sendo quinze (15) Macrozonas Urbanas, sete (7) Macrozonas Rurais e 3 Macrozonas Especiais (LEI COMPLEMENTAR N.º 4.938, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2016). A Macrozona Urbana é formada por: Macrozona Urbana da Sede Municipal; Macrozona Urbana do Distrito de Ipoema; Macrozona Urbana do Distrito de Senhora do Carmo; Macrozona Urbana da Serra dos Alves; Macrozona Urbana de Chapada e Boa Esperança; Macrozona Urbana de Barro Branco; Macrozona Urbana da Rocinha; Macrozona Urbana do Condomínio Residencial Estrada Real; Macrozona Urbana da Fazenda Palestina; Macrozona Urbana de São José do Macuco Macrozona Urbana do Turvo; Macrozona Urbana de Candidópolis; Macrozona Urbana Ribeirão São José de Cima; Macrozona Urbana de Ribeirão São José de Baixo; e Macrozona Urbana do Engenho.

As Macrozonas Rurais são formadas pelas Macrozonas Rurais de Mata do Bispo, Ribeirão São José, de Santo Antônio, da Serra do Espinhaço, de Recuperação Ambiental, de Prioridade de Preservação da Fauna e Flora e Atividades Minerárias; e da Sub-bacia do Córrego Candidópolis. As Macrozonas Especiais são a Macrozona Especial Urbana da Sub-bacia do Córrego Candidópolis, a Macrozona Mista de Desenvolvimento Econômico e a Macrozona de Áreas Mineradas. As Macrozonas de Itabira podem ser visualizadas na figura abaixo.

Para fins de licenciamento, cabe destacar que o empreendimento se encontra na Macrozona de Áreas Mineradas, que possui as seguintes diretrizes:

I – Permitir as atividades de exploração mineraria desde que estejam devidamente licenciadas, monitoradas e não gerem impactos à ocupação urbana, especialmente da Sede Municipal, tais como ruídos, rachaduras em edificações e emissão de material particulado na atmosfera e/ou cursos d'água;

II – Exigir que os empreendedores das áreas mineradas apresentem, no prazo máximo de 1 ano após a aprovação desta lei, o plano municipal de transporte dos trabalhadores, das cargas e dos insumos a fim de otimizar o tráfego de veículos pesados em áreas urbanas, orientado pelas legislações vigentes de meio ambiente, segurança e trabalhista;

III – Articular, junto à mineradora e aos órgãos competentes, a retirada da linha férrea, tanto de transporte de passageiros quanto de carga, relocando fora do perímetro urbano ou à sua margem e a doação do atual leito ao Município, com a finalidade de abertura de novas vias arteriais;

IV – Articular, junto à mineradora e aos órgãos competentes, um novo sistema de escoamento do minério de ferro, cujo traçado contorne o perímetro urbano e chegue até a região do Laboriaux.

De acordo com os dados do MapBiomias, o uso do solo de Itabira tem se transformado ao longo das décadas. Sistematizando os dados entre 1985 e 2020. Em 1985, há uma predominância de áreas não vegetadas, formação campestre e mosaicos de agricultura e pastagem, em que a mineração e os afloramentos rochosos significam cerca de 5%. No ano de 1995, há um aumento das formações florestais, e diminuição das áreas campestres, ao passo que as áreas não vegetadas sem mantêm estáveis.

Já, em 2005, há um aumento das áreas não vegetadas abrupto, que juntamente com os afloramentos rochosos e mineração compõem 38% do uso do município. Em 2015, há um aumento do uso de águas e rios e barragens (18%), participação de formações florestais e formação natural e formação Savânica em cerca de 36%, e formações não vegetadas, afloramento e mineração com participação de 30%, como observa-se na Figura 182.

Para o último ano (2020) registrado pelo MapBiomias, os afloramentos rochosos registraram maior percentagem do uso do solo (21%), seguido do uso agropecuário (17%) e mosaico de agricultura e pastagem (4%), formação natural não florestal (12%), pastagem (11%), área urbanizada (10%) e campos alagados (5%). O que se observa em relação ao ano de 2015 é que há um aumento de formação não-florestal e de áreas destinadas à agropecuária.

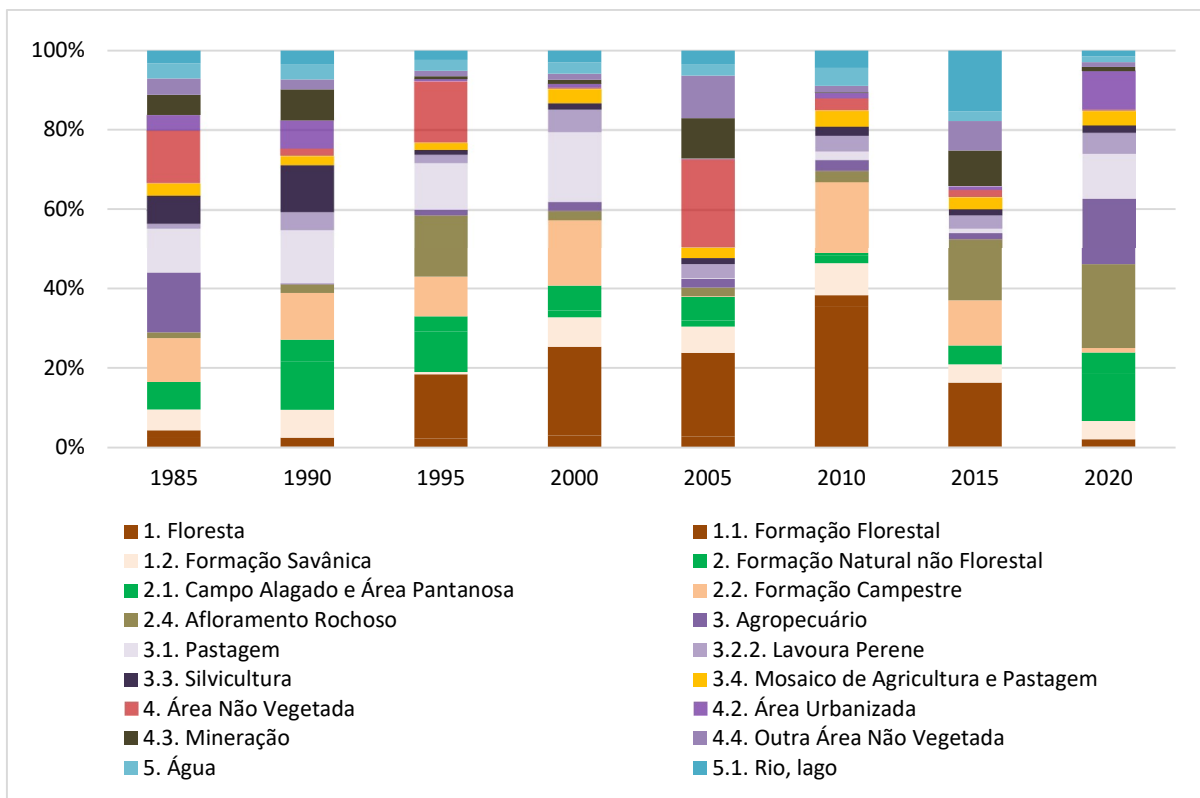


Figura 182 - Uso e Ocupação do Solo de Itabira 1985-2020
 Fonte: MapBiomias, 2022

6.3.2.13. SEGURANÇA

Para desempenhar o papel de segurança pública, Itabira conta com a 6ª Delegacia Regional de Polícia Civil – DRPC –, composta por quatro delegacias da Polícia Civil: Sede Regional, Delegacia de Trânsito e Posto de Identificação, Delegacia de Apoio ao Juizado Especial Criminal e Delegacia Adjunta da Infância e Juventude, responsáveis pelo atendimento em Itabira e nos municípios vizinhos de Santa Maria de Itabira, Ferros, Passabem, São Sebastião do Rio Preto, Santo Antônio do Rio Abaixo e Itambé do Mato Dentro, compondo a 12ª Região Integrada de Segurança Pública (12ª RISP).

Já a Polícia Militar conta com o 26º Batalhão, composto pelas 83ª, 89ª e 26ª Companhias de Polícia, é responsável por atender às demandas de Itabira, sendo a 26ª Companhia responsável pelo atendimento aos crimes relativos ao meio ambiente e ao trânsito.

O município dispõe de uma unidade prisional (SUAPI), localizada na Rodovia MG 129 – Km 25 – Bairro Barreiro.

A Fundação João Pinheiro desenvolveu o Índice Mineiro de Responsabilidade Social que consta de diversas dimensões sociais e econômicas de todos os municípios de Minas Gerais. A Segurança Pública é um dos aspectos analisados. A abordagem do tema apresenta a situação da localidade em termos de criminalidade, recursos institucionais disponíveis e informações sobre a participação dos gastos nessa função no orçamento local.

Como observa-se na Figura 183, o número de habitantes por policial militar tem aumentado, indicando

que o proporcional de contingente policial em relação a população tem diminuído: no ano de 2010, havia 379,75 policiais por habitante, ao passo que em 2018 o número relativo aumentou para 557,33 habitantes por policial.

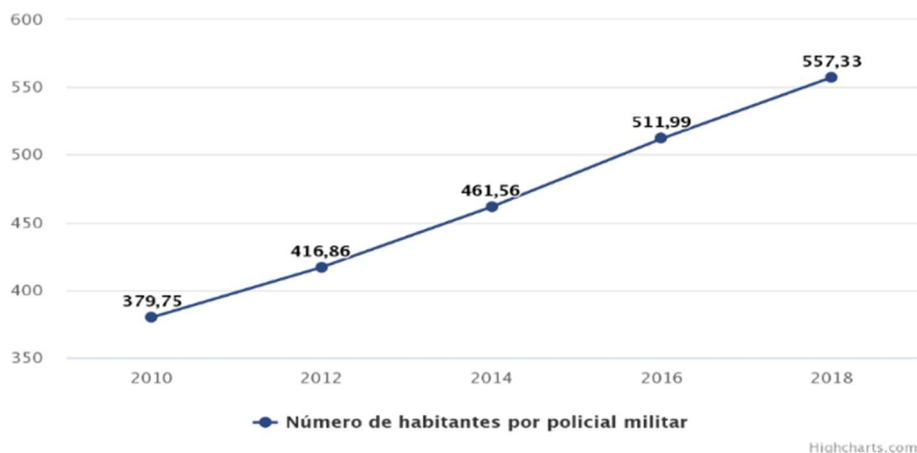


Figura 183 - Número de habitantes por policial militar de Itabira

Fonte: Armazém de dados, SIDS, REDS, Ocorrência (PMMG) e Centro Integrado de Informações de Defesa Social (CINDS), Superintendência de Informação e Inteligência Policial (PCMG) / Elaboração: Fundação João Pinheiro.

A taxa de homicídios dolosos caiu de 17 por 100 mil habitantes para 11,8. Ressalta-se que a Organização Mundial de Saúde – OMS considera como violência endêmica as taxas de homicídios acima de 10 por 100 mil habitantes. Portanto, Itabira ainda pode ser considerada uma cidade violenta por esse parâmetro, com metas municipais de reduzir em 30% a taxa de homicídios no biênio 2016-2018. Os homicídios dolosos caíram de 20 em 2016 para 14 em 2018. Em 2016 houve 2 latrocínios em Itabira, já em 2018 não houve essa ocorrência.

Já os crimes violentos contra o patrimônio acompanham tendência semelhante à das taxas de homicídios, com crescente entre 2010 (136,80) até 2014 (312,53). Entre 2014 e 2016 há um ligeiro aumento dos crimes, que decaiu entre 2016 e 2018, registrando neste último ano 262,37 crimes por 100mil habitantes.



Figura 184 - Taxa de crimes violentos contra o patrimônio de Itabira

Fonte: Armazém de dados, SIDS, REDS, Ocorrência (PMMG) e Centro Integrado de Informações de Defesa Social (CINDS), Superintendência de Informação e Inteligência Policial (PCMG) / Elaboração: Fundação João Pinheiro.

A gestão da segurança pública também se mostrou eficiente, pois tanto o gasto per capita como o esforço orçamentário foram reduzidos no período em, aproximadamente, 50%. Ou seja, o município atingiu uma melhora dos indicadores, gastando menos recursos.

O IMRS Segurança Pública, composto uma média ponderada de todos os indicadores, apresentou desempenho instável ao longo da série: entre 2000 e 2008 há um declínio do índice, indicando piora na segurança. O ano de 2010 apresenta o melhor índice da série histórica, com 0,7. Entre 2010 e 2014 há um declínio no índice, que tem registrado melhores desempenhos em 2016 e 2018, como mostra a Figura 185.



Figura 185 - IMRS Segurança Pública

Fonte: Armazém de dados, SIDS, REDS, Ocorrência (PMMG) e Centro Integrado de Informações de Defesa Social (CINDS), Superintendência de Informação e Inteligência Policial (PCMG) / Elaboração: Fundação João Pinheiro.

6.3.2.14. - ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL E DEMAIS GRUPOS DE INTERESSE DA REGIÃO

Em Itabira existem diversas organizações da sociedade civil. De 2010 para 2016, houve uma diminuição no número de fundações privadas e associações sem fins lucrativos e entidades sem fins lucrativos, de 243 unidades para 191 unidades, como demonstra a Tabela 84. Em 2016, as organizações sociais de Itabira contrataram 2444 pessoas, de acordo com o IBGE Cidades.

Tabela 84 - Número e tipo de organização da sociedade civil de Itabira

Indicador	2010	2016
Número de unidades locais		
Fundações privadas e associações sem fins lucrativos	243	191
Grupo da classificação		
Habitação	1	1

Saúde	4	3
Cultura e recreação	49	41
Educação e pesquisa	9	8
Assistência social	39	27
Religião	53	52
Associações patronais, profissionais e de produtores rurais	20	10
Meio ambiente e proteção animal	3	4
Desenvolvimento e defesa de direitos	53	34
Outras instituições privadas sem fins lucrativos	12	11
Entidades sem fins lucrativos	407	384

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Cadastro e Classificações, Cadastro Central de Empresas 2016

A partir do índice de permissão de uso de Itabira disponibilizado pela Prefeitura em seu site e pesquisas em fontes secundárias foi possível identificar as seguintes organizações da sociedade civil do município. Foram identificadas 157 organizações, número inferior daquele registrado pelo IBGE em 2016. Sobre a tipologia das organizações listadas na Tabela 85, pode-se apontar que 40 são de Assistência e Promoção social, 42 Associação de Moradores, 07 Cooperativas de Produção, Consumo e Geração de Renda, 05 de Cultura e Lazer, 24 de Esporte, 38 de fins religiosos.

Tabela 85 - Organizações sociais de Itabira em 2022

Organização	Tipo
Acita	Assistência e Promoção Social
ARSPREV	Assistência e Promoção Social
Associação Brasileira de Odontologia - Regional Itabira	Assistência e Promoção Social
Associação Centro de Ressocialização de Almas – ACRA.	Assistência e Promoção Social
Associação de Proteção à Maternidade e à Infância de Itabira	Assistência e Promoção Social
Associação do Centro Profissionalizante e Ação Social Shalon	Assistência e Promoção Social
Associação Itabirana de Ensino Superior – ASIESP	Assistência e Promoção Social
Associação Metodista de Assistência Social	Assistência e Promoção Social
Associação nos Braços do Pai – Abrapai	Assistência e Promoção Social
Associação Ocupacional e Assistencial dos Deficientes de Itabira	Assistência e Promoção Social
Associação Wesleyana de Ação Social - Awas.	Assistência e Promoção Social
Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Itabira - Apae	Assistência e Promoção Social
Associação Luz e Vida	Assistência e Promoção Social
Associação Médica de Itabira	Assistência e Promoção Social
Cáritas Diocesana de Itabira	Assistência e Promoção Social
Clube de Mães Santa Rita de Cássia	Assistência e Promoção Social
Clube de Mães da Comunidade do Bairro Santa Tereza	Assistência e Promoção Social
Clube de Mães do Bairro Hamilton	Assistência e Promoção Social
Clube de Mães Nossa Senhora de Fátima	Assistência e Promoção Social

Organização	Tipo
Clube de Mães Nossa Senhora de Fátima do Bairro Madre Maria de Jesus	Assistência e Promoção Social
Clubes de Mães dos Bairros Santa Ruth e Fênix	Assistência e Promoção Social
Conselho São João Bosco	Assistência e Promoção Social
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais	Assistência e Promoção Social
Consórcio Intermunicipal de Saúde Centro Leste - CISCEL.	Assistência e Promoção Social
Cooperativa Habitacional de Itabira - MG	Assistência e Promoção Social
Cruz Vermelha de Itabira	Assistência e Promoção Social
Entidade de Recuperação Restaurando Vidas	Assistência e Promoção Social
Funcesi	Assistência e Promoção Social
Fundação Comunitária Educacional e Cultural do Vale do Rio Doce	Assistência e Promoção Social
Grupo de Fraternidade Espírita Jésus Gonçalves	Assistência e Promoção Social
Instituto Beneficente Sagrada Família (Casa Anjos da Guarda)	Assistência e Promoção Social
Instituto Pró Life	Assistência e Promoção Social
Instituto Tecendo Itabira – Instituto ITI	Assistência e Promoção Social
Loja Maçônica União e Paz	Assistência e Promoção Social
Núcleo de Assistência Social Joana de Angelis – Nasja.	Assistência e Promoção Social
Organização Não Governamental - ACANTHUS	Assistência e Promoção Social
Pastoral Familiar	Assistência e Promoção Social
Projeto Mãos na Massa	Assistência e Promoção Social
Rotary Clube Internacional de Itabira	Assistência e Promoção Social
Sociedade São Vicente de Paula	Assistência e Promoção Social
Associação Comunitária Bairro Jardim dos Ipês	Associação de Moradores
Associação Comunitária dos Moradores do Distrito de Senhora do Carmo	Associação de Moradores
Associação Comunitária Rural da Comunidade dos Gatos	Associação de Moradores
Associação Comunitária Rural do Morro Santo Antônio	Associação de Moradores
Associação de Moradores do Bairro Esplanada da Estação	Associação de Moradores
Associação de Moradores do Bairro Santa Tereza	Associação de Moradores
Associação de Amigos do Bairro Bela Vista	Associação de Moradores
Associação de Amigos do Bairro Jardim Gabiroba e Associação de Pais e Amigos da Gabiroba da Direita	Associação de Moradores
Associação de Amigos do Bairro Nossa Senhora das Oliveiras	Associação de Moradores
Associação de Assistência Social Filadélfia de Itabira	Associação de Moradores
Associação do Bairro Santo Antônio	Associação de Moradores
Associação do Bairro Vila Santa Rosa	Associação de Moradores
Associação dos Amigos da Vila Amélia	Associação de Moradores
Associação dos Amigos da Vila Bethânia e da Associação Comunitária dos Amigos do Bairro Madre Maria de Jesus	Associação de Moradores
Associação dos Amigos dos Bairros Alvoradas e Panorama	Associação de Moradores
Associação dos Moradores do Bairro Esplanada da Estação	Associação de Moradores
Associação dos Moradores do Bairro Fênix.	Associação de Moradores
Associação dos Moradores do Bairro São Marcos	Associação de Moradores

Organização	Tipo
Associação dos Moradores e Amigos do Bairro Pará – AMAPARÁ.	Associação de Moradores
Associação Comunitária da Ribeira de Cima	Associação de Moradores
Associação Comunitária do Bairro 14 de Fevereiro	Associação de Moradores
Associação Comunitária do Bairro Campestre	Associação de Moradores
Associação Comunitária do Bairro Major Lage de Cima	Associação de Moradores
Associação Comunitária do Bairro São Cristóvão	Associação de Moradores
Associação Comunitária do Bairro São Pedro	Associação de Moradores
Associação da Comunidade Rural Vargem dos Coutos	Associação de Moradores
Associação de Amigos da Vila São Joaquim	Associação de Moradores
Associação de Amigos do Conjunto Habitacional Juca Batista	Associação de Moradores
Associação do Bairro Juca Rosa	Associação de Moradores
Associação dos Amigos da Região de Candidópolis	Associação de Moradores
Associação dos Amigos do Bairro Jardim Gabiroba	Associação de Moradores
Associação dos Amigos do Bairro Água Fresca	Associação de Moradores
Associação dos Amigos do Bairro Amazonas	Associação de Moradores
Associação dos Amigos do Bairro Chapada	Associação de Moradores
Associação dos Amigos do Bairro Cônego Guilhermino	Associação de Moradores
Associação dos Amigos do Bairro de Fátima	Associação de Moradores
Associação dos Amigos do Bairro Hamilton	Associação de Moradores
Associação dos Amigos do Bairro Nova Vista	Associação de Moradores
Associação dos Amigos do Bairro Ribeira de Baixo	Associação de Moradores
Associação dos Moradores da Vila Técnica do Areão	Associação de Moradores
Interassociação de Amigos de Bairros de Itabira	Associação de Moradores
Associação dos Comerciantes de Materiais de Construção - Rede Construfácil	Cooperativas de Produção, Consumo e Geração de Renda
Associação dos Criadores de Pássaros	Cooperativas de Produção, Consumo e Geração de Renda
Associação dos Feirantes e Produtores Rurais de Itabira	Cooperativas de Produção, Consumo e Geração de Renda
Cooperativa dos Trabalhadores na Produção Industrial Ltda.	Cooperativas de Produção, Consumo e Geração de Renda
Sindicato dos Trabalhadores e Servidores Públicos Municipais de Itabira	Cooperativas de Produção, Consumo e Geração de Renda
Sintsepmi	Cooperativas de Produção, Consumo e Geração de Renda
Associação dos Músicos de Itabira	Cultura e Lazer
Associação Itabirana de Artistas e Artesãos	Cultura e Lazer
Banda de Marujos Nossa Senhora do Rosário do Bairro Água Fresca	Cultura e Lazer
Companhia Itabirana de Teatro	Cultura e Lazer
Sociedade Musical Lira de Fátima	Cultura e Lazer
Associação Clube Palmeirinhas e Eldorado Esporte Clube	Esporte
Associação dos Comerciantes e Clientes do Bairro Machado e Região Futebol Clube	Esporte

Organização	Tipo
Associação dos Corredores de Rua de Itabira – Speedy Fox.	Esporte
Campestre Esporte Clube	Esporte
Cavalo Mangalarga Marchador do Centro Leste Mineiro	Esporte
Centro Social Urbano Esporte Clube	Esporte
Clube Palmeirinhas	Esporte
CSU Esporte Clube	Esporte
G.R.E.S Unidos de Itabira	Esporte
Grêmio Esporte Clube	Esporte
Grupo de Escoteiros Padre. Olímpio, vinculado à União dos Escoteiros do Brasil	Esporte
Industrial Futebol Clube	Esporte
Internacional Esporte Clube Itabira	Esporte
Ivipa Atlético Clube	Esporte
Liga Itabirana de Futebol Amador - LIFA	Esporte
Liga Itabirana de Truco e Buraco	Esporte
Lions Clube de Itabira	Esporte
Lions Clube Itabira 'Centro' e Lions Clube '9 de Outubro'	Esporte
Manganês Esporte Clube	Esporte
Ríver Futebol Clube	Esporte
São Cristóvão Esporte Clube	Esporte
Trail Clube Itabirano	Esporte
Valeriodoce Esporte Clube	Esporte
Vila Nova Esporte Clube	Esporte
Igreja do Evangelho Quadrangular	Religioso
Paróquia Nossa Senhora da Saúde	Religioso
Paróquia Nossa Senhora do Rosário	Religioso
Paróquia Nossa Senhora da Piedade	Religioso
Igrejinha do Rosário / Rosarinho	Religioso
Paróquia Nossa Senhora da Conceição Aparecida	Religioso
Paróquia Nossa Senhora da Penha	Religioso
Igreja Mundial Luz e Vida	Religioso
3ª Igreja Batista Itabira	Religioso
Igreja Santa Tereza D'Ávila	Religioso
Igreja Católica Santa Bárbara	Religioso
Igreja Crista Vida Nova	Religioso
Igreja Kadosh	Religioso
Capela Cristo Redentor	Religioso
Igreja Batista Manancial	Religioso
Igreja Imaculado Coração de Maria	Religioso
Igreja Presbiteriana Renovada	Religioso
Igreja pentecostal Deus e Amor	Religioso
Igreja batista Nacional	Religioso
Igreja Evangelica dos Apóstolos de Cristo	Religioso
Igreja do Evangelho Quadrangular	Religioso
Igreja Batista Renovada Tabernáculo	Religioso

Organização	Tipo
Igreja Cruzada Intercontinental De Boas Novas	Religioso
Igreja Batista Bálsamo	Religioso
Centro Missionário Paróquia Nossa Senhora de Fátima	Religioso
Comunidade Evangélica Igreja Caminho da Paz	Religioso
ICM PES - Igreja Crista Maranata	Religioso
Igreja do Evangelho Quadrangular	Religioso
Assembleia De Deus Madureira Itabira	Religioso
Igreja Batista Renovada Tabernáculo	Religioso
Comunidade Cristã Internacional Da Restauração	Religioso
Igreja Universal	Religioso
Igreja Pentecostal Jesus é o Caminho e a Salvação	Religioso
Palavra viva	Religioso
Igreja Assembleia de Deus – Congregação Gabiroba	Religioso
Assembleia de Deus- Congregação Santa Ruth	Religioso
Congregação Betânia	Religioso
Igreja Catedral Dos Adoradores	Religioso
Associação dos Garçons de Itabira	Cooperativas de Produção, Consumo e Geração de Renda

Org: Lume, 2022



Figura 186 - Paróquia Nossa Senhora da Saúde
 Fonte <https://paroquiadasaude.com.br/nossa-senhora-da-saude/>

Ainda sobre instituições e ações de organizações sociais e terceiro setor, pode-se apontar algumas ações da Vale, parcerias e investimentos realizados no município de Itabira nos últimos anos, entre 2017 e 2020:

- Hub de Educação: convênio¹ com a Prefeitura Municipal e UNIFEI para construção de novos prédios, incentivando a formação superior e apostando na inovação e tecnologia, desta forma

¹ Aproximadamente 120 milhões de reais, em 2020.

criando uma diversificação da economia local, geração de emprego e renda;¹

- Cenário da pandemia: doação de EPIs (máscaras, aventais, luvas, óculos e testes) para apoio ao enfrentamento do COVID no hospital Nossa Senhora Das Dores do município de Itabira; apoio financeiro para adequação de leitos de UTI específico para o combate ao COVID no Hospital Municipal Carlos Chagas; doação para locação de veículos, de testes de COVID, EPI etc., para realização de investigação epidemiológica no município;²
- AGIR (programa Apoio à Geração e Incremento de Renda) - Fundação Vale³: este programa tem como propósito prospectar negócios sociais, promover formação empreendedora e selecionar empreendimento para incubação e/ou aceleração, fornecendo capacitações, assessoria técnica e mentoria nos processos de gestão financeira, formalização, produção e comercialização, para que os empreendimentos possam tornar-se sustentáveis⁴ ;
- Incentivos nos eventos Festival de Inverno e Semana Drummondiana e Flitabira⁵
- Equidade de Gênero (Fundação Vale): esta iniciativa trabalha, sobretudo, com associações ou cooperativas de mulheres e busca empoderar mulheres no contexto social e produtivo. Dessa maneira, pretende contribuir para a economia e a melhoria da qualidade de vida de mulheres e suas famílias⁶;
- Ciclo Saúde (Fundação Vale), em 2017/2018; este projeto tem como propósito fortalecer a Atenção Básica nos municípios, por meio de cooperação técnica para reforço da capacidade da gestão municipal e da qualificação de equipes de Estratégia de Saúde da Família (ESF) em temas de atenção, prevenção e promoção da saúde⁷;
- Educação Inclusiva (Fundação Vale) – anos 2017 e 2019 - este projeto se destina ao fortalecimento e à consolidação da cultura de inclusão, mediante duas linhas de atuação: mobilização e formação de diretores, coordenadores pedagógicos, professores e outros profissionais de educação ligados à rede pública de ensino, e montagem de salas de recursos multifuncionais, particularmente voltadas a alunos do Atendimento Educacional Especializado.
- Por meio de Leis de Incentivo, patrocínio ao projeto Meninos de Minas - um projeto sociocultural

¹ <http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/news/Paginas/vale-investe-em-projetos-de-apoio-ao-desenvolvimento-sustentavel-de-itabira.aspx>

² <http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/news/Paginas/hospitais-de-minas-gerais-recebem-equipamentos-de-protecao-para-profissionais-de-saude.aspx>

³ Ações de investimento social voluntário.

