

EIA

Estudo de Impacto Ambiental

MINAS MINERAÇÃO LTDA.



Tipo do Documento

Municípios

Data

Volume

Órgão

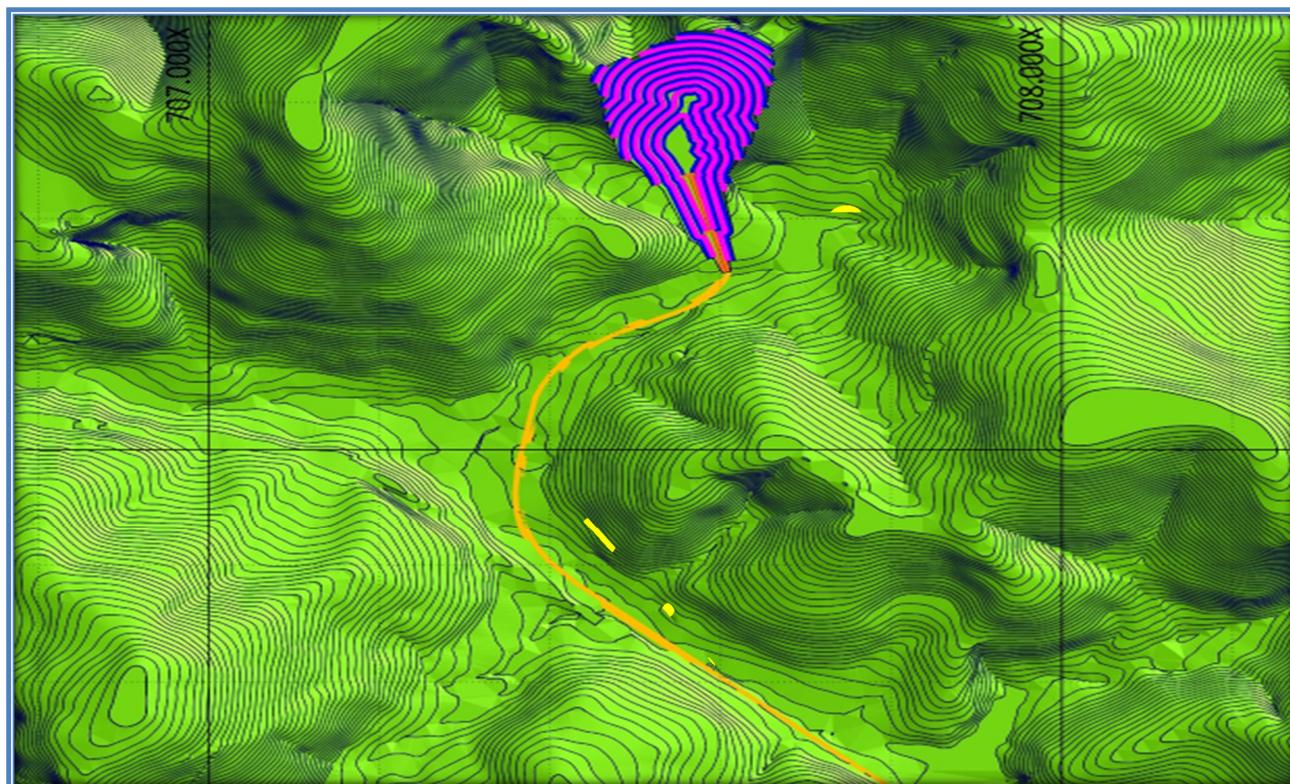
EIA/RIMA

Sabinópolis - MG

Dezembro/2024

Único

URA/LM



(31) 3047-5880

minasmineração.com.br

Sede - Rua Desembargador Jorge Fontana, 600, 3º Andar, Belvedere - Belo Horizonte (MG) - CEP: 30.320-670
Mina - Fazenda Santo Antônio, s/n, km 357, BR-259, Zona Rural, Córrego Graipu, Sabinópolis, MG

Referência

Empreendimento

Nome: Mina Sabinópolis

Endereço do empreendimento

Logradouro: Fazenda Santo Antônio, S/N, BR-259, km 357, Zona rural,
localidade do Córrego Graipu
Município: Sabinópolis - MG
CEP: 39.750-000

Empresa responsável pelo empreendimento

Razão Social: Minas Mineração Ltda.
Nome Fantasia: Minas Mineração
CNPJ: 31.096.483/0002-84 (Filial)
Processos ANM: 832.370/2005 e 830.143/2006
Logradouro: Fazenda Santo Antônio, S/N, BR-259, km 357, Zona rural,
localidade do Córrego Graipú
Município: Sabinópolis – MG
CEP: 39.750-000

Responsável pela Gerência de Meio Ambiente do Empreendimento

Nome: Fabiana Amaral Décimo
Formação: Engenheira Ambiental
Cargo: Consultora Ambiental
Telefone: (31) 99789-9922
E-mail: fabiana.amaral@minasmineracao.com.br

Empresa responsável pela elaboração do documento

Razão Social: G5S Projetos e Consultoria Ltda.
Nome Fantasia: GRUPO G5S
CNPJ: 04.621.411/0001-55
E-mail: danilo@grupog5s.com.br
Telefone: (31) 3891-0234 e 3885-1488

Endereço para correspondência

Rua Desembargador Jorge Fontana, 600, 3º Andar, Belvedere
CEP: 30.320-670
Belo Horizonte (MG)

(31)3047-5880

minasmineracao.com.br

Equipe Técnica

Nome	Formação	Registro Profissional	ART Nº	Responsabilidade
Danilo José P. da Silva	Engenheiro – Especialista em Gestão Ambiental	CREA/MG: 94100/D	MG20243589422	Coordenação Geral do EIA/RIMA e Revisões
Filipe Abrantes Felicíssimo	Geógrafo e Analista Ambiental	CREA/MG: 91.677/D	MG20243053120	Coordenação de Equipe, Elaboração EIA/RIMA e Revisões
Eduardo Martins Teixeira	Engenheiro Ambiental	CREA/MG: 42680/D	MG20243546776	Elaboração de Mapas Temáticos e Plantas e Avaliação de Impactos Ambientais, Preposição de Medidas Mitigadoras de Monitoramento
Eduardo Martins Teixeira	Engenheiro Ambiental	CREA/MG: 42.680/D	MG20243546776	Elaboração do EIA/RIMA e Avaliação de Impactos Ambientais, Preposição de Medidas Mitigadoras de Monitoramento
Diego Lopes Miranda	Engenheiro Florestal	CREA/MG: 123.053/D	MG20232229092	Levantamento de campo e Elaboração do Estudo - Meio Biótico Flora
Guilherme Marques de Pinho Tavares	Engenheiro de Minas	CREA/MG: 222706/D	MG0000222706/D	Elaboração do processo técnico, incluindo uma campanha de medição de vazão e modelo hidrogeológico numérico com compilação dos resultados em relatório para obtenção de outorga de captação de água subterrânea para fins de rebaixamento de nível de água para mineração (Código 10) para o Alvo Antero.
José Augusto Miranda Scalzo	Biólogo	CRBio: 62517/04-D	20211000104866	Coordenação do Levantamento de Fauna do Projeto de Ampliação da Mina Sabinópolis
Luiz Guilherme Zenobio Alípio	Biólogo	CRBio: 080943/04-D	20211000104380	Biólogo Responsável pelo Diagnóstico Ambiental de Entomofauna para o Projeto de Ampliação da Mina Sabinópolis
Eliane Fernandes	Bióloga	CRBio: 117406/04-D	20211000104372	Levantamento de Dados da Entomofauna do Projeto de Ampliação da Mina Sabinópolis
Breno Cordeiro Figueiredo	Biólogo	CRBio: 098618/04-D	20211000104693	Biólogo Responsável pelo Diagnóstico Ambiental de Herpetofauna para o Projeto de Ampliação da Mina Sabinópolis
Felipe Eduardo Rodrigues de Freitas	Biólogo	CRBio: 080541/04-D	20211000104681	Biólogo Responsável pelo Diagnóstico Ambiental de Avifauna para o Projeto de Ampliação da Mina Sabinópolis
Lucas Feliciano Gomes Madeira	Biólogo	CRBio: 087481/04-D	20211000104686	Biólogo Responsável pelo Diagnóstico Ambiental de Mastofauna para o Projeto de Ampliação da Mina Sabinópolis
Tarcísio José Sousa	Biólogo	CRBio: 087811/04-D	20211000100741	Biólogo Responsável pelo Diagnóstico Ambiental de Ictiofauna para o Projeto de Ampliação da Mina Sabinópolis

(31)3047-5880

minasmineração.com.br

Sede – Rua Desembargador Jorge Fontana, 600, 3º Andar, Belvedere - Belo Horizonte (MG) - CEP: 30.320-670

Mina - Fazenda Santo Antônio, s/n, km 357, BR259, Zona Rural, Córrego Graipu, Sabinópolis, MG



Isabela de Carvalho Costa Marques	Bióloga	CRBio: 117232/04-D	20211000100731	Bióloga Responsável pelo Diagnóstico Ambiental de Ictiofauna para o Projeto de Ampliação da Mina Sabinópolis
--	----------------	---------------------------	-----------------------	---

(31)3047-5880

minasmineração.com.br

Sede – Rua Desembargador Jorge Fontana, 600, 3º Andar, Belvedere - Belo Horizonte (MG) - CEP: 30.320-670

Mina - Fazenda Santo Antônio, s/n, km 357, BR259, Zona Rural, Córrego Graipu, Sabinópolis, MG

SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE TABELAS	XXII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XXX
1 APRESENTAÇÃO DO EMPREENDEDOR	35
1.1 CONSULTORIA AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELO ESTUDO	35
1.2 APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	36
2 HISTÓRICO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL	38
3 INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO	40
3.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO EMPREENDIMENTO	40
3.2 DIREITOS MINERÁRIOS	43
3.3 TIPO DE ATIVIDADE E PORTE DO EMPREENDIMENTO – DN COPAM Nº. 217/2017.....	46
3.4 OBJETIVOS DA AMPLIAÇÃO DO EMPREENDIMENTO, SUA JUSTIFICATIVA E A ANÁLISE DE CUSTO-BENEFÍCIO.....	51
3.5 COMPATIBILIDADE COM PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS	53
3.5.1 PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS NA ESFERA FEDERAL.....	53
3.5.1.1 PROGRAMA MINERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO.....	53
3.5.1.2 PLANO NACIONAL DE MINERAÇÃO 2030	54
3.5.1.3 PROGRAMA DE REVITALIZAÇÃO DA INDÚSTRIA MINERAL BRASILEIRA.....	54
3.5.1.4 PROGRAMA INOVA MINERAL	55
3.5.1.5 PLANO INTEGRADO DE LONGO PRAZO DA INFRAESTRUTURA	56
3.5.1.6 PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS	56
3.5.1.7 PLANO NACIONAL DE SEGURANÇA HÍDRICA.....	58
3.5.2 PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS NA ESFERA ESTADUAL..	59
3.5.2.1 PLANO ESTADUAL DE MINERAÇÃO.....	59
3.5.2.2 PLANO MINEIRO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO – PMDI	60
3.5.2.3 PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS.....	60
3.6 ESFERA REGIONAL.....	61
3.7 ESFERA MUNICIPAL.....	62
3.7.1 ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO (ZEE-MG)	62
4 REQUISITOS LEGAIS E NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS.....	66

4.1	POLÍTICA NACIONAL DE MEIO AMBIENTE.....	66
4.2	LICENCIAMENTO AMBIENTAL	67
4.3	SUPRESSÃO DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO	70
4.4	SUPRESSÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	70
4.5	SUPRESSÃO EM ÁREAS PROTEGIDAS - MATA ATLÂNTICA	71
4.6	MEDIDAS COMPENSATÓRIAS	72
4.7	RECURSOS HÍDRICOS	74
4.8	QUALIDADE DO AR	75
4.9	RUÍDO AMBIENTAL	76
4.10	RESÍDUOS	76
4.11	LICENCIAMENTO AMBIENTAL E SUA INTEGRAÇÃO COM A ETAPA DE FECHAMENTO DE MINA	78
4.12	AUTORIZAÇÕES DE OUTROS ÓRGÃOS	81
4.12.1	IPHAN/IEPHA	81
4.12.2	PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO	82
4.13	OBRIGAÇÕES JURÍDICAS	85
4.13.1	AUDIÊNCIA PÚBLICA	85
5	LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO FRENTE AS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO	85
5.1	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO.....	85
5.1.1	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO INTEGRANTES DO SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA (SNUC)	91
5.1.1.1	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO GRUPO DE PROTEÇÃO INTEGRAL.....	91
5.1.1.2	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO GRUPO DE USO SUSTENTÁVEL.....	92
5.1.1.3	RESERVA DA BIOSFERA	94
5.2	CRITÉRIOS LOCACIONAIS DE ENQUADRAMENTO SEGUNDO A DN COPAM Nº 217/2017	98
6	ESTUDO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS.....	100
6.1	METODOLOGIA.....	101
6.2	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS.....	104
6.2.1	MÉTODO DE LAVRA	104
6.2.2	UNIDADE INDUSTRIAL (UTM E ESTRUTURAS DE APOIO RELACIONADAS) 104	
6.2.3	DISPOSIÇÃO DE ESTÉRIL E REJEITO	106
6.3	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	106

6.3.1 LOCALIZAÇÃO DA CAVA A CÉU ABERTO.....	107
6.3.2 LOCALIZAÇÃO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO UTM À SECO E INSTALAÇÃO UTM À ÚMIDO.....	111
6.3.3 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS DAS PILHAS DE ESTÉRIL (PDE) E DE REJEITO (PDR)	115
6.3.3.1 PILHAS DE ESTÉRIL (PDE01) E DE REJEITO (PDR01) - ALTERNATIVA 01	115
6.3.3.2 PILHAS DE ESTÉRIL (PDE01) E DE REJEITO (PDR01) - ALTERNATIVA 02	117
6.3.3.3 PILHAS DE ESTÉRIL (PDE01) E DE REJEITO (PDR01) - ALTERNATIVA 03	117
6.3.4 RESULTADO.....	121
7 CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	122
7.1 DESCRIÇÃO GERAL DA MINA SABINÓPOLIS - SITUAÇÃO ATUAL - CERTIFICADO Nº 75 DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL CONCOMITANTE	122
7.2 ETAPA DE PLANEJAMENTO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA SABINÓPOLIS.....	124
7.2.1 GEOLOGIA E DADOS DE PESQUISA DO ALVO ANTERO.....	126
7.2.1.1 DIAGNÓSTICO DA PRESENÇA DE MINERAIS MAGNÉTICOS EM SOLOS	126
7.2.1.2 GEOFÍSICA TERRESTRE	127
7.2.1.3 SONDAJENS	128
7.2.1.4 SÍNTESE DOS DADOS DO ALVO ANTERO.....	132
7.2.1.5 RESULTADOS ANALÍTICOS DE AMOSTRAS DE TESTEMUNHOS DE SONDAJENS.....	133
7.2.1.6 MODELAMENTO E CUBAGEM.....	135
7.2.2 REMISSAS TÉCNICAS PARA PROJETO DA CAVA ANTERO E GEOMETRIA DE CAVA FINAL.....	137
7.2.3 SEQUENCIAMENTO DE LAVRA DA CAVA ANTERO	138
7.3 ETAPA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA SABINÓPOLIS.....	140
7.3.1 SEQUÊNCIA DE INSTALAÇÃO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA SABINÓPOLIS.....	140
7.3.1.1 SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO E LIMPEZA DA ÁREA PARA INSTALAÇÃO DO PROJETO DA CAVA ANTERO E DA PDE01 E PDR01	141
7.3.1.2 TERRAPLENAGEM	142
7.3.1.3 SISTEMA DE DRENAGEM.....	143
7.3.1.4 INSTALAÇÃO DA PILHA DE DISPOSIÇÃO DE ESTÉRIL 01 (PDE01)	144

7.3.1.5	INSTALAÇÃO DA PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITO 01 (PDR01)	157
7.3.1.6	AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA DA UTM – VIA SECO E INSTALAÇÃO DA UTM – VIA A ÚMIDO	171
7.3.1.7	CONCENTRAÇÃO MAGNÉTICA À SECO	172
7.3.1.8	CONCENTRAÇÃO MAGNÉTICA A ÚMIDO	184
7.3.1.9	CRONOGRAMA DE INSTALAÇÃO	190
7.4	ETAPA DE OPERAÇÃO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA SABINÓPOLIS.....	190
7.4.1	MÃO DE OBRA OPERACIONAL E REGIME DE OPERAÇÃO.....	190
7.4.1.1	INFRAESTRUTURA DE APOIO OPERACIONAL.....	192
7.4.2	OPERAÇÃO DE LAVRA NA CAVA ANTERO.....	195
7.4.3	DESMONTE.....	200
7.4.4	PLANO DE DESAGUAMENTO DA CAVA ANTERO	200
7.4.4.1	CÁLCULO DO VOLUME DE ENTRADA NA CAVA	201
7.4.4.2	SISTEMA DE DRENAGEM CAVA ANTERO	205
7.4.4.3	DRENAGEM VIA SUMPS	205
7.4.4.4	ESPECIFICAÇÃO DE BOMBAS	207
7.4.4.5	SISTEMA DE FLUTUAÇÃO (BALSA)	207
7.4.4.6	TUBULAÇÃO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE – PEAD 208	
7.4.4.7	DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA.....	209
7.4.4.8	CAVA ANTERO.....	211
7.4.4.9	MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO.....	211
7.4.4.10	PROPOSTA DE REDE DE MONITORAMENTO.....	212
7.4.4.11	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	214
7.4.5	APROVEITAMENTO DO REJEITO PROVENIENTE DA CONCENTRAÇÃO MAGNÉTICA À SECO DISPÔS E PILHA DE REJEITO	217
7.4.5.1	PROCESSO DE APROVEITAMENTO DO REJEITO DA CONCENTRAÇÃO MAGNÉTICA À SECO.....	217
7.4.5.2	REJEITO DA CONCENTRAÇÃO MAGNÉTICA A SECO	218
7.4.5.3	REJEITO EMPILHADO NA PILHA ISRAEL	219
7.4.6	PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DO ROM E DO CONCENTRADO POBRE (REJEITO).....	220
7.4.6.1	CONCENTRAÇÃO MAGNÉTICA À SECO	220
7.4.6.2	CONCENTRAÇÃO MAGNÉTICA A ÚMIDO	227
7.4.7	CARREGAMENTO, TRANSPORTE E EXPEDIÇÃO	239
7.4.8	OPERAÇÃO DE DISPOSIÇÃO DE ESTÉRIL E REJEITO EM PILHAS.....	240

7.4.8.1	CARACTERIZAÇÃO GERAL DA OPERAÇÃO DA PDE01 E DA PDR01	241
7.4.8.2	OPERAÇÃO DA PDE01	242
7.4.8.3	OPERAÇÃO DA PDR01	250
7.4.9	UTILIZAÇÃO E CAPTAÇÃO DE ÁGUA	256
8	DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO.....	259
8.1	ÁREA DE ESTUDO – MEIO FÍSICO	261
8.1.1	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	261
8.1.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	261
8.1.3	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	263
8.2	ÁREAS DE ESTUDO – MEIO BIÓTICO.....	264
8.2.1	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	265
8.2.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	265
8.2.3	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	266
8.3	ÁREA DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO.....	267
8.3.1	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA E DE ENTORNO (ADA).....	268
8.3.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	268
8.3.3	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	269
9	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	270
9.1	METODOLOGIA	270
9.2	MEIO FÍSICO	272
9.2.1	CLIMA.....	273
9.2.2	A RECURSOS HÍDRICOS.....	273
9.2.3	GEOLOGIA.....	274
9.2.4	HIDROGEOLOGIA	274
9.2.5	GEOMORFOLOGIA	274
9.2.6	PEDOLOGIA.....	275
9.2.7	PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA.....	275
9.2.8	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	276
9.3	MEIO BIÓTICO.....	276
9.3.1	FLORA.....	276
9.3.1.1	RELAÇÕES VOLUMÉTRICAS UTILIZADAS (INVENTÁRIO FLORESTAL) – ÁREA ANTERO	280
9.3.2	FAUNA	282
9.3.2.1	ENTOMOFAUNA	282
9.3.2.2	ICTIOFAUNA.....	289

9.3.2.3	MASTOFAUNA	298
9.3.2.4	HERPETOFAUNA.....	309
9.3.2.5	AVIFAUNA	319
9.4	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO FÍSICO - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	330
9.4.1.1	CLIMA	330
9.4.1.2	MUDANÇAS CLIMÁTICAS	341
9.4.1.3	HIDROGRAFIA	352
9.4.1.4	GEOLOGIA	355
9.4.1.5	LITOESTRATIGRAFIA.....	358
9.4.1.6	ASPECTOS DA GEOLOGIA ESTRUTURAL	363
9.4.1.7	HIDROGEOLOGIA.....	364
9.4.1.8	GEOMORFOLOGIA.....	368
9.4.1.9	PEDOLOGIA	371
9.5	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO FÍSICO - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (AID/ADA).....	376
9.5.1.1	CLIMA	376
9.5.1.2	RECURSO HÍDRICO	379
9.5.1.3	GEOLOGIA	383
9.5.1.4	HIDROGEOLOGIA.....	388
9.5.1.5	GEOMORFOLOGIA.....	389
9.5.1.6	POTENCIAL ESPELEOLÓGICO	395
9.5.1.7	PEDOLOGIA	402
9.6	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO BIÓTICO - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (AID/ADA).....	405
9.6.1	DIAGNÓSTICO FLORA	405
9.6.1.1	VEGETAÇÃO	406
9.6.1.2	RESULTADOS DO INVENTÁRIO FLORESTAL	412
9.6.1.3	INVENTÁRIO FLORESTAL A 100% (CENSO FLORESTAL)	432
9.6.1.4	ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO.....	460
9.6.1.5	LEVANTAMENTOS FLORÍSTICO DE ESPÉCIES NÃO ARBÓREAS 467	
9.6.2	DIAGNÓSTICO DE FAUNA	472
9.6.2.1	ENTOMOFAUNA	472
9.6.2.2	ICTIOFAUNA.....	491
9.6.2.3	MASTOFAUNA	513
9.6.2.4	HERPETOFAUNA.....	535

9.6.2.5	AVIFAUNA	564
9.6.2.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	612
9.7	DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) E ÁREA INFLUÊNCIA DIRETA (AID).....	613
9.7.1	CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS SOB INFLUÊNCIA DO EMPREENHIMENTO	615
9.7.1.1	MUNICÍPIO DE SABINÓPOLIS	615
9.7.1.2	MUNICÍPIO DE GUANHÃES	618
9.7.1.3	CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA E REGIONAL DOS MUNICÍPIOS DE SABINÓPOLIS E GUANHÃES	620
9.7.1.4	DADOS DEMOGRÁFICOS	624
9.7.1.5	ESTRUTURA ETÁRIA.....	625
9.7.1.6	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO	627
9.7.1.7	IDH MUNICIPAL.....	628
9.7.1.8	LONGEVIDADE E MORTALIDADE	630
9.7.1.9	SAÚDE	632
9.7.1.10	EDUCAÇÃO	636
9.7.1.11	INFRAESTRUTURA	642
9.7.1.12	ASPECTOS ECONÔMICOS	652
9.7.1.13	TRANSPORTE	660
9.7.1.14	CONTEXTUALIZAÇÃO CULTURAL, TURÍSTICA E DO PATRIMÔNIO MATERIAL E IMATERIAL - SABINÓPOLIS.....	664
9.8	CARACTERIZAÇÃO DO USO DO SOLO PELAS PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS LOCALIZADAS NA AID E NO ENTORNO DA ADA DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA SABINÓPOLIS.....	673
9.8.1	RESULTADO DO DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DO ENTORNO DA ADA DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA SABINÓPOLIS.....	677
9.8.2	CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES	679
9.8.3	CARACTERIZAÇÃO DOS USOS AS ÁGUA NAS PROPRIEDADES.....	680
9.8.4	CARACTERIZAÇÃO DOS USOS DA ÁGUA NO ENTORNO DA ADA DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA SABINÓPOLIS.....	683
9.8.5	PERCEPÇÃO AMBIENTAL DO ENTORNO DA ADA DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA SABINÓPOLIS.....	684
9.8.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DO ENTORNO DA ADA DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA SABINÓPOLIS.....	687
9.9	CADASTRO DE USUÁRIOS DE RECURSOS HIDRICOS	688
9.10	ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	690
10	SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA	692

10.1 INTRODUÇÃO.....	692
10.2 METODOLOGIA.....	693
10.3 RESULTADOS.....	694
10.3.1 SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS IDENTIFICADOS.....	694
10.3.2 MITIGAÇÃO E COMPENSAÇÃO.....	696
11 PASSIVOS AMBIENTAIS.....	697
12 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (AIA).....	700
12.1 METODOLOGIA.....	701
12.2 INDICADORES DE VALORAÇÃO.....	702
12.2.1 REVERSIBILIDADE DO ASPECTO/IMPACTO.....	702
12.2.2 ABRANGÊNCIA DO ASPECTO/IMPACTO.....	703
12.2.3 IMPORTÂNCIA DO ASPECTO/IMPACTO.....	703
12.2.4 MAGNITUDE.....	703
12.2.5 SIGNIFICÂNCIA.....	704
12.2.6 DURAÇÃO DO ASPECTO/IMPACTO.....	705
12.2.7 FORMA DE MANIFESTAÇÃO DO ASPECTO/IMPACTO.....	705
12.2.8 OCORRÊNCIA DO ASPECTO/IMPACTO.....	706
12.2.9 INCIDÊNCIA DO ASPECTO/IMPACTO.....	706
12.2.10 INDICADOR COMPLEMENTAR: PRAZO PARA A MANIFESTAÇÃO DO ASPECTO/IMPACTO.....	706
12.2.11 NATUREZA DO IMPACTO.....	706
12.3 ATIVIDADES E ASPECTOS GERADORES DOS IMPACTOS.....	707
12.3.1 MATRIZ SÍNTESE DE ASPECTOS/IMPACTOS AMBIENTAIS.....	713
12.3.2 IMPACTOS AMBIENTAIS.....	717
12.3.2.1 IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO FÍSICO.....	719
12.3.2.2 MEIO BIÓTICO.....	731
12.3.2.3 MEIO SOCIOECONÔMICO.....	738
13 PROGRAMAS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS.....	746
13.1 PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	746
13.1.1 PROGRAMA DE INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	750
13.1.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS PILHAS DE ESTÉRIL E REJEITO.....	750
13.1.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	751
13.1.4 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	751
13.1.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR.....	752

13.1.6	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO AMBIENTAL	753
13.1.7	PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS.....	754
13.1.8	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO NÍVEL DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	754
13.1.9	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD 755	
13.1.10	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - PEA.....	755
13.1.11	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO DA FLORA.....	757
13.1.12	PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA	757
13.1.13	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA	758
13.1.14	PROGRAMA DE RESGATE DE GERMOPLASMA	759
13.2	PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS	759
13.2.1	MINIMIZAÇÃO DE IMPACTOS SOBRE AS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS.....	760
13.2.2	MINIMIZAÇÃO DE NÍVEIS DE RUÍDO.....	761
13.2.3	MINIMIZAÇÃO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	761
13.2.4	MEDIDAS PARA MINIMIZAR/MITIGAR A MODIFICAÇÃO DA PAISAGEM LOCAL	761
13.2.5	MINIMIZAÇÃO DE IMPACTOS SOBRE RECURSOS HÍDRICOS.....	762
13.2.6	MANUTENÇÃO DE ÁREAS DE VEGETAÇÃO NATIVA	763
13.2.7	BLOQUEIO DA ENTRADA DE GADO NAS ÁREAS DE MATA	763
13.2.8	SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO DE FORMA CONTROLADA	764
13.3	MEDIDAS COMPENSATÓRIAS	767
13.3.1	COMPENSAÇÃO POR INTERVENÇÃO NO BIOMA MATA ATLÂNTICA (LEI FEDERAL Nº 11.428/2006).....	767
13.3.2	COMPENSAÇÃO FLORESTAL (LEI 20.922/2013 DO ESTADO DE MINAS GERAIS-ART. 75).....	768
13.3.3	COMPENSAÇÃO POR SUPRESSÃO DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO E PROTEGIDAS POR LEI.....	769
13.3.4	COMPENSAÇÃO AMBIENTAL – SNUC	771
14	PROGNÓSTICO AMBIENTAL	772
14.1	PROGNÓSTICO SEM A AMPLIAÇÃO DO EMPREENDIMENTO DA MINAS MINERAÇÃO	773
14.2	PROGNÓSTICO COM A AMPLIAÇÃO DO EMPREENDIMENTO DA MINAS MINERAÇÃO	775
15	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	776

16 CONCLUSÃO	778
17 CRONOGRAMA	778
18 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	778

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização do empreendimento e rotas de acesso.....	42
Figura 2: Mapa de localização das poligonais dos direitos minerários nº 832.370/2005 e 830.143/2006, frente a delimitação das áreas de estudo do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.	45
Figura 3: Mapa de Vulnerabilidade Natural, segundo o ZEE.....	64
Figura 4: Mapa de Potencialidade Social, segundo o ZEE.....	65
Figura 5: Mapa das Zonas Ecológica-Econômica, segundo ZEE.....	66
Figura 6: Mapa das áreas prioritárias para Conservação (Biodiversitas,2005).	87
Figura 7: Mapa de vulnerabilidade natural segundo o ZEE.	90
Figura 8: Mapa de localização do empreendimento frente as unidades de conservação de uso sustentável localizadas em suas áreas de influência do projeto ampliação da Mina Sabinópolis.	93
Figura 9: Mapa de localização do empreendimento frente aos biomas brasileiros.	94
Figura 10: Mapa de localização do empreendimento frente ao zoneamento da RBSE.	97
Figura 11: Localização da cava projetada para desenvolvimento da frente de lavra, considerando a localização do jazimento mineral Antero (direito minerário ANM nº. 830.143/2006), objeto do processo de licenciamento ambiental.	110
Figura 12: Alternativa de locação do projeto de ampliação da capacidade instalada planta de beneficiamento de minério de ferro e de finos de minério provenientes do estéril e rejeito dispostos em pilhas.....	114
Figura 13: Alternativas técnico locacional para instalação e operação das pilhas de estéril (PDE01) e de rejeito filtrado (PDR01).	119
Figura 14: Limites do núcleo de rochas que compõem o alvo Antero.	127
Figura 15: Resultado de amplitude do sinal analítico da região do Alvo Antero.	128
Figura 16: Localização das sondagens.	129
Figura 17: Perfil Geológico Interpretativo.	130
Figura 18: Perfil Geológico Interpretativo – Furo FSA-71.	131
Figura 19: Perfil composto – FSA-42 e 70.	132
Figura 20: Perfis comparativos dos resultados obtidos nas diferentes sondagens realizadas.	133
Figura 21: Esboço Geológico.	134

Figura 22: Mapa de localização com o corpo modelado e posição das seções verticais	135
Figura 23: Seção Vertical.	136
Figura 24: Seção Vertical	136
Figura 25: Seção Vertical.	137
Figura 26: Geometria da cava incluindo topo da cava e Bottom Pit.	138
Figura 27: Análise Granulométrica - Amostra PÇI 01 - Argila arenosa com pouco silte de cor vermelha.....	146
Figura 28: Limites de Atterberg – Amostra PÇI 01.	147
Figura 29: Gráfico de Plasticidade de Casagrande da amostra PÇI 01.	148
Figura 30: Gráfico de Atividade da amostra 01.	149
Figura 31: Arranjo do Sistema de Drenagem Superficial Projetado – PDE01.	152
Figura 32: Seções Transversais Típicas dos Dispositivos de Drenagem Superficial – PDE.....	155
Figura 33: Seções Transversais Típicas dos Dispositivos de Drenagem de Fundo.	156
Figura 34: Análise Granulométrica - Amostra PÇI 02 - Argila Areno-Siltosa, cor vermelha.....	160
Figura 35: Limites de Atterberg – Amostra PÇI 02.	161
Figura 36: Gráfico de Plasticidade de Casagrande da amostra PÇI 02.	162
Figura 37: Gráfico de Atividade da amostra PÇI 02.	163
Figura 38: Arranjo do Sistema de Drenagem Superficial Projetado – PDR01.....	167
Figura 39: Seções Transversais Típicas dos Dispositivos de Drenagem Superficial – PDR.....	168
Figura 40: Seções Transversais Típicas dos Dispositivos de Drenagem de Fundo.	170
Figura 41: Fluxograma da britagem após ampliação.....	174
Figura 42: Fluxograma da geração e alimentação de cavaco atual.	176
Figura 43: Fluxo da secagem de minério atual.....	180
Figura 44: Fluxograma da concentração magnética à seco atual.	183
Figura 45: Equipamento do despoeiramento spray atual.	184
Figura 46: Fluxograma da concentração magnética a úmido - Parte I.	187
Figura 47: Fluxograma da concentração magnética a úmido - Parte II.	188
Figura 48: Fluxograma da concentração magnética a úmido - Parte III.	189
Figura 49: Sede administrativa.....	192
Figura 50: Sistema fossa séptica.....	192
Figura 51: Ponto de abastecimento ao fundo localizado próximo a UTM na área 1 do empreendimento.....	193

Figura 52: Em primeiro plano vemos o restaurante da mina e ao fundo a área de apoio administrativo para os colaboradores da UTM.	193
Figura 53: Laboratório de análise do ROM, Minério Concentrado e Rejeito.....	193
Figura 54: Grupo gerador instalado.....	193
Figura 55: Sistema de tratamento de efluentes sanitários instalado próximo ao restaurante da mina.....	193
Figura 56: Galpão de armazenagem de ROM.....	193
Figura 57: Sala de controles (painéis) e compressores localizada na área 1 do empreendimento.....	194
Figura 58: Portaria para acesso a área de mina.....	194
Figura 59: balança rodoviária eletrônica, com plataforma de 3x18 m e capacidade de 60 t.	194
Figura 60: pátio de expedição para posterior transporte por meio de caminhões.	194
Figura 61: Reservatórios de água destinado ao armazenamento de água para aspersão de vias interna e externas da mina.	194
Figura 62: UTM – via seco objeto da ampliação da capacidade instalada.	194
Figura 63: Desenho Cava Antero a partir de sua operação.....	195
Figura 64: Geometria da cava incluindo topo da cava e Bottom Pit.	196
Figura 65: Representação esquemática do processo de desaguamento via Sump em cava fechada.	206
Figura 66: Imagem do modelo de bomba submersível para drenagem de fundo de mina resistente a abrasão.	207
Figura 67: Imagem típica de sistema de captação em balsa instalado em fundo de mina.....	208
Figura 68: Imagem típica de tubos de PEAD.....	209
Figura 69: Layout proposto para o sistema de desaguamento da Cava Antero.	211
Figura 70: Proposta de incremento da rede de monitoramento hidrogeológico. ...	214
Figura 71: Fluxograma UTM a seco e a úmido.....	220
Figura 72: Fluxograma da britagem.....	222
Figura 73: Fluxograma da secagem de minério.	224
Figura 74: Fluxograma da concentração magnética a seco.	225
Figura 75: Fluxograma da concentração magnética a úmido – Etapa I.....	229
Figura 76: Fluxograma da concentração magnética a úmido – Etapa II.....	231
Figura 77: Fluxograma da concentração magnética a úmido – Etapa III.....	233
Figura 78: Balanço hídrico da concentração a úmido – Etapa I.	235
Figura 79: Balanço hídrico da concentração a úmido – Etapa II.	236
Figura 80: Balanço hídrico da concentração a úmido – Etapa III.	237
Figura 81: Balanço hídrico global da concentração a úmido.	238

Figura 82: Localização da PDE 1 e PDR 1 em relação a Cava Antero e a UMT...	241
Figura 83: Início da formação do banco na El. 796m.	243
Figura 84: Formação do banco El. 806m com inclinação da face 1V:2H.	243
Figura 85: Finalização do banco El. 806 m e início do banco da El. 816 m.....	243
Figura 86: Finalização do banco da El. 816 m.....	244
Figura 87: Análise de estabilidade Seção BB, N.A. na fundação, FS = 1.90.....	245
Figura 88: Análise de estabilidade Seção BB, com N.A. na metade do aterro, FS = 1,60.	246
Figura 89: Análise de estabilidade Seção CC, N.A, na fundação, talude geral, FS = 1,66.	247
Figura 90: Análise de estabilidade Seção CC, N.A. na metade do aterro, talude geral, FS = 1,46.....	248
Figura 91: Instrumentação projetada.....	249
Figura 92: Início da formação do banco na El. 794m.	251
Figura 93: Formação do banco El. 794 m com inclinação da face 1V:2H.	252
Figura 94: Finalização do banco El. 794m e início do banco da El. 804m.	252
Figura 95: Finalização do banco da El. 804m.....	252
Figura 96: Análise de estabilidade Seção FF, N.A. na fundação, FS = 1.52/1,68.	254
Figura 97: Análise de estabilidade Seção FF, com N.A. na metade do aterro, FS = 1,39.	254
Figura 98: Instrumentação projetada.....	255
Figura 99: Esquema de captação e armazenamento de água.	259
Figura 100: Esquema de captação e armazenamento de água.	259
Figura 101: Mapa de delimitação das áreas de estudo para o meio físico.....	264
Figura 102: Mapa de delimitação das áreas de estudo para meio biótico.	267
Figura 103: Mapa de delimitação das áreas de estudo do meio socioeconômico.	270
Figura 104: Ponto de Coordenada de parcela coletado com GPS Garmin.	277
Figura 105: Coleta e anotação dos dados na parcela amostrada.	278
Figura 106: Vista parcial de área de monocultura de Eucalipto – Projeto Antero..	279
Figura 107: Vista parcial de área de monocultura de Eucalipto – Projeto Antero..	279
Figura 108: Vista parcial de área de monocultura de Eucalipto – Projeto Antero..	279
Figura 109: Vista parcial da área de pastagem com árvores isoladas.	280
Figura 110: Vista parcial da área de pastagem com árvores isoladas.	280
Figura 111: Mensuração e identificação de árvores isoladas.....	280
Figura 112: Demarcação em árvore isolada.....	280
Figura 113: Mapa de distribuição dos pontos do levantamento de dípteros.....	284
Figura 114: Ponto DV1.	285

Figura 115: Ponto DV2.	285
Figura 116: Ponto DV3.	285
Figura 117: Ponto DV4.	285
Figura 118: Ponto DV5.	285
Figura 119: Ponto DV6.	285
Figura 120: Ponto DV7.	286
Figura 121: Ponto DV8.	286
Figura 122: Ponto DV9.	286
Figura 123: Ponto DV10.	286
Figura 124: Armadilha HP instalada no ponto DV1.	287
Figura 125: Armadilha HP instalada no ponto DV2.	287
Figura 126: Armadilha HP instalada no ponto DV4.	287
Figura 127: Armadilha HP instalada no ponto DV9.	287
Figura 128: Busca ativa realizada no ponto DV7.	288
Figura 129: Busca ativa realizada no ponto DV6.	288
Figura 130: Mapa de distribuição dos pontos do levantamento da ictiofauna.	293
Figura 131: Ponto ICS01.	294
Figura 132: Ponto ICS02.	294
Figura 133 : Ponto ICS03.	294
Figura 134: Ponto ICS04.	294
Figura 135: Ponto ICS05.	294
Figura 136: Ponto ICS06.	294
Figura 137: Ponto ICS07.	294
Figura 138: Ponto ICS08.	294
Figura 139: Ponto ICS09.	295
Figura 140: Ponto ICS10.	295
Figura 141: Ponto ICS11.	295
Figura 142: Ponto ICS12.	295
Figura 143: Ponto ICS13.	295
Figura 144: Ponto ICS14.	295
Figura 145: Ponto ICS15.	295
Figura 146: Ponto ICS16.	295
Figura 147: Realização de amostragem com peneira de tela fina.	297
Figura 148: Mapa de distribuição das unidades amostrais da mastofauna.	301
Figura 149: TCS1.	302
Figura 150: TCS2.	302

Figura 151: TCS3.	302
Figura 152: TCS4.	302
Figura 153: TCS5.	302
Figura 154: TCS6.	302
Figura 155: TCS7.	302
Figura 156: TCS8.	302
Figura 157: TCS9.	303
Figura 158: TCS10.	303
Figura 159: TCS11.	303
Figura 160: TCS12.	303
Figura 161: LT1.	303
Figura 162: LT2.	303
Figura 163: LT3.	303
Figura 164: LT4.	303
Figura 165: LT5.	304
Figura 166: Desenho esquemático da disposição das armadilhas por transecto de amostragem.....	305
Figura 167: Armadilha de arame (Tomahawk) com isca suspensa, alocada no ponto LT5.	305
Figura 168: Aplicação metodologia de transecto.....	307
Figura 169: Aplicação da metodologia de câmera trap.	308
Figura 170: Mapa da de distribuição das unidades amostrais da herpetofauna....	312
Figura 171: Ponto HE1.	313
Figura 172: Ponto HE2.	313
Figura 173: Ponto HE3.	313
Figura 174: Ponto HE4.	313
Figura 175: Ponto HE5.	313
Figura 176: Ponto HE6.	313
Figura 177: Ponto HE7.	313
Figura 178: Ponto HE8.	313
Figura 179: Ponto HE9.	314
Figura 180: Ponto HE10.	314
Figura 181: Ponto HE11.	314
Figura 182: Ponto HE12.	314
Figura 183: Ponto HE13.	314
Figura 184: Ponto HE14.	314
Figura 185: Ponto HE15.	314

Figura 186: Ponto HE16.....	314
Figura 187: Ponto HE17.....	315
Figura 188: Ponto HE18.....	315
Figura 189: Ponto HE19.....	315
Figura 190: Ponto HE20.....	315
Figura 191: Ponto HE21.....	315
Figura 192: Ponto HE22.....	315
Figura 193: Ponto HE23.....	315
Figura 194: Ponto HE24.....	315
Figura 195: Ponto HE25.....	316
Figura 196: Ponto HE26.....	316
Figura 197: Aplicação da metodologia de transecto.....	317
Figura 198: Aplicação da metodologia de busca ativa.....	317
Figura 199: Mapa de distribuição das unidades amostrais da avifauna.....	321
Figura 200: Ponto AV1.....	322
Figura 201: Ponto AV2.....	322
Figura 202: Ponto AV3.....	322
Figura 203: Ponto AV4.....	322
Figura 204: Ponto AV5.....	322
Figura 205: Ponto AV6.....	322
Figura 206: Ponto AV7.....	322
Figura 207: Ponto AV8.....	322
Figura 208: Ponto AV9.....	323
Figura 209: Ponto AV10.....	323
Figura 210: Ponto AV11.....	323
Figura 211: Ponto AV12.....	323
Figura 212: Ponto AV13.....	323
Figura 213: Ponto AV14.....	323
Figura 214: Ponto AV15.....	323
Figura 215: Ponto AV16.....	323
Figura 216: Ponto AV17.....	324
Figura 217: Ponto AV18.....	324
Figura 218: Ponto AV19.....	324
Figura 219: Ponto AV20.....	324
Figura 220: Ponto AV21.....	324
Figura 221: Ponto AV22.....	324