⁴ <https://raizesds.com.br/pt/projeto/formacao-empreendedores-itabira/>

⁵ <https://flitabira.com.br/>

⁶ <https://raizesds.com.br/pt/raizes-implanta-projeto-de-equidade-de-generos-pela-fundacao-vale/>

⁷ <https://www.fundacaovale.org/atuacao/projetos/?atuacao=&territorio=125&municipio=373#section-projetos#section-projetos>
<https://www.fundacaovale.org/atuacao/projetos/?atuacao=&territorio=125&municipio=373#section-projetos#section-projetos>

que trabalha a música integrada à consciência ambiental; tem como objetivo a inserção do adolescente no mundo das artes e da cultura, além de ampliar suas possibilidades de inclusão social¹.

O **Projeto Fazer Ciências**: uma iniciativa da Fundação Vale, em parceria com a Comunidade Educativa (CE CEDAC), tem como objetivo refletir sobre novas formas de ensinar e aprender Ciências e Matemática na rede municipal de Itabira, permitindo que os estudantes possam ser protagonistas de suas aprendizagens e descubram o prazer ao longo deste processo, dando às Ciências e à Matemática um significado real².

6.3.2.15. PATRIMÔNIO CULTURAL E POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS

Itabira possui também um acervo histórico diverso, formado por igrejas, casarões e monumentos. A preservação desses bens é garantida, principalmente, pela legislação municipal que abarca boa parte dos acatamentos.

Com relação ao patrimônio histórico-cultural, o município de Itabira apresenta construções centenárias, datadas do final do século XVIII e início do século XIX, que guardam um pouco da história da cidade. Algumas delas preservam as suas estruturas originais, típicas da arquitetura do período colonial mineiro, erguidas em estrutura autônoma de madeira com vedação em alvenaria de adobe e pau-a-pique sobre embasamento de pedras e beirais de cimalha. Todo o acervo encontra-se espalhado em vários pontos do território, inclusive nos seus distritos. Contudo, sua concentração está na sede urbana.



¹ <https://www.itabira.cam.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/lancamento-das-atividades-2011-do-projeto-meninos-de-minas/6094> ;

https://www.em.com.br/app/noticia/cultura/2021/02/25/interna_cultura,1240667/meninos-de-minas-chegam-aos-21-com-novo-album-clipe-e-e-book.shtml

² <https://www.fundacaovale.org/atuacao/projetos/?atuacao=&territorio=125&municipio=373#section-projetos#section-projetos> ; <https://www.fundacaovale.org/projeto-fazer-ciencias-e-lancado-em-itabira-mg/>

Figura 187 - Casarões e sobrados da Rua Tiradentes, no início do século XX
Fonte: Inventário de Proteção do Acervo Cultural de Minas Gerais (IPAC).

A Ermida Nossa Senhora do Rosário dos Pretos é uma das construções mais antigas de Itabira, datada de 1757, de acordo com a documentação referente à instalação da pia batismal. Sua arquitetura segue o padrão das capelas da segunda metade do século 18, com torre única e frontispício chanfrado.

Carlos Drummond de Andrade é considerado uns dos mais consagrados escritores do Brasil. Foi precursor da chamada "poesia de 30" com a publicação da obra "Alguma Poesia", e considerado um dos mais influentes poetas brasileiros do século XX.

Instituída em 1985, a Fundação Cultural Carlos Drummond de Andrade (FCCDA) é uma entidade sem fins lucrativos responsável por gerir os Pontos de Cultura relacionados à memória e obra drummondiana — Casa de Drummond, Fazenda do Pontal e Memorial Carlos Drummond de Andrade —, assim como a Casa do Brás, que abriga a Escola Livre de Música de Itabira.

A Casa de Cultura itabirana é uma referência em Minas Gerais e é considerada como importante polo irradiador das nossas tradições artístico-culturais: artesanato, artes cênicas, artes plásticas, artes visuais, atividades lúdicas, contação de histórias, dança, literatura, manifestações folclóricas e religiosas, música, oficinas, palestras, seminários e *workshops*, dentre outras.

Entre os principais eventos que compõem anualmente a agenda da FCCDA destacam-se: **Festival de Inverno de Itabira**, **Semana da Música da Escola Livre de Música de Itabira** e **Semana Drummondiana**.

A Casa do Brás foi construída em 1857 e pertenceu ao fotógrafo itabirano Brás Martins da Costa, que registrou o cotidiano das famílias, das festas religiosas e dos eventos políticos a partir de 1890.

Restaurada em 1998, a Casa do Brás passou a ser reduto oficial das principais exposições realizadas pela FCCDA. Mas, em 2005, um incêndio criminoso interditou o uso do espaço. Durante a reforma, a Casa do Brás passou por importantes adaptações e foi reinaugurada em fevereiro de 2012. Hoje é lar da Escola Livre de Música de Itabira (ELMI).

O Memorial Carlos Drummond de Andrade, projetado por Oscar Niemeyer e abriga a obra do poeta. É composto por um centro de convenções, galeria de exposições, lanchonete, sanitários e duas salas para o estudo dirigido pelo Núcleo de Estudos Drummondianos.

Há também o Museu de Território Caminhos Drummondianos em Minas Gerais. Este museu é composto por 44 placas de ferro com poesias de Carlos Drummond de Andrade distribuídas em diversos espaços públicos do município, cidade natal do poeta. Idealizado por Maria Lúcia Gazire de Pinho Tavares, o museu, cujo território poetizado é o principal atrativo, apresenta alguns dos poemas que Drummond escreveu sobre a cidade. Ressalta-se que neste museu não há uma entrada e nem bilheteria; ele se coloca acessível aos moradores da cidade e aos visitantes de uma forma que possibilita sua fruição para o acolhimento de um público diverso.

A Fazenda do Pontal pertenceu a Carlos de Paula Andrade, pai de Carlos Drummond de Andrade. Nela, o poeta itabirano passou parte da sua infância. Em 1973, com a necessidade da construção de uma barragem para lavagem de minério, o antigo casarão foi desmontado e as peças retiradas ficaram estocadas por três décadas.

Em 2004, Vale, detentora das peças originais da casa, reconstruiu a Fazenda do Pontal utilizando as janelas, portas e umbrais guardados e entregou à comunidade essa importante parte da história e infância de Drummond.



Figura 188 - Fazenda do Pontal
Fonte: <http://fccda.com.br/novo/fazenda-do-pontal/>

Como política pública de proteção ao patrimônio cultural, o município participa ativamente do ICMS Cultural, ação executada pelo IEPHA-MG que é um incentivo à preservação do patrimônio cultural do Estado, por meio de repasse dos recursos para os municípios que preservam seu patrimônio e suas referências culturais através de políticas públicas relevantes. O programa estimula as ações de salvaguarda dos bens protegidos pelos municípios por meio do fortalecimento dos setores responsáveis pelo patrimônio das cidades e de seus respectivos conselhos em uma ação conjunta com as comunidades locais.

O IEPHA-MG oferece aos municípios por meio das Rodadas Regionais, orientações sobre as políticas de preservação, como a Deliberação Normativa do CONEP que estrutura um sistema de análise da documentação apresentada pelo município participante do programa ICMS Patrimônio cultural (IEPHA-MG, 2022).

Em relação ao ICMS Cultural, o que se percebe a partir do quadro abaixo, é que a partir de 2019, Itabira aumentou a sua pontuação segundo critérios estabelecidos pelo IEPHA-MG. Em 2019, a pontuação do município era de 11,21 pontos, o que lhe rendeu um repasse do ICMS Cultural de R\$ 198.363,30. Em 2023, o município apresentou a sua maior pontuação (22,08), o que lhe rendeu um repasse de R\$ 311.160,90. Vale destacar que para o ano de 2024 não são apresentados valores globais, mas o repasse do ICMS Cultural no mês de janeiro do mesmo ano foi de R\$ 29.466,90, cerca de 75% superior

à média do repasse nos municípios mineiros (R\$ 16.749,05).

Tabela 86 – Pontuação e Valor do repasse do ICMS Cultural

Ano	Pontuação ICMS Cultural	Valor do Repasse ICMS Cultural
2019	11,21	R\$ 198.363,30
2020	19,09	R\$ 340.046,98
2021	19,8	R\$ 399.692,18
2022	18,31	R\$ 396.125,12
2023	22,08	R\$ 311.160,90
2024	20,85	-

Fonte: IEPHA, 2024 e FJP, 2024.

Itabira possui em sua maioria bens acautelados em nível municipal, havendo poucos registros em estadual e federal. Na sequência, a listagem de bens protegidos com tombamento e registro. Considerando as características do empreendimento, a distância dos bens culturais acautelados em relação a ADA do empreendimento em tela e a distribuição do patrimônio material, conclui-se que não haverá impactos sobre os bens identificados.

Tabela 87 - Bens Culturais de Natureza Material de Itabira

Localização	Acautelamento	Patrimônio	Tipo	Endereço
Sede	Tombamento Municipal (1999)	Compreendido pelas ruas Dr. Alexandre Drumond, Tiradentes, Guarda Mor Custódio, Dom Prudêncio, Tr. Zeca Amâncio, Monsenhor Júlio Engrácia, Princesa Izabel, Dr. Guerra, Praça Joaquim Pedro Rosa, Praça Monsenhor Felicíssimo, praça do Centenário, rua Major Lage, Major Paulo e Santana) – 52 unidades com restrição volumétrica e demais com restrição de gabarito.	Imóvel	Centro/ Centro Histórico de Itabira
Sede	Tombado Federal e Municipal (1949 / 2009)	Igreja (Ermida) de Nossa Senhora do Rosário dos Pretos	Imóvel	Travessa João Soares da Silva, s/nº - Penha
Sede	Tombamento Municipal (1988)	Igreja de Nossa Senhora da Saúde	Imóvel	Rua Dom Prudêncio, nº 128 - Centro
Ipoema	Tombamento Municipal (1998)	Igreja de Nossa Senhora da Conceição de Ipoema	Imóvel	Praça Augusto Guerra, s/nº - Ipoema
Ipoema	Tombamento Municipal (1998)	Capela São José do Macuco	Imóvel	Povoado do Macuco
Sede	Tombamento Municipal (1999)	Conjunto Arquitetônico e Paisagístico do Bairro Areão	Imóvel	Praça do Areão, nº 135 - Areão
Senhora do Carmo	Tombamento Municipal (2004)	Conjunto Urbano e Paisagístico do Povoado Serra dos Alves	Imóvel	Povoado Serra dos Alves
Sede	Tombamento Municipal (1999)	Usina Ribeirão São José	Imóvel	Engenho

Localização	Acautelamento	Patrimônio		Tipo	Endereço
Sede	Tombamento Municipal (1998)	Conjunto de Paredões		Imóvel	R. Tiradentes, Av. João Soares da Silva, R. Ipoema, Praça Joaquim Pedro Rosa e R. Cel. Linhares Guerra - Centro
Senhora do Carmo	Tombamento Municipal (2008)	Fazenda Santa Cristina		Imóvel	Povoado dos Pimentas
Sede	Tombamento Municipal (2000)	Memorial Carlos Drummond de Andrade		Imóvel	Pico do Amor, s/nº - Bairro Campestre
Sede	Tombamento Municipal (1998)	Bens móveis da Igreja de N. Sra. da Saúde		Móvel	Rua Dom Prudêncio, nº 128 - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1998)	Bens móveis da Catedral de Nossa Senhora do Rosário		Móvel	Praça Centenário - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1997)	Bens móveis da Igreja de Nossa Senhora da Piedade		Móvel	Rua Nossa Senhora da Piedade, nº 30 - Bairro Campestre
Sede	Tombamento Municipal (1998)	Bens móveis da Catedral de N. Sra. Da Aparecida		Móvel	Rua Humberto Campos, nº 462 - Bairro João XXIII
Sede	Tombamento Municipal (1997)	Bens móveis da Igreja Nossa Senhora do Rosário dos Pretos		Móvel	Travessa João Soares Silva, s/nº - Centro
Ipoema	Tombamento Municipal (1998)	Bens Móveis da Casa Paroquial de Ipoema		Móvel	Praça Augusto Guerra, s/nº - Ipoema
Ipoema	Tombamento Municipal (1998)	Bens Móveis da Igreja de Nossa Senhora da Conceição de Ipoema		Móvel	Praça Augusto Guerra, s/nº - Ipoema
Ipoema	Tombamento Municipal (1998)	Bens móveis da Capela São José		Móvel	Povoado de São José do Turvo
Sede	Tombamento Municipal (1997)	Dois Penitentes de Presépio		Móvel	Travessa João Soares Silva, s/nº - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1998)	Paredão da Rua Tiradentes com Rua Padre Olímpio		Imóvel	Rua Tiradentes - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1998)	Paredão da Avenida João Soares da Silva (Ermida Nossa Senhora do Rosário)		Imóvel	Avenida João Soares da Silva, s/nº - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1998)	Paredão da Praça Joaquim Pedro Rosa com Rua Dr. Guerra		Imóvel	Praça Joaquim Pedro Rosa, s/nº - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1998)	Paredão da Rua Ipoema com Rua Dr. José de Grisólia		Imóvel	Rua Ipoema, s/nº - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1998)	Paredão da Rua Coronel Linhares Guerra		Imóvel	Rua Coronel Linhares Guerra, s/nº - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1988)	Calçamento da Rua Major Paulo		Imóvel	Rua Major Paulo, s/nº - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1988)	Calçamento da Rua Princesa Isabel		Imóvel	Rua Princesa Isabel, s/nº - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1988)	Prédios da Rua Tiradentes	Hotel Itabira	Imóvel	Rua Tiradentes, nº 113 - Centro
			Paredão da Rua Tiradentes com Rua Padre Olímpio		Rua Tiradentes - Centro
			Residência e Comércio		Rua Tiradentes, nº 238 - Centro
			Residência		Rua Tiradentes, nº 274 - Centro
			Residência e Comércio		Rua Tiradentes, nº 289 - Centro

Localização	Acautelamento	Patrimônio		Tipo	Endereço
			Residência e Comércio		Rua Tiradentes, nº 319 - Centro
			Conjunto de Residências		Rua Tiradentes, n.º 330 / 336 / 342 - Centro
			Residência e Comércio		Rua Tiradentes, nº 383 - Centro
			Residência e Comércio		Rua Tiradentes, nº 417 - Centro
			Residência e Comércio		Rua Tiradentes, nº 439 - Centro
			Residência e Comércio		Rua Tiradentes, nº 153 - Centro
			Residência e Comércio		Rua Tiradentes, nº 139 - Centro
			Comércio		Rua Tiradentes, nº 55 - Centro
			Residência		Rua Tiradentes, nº 45 - Centro
			Residência e Comércio		Rua Tiradentes, nº 29 - Centro
			Residência e Comércio		Rua Tiradentes, nº 19 - Centro
			Residência e Comércio		Rua Tiradentes, nº 05 - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1988)	Prédios da Rua Dr. Alexandre Drummond	Residência e Comércio	Imóvel	Rua Dr. Alexandre Drummond, nº 77 - Centro
			Residência e Comércio		Rua Dr. Alexandre Drummond, nº 117 - Centro
			Residência e Comércio		Rua Dr. Alexandre Drummond, nº 153 - Centro
			Residência e Comércio		Rua Dr. Alexandre Drummond, nº 237 - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1988)	Casa Paroquial		Imóvel	Praça Centenário, nº 24 - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1988)	Residências na Rua Major Lage	Residência	Imóvel	Rua Major Lage, nº 176 - Centro
			Residência		Rua Major Lage, nº 80 - Centro
			Residência		Rua Major Lage, nº 08 - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1988)	Casarão (Antigo Hospital) da Rua Major Paulo		Imóvel	Rua Major Paulo, nº 45 - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1988)	Casarão da Rua Monsenhor Júlio Engrácia	Residência	Imóvel	Rua Monsenhor Júlio Engrácia, nº 145 - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1988)	Rua Dr. Guerra	Residência	Imóvel	Rua Dr. Guerra, nº 08 - Centro

Localização	Acautelamento	Patrimônio		Tipo	Endereço
Sede	Tombamento Municipal (1988)	Residência na Rua Princesa Isabel	Residência	Imóvel	Rua Princesa Isabel, nº 84 - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1988)	Residências na Rua Santana	Residência	Imóvel	Rua Santana, nº 81 - Centro
			Conjunto de Residências		Rua Santana, nº 95 / 96 / 107 - Centro
			Residência		Rua Santana, nº 146 - Centro
			Residência (desocupada)		Rua Santana, nº 165 - Centro
			Residência e Comércio		Rua Santana, nº 191 - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1988)	Residência na Travessa Zeca Amâncio	Residência	Imóvel	Travessa Zeca Amâncio, nº 47 - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1988)	Residência (Casa do Brás) na rua Guarda-Mor-Custódio	Casa do Brás	Imóvel	Rua Guarda Mor-Custódio, nº 156 - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1988)	Casarões na Praça Dr. Joaquim Pedro Rosa	Centro Itabirano de Artesanato	Imóvel	Praça Joaquim Pedro Rosa, nº 22 - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1988)	Praça do Centenário	Museu de Itabira / Residências	Imóvel	Praça Centenário, nº 116 / 136 / 137 / 157 - Centro
			Praça Centenário		Praça Centenário - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1988)	Colégio Nossa Senhora das Dores	Colégio Nossa Senhora das Dores	Imóvel	Rua Santana, nº 235 - Centro
Sede	Tombamento Municipal (1998)	Túnel do Colégio N. Sra. das Dores	Túnel do Colégio Nossa Senhora das Dores	Imóvel	Rua Santana, nº 235 - Centro
Sede	Tombamento Federal (1986)	Ermida de Nossa Senhora do Rosário		Imóvel	R. Praia do Rosário, S/N - Penha

Em relação aos povos e comunidades tradicionais, em Itabira foram identificadas duas comunidades quilombolas em seu território, sendo uma delas com processo de titulação de terra já aberto pelo INCRA. As coletividades são: Comunidade de Morro de Santo Antônio, certificada em 10/02/2011; e a Comunidade de Capoeirão, certificada em 01/11/2019. A comunidade de Morro do Santo Antônio está a mais de 15 km da ADA e a de Capoeirão localiza-se a pouco mais de oito quilômetros. Vale destacar, também, que nenhuma destas comunidades encontram-se na AEL do empreendimento e que não

foram encontrados os limites territoriais no acervo fundiário do INCRA, desta forma foram utilizadas informações geolocalizadas presentes no Google Earth.

Sobre Terras Indígenas (TI), a FUNAI não identificou nenhuma aldeia indígena em Itabira.

Tabela 88 – Comunidades Quilombolas em Itabira

Comunidade	Nº processo na FCP	Etapa atual processo	Nº da portaria	Data da portaria no DOU	Nº processo INCRA
Morro de Santo Antônio	01420.008808/2 010-37	Certificada	28/2011	40584	54170.004336/2 011-80
Capoeirão	01420.100569/2 019-12	Certificada	173/2019	43770	54000.033074/2 020-11

Fonte: Fundação Cultural Palmares, 2024.

6.3.3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL

6.3.3.1. INSERÇÃO GEOGRÁFICA

Conforme indicado no tópico “Definição das Áreas de Estudo”, a AEL do meio socioeconômico é formada por um buffer de 1 km a partir da ADA do empreendimento. A totalidade da AEL encontra-se inserida dentro dos limites territoriais da área industrial da VALE S/A em Itabira, sendo localizada entre a Barragem de Itabiruçu e a cava da Mina de Conceição.

6.3.3.2. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Os aspectos socioeconômicos levantados para a caracterização da AEL foram construídos a partir de dados de uso e ocupação do solo disponíveis pelo MapBiomass, uma vez que não há aglomerações populacionais presentes na área industrial da Vale S/A em Itabira.

Em relação ao uso e ocupação do solo, são duas classes de cobertura presentes na AEL do meio socioeconômico, a saber, a de mineração e a de floresta. Por estar localizada integralmente em área industrial da Vale S/A, a afetação destas coberturas não influenciará os modos de vida local dos residentes de Itabira, sendo as repercussões restritas ao complexo industrial da Vale S/A em Itabira.

Ainda sobre aspectos socioeconômicos, aponta-se que todas as interferências ocorrerão dentro da área industrial, inclusive acessibilidade viária, não sendo prevista a interferência em espaços além dos limites da Vale S/A em Itabira. Também merece destaque que o empreendimento envolverá o controle de processos erosivos de uma estrutura já licenciada e o estabelecimento de uma PDE em área de extração da Mina de Conceição. Ou seja, do ponto de vista socioeconômico, não há interferências em áreas ou recursos naturais necessários à reprodução sociocultural ou econômicas de grupos sociais de Itabira.

A ausência de comunidades ou aglomerações significativas na AEL combinada a baixa capacidade de influência das interferências do empreendimento, indicam que os impactos ambientais do meio socioeconômico envolverão a totalidade da municipalidade de Itabira, como, por exemplo, a geração de emprego. Desta forma, não se faz necessária a descrição dos aspectos socioeconômicos da AEL do meio socioeconômico, uma vez que não há indicadores sociais a serem avaliados dada a

inexistência de aglomerações ou comunidades na área de estudo, sendo, portanto, aspectos da vida socioeconômica e cultural da população a ser influenciada pelo empreendimento analisada na Área de Estudo Regional.

7. SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO

7.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Diversos serviços ecossistêmicos são fornecidos no nível de habitats e estão associados diretamente com uma classe particular de uso e ocupação do solo (PEH et al., 2013). Diferentes padrões de uso e ocupação do solo fornecem uma gama específica de serviços ecossistêmicos, de acordo com a intensidade de uso e a proporção de paisagem inalterada (LARONDELLE & HAASE, 2012). Desta forma, diferentes tipos de cobertura do solo e suas condições não só caracterizam a região avaliada como um todo, como também as funções ecológicas e a capacidade para fornecer um conjunto de bens e serviços ecossistêmicos (FOLKE et al., 2004; LONGO & RODRIGUES, 2017).

Ainda que esses serviços ecossistêmicos estejam presentes em diferentes proporções nas distintas classes de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal que compõem as Áreas de Influência associadas à preservação da PDE Itabiruçu e a Regularização da Encosta da PDE Itabiruçu, a análise destes serviços amplia a avaliação da qualidade ambiental da área como um todo (ROSA & SÁNCHEZ, 2012; ROSA & SÁNCHEZ, 2015; LONGO & RODRIGUES, 2017). Essa abordagem tem mostrado grande importância na compreensão dos processos ecossistêmicos (MOKANY et al., 2008) e vem sendo cada vez mais utilizada em diferentes estudos ecológicos (CIANCIARUSO et al., 2009).

Neste contexto, o reconhecimento dos serviços e funções ecológicas existentes em uma determinada área favorece não só o planejamento das ações, como também, a avaliação de impactos ambientais. Essa abordagem sobre serviços ecossistêmicos tem sido recomendada desde 2006 pela Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB, 2006) e reforçada após a publicação dos Padrões de Desempenho sobre Sustentabilidade Socioambiental, da Corporação Financeira Internacional (IFC, 2012). A incorporação dos serviços ecossistêmicos nos estudos ambientais tem sido utilizada, cada vez mais, no processo de tomada de decisão sobre o manejo do meio ambiente, na medida em que associa de forma mais clara os elementos naturais e os benefícios por estes oferecidos às necessidades humanas (IFC, 2012; KARJALAINEN et al., 2013). As categorias principais e os conceitos utilizados são apresentados na Tabela 89 segundo MEA (2005) e Longo & Rodrigues (2017).

A avaliação da vegetação nativa e dos serviços ecossistêmicos associados, como parte integrante do EIA do preservação da PDE Itabiruçu e regularização da encosta da PDE Itabiruçu, busca o atendimento do Item 7 do Termo de Referência para elaboração de EIA/RIMA para atividades ou empreendimento com necessidade de corte ou supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica, do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA, 2021).

Tabela 89 - Categorias, definição e serviços ecossistêmicos associados à vegetação nativa, conforme a Avaliação Ecossistêmica do Milênio. Adaptado de MEA (2005) e Longo & Rodrigues (2017).

Categoria	Conceito	Serviços ecossistêmicos associados à vegetação nativa	Definição
Provisão	São aqueles que suprem energia ou matéria para o desenvolvimento da sociedade, tais como alimentos, material biológico (madeira, fibras e resinas, peles de animais, areia ou conchas, recursos ornamentais etc.), combustível de biomassa, água, recursos genéticos.	P1. Provisão de alimentos silvestres	Presença de vegetais silvestres comestíveis (folhas, frutos etc.).
		P2. Provisão de recursos genéticos	Presença de espécies com potencial de uso genético (resistência a patógenos, saúde etc.).
		P3. Provisão de recursos para usos bioquímicos e medicinais	Presença de espécies e componentes abióticos com potencial de uso químico e/ou medicinal.
		P4. Provisão de recursos como matéria-prima	Presença de componentes bióticos e abióticos com potencial de uso (combustível, ornamentos, energia não renovável, fibras etc.).
Regulação	Relacionados às características regulatórias dos processos ecossistêmicos, tais como regulação climática, da recarga hídrica, da qualidade do solo, purificação da água, manutenção da qualidade do ar, controle de erosão, polinização, regulação de pragas, moderação de eventos naturais extremos.	R1. Manutenção da qualidade do ar	Capacidade do ecossistema para extrair elementos tóxicos e químicos da atmosfera.
		R2. Influência favorável no clima local	Influência do ecossistema no clima local por meio da cobertura do solo e processos biogeoquímicos.
		R3. Prevenção contra eventos extremos	Papel da cobertura do solo no amortecimento de eventos extremos (e.g. inundação).
		R4. Manutenção da drenagem, irrigação e precipitação natural.	Papel da cobertura do solo na infiltração e liberação gradual da água e no estoque e retenção de água.
		R5. Controle de erosão e estabilização de sedimentos	Papel da cobertura do solo na estabilização da estrutura do solo.
		R6. Manutenção da qualidade da água	Papel dos processos bióticos e abióticos em remover impurezas da água (e.g. filtração, purificação).
		R7. Filtro de partículas de pó	Papel da cobertura do solo de remover e/ou não suspender partículas de pó da atmosfera.
		R8. Atenuação da poluição sonora	Papel da cobertura do solo em atenuar os níveis de ruído.
		R9. Manutenção da regeneração natural de espécies	Presença de fontes de sementes e propágulos na paisagem.
Cultural	Referem-se a bens não materiais que a sociedade adquire da natureza, tais como recreação, lazer, turismo, valores e experiências religiosas,	C1. Informação estética (apreciação da natureza)	Qualidade estética da paisagem baseada em diversidade estrutural, tranquilidade, beleza cênica.
		C2. Recreação	Características da paisagem atrativas para o turismo e atividades recreacionais.

Categoria	Conceito	Serviços ecossistêmicos associados à vegetação nativa	Definição
	espirituais, culturais, educacionais, geração de conhecimento (formal e tradicional), entre outros.	C3. Valores educacionais e científicos	Características educacionais e científicas com valores e interesses especiais.
Suporte	São aqueles que mantêm habitats dos seres vivos e sua diversidade genética e, portanto, representam a base da manutenção das outras categorias.	S1. Manutenção da produtividade natural do solo	Papel dos processos naturais na formação do solo.
		S2. Manutenção da produção primária dos ecossistemas	Capacidade do ecossistema de fornecer energia utilizável e de promover a ciclagem de nutrientes.
		S3. Manutenção da diversidade biológica e genética	Capacidade das espécies de se manterem no ecossistema, participando do balanço ecológico e processos evolutivos.
		S4. Capacidade de armazenamento	Presença de nutrientes, energia e água no sistema e capacidade do sistema para armazená-los e para liberá-los quando necessário.

7.2. PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS

A primeira etapa da avaliação dos serviços ecossistêmicos associados à vegetação nativa, referente aos dados obtidos para a Área de Estudo Regional e Área Diretamente Afetada pelas obras de preservação da PDE Itabiruçu e Regularização de Encosta, consiste na identificação dos elementos principais que compõem a caracterização da vegetação, incluindo as classes do uso do solo e a fitofisionomia nativa do bioma Mata Atlântica afetada. Para esta avaliação, foram utilizados os dados do diagnóstico ambiental, principalmente os quantitativos das categorias de uso do solo e cobertura vegetal da Área de Estudo Regional (AER) e da Área Diretamente Afetada (ADA) das obras de preservação da PDE Itabiruçu, assim como apresentado no Item Resultados & Discussão (item 7.3).

Após a identificação das classes afetadas e seus respectivos quantitativos, a segunda etapa apresenta uma avaliação síntese sobre a relação de cada classe com os serviços ecossistêmicos associados à vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, conforme os conceitos apresentados no Quadro 1, segundo a classificação proposta por MEA (2005): serviços de suporte (integridade ecológica dos ecossistemas), serviços de provisão, serviços de regulação e serviços culturais.

A capacidade de fornecimento de serviços ecossistêmicos por classe do uso do solo para a Área Diretamente Afetada (ADA) da preservação da PDE Itabiruçu e Regularização da Encosta foi avaliada a partir de uma adaptação da proposta de Burkhard et al. (2009), podendo variar de “0 = oferta não relevante” da respectiva classe para fornecer determinado serviço ecossistêmico específico até “3 = oferta alta”, que sinaliza alta capacidade de fornecer determinado tipo de serviço ecossistêmico.

7.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.3.1. SÍNTESE DA CARACTERIZAÇÃO

A Área de Estudo Regional (AER) insere-se no domínio do Bioma Mata Atlântica perfaz 342,92ha. A vegetação nativa é constituída por fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, com 302,83ha, enquanto os ambientes antrópicos foram classificados Reflorestamento (Pinus) (2,25 ha), área antropizada (35,70 ha) e acesso (2,13 ha), conforme apresentado na Tabela 90.

Tabela 90 - Uso e ocupação do solo da Área de Estudo Regional (AER)

Uso e ocupação do solo		Área (ha)
Ambiente nativo	Floresta Estacional Semidecidual	302,83
Subtotal		302,83
Ambiente antrópico	Reflorestamento (Pinus)	2,25
	Área Antropizada	35,70
	Acesso	2,13
Subtotal		40,08
Total		342,92

A Área Diretamente Afetada compreende uma porção de 11,00 ha, sendo que estas áreas não exercem interferência sobre Áreas de Preservação Permanente (APP), conforme apresentado na Tabela 91.

Em seu mapeamento de uso e ocupação, a ADA é formada por 4,87 ha de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, 0,19 ha de Área Revegetada, 1,17 ha de

Reflorestamento (Pinus), 2,27 ha de Área antropizada e 2,51 ha de Área antropizada com árvores isoladas, totalizando, assim, 4,87 ha de áreas de sistema natural e 6,13 ha de sistema antrópico.

Com relação aos critérios metodológicos para o mapeamento das Áreas de Preservação Permanente, considerou-se tanto bases oficiais de malha hidrográfica, como levantamentos topográficos disponibilizados pelo empreendedor e levantamentos de campo. Os critérios para mapeamento tiveram como base a Lei Federal nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e a Lei Estadual nº 20.922/2013 que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado de Minas Gerais.

Tabela 91 - Uso e ocupação do solo da Área Diretamente Afetada

SISTEMA	TIPOLOGIA	ÁREA (ha)				TOTAL
		Regularização da Encosta PDE Itabiruçu		Preservação da PDE Itabiruçu		
		FORA DE APP	EM APP	FORA DE APP	EM APP	
NATURA L	Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	3,79	0,00	1,08	0,00	4,87
ANTRÓPI CO	Área Revegetada	0,19	0,00	0,00	0,00	0,19
	Reflorestamento (Pinus)	0,00	0,00	1,17	0,00	1,17
	Área Antropizada)	0,40	0,00	1,86	0,00	2,27
	Área antropizada com árvores isoladas	0,00	0,00	2,51	0,00	2,51
TOTAL	SISTEMAS NATURAIS	3,79	0,00	1,08	0,00	4,87
	SISTEMAS ANTRÓPICOS	0,59	0,00	5,54	0,00	6,13
	INTERVENÇÃO	4,38	0,00	6,62	0,00	11,00

A Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração representa uma fase intermediária da sucessão secundária da formação florestal e apresenta maior diversidade de espécies e grau de estratificação, quando comparada à Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial. Na ADA do projeto, a altura média foi de 7,46 m, enquanto o diâmetro médio foi de 9,05 cm, sendo que o desenvolvimento regenerante do sub-bosque apresentou baixa concentração de espécies herbáceas e arbustivas típicas, com predominância de plântulas e mudas de representantes arbóreos. A serrapilheira apresenta-se mais densa no interior dos fragmentos e fragmentada nas bordas dos remanescentes florestais, onde foi observado desenvolvimento incipiente de espécies ruderais. Esta formação apresenta elevado grau de cobertura do solo, média complexidade estrutural e riqueza de espécies, comparada aos estágios inicial e avançado de regeneração, mas apresenta as mesmas espécies indicadoras do estágio inicial, com exceção das arbustivas. Os remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração são normalmente encontrados em fundos de vale, baixadas e encostas menos íngremes, circundadas por ambientes campestres ou modificados, por exemplo, pela atividade de mineração.

Mesmo que estes remanescentes apresentem pequena extensão na ADA do empreendimento e que estejam inseridos em um contexto de intensa atividade antrópica, alguns trechos ainda apresentam características favoráveis à manutenção de espécies da flora mais exigentes em termos de condições

ambientais, assim como prestam serviços ecossistêmicos importantes.

7.3.2. SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS ASSOCIADO À VEGETAÇÃO

Conforme indicam Larondelle & Haase (2012), a oferta de serviços ecossistêmicos varia entre os diferentes padrões de uso e ocupação do solo, assim como em função da intensidade de uso das áreas e da proporção de paisagem inalterada remanescente na região do entorno. Assim, diferentes classes ou categorias de uso do solo e cobertura da vegetação abrigam determinadas funções ecológicas que afetam a sua capacidade para fornecer um conjunto de bens e serviços ecossistêmicos, como também discutido por Folke et al. (2004) e, especificamente para mineração, por Longo & Rodrigues (2017).

Nesse sentido, a partir do uso das informações disponíveis no Diagnóstico Ambiental (Item 6), o resultado da avaliação indica a ocorrência de cinco categorias de uso ou cobertura do solo na área do projeto: Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, Área Revegetada, Reflorestamento (Pinus), Área Antropizada e Área Antropizada com Árvores Isoladas. Como premissa, utilizou-se o argumento de que ambientes com baixa riqueza de espécies tendem a apresentar baixa diversidade funcional, o que significa que têm menor capacidade de prestar uma gama maior de serviços ambientais (TABARELLI et al., 2008).

Os ambientes da área do empreendimento que representam a vegetação nativa ou sistema natural ocupam pequenas áreas e já apresentam algum grau de interferência de atividades de origem antrópica e, provavelmente, abriga menor riqueza de espécies em comparação com os ambientes que compõem a Área de Estudo Regional. Este resultado revela que essa mancha de vegetação nativa localizada na área do empreendimento é mais vulnerável à prestação de serviços ecossistêmicos, visto que a retirada de uma ou mais espécies do sistema pode comprometer as interações ecológicas ainda presentes ou em desenvolvimento, em função do estágio de regeneração (FONSECA & GANADE, 2001).

Diferentes categorias de uso do solo, em razão das características intrínsecas a cada categoria, incluindo a presença de vegetação, porte, forma de vida etc., podem desempenhar funções ecológicas distintas e variar na capacidade de fornecimento de serviços ecossistêmicos, conforme Tabela 92. Todas as categorias avaliadas, seja do sistema antrópico ou natural, participam de algum serviço ecossistêmico, conforme a Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MEA, 2005) e a análise proposta por Longo & Rodrigues (2017). Contudo, conforme as características de cada categoria, a capacidade de fornecimento de serviços ecossistêmicos pode variar de “oferta não relevante” até “oferta alta”, que sinaliza alta capacidade de fornecer um determinado tipo de serviço ecossistêmico (ver detalhes em BURKHARD et al., 2009).

Das categorias identificadas na área que corresponde a ADA do projeto, as áreas denominadas como “Área Antropizada” oferecem serviços ecossistêmicos não relevantes associados à vegetação nativa. Áreas de Reflorestamento (Pinus), principalmente aquelas com algum grau de regeneração entre linhas do plantio, apresentam alguma cobertura vegetal nativa (regeneração natural) e, portanto, oferecem, de forma limitada, alguns serviços, principalmente de provisão, regulação e suporte. Por outro lado, a formação florestal Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração é a que mais

oferece, em quantidade e qualidade, os serviços ecossistêmicos associados à vegetação nativa, ainda que haja variação tanto na complexidade estrutural como na riqueza de espécies dentro da mesma fitofisionomia.

Tabela 92 - Relação entre as categorias de uso do solo e serviços ecossistêmicos associados à vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica para a Área Diretamente Afetada do projeto.

Serviços ecossistêmicos associados	Categorias de Uso do Solo e Cobertura de Vegetação Nativa		
	Área Antropizada	Reflorestamento (pinus)	Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração
P1. Provisão de alimentos silvestres	0	0	1
P2. Provisão de recursos genéticos	0	0	2
P3. Provisão de recursos para usos bioquímicos e medicinais	0	0	1
P4. Provisão de recursos como matéria-prima	0	3	2
R1. Manutenção da qualidade do ar	0	1	2
R2. Influência favorável no clima local	0	2	2
R3. Prevenção contra eventos extremos	0	2	1
R4. Manutenção da drenagem, irrigação e precipitação natural	0	0	2
R5. Controle de erosão e estabilização de sedimentos	0	1	2
R6. Manutenção da qualidade da água	0	0	2
R7. Filtro de partículas de pó	0	1	2
R8. Atenuação da poluição sonora	0	2	1
R9. Manutenção da regeneração natural de espécies	0	1	3
C1. Informação estética (apreciação da natureza)	0	0	2
C2. Recreação	0	0	1
C3. Valores educacionais e científicos	0	0	2
S1. Manutenção da produtividade natural do solo	0	0	3
S2. Manutenção da produção primária dos ecossistemas	0	1	1
S3. Manutenção da diversidade biológica e genética	0	1	2
S4. Capacidade de armazenamento	0	1	1
Total	0	16	35

Legenda: A escala de avaliação vai de 0 = oferta não relevante da categoria para fornecer o serviço ecossistêmico específico; 1 = oferta baixa; 2 = oferta média e; 3 = oferta alta, adaptado de Burkhard *et al.* (2009). Na última linha, após as avaliações individuais de cada serviço, foi calculada a soma para o conjunto de serviços ecossistêmicos, relativa a cada categoria do mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal.

Essa variação foi utilizada para determinar a relevância de cada ambiente na oferta de serviços ecossistêmicos, sendo a Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração a mais

relevante em comparação às demais categorias com representação na ADA. Essa formação apresentou os maiores valores de significância relativa na capacidade de oferta de serviços ecossistêmicos nas áreas associadas a Regularização da Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu.

No contexto geral da avaliação da área do empreendimento, nota-se que a supressão da vegetação provoca maior interferência na oferta de serviços de regulação, seguidos pelos serviços de suporte e provisão e, em menor proporção, dos serviços culturais. Isto demonstra maior interferência nos serviços que estão relacionados diretamente com a integridade biótica, com destaque para a regulação de processos naturais e manutenção da produtividade e diversidade biológica do sistema natural. Individualmente, pode-se afirmar que os serviços de “Provisão de recursos como matéria-prima (P4)”, “Influência favorável no clima local (R2)”, “Manutenção da regeneração natural de espécies (R9)”, “Manutenção da qualidade do ar (R1)”, “Prevenção contra eventos extremos (R3)”, “Controle de erosão e estabilização de sedimentos (R5)”, “Filtro de partículas de pó (R7)”, “Atenuação da poluição sonora (R8)”, “Manutenção da produtividade natural do solo (S1)” e “Manutenção da diversidade biológica e genética (S3)” são os mais afetados pela supressão da vegetação na ADA.

Por fim, espera-se que as medidas de mitigação e compensação propostas neste estudo possam favorecer a recuperação de parte da vegetação após as intervenções planejadas e a manutenção da cobertura vegetal nativa na AER, o que reforça a importância da execução do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD no contexto da manutenção da oferta dos serviços ecossistêmicos.

8. PASSIVOS AMBIENTAIS

Na área em questão não existem fontes potenciais de contaminação mapeadas, sendo assim, não há o trabalho de investigação confirmatória nessas áreas.

9. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Ao caracterizar o empreendimento é possível identificar os elementos que poderão interagir com o meio ambiente, reconhecendo os aspectos ambientais relacionados às supressões para Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu.

O diagnóstico ambiental dos vários temas dos meios físico, biótico e socioeconômico permitiu estabelecer um retrato do cenário ambiental atual da área que sofrerá a intervenção.

A interação entre o empreendimento e o meio ambiente diagnosticado possibilita avaliar as possíveis repercussões que poderão ocorrer nas diferentes etapas e, a partir dessa análise, para cada impacto, propor medidas para evitar, minimizar ou compensar as repercussões negativas e potencializar as positivas, além de indicar as ações de acompanhamento e monitoramento que poderão aferir a efetividade dessas medidas.

Após a avaliação dos impactos, é possível delimitar, com maior segurança, as áreas de influência do empreendimento.

9.1. METODOLOGIA

A metodologia de avaliação de impactos é baseada nos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 01/86.

O primeiro indicador refere-se à natureza do impacto, ou seja, se compreende uma alteração positiva (de caráter benéfico) ou negativa (de caráter adverso).

A partir dessa análise, a avaliação procura valorar esse impacto e sua forma de manifestação no meio, sendo utilizados indicadores de valoração e complementares.

9.1.1. INDICADORES DE VALORAÇÃO

A magnitude de determinado impacto é valorada a partir da avaliação de sua reversibilidade, sua abrangência e sua relevância. Com essa avaliação é possível determinar de forma mais objetiva o grau de alteração que determinado impacto pode ocasionar ao meio.

▪ Reversibilidade do Impacto

Esse indicador procura avaliar a capacidade ou não, do meio alterado pelo impacto, retornar a uma situação de equilíbrio próxima a situação diagnosticada, anterior à ocorrência do impacto.

- Reversível (1)
- Reversível a Médio / Longo Prazo (2)
- Irreversível (3)

Abrangência do Impacto

Esse indicador busca analisar a manifestação espacial do impacto.

- **Pontual (1)** – correspondente à área diretamente afetada ou ao seu entorno imediato;
- **Local (2)** - área que extrapola o entorno imediato da área de intervenção, receptor potencial das alterações decorrentes do empreendimento;
- **Regional (3)** – quando o impacto avaliado tem potencial para ocorrer ou para se manifestar por irradiação em escala de dimensão regional.

Relevância do Impacto

Através desse indicador, avalia-se a percepção da alteração ocorrida.

- **Irrelevante (0)** – a alteração não é percebida ou verificável.
- **Baixa relevância (1)** – a alteração é percebida, mas não é possível demonstrar ganhos e/ou perdas

na qualidade ambiental da área de manifestação do impacto, em comparação ao cenário diagnosticado;

- **Relevante (4)** – a alteração é percebida, sendo caracterizados ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de manifestação do impacto, em comparação ao cenário diagnosticado;
- **Alta relevância (9)** – a alteração é percebida, sendo caracterizados ganhos e/ou perdas significativos na qualidade ambiental da área de manifestação do impacto, em comparação ao cenário diagnosticado.

Baseado nesses indicadores de valoração, é avaliado, então, a magnitude do impacto, ou seja, o grau de alteração da qualidade ambiental do meio, multiplicando-se os valores de cada indicador:

MAGNITUDE

- **Desprezível** – todo impacto avaliado como irrelevante, cujo valor é igual a **zero (0)**;
- **Baixa** – entre **1 e 6**, inclusive;
- **Moderada** – entre **8 e 18**, inclusive;
- **Alta** – entre **24 e 81**, inclusive.

Tabela 93 - Demonstrativo das Combinações dos Valores Atribuídos aos Critérios de Valoração dos Impactos Ambientais

Reversibilidade		Abrangência		Relevância		Magnitude		
							Negativo	Positivo
qualquer		qualquer		irrelevante	0	0	desprezível	desprezível
Reversível CP	1	pontual	1	pouco	1	1	baixa	baixa
	1		1	moderada	4	4	baixa	baixa
	1		1	muito	9	9	moderada	moderada
	1	local	2	pouco	1	2	baixa	baixa
	1		2	moderada	4	8	moderada	moderada
	1		2	muito	9	18	moderada	moderada
	1	regional	3	pouco	1	3	baixa	baixa
	1		3	moderada	4	12	moderada	moderada
	1		3	muito	9	27	alta	alta
Reversível MP/LP	2	pontual	1	pouco	1	2	baixa	baixa
	2		1	moderada	4	8	moderada	moderada
	2		1	muito	9	18	moderada	moderada
	2	local	2	pouco	1	4	baixa	baixa
	2		2	moderada	4	16	moderada	moderada
	2		2	muito	9	36	alta	alta
	2	regional	3	pouco	1	6	baixa	baixa
	2		3	moderada	4	24	alta	alta
2	3		muito	9	54	alta	alta	

Reversibilidade		Abrangência		Relevância		Magnitude		
							Negativo	Positivo
Irreversível	3	pontual	1	pouco	1	3	baixa	baixa
	3		1	moderada	4	12	moderada	moderada
	3		1	muito	9	27	alta	alta
	3	local	2	pouco	1	6	baixa	baixa
	3		2	moderada	4	24	alta	alta
	3		2	muito	9	54	alta	alta
	3	regional	3	pouco	1	9	moderada	moderada
	3		3	moderada	4	36	alta	alta
	3		3	muito	9	81	alta	alta

9.1.2. INDICADORES COMPLEMENTARES

Para auxiliar na definição dos planos e programas a serem propostos, são considerados alguns indicadores complementares para melhor detalhar os impactos avaliados.

Duração do Impacto

Procura definir o período de ocorrência do impacto, em relação ao período previsto para a etapa na qual o mesmo foi avaliado.

- **Temporária** – a alteração é transitória em relação à duração da etapa do projeto considerada.
- **Permanente** - a alteração permanece durante toda a etapa considerada.
- **Forma de Manifestação do Impacto**
- **Contínua** – a alteração é passível de ocorrer ininterruptamente;
- **Descontínua** – a alteração é passível de ocorrer uma vez, ou em intervalos de tempo não regulares;
- **Cíclica** – a alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo regulares e/ou previsíveis.

Ocorrência do Impacto

- **Real** - a alteração é efetiva, associada aos aspectos ambientais reais.
- **Potencial** – a alteração pode ocorrer ou não, dependendo de atributos específicos do meio onde o empreendimento estará sendo inserido.

Incidência do Impacto

- **Direta** - a alteração é consequência de uma atividade do empreendimento;
- **Indireta** – a alteração ocorre a partir de um impacto direto.