Figura 222: Ponto AV23.	324
Figura 223: Ponto AV24.	324
Figura 224: Ponto AV25.	325
Figura 225: Ponto AV26.	325
Figura 226: Ponto AV27.	325
Figura 227: Ponto AV28.	325
Figura 228: Ponto AV29.	325
Figura 229: Ponto AV30.	325
Figura 230: Ponto AV31.	325
Figura 231: Ponto AV32.	325
Figura 232: Ponto AV33.	326
Figura 233: Ponto AV34.	326
Figura 234: Aplicação da metodologia de ponto de escuta.	327
Figura 235: Aplicação da metodologia de transecto.	328
Figura 236: Classificação climática do Sudeste do Brasil (Fonte: IBGE, 2000).	332
Figura 237: Imagem do satélite meteorológico METEOSAT, IR, 07/01/1999, às 05:45hs local, mostrando atuação da AB, FF e ZCAS sobre Minas Gerais. Fonte: www.cptec.inpe.br.	333
Figura 238: Mapa regional da vulnerabilidade de Minas Gerais às mudanças climáticas: sistema de avaliação e índice por região (FEAM, 2014).	344
Figura 239: Mapa de sensibilidade geral às mudanças climáticas nos municípios de Sabinópolis (a) e Guanhães (b) (SISEMA, 2019).	346
Figura 240: Mapa de exposição geral às mudanças climáticas nos municípios de Sabinópolis (a) e Guanhães (b) (SISEMA, 2019).	347
Figura 241: Mapa de capacidade de adaptação geral às mudanças climáticas nos municípios de Sabinópolis e Guanhães (SISEMA, 2019).	348
Figura 242: Mapa de vulnerabilidade às mudanças climáticas no município de Sabinópolis/MG.	349
Figura 243: Mapa de Vulnerabilidade às mudanças climáticas no município de Sabinópolis/MG.	350
Figura 244: Vulnerabilidade às mudanças climáticas no município de Guanhães/MG.	351
Figura 245: Mapa hidrografia das áreas de estudo (ADA, AID e AII).	355
Figura 246: Mapa da geologia das áreas de estudo (ADA, AID e AII).	357
Figura 247: Relações de contato entre a Formação Inferior (Grupo Guanhães) e as rochas gnaissificadas do Complexo Basal na região da Mina Fazenda Barreiras.	360
Figura 248: Províncias Hidrogeológicas do Brasil (Fonte: Adaptado de Brasil. DNPM/CPRM, 1981).	365

Figura 249: Mapa geomorfológico das áreas de influência do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis (ADA, AID e AII).	370
Figura 250: Mapa dos solos de ocorrência nas áreas de influência do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis (ADA, AID e AII).	375
Figura 251: Mapa clima de ocorrência nas áreas de influência do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis (ADA, AID, AII).	377
Figura 252: Mapa da hidrografia das áreas de estudo (ADA, AID).	382
Figura 253: Mapa da geologia das áreas de estudo (ADA, AID).	384
Figura 254: Localização da área de estudo, na borda leste da Serra do Espinhaço Meridional. (Fonte: Adaptado de Almeida Abreu, 1993).	385
Figura 255: Detalhe de afloramento do corpo de minério compacto, de alta densidade, baixa sílica e não magnético.	386
Figura 256: Exposições da Formação Média do Grupo Guanhões na área de extração de substrato para pavimentação.	386
Figura 257: Hidrogeologia ADA e AID do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.	389
Figura 258: Mapa hipsométrico e de declividade da AID e ADA do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.	391
Figura 259: Mares de morros.	393
Figura 260: Rampas de colúvio.	393
Figura 261: Colinas de conformação cônica.	393
Figura 262: Planícies fluviais.	393
Figura 263: Vertente ravinadas.	393
Figura 264: Domo.	393
Figura 265: Mapa de declividade da AII, AID e ADA do projeto de ampliação da Minas Sabinópolis.	394
Figura 266: Área da Prospecção Espeleológica (ADA + entorno de 250 m) do Projeto de Expansão da Mina Saibreira.	395
Figura 267: Cavidades cadastradas no CNC e no CANIE, destacadas em verde, evidenciando as cavidades mais próximas ao município de Sabinópolis.	396
Figura 268: Mapa de potencial espeleológico elaborado para a área prospectada. A região de Alto potencial se refere as drenagens, a área de Médio potencial se deve a litologia mais favorável que as demais (Itabirito e Quartzito), por sua vez, o Baixo potencial representa regiões de baixa declividade, alagadas e ou com litologias desfavoráveis para o desenvolvimento de cavidades. A maior parte da área se encontra em região de baixo potencial.	400
Figura 269: Detalhe para a malha de caminhamento realizado na área e para a distribuição dos pontos de controle aferidos.	402
Figura 270: Perfil de Latossolo Vermelho associado à Cambissolo localizado a oeste da ADA.	405
Figura 271: Perfil de Latossolo Vermelho-Amarelo localizado a leste da ADA.	405

Figura 272: Área de pastagens contendo árvores isoladas.....	409
Figura 273: Área de pastagem passível de intervenção para instalação do empreendimento.....	409
Figura 274: Visão parcial da área de Floresta Estacional Semidecidual – FESD..	412
Figura 275: Visão parcial da área de monocultura de eucalipto e área de pastagem com indivíduos isolados.	412
Figura 276: Líquens em algumas árvores.....	468
Figura 277: Espécies trepadeiras.	469
Figura 278: Vista parcial da área de pastagem com árvores isoladas.	470
Figura 279: Vista parcial da área de pastagem com árvores isoladas.....	470
Figura 280: Vista parcial da área de pastagem com árvores isoladas.	472
Figura 281: Vista parcial da área de pastagem com árvores isoladas.	472
Figura 282: Ponto de amostragem ictiofauna.	502
Figura 283: <i>Psalidodon aff. fasciatus</i> (Lambari-do-rabo-vermelho).....	511
Figura 284: <i>Psalidodon aff. rivularis</i> (Lambari).	511
Figura 285: <i>Heterodon cf. taeniatus</i> (Lambari).	511
Figura 286: <i>Astyanax gr. scabripinnis</i> (Lambari-de-riacho).	511
Figura 287: <i>Astyanax lacustris</i> (Lambari-do-rabo-amarelo).....	512
Figura 288: <i>Characidium sp.</i> (Canivetinho).	512
Figura 289: <i>Gymnotus cf. carapo</i> (Sarapó).....	512
Figura 290: <i>Hasemania sp.</i> (Piaba).....	512
Figura 291: <i>Hoplias gr. malabaricus</i> (Traíra).	512
Figura 292: <i>Knodus moenkhausii</i> (Piaba).....	512
Figura 293: <i>Phalloceros uai</i> (Barrigudinho).	513
Figura 294: <i>Rhamdia quelen</i> (Jundiá).....	513
Figura 295: <i>Trichomycterus alternatus</i> (Cambeva).....	513
Figura 296: <i>Coptodon rendallii</i> (Tilápia).....	513
Figura 297: Cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i>).	532
Figura 298: Irara (<i>Eira barbara</i>).	532
Figura 299: Tatu-galinha (<i>Dasypus novemcinctus</i>).	532
Figura 300: Saruê (<i>Didelphis aurita</i>).....	532
Figura 301: Tatu-galinha (<i>Dasypus novemcinctus</i>).....	532
Figura 302: Saruê (<i>Didelphis aurita</i>).....	532
Figura 303: Saruê (<i>Didelphis aurita</i>).....	533
Figura 304: Tatu-galinha (<i>Dasypus novemcinctus</i>).	533
Figura 305: Cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i>).	533
Figura 306: Pegada de mão-pelada (<i>Procyon cancrivorus</i>).	533

Figura 307: Rato-do-mato (<i>Calomys tener</i>).....	533
Figura 308: Rato-do-mato (<i>Cerradomys subflavus</i>).....	533
Figura 309: Pegada de tatu-galinha (<i>Dasypus novemcinctus</i>).....	534
Figura 310: Saruê (<i>Didelphis aurita</i>).....	534
Figura 311: Furão (<i>Galictis cuja</i>).....	534
Figura 312: Pegada de capivara (<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>).....	534
Figura 313: Gato-do-mato (<i>Leopardus guttulus</i>).....	534
Figura 314: Pegada de cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i>).....	534
Figura 315: Tatu-galinha (<i>Dasypus novemcinctus</i>).....	535
Figura 316: Pegada de tatu-galinha (<i>Dasypus novemcinctus</i>).....	535
Figura 317: Saruê (<i>Didelphis aurita</i>).....	535
Figura 318: Saruê (<i>Didelphis aurita</i>).....	535
Figura 319: Capivara (<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>).....	535
Figura 320: Saruê (<i>Guerlinguetus ingrami</i>).....	535
Figura 321: Boana crepitans.....	562
Figura 322: <i>Leptodactylus mystaceus</i>	562
Figura 323: <i>Dendropsophus elegans</i>	562
Figura 324: <i>Dendropsophus minutus</i>	562
Figura 325: <i>Boana albopunctata</i>	563
Figura 326: <i>Leptodactylus latrans</i>	563
Figura 327: <i>Tropidodryas cf. striaticeps</i>	563
Figura 328: <i>Boana faber</i>	563
Figura 329: <i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	563
Figura 330: <i>Bokermannohyla gr. circumdata</i>	563
Figura 331: <i>Bothrops cf. jararacussu</i>	563
Figura 332: <i>Scinax luizotavioi</i>	563
Figura 333: <i>Dendropsophus seniculus</i>	564
Figura 334: <i>Dendropsophus nanus</i>	564
Figura 335: coruja-buraqueira (<i>Athene cunicularia</i>).....	608
Figura 336: galinha-d'água (<i>Gallinula galeata</i>).....	608
Figura 337: jandaia-de-testa-vermelha (<i>Aratinga auricapillus</i>).....	609
Figura 338: urubu-de-cabeça-amarela (<i>Cathartes burrovianus</i>).....	609
Figura 339: rolinha (<i>Columbina talpacoti</i>).....	609
Figura 340: urubu (<i>Coragyps atratus</i>).....	609
Figura 341: fim-fim (<i>Euphonia chlorotica</i>).....	609
Figura 342: tuim (<i>Forpus xanthopterygius</i>).....	609

Figura 343: saíra-douradinha (<i>Tangara cyanoventris</i>).....	610
Figura 344: suiriri (<i>Tyrannus melancholicus</i>).....	610
Figura 345: azulão (<i>Cyanoloxia brissonii</i>).....	610
Figura 346: garibaldi (<i>Chrysomus ruficapillus</i>).....	610
Figura 347: saí-azul (<i>Dacnis cayana</i>).....	610
Figura 348: gavião-peneira (<i>Elanus leucurus</i>).....	610
Figura 349: canário-do-campo (<i>Emberizoides herbicola</i>).....	610
Figura 350: suiriri-cavaleiro (<i>Machethornis rixosa</i>).....	610
Figura 351: casaca-de-couro-da-lama (<i>Furnarius figulus</i>).....	611
Figura 352: gavião-de-rabo-branco (<i>Geranoaetus albicaudatus</i>).....	611
Figura 353: choca-do-nordeste (<i>Sakesphorus cristatus</i>).....	611
Figura 354: noivinha-branca (<i>Xolmis velatus</i>).....	611
Figura 355: saracura-do-mato (<i>Aramides saracura</i>).....	611
Figura 356: freirinha (<i>Arundinicola leucocephala</i>).....	611
Figura 357: socozinho (<i>Butorides striata</i>).....	612
Figura 358: beija-flor-tesoura (<i>Eupetomena macroura</i>).....	612
Figura 359: alma-de-gato (<i>Piaya cayana</i>).....	612
Figura 360: quero-quero (<i>Vanellus chilensis</i>).....	612
Figura 361: lavadeira-mascarada (<i>Fluvicola nengeta</i>).....	612
Figura 362: arapaçu-de-cerrado (<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>).....	612
Figura 363: Mapa com da AII, AID e ADA do meio socioeconômico do projeto de ampliada da Mina Sabinópolis.....	614
Figura 364: Mapa de localização do município de Sabinópolis, MG.....	617
Figura 365: Mapa de localização do município de Guanhões, MG.....	619
Figura 366: Mapa ilustrando as principais rodovias que atende ao município de Sabinópolis (Fonte: Google Maps, 2022).....	661
Figura 367: Mapa ilustrando as principais rodovias que atende ao município de Guanhões, MG (Fonte: Google Maps, 2022).....	663
Figura 368: Igreja Matriz de São Sebastião, tombada pelo poder público municipal em 2002. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis.....	665
Figura 369: Igreja Matriz de Santa Rita, tombada pelo poder público municipal em 2001. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis.....	665
Figura 370: Igrejinha Do Rosário, tombada pelo poder público municipal em 2001. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis.....	666
Figura 371: Grupo Escolar Sabino Barroso, tombada pelo poder público municipal em 2001. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis.....	666
Figura 372: Solar José Coelho de Pinto, tombada pelo poder público municipal em 2001. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis.....	666

Figura 373: Sobrado Barroso, tombada pelo poder público municipal em 2001. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis.	666
Figura 374: Fazenda Santo Antônio, tombada pelo poder público municipal em 2002. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis.	666
Figura 375: Pintura do Pórtico Central da Matriz de São Sebastião, tombada pelo poder público municipal em 2001. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis.	666
Figura 376: Pintura do Arco do Cruzeiro da Matriz de São Sebastião, tombada pelo poder público municipal em 2001. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis.	667
Figura 377: Conjunto de Jantar de Judith M. Barroso, tombada pelo poder público municipal em 2002. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis.	667
Figura 378: imagens da Banda Maria Imaculada. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis, 2020.	668
Figura 379: Festa do Rosário no município de Serro, MG (Foto: Pamella Ribeiro, credito).....	669
Figura 380: Festa do Rosário no município de Serro, MG (Foto: Pamella Ribeiro, credito).....	669
Figura 381: Vista da fachada da Casa de Cultura Laet Berto, Guanhães/MG. (Fonte: Acervo Estrada Real, 2020).....	671
Figura 382: Vista da Pedra da Gafurina. (Fonte: SECRETARIA DE ESTADO DE TURISMO DE MINAS GERAIS,2020 c).	672
Figura 383: Foto da sede da antiga Fazenda Candonga. (Fonte: SECRETARIA DE TURISMO DE MINAS GERAIS, 2020c).	673
Figura 384: Mapa das propriedades localizadas no entorno da ADA do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.	676
Figura 385: Cadastramento de usuários Minas Mineração.	690
Figura 386: Mapa de uso e ocupação do solo, conforme MapBiomass, considerando o período compreendido entre o ano 2000 ao ano de 2020. Fonte: IDESISA, monitoramento da cobertura e uso da terra (IBGE).....	698

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Atividades Passíveis de Licenciamento LOP (PA COPAM nº: 26466/2011/005/2018), formalizado pela Mineradora Metalúrgica Sabinópolis Ltda.	39
Tabela 2: Memorial descritivo das poligonais ANM: 832.370/2005.....	44
Tabela 3: Memorial descritivo da poligonal ANM: 830.143/2006.	44
Tabela 4: Resumo das áreas licenciadas pelo Processo de Licenciamento Ambiental nº 75/2023.	48
Tabela 5: Uso e ocupação do solo atual e futuro das áreas passíveis de autorização de intervenção ambiental requeridas pelo projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.	48
Tabela 6: Resumo das atividades objeto do processo de regularização ambiental do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis - Situação atual e futura.	50

Tabela 7: Principais normas aplicáveis.	67
Tabela 8: Principais normas aplicáveis.	69
Tabela 9: Principais normas aplicáveis.	71
Tabela 10: Principais normas aplicáveis.	72
Tabela 11: Principais requisitos legais relacionados ao tema flora.	73
Tabela 12: Instrumentos da política estadual de recursos hídricos.	74
Tabela 13: Principal resolução aplicável.	75
Tabela 14: Principais normas aplicáveis.	76
Tabela 15: Principais normas aplicáveis.	76
Tabela 16: Áreas de Proteção Ambiental localizadas no geossistema ferruginoso da sub-bacia hidrográfica do rio Suaçuí Grande, em torno do Mina Sabinópolis da Minas Mineração, Sabinópolis, MG.	93
Tabela 17: Critérios locacionais abrangidos pelo empreendimento.	98
Tabela 18: Área total de Intervenção para instalação do Projeto Antero e coordenadas geográficas.	109
Tabela 19: Matriz de alternativas locacionais da pilha de estéril (PDE01) e de rejeito filtrado (PDR01).	120
Tabela 20: localização das 8 perfurações com sondagens rotativas.	128
Tabela 21: Teores médios das amostras.	137
Tabela 22: Total de recurso medido + Indicado e a mineralização potencial.	137
Tabela 23: Premissas Técnicas de Projeto.	138
Tabela 24: Sequenciamento de Lavra do Alvo Antero.	139
Tabela 25: Resumo do uso do solo nas áreas que serão efetivamente ocupadas pelo empreendimento (áreas de intervenção) e quantitativo das áreas de intervenção ambiental (IA) passíveis de autorização, conforme definido no Art. 3º do Decreto Estadual 47.749/2019.	141
Tabela 26: Resumo dos Ensaios Geotécnicos.	145
Tabela 27: Relação existente entre o índice de consistência (IC), o grau de consistência das argilas, e a resistência à compressão simples (RCS).	149
Tabela 28: Resumo das características geométricas dos dispositivos de drenagem superficial projetados – PDE01.	153
Tabela 29: Resumo das características geométricas dos bueiros de travessia projetados – PDE.	154
Tabela 30: Ficha descritiva resumida do Sistema de Contenção de Sedimentos..	155
Tabela 31: Resumo das características geométricas dos dispositivos de drenagem de Fundo projetados.	156
Tabela 32: Parâmetros geométricos da pilha.	157
Tabela 33: Resumo dos Ensaios Geotécnicos.	158

Tabela 34: Relação existente entre o índice de consistência (IC), o grau de consistência das argilas, e a resistência à compressão simples (RCS).....	163
Tabela 35: Resumo das características geométricas dos dispositivos de drenagem superficial projetados – PDR.	166
Tabela 36: Ficha descritiva resumida do Sistema de Contenção de Sedimentos..	168
Tabela 37: Resumo das características geométricas dos dispositivos de drenagem de Fundo projetados.....	170
Tabela 38: Parâmetros geométricos da pilha.....	170
Tabela 39: Equipamentos da britagem atual.....	172
Tabela 40: Equipamentos da britagem a alterar.	173
Tabela 41: Equipamentos da britagem após alterações.	173
Tabela 42: Equipamentos da geração e alimentação de cavo atual.....	175
Tabela 43: Equipamento da secagem de minério atual.	177
Tabela 44: Equipamento da secagem de minério a alterar.....	178
Tabela 45: Equipamentos da secagem de minério após alterações.....	179
Tabela 46: Equipamento da concentração magnética atual.	181
Tabela 47: Equipamentos da concentração magnética a alterar.	181
Tabela 48: Equipamentos da concentração magnética após alterações.....	182
Tabela 49: Fixa técnica da planta de beneficiamento a úmido.	185
Tabela 50: Lista de equipamentos da concentração magnética a úmido.	186
Tabela 51: Cronograma de execução das atividades vinculadas a ampliação da Mina Sabinópolis.....	190
Tabela 52: Mão de obra necessária para a operação do projeto de ampliação.....	190
Tabela 53: Reserva do Alvo Antero.	195
Tabela 54: Premissas Técnicas de Projeto.....	197
Tabela 55: Cubagem banco a banco – Cava Antero	198
Tabela 56: Sequenciamento de Lavra do Alvo Antero.....	199
Tabela 57: Desagregação de chuvas máximas diárias para o mês de janeiro em diferentes tempos de retorno.....	203
Tabela 58: Precipitação máxima mensal observada no período de série histórica analisado.	203
Tabela 59: Volume total mensal de precipitação direta na área da Cava Antero... ..	204
Tabela 60: Vazões de projeto para desague mensal para a Cava Antero.....	204
Tabela 61: Potência do sistema de desaguamento.	210
Tabela 62: Proposta de incremento de rede de monitoramento hidrogeológico para a Mina Sabinópolis e Alvo Antero.....	213
Tabela 63: Análise Química Rejeito.....	217
Tabela 64: Testes rejeito Pilha Israel.....	218

Tabela 65: Testes rejeito Pilha Israel.....	218
Tabela 66: Estimativa rejeito gerado após ampliação.....	218
Tabela 67: Estimativa rejeito planta a úmido.	219
Tabela 68: Fluxo de entrada concentração a úmido.	234
Tabela 69: Fluxo de saída concentração a úmido.	238
Tabela 70: Parâmetros de resistência utilizados.....	244
Tabela 71: Resultado das análises de estabilidade.	245
Tabela 72: Parâmetros geométricos dos Sump's.	250
Tabela 73: Parâmetros de resistência utilizados.....	253
Tabela 74: Resultado das análises de estabilidade.	253
Tabela 75: Parâmetros geométricos do Sump 04.....	256
Tabela 76: Demanda hídrica da planta considerando a ampliação da capacidade instalada da concentração magnética a seco, assim como a inclusão da concentração magnética a úmido.	257
Tabela 77: Balanço hídrico do empreendimento considerando a operação de ampliação (consumo médio) e consumo máximo previsto ao longo da operação do empreendimento.....	257
Tabela 78: Resumo das fontes de água do empreendimento Minas Mineração. ..	258
Tabela 79: Coordenadas geográficas da localização das parcelas (ponto inicial e final do eixo central) na área de intervenção.	282
Tabela 80: Pontos de coleta de dípteros nas áreas de influência do empreendimento. Fonte: Dados da pesquisa.....	283
Tabela 81: Caracterização ambiental dos pontos de amostragem da Ictiofauna nas áreas de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa.....	291
Tabela 82: Pontos de amostragem da mastofauna. Fonte: Dados da pesquisa....	299
Tabela 83: Pontos de amostragem da herpetofauna. Fonte: Dados da pesquisa.	310
Tabela 84: Pontos de amostragem da avifauna. Fonte: Dados da pesquisa.	320
Tabela 85: Indicadores que compõem o IMVC.	343
Tabela 86: Detalhamento das áreas dos componentes da UPGRH DO4.....	353
Tabela 87: Unidades de mapeamento de solos na área de influência do empreendimento.....	374
Tabela 88: Dados físicos da sub bacia do rio Corrente Grande.....	380
Tabela 89: Dados físicos da micro bacia do Ribeirão Graipu.	381
Tabela 90: Pesos das variáveis preconizadas no Mapa de Potencial Espeleológico.	398
Tabela 91: Notas da variável litologia na Análise Multicritério.	398
Tabela 92: Notas da variável estruturas geológicas na Análise Multicritério.	399
Tabela 93: Listagem florística do inventário florestal fitossociológico realizado no fragmento florestal na área de intervenção.	413

- Tabela 94:** Listagem florística do inventário florestal fitossociológico relacionando o número de indivíduos por espécie e as parcelas que os mesmos ocorrem na área de intervenção do projeto. 415
- Tabela 95:** Estrutura horizontal da comunidade arbórea amostrada no inventário florestal fitossociológico, em ordem decrescente do valor de importância, realizado na área de intervenção do projeto. 418
- Tabela 96:** Estrutura vertical dos indivíduos amostrados no fragmento florestal na área de intervenção do projeto. Em que HT = altura total em metros; PSA = posição sociológica absoluta e VI = Valor de importância. 421
- Tabela 97:** Rendimento lenhoso em metros cúbicos (m³) dos multiprodutos da madeira para os dados do inventário florestal fitossociológico, por intervalo de classe diamétrica, do estrato arbóreo estudado na área de intervenção do projeto. Onde: Lenha (DAP < 15 (cm)); Moirão (DAP 15|30 (cm)); Toras (DAP 30|45 (cm)); Serraria (DAP ≥ 45 (cm)); ha =hectare. 424
- Tabela 98:** Indicadores quali-quantitativos referentes ao estágio sucessional de acordo com a resolução CONAMA 392/2007, na área de intervenção. 428
- Tabela 99:** Resultados contendo DAP médio, área basal, altura média, número de árvores, por parcela e por hectare na área de intervenção do projeto. 429
- Tabela 100:** Resultados da amostragem simplificada do inventário florestal na área de intervenção. 430
- Tabela 101:** Resultados da estimativa volumétrica em metro cúbico (m³) e metro estéreo (st), por parcela, por hectare e no total da área amostrada de intervenção. 430
- Tabela 102:** Resultados da estimativa volumétrica em metro cúbico (m³) e metro estéreo (st), por hectare e no total do total do inventário (7,49 ha) e na área objeto de intervenção para implantação da cava 3,1992 ha. 431
- Tabela 103:** Resultados da estimativa volumétrica em metro cúbico (m³) na área objeto de intervenção para implantação da cava 3,1992 ha, sendo apresentado o volume de lenha, madeira e destoca. 432
- Tabela 104:** Listagem florística do censo florestal realizado nas áreas de intervenção não florestadas (áreas de pastagem) do projeto de Ampliação da Mina Sabinópolis. 434
- Tabela 105:** Listagem florística das espécies botânicas cadastradas no censo florestal realizado na área de intervenção do projeto. Em que N=número de indivíduos amostrados; %=em relação ao total de indivíduos amostrados. 440
- Tabela 106:** Estrutura paramétrica dos indivíduos cadastrados no censo florestal realizado no projeto. Em que N=número de indivíduos; AB=área basal (m²); DA=densidade absoluta (N/ha); DR=densidade relativa (%); DoA=dominância absoluta (m²/ha); DoR=dominância relativa (%). 444
- Tabela 107:** Estrutura vertical dos indivíduos amostrados no fragmento florestal na área de intervenção do projeto. Em que HT = altura total em metros; PSA = posição sociológica absoluta e VI = Valor de importância. 450
- Tabela 108:** Rendimento lenhoso dos indivíduos arbóreos cadastrados no censo florestal para o projeto, em ordem decrescente do valor de cobertura (VC%). Onde:

N=número de indivíduos cadastrados; m³=metro cúbico; st=metro estéreo (fator de conversão em st = m³ x 1,5). 455

Tabela 109: Relatório Final dos dados amostrados no censo florestal do projeto. 459

Tabela 110: Volume de lenha e madeira nas áreas de intervenção do projeto. 460

Tabela 111: Resumo das árvores amostradas em 0,08 ha, cálculo do total de indivíduos por hectare e cálculo do total de indivíduos estimados na área total de 3,1992 ha de FESD a ser suprimida..... 461

Tabela 112: Quantitativo dos indivíduos arbóreos ameaçados de extinção e protegidos a serem suprimidos nas áreas de pastagem (censo árvores isoladas). 462

Tabela 113: Espécies vegetais identificadas na área de intervenção..... 472

Tabela 114: Lista de espécies de insetos vetores de provável ocorrência para região do empreendimento. Fonte: Dados secundários..... 475

Tabela 115: Lista de espécies de dípteros registradas durante as campanhas do levantamento. Fonte: Dados da pesquisa. 478

Tabela 116: Índices de diversidade por estação amostral. Fonte: Dados da pesquisa. 484

Tabela 117: Lista de espécies de peixes de provável ocorrência na área do empreendimento. Fonte: Dados secundários..... 493

Tabela 118: Espécies registradas da ictiofauna durante a execução do levantamento da ictiofauna nas áreas de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa. 497

Tabela 119: Abundância relativa e riqueza de espécies capturadas por ponto amostral durante o levantamento da ictiofauna da área de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa..... 501

Tabela 120: Índice de diversidade das unidades de amostragem da ictiofauna. Fonte: Dados da pesquisa..... 505

Tabela 121: Abundância e riqueza de espécies da ictiofauna por campanha registradas durante o levantamento da ictiofauna da área de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa. 507

Tabela 122: Mastofauna de potencial ocorrência na área de estudo. Fonte: Dados secundários. 516

Tabela 123: Espécies de mamíferos registradas durante o levantamento da mastofauna. Fonte: Dados da pesquisa. 519

Tabela 124: Distribuição dos registros de mamíferos registrados por unidade amostral durante as amostragens. Fonte: Dados da pesquisa. 521

Tabela 125: Índices de diversidade dos mamíferos nas épocas de amostragem. Fonte: Dados da pesquisa..... 524

Tabela 126: Índices de diversidade dos mamíferos nas áreas de influência. Fonte: Dados da pesquisa..... 525

Tabela 127: Lista de representantes da herpetofauna obtida através de dados secundários. Fonte: Dados secundários. 539

Tabela 129: Representantes da herpetofauna levantadas durante as amostragens. Fonte: Dados da pesquisa.....	546
Tabela 130: Variação quali-quantitativa da taxocenose registrada em cada unidade amostral. Fonte: Dados da pesquisa.....	556
Tabela 131: Índices de diversidade e equitabilidade. Fonte: Dados da pesquisa..	557
Tabela 132: Lista de espécies da avifauna de provável ocorrência na região. Fonte: Dados secundários.....	567
Tabela 133: Lista de espécies por registro primário da avifauna nas áreas de influência do empreendimento. Fonte: Dados da pesquisa.....	582
Tabela 134: Lista de espécies de aves endêmicas registradas. Fonte: Dados da pesquisa.....	591
Tabela 135: Lista de espécies de aves migratórias registradas. Fonte: Dados da pesquisa.....	592
Tabela 136: Valores de IPA obtidos para avifauna. Fonte: Dados da pesquisa. ...	593
Tabela 137: Índices de diversidade obtidos para a avifauna. Fonte: Dados da pesquisa.....	600
Tabela 138: Lista de espécies xerimbabo registradas. Fonte: Dados da pesquisa.....	604
Tabela 139: Lista de espécies de aves cinegéticas registradas. Fonte: Dados da pesquisa.....	605
Tabela 140: Lista de espécies de aves endêmicas registradas. Fonte: Dados da pesquisa.....	606
Tabela 141: Lista de espécies de aves migratórias registradas. Fonte: Dados da pesquisa.....	606
Tabela 142: Lista de espécies xerimbabo registradas. Fonte: Dados da pesquisa.....	607
Tabela 143: População total, por gênero, rural/urbana, Sabinópolis, MG.....	625
Tabela 144: População total, por gênero, rural/urbana, Guanhães, MG.....	625
Tabela 145: Estrutura etária da população no município - Sabinópolis/MG - 2010 e 2022.....	627
Tabela 146: Estrutura etária da população no município - Guanhães/MG - 2010 e 2022.....	627
Tabela 147: IDHM e seus indicadores no município - Sabinópolis/MG - 2000 e 2010.....	629
Tabela 148: IDHM e seus indicadores no município - Guanhães/MG - 2000 e 2010.....	630
Tabela 149: Longevidade e mortalidade no município - Sabinópolis/MG - 2000 e 2010.....	631
Tabela 150: Indicadores de saúde, por sexo e cor, calculados com base nos registros do Ministério da Saúde.....	631

Tabela 151: Longevidade e mortalidade no município - Guanhães/MG - 2000 e 2010.	632
Tabela 152: Indicadores de saúde, por sexo e cor, calculados com base nos registros do Ministério da Saúde.	632
Tabela 153: Total de Leitos disponíveis.	635
Tabela 154: Coleta x tratamento.	643
Tabela 155: População atendida por abastecimento de água potável no município de Sabinópolis, estado de Minas Gerais e no Brasil.	644
Tabela 156: População atendida por serviço de coleta de resíduos domiciliares no município de Sabinópolis, estado de Minas Gerais e no Brasil.	644
Tabela 157: Massa de resíduos coleta per capita.	645
Tabela 158: Coleta seletiva de resíduos sólidos.	645
Tabela 159: Domicílios sujeitos a risco de inundação, assim como parcela da poluição impactada por eventos hidrológicos no município de Sabinópolis, Minas Gerais e Brasil.	646
Tabela 160: Percentual de urbanização de vias públicas no município de Sabinópolis, Minas Gerais e Brasil.	646
Tabela 161: Coleta x tratamento.	648
Tabela 162: População atendida por abastecimento de água potável no município de Guanhães, estado de Minas Gerais e no Brasil.	649
Tabela 163: População atendida por serviço de coleta de resíduos domiciliares no município de Guanhães, estado de Minas Gerais e no Brasil.	649
Tabela 164: Massa de resíduos coleta per capita.	650
Tabela 165: Coleta seletiva de resíduos sólidos.	650
Tabela 166: Domicílios sujeitos a risco de inundação, assim como parcela da poluição impactada por eventos hidrológicos no município de Guanhães, Minas Gerais e no Brasil.	650
Tabela 167: Percentual de urbanização de vias públicas no município de Guanhães, Minas Gerais e no Brasil.	651
Tabela 168 : Utilização das terras no município de Sabinópolis, MG.	652
Tabela 169: Número de empregos formais e distribuição percentual e grupamento de atividades econômicas no município de Sabinópolis no ano de 2022.	654
Tabela 170: Produtos de origem animal.	659
Tabela 171: Produção silvicultura.	659
Tabela 172: Número de empregos formais e distribuição percentual e grupamento de atividades econômicas no município de Sabinópolis no ano de 2022.	660
Tabela 173: Distância de Sabinópolis aos principais centros urbanos país.	661
Tabela 174: Frota de veículos do município de Sabinópolis, MG.	662
Tabela 175: Distância de Guanhães aos principais centros urbanos país.	663
Tabela 176: Frota de veículos do município de Guanhães, MG.	663

Tabela 177: Localização das propriedades visitadas no entorno da ADA do Projeto de Ampliação da Mina Sabinópolis - Minas Mineração.	674
Tabela 178: Serviços ecossistêmicos identificados e seus enquadramentos quanto as classificações propostas pela Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MEA, 2005). .	694
Tabela 179: Planos e Programas destinados a mitigação e compensação dos danos causados aos serviços ecossistêmicos oriundos da supressão da vegetação.	696
Tabela 180: Demonstrativo das combinações dos valores atribuídos aos critérios de valoração dos aspectos/impactos ambientais.	704
Tabela 181: Atributos considerados na determinação da significância do impacto.	705
Tabela 182: Atividades geradoras e aspectos ambientais em decorrência do empreendimento.....	709
Tabela 183: Resumo dos possíveis impactos e respectivos indicadores ambientais.	713
Tabela 184: Matriz síntese de avaliação dos impactos ambientais.....	715
Tabela 185: Síntese dos Programas de Controle Ambiental, Mina Sabinópolis, Minas Mineração Ltda.....	748

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Teores de Ferro obtidos no Alvo Antero.	134
Gráfico 2: Chuvas máximas mensais para a região da Mina Sabinópolis de acordo com a distribuição de Gumbel.	202
Gráfico 3: Probabilidade de ocorrência dos índices de precipitação para a região da Mina Sabinópolis.	202
Gráfico 4: Comportamento interanual da precipitação (mm) (DNM, 1973/1990).	336
Gráfico 5: Comportamento interanual da precipitação máxima em 24 horas (DNM, 1973/1990).	336
Gráfico 6: Comportamento interanual das temperaturas médias, máximas e mínimas (DNM, 1973/1990).	337
Gráfico 7: Comportamento interanual da Umidade Relativa (DNM, 1973/2020).	338
Gráfico 8: Comportamento interanual da pressão atmosférica (Fonte: DNM, 1973/1990).	338
Gráfico 9: Comportamento interanual da evaporação (Fonte: DNM, 1973/1990).	339
Gráfico 10: Comportamento interanual da insolação (Fonte: DNM, 1973/1990).	339
Gráfico 11: Comportamento interanual da velocidade dos ventos (Fonte: DNM, 1973/1990).	340
Gráfico 12: Temperatura e precipitação média no município de Sabinópolis, MG, no ano de 2023 (Fonte: Climate-Data, 2023).	378
Gráfico 13: Família com maior riqueza florística amostradas na área de intervenção.	416

xxx

- Gráfico 14:** Gêneros com maior número de espécies amostrados na área de intervenção. 417
- Gráfico 15:** Perfil da comunidade arbórea estratificada em três classes de altura de acordo com os parâmetros da resolução do CONAMA 392/2007. 421
- Gráfico 16:** Riqueza florística das famílias botânicas amostradas no censo florestal do projeto. 443
- Gráfico 17:** Riqueza e abundância de dípteros por campanha de amostragem. Fonte: Dados da pesquisa. 480
- Gráfico 18:** Riqueza e abundância de subfamílias de dípteros. Fonte: Dados da pesquisa. 481
- Gráfico 19:** Abundância de táxon de dípteros. Fonte: Dados da pesquisa. 482
- Gráfico 20:** Dendograma de similaridade. Fonte: Dados da pesquisa. 485
- Gráfico 22:** Curva de acumulação de espécies. Fonte: Dados da pesquisa. 486
- Gráfico 22:** Curva de rarefação de espécies. Fonte: Dados da pesquisa. 487
- Gráfico 23:** Percentual de espécies por ordem durante o levantamento da ictiofauna da área de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa. 499
- Gráfico 24:** Percentual de espécies por família durante o levantamento da ictiofauna da área de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa. 500
- Gráfico 25:** Riqueza de espécies capturadas por ponto de amostragem durante o levantamento da ictiofauna da área de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa. 503
- Gráfico 26:** Índice de diversidade Shannon_H e Bootstrap 95% por ponto de amostragem durante o levantamento da ictiofauna da área de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa. 506
- Gráfico 27:** Dendograma de similaridade entre os pontos de coleta observada durante o levantamento da ictiofauna da área de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa. 506
- Gráfico 28:** Variação observada e estimada da riqueza por ciclo hidrológico (seco e chuvoso) encontrada durante o levantamento da ictiofauna da área de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa. 507
- Gráfico 29:** Curva acumulada das espécies encontrada durante o levantamento da ictiofauna nas áreas de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa. 508
- Gráfico 30:** Curva de rarefação de espécies para amostragem total da ictiofauna encontrada durante o levantamento da ictiofauna da área de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa. 508
- Gráfico 31:** Riqueza e abundância de espécies de mamíferos registrados em cada transecto amostral. Fonte: Dados da pesquisa. 522
- Gráfico 32:** Distribuição da riqueza estimada e observada de mamíferos nas distintas épocas de amostragem. Fonte: Dados da pesquisa. Legenda: C = Campanha de Campo. 523

- Gráfico 33:** Índice de Shannon e bootstrap 95% nas épocas de amostragem. Fonte: Dados da pesquisa. 524
- Gráfico 34:** Distribuição da riqueza estimada e observada de mamíferos nas distintas áreas de amostragem. Fonte: Dados da pesquisa. Legenda: ADA = Área Diretamente Afetada; AID = Área de Influência Direta. 525
- Gráfico 35:** Índice de Shannon e bootstrap 95% nas áreas de influência. Fonte: Dados da pesquisa. Legenda: ADA = Área Diretamente Afetada; AID = Área de Influência Direta. 526
- Gráfico 36:** Dendrograma de similaridade da amostragem de mamíferos. Fonte: Dados da pesquisa. Legenda: ADA = Área Diretamente Afetada; AID = Área de Influência Direta. 526
- Gráfico 37:** Curva de rarefação de espécies de mamíferos no estudo. Fonte: Dados da pesquisa. 527
- Gráfico 38:** Curva de acumulação de mamíferos. Fonte: Dados da pesquisa. 528
- Gráfico 40:** Gráfico de distribuição de riqueza de espécies nos ambientes amostrados. Fonte: Dados da pesquisa. 549
- Gráfico 41:** Gráfico de distribuição de riqueza de espécies nas áreas amostradas. Fonte: Dados da pesquisa. Legenda: ADA = Área Diretamente Afetada; AID = Área de Influência Direta. 550
- Gráfico 42:** Proporção observada e estimada de espécies registradas nas campanhas. Fonte: Dados da pesquisa. 551
- Gráfico 43:** Distribuição das espécies de anuros registradas por família. Fonte: Dados da pesquisa. 552
- Gráfico 44:** Distribuição da abundância (%) de espécies registradas no estudo. Fonte: Dados da pesquisa. 553
- Gráfico 45:** Distribuição da frequência de ocorrência (%) de espécies registradas no estudo. Fonte: Dados da pesquisa. 554
- Gráfico 46:** Distribuição da riqueza e abundância de espécies nos módulos amostrados. Fonte: Dados da pesquisa. 554
- Gráfico 47:** Variação dos índices de Shannon_H e Bootstrap 95% de confiança. Fonte: Dados da pesquisa. Legenda: ADA = Área Diretamente Afetada; AID = Área de Influência Direta; FL = Ambiente Florestal; AA = Área Aberta. 557
- Gráfico 48:** Dendrograma de similaridade da taxocenose amostrada. Fonte: Dados da pesquisa. Legenda: ADA = Área Diretamente Afetada; AID = Área de Influência Direta; AIi = Área de Influência Indireta; FL = Ambiente Florestal; AA = Área Aberta; C = Campanha. 558
- Gráfico 49:** Curva de rarefação de espécies no projeto. Fonte: Dados da pesquisa. 559
- Gráfico 50:** Curva de acumulação de espécies para o estudo. Fonte: Dados da pesquisa. 559
- Gráfico 51:** Distribuição percentual das riquezas de espécies com relação à utilização dos ambientes. Fonte: Dados da pesquisa. 590

Gráfico 52: Taxa de distribuição das espécies registradas de acordo com a sensibilidade ambiental e o habitat preferencial. Fonte: Dados da pesquisa.	591
Gráfico 53: Espécies mais abundantes nas amostragens quantitativas (IPA \geq 0.20). Fonte: Dados da pesquisa.	597
Gráfico 54: Frequência de Ocorrência (FO%) das espécies nos pontos de amostragem. Fonte: Dados da pesquisa.	598
Gráfico 55: Relação das riquezas de espécies observadas e estimadas por estação sazonal. Fonte: Dados da pesquisa.	599
Gráfico 56: Relação das riquezas de espécies observadas e estimadas para os ambientes amostrados. Fonte: Dados da pesquisa.	599
Gráfico 57: Índice de Shannon e Bootstrap 95% para as amostragens da avifauna. Fonte: Dados da pesquisa.	601
Gráfico 58: Dendrograma de similaridade da avifauna. Fonte: Dados da pesquisa. Legenda: AA = ambiente aberto; AF = ambiente florestal.	601
Gráfico 59: Curva de acumulação de espécies de aves observadas e estimadas. Fonte: Dados da pesquisa.	602
Gráfico 60: Curva de rarefação de aves. Fonte: Dados da pesquisa.	603
Gráfico 61: Fluxo escolar por faixa etária no município - Sabinópolis/MG - 2000 e 2010. (Fonte: PNUD, Ipea e FJP, Censos Demográficos 2000 e 2010).	637
Gráfico 62: Fluxo escolar por faixa etária no município Sabinópolis/MG e no Estado de Minas Gerais – 2010. (Fonte: PNUD, Ipea e FJP, Censos Demográficos 2000 e 2010).	638
Gráfico 63: Distorção idade-série no ensino médio e evasão no ensino fundamental e médio no município - Sabinópolis/MG – 2013 a 2017. (Fonte: PNUD, Ipea, FJP, Censo Escolar – INEP 2013 -2017).	638
Gráfico 64: Expectativa de anos de estudo no município - Sabinópolis/MG - e na UF - Minas Gerais - 2000 e 2010. (Fonte: PNUD, Ipea e FJP, Censos Demográficos 2000 e 2010).	639
Gráfico 65: Fluxo escolar por faixa etária no município - Guanhães/MG - 2000 e 2010 (Fonte: PNUD, Ipea e FJP, Censos Demográficos 2000 e 2010).	641
Gráfico 66: Índice de atendimento da população urbana do município de Sabinópolis, em relação a coleta e tratamento de esgoto (Fonte: ANA, Atlas Esgoto 2013).	643
Gráfico 67: Índice de atendimento da população urbana do município de Guanhães, em relação a coleta e tratamento de esgoto (Fonte: ANA, Atlas Esgoto 2013).	648
Gráfico 68: Local de residência do entrevistado.	677
Gráfico 69: Profissão do entrevistado.	677
Gráfico 70: Idade do entrevistado.	678
Gráfico 71: Escolaridade do entrevistado.	678
Gráfico 72: Condição do entrevistado em relação à propriedade.	678
Gráfico 73: Finalidade de uso da propriedade.	679
Gráfico 74: Tempo de residência na propriedade.	679

Gráfico 75: Principais atividades realizadas nas propriedades.	680
Gráfico 76: Fonte de abastecimento de água da propriedade.	681
Gráfico 77: Tratamento realizado na água de consumo.	681
Gráfico 78: Variação da qualidade e quantidade da água nas propriedades.	682
Gráfico 79: Destinação das águas servidas nas propriedades.	682
Gráfico 80: Cursos d'água utilizados nas propriedades.	683
Gráfico 81: Tipos de uso dos cursos d'água nas propriedades.	683
Gráfico 82: Percepção de alterações ambientais após a instalação da Minas Mineração.	684
Gráfico 83: Alterações negativas percebidas pelos moradores do entorno da ADA do projeto ampliação da Mina Sabinópolis.	685
Gráfico 84: Alterações positivas percebidas pelos moradores do entorno da ADA do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.	685
Gráfico 85: Sugestões dos moradores do entorno da ADA do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis para melhoria da região.	686
Gráfico 86: Sugestões dos moradores do entorno da ADA do projeto da Mina Sabinópolis para melhoria da região.	686
Gráfico 87: Temas de interesse sugeridos pelos moradores para cursos e capacitações.	687
Gráfico 88: Distribuição dos usos da água na área do estudo.	689
Gráfico 89: Fontes de abastecimento de água dos usuários cadastrados.	689

1 APRESENTAÇÃO DO EMPREENDEDOR

O empreendedor que pleiteia o licenciamento ambiental para ampliação de atividades licenciadas, assim como, por inclusão de novas atividades passíveis de licenciamento ambiental, é o empreendimento Minas Mineração Ltda., que apresenta os seguintes dados cadastrais:

- ✓ Razão Social: Minas Mineração Ltda.
- ✓ CNPJ: 31.096.483/0002-84 (Filial)
- ✓ Processo ANM: 832.370/2005 e 830.143/2006
- ✓ Registro IBAMA nº: 7669046
- ✓ Licença Ambiental: Certificado Nº 75 Licenciamento Ambiental Concomitante - Fase LOC
- ✓ Endereço: Fazenda Santo Antônio, S/N, Km 357, BR-259, Zona Rural, localidade do Córrego Graipu
- ✓ Município/UF: Sabinópolis/MG
- ✓ CEP: 39.750-000
- ✓ Equipe Técnica da Gerência de Meio Ambiente da Minas Mineração: Rafaella Gelape - Engenheira Ambiental e Fabiana Amaral - Engenheira de Minas e Ambiental.