Prazo para a Manifestação do Impacto

- **Curto Prazo** – a alteração ocorre logo após a realização da tarefa que a causou;
- **Médio a Longo Prazos** – a alteração acontece posteriormente, após um intervalo de tempo da tarefa realizada.

9.2. ETAPAS DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO

As supressões de vegetação associadas ao Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu possuem uma abrangência espacial localizada, com pequena área de intervenção. Tendo em vista que tais supressões estão relacionadas à realização de intervenções para a manutenção da estabilidade da PDE Itabiruçu, as ações previstas podem ser divididas em duas etapas, a saber, etapa de instalação e etapa de operação.

As atividades da etapa de instalação, em linhas gerais, irão compreender: mobilização de mão de obra, mobilização de máquinas, equipamentos, veículos e insumos, além da supressão da cobertura vegetal para a realização das intervenções geotécnicas previstas para a área do projeto.

Já etapa de operação corresponde a etapa após a realização das intervenções necessárias para a manutenção da estabilidade da PDE Itabiruçu, na qual após a realização das intervenções geotécnicas e obras de engenharia planejadas, deverá ser realizada o recobrimento vegetal das áreas.

Apesar de compreenderem ações distintas com equipes diferentes, a instalação e operação foram avaliadas em conjunto por sua concomitância e subsequência, sendo avaliados os impactos ambientais apresentados na sequência. Cabe ressaltar que a maior parte dos impactos são potenciais, considerando as características das tarefas a serem realizadas em cada etapa. Essa avaliação potencial torna-se necessária para melhor entendimento dos aspectos envolvidos e para indicação das medidas necessárias para sua mitigação. Neste sentido, o impacto é avaliado desconsiderando as medidas que serão adotadas e os controles intrínsecos já previstos em projeto, realizados na fonte a partir das peculiaridades do projeto, e que têm como objetivo evitar o impacto ou reduzir sua magnitude.

9.2.1. MEIO FÍSICO

9.2.1.1. ALTERAÇÃO DE PAISAGEM

A realização das atividades de supressão planejadas a fim da realização de intervenções para o aumento da estabilidade da PDE Itabiruçu apresenta dimensões espaciais reduzidas. Embora regionalmente essas intervenções ocorram em um contexto industrial, dentro do Complexo Minerador Itabira, as ações propostas irão intervir em 11ha situados no entorno da PDE Itabiruçu, a maior parte dessa área ocupada por Floresta Estacional Semidecidual. Por tal motivo, tanto a supressão de vegetação, como a realização das demais intervenções projetadas para a área, resultarão na alteração da paisagem local.

Este impacto foi avaliado como negativo, reversível a curto prazo (1), visto que ao final das obras as

áreas serão reconformadas e recompostas; pontual (1), restrita às áreas de intervenção; de baixa relevância (1), devido ao tamanho reduzido das intervenções; resultando em um impacto de baixa magnitude (2), de duração temporária, com manifestação descontínua durante a execução das ações planejadas, real, direto e de curto prazo. As ações para recomposição da cobertura vegetal e/ou revegetação das áreas deverão ser acompanhadas no âmbito do Programa de Gestão Ambiental das Obras.

9.2.1.2. ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

As intervenções previstas no projeto buscam garantir a estabilidade geotécnica da PDE Itabiruçu, bem como conter a ocorrência de processos erosivos. A necessidade de contenção desses processos erosivos inclusive foi um dos fatores que motivou a intervenção emergencial realizada na área. Dessa forma, durante a execução da obra ocorrerão atividades que demandam a exposição de solos e que podem acarretar na surgência de focos erosivos e o carreamento de sólidos. Há que se salientar, que as obras devem ser concentrar no período seco, o que diminui significativamente o potencial de carreamento de sedimentos para a rede de drenagem e assim, da alteração da qualidade das águas a jusante. Já após a conclusão das obras e a execução do Programa de Recuperação de Águas Degradadas, os processos erosivos serão (ou foram no caso das intervenções emergenciais executadas) controlados, evitando o aporte de sedimentos para a rede de drenagem e a, consequente, alteração da qualidade da água.

Os parâmetros com maior possibilidade de sofrerem alterações são os sólidos em suspensão totais e a turbidez, já que materiais de granulometria fina (argila e silte), revolvidos nas áreas que sofrerão intervenção, poderiam, eventualmente, atingir os cursos d'água, através do seu transporte em suspensão pelo escoamento superficial. Temporalmente, esse impacto estaria restrito ao período imediatamente posterior a eventos pluviométricos de maior intensidade. Sedimentos que por ventura sejam carreados para a rede hidrográfica serão drenados para a Barragem Itabiruçu, dispositivo destinado ao armazenamento de parte dos rejeitos do processo produtivo do Complexo Minerador Itabira.

Considerando possibilidade dos sedimentos atingirem os corpos d'água durante a execução das obras, esse impacto foi considerado negativo, reversível a curto prazo (1), já que após a supressão e a realização das intervenções necessárias para a estabilização da PDE Itabiruçu, as áreas serão reconformadas e protegidas com cobertura vegetal; pontual (1), restrita às áreas de intervenção; de baixa relevância (1) considerando o caráter pontual das intervenções, o curto período de interferência (concentrado do período seco) e as medidas adotadas, resultando em um impacto de baixa magnitude, temporário, descontínuo, potencial, direto e de curto prazo.

Já após a execução das intervenções previstas, esse impacto é considerado positivo, haja vista o controle dos focos erosivos até então existentes, reservável (1), local (1), de alta relevância (9) dada a existência de focos de erosão acelerada na ADA, relevante (4) e de magnitude moderada. Ademais, após a conclusão da obra o impacto é considerado como permanente, contínuo, real, direto e de longo

prazo.

9.2.1.3. ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA

As obras envolvem a movimentação de máquinas e o tráfego de caminhões para o transporte dos equipamentos e estruturas necessárias à execução das supressões. Nota-se, assim, que apesar de serem atividades de curta duração e localizadas, compreendem atividades passíveis de alterar os níveis de pressão sonora de sua área de entorno.

A alteração dos níveis de pressão sonora, decorrente da emissão de ruídos de equipamentos e veículos, poderia causar incômodos momentâneos. Considerando a presença de estruturas do Complexo Minerador Itabira na região do entorno da ADA, que já respondem por um ruído de fundo significativo, avalia-se que dificilmente as atividades ruidosas desenvolvidas nas etapas de instalação e operação não serão perceptíveis pela população, sobretudo em função da distância de aglomerados urbanos ou edificações residenciais.

Adicionalmente, a alteração dos níveis de pressão sonora pode afetar a fauna residente nos fragmentos existentes. O ruído de fundo é apontado como uma das principais restrições à comunicação acústica da fauna, limitando a ocorrência de espécies e o espaço ativo de cada sistema natural de comunicação (BRUMM, 2013). Isso, de certa forma, pode afetar aspectos importantes do comportamento das espécies (comunicação sexual, defesa do território e interações predador-presa) e, conseqüentemente, a utilização plena daquele habitat afetado. Tais efeitos podem interferir na densidade de aves ao longo de rodovias (REIJNEN; FOPPEN 2006) e de aves, anfíbios e mamíferos em áreas próximas ao tráfego de caminhos de mineração (DUARTE et al., 2015). Todavia, nota-se que a fauna presente na área já convive com o ruído emitido por atividades minerárias e atividades antrópicas, refletindo em uma zocosenose local composta por espécies generalistas.

Assim, tal impacto foi avaliado como negativo, reversível (1), visto que ocorrerá somente quando estiver sendo executada alguma atividade ruidosa, retornando às condições anteriores assim que esta for cessada; local (2), restrita ao entorno da fonte geradora, ressaltando que as atividades serão desenvolvidas em ambiente aberto; irrelevante (0), já que são equipamentos de porte menor em relação aos usualmente utilizados na atividade minerária, em um ambiente já alterado; resultando em um impacto de magnitude desprezível (0), temporário, descontínuo, real, direto, de curto prazo.

9.2.2. MEIO BIÓTICO

9.2.2.1. DIMINUIÇÃO DA BIODIVERSIDADE E VARIABILIDADE GENÉTICA NA ÁREA DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO MÉDIO

Tanto na ADA quanto na AEL e na AER, os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual fazem limite com áreas ocupadas por acessos, áreas antropizadas e áreas de floresta plantada com essências comerciais (principalmente Pinus). As áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio presentes na porção referente às obras de Regularização de Encosta formam um contínuo florestal nativo que se estende ao longo da AEL e da AER. Na porção referente à Preservação da PDE Itabiruçu,

essa fitofisionomia se encontra, em sua maior parte, conectada a áreas já antropizadas. De forma geral os fragmentos dessa tipologia presentes na ADA e nas Áreas de Estudo Local e Regional funcionam como abrigo para diversas espécies da flora brasileira, assim como para a fauna local, inseridos em região que se caracteriza por conter importante patrimônio natural, com a presença de diversas Unidades de Conservação. Contudo, devido às atividades exercidas na região, a vegetação se apresenta, em muitos pontos, já antropizada ou com sinais de intervenção.

A supressão de vegetação acarreta redução da biodiversidade e é um impacto irreversível (3) e real com duração permanente e contínua ao longo da execução das atividades do projeto e traz como impacto direto principal a curto prazo (ocorrendo imediatamente após a realização da atividade) a redução de populações, de produção e de dispersão de propágulos, culminando na diminuição da diversidade biológica local. Nesse contexto de diminuição do tamanho populacional e perda da qualidade de matrizes, os indivíduos restantes se tornam mais homogêneos geneticamente, ou seja, ocorre a diminuição da variabilidade genética. Além disso, deve-se considerar o prejuízo de processos regenerativos e a diminuição de sítios específicos para fauna.

Não obstante, a área do empreendimento encontra-se inserida em um complexo minerário, fazendo limites com áreas antropizadas sem vegetação e com vegetação proveniente de plantios de essências comerciais, havendo elevada influência antrópica. Tendo em vista, também, a reduzida área total de supressão dessa fitofisionomia, a abrangência do impacto é pontual (1), ocorrendo restrita à ADA e à porção mais próxima da AEL. Estima-se, inclusive, que tais impactos não interfiram na Área de Proteção Ambiental Municipal Piracicaba, a qual a AEL intercepta.

Dessa forma, os impactos aqui descritos podem ser considerados relevantes (4), uma vez que a alteração é percebida, sendo caracterizadas perdas na qualidade ambiental da área de manifestação do impacto, em comparação ao cenário diagnosticado exposto.

Tendo em vista esses fatores, este impacto foi avaliado como de moderada magnitude (12). Entretanto, sendo a supressão de vegetação nativa um impacto negativo inevitável para a execução do projeto, foram tomadas as seguintes medidas:

- Medidas mitigadoras

- Resgate de Flora, contemplando o resgate de plântulas e sementes e, no caso de epífitas, indivíduos inteiros, nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio, com vistas à conservação da variabilidade genética.

- Medidas compensatórias

- Compensação pela Supressão de Vegetação do Bioma Mata Atlântica - Aplicação dos Artigos 17 e 32 da Lei Federal nº 11.428/2006 e da Deliberação Normativa COPAM nº 73/2004.
- Compensação Minerária - Aplicação do Artigo 75 da Lei Estadual nº 20.922/2013.

9.2.2.2. REDUÇÃO DE POPULAÇÕES DE ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

A degradação da biodiversidade e dos ecossistemas é uma preocupação global, pois, além de causar a perda de funções ambientais, coloca em risco a sobrevivência de inúmeras espécies de grande importância econômica, estética, científica, genética e ecológica. Diante disto, é de fundamental importância que sejam tomadas medidas de conservação dessas espécies.

Em se tratando das espécies ameaçadas de extinção, conforme o diagnóstico, a eliminação da vegetação na área do projeto causará impacto real, negativo e irreversível (3) resultante da eliminação de indivíduos pertencentes a quatro espécies ameaçadas de extinção (categorias “em perigo” e “vulnerável”). Este impacto, de duração permanente e manifestação contínua, apresenta incidência direta e a curto prazo, ocorrendo mediante a supressão dessas espécies.

Em virtude das características da área de inserção do empreendimento e das atividades a serem desenvolvidas por este, o impacto foi classificado como de abrangência pontual (1). No entanto, por se tratar de espécies legalmente protegidas, consiste em um impacto relevante (4) e de magnitude moderada (12), sendo necessárias medidas mitigadoras e compensatórias:

- Medidas mitigadoras

- Resgate de Flora - Deverá ser priorizado o resgate das espécies que se encontram ameaçadas de extinção.

- Medidas compensatórias

- Compensação pela Supressão de Espécies Ameaçadas - Atendimento ao Art. 27 da Lei n° 12.651/2012. Deverá ser realizado o plantio compensatório ou a reintrodução das espécies constantes da Portaria do MMA n° 148/2022.

9.2.2.3. REDUÇÃO DE HÁBITATS DISPONÍVEL PARA A FAUNA

A análise dos Estudos Ambientais para o Licenciamento da Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu prevê a interferência ambiental em uma área relativamente pequena. O levantamento de flora demonstrou que 44,23% são ocupados por vegetação nativa, sendo 4,87 ha floresta estacional semidecidual em estágio médio. O restante da ADA é representado por floresta plantada (Pinus) (10,63%), área revegetada (1,72%), área antropizada (20,62%) e área antropizada com árvores isoladas (22,80%).

A ADA está inserida em remanescente de vegetação composta por diferentes fitofisionomias em diferentes estágios de regeneração. Todavia, esse remanescente está circundado por um complexo minerário onde sua vizinhança é composta por estruturas antrópicas, como a barragem Itabiruçu, as Pilhas de Itabiruçu, Maravilhas, Itabirito Duro e Cava de Conceição. Tais características favorecem a presença de uma fauna mais generalista, adaptada às perturbações antrópicas do entorno.

Assim, mesmo considerando a pequena interferência do empreendimento e seu caráter pontual, sua execução implicará na redução de habitats disponíveis para a fauna residente, este impacto foi avaliado como negativo, irreversível (3), pontual (1), em decorrência da dimensão da intervenção, e pouco relevante (1), especialmente em virtude das características de parte da fauna que ocorre na ADA, resultando em uma baixa magnitude (3), além disso ele foi também classificado como permanente, descontínuo, real, direto e de curto prazo.

O Programa de Acompanhamento da Supressão, Afugentamento, Eventual Resgate e/ou Salvamento de Fauna prevê o acompanhamento por biólogo especialista, que avaliará as áreas previamente, antes do início da etapa de instalação, verificando a ocorrência de alguma espécie fossorial ou de baixa mobilidade, a presença de ninhos ou outra questão que exija alguma ação específica, realizando o afugentamento da fauna, em direção às áreas vizinhas.

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas utilizará o material resgatado pelo Programa de Resgate da Flora, na desativação, procurando recompor as áreas com o mesmo material genético, buscando maior efetividade desse processo de reabilitação. Conforme já mencionado, a concomitância das etapas permitirá, por exemplo, que o material removido de uma praça em processo de instalação seja utilizado na recuperação de outra em desativação.

9.2.2.4. PERDA DE INDIVÍDUOS DA FAUNA

Durante a etapa de supressão da vegetação para a Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, em função da realização de retaludamento e o tráfego de máquinas, poderá ocorrer a perda eventual de indivíduos da fauna, por aumento do risco de atropelamento, por prensamento de animais fossoriais e durante a atividade de supressão e remoção da cobertura vegetal.

Em decorrência da porção de habitat suprimido ser reduzido, aquelas espécies com maior mobilidade, possivelmente, serão afugentadas, para áreas menos vulneráveis localizadas nas adjacências. Tal afugentamento irá ocorrer pela própria atividade de supressão da vegetação e também pela movimentação do maquinário. Porém, para algumas espécies de anfíbios, répteis e pequenos mamíferos que possuem menor capacidade de deslocamento, além de filhotes, estes indivíduos podem ter maior dificuldade em se refugiar em local seguro e perdas ocasionais de espécimes torna-se provável.

Considerando o aspecto linear e pontual das intervenções, este impacto foi avaliado como negativo, irreversível (3), de abrangência pontual (1), pouco relevante (1), indicando uma baixa magnitude para o impacto (3), permanente, de manifestação descontínua, de ocorrência potencial e indireto, manifestando-se no curto prazo.

Como medida para evitar a ocorrência desse impacto, foi proposto o Programa de Acompanhamento da Supressão, Afugentamento, Eventual Resgate e/ou Salvamento de Fauna, a ser conduzido por biólogo especialista, que realizará análise prévia das áreas de intervenção, adotando as medidas cabíveis quando necessário, além de conscientização de motoristas e trabalhadores, sobre a questão

ambiental e os riscos da atividade para a fauna local, e o estabelecimento de tráfego de baixa velocidade.

9.2.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

Tendo em vista as características do presente projeto, não foram identificadas impactos ambientais associados ao meio socioeconômico.

10. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Como mencionado, a maior parte dos impactos são de baixa relevância e potenciais, sendo possível, a partir dos controles intrínsecos estabelecidos em projeto e das medidas propostas (detalhadas no próximo item), evitar ou mitigar a ocorrência desses impactos. Para os impactos reais, foram estabelecidos programas que irão permitir, na etapa de desativação, reabilitar as áreas com o mesmo material removido, aproximando-se o mais próximo possível ao observado atualmente.

Assim, considerando as características do empreendimento, o diagnóstico ambiental realizado nas áreas de estudo e os impactos ambientais avaliados, foi possível estabelecer as áreas de influência direta e indireta do empreendimento para cada meio, definindo o espaço que poderá comportar as repercussões do empreendimento nas etapas de instalação, operação e desativação.

10.1. MEIO FÍSICO

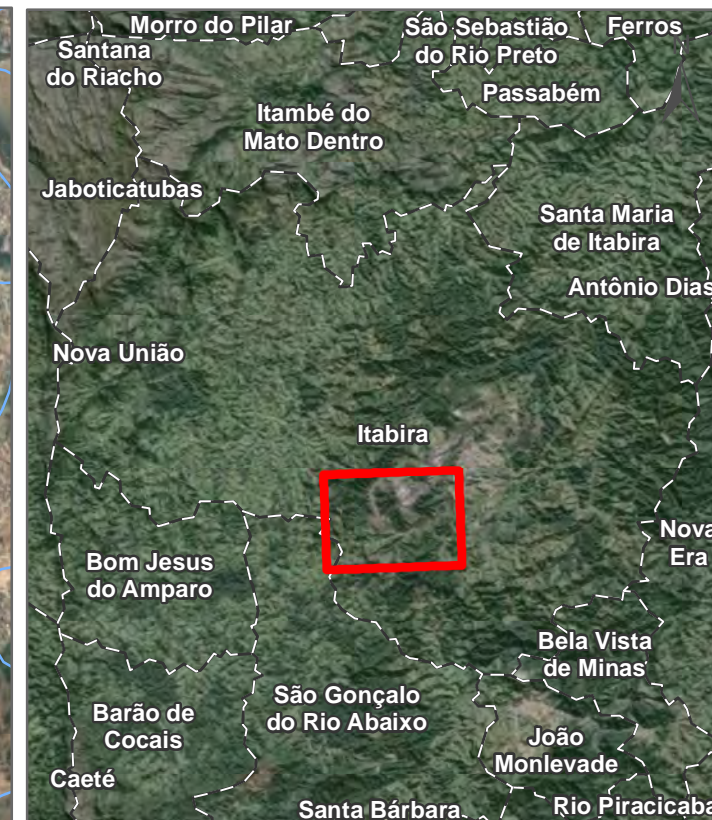
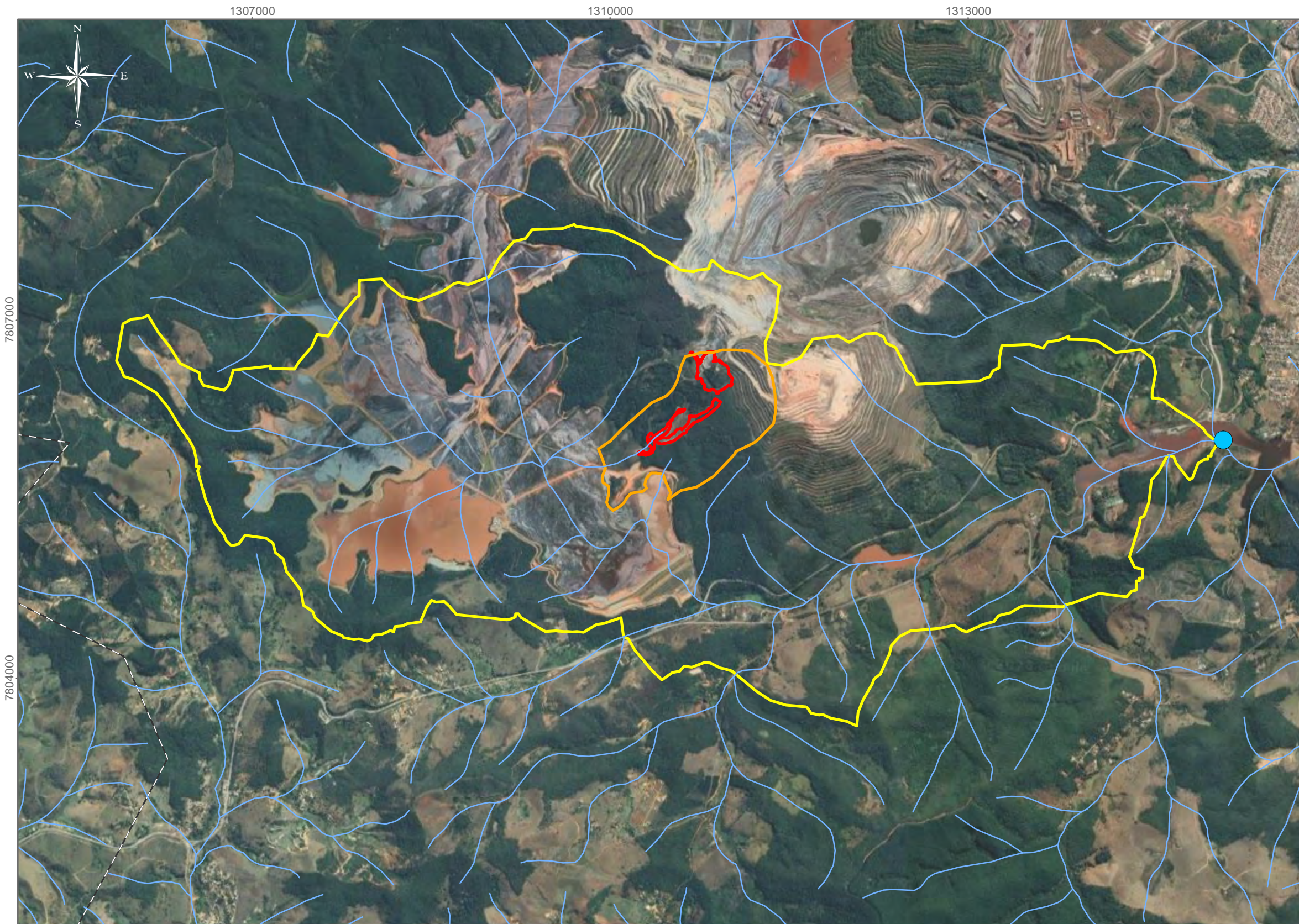
10.1.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A Área de Influência Direta, para o meio físico, corresponde às sub-bacias hidrográficas que drenam a ADA do projeto situadas entre a PDE Itabiruçu e a Barragem Itabiruçu. Essas drenagens não possuem nomes nas bases de dados espaciais consultadas, todavia, são afluentes da margem esquerda do Ribeirão do Peixe. Essas sub-bacias definidas como limites da AID são aquelas nas quais a ADA encontra-se localizada e, portanto, onde os impactos gerados pelo empreendimento se ocorrem, a saber, onde ocorrerá a alteração da paisagem, dos níveis de pressão sonora durante as obras e onde poderá ocorrer alteração na qualidade das águas.

10.1.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Já a Área de Influência Indireta do meio físico foi delimitada a partir da seleção de um recorte amplo da bacia do Ribeirão do Peixe, onde o projeto encontra-se localizado. Trata-se de um recorte que abrangem toda a AID, bem como a barragem de rejeito Itabiruçu até a Usina Conceição. Trata-se de um recorte espacial similar a Área de Estudo Regional (AER) do meio físico.

O mapa da Figura 189 mostra os limites das áreas de influência delimitados para o Meio Físico.



Legenda

- Reservatório da Usina Conceição
- Hidrografia
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Limite Municipal

Título
**ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)
 E ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)
 DO MEIO FÍSICO**

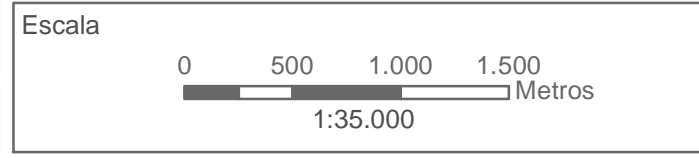
Projeto
 REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA E PRESERVAÇÃO
 DA PDE ITABIRUÇU



Sistema de Coordenadas
 UTM Fuso 23S
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
 ADA, Vale, 2022; AEL, AER, Lume, 2022;
 Limite Municipal e Limite Estadual, IBGE, 2015;
 Imagem, Google Earth.

Elaboração 15/03/2024
 Formato A3





VALE

10.2.

MEIO BIÓTICO – FLORA



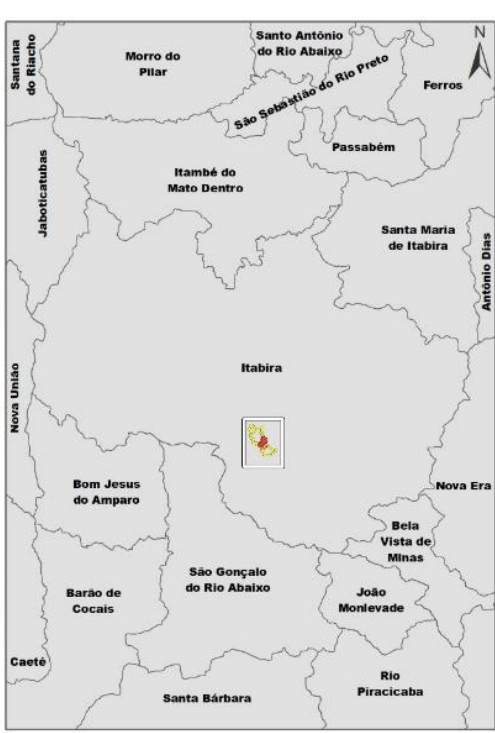
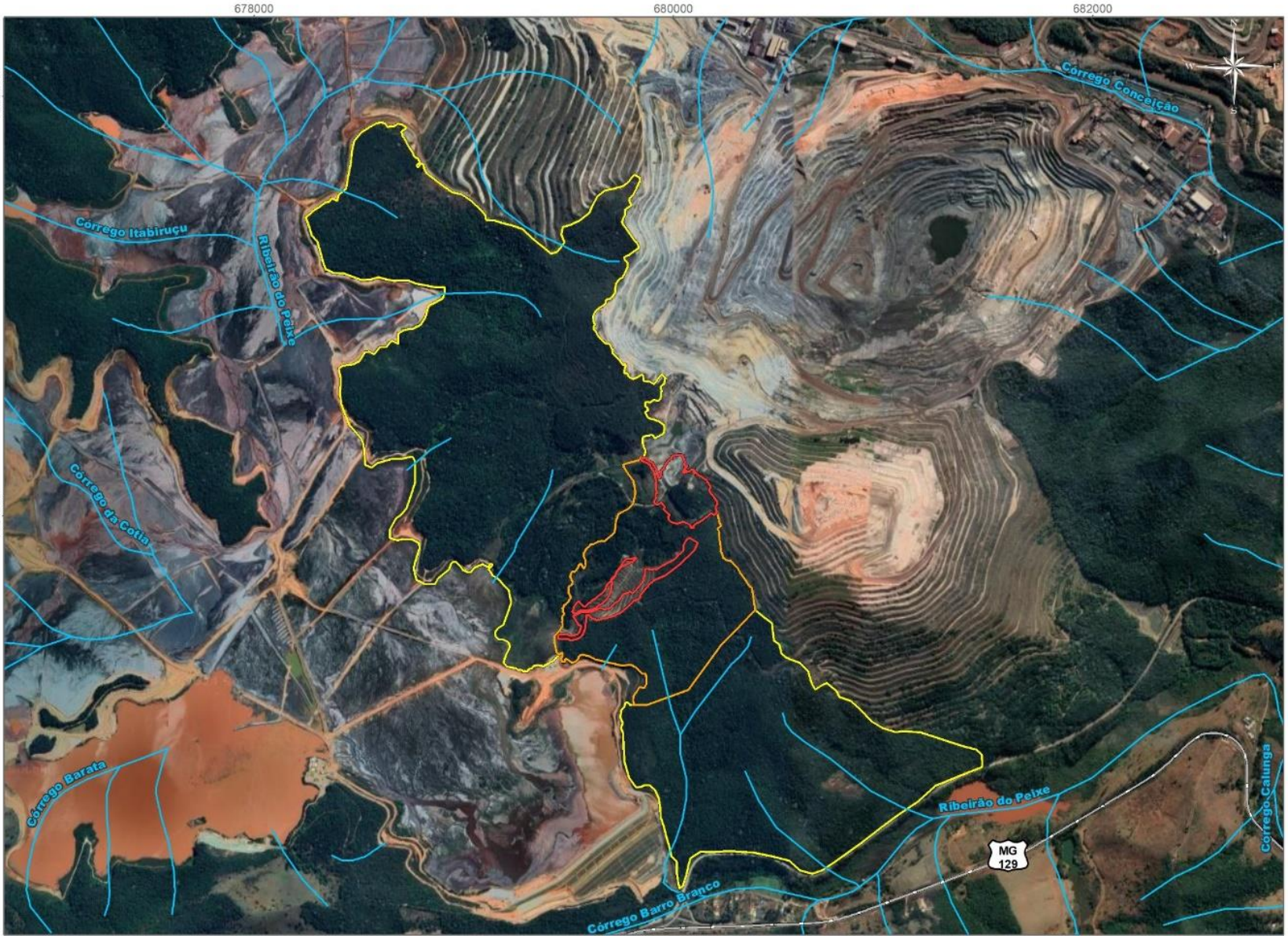
10.2.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Para a porção da ADA referente a Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, a Área de Influência Direta (AID) da flora foi definida após levantamento das Áreas de Estudo Local e Regional, considerando elementos topográficos, incluindo as drenagens que convergem para a ADA, e os fragmentos vegetais contidos na ADA e adjacentes à esta, bem como as tipologias vegetacionais em si, observando os fragmentos naturais e as formações antrópicas vegetacionais, como os plantios de florestas formadas por essências florestais comerciais, como o Pinus. A AID compreende a área potencialmente sujeita aos reflexos dos impactos diretos decorrentes do projeto, na qual a pressão sobre a vegetação mediante a supressão a ser realizada na ADA pode assumir caráter mais representativo. Corresponde às áreas com maior potencialidade de dispersão de propágulos provenientes da flora presente na ADA, tanto por fatores abióticos, como vento e carreamento pelas águas das chuvas, como bióticos (fauna), o que influencia no fluxo gênico. Dessa forma, a AID perfaz 54,97 ha e corresponde a AEL previamente delimitada.

10.2.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Para a porção da ADA referente a Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, a Área de Influência Indireta (AII), que perfaz 342,92 ha, trata-se das áreas nas quais os impactos indiretos sobre a flora são passíveis de ocorrência, e corresponde, para o meio biótico-flora, à expansão contínua das porções de composição natural em que a ADA está inserida, sendo formada, principalmente, por estratos florestais.

O mapa da Figura 190 apresenta o limite estabelecido como áreas de influência para o Meio Biótico - Flora.



- Legenda
- Hidrografia
 - Rodovias
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Área de Estudo Local (AEL)
 - Área de Estudo Regional (AER)
 - Limite municipal

Título **ÁREAS DE ESTUDO**

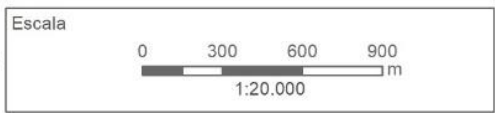
Projeto **REGULARIZAÇÃO DE ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU**



Sistema de Coordenadas
 UTM Fuso 23S
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica
 hidrografia (IGAM, 2010), limite municipal (IBGE, 2021), limite estadual (IBGE, 2021), rodovias (DNIT, 2014). Imagem de satélite: CBERS4A (INPE, 2023).

Elaboração 09/04/2024
 Formato A3
 Folha 1-2



10.3. MEIO BIÓTICO – FAUNA

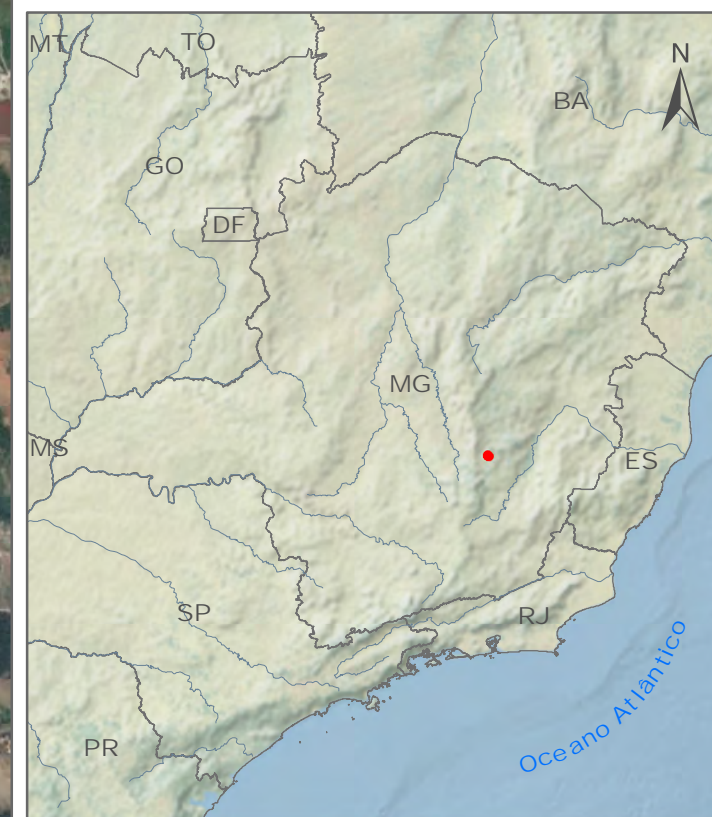
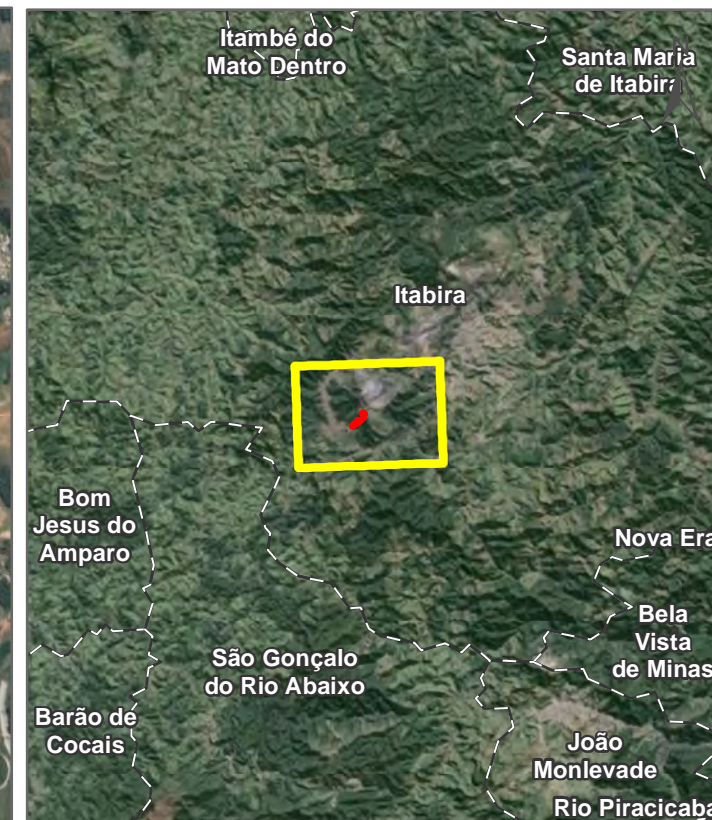
10.3.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A Área de Influência Direta (AID) da fauna corresponde ao limite da Áreas de Estudo Local utilizada no diagnóstico. Foram considerados como seus limites o conjunto de fragmentos de vegetação nativa imediatamente vizinhos à área de supressão, estabelecendo como limites as estruturas de mineração circundantes, como barragens e pilhas de deposição de estéril.

10.3.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A Área de Influência Indireta (AII), que perfaz um buffer de 3 quilômetros a partir dos limites da AID, portanto, trata-se do mesmo recorte considerado como área de estudo regional no presente estudo.

O mapa da Figura 191 apresenta os limites estabelecidos como áreas de influência para o Meio Biótico da fauna.



Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Limite Municipal
- Área de Estudo

Título

ÁREA DE ESTUDO

Projeto

REGULARIZAÇÃO DA ENCOSTA E PRESERVAÇÃO DA PDE ITABIRUÇU



Sistema de Coordenadas

UTM Fuso 23S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Base Cartográfica

ADA, Vale, 2024; AE, Lume, 2024;
Limite Municipal e Limite Estadual, IBGE, 2015;
Imagem, Google Earth.

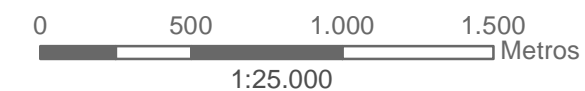
Elaboração

15/03/2024

Formato

A3

Escala



11. PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPESAÇÃO E RECUPERAÇÃO

11.1. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE

Em vista dos impactos ambientais avaliados e as características do empreendimento, apresenta-se, na sequência uma síntese das medidas mitigadoras e de controle previstas, detalhadas no Plano de Controle Ambiental.

O presente documento não propõe programas de monitoramento de qualidade da água, nem de monitoramento de ruídos em função das características do projeto e da forma como esses impactos se processam. No que se refere a potências impactos nos corpos hídricos, o Plano de Gestão Ambiental de Obras possui diretrizes que visam minimizar eventuais impactos sobre a rede de drenagem durante o projeto. Sedimentos que porventura sejam carregados serão retidos na Barragem Itabiruçu, logo a jusante da AID. Salienta-se também que a Vale já realiza o monitoramento de qualidade a água a jusante da Barragem Itabiruçu no âmbito da gestão ambiental do Complexo Itabira. Situação semelhante ocorre com a geração de ruídos. Como a ADA encontra-se em uma área operacional do Complexo Itabira, em um contexto no qual já há alteração nos níveis de pressão sonora, não há proposição de ampliação da rede de monitoramento já existente no Complexo Itabira. Ademais, o Plano de Gestão Ambiental de Obras também propõe ações que minimizam esse impacto e a adoção de outras medidas em caso de identificação de inconformidades com os parâmetros normativos vigentes.

11.1.1. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DE OBRAS

O Plano de Gestão Ambiental das Obras envolverá diferentes ações adotadas durante as atividades de instalação, operação e desativação do empreendimento, visando minimizar as alterações causadas ao meio ambiente, tendo como objetivos:

- Estabelecer um gestor ambiental para realizar o acompanhamento das atividades desenvolvidas, a inspeção das frentes de serviço, a emissão de relatórios de avaliação da conformidade ambiental das atividades, a indicação de medidas corretivas quando necessário;
- Treinar as equipes envolvidas sobre as questões ambientais relacionadas à atividade e seu entorno;
- Acompanhar as frentes de instalação, operação e desativação do projeto, atuando em possíveis eventualidades que possam resultar em repercussões adversas (chuvas críticas, intensidade dos ventos, alguma reclamação específica e outras), avaliando a efetividade das medidas de controle adotadas;
- Atuar de forma específica e diferenciada na prevenção de ocorrência de processos erosivos a fim de evitar o carregamento de sedimentos para a rede de drenagem;

- Garantir a adoção de medidas que disciplinem o escoamento pluvial, estabelecendo mecanismos de drenagem para direcionar esse escoamento, evitar a concentração de vazões e reduzir a energia hídrica, minimizando o poder erosivo das águas de chuva;
- Manter os padrões de qualidade ambiental das áreas de entorno, segundo os parâmetros normativos vigentes, inclusive dos níveis de ruídos, com a adoção de medidas preventivas e sistemas de controles ambientais efetivos;
- Acompanhar as ações de recomposição e vegetação nas áreas a serem objetivo de recuperação.

O programa prevê que as contratadas indiquem um profissional qualificado para responder pela gestão ambiental das etapas do projeto. Esse profissional irá atuar nas diferentes frentes, avaliando as condições operacionais nas áreas de supressão. O gestor ambiental também terá a função de treinar os trabalhadores, orientando sobre a sensibilidade ambiental das áreas de entorno do projeto.

O profissional atuará nas frentes de supressão, com o indicativo dos locais para armazenamento dos resíduos vegetais, bem como na definição dos trechos onde serão necessários mecanismos específicos de drenagem dos acessos (leiras, “bigodes”, sumps), realizando o acompanhamento rotineiro para aferir o adequado funcionamento dos mecanismos implantados.

Durante o período chuvoso, após cada evento chuvoso de maior criticidade, o gestor ambiental realizará vistorias às áreas mais sensíveis para avaliar o adequado funcionamento dos mecanismos estabelecidos, indicando as medidas corretivas se necessário. Nestes casos, será feito o registro da desconformidade, a indicação da medida corretiva cabível, com a posterior visita e registro da medida implementada.

O gestor ambiental realizará inspeções rotineiras, realizando a checagem e os registros de todas as atividades e ações de controle previstos, identificando as desconformidades e as ações corretivas adotadas através de planos de ações implementados. Mensalmente, essas informações serão consolidadas e repassadas à Vale, com os registros, comprovantes e demais informações necessárias até que as ações sejam sanadas de forma a evitar recorrências.

11.1.2. PROGRAMA DE RESGATE DE FLORA

As atividades de resgate de flora referem-se ao resgate de plântulas e sementes e, no caso de epífitas, indivíduos inteiros, nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.

O Resgate de Flora tem vistas à conservação da variabilidade genética e prioriza, neste projeto, o resgate das espécies que se encontram ameaçadas de extinção, além das epífitas e espécies de interesse de conservação, ornamentais ou de valor econômico.

Para o resgate, será utilizado o método de varredura, no intuito de se priorizar o resgate de espécies ameaçadas de extinção e listadas como de interesse para pesquisa e conservação. Sugere-se que o resgate ocorra anteriormente às atividades de supressão vegetal e que o mesmo ocorra em forma de

glebas visando à liberação das áreas a serem suprimidas tão logo o resgate seja efetuado.

O resgate deve ser realizado pela manhã e o replantio à tarde. O material resgatado deverá ser identificado e armazenado, conforme suas especificidades, em uma estrutura provisória para posteriormente ser encaminhado a um viveiro ou imediatamente introduzidas em outras áreas de Floresta Estacional Semidecidual. A equipe deve ser treinada com foco nas espécies encontradas na região, de forma a facilitar e otimizar a coleta.

Recomenda-se que a translocação destas espécies para fragmentos do entorno seja realizada imediatamente após o resgate, ou no menor tempo possível.

11.1.3. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD

O PRAD tem como objetivo propor as ações de controle e recuperação ambiental para minimizar e evitar a formação de processos erosivos e promover a recuperação de antigos passivos observados. As áreas desnudas demandam sua cobertura de forma efetiva para evitar focos erosivos, carreamento de sólidos, assoreamento de cursos d'água e risco para as diferentes estruturas, além de serem fontes de poeira, justificando assim sua implementação após a finalização do uso da área do empreendimento.

Consoante à recomposição da cobertura vegetal, será instalado sistema de drenagem superficial, segundo projetos específicos de engenharia apresentados concomitantemente ao Comunicado de Obras Emergenciais para o projeto em tela.

Serão realizados plantios iniciais com a aplicação de sementes de leguminosas e gramíneas para permitir uma rápida cobertura do solo. Dessa forma, assim que forem finalizadas as atividades na área, será realizada a imediata recomposição da mesma com o plantio de um coquetel de sementes de gramíneas e leguminosas.

Em caso de locais com declive acentuado e suscetíveis à erosão, pode ser utilizada manta vegetal. Em áreas de movimentação de terra mais significativa, podem ser utilizadas leiras de proteção em solo, com sumps a montante para conter o escoamento e sedimentos porventura carregados.

11.1.4. PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO DA FLORA

O Programa de Recomposição da Flora é uma medida que visa reintroduzir as espécies resgatadas durante a execução do projeto, além de outras adquiridas de viveiros de mudas da região ou provenientes de programas de resgate de flora de outros empreendimentos, visando contribuir com a melhoria das condições ambientais de áreas próximas ao empreendimento que estejam alteradas. Tais indivíduos poderão ser utilizados em projetos para recomposição de áreas alteradas e em propostas de compensação ambiental deste empreendimento.

Neste Programa, tem-se como meta principal a implantação de espécies vegetais nativas, de forma a constituir fragmentos, visando à diminuição do impacto visual e melhorando as condições do ambiente na área e oferecendo a formação de um habitat que possa abrigar a fauna local e que se aproxime das

suas características originais.

11.1.5. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Vale executa no município de Itabira o programa de Educação Ambiental, de acordo com as atividades do Complexo, conforme PEA apresentado em anexo. Esclarecemos que conforme AIA, não há impactos identificados para o meio socioeconômico, não sendo, portanto, definida AID para este meio.

11.2. MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

Em vista dos impactos ambientais avaliados e as características do empreendimento, apresenta-se, na sequência uma síntese das medidas mitigadoras e de controle previstas, detalhadas no Plano de Controle Ambiental.

11.2.1. INTERFERÊNCIA NO BIOMA MATA ATLÂNTICA

A compensação por intervenção no bioma Mata Atlântica, em função da supressão de vegetação primária ou secundária em estágio médio ou avançado de regeneração, é estabelecida pelos artigos 17 e 32 da Lei Federal nº 11.428/2006, nos artigos 26 e 27 do Decreto nº 6.660/2008, no artigo 2 da Portaria IEF nº 30/2015, bem como pelo artigo 49 do Decreto Estadual Nº 47.749/2019, conforme apresentado abaixo:

Art. 17. "O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos art. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana".

Art. 32. "A supressão de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração para fins de atividades minerárias somente será admitida mediante:

II - adoção de medida compensatória que inclua a recuperação de área equivalente à área do empreendimento, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica e sempre que possível na mesma micro bacia hidrográfica, independentemente do disposto no art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000."

Art. 49 – Para fins de cumprimento do disposto no art. 17 e no inciso II do art. 32 da Lei Federal nº 11.428, de 2006, o empreendedor deverá, respeitada a proporção estabelecida no art. 48, optar, isolada ou conjuntamente, por:

I – destinar área, para conservação, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica de rio federal, sempre que possível na mesma sub-bacia hidrográfica e, nos casos previstos nos arts.30 e 31 da Lei Federal nº 11.428, de 2006, em áreas localizadas no mesmo município ou região metropolitana, em ambos os casos inserida nos limites geográficos do Bioma Mata Atlântica;

II – destinar ao Poder Público, área no interior de Unidade de Conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, inserida nos limites geográficos do bioma Mata

Atlântica, independente de possuir as mesmas características ecológicas, desde que localizada na mesma bacia hidrográfica de rio federal, no Estado de Minas Gerais e, sempre que possível, na mesma sub-bacia hidrográfica, observando-se, ainda, a obrigatoriedade da área possuir vegetação nativa característica do Bioma Mata Atlântica, independentemente de seu estágio de regeneração (...).

Diante do exposto, para cumprimento da referida compensação, deve-se dar em atendimento à Lei nº 11.428/2006 e formas descritas nos artigos 26 e 27 do Decreto nº 6.660/2008:

Art. 26. Para fins de cumprimento do disposto nos arts. 17 e 32, inciso II, da Lei nº 11.428, de 2006, o empreendedor deverá:

I - destinar área equivalente à extensão da área desmatada, para conservação, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica [...]

II - destinar, mediante doação ao Poder Público, área equivalente no interior de unidade de conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, localizada na mesma bacia hidrográfica, no mesmo Estado e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica.

§ 1º Verificada pelo órgão ambiental a inexistência de área que atenda aos requisitos previstos nos incisos I e II, o empreendedor deverá efetuar a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.

Art. 27. A área destinada na forma de que tratam o inciso I e o § 1º do art. 26, poderá constituir Reserva Particular do Patrimônio Natural, nos termos do art. 21 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, ou servidão florestal em caráter permanente conforme previsto no [...] Código Florestal.

Conforme apresentado ao longo do documento, as intervenções previstas em vegetação classificada como estágio médio de regeneração compreendem um total de 4,87 ha (Tabela 94).

Tabela 94 - Áreas de intervenção e áreas de compensação (artigos 17 e 32 da Lei nº 11.428/2006)

Classe de Uso do Solo	Área (ha)		
	Intervenção	Art. 17	Art.32
Floresta estacional semidecidual - estágio médio	4,87	4,87	4,87
Total	4,87	9,74	

Deste modo, em atendimento aos dispositivos legais em voga, será destinada como compensação florestal de Mata Atlântica uma área total de 9,74 ha sob o molde das legislações vigentes.

11.2.2. COMPENSAÇÃO FLORESTAL (LEI 20.922/2013 DO ESTADO DE MINAS GERAIS – ART. 75)

Para os empreendimentos minerários que dependam da supressão de vegetação nativa, a Lei Estadual nº 20.922/2013 impõe, no seu art. 75, a incidência da compensação minerária, conforme se constata:

Art. 75. "O empreendimento minerário que dependa de supressão de vegetação nativa fica condicionado à adoção, pelo empreendedor, de medida compensatória florestal que inclua

a regularização fundiária e a implantação de Unidade de Conservação de Proteção Integral, independentemente das demais compensações previstas em lei.