1.1 CONSULTORIA AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

A G5S Projetos e Consultoria é a empresa responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), assim como, o Plano de Controle Ambiental (PCA), conforme dados cadastrais apresentados abaixo:

- ✓ Razão Social: G5S Projetos e Consultoria Ltda.
- ✓ CNPJ: 04.621.411/0001-55
- ✓ CREA/MG: 43213
- ✓ Registro IBAMA nº: 6131838
- ✓ Endereço: Rua Professor Alberto Pacheco, 99, Ramos, CEP: 36.570-246
- ✓ Município/UF: Viçosa/MG
- ✓ Telefax: (31) 3891-0234
- ✓ Responsável Técnico: Danilo José P. da Silva
- ✓ Cargo: Diretor Técnico
- ✓ E-mail: danilo@grupog5s.com.br

1.2 APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Este documento apresenta o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), objetivando a instrução do processo de licenciamento ambiental do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, com vistas à formalização do processo de licenciamento ambiental de ampliação de atividades licenciadas, pelo Certificado Nº 75 de Licença Ambiental Concomitante, em Fase de LOC, com validade de 10 ano(s), e vencimento em 21/03/2034. Assim como, por inclusão de novas atividades, passíveis de licenciamento ambiental, segundo os critérios para classificação, de acordo com o porte e potencial poluidor, bem como, os critérios locais dispostos na DN COPAM nº. 217/2017, de 06/12/2017, vinculadas as atividades de mineração de minério de ferro, desenvolvidas pela Minas Mineração.

A atual fase de operação do empreendimento, após a obtenção do Certificado Nº 75 de Licença Ambiental Concomitante, teve como objetivo promover a adequação das condições operacionais da Mina Sabinópolis, possibilitando a exploração da reserva geológica existente, priorizando, sempre que possível, o aproveitamento da infraestrutura implantada no empreendimento.

Neste sentido, a elaboração do presente documento contempla um conjunto de estudos e análises necessárias à verificação da viabilidade ambiental do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, o qual visa ampliar a capacidade das atividades licenciadas, bem como, licenciar novas atividades, necessárias para viabilizar a continuidade das operações minerárias do empreendimento.

Os estudos apresentados neste documento foram conduzidos por uma equipe multidisciplinar de profissionais, procedendo à integração dos temas estudados, na região de inserção do empreendimento, com as características do projeto de engenharia, desenvolvido pela equipe de projetos da Minas Mineração. Por meio dos levantamentos de campo, foi gerado um denso conjunto de dados de monitoramentos ambientais, o qual possibilitou avaliar os impactos ambientais associados à ampliação da Mina Sabinópolis.

Após o tratamento dos dados gerados em campo, foi possível propor um conjunto de medidas e ações necessárias à prevenção, controle, mitigação, compensação, potencialização e monitoramento das interferências ambientais prognosticadas, nos temas referentes aos meios físico, biótico e socioeconômico.

Em termos de estrutura, o presente volume apresenta cinco etapas distintas, mas ao mesmo tempo, integradas. Na primeira etapa, é apresentado um breve histórico do processo de licenciamento ambiental e informações gerais do empreendimento e, na sequência, informações da sua localização, dados de caracterização dos polígonos dos direitos minerários - ANM nº. 832.370/2005 e nº. 830.143/2006, e a legislação ambiental aplicável, nas instâncias federal, estadual e municipal.

Na segunda etapa, é apresentado o estudo de alternativa tecnológica e locacional, assim como, a caracterização do empreendimento, contendo informações técnicas pertinentes ao projeto de ampliação. Nessa caracterização, são abordados aspectos do arranjo geral do projeto de ampliação, considerando as condições atuais de operação, licenciadas pelo Certificado Nº 75 de Licença Ambiental Concomitante, seguida da concepção dos projetos de ampliação da Mina Sabinópolis. A caracterização é fundamentada em relatórios internos, informações técnicas e avaliações, realizadas pela Minas Mineração, além de detalhamentos de projetos de engenharia, elaborados por empresas especializadas.

Na terceira etapa, são apresentadas as delimitações das áreas estabelecidas para a realização do presente estudo frente aos diferentes meios temáticos (físico, biótico e socioeconômico), tendo em vista a avaliação dos impactos ambientais de um empreendimento instalado e em operação, que pretende promover a ampliação de suas atividades licenciadas, assim como, incluir novas atividades passíveis de regularização ambiental.

Na quarta etapa, são apresentados os diagnósticos ambientais de cada meio, contendo os procedimentos metodológicos referentes aos temas abordados. Na sequência, é apresentada a análise diagnóstica integrada, seguida da identificação e avaliação dos impactos ambientais, resultantes da ampliação do empreendimento. A avaliação de impactos é acompanhada da proposição de medidas ambientais de controle, mitigação, potencialização, monitoramento e compensação dos referidos impactos identificados, apresentados no âmbito dos Planos, Programas e Projetos Ambientais, por meio do Plano de Controle Ambiental (PCA).

Por fim, na quinta etapa, são apresentados os prognósticos ambientais para os municípios de Sabinópolis e Guanhães, considerando os cenários com e sem a

ampliação da Mina Sabinópolis, bem como, a conclusão e recomendações relativas à análise da continuidade das operações do empreendimento, mediante sua ampliação.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é, necessariamente, acompanhado pelo seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), em volume anexo, conforme previsto na legislação ambiental vigente, em especial a Resolução CONAMA nº.01, 23/01/1986. Sua aprovação pelo órgão ambiental competente, traduz a viabilidade ambiental do empreendimento que, cumpridas todas as exigências legais e conduzido pelo seu Plano de Controle Ambiental (PCA), levará, à análise, em uma única fase, das etapas de Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação (LP+LI+LO), tendo em vista a expedição da Nota Técnica nº 19/FEAM/URA/LM-CAT/2024, decidiu por promover a alteração de modalidade para licenciamento ambiental de LAC2 para LAC1, para instalação e operação do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis. Ressalta-se ainda que o PCA será apresentado em volume a parte, porém deve estar sempre acompanhando o EIA/RIMA, de forma a facilitar a análise pelo órgão ambiental.

2 HISTÓRICO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Em consulta ao Sistema Integrado de Informações Ambientais (SIAM), verificou-se que o empreendimento em questão (há época com razão social Mineradora Metalúrgica Sabinópolis Ltda.), obteve em 12/12/2013 a Licença de Operação para Pesquisa Mineral (LOPM), para as atividades de “Lavra a céu aberto sem tratamento ou com tratamento a seco - minério de ferro” e “Postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis”.

De acordo com os critérios de classificação, segundo o porte e potencial poluidor, definidos na Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº. 74/2004, o empreendimento foi classificado como classe 5, obtendo o deferimento do Processo Administrativo (PA) COPAM nº 26466/2011/001/2013.

Em 12/12/2013, a Unidade Regional Colegiada do Leste Mineiro (URC/LM-COPAM) aprovou, em reunião ordinária, o pedido de LOPM do empreendedor Mineradora Metalúrgica Sabinópolis Ltda. com validade até 12/12/2016. Contudo, no período de 2015 a 2017, ocorreu a suspensão das atividades do empreendimento.

Em 12/01/2018, o empreendedor formalizou junto à Superintendência Regional de Meio Ambiente (SUPRAM-LM) o PA nº 26466/2011/005/2018, de Licença de Operação Provisória (LOP), conforme o FOB nº 1285728/2017, para as atividades de “Pesquisa mineral com supressão de vegetação secundária nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica em estágios Médio e Avançado de regeneração, quando não houver Guia de Utilização expedida pelo DNPM”, o qual requeria autorização do órgão ambiental para a execução das seguintes atividades, potencialmente poluidoras, conforme listado na Tabela 1.

Tabela 1: Atividades Passíveis de Licenciamento LOP (PA COPAM nº: 26466/2011/005/2018), formalizado pela Minero Metalúrgica Sabinópolis Ltda.

FOB nº: 1285728/2017 A			
CÓDIGO DN COPAM 74/04	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DO EMPREENDIMENTO	PARÂMETRO	QUANTIDADE
A-07-01-1	Pesquisa mineral com supressão de vegetação secundária nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica em estágios Médio e Avançado de regeneração, quando não envolver o emprego de Guia de utilização expedida pelo DNPM	Área de Intervenção	30,0 ha
A-05-01-0	Unidade de Tratamento de Minerais - UTM	Produção bruta	300.000 t/ano
A-05-02-9	Obras de infraestrutura (pátios de resíduos, produtos e oficinas)	Área útil (ha)	2,0 ha
A-05-04-5	Pilhas de rejeito / estéril	Área útil (ha)	2,0 ha

Em 11/09/2018, a Brasmin Mineração Ltda., solicitou, por meio do protocolo SIAM nº 0637825/2018, mediante Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), a autorização para o beneficiamento e venda do minério de ferro extraído, que se encontrava estocado em pilhas na Área I, durante o período de análise do PA COPAM nº 26466/2011/005/2018, pela SUPRAM-LM.

A Área I, objeto do pedido do TAC da Brasmin Mineração Ltda., possuía as seguintes estruturas: área de lavra/cava, área para tratamento/beneficiamento do minério com UTM, área para depósito/expedição de produto, sistema de drenagem pluvial (canaletas, sumps, bacias de decantação) e estradas de acesso.

Em atendimento à demanda solicitada pela Brasmin Mineração Ltda., a Superintendência Regional de Meio Ambiente (SUPRAM-LM), requisitou que fosse

realizada vistoria no empreendimento supracitado, o que ocorreu em 07/11/2018 (Relatório de Vistoria nº 060/2018), para avaliação acerca das condições técnicas e operacionais do requerimento de TAC. Contudo, o processo nº 26466/2011/005/2018 de LOPM de titularidade da Brasmin Mineração Ltda. foi arquivado em 01/02/2020, em razão do não atendimento às informações complementares, nos termos da Papeleta de Despacho nº 219/2019.

Frente ao arquivamento do PA COPAM nº 26466/2011/005/2018 de LOPM de titularidade da Brasmin Mineração Ltda., a Minas Mineração Ltda., titular dos polígonos de direito minerários ANM nº: 832.370/2005 e ANM nº. 830.143/2006, formalizou junto à SUPRAM-LM, em 15/07/2020, novo pedido de assinatura de Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), por meio do processo SEI nº 1370.01.0027588/2020-66, com vistas à retomar as operações da mina e promover as adequações ambientais necessárias e estabelecidas pelo órgão ambiental.

Em 29/09/2020, a SUPRAM-LM assinou, junto à Minas Mineração Ltda., o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) nº 009/SEMAD/SUPRAM LESTE-DRCP/2020, com prazo de vigência de 24 meses, contados a partir da data de sua assinatura, prorrogável por igual período, a critério do órgão ambiental e mediante a comunicação via ofício, até a obtenção da licença de operação de caráter corretivo (LOC). A assinatura do TAC autorizou o empreendimento a retomar as atividades relacionadas à extração de minério de ferro, tratamento a seco do minério de ferro e disposição de estéril/rejeito em pilha, até a obtenção da licença ambiental de operação em caráter corretivo.

Em 19/01/2023, a Minas Mineração formalizou, junto ao Sistema de Licenciamento Ambiental (SLA), o P.A SLA nº.75/2023, na modalidade de licenciamento ambiental LAC1, que subsidiou a obtenção do Certificado de Licença Ambiental Concomitante nº.75, com vencimento em 21/03/2034, por meio do Parecer nº 28/FEAM/URA LM - CAT/2024.

3 INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO

3.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO EMPREENDIMENTO

A área referente ao processo de regularização ambiental localiza-se no município de Sabinópolis/MG, na região centro-leste do Estado de Minas Gerais, à noroeste da cidade de Guanhães e a uma distância de 150 km, em linha reta, de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais. O acesso a área é realizado em um

percurso de cerca de 260 km, partindo-se de Belo Horizonte pela rodovia BR-381, no sentido da cidade de João Monlevade. Após passar pelos municípios de Ravena, Nova União e Bom Jesus do Amparo, chega-se ao trevo da cidade de Itabira, no entroncamento com a rodovia MG-434, em um percurso de 65 km.

A partir daí, chega-se à cidade de Itabira, após 34 km. Pela rodovia MG-120, no sentido de Santa Maria de Itabira, Ferros, Senhora do Porto, chega-se a Guanhães, após um percurso de mais 141 km. Daí toma-se a BR-259 para Sabinópolis, no sentido noroeste, seguindo-se por mais 15 km até a área do empreendimento.

O mapa de localização e vias de acesso até a Área Diretamente Afetada (ADA) e as Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII) do projeto de ampliação do empreendimento encontra-se apresentado na Figura 1, a seguir.

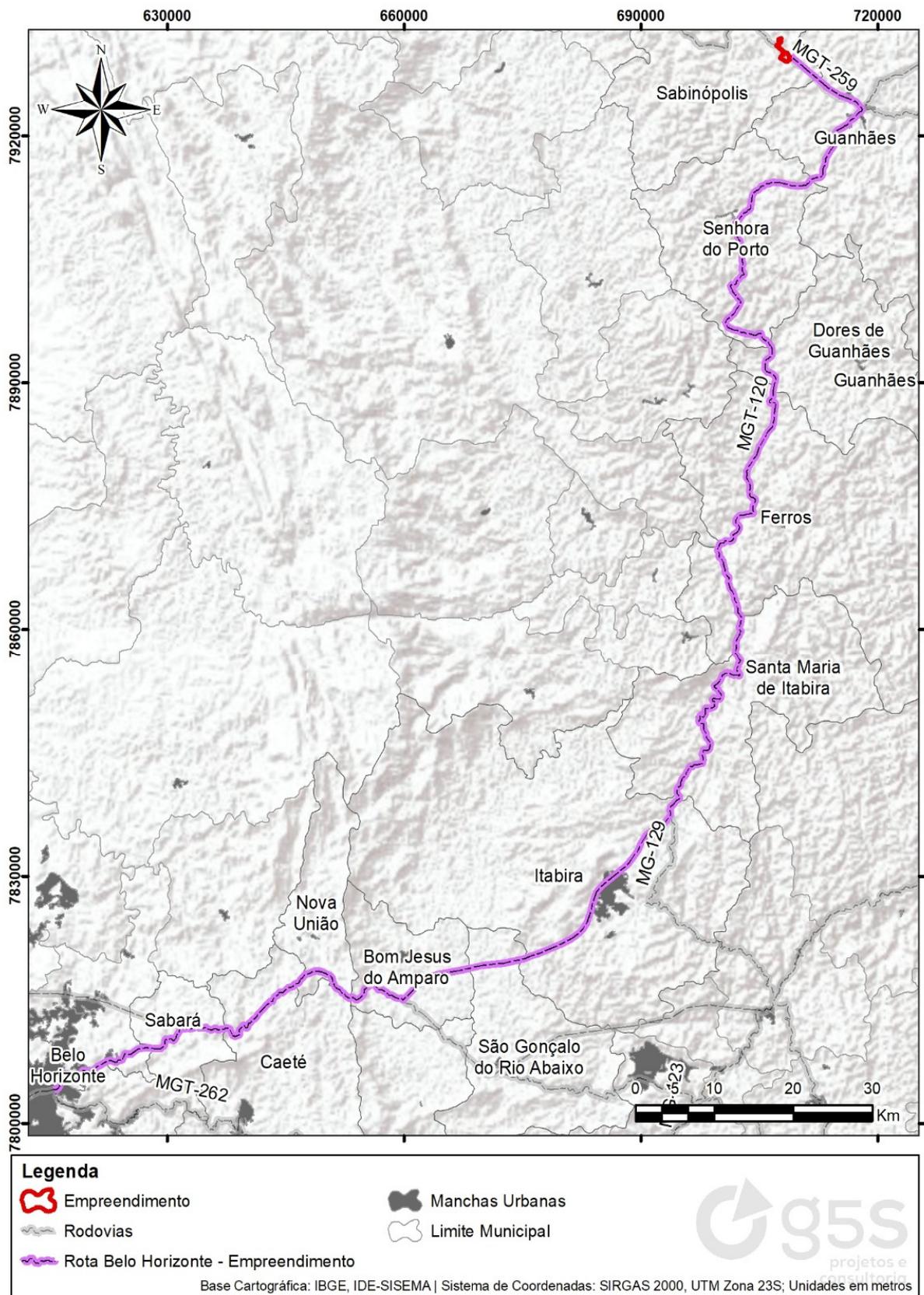


Figura 1: Mapa de localização do empreendimento e rotas de acesso.

3.2 DIREITOS MINERÁRIOS

A área do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis compreende duas poligonais de direitos minerários distintas e contíguas, concedidos à Minas Mineração, as quais são vinculadas ao processo ANM nº. 832.370/2005 e ao processo ANM nº. 830.143/2006.

No direito minerário ANM nº. 832.370/2005, que abrange uma área total de 1.962,43 hectares, está localizada a poligonal da ADA licenciada pelo Certificado Nº 75 de Licença Ambiental Concomitante, o qual possui autorização para lavra da substância mineral de Minério de Ferro, com outorga de Guia de Utilização (GU) 79/2021, cujo direito minerário é hoje representado por uma frente de lavra dentro da cava principal, ora denominada Saibreira. Portanto, para fins de recolhimento de Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerários (CFEM), há um controle topográfico minucioso, para vincular contabilmente o minério de ferro extraído dentro do direito minerário.

O direito minerário ANM nº. 830.143/2006, que abrange uma área total de 1.507,14 hectares, no qual parte da ADA do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis está localizada, detêm autorização para lavra de minério de ferro, cujo direito minerário é hoje representado por um projeto de lavra denominada Cava Antero. O projeto de lavra da Cava Antero tem sua localização dentro dos limites territoriais do município de Sabinópolis/MG.

A ADA do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis a ser licenciado, bem como a cava nela inclusa e demais atividades, assim como as estruturas vinculadas a atividade de mineração, ocuparam parte da poligonal de direito minerário ANM nº. 830.143/2006.

Na sequência são apresentados os dados da poligonal de direito minerário da Agência Nacional de Mineração (ANM) nº 832.370/2005, onde está inserida a Mina Sabinópolis, assim como, os dados da poligonal de direito minerário da Agência Nacional de Mineração (ANM) nº. 830.143/2006, objeto do projeto de ampliação do empreendimento.

A Figura 2 apresenta a delimitação do projeto de ampliação, frente ao polígono do direito minerário, bem como, sua localização dentro do território que compõe o município de Sabinópolis, Minas Gerais.

➤ **Direito Minerário ANM Nº 832.370/2005**

A área referente ao processo ANM nº 832.370/2005, tem uma extensão superficial total de 1.962,43 hectares. A área é delimitada por um polígono de 7 vértices (Figura 2). As coordenadas dos vértices da poligonal estão descritas na Tabela 2, a seguir, conforme disponibilizado no site do ANM (<http://www.anm.gov.br>).

Tabela 2: Memorial descritivo das poligonais ANM: 832.370/2005.

Memorial Descritivo Direito Minerário ANM 832.370/2005		
Vértice	Latitude	Longitude
1	-18°41'59"842	-43°00'20"717
2	-18°44'42"475	-43°00'20"717
3	-18°44'42"475	-43°00'38"880
4	-18°44'38"960	-43°00'38"880
5	-18°44'38"960	-43°02'37"236
6	-18°41'59"842	-43°02'37"236
7	-18°41'59"842	-43°00'20"717

Fonte: <http://www.anm.gov.br>

➤ **Direito Minerário ANM nº. 830.143/2006**

A área referente ao processo ANM nº. 830.143/2006, tem uma extensão superficial total de 1.507,14 hectares. A área é delimitada por um polígono de 11 vértices (Figura 2). As coordenadas dos vértices da poligonal estão descritas na Tabela 3, a seguir, conforme disponibilizado no site do ANM (<http://www.anm.gov.br>).

Tabela 3: Memorial descritivo da poligonal ANM: 830.143/2006.

Memorial Descritivo Direito Minerário ANM 830.143/2006		
Vértice	Latitude	Longitude
1	-18°39'24"213	-43°02'44"260
2	-18°39'24"213	-43°02'04"658
3	-18°40'34"032	-43°02'04"658
4	-18°40'34"032	-43°01'24"116
5	-18°41'59"846	-43°01'24"116
6	-18°41'59"846	-43°02'37"214
7	-18°42'06"833	-43°02'37"214
8	-18°42'06"833	-43°03'40"617
9	-18°40'01"980	-43°03'40"617
10	-18°40'01"980	-43°02'44"260
11	-18°39'24"213	-43°02'44"260

Fonte: <http://www.anm.gov.br>

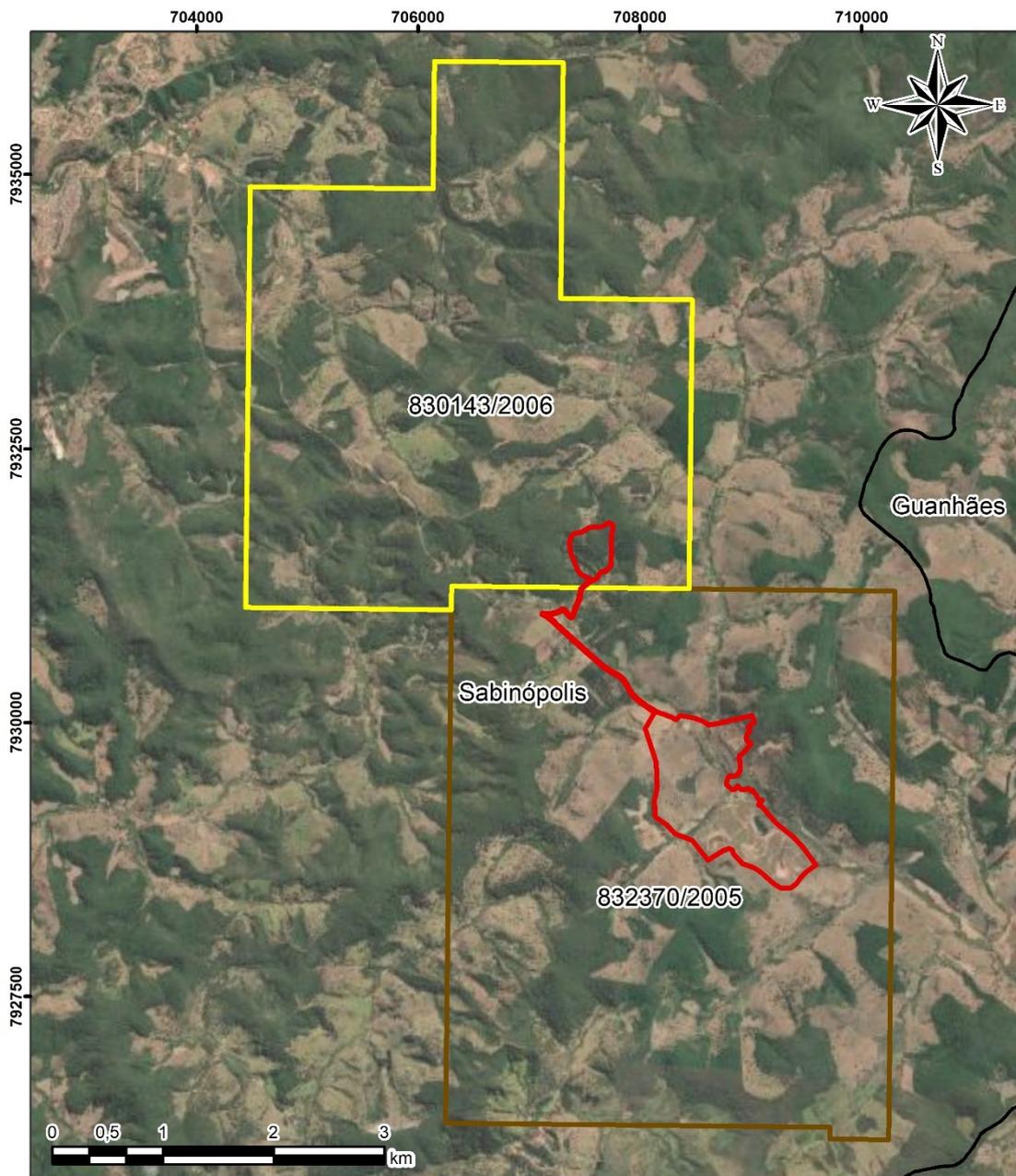


Figura 2: Mapa de localização das poligonais dos direitos minerários nº 832.370/2005 e 830.143/2006, frente a delimitação das áreas de estudo do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

3.3 TIPO DE ATIVIDADE E PORTE DO EMPREENDIMENTO – DN COPAM Nº. 217/2017

Conforme a DN COPAM nº. 217/2017, a atividade de lavra a céu aberto - minério de ferro, é considerada como uma atividade de potencial poluidor/degradador geral médio e o seu parâmetro de enquadramento consiste na sua produção bruta, em t/ano. A atividade de Unidade de Tratamento de Minerais (UTM), com tratamento a seco, é considerada como uma atividade de potencial poluidor/degradador geral médio, sendo sua capacidade instalada (t/ano) o parâmetro de enquadramento para determinar seu porte. A atividade Unidade de Tratamento de Minerais (UTM), com tratamento a úmido, é considerada uma atividade de potencial poluidor/degradador geral grande, e o parâmetro de enquadramento para determinar seu porte sua capacidade instalada (t/ano). A atividade pilha de rejeito/estéril - minério de ferro é classificada como uma atividade de potencial poluidor/degradador geral médio e o parâmetro de enquadramento consiste na sua área útil, em hectares. A atividade de reaproveitamento de bens minerais metálicos dispostos em pilha de estéril ou rejeito é considerada uma atividade de potencial poluidor/degradador geral médio e o seu parâmetro de enquadramento é a quantidade de material de reaproveitamento (t/ano).

Em face do exposto, o projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, passa pela ampliação da produção bruta de minério de ferro “*run of mine*”, por meio da abertura de nova frente lavra, localizada no alvo Antero (Direito Minerário ANM nº. 830.143/2006), assim como, pela ampliação do sistema de disposição de estéril/rejeito, por meio da instalação da Pilha de Disposição de Estéril 01 (PDE01), que terá uma área útil de 11,8891 hectares e da Pilha de Disposição de Rejeito 01 (PDR 01), que ocupará uma área útil de 11,0248 hectares, juntas as pilhas ocuparão uma área útil total de 22,9139 hectares.

Todavia, para absorver a ampliação da produção bruta de minério de ferro da Mina Sabinópolis, será necessário a ampliação da capacidade instalada da UTM, via seco, assim como, será necessária a instalação da UTM, via úmido, de forma a compatibilizar a produção bruta de minério e o reaproveitamento de bens minerais dispostos em pilha de estéril/rejeito, com a capacidade instalada de beneficiamento do empreendimento.

A área para qual se busca a regularização ambiental, corresponde as áreas requeridas para o projeto de ampliação da mina, sendo que a principal frente de

ampliação corresponde à abertura de nova cava, localizada no alvo Antero (Direito Minerário ANM nº. 830.143/2006), e a ampliação da área útil do sistema de disposição de estéril/rejeito, considerando área útil licenciada somada a área útil da ampliação, que estão englobadas dentro do limite definido como sendo a área diretamente afetada (ADA), do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

Atualmente, a Mina Sabinópolis dispõe de toda infraestrutura necessária para realizar a atividade de exploração mineral e disposição de estéril, e opera com uma capacidade de produção bruta de minério de ferro de 600.000 t/ano. Além das atividades de exploração mineral, a mina conta com um sistema de disposição de estéril/rejeito em pilha, com área útil de 13,3289 hectares, e em cava exaurida, considerando um volume da cava de 105.000 m³. A mina conta com uma Unidade Tratamento de Minério (UTM) - tratamento a seco, com capacidade instalada compatível com a produção bruta de minério atual, ou seja, 600.000 t/ano.

Segundo informações da Minas Mineração, os componentes e estruturas operacionais da Mina Sabinópolis serão adequados para receber ampliação pleiteada pois, em função da ampliação, haverá um incremento na contratação de mão de obra, locação e aquisição de máquinas e equipamentos, que estarão envolvidos na operação da mina, conforme será caracterizado no tópico que apresenta a caracterização do projeto de ampliação.

Neste sentido, a Área Diretamente Afetada (ADA), onde estão inseridas as atuais instalações da Mina Sabinópolis, é equivalente a 62,4037 hectares. Esta área representa 3,18% da área total da poligonal do direito minerário ANM nº. 832.370/2005 (1.962,43 hectares), estando todas as instalações do empreendimento contidas dentro dos limites da poligonal do direito minerário supramencionado.

A Tabela 4 traz a compilação das áreas das principais estruturas licenciadas, pelo Parecer nº. 28/FEAM/URA LM - CAT/2024, vinculado ao P.A SLA nº.75/2023, que proporcionou a concessão do Certificado nº. 75 de Licença Ambiental Concomitante e sequência é apresentado um resumo das áreas requeridas pelo projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, objeto do presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA), passíveis de autorização de intervenção ambiental para uso alternativo do solo.

Tabela 4: Resumo das áreas licenciadas pelo Processo de Licenciamento Ambiental nº 75/2023.

Uso do solo ADA (Certificado Nº 75 de Licença Ambiental Concomitante)	Área (ha)
Área Administrativa da Mina	0,5203
Área Industrial (UTM e apoio)	3,6406
Cava Alípio Exaurida	1,6309
Cava Motel Paralisada	3,4578
Cava Saibreira (frente de lavra) e entorno, com árvores isoladas nativas	6,3736
Estradas de acesso	6,4876
Pastagem com árvores isoladas nativas	29,1718
Pátio de Manobra / Estacionamento	1,876
PDE Israel, com árvores isoladas nativas	6,1134
PDE Motel em recuperação ambiental	2,1681
Plantio de Eucalipto	0,3588
SUMPs	0,6048
Total	62,4037

As áreas requeridas pelo projeto de ampliação, passíveis de autorização de intervenção ambiental, visando o uso alternativo do solo, são ocupadas por áreas de preenchidas por árvores isoladas nativas vivas, bem como por fragmento florestal em estágio médio de regeneração natural, no bioma Mata Atlântica. Frente ao apresentado, a Tabela 5 abaixo apresenta o resumo do uso e ocupação do solo atual e futuro das áreas passíveis de autorização de intervenção ambiental requeridas pelo projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

Tabela 5: Uso e ocupação do solo atual e futuro das áreas passíveis de autorização de intervenção ambiental requeridas pelo projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

Uso do Solo Atual	Uso do Solo Futuro	Área (ha)
Área antrópicas com presença de árvores isoladas nativas	Pilha de Disposição de Estéril	11,8891
Área antrópicas com presença de árvores isoladas nativas	Pilha de Disposição de Rejeito	11,0248
FESD em estágio médio de regeneração	Cava Antero	3,1992
Área antrópicas com presença de árvores isoladas nativas		4,0063
Área antrópicas com presença de árvores isoladas nativas	Área Industrial	0,5794
Área antrópicas com presença de árvores isoladas nativas	Acesso	0,8964
Total		31,5952

A planta de layout do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, contemplando as novas estruturas a serem licenciadas e as estruturas licenciadas no âmbito do P.A SLA nº.75/2023, estão apresentadas em anexo ao EIA.

Segundo a classificação da FEAM, tendo como base as informações prestadas no Sistema de Licenciamento Ambiental (SLA), em consonância com o disposto na DN COPAM nº. 217/2017, o conjunto das atividades que são objeto de licenciamento

neste processo de Licença Prévia concomitante com Licença de Instalação e de Operação (LP+LI+LO), do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, de acordo com seus respectivos parâmetros de enquadramento, são classificadas como de médio porte e grande potencial poluidor/degradador.

Desta forma, a análise de viabilidade locacional e de instalação e operação do projeto de ampliação do empreendimento é classificada como Classe 4, enquadrada na modalidade de Licenciamento Ambiental Concomitante – LAC 1, tem em vista a expedição da Nota Técnica nº 19/FEAM/URA/LM-CAT/2024, decidiu por promover a alteração de modalidade para licenciamento ambiental de LAC2 para LAC1, do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis. Como pode ser observado na Tabela 6, a seguir, com a ampliação, a classe predominante do empreendimento passará de Classe 3 para Classe 4, conforme os critérios da DN COPAM nº.217/2017.

Tabela 6: Resumo das atividades objeto do processo de regularização ambiental do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis - Situação atual e futura.

Atividades Passíveis de Licenciamento Ambiental (DN COPAM 217/2017)					
Código	Descrição da Atividade	Certificado Nº 75 de Licença Ambiental Concomitante	Processo Ampliação	Total após Ampliação	
		Parâmetros de Enquadramento	Parâmetros de Enquadramento	Parâmetros de Enquadramento	Classe
A-02-03-8	Lavra a céu aberto - Minério de ferro	Produção bruta 600.000 t/ano	Produção bruta: 200.000 t/ano	Produção Bruta 800.000 t/ano	3
A-05-01-0	Unidade de Tratamento de Minerais - UTM, com tratamento a seco	Capacidade instalada 600.000 t/ano	Capacidade instalada 900.000 t/ano	Capacidade instalada 1.500.000 t/ano	3
A-05-04-7	Pilhas de rejeito/estéril - Minério de ferro	Área útil 13,3289 ha	Área útil 22,9137 ha	Área útil total de 36,2426 ha	3
A-05-02-0	Unidade de Tratamento de Minerais - UTM, com tratamento a úmido	-x-	Capacidade instalada 300.000 t/ano	Capacidade instalada 300.000 t/ano	4
A-05-08-4	Reaproveitamento de bens minerais metálicos dispostos em pilha de estéril ou rejeito	-x-	Material de reaproveitamento: 1.500.000 t/ano	Material de reaproveitamento: 1.500.000 t/ano	2
A-05-06-2	Disposição de estéril ou de rejeito inerte e não inerte da mineração (classe II-A e IIB, segundo a NBR 10.004) em cava de mina, em caráter temporário ou definitivo, sem necessidade de construção de barramento para contenção	Volume da cava 105.000 m ³	-x-	-x-	2
F-06-01-7	Postos revendedores, postos ou pontos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas, postos flutuantes de combustíveis e postos revendedores de combustíveis de aviação	Capacidade de armazenagem 40 m ³	-x-	-x-	2
Classe Predominante do Empreendimento Atual (Certificado Nº 75 de Licença Ambiental Concomitante)					3
Classe Predominante do Empreendimento - Após ampliação					4
Critérios Locacionais de Enquadramento					Peso 1
Modalidade de Licença Ambiental da Ampliação - Nota Técnica nº 19/FEAM/URA/LM-CAT/2024					LAC 1 (LP+LI+LO)

3.4 OBJETIVOS DA AMPLIAÇÃO DO EMPREENDIMENTO, SUA JUSTIFICATIVA E A ANÁLISE DE CUSTO-BENEFÍCIO

O principal objetivo do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis consiste na manutenção das operações do empreendimento, bem como, o aumento e otimização das operações de lavra e produção de minério de ferro, visando a continuação da sua produção no empreendimento, sobretudo, no que se refere ao controle de qualidade do minério a ser produzido, para atender as exigências e demandas de mercado interno. Neste sentido, a expectativa da Minas Mineração é manter o fornecimento de minério de ferro ao mercado, sendo os principais compradores a Vale S.A e a CSN (Companhia Siderúrgica Nacional).

As principais justificativas para a ampliação da produção bruta da Mina Sabinópolis, incluem a manutenção e geração de novos postos de trabalho, diretos e indiretos; desenvolvimento da região pela demanda de diversos serviços inerentes ao desenvolvimento da atividade de mineração, proporcionando a geração e distribuição de renda na microrregião Guanhães, incluindo o recolhimento de tributos em benefício dos municípios, que integram a mesma, do estado e da federação. É importante destacar, também, que a ampliação da produção bruta de minério, não só garante a continuidade da operação da Mina Sabinópolis, mas contribui para o atendimento da crescente demanda de minério de ferro no mercado interno e, até mesmo, externo.

A Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Mineráveis (CFEM), tem se apresentado como uma importante fonte de arrecadação para o município de Sabinópolis, sede do empreendimento, visto que, no ano de 2021, a CFEM resultou em, cerca de, R\$ 936.923,57. Deste total, em torno de 140 mil reais foram arrecadados pelo município, sede do empreendimento.

Os valores citados acima ilustram a relevância econômica do empreendimento, principalmente na esfera municipal e regional, uma vez que o município de Sabinópolis integra a microrregião de Guanhães. A relevância econômica e social do empreendimento advém da geração de tributos e de postos de trabalho, diretos e indiretos.

Dito isto, a continuação das operações do empreendimento, seguida da ampliação das suas operações, contribui para reduzir as taxas de desocupação do município de Sabinópolis e, até mesmo, do município de Guanhães, que está inserido nas áreas de influência do projeto de ampliação. Além de contribuir para o

aquecimento da economia da região, em razão da geração de empregos indiretos associados à prestação de serviços, principalmente no comércio, demandando fornecedores de equipamentos e materiais de consumo. Esses benefícios indiretos também contribuem para a relevância social do empreendimento.

A relevância política do empreendimento está relacionada à importância da matéria prima, minério de ferro, como indutora de desenvolvimento social e econômico.

O mercado consumidor de minério de ferro demanda, atualmente, produtos com qualidade elevada. Em vista disso, é necessário extrair minério de qualidade, tal como o minério encontrado nas áreas requeridas para o projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, de titularidade da Minas Mineração, que possui baixas concentrações de impurezas.

Além das justificativas anteriores, é importante citar que a exploração dos recursos minerais, presentes na área do empreendimento, conta com a infraestrutura instalada e em operação, assim como a infraestrutura viária existente na região, que é de fundamental importância para o escoamento da produção da mina, trocas comerciais e abastecimento.

A Minas Mineração é uma empresa fundamentada nos três pilares da sustentabilidade: Econômico, Social e Ambiental e, por isso, está em sua identidade trabalhar com segurança e responsabilidade em todos os seus processos.

A Sustentabilidade do empreendimento é concretizada na medida em que se mantém uma estreita relação com a comunidade local, no controle ambiental das operações da mina e na garantia da qualidade do produto que é entregue ao mercado.

O empreendimento gera recursos para a modernização e o desenvolvimento da microrregião de Guanhães, assim como, para o município de Sabinópolis, sede do empreendimento, por meio da geração de emprego e renda, movimentação do comércio local, além da geração de impostos e compensação financeira, por meio dos royalties da mineração.

Como apresentado acima, os benefícios são de natureza social e econômica, decorrentes da disponibilidade de matéria-prima para a indústria siderúrgica, da manutenção de postos fixos de trabalho, da demanda de serviços em geral na região, da circulação de riquezas e da geração de tributos para o poder público, nos três níveis, municipal, estadual e federal.

Frente aos objetivos do empreendimento, o presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi elaborado para compor e instruir o processo de regularização ambiental da ampliação do empreendimento. Adotando como base, para instrução do processo de regularização, as normas vigentes, incluindo os critérios para classificação da DN COPAM nº. 217/2017, com vistas a obter parecer favorável da URA-LM sobre a conformidade legal das atividades e, enfim, obter sua regularização ambiental, por meio da emissão licenças ambientais compatíveis.

3.5 COMPATIBILIDADE COM PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

3.5.1 PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS NA ESFERA FEDERAL

3.5.1.1 PROGRAMA MINERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

O Programa Mineração e Desenvolvimento (PMD) é um relatório do Governo Federal, aprovado pela Portaria MME nº 354 de 28 de setembro de 2020, voltado para orientações, planejamento e estabelecimento de metas para as políticas públicas do setor de mineração, oferecendo princípios e eixos de ação com os devidos subsídios para o incremento e direcionamento da mineração, ofertando ao Estado, à sociedade e às cadeias de produção uma ampla visão da mineração nacional e dos rumos e endereçamentos estratégicos para o setor.

O Programa é dividido em dez (10) eixos principais de endereçamento de ações, com metas estabelecidas, sendo eles:

- ✓ Qualificar o Conhecimento Econômico Sobre o Setor Mineral – Projeto: Economia Mineral;
- ✓ Compromisso Sócio-Econômico-Ambiental na Mineração – Projeto: Crescer com Responsabilidade;
- ✓ Ampliar o Conhecimento Geológico – Projeto: Patrimônio Mineral Brasileiro;
- ✓ Avanço da Mineração em Novas Áreas – Projeto: Minera Brasil;
- ✓ Investimento no Setor Mineral – Projeto: Mineração Garantida;
- ✓ Seletividades de Ações para o Setor – Projeto: Mineração do Presente para o Futuro;
- ✓ Governança na Mineração – Projeto: Ação, Estratégia e Credibilidade;
- ✓ Gestão de Eficiência – Projeto: Mineração de Resultados;
- ✓ Combater as Práticas Ilícitas na Atividade Mineral – Projeto: Mineração Legal;
- ✓ Mineração na Sociedade – Projeto – Mineração em Foco.