§ 1º A área utilizada como medida compensatória nos termos do caput não será inferior àquela que tiver vegetação nativa suprimida pelo empreendimento para extração do bem mineral, construção de estradas, construções diversas, beneficiamento ou estocagem, embarque e outras finalidades”.

§ 2º O empreendimento minerário em processo de regularização ambiental ou já regularizado que ainda não tenha cumprido, até a data de publicação desta Lei, a medida compensatória instituída pelo art. 36 da Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002, continuará sujeito ao cumprimento das obrigações estabelecidas no artigo citado.

O Decreto Estadual nº 47.749/2019, que regulamenta a Lei Estadual, apresenta, em seu art. 64 as formas de compensação e o empreendedor poderá atuar, conforme apresentado a seguir:

Art. 64. "A compensação a que se refere o §1º do art. 75 da Lei nº 20.922, de 2013, implica na adoção, por parte do empreendedor, de medida compensatória florestal que vise à:

I – destinação ao Poder Público de área localizada no interior de Unidade de Conservação de Proteção Integral pendente de regularização fundiária ou sua ampliação;

II – execução de medida compensatória que vise à implantação ou manutenção de Unidade de Conservação de Proteção Integral, conforme critérios a serem definidos em ato normativo específico do IEF”.

Diante do exposto, para o presente projeto haverá a necessidade de intervir em uma área de 4,87 ha de vegetação nativa (Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio).

Deste modo, em atendimento ao art. 75 da Lei Estadual nº 20.922/2013, e ao item II do art. 64 do Decreto Estadual nº 47.749/2019, a Vale S.A apresentará proposta de compensação florestal minerária correspondente à área de vegetação nativa a ser suprimida, através da destinação de recursos financeiros necessários a implantação ou manutenção de Unidades de Conservação de Proteção Integral, conforme determina a legislação vigente.

11.2.3. ES PÉCIAS AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO E IMUNES DE CORTE

O Art. 27 da Lei nº 12.651/2012 estabelece que nas áreas passíveis de uso alternativo do solo, a supressão de vegetação que abrigue espécie da flora ou da fauna ameaçada de extinção ou espécies migratórias, dependerá da adoção de medidas compensatórias e mitigadoras que assegurem a conservação da espécie.

A lista de espécies do estudo foi avaliada à luz da Portaria do Ministério do Meio Ambiente - MMA nº 148, de 7 de junho de 2022, que atualiza a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção apresentada pela Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, único dispositivo legal vigente aplicável atualmente ao Estado de Minas Gerais no tocante à lista de espécies da flora ameaçada de extinção. Foi, ainda, considerada, a Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012, que altera a Lei nº 9.743/1988, declara ser de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo e pau-d'arco-amarelo no Estado de Minas Gerais.

Conforme pode-se verificar, no estrato arbóreo da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio presente na ADA do projeto, foi encontrada uma espécie classificada na categoria “em perigo” (*Aspidosperma parvifolium* A.DC.) e três espécies classificadas na categoria “vulnerável” (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr., *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth. e *Melanoxylon brauna* Schott). Tais espécies serão alvo da compensação cabível, mediante o plantio de mudas destas, em proporção adequada e conforme os quantitativos legalmente estipulados.

Tabela 95 -Proporção de indivíduos a serem compensados por espécie, conforme os quantitativos legalmente estipulados

Espécie	Grau de vulnerabilidade	Proporção Compensação	Estimativa de supressão (nº)	Mudas para plantio (nº)
Aspidosperma parvifolium	EN	20:01	14	280
Apuleia leiocarpa	VU	10:01	82	820
Dalbergia nigra	VU	10:01	41	410
Melanoxylon brauna	VU	10:01	28	280
Total			165	1790

No estrato sub-arbóreo da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio foi encontrada a espécie *Dalbergia nigra* (categoria “vulnerável”). Para este caso, é recomendado o resgate e transplante para áreas de conservação localizadas nas proximidades da área de intervenção ambiental do projeto

11.2.4. ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

As atividades necessárias à implantação do projeto não prevê intervenção em áreas de preservação permanente - APP, não sendo necessária a compensação prevista na Resolução CONAMA Nº 369/2006, e artigo 75 do Decreto Estadual 47.749/2019.

11.2.5. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL – SNUC

Em relação à compensação ambiental, o Decreto Estadual 45.629/2011 (que altera o de número 45.175/09) estabelece a metodologia de gradação de impactos ambientais e procedimentos para fixação e aplicação da compensação ambiental, em consonância ao art. 36 da Lei Federal nº 9.985/2000.

Estabelecendo em seu artigo 2º que: “Incide a compensação ambiental nos casos de licenciamento de empreendimentos considerados, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório – EIA/RIMA, como causadores de significativo impacto ambiental pelo órgão ambiental competente”.

Sendo assim, este empreendimento é passível de aplicação da Lei do SNUC.

12. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

A fim de contextualizar os aspectos ambientais e impactos que envolvem a execução das obras para a Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, foi elaborado o prognóstico onde são explorados dois cenários: o primeiro sem as obras e o segundo com as obras. Foi realizada a análise

de ambos os cenários pela perspectiva dos meios físico, bióticos e socioeconômico.

12.1. PROGNÓSTICO SEM EMPREENDIMENTO

As áreas de supressão que envolvem o projeto encontram-se situadas dentro do Complexo Minerador Itabira, portanto, em uma área operacional na qual existem diferentes estruturas necessárias à produção de minério de ferro.

A ADA ocupa 11,00ha, sendo que 6,13ha são áreas antropizadas (Área Revegetada, Reflorestamento (Pinus), Área antropizada e Área Antropizada com árvores isoladas), com a vegetação nativa ocupando 4,87ha (Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de regeneração).

As porções de Floresta Estacional Semidecidual na Área Diretamente Afetada, bem como nas áreas de influência referente à Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu, estão circundadas por uma fronteira física contínua de áreas operacionais de mineração, sendo que assim tais fragmentos não encontram um fluxo contínuo entre outras áreas florestais do entorno. Além disso, existe uma intensa heterogeneidade no interior dos fragmentos em relação a composição florística e desenvolvimento dos fanerófitos, ocasionando em oscilações na intensidade da estratificação vertical florestal.

A porção da ADA referente ao Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu e respectivas Áreas de Estudo Regional e Local não estão inseridas em região classificada como de prioridade de conservação.

A Área de Estudo Regional, Local e ADA do empreendimento fazem sobreposição com a Zona de Transição da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, sendo que parte da área de estudo regional faz sobreposição com a Zona de Amortecimento da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço. Nenhuma das áreas do estudo fazem sobreposição com áreas da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

Da mesma forma, as Áreas de Estudo Regional, Local, bem como ADA afetada pelo empreendimento, não se encontram inseridas em Sítios de Ramsar ou em Corredores Ecológicos Legalmente Instituídos.

Destaca-se, entretanto, que as supressões que já aconteceram em 2019, bem como as que estão em execução, foram analisadas no presente estudo e consideradas etapas fundamentais para a realização de obras destinadas à manutenção da estabilidade da PDE Itabiruçu. Dessa forma, há que se considerar como possível um cenário de ampliação dos focos de erosão acelerada na região e/ou do colapso da PDE.

Segundo diagnóstico técnico elaborado na região onde se encontra a estrutura constatou que a situação atual não atende aos fatores de segurança mínimos estabelecidos na NBR 13029-2017, portanto, há necessidade da realização da supressão da realização das adequações necessárias.

Dessa forma, a não realização do projeto pode comprometer a segurança dessa estrutura aumentando

o risco de ampliação dos focos de erosão acelerado e/ou colapso da PDE Itabiruçu.

Para as comunidades faunísticas foram avaliados os vertebrados terrestres que, apesar de possuírem entre seus representantes espécies endêmicas da Mata Atlântica e até mesmo ameaçadas de extinção, são compostas, em sua maioria, por táxons de ampla distribuição geográfica. Dessa forma, observou-se na Área de Estudo deste diagnóstico uma diversidade considerável de mamíferos, com a ocorrência de 25 espécies terrestres e voadores, incluindo duas espécies ameaçadas de extinção e quatro espécies endêmicas da Mata Atlântica. No diagnóstico da herpetofauna, foi registrada uma alta representatividade de espécies endêmicas da Mata Atlântica entre os anfíbios (56%), além de um táxon em análise taxonômica (*Ischnocnema gr. parva*) e espécies bioindicadoras. No contexto da avifauna, foram registradas duas espécies inseridas em categorias de ameaça de extinção a nível estadual, 40 endemismos e seis espécies descritas como incomuns e/ou raras.

Caso o Projeto não seja realizado, a riqueza e composição dessas zoocenoses tende a se manter semelhante ao observado atualmente, sendo pouco provável o incremento por meio de colonização de um número significativo de espécies.

Do ponto de vista social, por encontrar-se em uma área operacional onde a ocupação e circulação de pessoas é controlada pelo empreendedor, a não realização da supressão resultaria na manutenção das condições atuais.

Assim, considerando as fontes de ruído e de material particulado presentes na Área de Estudo, a não execução do empreendimento não implicará em alterações das condições atualmente observadas.

12.2. PROGNÓSTICO

Como as supressões vegetais objeto do presente estudo ocorrem em contextos temporais distintos, o prognóstico aqui apresentado considera as especificidades de cada área.

A ADA está inserida em um complexo minerário, fazendo limites com áreas antropizadas sem vegetação e com vegetação proveniente de plantios de espécies comerciais ou vegetação nativa já sob influência antrópica. Dessa forma, embora a supressão da vegetação possa acarretar um potencial redução da biodiversidade, estima-se que os impactos previstos não interfiram na Área de Proteção Ambiental Municipal Piracicaba, que a AEL e a AER interceptam. A Área Diretamente Afetada não interfere diretamente em Unidades de Conservação ou mesmo em Zonas de Amortecimento.

A supressão das quatro espécies ameaçadas de extinção verificadas na área não tem potencial de resultar na extinção das mesmas, uma vez que há registros de ocorrência destas espécies em outros locais. Além do exposto, os impactos decorrentes da supressão da vegetação na área do empreendimento serão mitigados e compensados com as medidas e os programas pertinentes.

Ademais, há que se destacar que a realização das supressões de vegetação previstas resultará na criação temporária de áreas com solo exposto, susceptíveis a ocorrência de processos erosivos. Deverão ser adotadas as medidas de controle pertinentes, sobretudo a revegetação das áreas após a

realização das intervenções planejadas.

Para a fauna, o levantamento dos diferentes grupos estudados mostrou que as comunidades faunísticas convivem em uma área onde a matriz antrópica já se mostra consolidada, não tendo sido identificada espécies de ocorrência restrita à área de estudo e à região de inserção do empreendimento. Conclui-se, assim, que a implantação do empreendimento não implicará em riscos à manutenção das populações e viabilidade das espécies, incluindo as ameaçadas de extinção, endêmicas e/ou raras.

13. CONCLUSÃO

A estabilidade das estruturas dentro de um Complexo Minerário deve ser condição sine qua non em todas as etapas associadas à operação, bem como fechamento dos mesmos. Esse aspecto deve ser avaliado sistematicamente objetivando ações para garantir os requisitos mínimos estabelecidos por legislações ou normas técnicas e garantir a estabilidade geotécnica das estruturas.

A PDE Itabiruçu insere-se neste contexto. Desde o encerramento das atividades de disposição de estéril a Vale tem realizado uma série de intervenções a fim de garantir a estabilidade dessa estrutura, dentre as quais, a intervenção emergencial ocorrida em 2019, cuja regularização das supressões de vegetação realizadas compõem parte do objeto do presente estudo. O retaludamento da PDE também insere neste contexto.

Baseado no artigo Art.36 do Decreto Estadual nº 47.749/2019, a Vale comunicou a necessidade da intervenção emergencial na PDE Itabiruçu, a qual foi instruído junto ao Instituto Estadual de Florestas, através do processo SEI 1370.01.0015384/2021-62, em 22/2/2024, atestando a emergencialidade para execução da obra, visando a correção de erosões na área de encosta próximo da Pilha de Disposição de Estéril Itabiruçu. Da mesma forma, para a regularização da supressão ocorrida na encosta da PDE Itabiruçu em 2019, foi instruído junto ao Instituto Estadual de Floresta, através do processo SEI 2100.01.0001223/2021-68, a qual se enquadra no contexto de intervenções emergenciais. As obras foram realizadas para recuperação da área, e consistiram no retaludamento, aplicação de hidrossemeadura, drenagem interna/superficial, que garantiram o aumento do fator de segurança da pilha.

A Área Diretamente Afetada para realização das duas intervenções, Regularização da encosta e Preservação da PDE, totaliza 11,00ha, sendo que 4,87ha se referem a supressão de vegetação em estágio médio

A Área Diretamente Afetada para realização das duas intervenções, Regularização da encosta e Preservação da PDE, totaliza 11,00ha, sendo que 4,87ha se refere a supressão de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural. Destes, 3,79ha se inserem na porção de regularização de encosta, comunicada em 2019, e 1,08ha na área denominada preservação da PDE Itabiruçu, referente ao comunicado realizado no ano de 2024.

Neste sentido, o relatório em tela tem por objetivo apresentar os estudos ambientais necessários à

regularização ambiental dos processos citados, através da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental, para a qual a empresa Lume Estratégia Ambiental foi contratada.

Tanto em função das dimensões da ADA, como pelo fato de as áreas de intervenção encontrarem-se dentro de um Complexo Minerário, o projeto pode ser considerado como de baixo impacto ambiental, com curto prazo de execução e interferência em uma área reduzida. Apesar de não terem sido avaliados impactos significativos a serem ocasionados pelo empreendimento, verifica-se a interferência em vegetação do bioma Mata Atlântica. Por sua importância, a lei federal, que trata sobre esse bioma, estabelece a necessidade de elaboração de Estudo e Relatório de Impacto Ambiental. O estudo demonstrou que impactos adversos ficarão apenas restritos ao entorno do empreendimento.

O resgate da flora contribuirá para a reabilitação das áreas tão logo as ações previstas para as áreas do projeto seja finalizada. Além disso, será realizada a recuperação das áreas degradadas e a recomposição da flora, ações que mitigarão os impactos sobre o meio biótico.

O diagnóstico da fauna mostrou que não houve registros de espécies com distribuição restrita à região de inserção do empreendimento. Deste modo, pode-se verificar que as atividades previstas não irão comprometer a manutenção e a viabilidade das populações faunísticas locais.

No que se refere ao meio físico, o fato das atividades possuírem caráter temporário e serem realizadas dentro de um complexo minerário, faz com que os impactos possam ser geridos no âmbito do programa de gestão ambiental das obras.

Situação similar ocorre com o meio socioeconômico, haja vista que a avaliação de impacto não identificou comunidades ou edificações residenciais no entorno imediato da ADA. Ademais, considerando as características do projeto, não foram identificados impactos associados ao meio socioeconômico.

Feitas tais considerações, o estudo demonstrou a viabilidade ambiental da realização das supressões associadas à Regularização de Encosta e Preservação da PDE Itabiruçu que constituem objeto de análise do presente documento.

14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10151:2019 - Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, considerando os efeitos do ruído de fundo. Rio de Janeiro, 2019.

ABREU, E. F.; CASALI, D.; COSTA-ARAÚJO, R.; GARBINO, G. S. T.; LIBARDI, G. S.; LORETTO, D.; LOSS, A. C.; MARMONTEL, M.; MORAS, L. M.; NASCIMENTO, M. C.; OLIVEIRA, M. L.; PAVAN, S. E.; & TIRELLI, F. P. 2023. Lista de Mamíferos do Brasil (2023-1) Acesso em: 8 jan. 2024. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10428436>

ACOSTA, L. E.; GARBINO, G. S. T.; GASPARINI, G. M.; PARISI DUTRA, R. 2020. Unraveling the

nomenclatural puzzle of the collared and white-lipped peccaries (Mammalia, Cetartiodactyla, Tayassuidae). *Zootaxa*, 4851(1):060-080.

ALKMIN, F. F.; JORDT EVANGELISTA, H.; MARSHAK, S.; BRUECKNER, H. 1994. Manifestações do evento Transamazônico no Quadrilátero Ferrífero, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38 Camboriú, 1994. Boletim de Resumos Expandidos. Camboriú, SBG, v. 1. p. 75-76.

ALMEIDA, D. S. 1996. Florística e estrutura de um fragmento de floresta atlântica, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa. 91p.

AMPLO ENGENHARIA E GESTÃO DE PROJETOS. 2014. Projeto Serpentina.

ANDREAZZI, C. S.; PIRES, A.; FERNANDEZ, F. A. 2009. Mamíferos e palmeiras neotropicais: interações em paisagens fragmentadas. *Oecologia brasiliensis*, 13(4):554-574.

ANTONIO LÓPEZ, J. 1996. Caracterização fitossociológica e avaliação econômica de um fragmento de mata atlântica secundária, no município de Linhares - ES. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa. 71p.

ANTUNES, K. D.; MATOS, J. C. C.; MOL, L. P.; OLIVEIRA, M. A.; ARCEBISPO, T. L. M.; SANTOS, V. G.; ... & SILVA, M. X. 2018. Análise descritiva da raiva em animais silvestres no estado de Sergipe, Brasil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 70(1):169-173.

APG IV – The Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 2016.

AZEVEDO, F. C.; LEMOS, F. G.; DE ALMEIDA, L. B.; DE CAMPOS, C. B.; DE MELLO BEISIEGEL, B.; DE PAULA, R. C.; DE OLIVEIRA, T. G. 2013. Avaliação do risco de extinção da Onça-parda *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira-BioBrasil*, 1:107-121.

BOTREL, R. T.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RODRIGUES, L. & CURI, N. 2002. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutural da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 25 (2): 195-213.

BABINSKI, M.; CHEMALE JR., F.; VAN SCHMUS, W. R. 1991. Geocronologia Pb/Pb em rochas carbonáticas do Supergrupo Minas, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOQUÍMICA., 3. São Paulo, 1991. Anais... São Paulo, SBGq, v.1, p. 628-631

BACHAND, M.; TRUDEL, O. C.; ANSSEAU, C.; CORTEZ, J. A. 2009. Dieta de *Tapirus terrestris* Linnaeus em um fragmento de Mata Atlântica do Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 7(2).

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. 1999. Rastros de mamíferos brasileiros: um guia de campo. Brasília, Universidade de Brasília, VIII+ 180p.

BEISIEGEL, B. M.; OLIVEIRA, E. N. C. 2012. Densidade populacional e uso do espaço por onças pintadas e pardas nos Parques Estaduais turístico do Alto Ribeira, Carlos Botelho, Intervales e Ilha do Cardoso e Estação Ecológica de Xitué, São Paulo. Anais do 4o Encontro de Pesquisa e Iniciação Científica do ICMBio.

BEISIEGEL, M. B.; LEMOS, F. G.; DE AZEVEDO, F. C.; QUEIROLO, D.; PINTO, R. S. 2013. Avaliação do risco de extinção do Cachorro-do-mato *Cercopithecus thous* (Linnaeus, 1766) no Brasil. Biodiversidade Brasileira-BioBrasil, 1:138-145.

BELLO, C.; GALETTI, M.; PIZO, M. A.; MAGNAGO, L. F. S.; ROCHA, M. F.; LIMA, R. A.; ... & JORDANO, P. 2015. Defaunation affects carbon storage in tropical forests. Science advances, 1(11):e1501105.

BERNARD, E.; GAMA, A.R.; GOMES, A.M.E.; SANTOS, C.L.C.; FISCHER, E.A.; SCHMIDT, E.J.C.; ANDRADE, F.A.G.; FALCÃO, F.C.; GARBINO, G.S.T.; MENA, J.C.V.; LUZ, J.L.; TREVELIN, L.C.; AGUIAR, L.; PEREIRA, M.J.V.C.R.; DELGADO, M.; ZORTÉA, M.; ROCHA, P.A.; BOBROWIEC, P.E.D.; NOVAES, R.L.M.; TAVARES, V.C.; CARVALHO, W.D.; UIEDA, W., Nov/2018. *Diphylla ecaudata* Spix, 1823. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br/salve/>. Acesso em: 24 de Sep. de 2022.

BICHO DO MATO MEIO AMBIENTE. 2014. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) Ampliação da PDE Canga.

BIOMA MEIO AMBIENTE. 2014. Monitoramento da Fauna Ampliação do Complexo Itabira – DIFS.

BIOMA MEIO AMBIENTE. 2015. Programa de Monitoramento de Fauna do Complexo de Itabira.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2022. Lista vermelha da IUCN para aves. Disponível em <http://www.birdlife.org>.

BONVICINO, C. R.; LINDBERGH, S. M.; MAROJA, L. S. 2002. Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic Forest and Cerrado: comments on their potential use for monitoring environment. Revista Brasileira de Biologia, 62(4B):765-774.

BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P. S. 2008. Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro: Centro Pan- Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS.

BORGES, P. A. L.; TOMAS, W. M. 2008. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do pantanal. Embrapa, Corumbá.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução 392, de 25 de junho de 2007. Definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais.

BRASIL. LEI Nº 11.428, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de 15 de junho de 2005.

BREWER, S. W.; REJMÁNEK, M. 1999. Small rodents as significant dispersers of tree seeds in a Neotropical Forest. *Journal of Vegetation Science*, 10(2):165-174.

BROOKS, T., J. Tobias & A. Balmford. 1999. Deforestation and bird extinctions in the Atlantic forest. *Animal Conservation* 2: 211-222.

BUENO, A. A.; MOTTA-JUNIOR, J. C. 2004. Food habits of two syntopic canids, the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*), in southeastern Brazil. *Revista Chilena de Historia Natural*, 77: 5-14.

BUFALO, F. S.; GALETTI, M.; CULOT, L. 2016. Seed Dispersal by Primates and Implications for the Conservation of a Biodiversity Hotspot, the Atlantic Forest of South America. *International Journal of Primatology*, 37:333-349.

BURGIN, C. J.; COLELLA, J. P.; KAHN, P. L.; UPHAM, N. S. 2018. How many species of mammals are there? *Journal of Mammalogy*, 99(1):1-14.

CÁCERES, N. C.; BORNSCHEIN, M. R.; LOPES, W. H.; PERCEQUILLO, A. R. 2007. Mammals of the Bodoquena Mountains, southwestern Brazil: an ecological and conservation analysis. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24:426-435.

CÂMARA, E. M. V. C.; AMARAL, K. F.; ASSUNÇÃO, M. L. Relatório Parcial: Acompanhamento da Supressão Vegetal e Salvamento da Fauna para Alçamento da Barragem de Contenção de Rejeitos de Itabiruçu, Mina de Conceição, Itabira, Minas Gerais. Nicho Engenheiros Consultores Ltda.

CÂMARA, E. M. V. C.; OLIVEIRA, L. C. 2012. Mammals of Serra do Cipó National Park, southeastern Brazil. *Check List*, 8(3):355-359.

CARVALHO, F. A. A. V. 2017. Síntese do conhecimento e análises de padrões de distribuição geográfica, esforço de amostragem e conservação da avifauna do quadrilátero ferrífero, Minas Gerais. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

CÁSSIA-PIRES, R.; BOITE, M. C.; D'ANDREA, P. S.; HERRERA, H. M.; CUPOLILLO, E. 2014 Distinct Leishmania Species Infecting Wild Caviomorph Rodents (Rodentia: Hystricognathi) from Brazil. *PLoS Negl Trop Dis* 8(12): e3389.

CASTELLO, A.C.D.; PEREIRA, A.S.S.; SIMÕES, A.O.; KOCH, I. *Aspidosperma* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB4529>>. Acesso em: 05 ago. 2022.

CATZEFLIS, F.; PATTON J.; PERCEQUILLO, A.; WEKSLER, M. 2016. *Dasyprocta azarae*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T6278A22198654.en>>. Acessado em: 29 jun de 2022.

CAVALCANTI, R. B. 1999. Bird species richness and conservation in the cerrado region of central Brazil. *Studies in Avian Biology* 19: 244-249.

CHAVES, Ó. M.; BICCA-MARQUES, J. C.; CHAPMAN, C. A. 2018. Quantity and quality of seed dispersal by a large arboreal frugivore in small and large Atlantic Forest fragments. *PLoS One*, 13(3):e0193660.

CHEIDA, C.C.; NAKANO-OLIVEIRA, E.; FUSCO-COSTA, R.; ROCHA-MENDES, F.; QUADROS, J. 2006. Ordem Carnívora, p. 231-275. In: REIS, R. N.; PERACCHI L. A.; PEDRO A. W.; LIMA P. I. (Eds.). *Mamíferos do Brasil*. Londrina: Universidade Estadual de Londrina.

CHEMALE JR., F. et al. Nova abordagem tectono-estratigráfica do Supergrupo Espinhaço em sua porção meridional (MG). *Geonomos, Belo Horizonte – MG*, 19(2), 173-41, 2011.

CHEMALE Jr. F.; ROSIÈRE, C. A.; ENDO, I. 1991. Evolução tectônica do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais - Um modelo. *Pesquisas*, 18(2): 104-127.

CHIARELLO, A. G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic Forest on mammal communities in southeastern Brazil. *Biological Conservation*, 89: 71-82.

CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. M. S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F. R.; RODRIGUES, F. H. G.; SILVA, V. M. F. 2008. Mamíferos. Pp. 689-874. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G.M., PAGLIA, A.P. *Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Belo Horizonte, MG. Fundação Biodiversitas. 1420 p.

CIENTEC. CONSULTORIA E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS. Software. *Mata Nativa 4.10*. 2022. Viçosa - MG.

CITES. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. 2021. Disponível em: <<https://cites.org/esp/app/appendices.php>>. Acesso em: 28 jun. 2022.

CNCFlora. *Apuleia leiocarpa* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Apuleia leiocarpa](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Apuleia%20leiocarpa)>. Acesso em 5 agosto 2022.

CNCFlora. *Dalbergia nigra* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de

Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Dalbergia nigra](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Dalbergia_nigra)>. Acesso em 5 agosto 2022.

CNCFlora. *Melanoxylon brauna* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Melanoxylon brauna](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Melanoxylon_brauna)>. Acesso em 5 agosto 2022.

CNCFlora. *Xylopia brasiliensis* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Xylopia brasiliensis](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Xylopia_brasiliensis)>. Acesso em 5 agosto 2022.

COELHO, M. S.; FERNANDES, G. W.; PERILLO, L.N. NEVES, F.S. Capões de Mata: Arquipélagos florestais pouco conhecidos e ameaçados. MG BIOTA, Belo Horizonte, V.10, n.1, abr./jun. 2017.

COLWELL, R. K. 2013. Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versão 9.1.0. Disponível em: <<http://purl.oclc.org/estimates>>. Acesso em: 02 mai. 2022.

COLWELL, R.K. & CODDINGTON, J.A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B 345.

CONAMA. Resolução CONAMA nº 01/1990, de 08 de março de 1990. Dispõe sobre os níveis de ruído para proteção do meio ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 mar. 1990.

CONDIT, R.; HUBBELL, S.P.; LAFRANKIE, J.V.; SUKUMAR, R.; MANOKARAN, N.; FOSTER, R.B.F.; ASHTON, P.S. 1996. Species-area and speciesindividual relationships for tropical trees: a comparison of three 50-ha plots. *Journal of Ecology*, 84: 549-562.

CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS; INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS; SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO & INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS DE MINAS GERAIS. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e campos sulinos. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

COPAM. 2010. Conselho Estadual De Política Ambiental. Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010: Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Minas Gerais (Diário do Executivo), 04/05/2010.

COPPOLILLO, P.; GOMEZ, H.; MAISELS, F.; WALLACE, R. 2004. Selection criteria for suites of landscape species as a basis for site-based conservation. *Biological Conservation*, 115(3):419-430.

COSTA, C.M.R. et.al. (Orgs.). Biodiversidade em Minas Gerais – um atlas para sua conservação. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 94 p. 1998.

COSTA, A. B. M.; GEISE, L.; PEREIRA, L. G.; COSTA, L. P. 2011. Phylogeography of *Rhipidomys*

(Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) and description of two new species from southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy*, 92(5): 945-962.

CUARÓN, A. D. 2000. A global perspective on habitat disturbance and tropical rainforest mammals. *Conservation Biology* 14(6): 1574-1579.

CULLEN-JR., L.; RUDRAN, R. & VALLADARES-PADUA, C.; 2004. Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Editora da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 665 p.

DAVIS, S.D.; HEYWOOD, V.H.; HERRERA-MACBRYDE, O.; VILLA-LOBOS, J. & HAMILTON, A.C. 1997. Centres of plant diversity, a guide and strategy for their conservation. Volume 3. Information Press, Oxford.

DEL HOYO, J., ELLIOTT, A., SARGATAL, J., CHRISTIE, D. A. & DE JUANA, E. 2013. Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona.

DESBIEZ, A. L. J.; KEUROGHLIAN, A.; DE MELLO BEISIEGEL, B.; MEDICI, E. P.; GATTI, A.; PONTES, A. R. M.; ... DE PINHO, G. M. 2012. Avaliação do risco de extinção do cateto Pecari tajacu Linnaeus, 1758, no Brasil. *Biodiversidade Brasileira-BioBrasil*, 1:74-83.

DIAS, D.; ESBÉRARD, C. E. L.; PERACCHI, A. 2008. Riqueza, diversidade de espécies e variações altitudinal de morcegos na Reserva Biológica do Tiguá, estado do Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; SANTOS, G. A. S. D. (Ed.). *Ecologia de morcegos*. Londrina: Technical Books, p. 125-142.

DIAS, T. C.; STABACH, J. A.; HUANG, Q.; LABRUNA, M. B.; LEIMGRUBER, P.; FERRAZ, K. M., ... & ROCHA, V. J. 2020. Habitat selection in natural and human-modified landscapes by capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), an important host for *Amblyomma sculptum* ticks. *PLoS ONE*, 15(8):e0229277.

DIRZO, R.; MIRANDA, A. 1990. Contemporary neotropical defaunation and the forest structure, function, and diversity-a sequel to John Terborgh. *Conservation Biology*, 4:444 – 447.

DRUMMOND, G. M. et. al. (orgs.). *Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação*. 2.ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 222 p. 2005.

DRUMMOND, G. M.; MACHADO, A. B. M.; MARTINS, C. S.; MENDONÇA, M. P.; STEHMANN, J. R. 2008. Listas vermelhas das espécies de fauna e flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais. 2nd ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. 2005. *Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 222 p.

ECOPLAN – LUME. Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos Piracicaba – PARH Piracicaba, contrato n° 002/2007 IGAM, maio de 2010.

EHRlich, P. R.; EHRlich, A. H. 1992. The value of biodiversity. *Ambio*, 21(3): 219-226.

EITEN, G. Classificação da vegetação do Brasil. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Brasília. 1983.

ENDO, I.; CHAMALE JR., F. Modelo de evolução cinemática do Sinclinal Alegria e Adjacências, Quadrilátero Ferrífero – MG, *Revista da Escola de Minas, Ouro Preto*, 45 (1 e 2): 24-27, jan. jun. 1992.

ENDO, I. et al. Estratigrafia e evolução estrutural do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. In: CASTRO, P. T. A.; ENDO, I.; GANDINI, A. L. (org.). *Quadrilátero Ferrífero: Avanços do conhecimento nos últimos*. Belo Horizonte: 3i Editora, v. 50, 2020.

ENDO, I. et al. Mapa geológico do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil. Escala 1:150.000. Ouro Preto, Departamento de Geologia, Escola de Minas – UFOP - Centro de Estudos Avançados do Quadrilátero Ferrífero, 2019.

FARIA, M. B.; LANES, R. O.; BONVICINO, C. R. 2019. *Marsupiais do Brasil: Guia de identificação com base em caracteres morfológicos externos e cranianos*. São Caetano do Sul: Amélie Press.

FAVORETTO, S. R.; DE MATTOS, C. A.; CAMPOS, A. C.; DE MATTOS, C. C.; ARAUJO, D. B.; ACHKAR, S. M.; ... & KOTAIT, I. 2016. Rabies virus related to vampire bats (*Desmodus rotundus*) isolated from a crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) in Southeast Brazil. *JSM Trop Med Res*, 1007-1007.

FERNANDES, G. F.; CHAVES, G. R. 2011/ 2012. Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal e Resgate de Fauna do Complexo Itabira. Bioma Meio Ambiente Ltda.

FERRAZ, K. M. P. M.; FERRAZ, S. F. B.; MOREIRA, J. R.; COUTO, H. T. Z.; VERDADE, L. M. 2007. Capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) distribution in agroecosystems: a cross scale habitat analysis. *Journal of Biogeography*, 34:223–230.

FERREIRA FILHO, F. A.; FONSECA, M. A. Partição da deformação em regimes contracionais com obstáculos no antepaís: exemplo do sistema de falhas Água Quente, borda leste do Quadrilátero Ferrífero, MG, *Revista Brasileira de Geociências*, 31(3): 267-278, setembro de 2001.

FERREIRA, M. S. 2003. Hantavírus. *Revista da sociedade brasileira de medicina tropical*, 36(1):81-96

FERRI, M. G. 1980. *Vegetação brasileira*. Ed. Itatiaia e Ed. da Universidade de São Paulo: São Paulo e Belo Horizonte.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <

<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 05 ago. 2022.

FONSECA, G. A. B. 1989. Small mammal species diversity in Brazilian tropical primary and secondary forests of different sizes. *Revista Brasileira Zoologia*, 6:381-422.

FORNAZARI, F.; LANGONI, H. 2014. Principais zoonoses em mamíferos silvestres. *Veterinária e Zootecnia* 21(1): 10-24.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS - CETEC. Determinação de equações volumétricas aplicáveis ao manejo sustentado de florestas nativas no estado de Minas Gerais e outras regiões do país. Belo Horizonte, 1995. 295p. (relatório final).

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS - CETEC. Diagnóstico ambiental do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: 1983, 158 p. (Série de publicações técnicas / SPT-010).

FUNDAÇÃO S.O.S. MATA ATLÂNTICA & INPE. 2002. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica Período 1995-2000. Relatório Final - São Paulo.

FURNESS, R.W. & GREENWOOD, J.J. 1993. Birds as monitors of environmental change. Chapman & Hall, London.

GALETTI, M.; BROCARD, C. R.; BEGOTTI, R. A.; HORTENCI, L.; ROCHA - MENDES, F.; BERNARDO, C. S. S.; ... & SIQUEIRA, T. 2017. Defaunation and biomass collapse of mammals in the largest Atlantic Forest remnant. *Animal Conservation*, 20(3), 270-281.

GALETTI, M.; DIRZO, R. 2013. Ecological and evolutionary consequences of living in a defaunated world. *Biological Conservation*, 163:1-6.

GALETTI, M.; SAZIMA, I. 2006. Impacto de cães ferais e, um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. *Natureza e Conservação*, 4:58-63.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. 2005. Mata Atlântica: uma síntese. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. (Eds.). *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. São Paulo, Fundação SOS Mata Atlântica/Belo Horizonte, Conservação Internacional do Brasil, p. 3-11.

GARDNER, A. L. 2007. *Mammals of South America. Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats*. Chicago: The University of Chicago Press.

GIULIETTI, A. M.; DE MENEZES, N. L.; PIRANI, J. R.; MEGURO, M.; WANDERLEY, M. D. G. L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista das espécies. *Boletim de Botânica da universidade de São Paulo*, 1-151

GIULIETTI, A. M. et al. Espinhaço Range region. In: Davis, S. D.; Heywood, V. H.; MacBryde, O. H.; VillaLobos, J. e Hamilton, A. C. (eds.). *Centers of plant diversity: a guide e strategy for their*

conservation. Cambridge. Pp. 397-404. 1997.

GIULIETTI, A. M. et al. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Caracterização e Lista das Espécies. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, 9: 1-151. 1987.

GIULIETTI, A. M., HARLEY, R. M., QUEIROZ, L. P., WANDERLEY, M. G. L. & PIRANI, J. R. 2000. Caracterização e endemismos nos Campos Rupestres da Cadeia do Espinhaço. Tópicos Atuais em Botânica. XLI Congresso Nacional de Botânica, Brasília, Distrito Federal. p. 311-318.

GOLDINGAY, R. L.; CARTHEW, S. M.; WHELAN, R. J. 1991. The importance of non-flying mammals in pollination. Oikos, 79-87.

GOTELLI, N. J.; COLWELL, R. K. Estimating species richness. In: MAGURRAN, A. E.; MCGILL, B.J. (ed.). Biological Diversity: Frontiers in Measurement and Assessment. Oxford: Oxford University Press. p. 39-54, 2010.

GREENHALL, A. M.; SCHMIDT, U. GERHARD, J. 1984. *Diphylla ecaudata*. Mammalian Species, 227:1-3.

GREGORIN, R.; PASSAMANI, M.; MESQUITA, A. O. 2014. Projeto Serpentina. Amplo Engenharia e Gestão de Projetos Ltda.

GREGORIN, R.; TADDEI, V. A. 2002. Chave artificial para a identificação de molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). Mastozoológia Neotropical, 9(1):13-32.

GUIMARÃES, P.J.F. 2015 Pleroma in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB136716>>.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A.; RYAN, P. D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia electronica, 4(1), 9.

ICMBIO-MMA, 2022. Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (PAN). Disponível em <https://dados.gov.br/dataset/planos-de-acao-nacional-para-a-conservacao-das-especies-ameacadas-de-extincao-pan>.

ICMBio, 2023. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br/>. Acesso em: 13 de jan. de 2024.

ICMBIO-MMA (Instituto Chico Mendes, Ministério do Meio Ambiente). 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos 1ª ed. Livro. Brasília: ICMBio/MMA.

IEF – INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. Manual de normas de controle da intervenção em vegetação nativa e plantada do Estado de Minas Gerais, IEF. Belo Horizonte, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Mapa da Vegetação do Brasil.

Rio de Janeiro, 2004a. Disponível em: < ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas_e_Mapas/Mapas_Murais/>. Acesso em: maio de 2015

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manuais Técnicos em Geociências número 1. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. 2ª Edição revisada e ampliada. Rio de Janeiro, 2012.

IUCN – The IUCN Red List of Threatened Species. 2021.3. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 20 jun. 2022.

JANSEN, A. M.; XAVIER, S. C. D. C.; ROQUE, A. L. R. 2018. Trypanosoma cruzi transmission in the wild and its most important reservoir hosts in Brazil. Parasites & vectors, 11(1):1-25.

JERUSALINSKY, L.; DE MELO, F. R.; MITTERMEIER, R. A.; QUADROS, S.; RYLANDS, A. B. 2020. Callicebus nigrifrons. The IUCN Red List of Threatened Species. e.T39943A17973667. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T39943A17973667>>. Acesso em: 27 jun. 2022.

JONES, G.; JACOBS, D. S.; KUNZ, T. H.; WILLIG, M. R.; RACEY, P. A. 2009. Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. Endangered Species Research, 8:93-115.

JORGE, M. L. S.; GALETTI, M.; RIBEIRO, M. C.; FERRAZ, K. M. P. 2013. Mammal defaunation as surrogate of trophic cascades in a biodiversity hotspot. Biological conservation, 163: 49-57.

KALKO, E. K. V.; VILLEGAS, S. E.; SCHIMIDT, M.; WEGMANN, M.; MEYER, C. F. J. 2008. Flying high – assessing the use of the aerosphere by bats. Integrative and Comparative Biology, 48: 60-73.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. 2005. A conservação do Cerrado brasileiro. Megadiversidade, 1(1): 147-155.

KMETIUK, L. B.; CANAVESSI, A. M. O.; MARTINS, T. F.; BIONDO, A. W. 2019. Capivaras, carrapato-estrela e a febre maculosa brasileira. O elo entre amplificador, vetor e patógeno. Clínica Veterinária, 24 (138):72-79.

KREBS, C.J. Ecological methodology. 1999. 2nd ed. Menlo Park, California: Benjamin/Cummings. 620p.

KUNZ, T. H.; FENTON, M. B. 2003. Bat ecology. Chicago: The University of Chicago Press. 779 p.

LAZURE, L.; BACHAND, M.; ANSSEAU, C.; ALMEIDA-CORTEZ, J. S. 2010. Destino das sementes consumidas por queixadas e catetos (Tayassu pecari e Pecari tajacu) na Mata Atlântica, Brasil. Brazilian Journal of Biology, 70:47-53.

LEITÃO FILHO, H. F. 1993. Ecologia da mata atlântica em Cubatão. São Paulo: UNESP / UNICAMP.

184p.

LEMOS, F. G.; DE AZEVEDO, F. C.; DE MELLO BEISIEGEL, B.; JORGE, R. P. S.; DE PAULA, R. C.; RODRIGUES, F. H. G.; DE ALMEIDA RODRIGUES, L. 2013. Avaliação do risco de extinção da Raposa-do-campo *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842) no Brasil. Biodiversidade Brasileira-BioBrasil, 1:160-171.

LOPES, L. E. 2004. Biologia comparada de *Suiriri affinis* e *Suiriri islerorum* (Aves: Tyrannidae) no cerrado do Brasil central. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.

LOPES, W. de P.; SILVA, A. F. da; SOUZA, A. L. de; MEIRA NETO, J. A. A. 2002. Phytosociological structure of a stand of arboreal vegetation in Rio Doce State Park - Minas Gerais, Brazil. Acta Bot. Bras. vol.16, n.4, pp. 443-456.

LORENZI, H. 2000. Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, Editora Plantarum, vol. 1, 3ª ed., 352p.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2002. 145 p.

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2000.

LUCAS, T. D. V.; OLIVEIRA, P. P. 2013/2015. Programa de Monitoramento de Primatas do Complexo Itabira. Bioma Meio Ambiente Ltda.

LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL. Estudos ambientais para a regularização da supressão na encosta da PDE Itabiruçu plano de utilização pretendida (PUP). Complexo Minerador Itabira, 2019.

LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL. Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Minerador Itabira.

LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL. Monitoramento de Fauna – Mina do Andrade. 1º Relatório Parcial – Estação Chuvosa. ArcelorMittal. Bela Vista de Minas, Minas Gerais.2020.

LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL. Relatório de Controle Ambiental para Derivação da Linha de Transmissão 230 Kv Taquaril-Itabira 2: CEMIG e Subestações. 2009

LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL. Relatório e Plano de Controle Ambiental para Ampliação da Pilha de Estéril Ipoema e Contrapilhamento das Pilhas de estéril Ipoema e Borrachudo. 2007.

MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. 2 Volumes. Brasília / Belo Horizonte: MMA / Fundação Biodiversitas, 1420 p.

MACHADO, N. & NOCE, C. M. 1993. A evolução do Setor Sul do Cráton São Francisco entre 3,1 e 0,5 Ga baseada em geocronologia U-Pb. In: SIMPÓSIO. CRATON SÃO FRANCISCO, 2, Salvador, 1993.

Anais... Salvador, SBG-BA, SE/SBG. p.100-102.

MAGURRAN, A. E.; BAILLIE, S. R.; BUCKLAND, S. T.; DICK, J. P.; ELSTON, D. A.; SCOTT, E. M.; SMITH, R.; SOMERFIELD, P. J.; WATT, A. D. 2010. Long-term datasets in biodiversity research and monitoring: assessing change in ecological communities through time. *Trends in Ecology and Evolution*, 25:574-582.

MAGURRAN, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton, Princeton University, 179p.

MAGURRAN, A. E. *Measuring biological diversity*. Oxford: Blackwell Publishing, 256 p, 2004.

MARISCAL FLORES, E. J. 1993. *Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de mata atlântica secundária, município de Viçosa, Minas Gerais*. Viçosa: UFV, 1993. 165p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa.

MARTINS, F.R. & SANTOS, F.A.M. 1999. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. *Holos* 1:236-267/101-118.

MATTOS, G. T., ANDRADE, M. A.; FREITAS, M. V. 1993. *Nova lista de aves do estado de Minas Gerais*. Fundação Acangaú, Belo Horizonte, 20 pp.

MEDELLIN, R. A.; EQUIHUA, M.; AMIN, M. A. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical Rainforests. *Conservation Biology*, 14(6):1666-1675.

MEDICI, E.P. Family Tapiridae (Tapirs). In: Wilson, D.E. & Mittermeier, R.A. *Handbook of the mammals of the world – Volume 2: Hoofed Mammals*. Lynx Edicions. 886p, 2011.

MEDICI, E. P., FLESHER, K., DE MELLO BEISIEGEL, B., KEUROGHLIAN, A., DESBIEZ, A. L. J., GATTI, A., ... DE ALMEIDA, L. B. 2012. Avaliação do risco de extinção da anta brasileira *Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758, no Brasil. *Biodiversidade Brasileira-BioBrasil*, 1:103-116.

MEDINA, E.; BOTELHO, H. A. ; RODRIGUES, L. S. F.; etc. 2021. *Relatório do Monitoramento de Fauna Barragem Itabiruçu – Complexo Itabira*. VALE S.A.

MEIRA-NETO, J. A. A.; MARTINS, F. R. 2000. Estrutura da Mata da Silvicultura, uma floresta estacional semidecidual montana no município de Viçosa, MG. *Revista Árvore*, v. 21, n. 2, p. 151-160.

MELO, C. L.; BERGQVIST, L. P.; SANT'ANNA, L. G. Fonseca, MG, Vegetais fósseis do Terciário brasileiro, SIGEP 86, in SHOBHENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; QUEIROZ, E.T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M.L.C. (Edit.) *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) - Brasília; 554pp; 2002

MENEZES, N.Z. GIULIETTI, A.M. Campos rupestres. Pp.65-73. In: M.P. Mendonça e L.V. Lins(eds.).

Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais. Minas Gerais, Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas e Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte. 2000.

MEYER, H. A. Structure, growth, and drain in balanced uneven-aged forests. *Journal of Forestry*, Washington, n. 52, v. 2, p. 85 – 92, 1952.

MIKICH, S. B.; BIANCONI, G. V.; PAROLIN, L. C.; ALMEIDA, A. D. 2015. Serviços ambientais prestados por morcegos frugívoros na recuperação de áreas degradadas. *Serviços Ambientais em Sistemas Agrícolas e Florestais do Bioma Mata Atlântica*. Embrapa. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

MILLER, B.; DUGELBY, B.; FOREMAN, D.; DEL RÍO, C.M.; NOSS, R.; PHILLIPS, M.; READING, R.; SOULÉ, M.E.; TERBORGH, J.; WILLCOX, L. 2001. The importance of Large carnivores to healthy ecosystems. *Endangered Species Update* 18(5):202-210.

MILLS, L. S.; SOULÉ, M. E.; DOAK, D. 1993. The history and current status of the keystone species concept. *BioScience*, v. 43, p. 219-224.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) e Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG). Deliberação Normativa Conjunta nº 01, de 05 de maio de 2008.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) e Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG). Deliberação Normativa Conjunta nº 08, de 21 de novembro de 2022.

MINAS GERAIS (Estado). Lei nº 7.302, de 21 de julho de 1978. Dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais. *Diário do Executivo*, Belo Horizonte, MG, 22 jul. 1978.

MINAS GERAIS (Estado). Lei nº 10.100, de 17 de janeiro de 1990. Dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais. *Diário do Executivo*, Belo Horizonte, MG, 18 jan. 1990.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos sulinos. Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção., Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2022.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA; Funatura; Conservation International; Universidade Federal de Brasília & Fundação Biodiversitas. 1999. Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

MITTERMEIER, R. A.; TURNER, W. R.; LARSEN, F. W.; BROOKS, T. M.; GASCON, C. 2011. *Global*

biodiversity conservation: the critical role of Hotspots. In: Zachos, F., Habel J. (eds) Biodiversity Hotspots, Berlin, 3:22.

MORCATTY, T. Q.; EL BIZRI, H. R.; CARNEIRO, H. C. S.; BIASIZZO, R. L.; DE ALMÉRI C. R. O.; DA SILVA, E. S.; et al. 2013. Habitat loss and mammalian extinction patterns: are the reserves in the Quadrilátero Ferrífero, southeastern Brazil, effective in conserving mammals? *Ecological research*, 28(6): 935-947.

MOREIRA-LIMA, L. 2013. Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação. (Dissertação de mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*, Wiley, New York.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403:83-845.

NASCIMENTO, F. O.; Feijó, A. 2017. Taxonomic revision of the tigrina *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775) species group (Carnivora, Felidae). *Papéis Avulsos de zoologia*, 57:231-264.

NIMER, E. 1989. *Climatologia do Brasil*. Rio de Janeiro, IBGE. 421 p. O'TOOLE, C. 1993. Diversity of native bees and agroecosystems, p. 69-106. In: LASALLE J. & I. GAULD (eds.), *Hymenoptera and Biodiversity*. Oxon, C.A.B. International.

NOIREAU, F.; DIOSQUE, P.; JANSEN, A. M. 2009. *Trypanosoma cruzi*: adaptation to its vectors and its hosts. *Veterinary research*, 40(2):1-23.

NUNES, A. V. 2010. Monitoramento da Fauna Minas Centrais Vale. Bioma Meio Ambiente Ltda.

NUNES, A. V.; LESSA, G.; SCOSS, L. M. 2012. Composição e abundância relativa dos mamíferos terrestres de médio e grande porte do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais, Brasil. *Revista Biotemas*, 25(3):205-2016.

NUNES, A. V.; MELO, G. A. V.; BOTELHO, H. A.; SILVA, K. R. 2011/2014. Monitoramento da Fauna Ampliação do Complexo Itabira – DIFS. Bioma Meio Ambiente Ltda.

NUNES, A. V.; SILVA, K. R.; NEPOMUCENO, L.; BOTELHO, H. A.; PEDROSA, D.; COELHO, D. A. 2010/2015. Programa de Monitoramento de Fauna do Complexo de Itabira. Bioma Meio Ambiente Ltda.

OLIVEIRA, J. A.; BONVICINO, C. R. 2006. Ordem Rodentia. p. 347-399. In: REIS, R. N.; PERACCHI L. A.; PEDRO A. W.; LIMA P. I. (Eds.). *Mamíferos do Brasil*. Londrina: Universidade Estadual de Londrina.

OLIVEIRA, P. P.; LUCAS, T. D. V.; SANTOS, R. V. 2013/2014. Programa de Monitoramento de *Kannabateomys amblyonyx* (Rodentia: Echimydae) do Complexo de Itabira. Bioma Meio Ambiente

Ltda.