3.5.1.2 PLANO NACIONAL DE MINERAÇÃO 2030

O Plano Nacional de Mineração 2030 (PNM 2030) é o principal instrumento de planejamento de longo prazo do setor mineral brasileiro e tem o objetivo de nortear as políticas que irão contribuir para o desenvolvimento sustentável do segmento no País, em suas diversas dimensões. Sua última versão, o PNM 2030, foi publicada em 2011, com horizonte até 2030 e previsão de atualização após 10 anos. Assim, encontra-se em fase de elaboração o PNM 2050.

Dentre os principais objetivos do PNM 2030 destacam-se a consolidação do Marco Regulatório da Mineração e a ampliação do conhecimento geológico. No processo de elaboração de cenários e definição da visão até 2030, buscou-se desenvolver um programa integrado para o setor mineral, destacando-se a importância da agregação de valor e a melhor distribuição dos benefícios que as cadeias produtivas do setor possibilitam.

Coerente com a visão de futuro, o PNM-2030 está fundamentado em três diretrizes centrais:

- ✓ Governança pública eficaz, para promover o uso dos bens minerais extraídos no país de acordo com o interesse nacional, sendo essa diretriz fortemente dependente da ação do MME e com grande poder de induzir os demais objetivos;
- ✓ Agregação de valor e adensamento de conhecimento em todas as etapas do setor mineral, o que requer ampla articulação governamental com o setor privado e com a sociedade civil;
- ✓ Sustentabilidade em todas as etapas da cadeia produtiva mineral, o que exige articulação governamental com forte participação do setor privado e da sociedade civil e que será em boa parte resultante dos objetivos anteriores.

3.5.1.3 PROGRAMA DE REVITALIZAÇÃO DA INDÚSTRIA MINERAL BRASILEIRA

Em julho de 2017, o Governo Federal apresentou o Programa de Revitalização da Indústria Mineral Brasileira, que traz mudanças para o setor. As medidas incluíram a criação da Agência Nacional de Mineração (ANM), a modernização do Código de Mineração e o aprimoramento da legislação que trata da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM).

Com o Programa o Governo Federal busca elevar a participação do setor de mineração no Produto Interno Bruto (PIB), com aumento na geração de emprego e

renda. Com as alterações no código de mineração e a criação da ANM, a União buscou aumentar o dinamismo do setor mineral e atrair novos investimentos para o setor.

3.5.1.4 PROGRAMA INOVA MINERAL

O Programa Inova Mineral é uma iniciativa conjunta da Financiadora de Inovação e Pesquisa (FINEP) e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) para fomento e seleção de projetos de investimento que contemplem o desenvolvimento tecnológico, produção e comercialização de produtos, processos e/ou serviços inovadores e mais sustentáveis, visando ao desenvolvimento de empresas e tecnologias brasileiras nas cadeias produtivas da indústria de mineração e transformação mineral. (Fonte: BNDES, 2019).

Com recursos estimados em R\$ 1,18 bilhão, a ação objetiva selecionar Planos de Negócios de empresas brasileiras que contemplem temas comprometidos com as atividades de pesquisa, exploração e transformação mineral, insumos, máquinas, equipamentos, softwares e sistemas, além das atividades de lavra e beneficiamento mineral, contribuindo dessa forma para as políticas de inovação, de competitividade e de sustentabilidade nesses segmentos. (Fonte: BNDES, 2019)

De acordo com o prospecto do Programa Inova Mineral apresentado pelo BNDES, o Programa possui os objetivos específicos:

- ✓ Estimular o avanço na cadeia produtiva de Minerais Estratégicos “Portadores de Futuro”, incluindo a fabricação dos metais, materiais de alto desempenho e suas aplicações;
- ✓ Aumentar a disponibilidade, desenvolver fontes alternativas e novas rotas de processo para os Minerais Estratégicos de Elevado Déficit Comercial, com foco em Fosfato e Potássio;
- ✓ Fomentar o desenvolvimento de soluções inovadoras para problemas técnicos que resultem em grandes impactos positivos na indústria mineral;
- ✓ Fomentar o desenvolvimento de soluções capazes de reduzir ou mitigar riscos e impactos ambientais das atividades de mineração;
- ✓ Aumentar o patamar tecnológico da cadeia nacional de fornecedores, priorizando o desenvolvimento de engenharia nacional e absorção de novas tecnologias.

A iniciativa considera a atuação integrada de vários instrumentos de apoio através das modalidades de crédito, subvenção econômica e projetos cooperativos entre instituições (ICTs) e empresas. As empresas também poderão receber recursos através de participação acionária.

3.5.1.5 PLANO INTEGRADO DE LONGO PRAZO DA INFRAESTRUTURA

O Decreto Federal Nº 10.526, de 20 de outubro de 2020, instituiu o Comitê Interministerial de Planejamento da Infraestrutura e o Plano Integrado de Longo Prazo da Infraestrutura no âmbito do Governo federal.

Assim, o referido Decreto instrui os seguintes objetivos para o Plano Integrado de Longo Prazo da Infraestrutura:

I - fomentar investimentos em infraestrutura para aumentar a qualidade e o estoque de infraestrutura do País;

II - contribuir para o aumento da produtividade da economia e para a geração de empregos qualificados;

III - fornecer uma visão de longo prazo para orientar os investimentos em infraestrutura que envolva os seus diversos setores, de forma a aumentar a atratividade à participação privada e a qualidade do gasto público;

IV - enfatizar as qualidades ambientais, sociais e de governança dos projetos dos setores de infraestrutura;

V - harmonizar as premissas e os cenários de longo prazo utilizados como base para o planejamento dos setores de infraestrutura elaborado pelo Governo federal; e

VI - promover a compatibilidade entre os diversos planos setoriais que compõem a infraestrutura do Governo federal, inclusive quanto à inter-relação e à complementariedade entre setores e projetos.”

O Decreto ainda define com setores que ao mínimo devem compor o Plano, os seguintes:

I - transportes;

II - telecomunicações;

III - energia;

IV - mineração;

V - recursos hídricos e saneamento básico; e

VI - pesquisa e desenvolvimento tecnológico, quando aplicável.”

3.5.1.6 PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecido pela Lei nº 9.433 de 1997, conhecida como Lei das Águas, é um dos principais instrumentos que orientam a gestão das águas no território nacional. O conjunto de diretrizes,

programas e metas que constituem o PNRH foi construído através de um grande processo de mobilização e participação de atores sociais e institucionais coordenado pela Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente.

O PNRH foi aprovado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos em 2006 com horizonte de implementação até 2020, com revisões periódicas das prioridades. O objetivo geral do Plano é definir diretrizes e políticas públicas voltadas para a melhoria da oferta de água, em quantidade e qualidade, além de gerenciar as demandas e considerar a água um elemento estruturante para a implementação das políticas setoriais, sob a ótica do desenvolvimento sustentável e da inclusão social.

Com um caráter descentralizador, o PNRH propõe a implementação de 13 grandes programas e diversos subprogramas nacionais e regionais relacionados aos setores usuários de recursos hídricos, objetivando o uso racional e sustentável da água e a gestão integrada dos recursos, tendo como base uma divisão do território nacional em 12 grandes Regiões Hidrográficas (RH).

Dentre as Regiões Hidrográficas, destacam-se, por conta da maior relação com o Projeto em análise, a RH Atlântico Leste, em que a bacia do Rio Suaçuí Grande integra. Nesse ponto, vale ressaltar que o município de Sabinópolis faz parte da bacia do Rio Suaçuí Grande, afluente do Rio Doce.

No que se refere à mineração, o Plano a considera como atividade essencial para o desenvolvimento socioeconômico e industrial do país, mas aponta para a possibilidade de geração de conflitos diante do potencial consumidor e poluidor do setor. Nesse sentido, dois programas trazidos pelo Plano se destacam: o Programa de Desenvolvimento e Implementação de Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos, que traz diversos subprogramas relacionados ao cadastro de usuários, metodologia e sistemas de outorgas, fiscalização do uso, instrumentos econômicos, de informação e de suporte à decisão; e o Programa de Articulação Intersetorial, Interinstitucional e Intra-Institucional da Gestão de Recursos Hídricos, que traz subprogramas que orientam a avaliação de impactos setoriais e a compatibilização e integração de projetos para a gestão integrada dos recursos hídricos.

Dentre as revisões periódicas das prioridades trazidas pelo Plano, as duas últimas (2012- 2015 e 2016-2020) apontam para priorização de ações relacionadas: (i) ao desenvolvimento de estudos e mecanismos permanentes de acompanhamento dos

impactos sobre os recursos hídricos provenientes das ações previstas nos Estados para diversas atividades, inclusive a mineração; (ii) desenvolvimento e implementação de novos mecanismos de compensação financeira por consumo; e (iii) fomento à recuperação e compensação socioambiental das áreas afetadas pelas atividades de mineração e demais atividades industriais.

3.5.1.7 PLANO NACIONAL DE SEGURANÇA HÍDRICA

Lançado em 2019, o Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH) é uma iniciativa realizada a partir de diretrizes e critérios advindos do conceito de Segurança Hídrica adotado pela Organização das Nações Unidas (ONU). O Plano foi idealizado com base na parceria entre a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e o Ministério do Desenvolvimento Regional com o objetivo de assegurar ao Brasil um planejamento integrado para reduzir os riscos associados à escassez de água e eventos de cheia, com horizonte de implementação até 2035.

O Plano analisa os graus de segurança hídrica a partir de um único índice criado para retratar suas diferentes dimensões. O Índice de Segurança Hídrica (ISH) calculado para todo o país estima os riscos de desabastecimento da população e de perdas econômicas por falta de água e considera quatro dimensões indicadoras: humana, econômica, ecossistêmica e de resiliência.

Com base no ISH, foi realizada uma análise integrada confrontando as propostas de solução com os principais problemas de segurança hídrica do Brasil, resultando em diversas proposições para o Programa de Segurança Hídrica (PSH). Este, por sua vez, é um instrumento de planejamento executivo que reúne as intervenções recomendadas dividindo os investimentos em três componentes: estudos e projetos, obras, e institucional, sendo que o último engloba as ações de operação e manutenção da infraestrutura hídrica.

As intervenções são detalhadas de acordo com seu estágio de implementação e em cronogramas físicos financeiros a partir dos quais são identificados os passos necessários para alcançar a segurança hídrica no Brasil. Para a região sudeste, onde está inserido o Projeto aqui em estudo, estão previstas, inicialmente, 35 intervenções com investimentos na casa dos R\$ 8,7 bilhões. Estas intervenções se referem, sobretudo, à construção e revitalização de sistemas adutores, barragens e estudos de aproveitamento de recursos.

No que se refere ao município de localização do Projeto, o grau de segurança hídrica calculado pelo ISH aponta para uma variação entre os níveis Alto, Médio e Baixo a depender das características de determinadas porções do município de Sabinópolis.

De modo geral, o nível Alto de segurança hídrica predomina por conta da maior presença de áreas rurais com características naturais ou com menor intervenção antrópica. Dessa forma, as dimensões ecossistêmica e humana estão resguardadas e contribuem para o Alto nível de segurança hídrica.

Já os níveis Médio e Baixo, sendo este o de menor incidência, estão relacionados às dimensões ecossistêmica e econômica que consideram a presença de áreas urbanas e concentração populacional, empreendimentos de grande porte como indústrias e atividades minerárias, que possuem consumo de água mais expressivos e potencial poluidor, além da presença de barragens de rejeitos de mineração.

3.5.2 PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS NA ESFERA ESTADUAL

3.5.2.1 PLANO ESTADUAL DE MINERAÇÃO

Com base em informações disponibilizadas pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado de Minas Gerais (SEDE-MG), o Plano Estadual de Mineração (PEM) terá como objetivo orientar a gestão da política minerária em Minas Gerais, de forma a tornar o Estado mais competitivo e atrativo no ramo e, contribuindo para consolidar a posição de Minas Gerais como um importante ator nacional e internacional do mercado de mineração.

O Plano conterà perspectivas e diretrizes que apoiarão e orientarão a atividade minerária no Estado, mas de forma social e ambientalmente responsável, buscando estimular o desenvolvimento de cadeias produtivas ligadas direta ou indiretamente à mineração.

Estarão presentes no plano dados relevantes ao setor, como aspectos geológicos, econômicos, regulatórios, tributários, ambientais e relativos a tecnologia e inovação. Com base nestes aspectos, o PEM analisará os desafios que a mineração enfrenta atualmente em Minas Gerais e construirá cenários futuros para cada um destes aspectos.

A análise dos desafios e dos cenários, e a forma como estes podem impactar o setor no Estado serão essenciais à proposição das ações e políticas públicas, para o planejamento e gestão da atividade minerária no médio e longo prazo.

Com relação à sua elaboração, o Plano está com o conteúdo do primeiro capítulo todo concluído e revisado, além de contar com um resumo executivo que trata do conteúdo deste capítulo, um panorama geológico, com a localização das principais reservas e recursos, mercado de trabalho e empregos, tributos e compensações e comércio exterior de bens minerais de Minas Gerais.

Além disto, em paralelo estão sendo elaborados estudos sobre as cadeias produtivas minerais no Estado e, por também estar com um Termo de Referência pronto, estão sendo levantadas empresas que poderão colaborar com o desenvolvimento de outras partes do conteúdo do Plano.

3.5.2.2 PLANO MINEIRO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO – PMDI

Em Minas Gerais, o planejamento governamental de longo prazo está calcado na Constituição Mineira de 1989 (Art. 231) e se estabelece por meio do Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI).

O PMDI estabelece objetivos e diretrizes estratégicas, que se estendem aos planos de curto e médio prazo (tal qual o Plano Plurianual de Ação Governamental - PPAG) e articula, por sua concepção abrangente, as ações e programas formulados pelos órgãos do Governo, de modo a conferir coerência aos processos decisórios e níveis satisfatórios de coordenação e integração de determinado projeto político.

O PMDI reconhece a vocação mineradora do estado, mas indica que essa atividade demanda o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias inovadoras que a tornem sustentável ambiental e economicamente através do fomento a cadeias produtivas de minerais de maior valor agregado e a potencialização da verticalização das cadeias produtivas tradicionais, são definidos como os caminhos para a resolução desse desafio.

3.5.2.3 PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

O Governo de Minas Gerais sancionou, em 1999, a Lei nº 13.199, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos. Esta mesma Lei, em seu Capítulo II, constituiu e caracterizou os instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, dentre os quais pode-se destacar o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH).

O PERH possui o objetivo de estabelecer princípios básicos e diretrizes para o planejamento e o controle adequado do uso da água em Minas Gerais. O Plano também orienta sobre a necessidade de integrar a gestão de recursos hídricos com as políticas setoriais, como a agricultura, saneamento, indústria, energia e mineração. Também é um elemento de articulação com os planos diretores das bacias hidrográficas do estado, como os apresentados na seção regional deste capítulo, e com o Plano Nacional de Recursos Hídricos, exposto na seção federal.

A versão mais recente do PERH teve início em 2006, a partir do levantamento das características e da produção de um arcabouço documental e metodológico sobre os recursos hídricos de Minas Gerais. Após o término dessa primeira parte, iniciou-se, de fato, a confecção do Plano, concluído em 2010 e aprovado em 2011 pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos conforme Deliberação CERH/MG, nº 260 de 2011 e pelo Governo de Minas por meio do Decreto Estadual nº 45.565 de 2011.

O PERH é composto por 4 volumes e apresenta, de modo detalhado, os principais aspectos estratégicos para a gestão de recursos hídricos do estado e os instrumentos de gestão adotados. Também faz uma avaliação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Minas Gerais (SEGRH/MG) e finaliza com um relatório sobre intervenções estruturais e/ou estratégicas para o estado, em que apresenta propostas de programas, projetos e ações para as boas práticas em todos os setores.

3.6 ESFERA REGIONAL

Na esfera regional, boa parte dos planos e programas presentes no município de estudo estão ligados diretamente às bacias hidrográficas, tomadas como unidades de planejamento conforme a Lei nº 9.433 de 1997, conhecida como Lei das Águas.

No contexto do Projeto em análise, destacam-se a Bacias Hidrográficas do Rio Suaçuí Grande. Por conta da localização da localização do município de Sabinópolis.

De modo geral, os planos e programas para as bacias hidrográficas são elaborados pelos órgãos federais e estaduais competentes, juntamente com o apoio e a participação dos comitês de bacias hidrográficas (CBHs), que conforme previsto pela legislação supracitada, são de fundamental importância para a gestão regionalizada das bacias. Os CBHs são fóruns em que representantes dos municípios, do poder público estadual, dos usuários e da sociedade civil das bacias se reúnem para discutir e planejar sobre um interesse comum, no caso o uso da água em determinada bacia.

Para o projeto em tela, destacam-se o Comitê de Bacia do Rio Suaçuí (CBH Rio Suaçuí). De modo geral, este comitê apoia e participa ativamente dos processos de elaboração e implementação dos seguintes instrumentos de planejamento da gestão de recursos hídricos:

- ✓ Plano de Saneamento Básico;
- ✓ Plano Diretor de Recursos Hídricos e o Enquadramento dos Corpos de Águas Superficiais em Classes de Qualidade da Circunscrição Hidrográfica (CH) do Rio Suaçuí;
- ✓ Plano de Aplicação Plurianual (PAP) e do Plano Orçamentário Anual (POA) no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí.

3.7 ESFERA MUNICIPAL

3.7.1 ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO (ZEE-MG)

O Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) é um dos instrumentos previstos pela Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que versa sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Seu objetivo é organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas.

Embora o ZEE seja válido para todo o território nacional, optou-se, neste documento, por uma abordagem na esfera municipal diante da possibilidade de espacialização e foco específico no município de localização do projeto ampliação, Sabinópolis, MG.

De acordo com as diretrizes metodológicas estabelecidas pelo Ministério do Meio Ambiente, o ZEE é obtido a partir do cruzamento das informações sobre a Vulnerabilidade Natural e a Potencialidade Social de uma localidade. O resultado deste cruzamento é um índice que reflete a combinação dessas variáveis.

A Vulnerabilidade Natural é a incapacidade do meio ambiente de resistir ou recuperar-se de impactos negativos antrópicos. Apesar de remeter a uma situação futura, é determinada com base em informações presentes e atuais.

Por sua vez, a Potencialidade Social é o conjunto de condições atuais, medido pelas dimensões produtiva, natural, humana e institucional que determina o ponto de partida de um município para alcançar o desenvolvimento sustentável.

Em Minas Gerais, os estudos do ZEE foram concluídos em 2008 e resultaram em um macrodiagnóstico de todo o estado, capaz de colaborar para a definição de áreas estratégicas para o desenvolvimento sustentável, além de subsidiar o planejamento e a orientação de políticas públicas e ações na área ambiental.

Para Sabinópolis a Vulnerabilidade Natural apresenta grandes variações, entre Muito Baixa, Baixa, Média, Alta e Muito Alta, com destaque para a Área Diretamente Afetada (ADA) que possui uma variação entre Muito Baixa.

Essas variações estão relacionadas às características dos fatores condicionantes estimados pela metodologia do ZEE. De modo geral, essas áreas apresentam, de acordo com a classificação, restrições maiores ou menores quanto à utilização dos recursos naturais. As estratégias de desenvolvimento dessas áreas apontam para ações que podem ou não causar impactos ambientais em diferentes escalas.

Para a Potencialidade Social, a classificação está definida como “pouco favorável” em Sabinópolis. Essa classificação também segue os respectivos fatores condicionantes definidos pela metodologia do ZEE e, nesse caso, se traduzem na maior capacidade de oferecer resposta aos investimentos realizados em áreas estratégicas ou em setores específicos. Sendo assim, o município citado apresenta baixa capacidade no nível estratégico, tático e operacional de responder rapidamente a estímulos para alavancar o desenvolvimento sustentável local.

Por fim, o resultado da combinação entre a Vulnerabilidade Natural e a Potencialidade Social demonstra o Zoneamento Ecológico Econômico na área de estudo do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis. A variação entre Zona Ecológica Econômica aponta para uma área de baixo potencial social e baixa vulnerabilidade natural, dependentes de assistência direta e constante do governo do estado ou do governo federal em áreas básicas de desenvolvimento, levando em conta que o meio natural fornece condições propícias para este desenvolvimento.

Os mapas a seguir apresentam as classificações do ZEE em relação ao município de localização do Projeto.

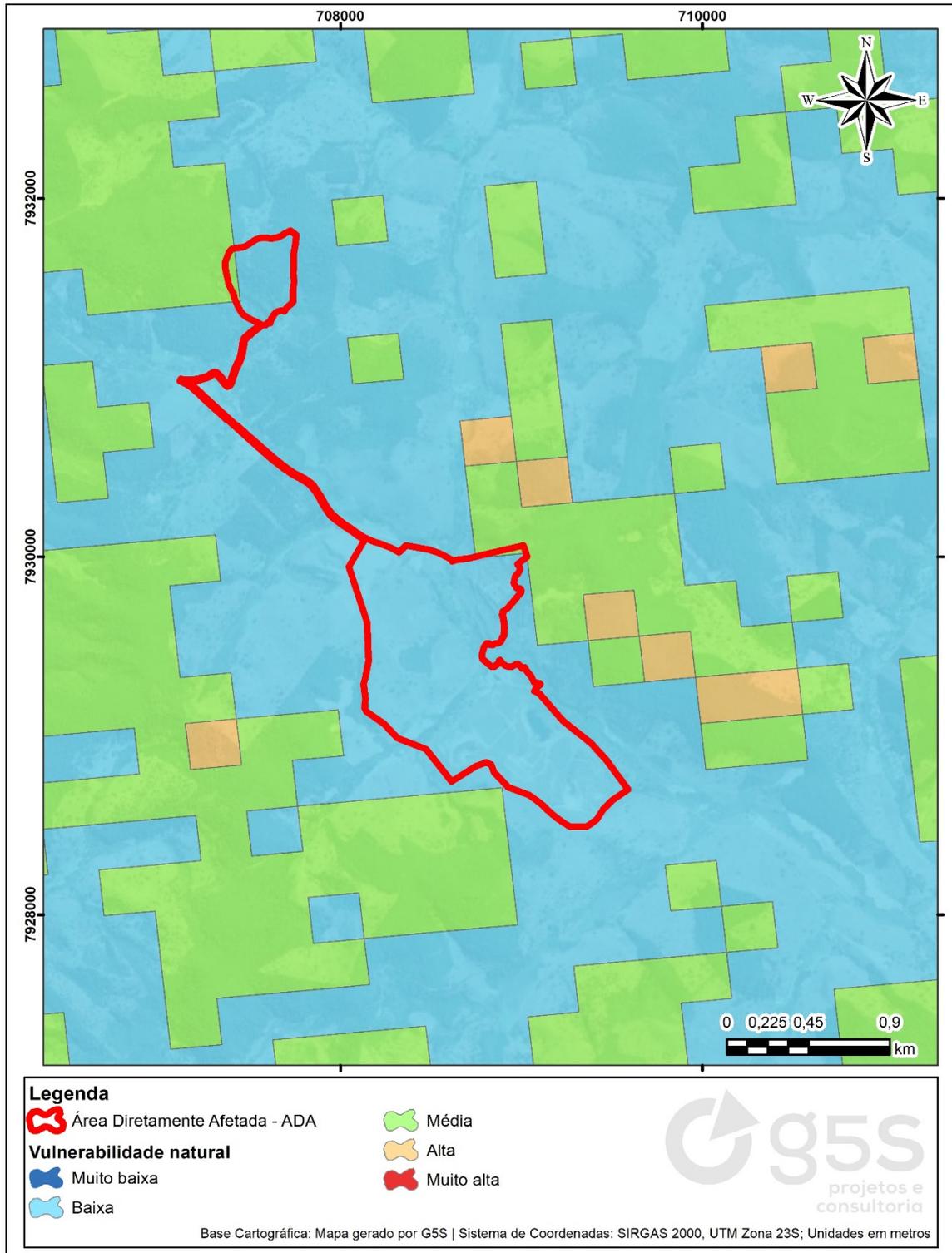


Figura 3: Mapa de Vulnerabilidade Natural, segundo o ZEE.

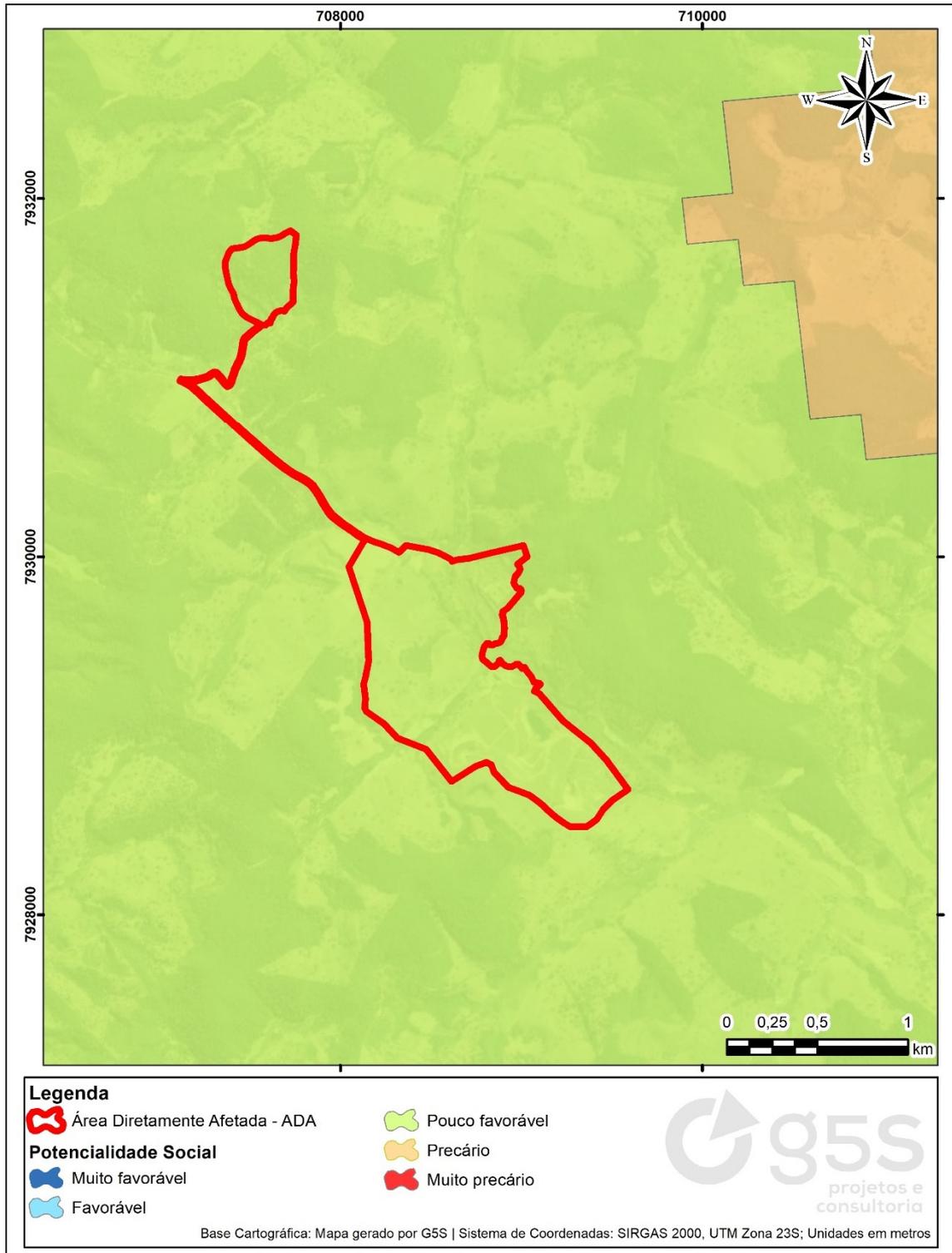


Figura 4: Mapa de Potencialidade Social, segundo o ZEE.

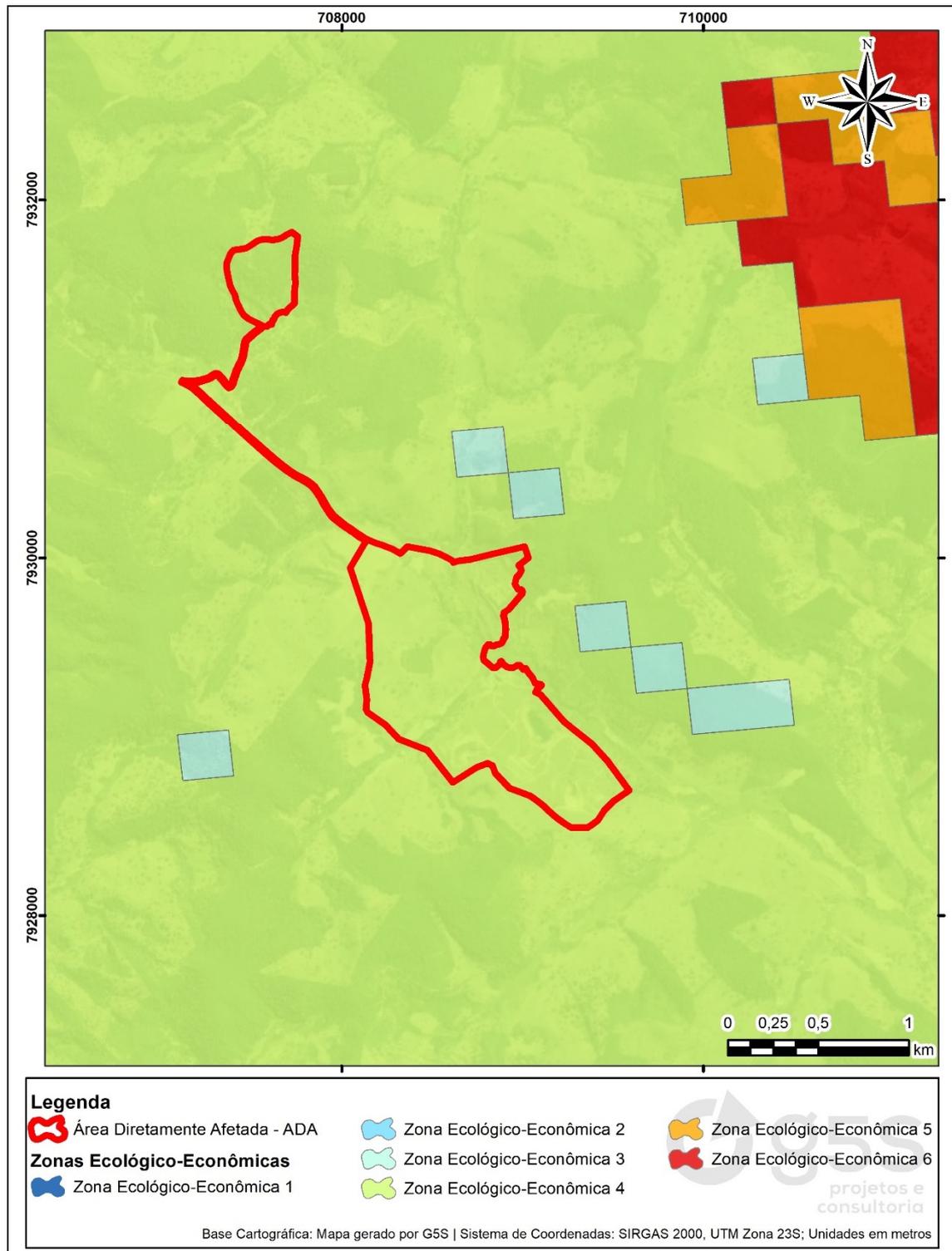


Figura 5: Mapa das Zonas Ecológica-Econômica, segundo ZEE.

4 REQUISITOS LEGAIS E NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

4.1 POLÍTICA NACIONAL DE MEIO AMBIENTE

No Brasil, há robusta legislação referente ao tema ambiental, contemplada em diversos instrumentos, desde a Constituição Federal de 1988 (CF), Leis, Decretos, até

instrumentos normativos técnicos, específicos para cada bem ambiental tutelado (Tabela 7). Dentre as principais leis ambientais brasileiras destaca-se, ainda, a Lei Federal nº 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), que “tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana” (art. 2º).

Tabela 7: Principais normas aplicáveis.

Principais Legislações	Tema	Origem
Constituição Federal 1988	Constituição Federal	Federal
Lei nº 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Proíbe a poluição e obriga o licenciamento. Determina a utilização adequada dos recursos ambientais. Regulamentada por Decreto nº 99.274, de 06/06/1990 e pelo Decreto nº 4.297, de 10/07/2002.	Federal
Lei Complementar nº 140/2011	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput 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	Federal

4.2 LICENCIAMENTO AMBIENTAL

A Lei Federal nº 6.938/1981 dispõe, em seu artigo 9º, diversos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente. Dentre tais instrumentos, certamente, o Licenciamento Ambiental, previsto no inciso IV, foi o que ganhou maior efetividade, pelo poder público, e aderência pelos empreendedores. Nos termos da política, a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental (art. 10º). Quanto ao tema, destaca-se a Resolução CONAMA nº 237/1997 que dispôs, de forma geral, sobre o licenciamento ambiental. Tal resolução traz diversas regras ao processo de licenciamento ambiental, em grande parte absorvidas pelas legislações estaduais e municipais.

Em Minas Gerais, a legislação que trata do licenciamento ambiental passou por recentes e importantes alterações, constituindo uma busca na evolução e eficácia da

sistemática do processo e adequação à realidade fática, que também evolui constantemente. A obrigatoriedade da precedência do licenciamento ambiental e respectivos estudos para empreendimentos efetiva ou potencialmente poluidores em Minas Gerais é prevista na Lei nº 7.772/1980. Entretanto, a estrutura do Sistema Estadual de Meio Ambiente - SISEMA e a sistemática do licenciamento, que evolui desde então, está normatizada, principalmente, pela Lei nº 21.972/2016, pelos Decretos Estaduais 47.383/2018 e 47.787/2019 e Deliberações Normativas COPAM 217/2017.

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

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

O Decreto Estadual nº 47.383/2018 estabelece normas para o licenciamento ambiental no estado e, ainda, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos. Tal decreto também estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.

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

No caso do projeto tratado neste estudo vislumbra-se, por suas características e assim, subsunção às normas de referência, que o processo de licenciamento fluirá junto ao Sistema Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais, em atendimento ao disposto no art. 8º, XIV da Lei Complementar nº140/2011. Entretanto, não será

excluída a atuação de órgãos federais e municipais quando pertinentes à determinado tema ou previsão legal.

Na sequência apresentam-se as principais normas aplicáveis ao processo de licenciamento ambiental.

Tabela 8: Principais normas aplicáveis.

Principais Legislações	Tema	Origem
Lei Estadual 21.972/2016	Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SISEMA – e dá outras providências	Estadual
Decreto Estadual 47.383/2018	Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação de penalidades	Estadual
Decreto Estadual 47.787/201	Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	Estadual
Deliberação Normativa Copam 217/2017	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	Estadual
Deliberação Normativa Copam 217/2017	Altera a Deliberação Normativa Copam nº 217, de 6 de dezembro de 2017.	Estadual

Importante destacar que no Estado de Minas Gerais os processos de autorização para intervenção ambiental encontram-se regulamentados pela Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3102 de 2021 e pelo Decreto nº 47.749 de 2019, que conceitua a intervenção ambiental como: “*qualquer intervenção sobre a cobertura vegetal nativa ou sobre área de uso restrito, ainda que não implique em supressão de vegetação*”. Nesse sentido, a supressão de cobertura vegetal nativa é considerada como intervenção ambiental passível de autorização emitida pelo órgão ambiental.

O artigo 5º do referido Decreto prevê que as intervenções ambientais em empreendimentos ou atividades já licenciadas pelo Estado e não previstas na licença ambiental dependerão de autorização a ser requerida inicialmente junto ao Instituto Estadual de Florestas IEF, quando desvinculadas de licença de ampliação.

Entretanto, é necessário destacar o disposto na Lei da Mata da Atlântica (Lei Federal nº 11.428, de 22/12/2006) onde se prevê, expressamente, que a supressão de vegetação secundária em estágio médio de regeneração em atividades minerárias, conforme estabelecido no Artigo 32 desta Lei, somente será admitida mediante a obtenção do licenciamento ambiental, condicionado à apresentação de Estudo Prévio

de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, acompanhada da adoção de medida compensatória com recuperação de área equivalente com as mesmas características ecológicas e na mesma bacia hidrográfica.

4.3 SUPRESSÃO DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

O Decreto nº 6.660, de 2008, dispõe em seu artigo 39 que a autorização para o corte ou a supressão, em remanescentes de vegetação nativa, de eventual espécie ameaçada de extinção será precedida de parecer técnico do órgão ambiental competente atestando a inexistência de alternativa técnica e locacional.

“Art. 39. A autorização para o corte ou a supressão, em remanescentes de vegetação nativa, de espécie ameaçada de extinção constante da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção ou constantes de listas dos Estados, deverá ser precedida de parecer técnico do órgão ambiental competente atestando a inexistência de alternativa técnica e locacional e que os impactos do corte ou supressão serão adequadamente mitigados e não agravarão o risco à sobrevivência in situ da espécie”.

Sendo assim, caberá ao órgão ambiental a emissão de parecer técnico autorizando a supressão de remanescentes de vegetação nativa, de espécie ameaçada de extinção constante da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.

4.4 SUPRESSÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Nos termos da legislação mineira que tutela a flora, as Áreas de Preservação Permanente – APP, poderão ser objeto de supressão somente em caso de utilidade pública e desde que constatada a ausência de alternativa técnica e locacional (Lei 20.922, de 2013, Art. 12, § 2º e Decreto 47.749, de 2019, Art. 38, Inciso II).

A regra é que as intervenções sejam realizadas após as autorizações dos órgãos competentes. Entretanto, é possível que intervenções realizadas sem a respectiva autorização estatal, sejam objeto de autorização corretiva, nos termos do Decreto 47.749, de 2019., com as seguintes condições:

“Art. 12. A suspensão da obra ou atividade que deu causa à supressão irregular poderá ser afastada por meio de autorização para intervenção ambiental corretiva, desde que atendidas, cumulativamente, as seguintes condições:

I - possibilidade de inferir a tipologia vegetacional existente originalmente na área suprimida, por meio da apresentação, pelo infrator, de inventário florestal de vegetação testemunho em área adjacente ou de inventário florestal da própria área, elaborado antes da supressão irregular, e do respectivo registro de responsabilidade técnica junto ao conselho profissional;

II - inexistência de restrição legal ao uso alternativo do solo na área suprimida;

IV - recolhimento, pelo infrator, da reposição florestal, da taxa florestal e das compensações ambientais previstas na legislação ambiental vigente.”

Destaca-se que Área de Preservação Permanentes (APP) é conceituada pelo Código Florestal Brasileiro como uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública e de interesse social (Tabela 9).

Tabela 9: Principais normas aplicáveis.

Principais Legislações	Tema	Origem
Resolução Conama nº 369, de 28/03/2006	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	Federal
Lei nº 12.651, de 25/05/2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa	Federal
Instrução Normativa MMA nº 05, de 08/09/2009	Dispõe sobre os procedimentos metodológicos para restauração e recuperação das Áreas de Preservação Permanentes e da Reserva Legal.	Federal
Resolução Conama nº 429, de 28/02/2011	Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs.	Federal
Resolução Conama nº 302, de 20/03/2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.	Federal
Decreto nº 47.749, de 11/11/2019	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais	Estadual
Resolução Conjunta SEMAD - IEF nº 3.102, de 26/10/2021	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do estado de Minas Gerais.	Estadual
Lei nº 9.743, de 15/12/1988	Declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo	Estadual
Lei nº 13.635, DE 12/07/2000	Declara o Buriti de interesse comum e imune a corte. Alterada pela Lei nº 22.919, de 12-01-2018	Estadual

4.5 SUPRESSÃO EM ÁREAS PROTEGIDAS - MATA ATLÂNTICA

A lei que regulamenta a utilização e proteção do bioma Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428, de 22/12/2006) prevê que a supressão de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração para fins de atividades minerárias somente será admitida mediante licenciamento ambiental e adoção de medidas compensatórias (Tabela 10).

Tabela 10: Principais normas aplicáveis.

Principais Legislações	Tema	Origem
Resolução Conama nº 388, 23/02/2007	Dispõe a convalidação das Resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica.	Federal
Lei nº 11.428, de 22/12/2006	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica	Federal
Decreto nº 6.660, de 21/11/2008	Regulamenta Dispositivos da Lei Nº 11.428, de 22-12-2006, Que Dispõe Sobre A Utilização e Proteção da Vegetação Nativa do Bioma Mata Atlântica.	Federal
Instrução Normativa IBAMA nº 09, de 25/02/2019	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, 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.	Federal
Portaria IEF nº 30, de 03/02/2015	Estabelece diretrizes e procedimentos para o cumprimento da compensação ambiental decorrente do corte e da supressão de vegetação nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica	Estadual

4.6 MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

O empreendimento minerário que realize a supressão de vegetação nativa deverá adotar medida compensatória florestal não inferior àquela que tiver vegetação nativa suprimida pelo empreendimento, conforme determina a Lei Estadual nº 20.922, de 2013, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado:

“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.”

Desta forma o órgão competente deverá determinar as medidas compensatórias cabíveis e as medidas mitigadoras relativas à intervenção autorizada.

A compensação ambiental decorrente do corte ou da supressão de vegetação nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica de acordo com a Portaria IEF nº 30, de 03-02-2015 implica na adoção das seguintes medidas, à critério do empreendedor:

“I – Destinação de área para conservação com as mesmas características ecológicas, localizada na mesma bacia hidrográfica e, sempre que possível, na mesma microbacia

hidrográfica e, para os casos previstos nos art. 30 e 31 da Lei nº 11.428/2006, em áreas localizadas no mesmo município ou região metropolitana;

II - Destinação, mediante doação ao Poder Público, de área localizada 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;

III – Recuperação de área mediante o plantio de espécies nativas análogas à fitofisionomia suprimida em área localizada na mesma bacia hidrográfica e, sempre que possível, na mesma microbacia. (Aplica-se o item III em caso da impossibilidade de execução das medidas descritas nos itens I ou II).”

Apresenta-se, a seguir, um quadro resumo dos principais requisitos legais relacionados ao tema flora.

Tabela 11: Principais requisitos legais relacionados ao tema flora.