OLIVEIRA, T. G.; DE ALMEIDA, L. B.; DE CAMPOS, C. B. 2013. Avaliação do risco de extinção da jaguatirica *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira-BioBrasil*, (1):66-75.

OLIVEIRA, T.; TRIGO, T.; TORTATO, M.; PAVIOLO, A.; BIANCHI, R.; LEITE-PITMAN, M.R.P. 2016. *Leopardus guttulus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T54010476A54010576. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T54010476A54010576.en> >. Acesso em: 02 mai. 2022.

PACHECO, J.F.; SILVEIRA, L.F.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; BENCKE, G.A.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; COHN-HAFT, M.; MAURÍCIO, G.N.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; LEES, A.C.; FIGUEIREDO, L.F.A.; CARRANO, E.; GUEDES, R.C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F. & PIACENTINI, V.Q. 2021. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. *Ornithology Research*,29(2).

PACHECO, J. F. & SIMPSON, E. H. 1949. Measurement of Diversity. In: Odum, E. P. (1983) *Ecologia*. Editora Guanabara Koogan S.A.

PACHECO, S. M.; SODRÉ, M.; GAMA, A. R.; BREDT, A.; CAVALLINI-SANCHES, E. M.; MARQUES, R. V.; GUIMARÃES, M. M.; BIANCONI, G. 2010. Morcegos urbanos: status do conhecimento e plano de ação de conservação no Brasil. *Chiroptera Neotropical*, Brasília, 16(1):630-647.

PAGLIA, A.; FONSECA, G. A.; RYLANDS, A. B.; HERMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. R. L.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, MARIA CECÍLIA MARTINS; MENDES, S. L.; TAVARES, V.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON, J. L. 2012. Annotated Checklist of Brazilian Mammals 2nd Edition. 2. ed. Arlington, VA: Conservation International.

PAGLIA, A. P.; LOPES, M. O. G.; PERINI, F. A.; CUNHA, H. M. 2005. Mammals of the Estação de Preservação e Desenvolvimento Ambiental de Peti (EPDA-Peti), São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais, Brazil. *Lundiana*, 6:89-96.

PAGLIA, A. P.; MARCO-JR, P.; COSTA, F. M.; PEREIRA, R. F.; LESSA, G. 1995. Heterogeneidade estrutural e diversidade de pequenos mamíferos em um fragmento de mata secundária de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira Zoologia*, 12(1):67-79.

PARDIÑAS, U. F. J.; MYERS, P.; LEÓN-PANIAGUA, L.; GARZA, N. O.; COOK, J.; KRYŠTUFEK, B.; HASLAUER, R.; BRADLEY, R.; SHENBROT, G.; PATTON, J. L. 2017. Family Cricetidae. p. 204–279. In: WILSON, D. E.; LACHER, T. E.; MITTERMEIER, R. A. (Eds). *Handbook of the mammals of the world. Vol. 7 Rodents II*. Barcelona: Lynx Edicions.

PARKER III, T. A.; D. F. STOTZ; J. W. FITZPATRICK. 1996. Ecological and distributional databases, p.

- 113-436. In: D.F. STOTZ; J.W. FITZPATRICK; T. A. PARKER III & D. K. MOSKOVITS (Eds). Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago, Inuversity of Chicago Press, XI+700p.
- PATTON, J. L.; PARDIÑAS, U. F.; D'ELÍA, G. 2015. Mammals of South America, volume 2: rodents. Chicago: University of Chicago Press.
- PAULA, R. C.; RODRIGUES, F. H. G.; QUEIROLO, D.; JORGE, R. P. S.; LEMOS, F. G.; DE ALMEIDA RODRIGUES, L. 2013. Avaliação do risco de extinção do lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) no Brasil. Biodiversidade Brasileira-BioBrasil, 1:146-159.
- PERACCHI, A. L.; LIMA, I. P.; REIS, N. R.; NOGUEIRA, M. R.; ORTÊNCIO-FILHO, H. 2011. Ordem Chiroptera. In Mamíferos do Brasil (N.R. Reis, A.L. Peracchi, W.A. Pedro & I.P. Lima, eds.). 2. ed. N.R. Reis, Londrina, p.155-234
- PETERS, B.; ROTH, P. R. O.; PEREIRA, M. S.; PISKE, A. D.; CHRISTOFF, A. U. 2011. Aspectos da caça e perseguição aplicada à mastofauna na Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã, Rio Grande do Sul, Brasil. Biodiversidade Pampeana, 9(1): 16-19.
- PETERS, C. M., A. H. GENTRY, AND R. O. MENDELSON. 1989. Valuation of an Amazonian rainforest. Nature 339:655–656.
- PIELOU, E.C. 1975. Ecological diversity. London: John Wiley. 165p.
- PIRANI, J. R. et al. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 21(1): 1-27. 2003.
- PIRES, A. S.; GALETTI, M. 2012. The agouti *Dasyprocta leporina* (Rodentia: Dasyproctidae) as seed disperser of the palm *Astrocaryum aculeatissimum*. Mastozoología neotropical, 19(1):147-153.
- PRESTON, F.W. 1948. The commonness and rarity of species. Ecology, 29:254-283.
- PRIST, P. R.; DA SILVA, M. X.; PAPI, B. 2020. Guia de rastros de mamíferos neotropicais de médio e grande porte. São, Paulo: Folio Digital. 240p.
- REIS, N. R. D.; BARBIERI, M. L. D. S.; LIMA, I. P. D.; PERACCHI, A. L. 2003. O que é melhor para manter a riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera): um fragmento florestal grande ou vários fragmentos de pequeno tamanho? Revista Brasileira de Zoologia, 20:225-230.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. 2006. Mamíferos do Brasil. Londrina, Paraná; Universidade Estadual de Londrina. 437 p.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. 2007. Morcegos do Brasil. EDUEL, Londrina, 252p.
- RIBEIRO, J.F. WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In Cerrado: ambiente e flora (S.M.

Sano e S.P. Almeida, eds). EMBRAPA-CPAC, Planaltina, p.89-166, 1998.

RIBEIRO, L. F.; CONDE, L. O. M.; TABARELLI, M. 2010. Predação e remoção de sementes de cinco espécies de palmeiras por *Guerlinguetus ingrami* (Thomas, 1901) em um fragmento urbano de floresta Atlântica montana. *Revista Árvore*, 34(4):637-649

RIDGELY, R. S. & G. TUDOR. 1994. *The Birds of South America*, vol. II. The suboscine passerines. University of Texas Press, Austin, Texas. 814p.

RIZZINI, C.T. *Tratado de fitogeografia do Brasil vol.2 Aspectos sociológicos e florísticos*. São Paulo, HUCITEC/EDUSP. 374 p, 1979.

ROCHA, V. J.; REIS, N. R. D.; SEKIAMA, M. L. 2004. Dieta e dispersão de sementes por *Cerdocyon thous* (Linnaeus) (Carnívora, Canidae), em um fragmento florestal no Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21(4):871-876.

ROEMER, G. W.; GOMPPER, M. E.; VAN VALKENBURGH, B. 2009. The ecological role of the mammalian mesocarnivore. *BioScience*, 59 (2):165-173.

ROQUE, A. L. R.; JANSEN, A. M. 2014. Wild and synanthropic reservoirs of *Leishmania* species in the Americas. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* 3(3):251–262.

ROSS, J. L. S. Landforms and environmental planning: potentialities and fragilities. *Revista do Departamento de Geografia*, p. 38-51, 2012.

RUDRAN, R.; KUNZ, T. H. et al. 1996. Observational techniques for nonvolant mammals. In: WILSON, D.; COLE, F. et al. eds. *Measuring and monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Mammals*. Washington, Smithsonian Institution. 405p.

SOARES, C. P. B.; NETO, F. P.; SOUZA, A. L. de. *Dendrometria e Inventário Florestal*. Editora UFV, Viçosa, MG, 2011.

SANDOM, C. J.; WILLIAMS, J.; BURNHAM, D.; DICKMAN, A. J.; HINKS, A. E.; MACDONALD, E. A.; MACDONALD, D. W. 2017. Deconstructed cat communities: quantifying the threat to felids from prey defaunation. *Diversity and Distributions*, 23(6):667-679.

SANQUETTA, C. R. Análise da estrutura vertical de florestas através do diagrama h-M. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 5, n. 1, p. 55-68, 1995.

SANTOS, E.F.; E.Z.F. SETZ; N. GOBBI. 2003. Diet of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and its role seed dispersal on the cattle ranch in Brazil. *Journal of Zoology*, 260:203-208.

SANTOS, H. G. et al. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 5. ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa, 2018. 356 p.

- SANTOS, E.F.; E.Z.F. SETZ; N. GOBBI. 2003. Diet of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and its role seed dispersal on the cattle ranch in Brazil. *Journal of Zoology*, 260: 203-208.
- SCHEFFER, K. C.; CARRIERI, M. L.; ALBAS, A.; SANTOS, H. C. P. D.; KOTAIT, I.; ITO, F. H. 2007. Vírus da raiva em quirópteros naturalmente infectados no Estado de São Paulo, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 41:389-395.
- SCHAEFER, C. E. G. R. ; Schaefer, Carlos Ernesto G.R. ; BASES FÍSICAS DA PAISAGEM BRASILEIRA: ESTRUTURA GEOLÓGICA, RELEVO E SOLOS. *Tópicos em Ciência do Solo* , v. 8, p. 1-69, 2013.
- SCHINZATO, E. & CARVALHO FILHO, A. *Pedologia*. In: Projeto Apa Sul: estudos do meio físico. Belo Horizonte: CPRM/EMBRAPA/SEMAD, 2005. v.5, partes A-B. (Série Programa de Informações Básicas para a Gestão Territorial - GATE)
- SCHORSCHER, H. D. 1976. Polimetamorfismo do Pré-Cambriano na região de Itabira, MG, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29. Ouro Preto, 1976. Resumos. Ouro Preto, SBG, p. 194-195.
- SCHORSCHER, H. D. 1979. Evolução geotectônica e petrogenética do embasamento arqueano do Quadrilátero Ferrífero. *Anais Acad. Bras. Ciên.*, 51(4): 767-768.
- SCHORSCHER, H. D. 1992. Arcabouço petrográfico e evolução crustal de terrenos pré-cambrianos do sudeste de Minas Gerais. Quadrilátero Ferrífero, Espinhaço Meridional e domínios granito-gnáissicos adjacentes. São Paulo. 393p. (Tese de Livre-Docência, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo).
- SCOLFORO, J. R. S; CARVALHO, L. M. T. Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Lavras: Editora UFLA, 2006. 288 p.
- SERRANO, I. L. 2008. O anilhamento como ferramenta para o estudo de aves migratórias, cap.12 p. 1-6. In: De La Balze, V. M. e Blanco, D. E. (eds.). *Primer taller para la Conservación de Aves Playeras Migratórias em Arroceras del Cono Sur*. Wetlands Internacional. Buenos Aires, Argentina.
- SETE. Estudo de Dispersão Atmosférica - Complexo de Itabira: Cauê, Conceição e Minas do Meio. 2019.
- SHANNON, C.E.; WEAVER, W. 1949. *The mathematical theory of communication*. The University of Illinois. Urbana, Chicago, London. pp. 3–24.
- SHIVER, B. D.; BORDERS, B. E. 1996. *Sampling techniques for forest resource inventory*. 1. Ed. New York. John Wiley & Sons, Inc. 356 p.
- SICK, H. 1993. *Birds in Brazil: A natural history*. Princeton, Princeton University Press. EUA.

- SICK, H. 1997. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro. Ed. Nova Fronteira, 912p.
- SIGRIST, T. 2013. Guia de Campo Avis Brasilis: Avifauna Brasileira. São Paulo. Avis Brasilis. 592 pg.
- SILVA, A.F.; FONTES, N.R.; LEITÃO FILHO, H. Composição florística e estrutura horizontal do estrato arbóreo de um trecho da mata da biologia da Universidade Federal de Viçosa - Zona da Mata de Minas Gerais. Revista Árvore, v. 24, n. 4, p. 397-405, 2000.
- SILVA, A. P. G.; VIEIRA, F. N. Relatório de Controle Ambiental para Derivação da Linha de Transmissão 230 Kv Taquaril-Itabira 2: CEMIG e Subestações. Lume Estratégia Ambiental Ltda.
- SILVA, J.M.C. 1995. Biogeographic analysis of the South American Cerrado avifauna. Steenstrupia 21:49-67.
- SILVA, J.M.C. 1997. Endemic bird species and conservation in the Cerrado region, South America. Biodiversity and Conservation 6:435-450.
- SILVA, J.M.C. e BATES, J.M. (2002). Biogeography patterns and conservation in the south America. Cerrado: A tropical savana hotspot. BioScience 52(3): 225-233.
- SILVA, J. M. C., M. A. SOUZA, A. G. D. BIEBER; C. J. CARLOS. 2003. Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade. In: I.R. Leal, M. Tabarelli; J.M.C. Silva (eds.). Ecologia e conservação da Caatinga. pp. 237-273. Recife, Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco. Brasil.
- SILVA, J. M. C.; M. P. D SANTOS. 2005. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros Biomas brasileiros. In: A. Scariot, J.C. Souza Filho; J. M. Felfili (eds.). Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. pp. 220-233. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- SILVA, M. A. D.; OLIVEIRA, M. R.; SCHETTINO, S. C.; DOS SANTOS, I. G.; NETO, M. B. O.; DA SILVA, W. S. I.; ... LIMA, V. F. S. 2021. New insights on severe clinical manifestations and deaths from visceral leishmaniasis in free-living crab-eating foxes (*Cerdocyon thous*) in Brazil. Research, Society and Development, 10(16):e108101622869.
- SILVA, M. F. F. 1992. Distribuição de metais pesados na vegetação metalófila de Carajás. Acta Botanica Brasílica 6: 107-122.
- SILVA, N.R.S. et al. Composição florística e estrutura de uma floresta estacional Semidecidual Montana em Viçosa, MG. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.28, n.3, p. 397-405, 2004.
- SILVA, R. C.; ZETUN, C. B.; BOSCO, S. D. M. G.; BAGAGLI, E.; ROSA, P. S.; LANGONI, H. 2008. *Toxoplasma gondii* and *Leptospira* spp. infection in free-ranging armadillos. Veterinary Parasitology, 157(3-4):291-293.

SILVA, S. M.; RUEDAS, L. A.; SANTOS, L. H.; SILVA JR, J. D. S.; ALEIXO, A. 2019. Illuminating the obscured phylogenetic radiation of South American *Sylvilagus* Gray, 1867 (Lagomorpha: Leporidae). *Journal of Mammalogy*, 100(1):31-44.

SISEMA. 2022. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Belo Horizonte: IDE-Sisema. Disponível em: idesisema.meioambiente.mg.gov.br.

SLADE, N. A.; EIFLER, M. A.; GRUENHAGEN, N. M.; DAVELOS, A. L. 1993. Differential effectiveness of standard and long Sherman live-traps in capturing small mammals. *Journal of Mammalogy*, 74(1):156-161.

SOMENZARI, M. et al. 2018. An overview of migratory birds in Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v.58.

SOULÉ, M. E.; TERBORGH, J. 1999. *Continental Conservation: Scientific Foundations of Regional Reserve*. Island Press, Washington, DC, USA. 238 p.

STOTZ, D. F.; J. W. FITZPATRICK; T. A. PARKER III & D. K. MOSKOVITS. 1996. *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago, The University of Chicago Press, 478p.

TALAMONI, S. A.; AMARO, B. D.; CORDEIRO-JÚNIOR, D. A.; MACIEL, C. E. M. A. 2014. Mammals of Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, state of Minas Gerais, Brazil. *Check List*, 10(5):1005-1013.

TAVARES, V. D. C.; AGUIAR, L. M. D. S.; PERINI, F. A.; FALCÃO, F. C.; GREGORIN, R. 2010. Bats of the state of Minas Gerais, southeastern Brasil. *Chiroptera Neotropical*, 16(1): 675-705.

TERBORGH, J.; LOPEZ, L.; NUÑEZ, P.; RAO, M.; SHAHABUDDIN, G.; ORIHUELA, G.; RIVEROS, M.; ASCANIO, R.; ADLER, G. H.; LAMBERT, T. D.; BALBAS, L. 2001. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science*, 294 (5548):1923-1926.

TIEPOLO, L. M.; TOMAS, W. M. 2006. Ordem Artiodactyla. In: Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. (eds). *Mamíferos do Brasil*. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, p. 283-303.

TORTATO, M. A.; OLIVEIRA, T. G. D.; ALMEIDA, L. B. D.; BEISIEGEL, B. D. M. 2013) Avaliação do risco de extinção do gato-maracajá *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira-BioBrasil*, 1:107-121.

TRIGO, T. C.; SCHNEIDER, A.; DE OLIVEIRA, T. G.; LEHUGEUR, L. M.; SILVEIRA, L.; FREITAS, T. R. O; EIZIRIK, E. 2013. Molecular data reveal complex hybridization and a cryptic species of Neotropical wild cat. *Current Biology*, 23:1-6.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. 2002. Conservation International do Brasil, Fundação Biodiversitas, Embrapa/Semi-Árido, Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. Secretaria de Biodiversidade e Floresta (SBF), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília.

VALE. Avaliação dos níveis de ruído ambiental em áreas de influência das atividades operacionais a Vale – Complexo Minerador Itabira: Outubro/2020 A Setembro/2021. Complexo Itabira, 2021.

VALE. Avaliação dos níveis de ruído ambiental em áreas de influência das atividades operacionais a Vale – Complexo Minerador Itabira: Outubro/2021 A Setembro/2022. Complexo Itabira, 2022.

VALE. Avaliação dos níveis de ruído ambiental em áreas de influência das atividades operacionais a Vale – Complexo Minerador Itabira: Outubro/2022 A Setembro/2023. Complexo Itabira, 2023.

VALE. BDBio – Banco de Dados da Biodiversidade da Vale, 2022.

VALE. Relatório Anual de Monitoramento Ambiental de Qualidade das Águas e Efluentes - Complexo Itabira Período De Monitoramento: SET/2021 A AGO/2021. Complexo Itabira, 2021.

VALE. Relatório Anual de Monitoramento Ambiental de Qualidade das Águas e Efluentes - Complexo Itabira Período De Monitoramento: SET/2021 A AGO/2022. Complexo Itabira, 2022.

VALE. Relatório Anual de Monitoramento Ambiental de Qualidade das Águas e Efluentes - Complexo Itabira Período De Monitoramento: SET/2022 A AGO/2023. Complexo Itabira, 2023.

VALE. Relatório Anual de Monitoramento Ambiental de Qualidade das Águas e Efluentes Condicionante nº 01 LO 119/1986/075/2004. Complexo Itabira, 2022.

VALE. Relatório de Monitoramento de Fauna – Barragem Itabiruçu – Complexo Itabira, 2021.

VALE. Relatório de Qualidade do Ar – Complexo Minerador Itabira: Outubro/2020 A Setembro/2021. Complexo Itabira, 2021.

VALE. Relatório de Qualidade do Ar – Complexo Minerador Itabira: Outubro/2021 A Setembro/2022. Complexo Itabira, 2022.

VALE. Relatório de Qualidade do Ar – Complexo Minerador Itabira: Outubro/2022 A Setembro/2023. Complexo Itabira, 2023.

VALE. Resultados do monitoramento dos pontos de qualidade do ar de 2018 a 2020. Complexo Itabira, 2022.

VALLE, R. R.; RUIZ-MIRANDA, C. R.; PEREIRA, D. G.; RÍMOLI, J.; BICCA-MARQUES, J. C.; JERUSALINSKY, L.; VALENÇA-MONTENEGRO, M. M.; MITTERMEIER, R. A. 2021. *Callithrix penicillata* (amended version of 2018 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T41519A191705321. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T41519A191705321.en>>. Acessado em: 25 jun. de 2022.

VASCONCELOS, M.F.; MALDONADO-COELHO, M. & DURÃES, R. 1999. Notas sobre algumas espécies de aves ameaçadas e pouco conhecidas da porção meridional da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais. *Melopsittacus*, 2:44-50.

VASCONCELOS, M.F. 2008. Mountaintop endemism in eastern Brazil: why some bird species from campos rupestres of the Espinhaço Range are not endemic to the Cerrado region?. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 16(4):348-362.

VASCONCELOS, M. F. & RODRIGUES, M. 2010. Patterns of geographic distribution and conservation of the open-habitat avifauna of southeastern brazilian moutaintops (campos rupestres and campos de altitude). *Papéis Avulsos de Zoologia* 50(1): 1-29.

VELOSO, H.P. RANGEL-FILHO, A.L.R E LIMA, J.C.A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro (RJ): IBGE -Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.

VIEIRA, A. S.; DI AZEVEDO, M. I. N.; D'ANDREA, P. S.; DO VAL VILELA, R.; LILENBAUM, W. 2019. Neotropical wild rodents *Akodon* and *Oligoryzomys* (Cricetidae: Sigmodontinae) as important carriers of pathogenic renal *Leptospira* in the Atlantic Forest, in Brazil. *Research in veterinary science*, 124:280-283.

VILELA, F.N. et al. Fitossociologia de um Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana no Município de Poços de Caldas-MG. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.

VOSS, R. S.; DÍAZ-NIETO, J. F.; JANSA, S. A. 2018. A revision of *Philander* (Marsupialia: Didelphidae), part 1: *P. quica*, *P. canus*, and a new species from Amazonia. *American Museum Novitates*, 3891:1–70.

WIKIAVES. Wikiaves, a Enciclopédia das Aves do Brasil Disponível em <https://www.wikiaves.com/>.

WWF – World Wildlife Fund. 1997. Global 200 ecoregions. Washington: World Wildlife Fund.

YARED, J. 1996. Efeitos de sistemas silviculturais na florística e na estrutura de florestas secundária e primária na Amazônia Oriental. Tese de Doutorado em Ciência Florestal, Universidade Federal de

Viçosa. 179p.

ZEE-MG - Zoneamento ecológico-econômico do Estado de Minas Gerais: componentes geofísico e biótico / editado por José Roberto Soares Scolforo, Luís Marcelo Tavares de Carvalho e Antônio Donizette de Oliveira. Lavras: Editora UFLA, 2008. 161 p.:il.

ZIMMER, K. E ML ISLER. 2020. White-shouldered Fire-eye (*Pyriglena leucoptera*), versão 1.0. Em *Birds of the World* (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, DA Christie e E. de Juana, Editores). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, EUA. <https://doi.org/10.2173/bow.wsfeye1.01>

ZUCARATTO, R.; CARRARA, R.; FRANCO, B. K. S. 2010. Dieta da paca (*Cuniculus paca*) usando métodos indiretos numa área de cultura agrícola na Floresta Atlântica brasileira. *Biotemas*, 23(1):235-239.

15. EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

Nome	Formação/ Registro Profissional	Empresa	CTF	ART	Função no Estudo
Adriano Luiz Tibães	Biologia – CRBio 80.382/04-D	Lume Estratégia Ambiental	5.299.138	20231000100248	Avifauna
Ana Angélica Allen Rosso	Engenharia Florestal - CREA/MG 118.216/D	Lume Estratégia Ambiental	4.971.309	MG20242925360	Coordenador Flora
André Borges de Oliveira	Biologia – CRBio 93.016/04-D	Lume Estratégia Ambiental	5.709.770		Levantamento Flora
Brenner Henrique Maia Rodrigues	Geografia – CREA/MG 141.975/D	Lume Estratégia Ambiental	4.921.972	MG20242926096	Coordenação Meio Físico e Geoprocessamento
Camila Mendes Correia	Biologia – CRBio:87.714/04-D	Lume Estratégia Ambiental	5.801.989	20231000101877	Herpetofauna
Cristiana Guimarães	Geografia – CREA/MG 87.512/D	Lume Estratégia Ambiental	7.297.387	MG20231775556	Coordenador Socioeconomia/ Etapa 1
Helton Henrique de Sousa Rodrigues	Geografia – CREA/MG 248.081/D	Lume Estratégia Ambiental	7.098.156	NA	Geoprocessamento
João Paulo Nicolau Modesto	Sociólogo - NA	Lume Estratégia Ambiental	4.198.105	NA	Coordenador Socioeconomia/ Etapa 2
Luciana Arrabal	Biologia -CRBio 72396/01-D	Lume Estratégia Ambiental			Coordenação Técnica dos Estudos
Luiz Gustavo Dias	Biologia – CRBio 057967/04-D	Lume Estratégia Ambiental	3.464.478	2019/06902	Coordenador Fauna
Marco Antônio Batista			5.172.576	MG20242925360	Coordenação Geral dos Estudos
Natália Lima Boroni Martins	Biologia - CRBio:80.631/04-D	Lume Estratégia Ambiental	1.905.455	20231000100329	Mastofauna

As Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) e os Cadastros Técnicos Federal (CTFs) estão apresentados no Anexo III.

16. ANEXOS

16.1. ANEXO I – MEMORANDO



16.2. ANEXO II – COMUNICADO DE OBRA EMERGENCIAL



16.3. ANEXO III – ART'S E CTF'S



16.4. ANEXO IV – ESPELEOLOGIA



16.5. ANEXO V – PEA