Principais Legislações	Tema	Origem
Lei nº 12.651, de 25/05/2012	Cria o Novo Código Florestal. Dispõe Sobre A Proteção da Vegetação Nativa e Dá Outras Providências.	Federal
Portaria MMA nº 443, de 17/12/2014	Reconhecer como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção"	Federal
Lei nº 20.922, de 16/10/2013	Dispõe Sobre As Políticas Florestal e de Proteção À Biodiversidade No Estado.	Estadual
Resolução Conjunta SEMAD - IEF nº 3102, de 26/10/2021	Dispõe Sobre Os Processos de Autorização Para Intervenção Ambiental No Âmbito do Estado de Minas Gerais.	Estadual
Decreto nº 47.749, de 11/11/2019	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais.	Estadual
Portaria IEF nº 27, de 07/04/2017	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.	Estadual
Resolução Conjunta SEMAD – IEF nº 2.225, de 26/11/2014	Dispõe Sobre Os Procedimentos A Serem Adotados Para A Compensação de Reserva Legal Em Unidades de Conservação de Domínio Público, Pendentes de Regularização Fundiária.	Estadual
Deliberação Normativa COPAM nº 94, de 12/04/2006	Estabelece diretrizes e procedimentos para aplicação da compensação ambiental de empreendimentos considerados de significativo impacto ambiental, de que trata a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000	Estadual
Decreto nº 45.175, de 17/09/2009	Estabelece Metodologia de Gradação de Impactos Ambientais e Procedimentos Para Fixação e Aplicação da Compensação Ambiental	Estadual
Resolução Conama nº 369, de 28/03/2006	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.	Federal
Instrução Normativa MMA nº 05, de 08/09/2009	Dispõe sobre os procedimentos metodológicos para restauração e recuperação das Áreas de Preservação Permanentes e da Reserva Legal.	Federal
Resolução Conama nº 429, de 28/02/2011	Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs.	Federal

Principais Legislações	Tema	Origem
Portaria MMA nº 463, de 18/12/2018	Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade.	Federal

4.7 RECURSOS HÍDRICOS

O gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil, tem como norte a Lei nº 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH. Esta lei trata dos fundamentos, objetivos, diretrizes, instrumentos e do sistema de gerenciamento dos recursos hídricos brasileiros. Para a execução da PNRH e temas correlatos, foi criado pela Lei Federal nº 9.433/1997 o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos.

No âmbito do Estado de Minas Gerais, a referência legal para a gestão dos recursos hídricos é a Lei nº 13.199/1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos – PERH.

A legislação mineira compartilha de dispositivos já estabelecidos na PNRH e, ainda, detalha a execução da política estadual. Para implementação da PERH a referida lei estipula, ainda, instrumentos que tem relação direta com as atividades que demandem o uso do recurso hídrico para implementação da PERH (*Art. 9º – Instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos*). Destacam-se os seguintes pontos relativos para cada instrumento, para os fins deste estudo.

Tabela 12: Instrumentos da política estadual de recursos hídricos.

Pontos de Relevância	
Plano Estadual de Recursos Hídricos	Deverá Conter: <ul style="list-style-type: none"> ✓ A divisão hidrográfica do Estado, na qual se caracterizará cada bacia hidrográfica utilizada para o gerenciamento descentralizado e compartilhado dos recursos hídricos. ✓ As diretrizes e os critérios para o gerenciamento de recursos hídricos.
Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas	Tem por finalidade fundamentar e orientar a implementação de programas e projetos e conterá, no mínimo: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Análise de opções de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificação dos padrões de ocupação do solo. ✓ Prioridade para outorga de direito de uso de recursos hídricos. ✓ Diretrizes e critérios para cobrança pelo uso dos recursos hídricos. ✓ Proposta para a criação de áreas sujeitas à restrição de uso, com vistas à proteção de recursos hídricos e de ecossistemas aquáticos.
Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos	Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reunir, dar consistência e divulgar dados e informações sobre as situações qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos do Estado, bem como informações socioeconômicas relevantes para o seu gerenciamento.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Atualizar, permanentemente, as informações sobre a disponibilidade e a demanda de recursos hídricos e sobre ecossistemas aquáticos, em todo o território do Estado.
Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo seus usos preponderantes	<p>Visa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Assegurar qualidade de água compatível com os usos mais exigentes. ✓ Diminuir os custos de combate à poluição da água, mediante ações preventivas permanentes.
Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos	<p>O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos do Estado tem por objetivo assegurar os controles quantitativos e qualitativos dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. Destacamos alguns usos sujeitos a outorga:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ A extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo. ✓ O lançamento, em corpo de água, de esgotos e demais efluentes líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final. ✓ Outros usos e ações que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água. ✓ A outorga efetivar-se-á por ato do Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM. ✓ A outorga confere ao usuário o direito de uso do corpo hídrico, condicionado à disponibilidade de água, o que não implica a alienação parcial das águas, que são inalienáveis.
Cobrança pelo uso de recursos hídrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga.
Compensação a municípios pela exploração e restrição de uso de recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compensação a município afetado por inundação causada por implantação de reservatório ou por restrição decorrente de lei ou outorga relacionada com recursos hídricos.
Rateio de custos das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ As obras de uso múltiplo de recursos hídricos, de interesse comum ou coletivo, terão seus custos rateados, direta ou indiretamente, segundo critérios e normas a serem estabelecidos em regulamento baixado pelo Poder Executivo, após aprovação pelo CERH-MG
Penalidade	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Visam constranger os usuários ao cumprimento das normas estabelecidas para os recursos hídricos.

4.8 QUALIDADE DO AR

Sobre o monitoramento da qualidade do ar, a Resolução CONAMA nº 491/2018 (Tabela 13) conceitua padrão de qualidade do ar como sendo um dos instrumentos de gestão da qualidade do ar, o qual é determinado como valor de concentração de um poluente específico na atmosfera, associado a um intervalo de tempo de exposição, para que o meio ambiente e a saúde da população sejam preservados em relação aos riscos de danos causados pela poluição atmosférica.

Tabela 13: Principal resolução aplicável.

Principais Legislações	Tema	Origem
Resolução CONAMA nº 491, de 19/11/2018	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.	Federal

4.9 RUÍDO AMBIENTAL

De acordo com o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais deve obedecer ao interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes de efetuadas de acordo com a NBR 10151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade. No Estado de Minas Gerais, a Lei Estadual nº 7.302, de 21/07/1978 também estabeleceu mecanismos de controle de dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora.

Tabela 14: Principais normas aplicáveis.

Principais Legislações	Tema	Origem
Resolução Conama nº 01, de 08/03/1990	Estabelece normas referentes à poluição sonora e à emissão de ruídos. Dispõe sobre a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, determinando padrões, critérios e diretrizes que considera prejudiciais à saúde e ao sossego público, os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela norma NBR 10151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o Conforto da Comunidade, da ABNT.	Federal
NBR 10151:2019	Estabelece procedimento para medição e avaliação de níveis de pressão sonora em ambientes externos às edificações, em áreas destinadas à ocupação humana, em função da finalidade de uso e ocupação do solo; procedimento para medição e avaliação de níveis de pressão sonora em ambientes internos às edificações provenientes de transmissão sonora aérea ou de vibração da edificação, ou ambos; procedimento para avaliação de som total, específico e residual; procedimento para avaliação de som tonal, impulsivo, intermitente e contínuo; limites de níveis de pressão sonora para ambientes externos às edificações, em áreas destinadas à ocupação humana, em função da finalidade de uso e ocupação do solo e requisitos para avaliação em ambientes internos.	Federal
Lei nº 10.100, de 17/01/1990	Dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais.	Estadual

4.10 RESÍDUOS

Dentre os principais objetivos da Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) estão a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (Tabela 15).

Tabela 15: Principais normas aplicáveis.

Principais Legislações	Tema	Origem
Lei nº 12.305, de 02/08/2010	Regulamenta a Lei Nº 12.305, de 02-08-2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a implantação dos sistemas de logística reversa.	Federal
Decreto nº 7.404, de 23/12/2010	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.	Federal

Principais Legislações	Tema	Origem
Resolução Conama nº 307, de 05/07/2002	Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos. Proíbe a acumulação e a queima de resíduos a céu aberto. Determina que o lançamento de resíduos sólidos no mar dependerá de prévia autorização das autoridades federais competentes. Determina que o lixo in natura não deve ser utilizado na agricultura ou na alimentação de animais.	Federal
Portaria Minter nº 53, de 01/03/1979	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Determina que as concessionárias de energia elétrica e empresas que possuam materiais e equipamentos contendo Bifenilas Policloradas-PCBS (ascarel) deverão apresentar ao órgão estadual de meio ambiente o inventário desses estoques, na forma e prazo a serem definidos pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA	Federal
Resolução Conama nº 313, de 29/10/2002	Regulamenta o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos (CNORP), estabelece sua integração com o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF-APP) e com o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF-AIDA), e define os procedimentos administrativos relacionados ao cadastramento e prestação de informações sobre resíduos sólidos, inclusive os rejeitos e os considerados perigosos	Federal
Instrução Normativa Ibama nº 01, de 25/01/2013	Dispõe sobre o licenciamento dos fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos determina ao gerador do resíduo destinado ao co-processamento a exigir do destinatário e do transportador que comprovem o licenciamento da atividade.	Federal
Resolução Conama nº 264, de 26/08/1999	Esta norma fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.	Federal
NBR 12235:1992	Fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III - inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.	Federal
NBR 11174:1990	Fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III - inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente	Federal
NBR 10004:2023	Resíduos sólidos – Classificação: Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.	Federal
Decreto nº 45.181, de 25/09/2009	Regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009	Estadual
Deliberação Normativa COPAM nº 07, de 81	Fixa normas para disposição de resíduos no solo. estabelece a obrigatoriedade da elaboração de projetos específicos de transporte e destino final de resíduos, a serem aprovados pela copam, antes de os lançar no solo.	Estadual
Deliberação Normativa COPAM nº 180, de 27/12/2012	Dispõe sobre a regularização ambiental de empreendimentos referentes ao transbordo, tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos instalados ou operados em sistema de gestão compartilhada entre municípios.	Estadual
Deliberação Normativa	Institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos e estabelece procedimentos para o controle de	Estadual

Principais Legislações	Tema	Origem
COPAM nº 232, de 27/02/2019	movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais.	
Lei nº 13.796 de 20/12/2000	Dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos e das atividades geradoras de resíduos perigosos no Estado.	Estadual
Lei nº 18.031, de 12/01/2009	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.	Estadual

4.11 LICENCIAMENTO AMBIENTAL E SUA INTEGRAÇÃO COM A ETAPA DE FECHAMENTO DE MINA

Segundo Tonidandel (2011), ao contrário de outras atividades econômicas, uma mina possui um tempo de vida útil mensurado, ou seja, é um ramo de atividade cujo fim das operações pode ser previsto, em função da exaustão das jazidas minerais. Portanto, a reabilitação do meio degradado, em virtude dos impactos inerentes da atividade mineral, deve receber a atenção devida.

De acordo com Sánches (2001), além das condições de exaustão das reservas minerais de uma mina, existem outros fatores de cunho socioambiental que podem levar ao fechamento de empreendimentos minerários, tais como: questões de saúde e segurança pública e oscilação dos valores imobiliários das terras utilizadas.

Segundo Lima (2009) apud Tonidandel (2011), outros motivos também podem levar uma mina a cessar suas atividades, como: razões econômicas, devido às acentuadas oscilações ou queda no preço das commodities e/ou altos custos de produção; razões geotécnicas, como decréscimo imprevisto no teor ou reserva do corpo de minério; motivos técnicos, como condições geotécnicas adversas; aspectos legais, como descumprimento de normas legais associadas à segurança; fatores ambientais, como descumprimento de normas ambientais, ou um eventual acidente ambiental; mudanças políticas; pressão social e fechamento de indústrias ou de mercados da cadeia produtiva.

De acordo com Tonidandel (2011), no cenário atual, seja qual for motivo que acarrete o fechamento de uma mina, deve-se levar em consideração a reabilitação das áreas degradadas, a reutilização do terreno e a sustentabilidade socioeconômica, que podem ser definidas como o conjunto de ações que visam tornar a área apta para algum uso produtivo, não necessariamente idêntico ao que antecedeu a atividade. As possibilidades de uso futuro requerem que a área em questão apresente condições de estabilidade física, química e biológica.

A Constituição Federal de 1988, estabelece no §20 do artigo 225 que: “Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão competente, na forma da lei”. Segundo Tonidandel (2011), o principal objetivo desse princípio é evitar o dano ambiental. Esse artigo imputa ao minerador a obrigação de reabilitar o ambiente degradado pela atividade minerária. A recuperação da área degradada pela mineração deverá ocorrer conforme a solução técnica exigida pelo órgão público competente.

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), instituído pelo Decreto Federal nº 97.632, de 10 de abril de 1989, que dispõe sobre a regulamentação do artigo 2º, inciso VIII, da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, foi criado para ampliar o conteúdo obrigatório dos EIAs/RIMAs, devendo-se destacar nesse decreto:

“Art. 1º Os empreendimentos que se destinam à exploração de recursos minerais deverão, quando da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e do Relatório do Impacto Ambiental – RIMA, submeter à aprovação do órgão ambiental competente, plano de recuperação de área degradada”.

“Art. 3º A recuperação deverá ter por objetivo o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando a obtenção de uma estabilidade do meio ambiente”.

Ressalta-se que, o artigo 3º configura a solução técnica exigida pelo órgão público competente, como aquela cujo objetivo é estabelecer uma nova forma de utilização da área minerada, conforme um plano preestabelecido para o uso do solo.

Contudo, segundo Souza (1995), a norma jurídica não pode determinar o impossível, razão pela qual não se admite a interpretação do termo "recuperação" como retorno à situação anterior, mas sim como de “reabilitação da área”.

No entanto, de acordo com Tonidandel (2011), a reabilitação de áreas degradadas da atividade minerária deve ser compreendida como parte integrante das etapas do plano de fechamento de mina, que constitui um conjunto de atividades que visa eliminar ou minimizar a geração de passivos ambientais da atividade, bem como propor uso futuro da área minerada.

O estado de Minas Gerais publicou, em 21 de março de 2018, a Deliberação Normativa do COPAM nº 220, que revogou a Deliberação Normativa do COPAM nº 127, de 27 de novembro de 2008, que estabelece diretrizes e procedimentos para a paralisação temporária da atividade minerária e o fechamento de mina, critérios para

elaboração e apresentação do relatório de Paralisação da Atividade Minerária, do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD e do Plano Ambiental de Fechamento de Mina - PAFEM.

Essa norma define alguns conceitos relacionados ao tema e determina que o estudo ambiental a ser apresentado, para fins de fechamento de mina, pode ser o PRAD ou o PAFEM, o que será definido de acordo com a classe de enquadramento do empreendimento. No artigo 4º dessa legislação, fica estabelecido a obrigação de protocolizar o PRAD, na URA responsável pela área de abrangência do empreendimento.

“Art. 4º - Para fins de fechamento da mina, ficam obrigados a protocolizar o PRAD na SUPRAM responsável pela área de abrangência do empreendimento:

I - Empreendimentos em operação ou paralisados que estiverem enquadrados nas classes 1 a 4, de acordo com a Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 08 de dezembro de 2017, que vierem a encerrar a atividade;

II - Empreendimentos em operação ou paralisados que estiverem enquadrados nas classes 1 a 4, com licença emitida na vigência da Deliberação Normativa COPAM nº 74 de 09 de setembro de 2004, que vierem a encerrar a atividade;

III - empreendimentos enquadrados nas classes 1 a 4, de acordo com a Deliberação Normativa COPAM nº 217 de 2017, que tenham seus registros e autorizações na Agência Nacional de Mineração - ANM anulados, revogados ou declarados caducos;

IV - Empreendimentos enquadrados nas classes 1 a 4, com licença emitida na vigência da Deliberação Normativa COPAM nº 74 de 2004, que tenham seus registros e autorizações na ANM anulados, revogados ou declarados caducos;

V - Empreendimentos que configurarem mina abandonada.

§1º - A protocolização do PRAD na situação prevista nos incisos I e II deve ser realizada no prazo de 06 (seis) meses antes do encerramento da atividade.

§2º - O prazo para protocolização do PRAD na situação prevista nos incisos III e IV é de 03 (três) meses, contados a partir da data da publicação no Diário Oficial da União - DOU das anulações, revogações ou declarações de caducidade dos registros e autorizações.

§3º - O prazo para protocolização do PRAD na situação prevista no inciso V é de 03 (três) meses, contados a partir da data de convocação pelo órgão ambiental estadual”.

Conforme o art. 4º, inciso III da Deliberação Normativa do Copam nº 220, de 21 de março de 2018, para fins de fechamento de mina, ficam obrigados a protocolizar o PRAD, na URA responsável pela área de abrangência do empreendimento.

O PRAD deverá ser elaborado em conformidade com o Termo de Referência, disponibilizado pelo órgão ambiental e implantado mediante avaliação do órgão ambiental competente.

Segundo o art. 4º da Deliberação Normativa do COPAM nº 220/2018, o estudo ambiental a ser apresentado para fins de fechamento de mina de empreendimentos enquadrados nas classes 1 a 4 da DN COPAM nº 217/2017 é o PRAD, que é caso do empreendimento da Minas Mineração, deve apresentar o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, tendo em vista que, após a aprovação do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, o empreendimento passará para a Classe 4, conforme critérios expressos na DN COPAM nº 217/2017.

Todavia, a formalização do PRAD junto à URA-LM se dará no ato da formalização do projeto de ampliação do empreendimento, no âmbito do Plano de Controle Ambiental (PCA), assim como será apresentado PRAD específico para as estruturas minerárias que integram o empreendimento.

4.12 AUTORIZAÇÕES DE OUTROS ÓRGÃOS

4.12.1 IPHAN/IEPHA

O responsável pelo empreendimento deve contemplar os aspectos relacionados à avaliação de impacto e proteção dos bens culturais materiais e imateriais acautelados em âmbito Federal e Estadual nos estudos necessários ao licenciamento ambiental.

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) é uma autarquia federal vinculada ao Ministério do Turismo que responde pela preservação do Patrimônio Cultural Brasileiro. Cabe ao IPHAN proteger e promover os bens culturais do País, assegurando sua permanência e usufruto para as gerações presentes e futuras. Para avaliação de impacto aos bens arqueológicos, conforme classificação do empreendimento estabelecida pelo IPHAN, deverá ser elaborado estudo com conteúdo e profundidade específicos. Cabe ao IPHAN aprovar eventual acompanhamento arqueológico proposto. Tal órgão deverá elaborar parecer conclusivo quanto ao atendimento técnico jurídico dos estudos e programas realizados.

O Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais - IEPHA/MG, instituído pela Lei Estadual nº 5.775/1971, tem por finalidade pesquisar, proteger e promover o patrimônio cultural do Estado. A prerrogativa de atuação do

órgão nos processos de licenciamento ambiental, para avaliação de impacto de atividades e empreendimentos no âmbito do patrimônio cultural, encontra-se na Lei Estadual nº 11.726/1994, que trata da Política Cultural do Estado de Minas Gerais e no Decreto Estadual nº 45.850/2011, que dispõe sobre o Estatuto do Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais – IEPHA/MG.

A Deliberação Normativa CONEP nº 07/2014 estabeleceu as regras para realização de estudos de impacto do patrimônio cultural do Estado de Minas Gerais. Nos termos desta resolução, realização de empreendimento que tenha efeito real ou potencial, material ou imaterial, sobre área ou bem identificado como de interesse histórico, artístico, arquitetônico ou paisagístico pelo Poder Público, depende da elaboração de Estudo Prévio de Impacto Cultural (EPIC) e da aprovação do respectivo Relatório de Impacto no Patrimônio Cultural (RIPC). O conteúdo destes documentos, assim como os tramites de sua interposição e análise, também figura na aludida deliberação normativa.

4.12.2 PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

No tocante ao licenciamento ambiental, a legislação que versa sobre o patrimônio espeleológico nacional estabelece que o órgão ambiental competente pelo licenciamento do empreendimento ou atividade é responsável por realizar a análise dos estudos espeleológicos e avaliar o grau de impacto ao patrimônio espeleológico afetado (Resolução CONAMA nº 347/2004), assim como classificar o grau de relevância da cavidade natural subterrânea, observando os critérios estabelecidos pelo Ministério do Meio Ambiente (Decreto Federal nº 6.640/2008, Instrução Normativa nº 2/2017 - MMA).

Nos termos do Decreto Federal nº 99.556/1990 a cavidade natural subterrânea será classificada de acordo com seu grau de relevância em máximo, alto, médio ou baixo, determinado pela análise de atributos ecológicos, biológicos, geológicos, hidrológicos, paleontológicos, cênicos, histórico-culturais e socioeconômicos, avaliados sob enfoque regional e local.

Vale ressaltar que em 12 de janeiro de 2022 foi publicado o Decreto Federal nº 10.935 que revoga o Decreto Federal nº 99.556/1990 e, dentre suas principais alterações, destacam-se os Art. 4º e 6º que determinam:

“Art. 4º - “As cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância máximo somente poderão ser objeto de impactos negativos irreversíveis quando autorizado pelo órgão

ambiental licenciador competente, no âmbito do licenciamento ambiental da atividade ou do empreendimento”.

“Art. 6º - “Na área de influência de cavidade natural subterrânea, independentemente do seu grau de relevância, poderão existir empreendimentos e atividades, desde que sua instalação ou operação mantenha o equilíbrio ecológico e a integridade física da cavidade”.

No entanto, em 24 de janeiro de 2022, foi deferida parcialmente medida cautelar visando a suspensão do Decreto Federal nº 10.935/2022. Desta forma, a decisão foi proferida no âmbito da Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental (ADPF) nº 935, resultando na suspensão da eficácia dos arts. 4º, I, II, III e IV e 6º deste Decreto, propiciando a imediata retomada de vigência do art. 3º do Decreto Federal nº 99.556/1990. Sendo assim, a cavidade natural subterrânea com grau de relevância máximo e sua área de influência não podem ser objeto de impactos negativos irreversíveis, sendo que sua utilização deve fazer-se somente dentro de condições que assegurem sua integridade física e a manutenção do seu equilíbrio ecológico.

A cavidade natural subterrânea classificada com grau de relevância alto, médio ou baixo poderá ser objeto de impactos negativos irreversíveis, mediante licenciamento ambiental. As definições de ações e compensações quanto ao patrimônio espeleológico se dará em interlocução com órgão licenciador ou junto ao com Instituto Chico Mendes – ICMBio.

Nestes casos, o empreendimento deverá, de acordo com o grau de relevâncias das cavidades naturais subterrâneas eventualmente expostas a impactos negativos irreversíveis, eventualmente suprimidas ou impactadas, adotar medidas de compensação, de acordo com o processo de licenciamento ambiental. Dentre elas destacam-se medidas e ações para assegurar a preservação, em caráter permanente, de duas cavidades naturais subterrâneas, com as mesmas características da qual será impactada (quando de alta relevância) ou adotar medidas e financiar ações, nos termos definidos pelo órgão ambiental competente, que contribuam para a conservação e o uso adequado do patrimônio espeleológico brasileiro, especialmente das cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância máximo e alto (no caso de impactar cavidade natural de médio grau de relevância).

Destaca-se a Instrução Normativa ICMBIO nº 01/2017 que estabeleceu procedimentos para definição de outras formas de compensação ao impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância alto.

No caso de empreendimento que ocasione impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância baixo, o empreendedor não estará obrigado a adotar medidas e ações para assegurar a preservação de outras cavidades naturais subterrâneas.

Empreendimentos que optem por adotar outras formas de compensação ao impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância alto deverão seguir a Instrução Normativa ICMBIO nº 01/2017 e 04/2017.

A metodologia para classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas está estabelecida pela Instrução Normativa do Ministério de Meio Ambiente nº 02/2017.

Destaca-se, ainda, a Resolução CONAMA nº 347/2004 que dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico e trata de pontos sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos de empreendimentos que afetam cavidades ou sua área de influência.

Tanto esta Resolução CONAMA quanto o Decreto Federal nº 6.640/2008 dispõe que, havendo impactos negativos irreversíveis em cavidades naturais subterrâneas pelo empreendimento, a compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, deverá ser prioritariamente destinada à criação e implementação de unidade de conservação em área de interesse espeleológico, sempre que possível na região do empreendimento.

Destaca-se ainda, em âmbito federal, a Portaria IBAMA nº 887/1990, dispondo que a área de influência de uma cavidade natural subterrânea será definida por estudos técnicos específicos, obedecendo as peculiaridades e características de cada caso. Entretanto, nos termos desta portaria, a área de influência, até que se efetive o previsto os estudos específicos, deverá ser identificada a partir da projeção em superfície do desenvolvimento linear da cavidade considerada, no qual será somado um entorno adicional de proteção de, no mínimo, 250 (duzentos e cinquenta) metros.

Em Minas Gerais, o Decreto Estadual nº 47.041/2016 dispõe sobre os critérios para a compensação e a indenização dos impactos e danos causados em cavidades naturais subterrâneas existentes no território do Estado a Instrução de Serviço

SEMAD 08/2017 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.

4.13 OBRIGAÇÕES JURÍDICAS

4.13.1 AUDIÊNCIA PÚBLICA

A Audiência Pública está prevista na Resolução CONAMA 01, de 1986, e tem por finalidade expor aos interessados o conteúdo do produto em análise e do seu referido RIMA, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as críticas e sugestões a respeito.

Nos termos da Resolução CONAMA 09, de 1987, as audiências públicas ocorreram sempre que o Órgão Ambiental julgar necessário, ou quando for solicitado por entidade civil, pelo Ministério Público, ou por 50 (cinquenta) ou mais cidadãos.

Ainda nos termos desta resolução, no caso de haver solicitação de audiência pública e na hipótese do Órgão Estadual não a realizar, a licença eventualmente concedida não terá validade.

Para os processos de licenciamento ambiental de competência do órgão ambiental mineiro, devem ser observadas as diretrizes para a Audiência Pública dispostas na Deliberação Normativa COPAM nº. 225, de 2018.

A Resolução CONAMA 237, de 1997, dispôs em seu artigo 3º - A licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetivas ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação.

5 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO FRENTE AS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO

5.1 ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO

O Atlas da Biodiversidade de Minas Gerais (Biodiversitas, 2005), segunda edição, constitui um instrumento básico no planejamento e formulação de políticas públicas, tendo sido regulamentado por meio da Deliberação Normativa COPAM nº. 55, de 13 de junho de 2002, que estabelece normas, diretrizes e critérios para nortear a conservação da Biodiversidade de Minas Gerais. Conforme a DN COPAM nº. 55/2002, o Atlas deverá nortear as ações compensatórias de licenciamento ambiental,

a definição e validação de qualquer nova Unidade de Conservação pelo Estado, bem como, subsidiar os processos de licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades passíveis de licenciamento ambiental.

A Fundação Biodiversitas elaborou o mapa-síntese das áreas prioritárias para conservação, que apresenta as 112 áreas mais importantes para a conservação da biodiversidade no estado de Minas Gerais. Elas foram definidas pela sobreposição e análise dos mapas gerados pelos grupos temáticos, classificados num contexto multidisciplinar e, portanto, mais abrangente (Biodiversitas, 2005).

A relação das áreas indicadas como prioritárias para a conservação da biodiversidade em Minas Gerais, consideraram os seguintes critérios para sua classificação (Biodiversitas, 2005):

- ✓ Importância biológica especial: áreas com ocorrência de espécie(s) restrita(s) à área e/ou ambiente(s) único(s) no Estado;
- ✓ Importância biológica extrema: áreas com alta riqueza de espécies endêmicas, ameaçadas ou raras no Estado e/ou fenômeno biológico especial;
- ✓ Importância biológica muito alta: áreas com média riqueza de espécies endêmicas, ameaçadas ou raras no Estado e/ou que representem extensos remanescentes significativos, altamente ameaçados ou com alto grau de conservação;
- ✓ Importância biológica alta: áreas com alta riqueza de espécies em geral, presença de espécies raras ou ameaçadas no Estado e/ou que representem remanescente de vegetação significativo ou com alto grau de conectividade;
- ✓ Importância biológica potencial: áreas insuficientemente conhecidas, mas com provável importância biológica sendo, portanto, prioritárias para investigação científica.
- ✓ Grande parte das áreas prioritárias (85%) abrange, em quase toda sua extensão, ambientes terrestres: 33% delas foram consideradas como de importância biológica Extrema e 15% como áreas de importância biológica Especial. A criação de Unidades de Conservação (46%) e a necessidade da investigação científica (29%) constituíram as principais e mais urgentes razões para a indicação das áreas (Biodiversitas, 2005).

Na distribuição das áreas pelos biomas, foram definidas 59 áreas na Mata Atlântica, 35 no Cerrado, 13 áreas de transição entre Cerrado e Mata Atlântica, 4 áreas

de transição entre Caatinga e Cerrado, e uma área de transição entre Caatinga, Mata Atlântica e Cerrado. Cerca de 55% das áreas constituem ou abrangem Unidades de Conservação, o que influenciou a definição das ações emergenciais, direcionadas, em sua grande maioria, para a implementação da unidade e/ou de seu plano de manejo. A ampliação da área protegida ou a mudança na categoria da Unidade de Conservação foram também, por vezes, recomendadas (Biodiversitas,2005).

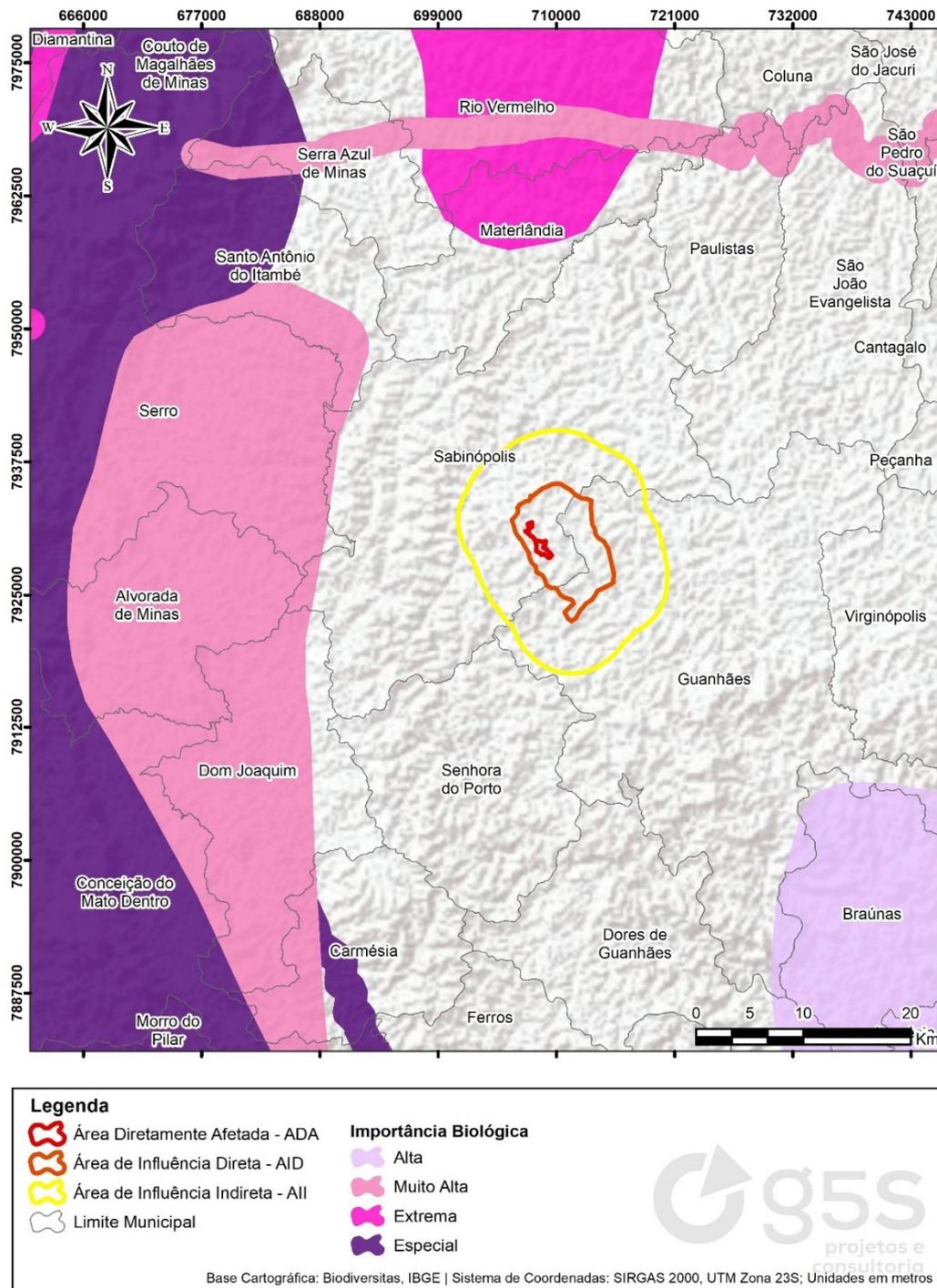


Figura 6: Mapa das áreas prioritárias para Conservação (Biodiversitas,2005).

Avaliando o detalhamento do mapa síntese das áreas prioritárias, estruturado pela Biodiversitas (Figura 6), com a sobreposição dos mapas distintos para os diferentes grupos da fauna analisados neste relatório, a área de inserção do empreendimento se encontra na região da “Vertente Leste do Espinhaço” (29), onde se determina importância biológica “Potencial” para a conservação de mamíferos (DRUMMOND et al., 2005). Panorama este, que entra em contraste com grande pressão antrópica, sofrida por meio de queimadas, pecuária, turismo desordenado e expansão urbana (DRUMMOND et al., 2005).

Em 1998, foi desenvolvido e aprovado pelo COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental – de acordo com a Deliberação Normativa nº. 55 de 13 de junho de 2002, o Atlas para a conservação da biodiversidade do estado de Minas Gerais. Diante da carência de informações sobre como e o que preservar, prioritariamente.

O estado de Minas Gerais, em uma iniciativa pioneira no planejamento regional, redefiniu em 2005 as prioridades para a conservação da sua biodiversidade, com o objetivo de gerar um instrumento básico para a formulação das políticas estaduais de conservação. Ainda, com o intuito de avaliar e identificar áreas e ações prioritárias para a conservação dos biomas brasileiros, o Ministério do Meio Ambiente criou o Mapa das Áreas Prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira (versão 2.1 de março de 2007), instituído pelo Decreto nº 5758 de 13/04/2006.

De acordo com a definição proposta na metodologia do Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) de Minas Gerais, entende-se como vulnerabilidade natural: [...] a incapacidade de uma unidade espacial resistir e/ou recuperar-se após sofrer impactos negativos decorrentes de atividades antrópicas consideradas normais, isto é, não passíveis de licenciamento ambiental pelo órgão competente.

Ainda com base nesta definição, assume-se que, se uma unidade espacial apresenta um dado nível de vulnerabilidade ambiental a uma atividade antrópica, ela também terá um nível, igual ou superior, para uma atividade econômica passível de licenciamento.

Desta forma, regiões com alta vulnerabilidade natural merecem atenção especial, do ponto de vista da preservação ambiental e conservação da biodiversidade.

Os fatores condicionantes da vulnerabilidade natural, utilizados no ZEE-MG são:

- ✓ Integridade da Flora;
- ✓ Integridade da Fauna;
- ✓ Susceptibilidade dos solos à contaminação;
- ✓ Susceptibilidade dos solos à erosão;
- ✓ Susceptibilidade geológica à contaminação das águas subterrâneas;
- ✓ Disponibilidade natural de água;
- ✓ Condições climáticas.

Neste contexto, o empreendimento apresenta-se inserido em áreas, cuja vulnerabilidade natural é considerada desde baixa à alta, sendo majoritariamente classificadas como baixa (Figura 7).

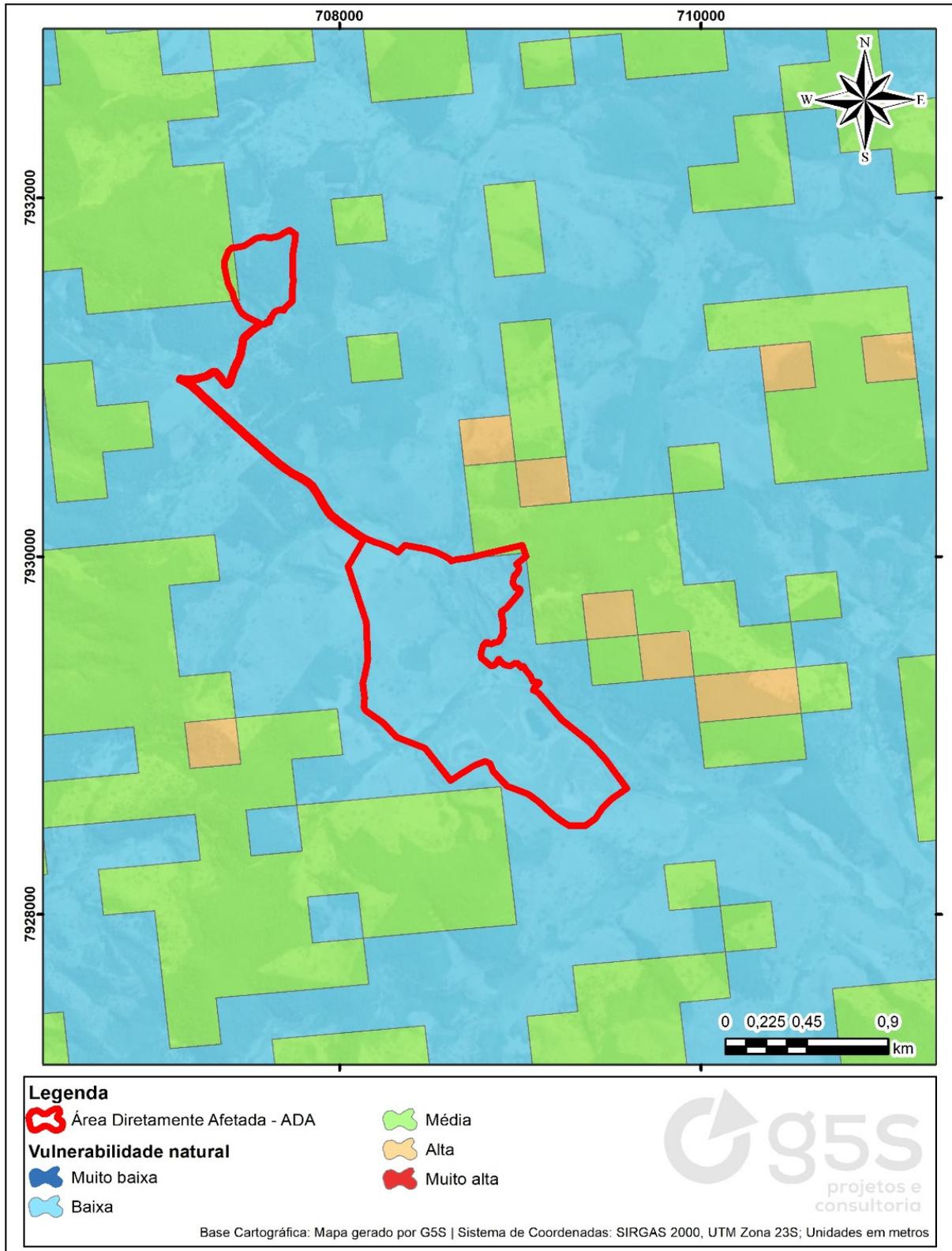


Figura 7: Mapa de vulnerabilidade natural segundo o ZEE.

5.1.1 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO INTEGRANTES DO SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA (SNUC)

5.1.1.1 UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO GRUPO DE PROTEÇÃO INTEGRAL

As unidades de conservação (UC) são áreas territoriais, incluindo seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, criadas e protegidas pelo Poder Público, com objetivos de conservação e preservação dos ecossistemas naturais de relevância ecológica e beleza cênica. Elas contribuem para pesquisas científicas, a conservação de espécies, atividades de educação e interpretação ambiental, recreação e turismo ecológico, que visem à sensibilização ambiental.

A Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), define unidade de conservação como:

“O espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.”

O SNUC define duas categorias de unidades de conservação: de Proteção Integral e de Uso Sustentável.

- ✓ Unidades de proteção integral: objetiva preservar a natureza, sendo admitido somente o uso indireto dos seus recursos naturais.
- ✓ Unidades de uso sustentável: têm por objetivo aliar a conservação da natureza, com o uso sustentável de parte dos seus recursos naturais.

No decreto regulamentador do SNUC (Decreto Federal nº. 4.340/2000), ficaram estabelecidos os procedimentos relacionados à elaboração de estudos técnicos e quanto à consulta pública, que tem como função subsidiar a definição da localização, dimensão e limites mais adequados para a unidade de conservação, oferecendo subsídios para o aprimoramento da proposta.

Em Minas Gerais, há ainda uma regulamentação específica, a Lei Estadual nº. 20.922/2013, que dispõe sobre a política florestal e de proteção à biodiversidade, e estabelece algumas diretrizes específicas a serem seguidas no âmbito do Estado de Minas Gerais.

O Instituto Estadual de Florestas (IEF) tem atribuições para executar as atividades relativas à criação, implantação, proteção e gestão das unidades de conservação, dadas pelo Decreto Estadual nº. 47.344/2018.

A identificação, criação e implantação de áreas protegidas é uma das atribuições do Instituto Estadual de Florestas (IEF). Atualmente, existem em Minas Gerais, dez categorias de unidades de conservação e áreas protegidas.

Neste sentido, em consulta ao banco de dados de unidades de conservação do grupo de proteção integral, disponível no website do IEF, assim como, na Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), considerando o ponto de coordenadas geográficas 18°41'50.10" de latitude sul e 43°01'55.02" de longitude oeste, que representa um ponto central localizado dentro dos limites da Área Diretamente Afetada (ADA) do projeto de ampliação empreendimento, não foi identificado a existência de unidade de conservação do grupo de proteção integral, dentro limites geográficos do território que forma o município de Sabinópolis, Minas Gerais, assim como dentro dos limites das áreas de influência estabelecidas para o projeto de ampliação do empreendimento, no âmbito do presente EIA.

5.1.1.2 UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO GRUPO DE USO SUSTENTÁVEL

Segundo a Lei 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), as unidades de conservação de uso sustentável, tem o objetivo básico de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

As unidades de conservação de uso sustentável encontradas dentro dos limites geográficos das áreas de influência do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, considerando um raio de 10,0 km, pertencem à categoria de unidades de conservação de uso sustentável, denominadas como Área de Proteção Ambiental (APA).

A Área de Proteção Ambiental (APA), tem o objetivo de proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

No município de Sabinópolis, onde está localizada a Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, temos a área de proteção ambiental municipal (APAM) Cachoeira Alegre, regulamentada pela Lei Municipal nº. 1.573 de 16/04/01.

As demais áreas de proteção ambiental municipal, estão localizadas na bacia hidrográfica federal do Rio Doce e integram o sistema geoferruginoso da sub-bacia do rio Suaçuí Grande (o correto é rio Corrente Grande) (Tabela 16), estando localizadas

nos municípios de Dolores de Guanhões, Senhora do Porto, Guanhões, São João Evangelista e Paulista, que compõem a microrregião de Guanhões.

Tabela 16: Áreas de Proteção Ambiental localizadas no geossistema ferruginoso da sub-bacia hidrográfica do rio Suaçuí Grande, em torno do Mina Sabinópolis da Minas Mineração, Sabinópolis, MG.

Unidade de Conservação de Uso Sustentável (APA)	Município (MG)	Criação
Cachoeira Alegre	Sabinópolis	Lei Municipal nº 1.573 de 16/04/01
Pedra Gaforina	Guanhões	Decreto nº 3.341 de 17/03/2008
Bom Jardim	São João Evangelista	Decreto nº 345 de 31/12/99
Suaçuí	Paulistas	Decreto nº 004 de 12/08/99
Zabele	Senhora do Porto	Lei nº 461 de 30/05/01

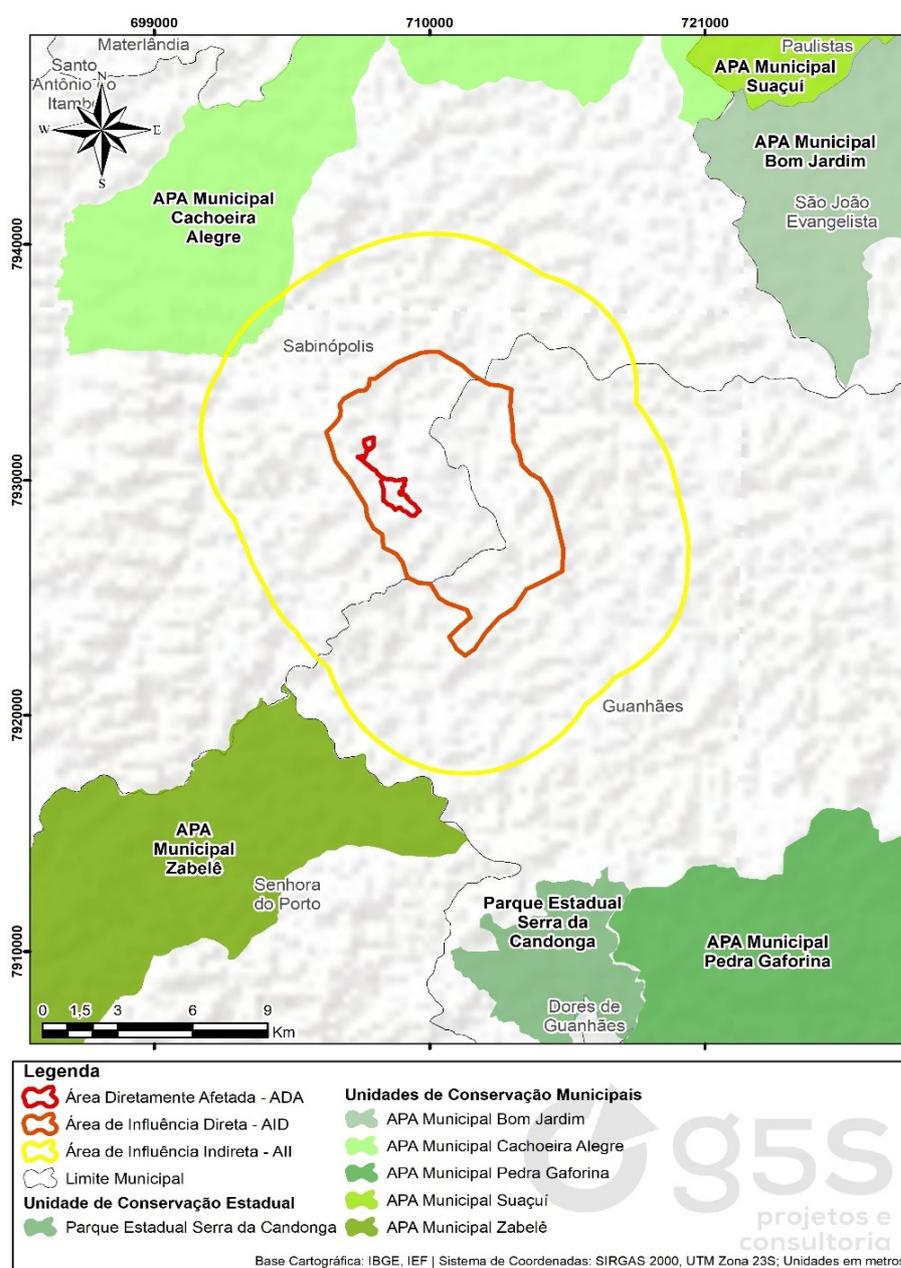


Figura 8: Mapa de localização do empreendimento frente as unidades de conservação de uso sustentável localizadas em suas áreas de influência do projeto ampliação da Mina Sabinópolis.

Frente aos dados apresentados no mapa da Figura 8, as áreas de influência do empreendimento não exercem influência em unidades de conservação do grupo de proteção integral, assim como em unidades conservação do grupo de uso sustentável.

5.1.1.3 RESERVA DA BIOSFERA

Analisando o mapa de localização do empreendimento, frente aos biomas brasileiros do IBGE (2004) mostrado na Figura 9, é possível afirmar que o empreendimento minerário da Minas Mineração, está inserido no bioma Mata Atlântica.

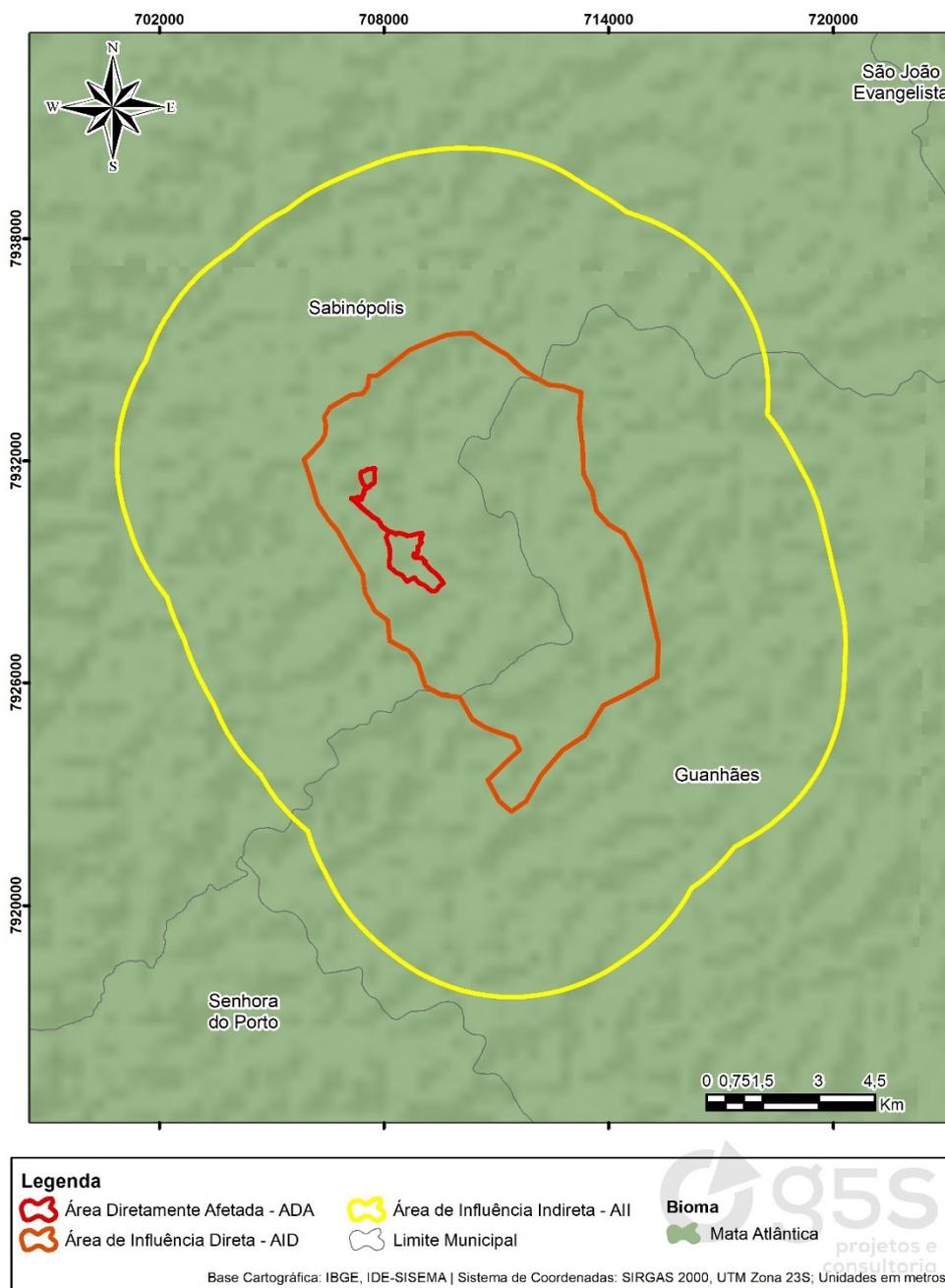


Figura 9: Mapa de localização do empreendimento frente aos biomas brasileiros.

No contexto nacional e mundial, o empreendimento está inserido na zona de amortecimento de uma importante área prioritária para a conservação da flora, a Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE). A RBSE está integrada no contexto de mais de 669 reservas criadas, em todo o mundo, pela UNESCO, segundo critérios reconhecidos internacionalmente, para a caracterização das Reservas da Biosfera. Sendo utilizadas como instrumento de gestão do Programa MaB (Man and the Biosphere), que tem como objetivo conciliar a conservação da biodiversidade com o desenvolvimento humano sustentável (CORRÊA, 1995).

A Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE) está restrita ao território de Minas Gerais, abrangendo 53 municípios do estado e possui grande extensão latitudinal. O complexo da Serra do Espinhaço, apresenta como um de seus traços de maior destaque, a presença dos afloramentos quartzíticos, com marcas deixadas pelos movimentos neotectônicos. Alguns de seus picos ultrapassam 2.000 metros de altitude, como é o caso do Pico do Inficionado e do Sol do Itambé. Além disso, destacam-se os altiplanos cobertos pelos campos rupestres (GONTIJO, 2008).

A Serra do Espinhaço possui grande importância no tocante aos recursos hídricos no Brasil, abarcando parte de três grandes bacias hidrográficas de importância nacional, as bacias do rio Doce, do rio Jequitinhonha e do rio São Francisco. A Serra do Espinhaço é também o divisor de águas entre as bacias do rio Doce e do rio São Francisco.

Para a definição do atual zoneamento da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE), foram consideradas, prioritariamente, as bacias hidrográficas; as formações geológicas e geomorfológicas; a Estrada Real; os Patrimônios da Humanidade e os aspectos histórico-culturais; a distribuição dos biomas, com destaque para os campos rupestres, as unidades de conservação (de Proteção Integral e de Uso Sustentável), as Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade e suas espécies endêmicas e ameaçadas; os níveis de governança e de participação social; a existência de instituições de ensino e pesquisa e o potencial de ampliação (UNESCO, 2005).

As reservas da biosfera devem apresentar um zoneamento, de modo a otimizar os esforços e ações necessárias para a gestão ambiental da região, estabelecendo zonas núcleo, zonas de transição e zonas de amortecimento, que possuem as seguintes funções:

- ✓ Zonas Núcleo – proteção da paisagem natural e biodiversidade. Correspondem às unidades de conservação de proteção integral como os parques e as estações ecológicas;
- ✓ Zonas de Amortecimento – estabelecidas no entorno das zonas núcleo, ou entre elas. Têm por objetivo minimizar os impactos negativos sobre este núcleo e promover a qualidade de vida das populações da área, especialmente as comunidades tradicionais.
- ✓ Zonas de Transição – sem limites rigidamente definidos, envolvem as zonas de amortecimento e núcleo. Destinam-se, prioritariamente, ao monitoramento, à educação ambiental e à integração da reserva com o seu entorno, onde predominam áreas urbanas, agrícolas, extrativistas e industriais.

Tendo em vista o zoneamento das Reservas da Biosfera da Serra do Espinhaço, é possível atestar que o projeto ampliação da Mina Sabinópolis possui suas áreas de influência localizadas dentro dos limites geográficos da zona de amortecimento da mesma, conforme ilustra o mapa da Figura 10. Esta constatação implica em incidência dos critérios locacionais de enquadramento instituídos pela DN COPAM nº. 217, de 06 de dezembro de 2017, que serão avaliados em tópico específico, na sequência.

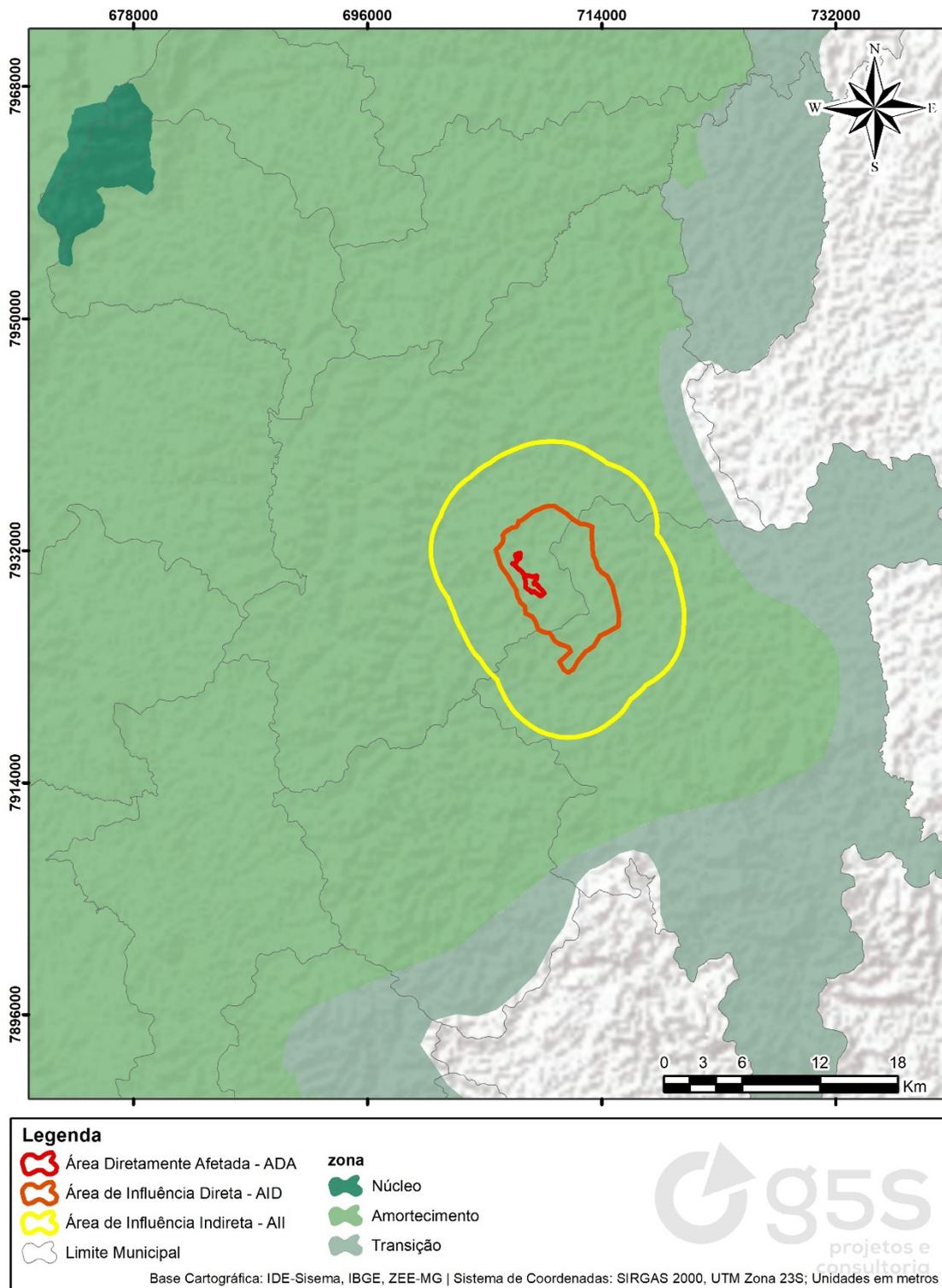


Figura 10: Mapa de localização do empreendimento frente ao zoneamento da RBSE.

5.2 CRITÉRIOS LOCACIONAIS DE ENQUADRAMENTO SEGUNDO A DN COPAM Nº 217/2017

Os critérios locacionais de enquadramento, instituídos pela Deliberação Normativa COPAM nº. 217, de 06 de dezembro de 2017 (MINAS GERAIS, 2018), referem-se à relevância e à sensibilidade dos componentes ambientais que os caracterizam, sendo-lhes atribuídos pesos 01 (um) ou 02 (dois), conforme a Tabela 4 do Anexo Único da DN COPAM nº.217/2017 (MINAS GERAIS, 2018).

Para verificação de incidência de critérios locacionais e fatores de restrição ou vedação, é necessário que seja realizada consulta ao Sistema Informatizado de Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), no qual se encontram disponíveis os dados georreferenciados relativos aos critérios locacionais de enquadramento e os fatores de restrição ou vedação, estando os critérios e fatores apresentados na Tabela 4 e 5 do Anexo Único da DN COPAM nº. 217/2017.

O projeto de ampliação da Mina Sabinópolis tem sua localização pretendida nas coordenadas geográficas 18º41'50.10" latitude Sul e 43º01'55.02" de longitude Oeste, pelo Datum horizontal de referência do Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas de 2000 (SIRGAS 2000). Tendo como referência a localização pretendida do projeto, foi realizada a consulta ao sistema informatizado IDE-Sisema, onde constatou-se que o empreendimento está localizado dentro dos limites geográficos da zona de amortecimento da Reserva da Biosfera da Serra Espinhaço, assim como, dentro dos limites de área com alto ou muito alto grau de potencialidade de ocorrência de cavidades, conforme dados oficiais do CECAV-ICMBio e ainda recai sobre o projeto de ampliação um terceiro fator locacional de supressão de vegetação nativa, exceto árvores isoladas, em função da supressão de cobertura vegetal nativa em estágio médio de regeneração, conforme consta do Projeto de Intervenção Ambiental (PIA).

Tabela 17: Critérios locacionais abrangidos pelo empreendimento.

Critérios Locacionais de Enquadramento previstos pela DN Copam nº 217/2017	Peso	Sim	Não
Localização prevista em Unidade de Conservação de Proteção Integral, nas hipóteses previstas em Lei	2		X
Localização prevista em zona de amortecimento de Unidade de Conservação de Proteção Integral, ou na faixa de 3 km do seu entorno quando não houver zona de amortecimento estabelecida por Plano de Manejo; excluídas as áreas urbanas.	1		X

Critérios Locacionais de Enquadramento previstos pela DN Copam nº 217/2017	Peso	Sim	Não
Localização prevista em Unidade de Conservação de Uso Sustentável, exceto APA	1		X
Localização prevista em Reserva da Biosfera, excluídas as áreas urbanas	1	X	
Localização prevista em áreas designadas como Sítios Ramsars	2		X
Supressão de vegetação nativa em áreas prioritárias para conservação, considerada de importância biológica “extrema” ou “especial”, exceto árvores isoladas	2		X
Supressão de vegetação nativa, exceto árvores isoladas	1	X	
Localização prevista em Corredor Ecológico formalmente instituído, conforme previsão legal	1		X
Localização prevista em área de alto ou muito alto grau de potencialidade de ocorrência de cavidades, conforme dados oficiais do CECAV-ICMBio	1	X	

Adaptado da Tabela 4 da DN Copam nº: 217/2017.

Quando verificado a incidência de critérios locacionais de enquadramento previstos na Tabela 4, do Anexo Único da DN COPAM nº: 217/2017, recai sobre o projeto de ampliação da Mina Sabinópolis três critérios locacionais de enquadramento de mesmo peso, ou seja, de peso 1 (um), por estar localizado na zona de amortecimento da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, área de alto ou muito alto grau de potencialidade de ocorrência de cavidades e supressão de vegetação nativa.

Na ocorrência de interferência em mais de um critério locacional, deverá ser considerado o de maior peso e, sendo os critérios locacionais de mesmo peso, como é caso tela, prevalece o peso dos critérios locacionais, sem efeito acumulativo conforme o parágrafo 3º do art. 6º da DN COPAM nº. 217/2017.

Frente ao exposto, é apresentado em volume anexo ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA), o Estudo de Critérios Locacionais de Enquadramento definidos para a agenda verde, considerando a localização do empreendimento na zona de amortecimento da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, supressão de vegetação nativa, assim como, é apresentado Relatório Prospecção Espeleológica, com seu respectivo Caminhamento Prospectivo Espeleológico, considerando a localização do empreendimento dentro dos limites de área com alto ou muito alto grau de potencialidade de ocorrência de cavidades, ambos estudos foram elaborados em consonância com os termos de referência disponibilizados pela SEMAD.

6 ESTUDO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

Neste item são apresentadas as alternativas tecnológicas e locacionais das estruturas que integram o projeto de ampliação da Mina Sabinópolis. Por se tratar de um empreendimento licenciado, as áreas requeridas no projeto são caracterizadas por algum nível de antropização, com predomínio de áreas ocupadas pelas próprias atividades minerárias do empreendimento, assim como, áreas ocupadas por atividades agropecuárias.

Neste contexto, o projeto adotou como premissa, o máximo de aproveitamento da infraestrutura existente, como estradas vicinais e acessos internos. Portanto, em relação às alternativas locacionais, sempre que possível, foi proposto o uso de áreas antropizadas pelas atividades minerárias e agrossilvopastoris, de forma a reduzir os impactos em áreas naturais preservadas.

A definição do arranjo final do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis foi desenvolvida pela equipe de engenharia da Minas Mineração, com base em critérios socioeconômicos, ambientais e critérios técnicos de engenharia. Foram considerados e analisados um conjunto de proposições de localização, para as principais estruturas e componentes associados ao projeto, buscando, sempre que possível, a minimização dos impactos ambientais em áreas naturais e com maior relevância aos aspectos ambientais. Neste sentido, os estudos iniciais foram compreendidos por inspeção *in loco*, onde foram levantados e avaliados aspectos dos meios físicos, bióticos e socioeconômicos, associados à geologia, geomorfologia, hidrografia e à vegetação presente nas áreas propostas.

Nesta lógica, buscou-se atender o disposto na Resolução CONAMA 001/86, que estabelece que os empreendimentos de significativo potencial de impactos ambientais, de natureza adversa, principalmente, os empreendimentos minerários, devem considerar no processo de licenciamento ambiental, na fase de licenciamento prévio (LP), a avaliação de alternativas locacionais, sob os aspectos ambientais, levando-se em conta os aspectos técnicos e socioeconômicos.

Para efeito de maior entendimento e detalhamento sobre os componentes e infraestrutura que integram o projeto de ampliação em pauta, serão apresentadas as estruturas requeridas no projeto, considerando as alternativas locacionais mais adequadas à sua instalação e futura operação, considerando as seguintes premissas:

I) Aproveitamento máximo da infraestrutura existente, na área diretamente afetada pelo projeto e no seu entorno;

II) Sempre que possível, foi proposto o uso de áreas antropizadas pelas atividades minerárias e agrossilvopastoris; e

III) Os projetos referentes às instalações/operação das estruturas que integram o projeto de ampliação do empreendimento foram dimensionados, levando em consideração os aspectos técnicos de engenharia, assim como, os critérios socioeconômicos e ambientais.

6.1 METODOLOGIA

As informações apresentadas neste estudo foram levantadas por meio de dados primários e secundários, realizados pela equipe técnica da G5S Projetos e Consultoria Ltda., responsável pela elaboração do presente estudo de impacto ambiental.

O levantamento de dados secundários consistiu em revisões bibliográficas, na legislação federal e estadual, que regulamentam a atividade; em normas técnicas da ABNT; em literatura técnica especializada sobre o tema, como livros, teses, dissertações, periódicos, artigos e websites de órgãos públicos (FEAM, IGAM, IEF, SEMAD, ANM, IBGE, IBAMA, entre outros); na compilação de dados brutos de monitoramentos ambientais; na análise dos estudos ambientais do próprio empreendimento e em relatórios, plantas e projetos fornecidos pela Minas Mineração. Similarmente, foram utilizadas bases cartográficas e imagens aéreas do Google Earth Pro da área em estudo.

O levantamento dos dados primários foi realizado por meio de visitas técnicas de campo, para análise das diferentes áreas temáticas que compõem o presente trabalho.

Para efeito da corrente análise, foram consideradas as seguintes estruturas operacionais do empreendimento, que são parte integrante do projeto de ampliação: cava a céu aberto, em função da exploração de um novo jazimento de minério de ferro localizado no Alvo Antero (processo ANM nº. 830.143/2006); ampliação da capacidade instalada da unidade de tratamento de minério (UTM), com tratamento à seco, instalação da unidade de tratamento de minério (UTM), via úmido, e ampliação do sistema de disposição de estéril/rejeito licenciado.

A presente análise de alternativas locacionais, baseou-se em critérios e premissas de cunho ambiental, técnico/operacional e socioeconômico. Utilizou-se uma metodologia de valoração ambiental relativa, por meio da avaliação de diversos parâmetros ambientais, associados às premissas de ordem fundiária, socioeconômica e operacional. Tal análise priorizou as seguintes alternativas:

- ✓ A área de lavra condicionada à localização do corpo mineralizado;
 - ✓ Uso de áreas impactadas e degradadas por atividades antrópicas (acessos, pastagem, plantios de eucalipto, mineração, entre outras); e
 - ✓ Uso de áreas sem cobertura florestal nativa.
- **As premissas de ordem fundiária e engenharia/topografia, estão citadas a seguir:**
- ✓ Área de propriedade do empreendedor;
 - ✓ Área de titularidade minerária do empreendedor;
 - ✓ Volume de material estéril e de rejeito a ser disposto;
 - ✓ Proximidade da área de geração do material estéril (cava a céu aberto);
 - ✓ Proximidade da área de geração de rejeito (UTM);
 - ✓ Conformação topográfica adequada do terreno para a formação da pilha (vale encaixado/aterro);
 - ✓ Preparo de fundação; e
 - ✓ Área de ocupação e vias de acesso existentes.
- **Tais premissas foram associadas aos parâmetros considerados de ordem ambiental, como:**
- ✓ Existência de área de preservação permanente – APP;
 - ✓ Cobertura vegetal e uso/ocupação do solo;
 - ✓ Biodiversidade;
 - ✓ Grau de fragmentação da matriz natural;
 - ✓ Potencialidade de impacto visual;
 - ✓ Intervenção em recursos hídricos;
 - ✓ Área útil das pilhas;
 - ✓ Intervenção em áreas de relevância ambiental;
 - ✓ Existência de acessos; e
 - ✓ Distância média de transporte, entre a fonte gerado de estéril (cava) e a fonte gerado de rejeitos (planta de beneficiamento).

Foi considerado, no processo de avaliação das alternativas locacionais, os levantamentos bióticos nos fragmentos florestais e em áreas campestres, realizados para elaboração dos estudos ambientais (EIA/RIMA/PIA). Estes levantamentos foram utilizados para a avaliação do parâmetro biodiversidade, pois indica a ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção, considerando a proximidade entre elas e a homogeneidade das mesmas.

A associação descrita foi sintetizada em forma de análise de alternativas locacionais e é apresentada em forma de matriz de alternativas locacionais, permitindo uma visualização dos pontos favoráveis e desfavoráveis, das alternativas definidas, para instalação e operação das principais estruturas que compõem o projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, que incluem:

- ✓ A UTM via à seco terá a sua capacidade instalada ampliada. Isto se dará por meio da aquisição e substituição de equipamentos existentes por equipamentos novos e mais modernos, resultando na melhoria de processo em termos de recuperação mássica, o que resultará também no aumento da capacidade produtiva, as demais estruturas de apoio passarão por algumas adequações operacionais, em função do projeto de ampliação;
- ✓ A instalação da UTM via à úmido, objetiva a produção de concentrado de minério de ferro, com granulometria < 3,0 mm, utilizando itabiritos com teor médio de 44% de ferro, que estarão presentes nas frentes de lavra localizadas no Alvo Antero (direito minerário ANM nº. 830.143/2006), assim como, no estéril e rejeito dispostos em pilha, que serão reaproveitados, por meio da regularização da atividade de reaproveitamento de bens minerais dispostos em pilha de estéril/rejeito.
- ✓ Ampliação da área útil destinada ao sistema de disposição de rejeito/estéril em pilhas, com a instalação da Pilha de Disposição de Rejeito 01 (PDR01) e Pilha de Disposição de Estéril 01 (PDE01).

Mediante a avaliação qualitativa dos parâmetros analisados, foram definidas as alternativas técnicas e locacionais mais adequadas para a implantação das estruturas, conforme passaremos apresentar na sequência.

6.2 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

6.2.1 MÉTODO DE LAVRA

O método de lavra que será adotado na exploração dos jazimentos de minério de ferro, localizado no alvo Antero (direito minerário ANM nº. 830.143/2006), será estabelecido, considerando as características geológicas, morfológicas e geotécnicas dos depósitos, bem como as escalas de produção requeridas e a relação estéril/minério. Sendo previsto a utilização de equipamentos em quantidade e porte compatíveis com esses parâmetros.

A seleção do método de lavra em bancos a céu aberto considerou a distribuição espacial, do minério e do estéril, e a variabilidade de teores, que implicam na necessidade de se lavrarem, simultaneamente, várias frentes de lavra. Para permitir a realização de blends adequados à alimentação da instalação de tratamento e beneficiamento de minério.

O método de lavra que será adotado, no projeto ampliação da Mina Sabinópolis, envolve operações clássicas e será realizado por meio de desmonte em bancadas descendentes. O processo de lavra será constituído, basicamente, pelas atividades de exploração mineral, que podem ser divididas em quatro operações unitárias: (i) desmonte mecânico da rocha; (ii) carregamento e transporte do minério bruto extraído (ROM); (iii) beneficiamento do minério e (iv) atividades envolvidas nessas ações e correlatas ao seu desempenho.

6.2.2 UNIDADE INDUSTRIAL (UTM E ESTRUTURAS DE APOIO RELACIONADAS)

A produção do ROM da futura frente de lavra, localizada na jazida mineral localizada no alvo Antero (direito minerário ANM nº. 830.143/2006), abastecerá a planta de beneficiamento de minério do empreendimento, essa é caracterizada pela Unidade de Tratamento de Minério, com tratamento à seco, assim como pela unidade de produção de concentrado de minério de ferro (UTM, via à úmido).

Neste contexto, o projeto de ampliação prevê o aumento da capacidade instalada da UTM com tratamento à seco, em mais 900.000 t/ano, após a ampliação da capacidade instalada, a UTM passará operar com capacidade instalada de 1.500.000 t/ano. Além da ampliação da capacidade instalada da UTM com tratamento à seco, está previsto a instalação da UTM, via à úmido, com capacidade instalada de 300.000 t/ano. A planta de beneficiamento após sua ampliação vai viabilizar tanto o

processamento do ROM, bem como dos finos de minério provenientes do estéril e rejeitos dispostos em pilhas, objetivando a produção de concentrado de minério de ferro.

Em relação à alternativa tecnológica "método", a ser empregado no beneficiamento do minério de ferro proveniente da cava do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis e das pilhas de estéril/rejeito que serão reaproveitadas, está de acordo com as metodologias amplamente difundidas e utilizadas pelas empresas de mineração. Prova disto, é que a concentração à úmido não demandará que seus rejeitos sejam dispostos em barragem de rejeitos, pois os rejeitos serão desaguados por meio de filtro tipo prensa, do qual torta desaguada que constituirá o rejeito filtrado, que será disposto em pilha de rejeitos e a água (filtrado) será bombeada para o espessador (água para recirculação), que será direcionado para tanque de água de processo, que receberá também a água nova de reposição da planta.

Neste contexto, os processos de beneficiamento do minério de ferro e do estéril/rejeito dispostos em pilha, envolvem as operações desde a recepção do ROM até o empilhamento de concentrados e rejeitos.

As principais unidades de produção estão relacionadas abaixo, e são:

- ✓ Britagens (primária, secundária, terciária e quartenária);
- ✓ Peneiramentos;
- ✓ Concentração por separação magnética;
- ✓ Hidrociclonação;
- ✓ Peneiramento de desaguamento de concentrados;
- ✓ Peneiramento de desaguamento de rejeito;
- ✓ Espessamento de rejeito finos;
- ✓ Filtragem de rejeito finos;
- ✓ Empilhamento de concentrados;
- ✓ Empilhamento de rejeitos.

Como estamos diante de um projeto de ampliação de um empreendimento licenciado, a ampliação de capacidade instalada da concentração magnética a seco (UTM - via seco), não implicará em novas intervenções, do mesmo modo que a instalação da unidade de produção de concentrado de minério de ferro à úmido (UTM, via à úmido), tendo em vista que a ampliação de capacidade instalada da planta de processamento ocorra em área antropizada, ou seja, dentro dos limites das áreas

operacionais da Mina Sabinópolis, licenciada pelo Certificado de Licença Ambiental Concomitante nº.75, conforme é ilustrado na planta layout do projeto de ampliação (Anexa).

6.2.3 DISPOSIÇÃO DE ESTÉRIL E REJEITO

Sobre o ponto de vista da alternativa tecnológica “método” a ser aplicado na disposição de material estéril, proveniente da exploração mineral da jazida da futura Cava Antero, foi definido pela Minas Mineração que essas operações serão realizadas de acordo com metodologia amplamente disseminada e praticada pelas empresas do setor. Esta se dará por meio da implantação de pilha de estéril, projetada para ser conformada de forma ascendente, com controle de compactação, e sequenciamento executivo que possibilite a formação definitiva dos bancos, com posterior implantação de cobertura vegetal e instrumentos de monitoramento geotécnico.

O mesmo se aplica para disposição de rejeitos provenientes de processos industriais de beneficiamento do minério de ferro e do processamento dos estéreis/rejeitos dispostos em pilha. Pois para sua disposição será construída pilha de rejeito, a pilha será construída de forma ascendente, conforme o sequenciamento indicado em projeto, de acordo com os volumes disponibilizados mês a mês.

Diante do exposto, tanto a pilha de disposição de estéril, como a pilha de disposição rejeitos, previstas no projeto de ampliação do sistema de disposição de estéril e rejeitos do empreendimento, foram projetadas, conforme as orientações contidas na ABNT NBR 13029 de julho de 2017, Mineração – Elaboração e apresentação de projeto de disposição de rejeito em pilha e da ABNT NBR 13028 de novembro de 2017, Mineração - Elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água - Requisitos, assim como as demais normas e decretos relacionados.

A seguir estão apresentados os principais aspectos e características das alternativas locais estudadas para disposição de material estéril e rejeito, proveniente do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

6.3 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Na fase de planejamento e concepção do projeto de ampliação, foi identificada a necessidade de se implantar componentes e estruturas auxiliares, para subsidiar e viabilizar a atividade principal de exploração do minério e proporcionar condições operacionais adequadas ao empreendimento. Diante do exposto, o presente estudo

contemplou alternativas locacionais e tecnológicas para as seguintes estruturas, que integram o projeto ampliação:

- ✓ Cava e jazidas minerais (apresenta rigidez locacional);
- ✓ Ampliação da capacidade instalada da concentração magnética à seco (UTM - via seco) e instalação da concentração magnética à úmido (UTM- via úmido);
e
- ✓ Ampliação da área útil das pilhas de estéril/rejeito.

Inicialmente, foram realizados estudos de alternativas tecnológicas, uma vez definida as melhores tecnologias, passamos para avaliação da melhor alternativa locacional das principais estruturas que integram o projeto de ampliação da Mina Sabinópolis. Frente a definição da melhor alternativa locacional, foram realizados estudos de pesquisa geológica, sondagens, levantamentos topográficos de detalhe, estudos geológico-geotécnicos, estudos hidrológicos e hidrogeológicos, dentre outros, que subsidiaram o desenvolvimento dos projetos executivos em pauta.

As alternativas locacionais, apresentadas a seguir, foram desenvolvidas buscando a menor intervenção possível em áreas naturais preservadas. Associados aos critérios técnicos de engenharia, de forma a reduzir os impactos ambientais e socioeconômicos, na etapa de implantação e operação do empreendimento, considerando sua ampliação.

Destaca-se que a alternativa locacional está diretamente associada, à tecnologia proposta para implantação e operação dos componentes do projeto. Importante ressaltar também que as áreas mais adequadas para a instalação das unidades que integram o projeto de ampliação da capacidade instalada da planta de concentração magnética a seco (UTM - via seco) e instalação da unidade de produção de concentrado de minério de ferro à úmido (UTM, via à úmido), assim como, para ampliação do sistema de disposição de estéril e rejeito, estão fortemente relacionadas à topografia mais adequada à estas estruturas.

6.3.1 LOCALIZAÇÃO DA CAVA A CÉU ABERTO

Em relação à alternativa tecnológica "método", a ser empregado nas atividades de exploração das jazidas minerais, serão realizados de acordo com as metodologias clássicas, amplamente difundidas e utilizadas pelas empresas do setor, no Estado de Minas Gerais. Consiste, basicamente, em cava a céu aberto, com desmonte em bancadas descendentes, conforme descrito acima na alternativa tecnológica.

No caso específico de empreendimentos minerários, deve-se considerar a relação das atividades descritas no Código de Mineração, Decreto-Lei Nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, onde consta que uma lavra é composta por todas as unidades necessárias ao bom aproveitamento do bem mineral, pertencente à União.

“Art. 36 - Entende-se por lavra, o conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento industrial da jazida, desde a extração de substâncias minerais úteis que contiver, até o beneficiamento das mesmas.”

Ainda, sob os aspectos da atividade minerária, deve-se considerar algumas características especiais da mineração como, nas palavras de Juan Luís Ossa Bulnes: *“La minería – sobre todo em sus dos primeras etapas – es una actividade econômica peculiar, diferente de lãs medas, porque esta entregada a diversos factores que La distinguen nítidamente de otras ramas de la producción y los servicios”.*

Dentre estas características especiais, o jurista William Freire cita:

- ✓ Rigidez locacional;
- ✓ Vultuosos investimentos com alto risco e longo prazo de maturação;
- ✓ A atividade mineral é de interesse público;
- ✓ Sociedade altamente dependente de recursos minerais;
- ✓ A mineração necessariamente utiliza recursos naturais;
- ✓ A mineração é uma indústria cíclica e globalizada;
- ✓ A mineração não define o preço de seus produtos;
- ✓ A mineração enfrenta riscos específicos;
- ✓ A mineração contribui para evitar o êxodo para as capitais; e
- ✓ Riscos específicos em relação à rigidez locacional.

Destas características, nota-se que duas relacionam-se com os aspectos da rigidez locacional das jazidas minerais, por isso, a grande importância do tema “alternativas locacionais” no âmbito do processo de licenciamento ambiental.

A localização de uma cava é determinada pelas suas condições geológicas e respectivas litologias, o que determina sua inflexibilidade, apresentando assim características relacionadas à rigidez locacional. Conforme contextualizado no presente estudo, a rigidez locacional, aplicada ao projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, determinou a sua localização e, conseqüentemente, a localização da futura cava localizada no alvo Antero (direito minerário ANM nº. 830.143/2006), visto

que os recursos minerais só ocorrem onde os processos geológicos assim o permitirem, cuja localização relativa pode ser visualizada na Figura 11.

Em conformidade com o que pode ser visualizado no mapa da Figura 11, a localização da cava projetada para desenvolvimento da frente de lavra no alvo Antero, apresenta área total de 8,1355 hectares, seguidas das áreas requeridas para implantação de área de apoio, drenagem e acesso que serão objeto de intervenções ambientais (Tabela 18).

Tabela 18: Área total de Intervenção para instalação do Projeto Antero e coordenadas geográficas.

Atividade	Áreas (HA)	COORDENADAS	
		Latitude	Longitude
Cava	4,96	18°41'49.63"	43°1'54.67"
Acessos	0,2923	-	-
Entorno da Cava	3,1213	-	-
Total	8,3736	-	-

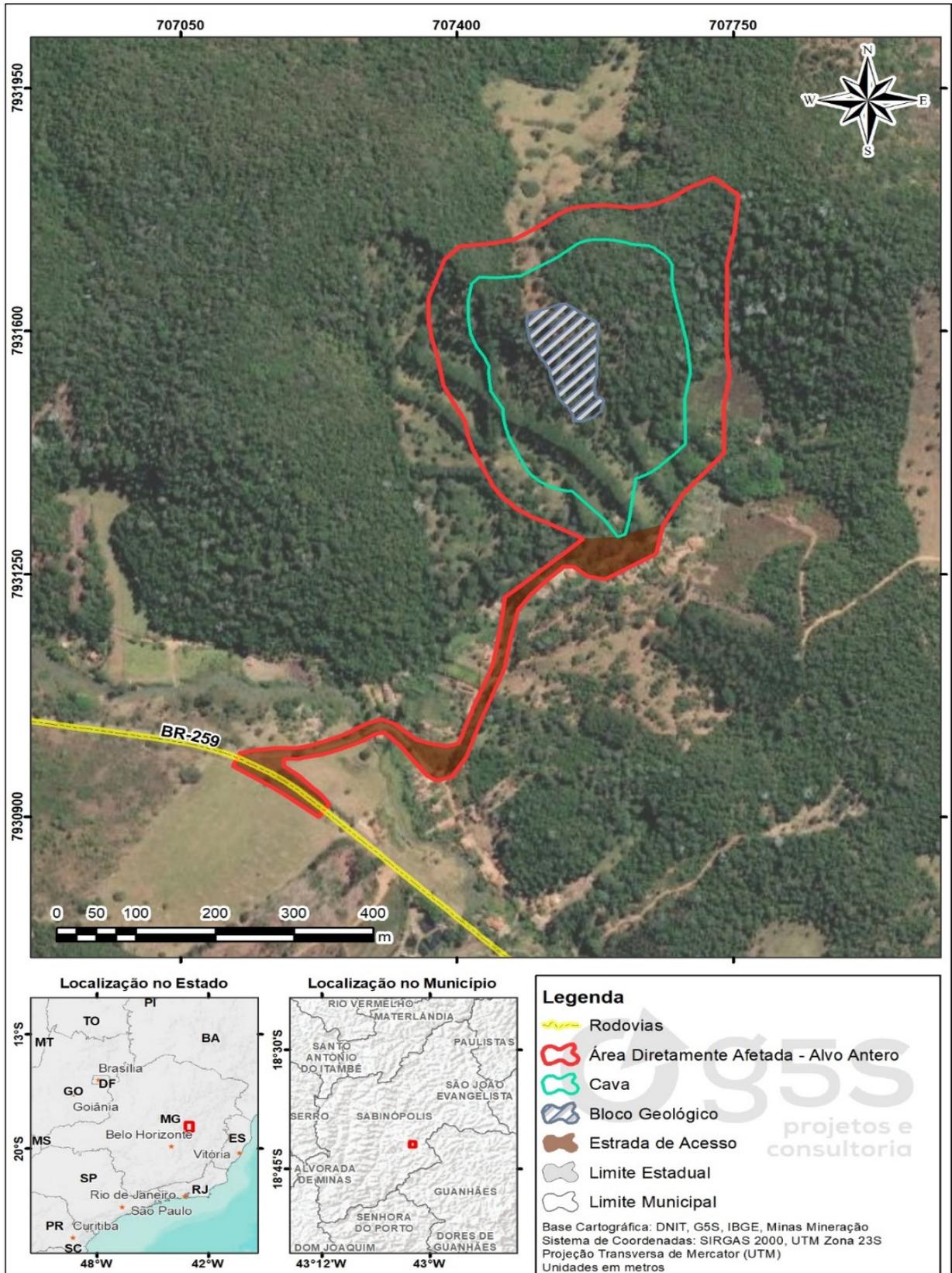


Figura 11: Localização da cava projetada para desenvolvimento da frente de lavra, considerando a localização do jazimento mineral Antero (direito minerário ANM nº. 830.143/2006), objeto do processo de licenciamento ambiental.

Uma vez que os corpos minerais apresentam inflexibilidade locacional, o que inviabiliza a extração em um lugar diferente do proposto, conclui-se que, devido às limitações da ocorrência dos corpos minerais *in situ*, não há possibilidade de existir alternativas locais para o projeto em questão, além do apresentado. Desta forma, evidencia-se que a alternativa proposta é a única viável para o presente projeto da Cava Antero (direito minerário ANM nº. 830.143/2006).

Segundo Haddad (2006), a mineração, diferentemente de outras atividades industriais, possui rigidez locacional, visto que, só é possível minerar onde existe minério. Essa assertiva, apesar de óbvia, sempre gera polêmicas entre mineradores e ambientalistas. Sendo assim, como não há possibilidade de realocação das jazidas, ou seja, das reservas minerais de minério de ferro, não cabe analisar ou mesmo apresentar estudo de alternativas locais para a cava estudada e projetada pela Minas Mineração, para o desenvolvimento do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

6.3.2 LOCALIZAÇÃO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO UTM À SECO E INSTALAÇÃO UTM À ÚMIDO

A UTM - com tratamento a seco, que terá sua capacidade instalada ampliada, encontra-se devidamente licenciada pelo Certificado Nº 75 de Licença Ambiental Concomitante, neste contexto, considerando as premissas impostas pela rota de processamento do minério de ferro e dos finos de minério provenientes do estéril e rejeito dispostos em pilhas, a instalação da UTM - com tratamento a úmido, será realizada em área contígua à UTM - via seco, ou seja, dentro dos limites da ADA licenciada.

Sendo assim, a ampliação da capacidade instalada da planta de beneficiamento de minério de ferro em operação no empreendimento, por meio do aumento da capacidade produtiva da concentração magnética em 900.000 t/ano, e a introdução da unidade de concentração magnética via à úmido (UTM – à úmido), visando o reaproveitamento dos finos de minério, presentes no estéril/rejeito dispostos em pilha, não implicará em novas intervenções, uma vez que a ampliação pleiteada no escopo do projeto será implantada dentro da ADA licenciada, especificamente na Área 1 ao norte, localizada à esquerda do Ribeirão Graipú, abrangendo a Cava Saibreira, a UTM a seco e outras estruturas de apoio.

Nota-se que, quanto maior a proximidade entre as unidades operacionais do empreendimento, melhor a viabilidade e otimização logística do processo, assim como minimiza a pressão e prováveis impactos advindos da implantação de estruturas em locais externos.

A área de implantação da ampliação da planta de beneficiamento demanda que sua localização deve ser, preferencialmente, próxima às frentes de lavra e em cota inferior a esta, atendendo técnica e economicamente a atividade minerária, respeitando os aspectos legais vigentes. Deve-se considerar também a posição da planta de beneficiamento em relação à estrutura de transporte e embarque do minério.

Devido a essas características e ao fato de a área encontrar-se ocupada pelo empreendimento, bem como, por estar licenciada e possuir toda infraestrutura para receber ampliação da planta de beneficiamento, fica evidente que não há áreas disponíveis para ampliação da capacidade instalada da planta de beneficiamento no entorno, em condições mais favoráveis que Área 1, que está contida dentro dos limites da ADA licenciada pelo Certificado Nº 75 de Licença Ambiental Concomitante.

A análise realizada neste item pautou-se em uma única alternativa locacional, devido à rigidez locacional, associada à disponibilidade de uma única área, além da necessidade de interligação entre os processos produtivos. Deste modo, não há possibilidades de rearranjo no espaço disponível, sem que haja a necessidade de novas intervenções, que podem ser enquadradas como passíveis de autorização, de acordo com o uso e ocupação do solo.

É importante destacar que, embora haja rigidez locacional, a Minas Mineração teve como premissa geral de projeto, para avaliação das alternativas de locação da ampliação da planta de beneficiamento, o uso e ocupação do solo da ADA licenciada e de seu entorno, dentre as premissas podemos citar:

- ✓ Área de titularidade minerária do empreendedor;
- ✓ Não intervir em áreas de relevância ambiental;
- ✓ Existência de acessos;
- ✓ Aproveitamento de áreas antropizadas e ocupadas pela operação do empreendimento.

Nos estudos conceituais, foram estudadas alternativas de localização para o projeto de ampliação da planta de beneficiamento de minério, onde a escolha da alternativa de locação da estrutura foi baseada nas seguintes premissas básicas:

- ✓ Menor distância da mina (Alvo Antero);
- ✓ Menor distância para transporte de minério;
- ✓ Conformação topográfica adequada do terreno;
- ✓ Menor volume de terraplenagem (corte e aterro).

A análise buscou alternativas onde haveria o menor volume de terra movimentado, condição de estabilidade adequada, visando principalmente diminuir os riscos de escorregamento dos taludes, por se tratar de uma área de encostas, assim como, que não demandasse novas intervenções passíveis de autorização.

A localização do projeto de ampliação da planta de beneficiamento de minério de ferro, tem como premissa locacional básica estar próximo à cava da mina (Alvo Antero), de forma a diminuir a distância média de transporte (DMT) entre a área de extração e a usina.

Dentro destas perspectivas, não cabe selecionar outra alternativa locacional para o posicionamento do projeto de ampliação da planta de beneficiamento de minério, a qual é apresentada na Figura 12 e na planta layout do empreendimento em anexo.

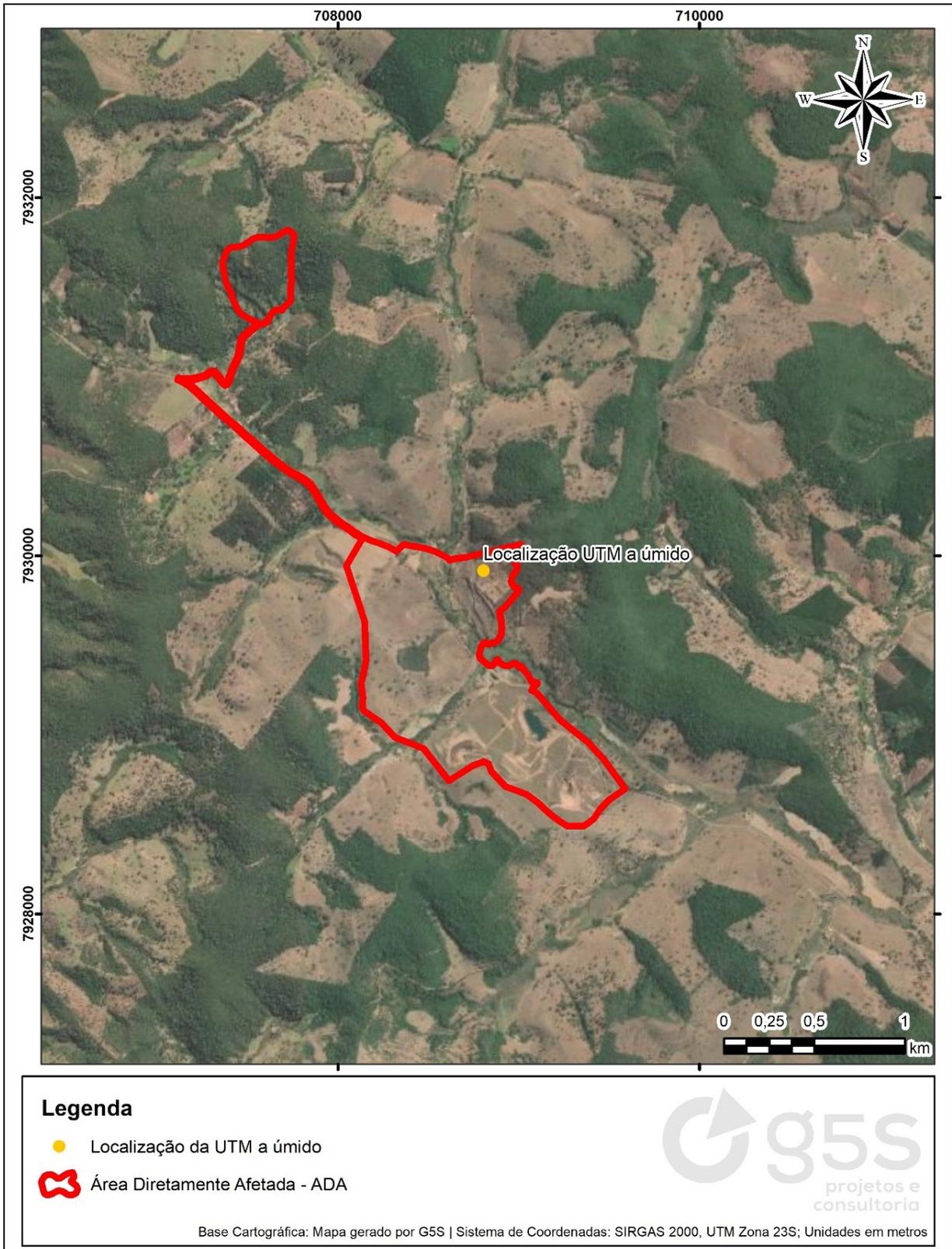


Figura 12: Alternativa de locação do projeto de ampliação da capacidade instalada planta de beneficiamento de minério de ferro e de finos de minério provenientes do estéril e rejeito dispostos em pilhas.

A Área 1 apresenta sinergia com a atual operação da Minas Mineração, considerando que a mesma está contida dentro da ADA licenciada, isso facilita a gestão operacional e ambiental de todo o complexo. Portanto, a avaliação de alternativas ficou limitada a ADA licenciada, que se destaca como a alternativa mais viável para o projeto, tendo em vista a integração do projeto de ampliação ao complexo industrial existente, facilitando a comunicação e adequação entre as estruturas.

Outro aspecto relevante, é o posicionamento da área escolhida, que facilita a comunicação com a futura cava de extração de minério, gerando eficiência no transporte, menor impacto ambiental por quilômetro percorrido e menor custo por tonelada transportada.

Logo, considera-se que o local escolhido para a ampliação da capacidade instalada planta de beneficiamento de minério, atende perfeitamente a todos os interesses que se façam necessários para sua operação futura e cumprimento das demandas a que será submetida.

6.3.3 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS DAS PILHAS DE ESTÉRIL (PDE) E DE REJEITO (PDR)

Conforme citado, as características topográficas são fatores relevantes e limitantes, na escolha das alternativas para a disposição de rejeito e estéril. Dessa forma, a definição das possíveis alternativas para instalação do projeto das pilhas de estéril (PDE01) e de rejeito (PDR01), levou em consideração a topografia da área e sua capacidade de recebimento de estéril e rejeito, de forma a atender a demanda do empreendimento. Levou-se em consideração, também, a distância média em relação às áreas de cava (frente de lavra) e o local de instalação/operação das unidades de beneficiamento de minério, que são as estruturas geradoras de estéril e rejeito, respectivamente.

Neste cenário, são apresentadas as alternativas locais apontadas e avaliadas, conforme ilustra o mapa da Figura 13, e as justificativas que levaram a escolha da alternativa locacional mais adequada para a instalação e operação da pilha de estéril (PDE01) e de rejeito (PDR01).

6.3.3.1 PILHAS DE ESTÉRIL (PDE01) E DE REJEITO (PDR01) - ALTERNATIVA 01

Tem sua localização a leste da ADA do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, essa alternativa é dividida em duas áreas, sendo que uma poligonal apresenta uma área útil de 8,63 hectares e a segunda poligonal tem uma área útil de

8,24 hectares, a soma das duas totalizam uma área útil de 16,87 hectares, capaz de comportar volume estimado de estéril que será gerado, a partir da abertura da frente de lavra localizada no alvo Antero, assim como, os rejeitos que serão gerados a partir da operação da ampliação da capacidade instalada da UTM, contemplada no projeto de ampliação da Mina Sabinópolis. Uma das premissas definidas para escolha da alternativa locacional é a área apresentar características de ser antropizada pela atividade minerária ou outras atividades, como agrossilvopastoris.

Neste caso, é possível observar que ambas poligonais que integram a Alternativa 01, não atendem essas premissas, tendo em vista que a cobertura do solo é caracterizada por um misto de áreas antropizadas, com destaque para as atividades agrossilvopastoris, comumente presentes no município de Sabinópolis, por ser uma das bases da economia do município, seguida de fragmentos florestais em diferentes estágios sucessionais, assim como, áreas com presença de árvores isoladas. Considerando os aspectos socioeconômicos, as duas áreas bordeiam residências, o que representa um impacto socioeconômico bastante significativo, haja vista a necessidade de realocação dos residentes na área, assim como, demolição de suas residências.

Em relação à presença de recursos hídricos, uma das poligonais possui uma nascente, que se situaria à base de uma das pilhas. Além disso, as pilhas abrangeriam uma pequena porção de área destinada à reserva legal. Dessa forma, a alocação da pilha de acordo com esta alternativa, demandaria intervenção em APP com supressão de vegetação nativa e realocação da reserva legal.

Quanto às características topográficas do terreno, as mesmas são favoráveis aos critérios geométricos e geotécnicos que permeiam o projeto das pilhas de estéril (PDE01) e de rejeito (PDR01). Porém, a necessidade das intervenções ambientais e a realocação de famílias residentes no local, são fatores suficientes para subsidiar a decisão de descartar essa alternativa, em função do não atendimento de premissas fundamentais para redução dos impactos ambientais e socioeconômicos para instalação e operação das pilhas.

Enfim, as duas poligonais da alternativa 01 atendem aos requisitos de engenharia e econômicos, contudo, estes dois requisitos não são suficientes para definição desta alternativa como a mais adequada, considerando que ambas poligonais não atendem aos requisitos ambientais e socioeconômicos.

6.3.3.2 PILHAS DE ESTÉRIL (PDE01) E DE REJEITO (PDR01) - ALTERNATIVA 02

A poligonal da alternativa 2 tem sua localização centralizada na ADA do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, apresentando atributos ambientais mais relevantes que a primeira alternativa avaliada. Possui uma área útil de 17,49 hectares situada em condições topográficas favoráveis às instalações das pilhas de estéril (PDE01) e de rejeito (PDR01).

Com relação aos aspectos ambientais, vinculados ao uso e ocupação do solo, a área apresenta fragmento florestal, que pode ser classificado como em estágio inicial a médio de regeneração natural, que abriga uma nascente. O restante da área corresponde a área de cultivo, intercalada com áreas ocupadas por pastagem em uso, constituída por gramíneas exóticas, com presença de indivíduos arbóreos isolados.

Topograficamente, a área é favorável, atendendo aos critérios geométricos e geotécnicos do projeto das pilhas de estéril (PDE1) e de rejeito (PDR1). Contudo, do ponto de vista ambiental, esta alternativa não se mostra adequada, em razão dos impactos ambientais associados à necessidade de supressão de vegetação nativa e intervenção em APP, eliminando suas funções ecossistêmicas, assim como, a intervenção direta em recursos hídricos.

Em suma, ainda que a alternativa 02 atenda aos requisitos técnicos e de engenharia, as restrições ambientais elencadas para a área descumprem as principais premissas ambientais definidas no estudo de alternativa locacional, culminando no descarte desta alternativa para instalação e operação das pilhas de estéril (PDE01) e de rejeito (PDR01).

6.3.3.3 PILHAS DE ESTÉRIL (PDE01) E DE REJEITO (PDR01) - ALTERNATIVA 03

A terceira alternativa locacional avaliada para instalação do projeto das pilhas de estéril (PDE01) e de rejeito (PDR01) compreende uma área de 22,9139 hectares, localizada na porção centro-sul da ADA do projeto de ampliação e à noroeste da Área 2, licenciada por meio do Certificado Nº 75 de Licenciamento Ambiental Concomitante. Seu uso e ocupação do solo é caracterizado por duas fitofisionomias distintas, pastagem em uso, formada por gramíneas exóticas com presença de indivíduos arbóreos isolados, e por uma pequena fração de fragmento de floresta nativa, que abriga uma nascente.

Comparando as condições atuais de uso e ocupação do solo da alternativa 3 em relação às alternativas 1 e 2, podemos considerar que a alternativa 3, apresenta

condições mais adequadas para instalação e operação da pilha de estéril (PDE01) e de rejeito (PDR01), levando em consideração os aspectos técnicos e de engenharia, sem perder de vista as referências ambientais que norteiam o estudo de alternativa locacional. Frente aos critérios ambientais de uso e ocupação do solo, a alternativa 03 representa menor impacto. Nota-se que, as áreas de cobertura florestal observadas nas alternativas 1 e 2 são, significativamente, maiores à da alternativa 3.

Podemos afirmar, portanto, que não ocorrerão intervenções ambientais significativas. Todavia, será necessária a supressão de árvores isoladas nativas vivas. Frente à ausência de atributos ambientais relevantes, como presença de recursos hídricos e de cobertura vegetal nativa expressiva, que possa oferecer abrigo e alimentação para a fauna local, a área pode ser classificada como pouco atrativa e relevante para a fauna, o que se mostra como um ponto positivo na redução dos impactos ambientais vinculados ao meio biótico (fauna e flora).

Em relação aspectos operacionais, a feição geomorfológica presente na área é caracterizada por uma drenagem pluvial em anfiteatro, identificada por uma ruptura abrupta entre as encostas laterais, característica topográfica que oferece condições geotécnicas ideais para instalação e operação das pilhas de estéril (PDE01) e de rejeito (PDR01).

Outro aspecto que torna alternativa 03 mais adequada à instalação das pilhas de estéril (PDE01) e de rejeito (PDR01), é a distância média de transporte do material a ser beneficiado e disposto, considerando sua localização frente à nova frente de lavra e unidade industrial de beneficiamento do minério. A alternativa apresenta uma distância viável para o transporte, contribuindo, significativamente, para a redução de impactos relacionados às emissões atmosféricas, ruídos, movimentação de máquinas e caminhões, além de reduzir os custos operacionais para disposição adequada do estéril e rejeito gerados no empreendimento.

Dessa forma, frente a avaliação das três alternativas propostas, a alternativa 03 se apresentou como a mais adequada para a instalação e operação das pilhas de estéril (PDE01) e de rejeito (PDR01). Pois, apresenta aspectos ambientais menos relevantes que as demais, por ser caracterizada, em grande parte, por área antropizada pela presença de pastagem, não implicando na intervenção de recursos hídricos. Além disso, a área atende às premissas básica relacionados aos aspectos técnicos e de engenharia.

Deste modo, este conjunto de prismas positivos embasaram a escolha da alternativa 03 para a instalação das pilhas de estéril (PDE01) e de rejeito (PDR01). O mapa da Figura 13 traz a localização das três alternativas locais estudadas, em relação a ADA do projeto de ampliação do empreendimento, e a localização das alternativas locais, frente as áreas preservação permanente.

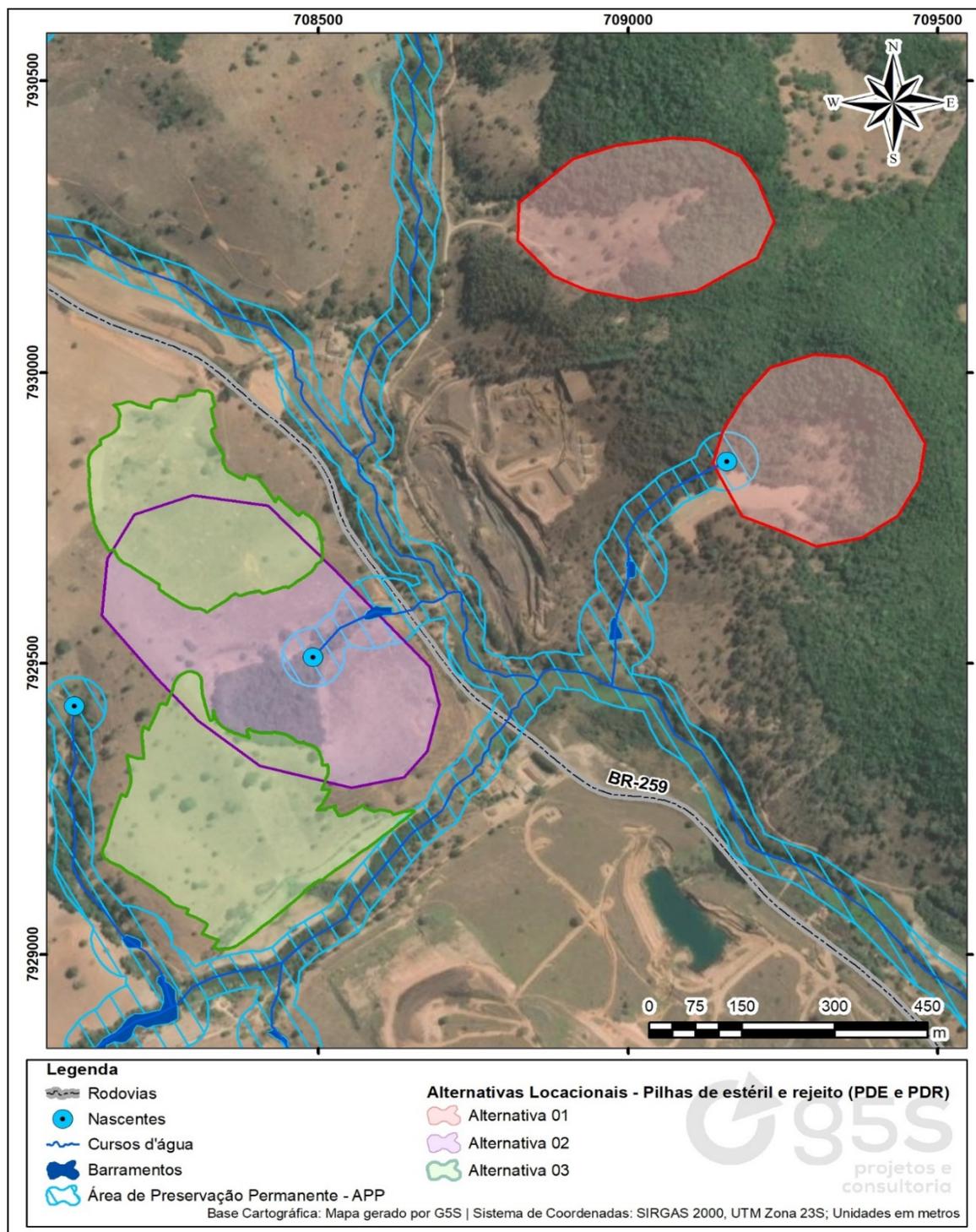


Figura 13: Alternativas técnico locacional para instalação e operação das pilhas de estéril (PDE01) e de rejeito filtrado (PDR01).

A matriz de correlação de análise de alternativas locais é apresentada na Tabela 19, e sintetiza as características dos atributos que justificam a área escolhida como melhor alternativa local para a instalação e operação das pilhas de rejeito e estéril do empreendimento.

Tabela 19: Matriz de alternativas locais da pilha de estéril (PDE01) e de rejeito filtrado (PDR01).

ÁREAS AVALIADAS PARA INSTALAÇÃO DA PILHA DE ESTÉRIL (PDE01) E DE REJEITO (PDR01)			
PARÂMETROS/PREMISSAS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Intervenção significativa em Área de Preservação Permanente-APP	S	S	N
Intervenção nos recursos hídricos	S	S	N
Cobertura vegetal/Usos do solo	FESD/AAP	FESD/AAP	AAP
Biodiversidade	M	B	B
Grau de Fragmentação	AVN	AVN	EAA/AI
Potencialidade de impacto visual	A	B	B
Área avaliada para a instalação das pilhas de estéril e rejeito (ha)	16,87	17,49	22,9139
Grau de Relevância Ambiental	M	M	B
Acesso	AEP	ACCA	ACCA
DMT (Km)	< 1,0 km	< 1,0 km	< 1,0 km

Legenda Matriz de Alternativas Locacionais: **S:** Sim; **N:** Não; **Cobertura Vegetal/Usos do Solo:** **FESD** – Florestas Estacionais Semidecíduas; **EUC** – Eucalipto; **CL**- Campo Limpo; **CS:** Campo Sujo; **AM:** Área Minerada; **AAP:** Área Antropizada com Pastagem; **Relevância de Biodiversidade:** **B:** Baixo; **M:** Médio; e **A:** Alto. **Grau de Fragmentação - AVN:** Limítrofe a Área de Vegetação Nativa; **EAA:** Extensão de Área Antropizada; **AI:** Área Isolada. **Potencialidade de Impacto Visual:** **B:** Baixo; **M:** Médio; e **A:** Alto. **Grau de Relevância Ambiental:** **B:** Baixo; **M:** Médio; e **A:** Alto; **Disponibilidade de acesso:** **AEA:** Acesso Existente e Adequado; **AEP:** Acesso Existente e Precário; **ACMA:** Acesso a Construir em Área de Mata; **ACCA:** Acesso a Construir em Área de Campo; **DMT (Km):** Distância média de transporte do material a ser beneficiado e disposto.

- ✓ **Biodiversidade:** valoração relativa dos aspectos de biodiversidade considerando, entre outros, a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção e/ou espécies raras, nas diversas unidades de mapeamento de tipologias vegetais. Índices variando entre Baixo (B), Médio (M) e Alto (A), de acordo com as características bióticas de cada área.
- ✓ **Grau de Fragmentação:** posição territorial da área em relação às suas divisas, considerando o tipo de uso do solo e cobertura vegetal, indicando tratar-se de uma

extensão da área antropizada (EAA), ou tratar-se de uma área isolada (AI), limítrofe com áreas de vegetação nativa (AVN).

- ✓ **Potencialidade de impacto visual:** avaliação da potencialidade de impacto visual em relação ao posicionamento da área e do ângulo de visão das áreas ocupadas da região. Tal parâmetro foi classificado como baixo (B), Médio (M) e Alto (A) potencial de impacto ambiental adverso.
- ✓ **Intervenção nos recursos hídricos:** indicação da necessidade de interferência com nascentes e cursos d'água para a execução das estruturas - Sim (S) ou Não (N).
- ✓ **Intervenção em área de preservação permanente – APP:** Avaliação da necessária intervenção - Sim (S) ou Não (N).
- ✓ **Área de ocupação:** extensão da área de ocupação da estrutura (Considerado negativo áreas superiores a 30 há).
- ✓ **Grau de Relevância Ambiental:** indicação da situação da área em relação às áreas de relevância ambiental. O Grau de relevância pode ser classificado como Baixo (B), Médio (M) e Alto (A).
- ✓ **Acessos:** condições de acessos para transporte do material, através da avaliação relativa do grau de dificuldade e da potencialidade de impacto relacionada a implantação destes acessos.
- ✓ **AEA:** Acesso existente e adequado;
- ✓ **AEP:** Acesso existente e Precário;
- ✓ **ACMA:** Acesso a construir em área de mata;
- ✓ **ACCA:** Acesso a construir em área de campo.
- ✓ **DMT (Km):** distância média de transporte do material a ser beneficiado e disposto em pilha, definido como a distância do ponto médio da frente de lavra ao ponto médio da área de Beneficiamento e das áreas de formação da pilha de estéril.

6.3.4 RESULTADO

Pelo exposto na presente avaliação, conclui-se que a alternativa 03 corresponde a alternativa mais viável em relação aos aspectos ambientais, socioeconômicos e de engenharia, para a implantação das pilhas de estéril (PDE1) e de rejeito (PDR1), uma vez que apresenta as seguintes características:

- ✓ Localiza-se, principalmente, em terreno antropizado pelas atividades agrossilvopastoris;
- ✓ É contígua à área operacional da mina, tendo em vista sua localização frente à Área 1 e a Área 2 da Mina Sabinópolis, licenciadas;
- ✓ A área não possui um acesso existente, contudo o acesso a ser construído será em área antropizada;
- ✓ Não apresenta intervenção significativa em Área de Preservação Permanente - APP;
- ✓ Não intervêm em recursos hídrico;
- ✓ As condições topográficas são favoráveis à instalação e operação das pilhas de estéril (PDE01) e de rejeito (PDR01);
- ✓ Não apresenta impactos socioeconômicos, tendo em vista que esta alternativa não apresenta residências em seu entorno, como acontece nas demais;
- ✓ Possui baixo impacto visual.

7 CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

7.1 DESCRIÇÃO GERAL DA MINA SABINÓPOLIS - SITUAÇÃO ATUAL - CERTIFICADO Nº 75 DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL CONCOMITANTE

O empreendimento da Minas Mineração é dividido em duas áreas. A área 1, ao norte da ADA, abrange a Cava Saibreira, que continuará sendo lavrada até seu exaurimento; a UTM - via a seco, e demais estruturas de apoio (ponto de abastecimento, pilhas de minério, pátios, balança, escritório de apoio, refeitório, vestiários e sanitários). A área 2, ao sul da ADA, compreende a PDER Israel; a Cava Alípio (exaurida); a PDER Alípio; a Cava Motel, que se encontra paralisada até a conclusão da pesquisa mineral, de forma a avaliar a viabilidade da retomada de sua operação; a PDER Motel - em recuperação, uma oficina e o escritório administrativo.

Em vista disso, o empreendimento em tela apresenta uma ADA licenciada, correspondente a 62,4037 hectares (Áreas 1 e 2) que, por sua vez, representa 3,18% da área total da poligonal do direito minerário nº. 832.370/2005, com área total de 1.962,43 hectares. O projeto de ampliação implicará no aumento da Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento em 70,8596 hectares, em função da instalação e operação da Cava Antero (Direito Minerário ANM nº. 830.143/2006), da PDE01 e da PDR01. Com a aprovação do projeto de ampliação, a ADA passará ocupar uma área

total de 133,2633 hectares, que corresponderá a 3,84% da área total das poligonais dos direitos minerários nº 832.370/2005 e nº 830.143/2006 que, juntas, correspondem a uma área total de 3.469,57 hectares abrangendo, exclusivamente, o território do município de Sabinópolis, MG.

Isto posto, a Minas Mineração hoje opera a atividade de lavra a céu aberto, por meio da lavra da cava Saibreira, que ao final do planejamento de lavra atingirá o *bottom pit* na cota 783 m, o topo de corte topográfico atingirá a cota 829 m, atingindo uma altura de 46 m, dividida em, aproximadamente, 5 bancos de 10 m e o último com 4 m. O comprimento máximo da cava será de 425 m e de largura máxima de 158 m.

De acordo com essas premissas, o planejamento de lavra considerou uma produção mensal de 50.000 t de ROM até a exaustão final Cava Saibreira. O estéril gerado a partir da lavra da Cava Saibreira é disposto na PDER Israel, com área útil de 6,1134 hectares. Conforme o planejamento de lavra do Saibreira, gerado baseado na atualização topográfica de 31/12/2023, para a finalização da cava final, foi necessário a liberação da PDER Alípio para a disposição de estéril/rejeitos.

A construção da PDER Alípio, está ocorrendo por meio do preenchimento do relevo negativo da cava exaurida Alípio, considerando um volume de cava da ordem de 105.000 m³, sendo o volume total estimado de recebimento de estéril/rejeito de 945.212 m³, considerando uma área útil de 5,5847 hectares, que irá extrapolar os limites da cava exaurida, atingindo a área útil total de 7,2155 hectares.

As duas pilhas de disposição de estéril/rejeito totalizam uma área útil de 13,3289 hectares, estando ambas pilhas localizadas na área 2, ao sul da cava Saibreira, assim como, na porção sul da ADA licenciado da Mina Sabinópolis. O projeto de ampliação prevê a instalação e operação da PDE01 e da PDR01, que vão integrar o sistema de disposição de estéril e de rejeitos da Mina Sabinópolis, ampliando a área útil de disposição de estéril e rejeitos em mais 22,9139 hectares. Considerando área útil licenciada e área útil a ser licenciada, com base no projeto de ampliação, a Mina contará com 36,2428 hectares de área útil, para disposição de estéril/rejeito em pilhas.

O minério de ferro (Itabirito Friável), gerado a partir da lavra da Cava Saibreira é beneficiado na UTM – com tratamento a seco, com capacidade instalada compatível com a produção bruta atual de minério, instalada e em operação na área 1. A UTM – com tratamento a seco terá sua capacidade instalada ampliada em 900.000 t/ano, em

consequência da instalação e operação da Cava Antero (Direito Minerário ANM nº. 830.143/2006), que tem uma estimativa de produção mensal de 50.000t de ROM, conforme consta no sequenciamento da mesma.

Com o licenciamento da atividade de reaproveitamento de bens minerais dispostos em pilha de estéril/rejeito, com o objetivo de promover o processamento dos finos de minério contidos neste material, o projeto prevê a ampliação da capacidade instalada da planta de beneficiamento, com a introdução da unidade de produção de concentrado de minério de ferro (UTM – via úmido), considerando uma capacidade instalada de 300.000 t/ano.

A ampliação do empreendimento da Minas Mineração e sua regularização por meio do presente processo de licenciamento ambiental, deve ser entendida como uma forma, identificada pelo empreendedor, de promover o aproveitamento econômico da jazida mineral disponível no alvo Antero, localizado dentro dos limites geográficos do direito minerário ANM nº 830.143/2006. Por se tratar da ampliação de empreendimento licenciado, a Minas Mineração buscará, sempre que possível, realizar o aproveitamento da infraestrutura implantada na Mina Sabinópolis, permitindo sua continuidade operacional, promovendo as ampliações necessárias, conforme consta do presente documento.

A ampliação de estruturas instaladas ou a instalação de novas estruturas é resultado de estudos e projetos elaborados por parte do empreendedor, tendo como premissa a integração entre a melhor forma, economicamente justificada, de aproveitamento do bem mineral, seguida da prevenção e minimização de impactos sobre o meio ambiente. Nesse contexto, serão apresentadas, na sequência, a contextualização de todas as etapas do projeto de ampliação e as atividades vinculadas a cada etapa do projeto.

7.2 ETAPA DE PLANEJAMENTO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA SABINÓPOLIS

Fazer o planejamento adequado de uma mina é indispensável para o sucesso do empreendimento, uma vez que é o processo decisório para sua condução e desenvolvimento. Um bom planejamento leva em conta competências da geologia, engenharia e planejamento de lavra.

O planejamento de lavra envolve, geralmente, três estágios (LEE, 1984), que são o estudo conceitual, onde as ideias iniciais de um projeto serão esboçados, o

estudo preliminar de pré-viabilidade, onde será determinado se o projeto apresenta atratividade suficiente para justificar um maior investimento e, por fim, o estudo de viabilidade, que fornecerá as bases técnicas e considerações de diversas naturezas, tais como ambientais, legais e comerciais, fornecendo subsídios para a tomada de decisão de levar adiante ou não o projeto (MARIZ, 2018). As duas fases finais do planejamento de lavra já vislumbram, entretanto, a confecção de cavas e o sequenciamento da lavra.

O sequenciamento da produção é uma importante etapa do planejamento de mina, que consiste na determinação das matérias-primas a serem produzidas anualmente ao longo da vida útil da mina, avalia o valor de operação do empreendimento, e contribui para a utilização sustentável dos recursos minerais. Determinar um sequenciamento de lavra ótimo é uma tarefa complexa que envolve grandes conjuntos de dados e várias restrições (LAMGHARI, DIMITRAKOPOULOS e FERLAND, 2015).

A partir dos estudos descritos, durante a etapa de planejamento, que dentro do contexto do processo de licenciamento ambiental corresponde a etapa de Licença de Prévia (LP), foram ainda elaborados os projetos conceituais e básicos de engenharia. Também foram executados os levantamentos de dados primários e secundários que subsidiaram a avaliação de impactos ambientais apresentada neste relatório.

É importante ressaltar que o planejamento do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis foi feito concomitantemente e de maneira integrada, entre as equipes de engenharia e de meio ambiente. Isso significa dizer que as possíveis fragilidades ambientais eventualmente identificadas durante o levantamento de dados foram levadas em consideração na elaboração dos projetos de engenharia.

Tradicionalmente, o projeto conceitual de engenharia é concluído, para então iniciar-se o estudo ambiental. Entretanto, desta forma, os fatores ambientais têm que ser adequados à engenharia. O que se buscou no projeto de ampliação da Mina Sabinópolis foi o equilíbrio entre as soluções de engenharia disponíveis e os aspectos ambientais relevantes.

Reitera-se que o projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, pelo seu caráter mais abrangente, implica numa sinergia com as demais estruturas licenciadas, o que resulta na otimização do empreendimento, visando, em especial, aproveitar toda a

infraestrutura já implantada no mesmo, como as unidades administrativas e operacionais, entre outras estruturas permanentes.

7.2.1 GEOLOGIA E DADOS DE PESQUISA DO ALVO ANTERO

O Alvo Antero situa-se dentro dos domínios do processo ANM nº. 830.143/2006, com uma área total de 1.507,14 hectares. Trata-se de mais um núcleo de rochas antigas contendo exemplares ricos em Ferro imerso em um domínio regional com rochas gnáissicas-granitóides do Complexo Guanhões.

Após a constatação inicial da presença marcante de minerais magnéticos em solos, realizaram-se as seguintes atividades no alvo:

- ✓ Diagnósticos da presença de minerais magnéticos em solos em três etapas em malhas progressivamente detalhadas;
- ✓ Levantamento geofísico terrestre de magnetometria em perfis E-W espaçados a cada 100m;
- ✓ Sondagens rotativas;
- ✓ Interpretação de dados e elaboração deste relatório.

7.2.1.1 DIAGNÓSTICO DA PRESENÇA DE MINERAIS MAGNÉTICOS EM SOLOS

Foram realizadas quatro etapas de caminhamentos com diagnóstico de minerais magnéticos em solos. São atividades de diagnóstico expedito da quantidade relativa de minerais aderidos ao ímã de bolso. Procura-se com esse trabalho o diagnóstico de rochas ferríferas contendo magnetita que estão em condições sub-aflorantes.

A Figura 14 apresenta uma síntese das quatro etapas. Demonstra os limites do núcleo de rochas que compõem o alvo Antero. No seu extremo norte haveria a continuidade das mineralizações. É nessas áreas mais anômalas onde se definiu corpos mineralizados. Elas também se relacionam conforme constatado, a zonas de dispersão de minerais em função dos relevos acentuados do local.

No decorrer dessa atividade duas ocorrências minerais foram detectadas. Elas são pontos de afloramentos de rochas itabiríticas.

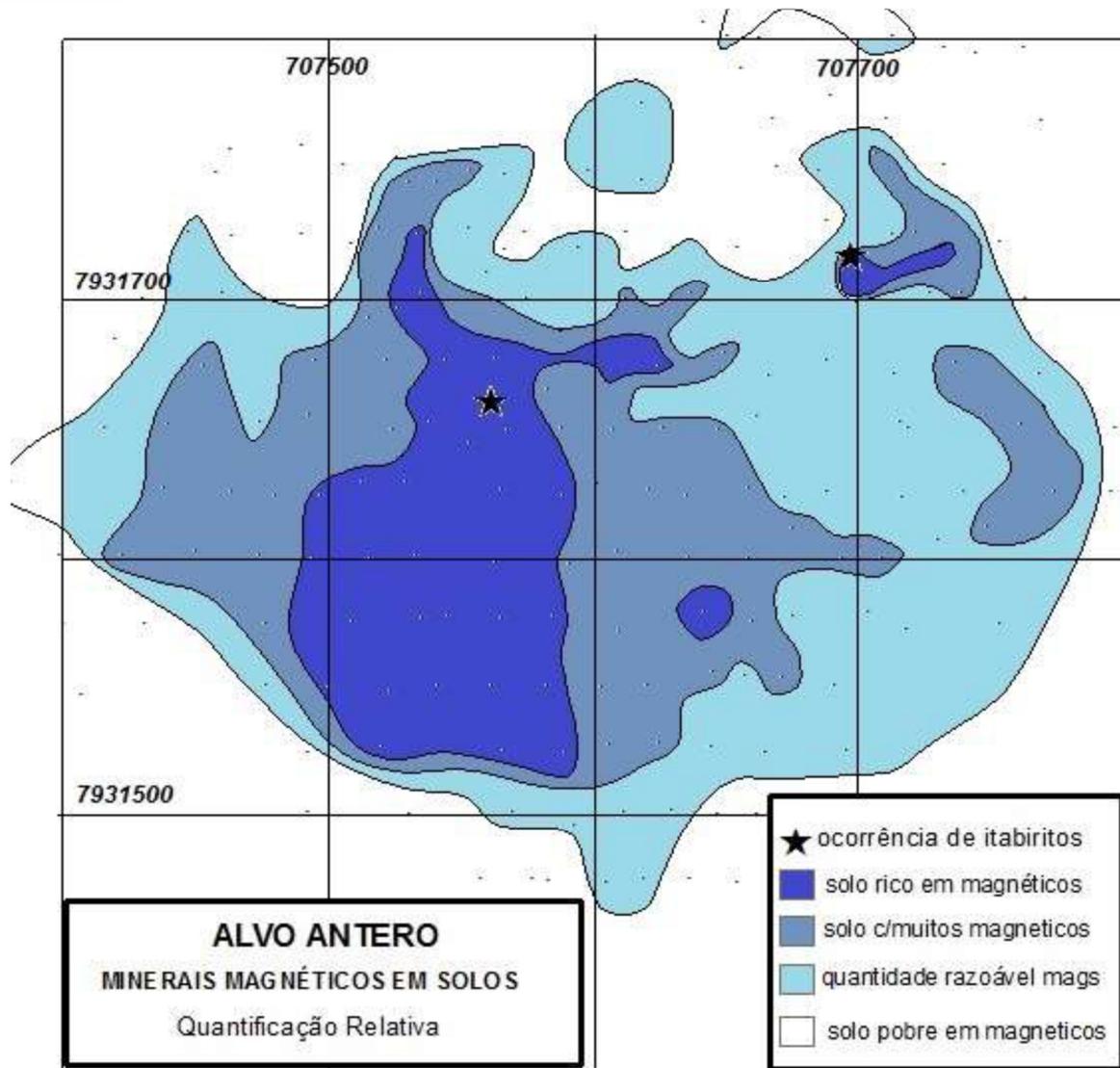


Figura 14: Limites do núcleo de rochas que compõem o alvo Antero.

7.2.1.2 GEOFÍSICA TERRESTRE

Foi realizado o levantamento geofísico terrestre de magnetometria pela Geofbrás Ltda. Para isso foi feito caminhamento em linhas E-W espaçadas em 100 metros.

A Figura 15 apresenta o resultado de amplitude do sinal analítico da região do alvo Antero.

Ficou definida uma anomalia principal e uma prolongação para NE. Somente no final dos trabalhos de pesquisa é que se pode confirmar a presença de mineralizações sub-aflorantes de ferro nesse setor NE.

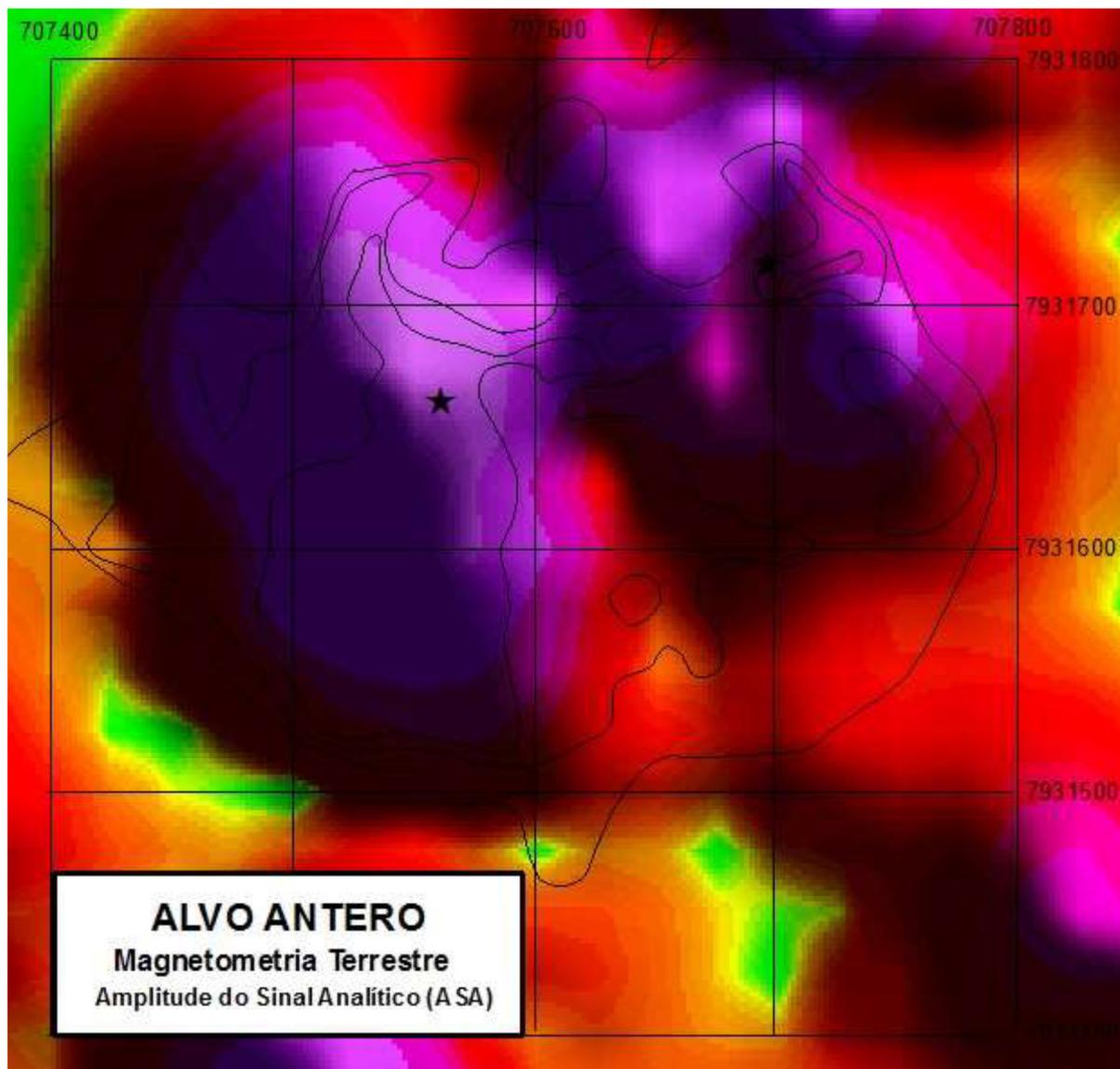


Figura 15: Resultado de amplitude do sinal analítico da região do Alvo Antero.

7.2.1.3 SONDAGENS

No alvo foram realizadas 8 perfurações com sondagens rotativas totalizando a 438 metros perfurados. A tabela abaixo (Tabela 20) discrimina os mesmos.

Tabela 20: localização das 8 perfurações com sondagens rotativas.

Furo	UTM E	UTM N	Cota	Inclinação	Azimute	Prof. Perf.
FSA-42	707598	7931534	834	60°	60p/W	40,35
FSA-70	707584	7931536	850	60°	60p/W	55,85
FSA-71	707583	7931589	876	60°	60p/W	70,30
FSA-72	707553	7931685	902	60°	60p/W	58,60
FSA-73	707613	7931639	895	60°	60p/W	60,00
FSA-74	707581	7931638	895	60°	60p/W	61,45
FSA-75	707547	7931639	887	60°	60p/W	56,15
FSA-75-B	707547	7931639	887	80°	80p/W	35,55

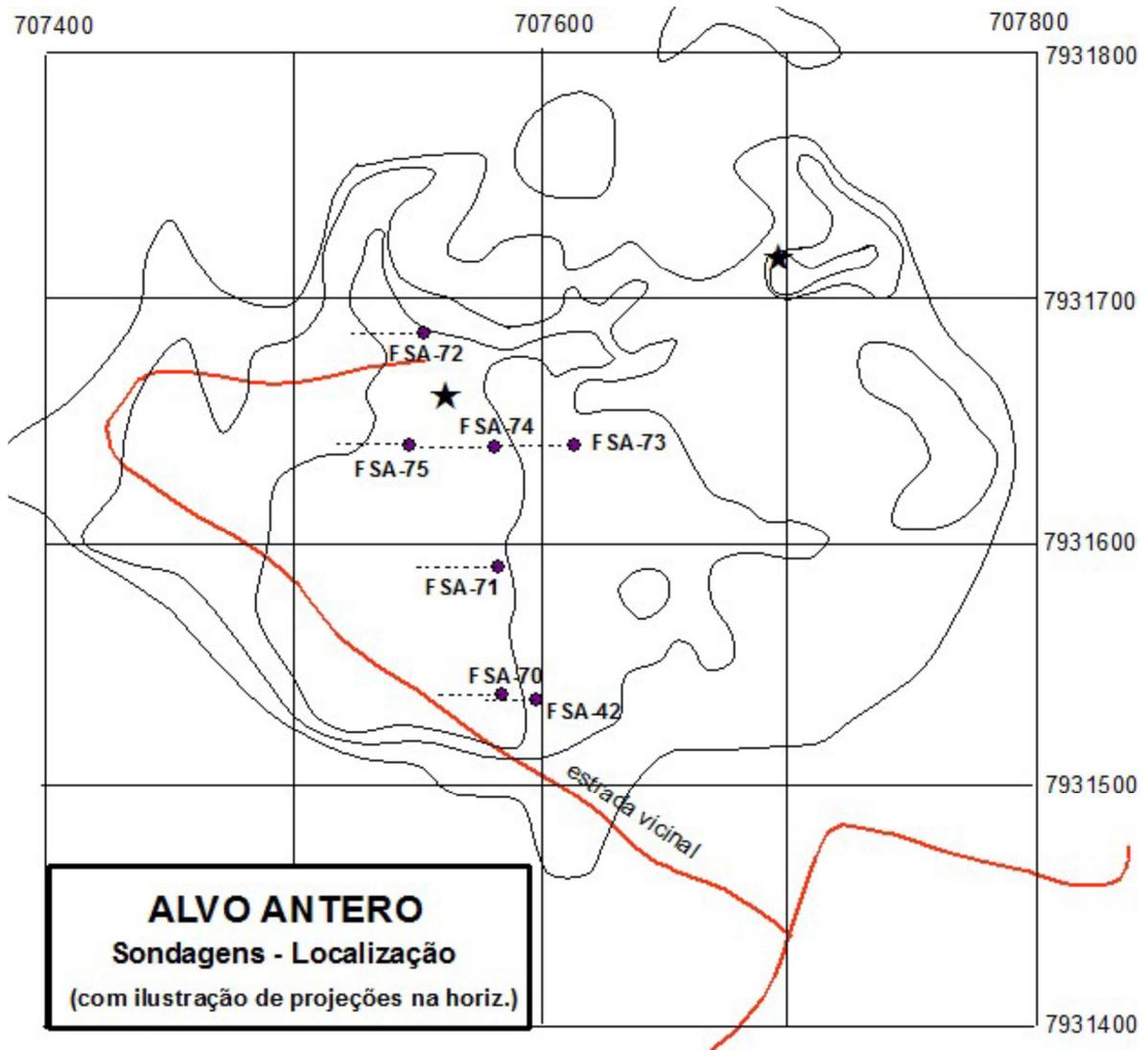


Figura 16: Localização das sondagens.

Cabe salientar nesses oito furos estão incluídos dois furos no mesmo ponto, mas com ângulos diferentes que são os furos FSA-75 e 75-B, inclinados 60 e 80° para Oeste respectivamente.

Os furos foram sempre inclinados e direcionados para Oeste com a intenção de melhor seccionar as foliações das rochas que apresentam direção geral tendendo a N-S e mergulhos sub-verticais para Leste.

O conjunto de furos FSA- 73, 74 e 75 (A e B) visaram estabelecer estratigrafia naquela latitude. A melhor informação veio do furo FSA-74 que interceptou estrato ferrífero na sua íntegra fornecendo informações sobre uma espessura real da ordem de 35 metros (vide perfil que se segue). As amostras de testemunhos desse estrato mostraram um teor da ordem de 50% de Ferro. Muita complexidade foi deparada na

região do furo FSA-75. Interpretou-se a existência de falhamento que afetou esse setor, mas persistem dúvidas a respeito.

Os minérios deparados são todos alterados do tipo friável localmente com aspecto de itabiritos quartzosos mas no geral com aparência de quartzitos ferruginosos cinzentos ou avermelhados.

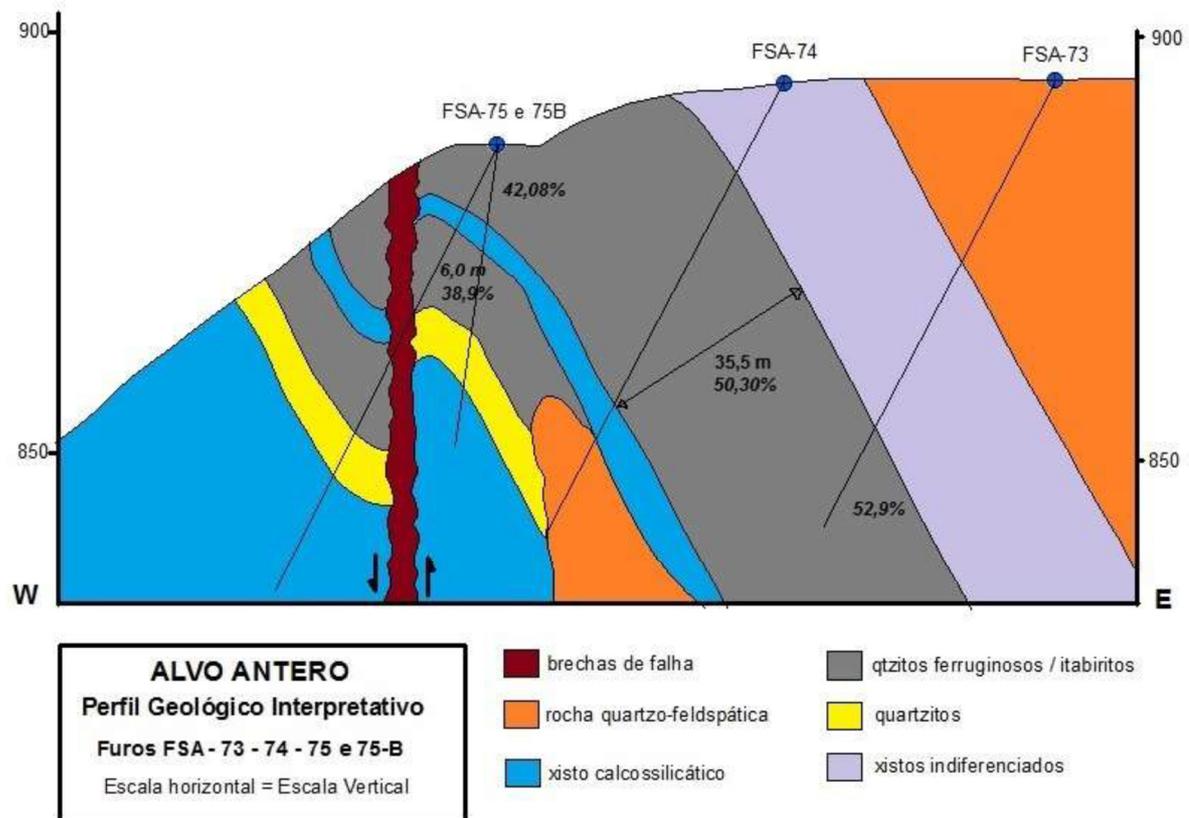


Figura 17: Perfil Geológico Interpretativo.

Mais a sul foi realizada a sondagem identificada como FSA-71 que interceptou quatro estratos de rochas ferríferas com três relativamente próximos entre si e um outro mais isolado. Os dados obtidos estão ilustrados no perfil que se segue.

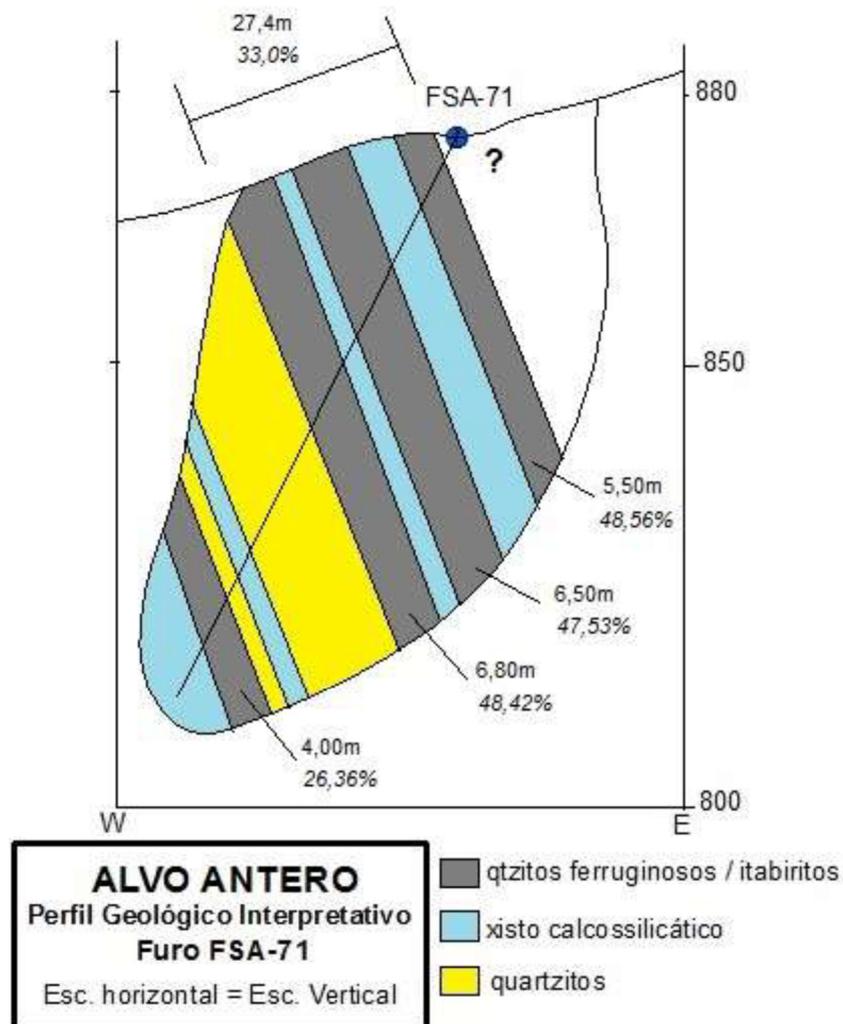


Figura 18: Perfil Geológico Interpretativo – Furo FSA-71.

Os estratos de rochas ferríferas são de rochas friáveis, aspecto de quartzitos ferruginosos, localmente com rochas semelhantes a itabiritos silicosos. Acham-se separados por níveis de rochas finas, destituídas de quartzo, alteradas, macias ao tato à semelhança de talco. Interpreta-se como sendo níveis de rochas calcossilicáticas.

Mais sul tem-se os furos FSA-70 e FSA-42. O furo FS-42 foi realizado em época mais recente com o objetivo de completar a informação tido como parcial obtida no FSA-70.

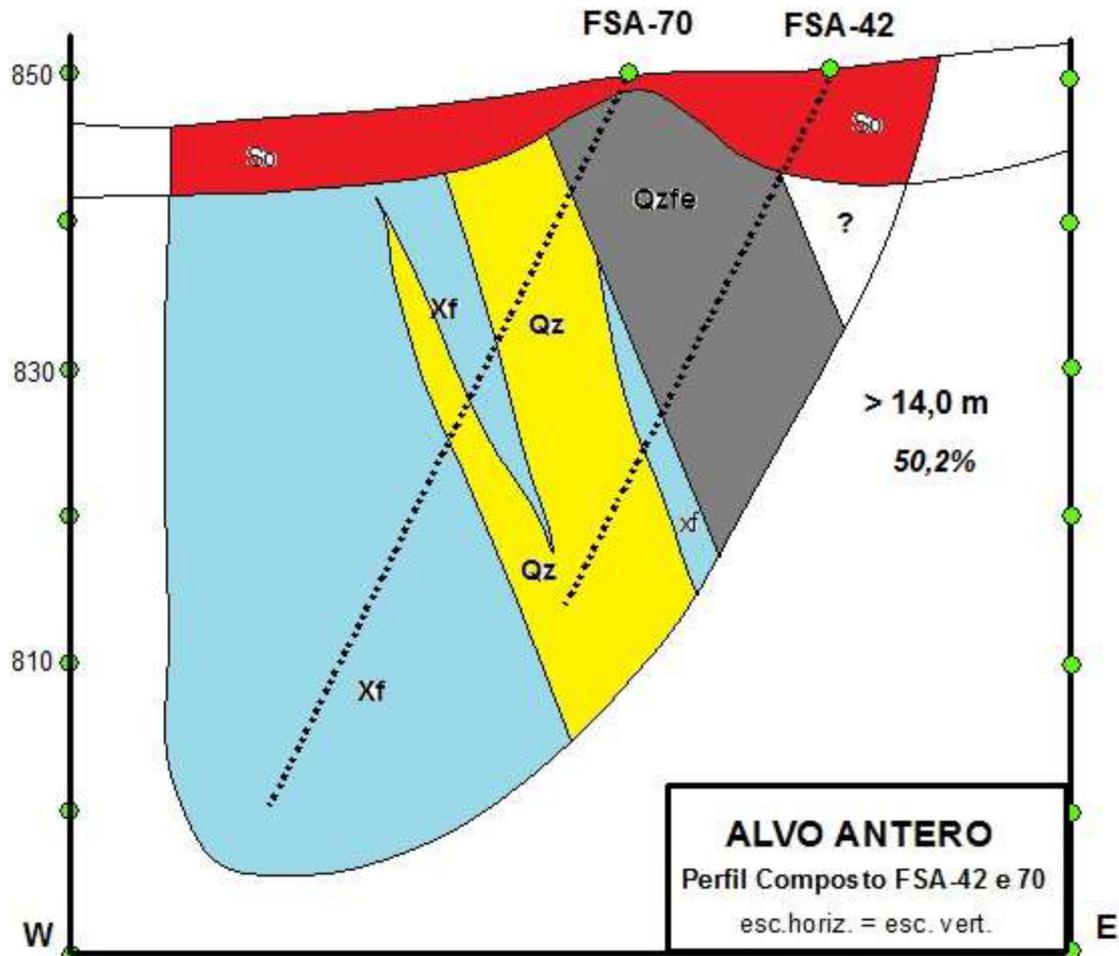


Figura 19: Perfil composto – FSA-42 e 70.

Nesse setor sul do alvo o furo FSA-42 iniciou-se com espessa camada de solos vermelhos. A partir desse solo o furo passou a interceptar rochas ferríferas típicas da região, friáveis, aspecto de quartzitos ferruginosos.

7.2.1.4 SÍNTESE DOS DADOS DO ALVO ANTERO

A Figura 20 abaixo ilustra perfis comparativos dos resultados obtidos nas diferentes sondagens realizadas. Observa-se que os minérios de ferro (Fe) desse alvo são semelhantes entre si não só em aparência, mas também em aspectos relacionados aos seus teores de Ferro.

O que varia muito no alvo são as espessuras dos estratos e também as intercalações de estéreis conforme observado sobretudo no furo FSA-71 contendo vários níveis de rochas calcossilicáticas intercaladas.

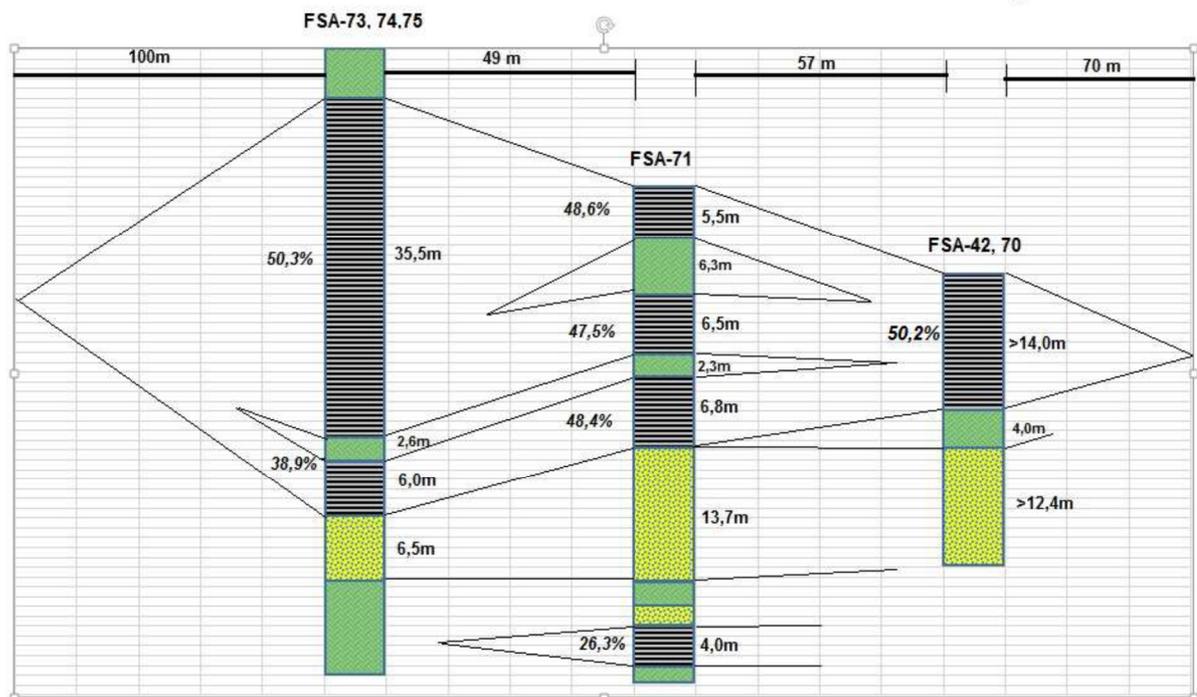


Figura 20: Perfis comparativos dos resultados obtidos nas diferentes sondagens realizadas.

Pelos dados de campo, sobretudo por aqueles de minerais magnéticos em solos estimasse que o pacote contendo rochas ferríferas continue por mais 100 metros de strike em direção a norte. Para sul, estima-se como possível sua continuidade por mais 70 metros a partir do FSA-42.

7.2.1.5 RESULTADOS ANALÍTICOS DE AMOSTRAS DE TESTEMUNHOS DE SONDAJENS

Os resultados analíticos obtidos de 51 amostras analisadas que representam a 159 metros (2,73m/amostra), foram obtidos teores médios (média simples) de Ferro (Fe) da ordem de 45%, de Sílica da ordem de 28%, de óxido de alumínio (Al₂O₃) com 3,4%, de manganês (Mn) com 0,45% e Fósforo (P) na casa de 0,05%. Os teores de Fe variam em rochas claramente ferríferas entre 30% a até cerca de 60%.

O Gráfico 1 abaixo ilustra de forma acumulada, os teores de Fe obtidos no Alvo Antero. Observando-se as tabelas de dados e comparando ao apresentado no gráfico se conclui que as amostras com teores menores que é 31% são de saprolitos de derivação de rochas ferríferas. Tais tipos podem estar contaminados com teores de Fe alterados.

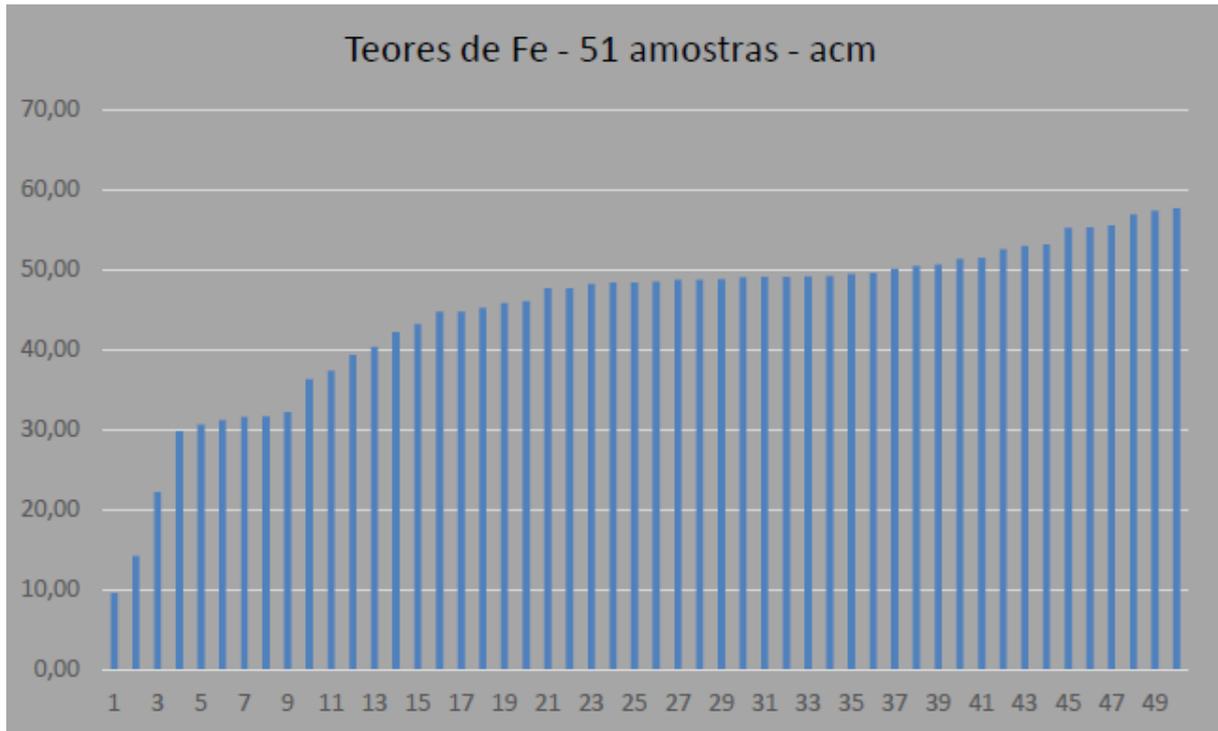


Gráfico 1: Teores de Ferro obtidos no Alvo Antero.

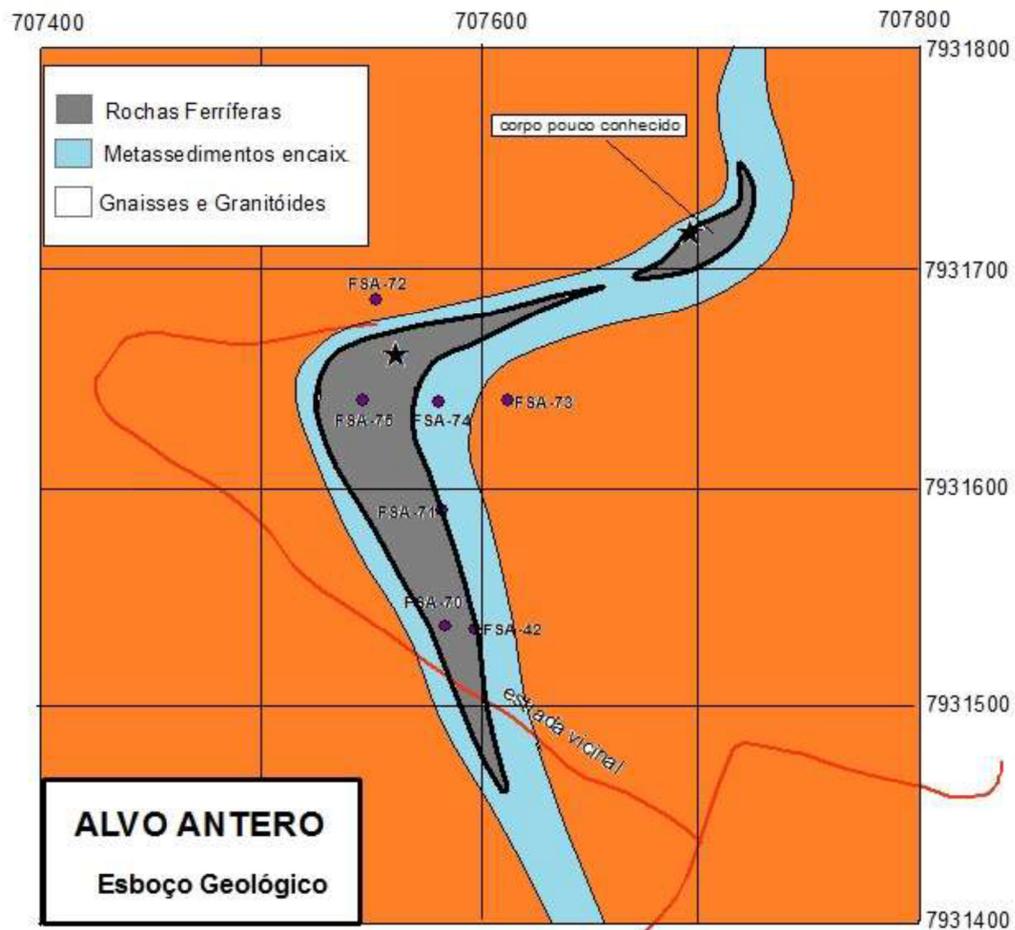


Figura 21: Esboço Geológico.

7.2.1.6 MODELAMENTO E CUBAGEM

As rochas ferríferas modeladas compreendem os itabiritos/quartzitos e rochas saprolíticas. As figuras abaixo apresentam a localização do corpo modelado e posição das seções verticais.

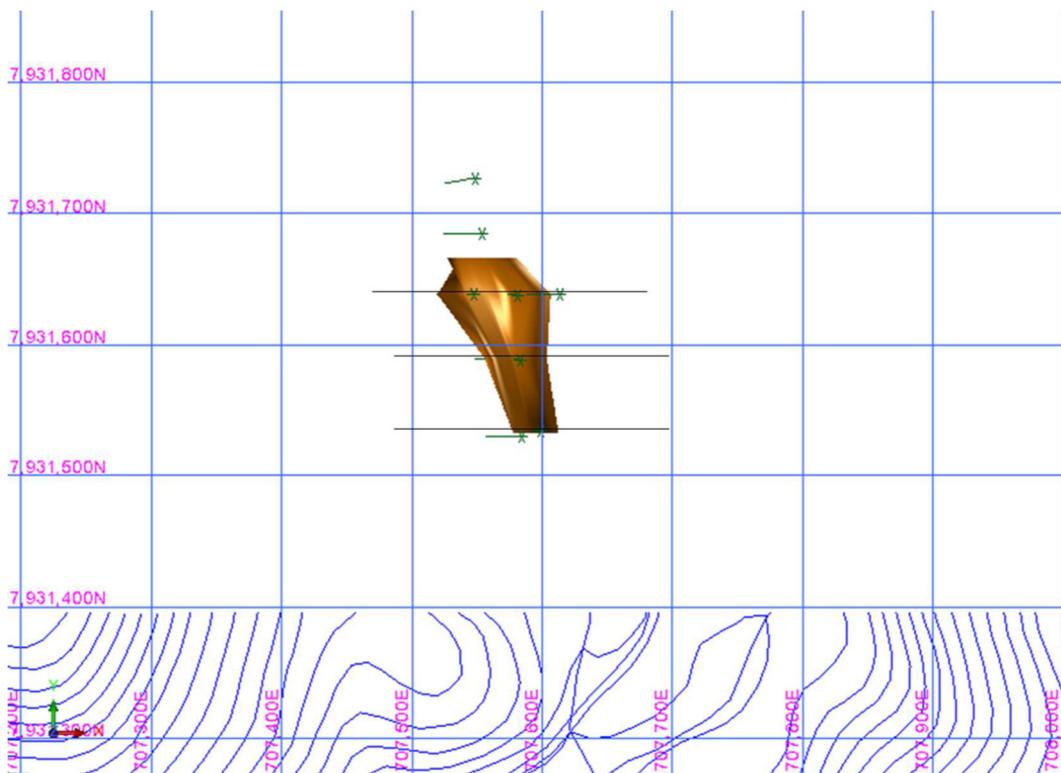


Figura 22: Mapa de localização com o corpo modelado e posição das seções verticais

As seções verticais abaixo encontram-se em ordem de norte para o sul. As seções apresentam os furos de sonda, corpo modelado e indicação do recurso medido+indicado e da mineralização potencial.

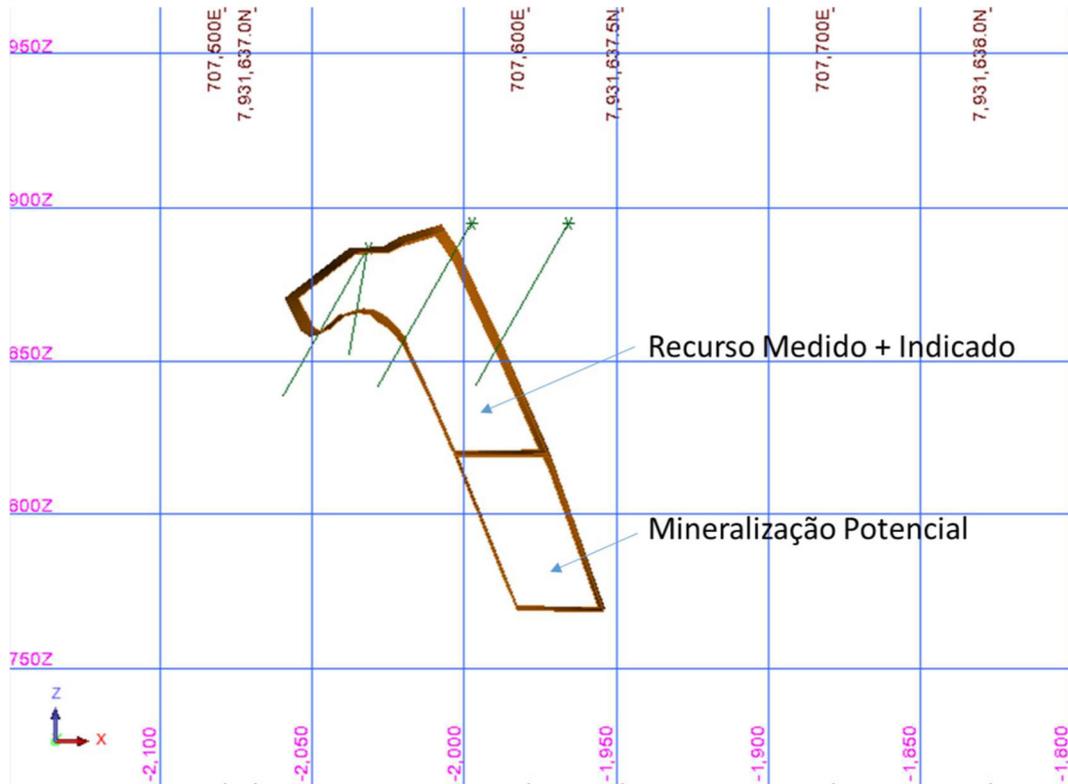


Figura 23: Seção Vertical.

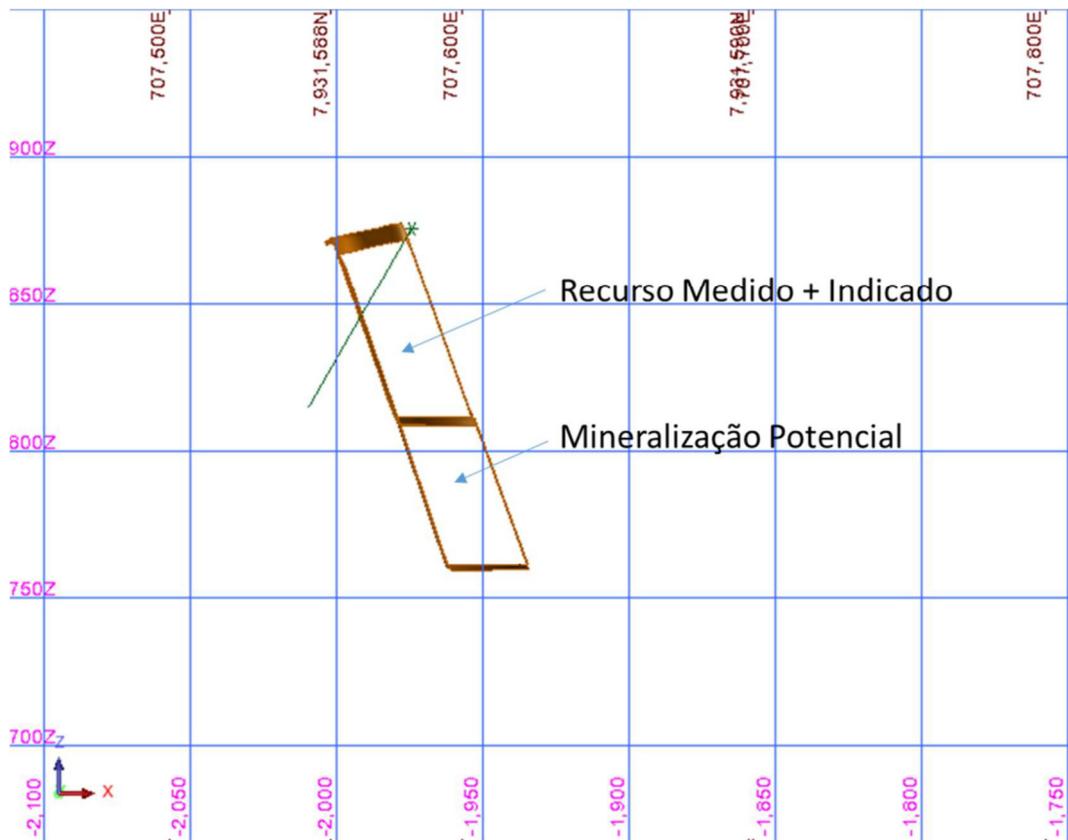


Figura 24: Seção Vertical

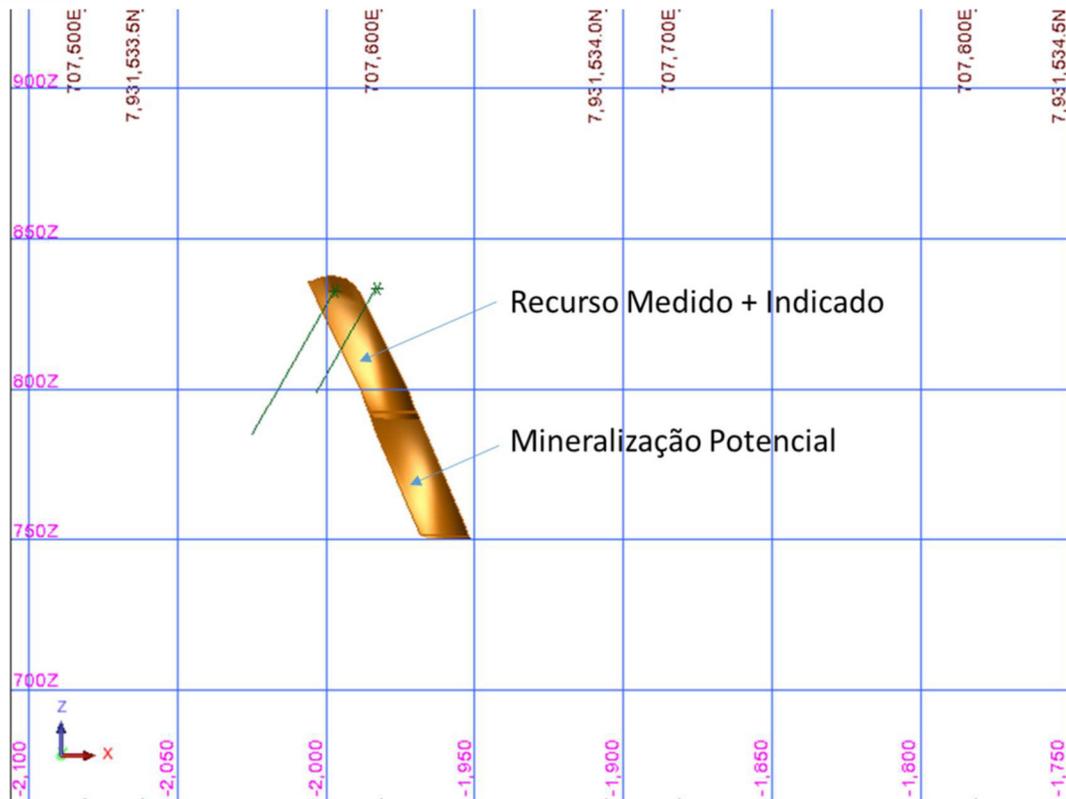


Figura 25: Seção Vertical.

Os teores médios das amostras divididos por tipo de rocha ferrífera são apresentados na tabela abaixo (Tabela 21).

Tabela 21: Teores médios das amostras.

Alvo Antero	Fe	Al2O3	P	PPC	Mn
Saprólitos	41,51	5,53	0,064	4,24	0,81
Itabiritos	48,24	1,88	0,039	2,18	0,20

O total de recurso medido + Indicado e a mineralização potencial são apresentados na tabela abaixo (Tabela 22).

Tabela 22: Total de recurso medido + Indicado e a mineralização potencial.

Alvo Antero	Volume (m ³)	Densidade (t/m ³)	Toneladas
Recursos Medidos + Indicado	210.893	2,70	569.411
Mineralização Potencial	156.906	2,70	423.646

7.2.2 REMISSAS TÉCNICAS PARA PROJETO DA CAVA ANTERO E GEOMETRIA DE CAVA FINAL

De acordo com a geologia e os ensaios geotécnicos de outras áreas próximas ao alvo Antero que possuem as mesmas características e partindo do ponto que os mesmos equipamentos de carregamento e transporte serão usados temos as seguintes premissas de projeto, conforme a Tabela 23.

Tabela 23: Premissas Técnicas de Projeto.

Premissas Técnicas de Projeto – Cava Antero	
Altura de bancadas	10 m
Largura das bermas	7 m
Ângulo de face dos taludes	60°
Largura de rampas	10 m
Inclinação máxima das rampas	10%
Ângulo geral de cava	30°

De acordo com os corpos geológicos gerados e as premissas técnicas consideradas apresentamos na Tabela 23 a geometria da cava do alvo Antero feita no software Micromine®.

A produção esperada de 729.341 toneladas de minério de ferro até seu exaurimento é a premissa para o desenvolvimento ano a ano da cava final. A cava será um híbrido em encosta com aprofundamento passando a ser em cava.

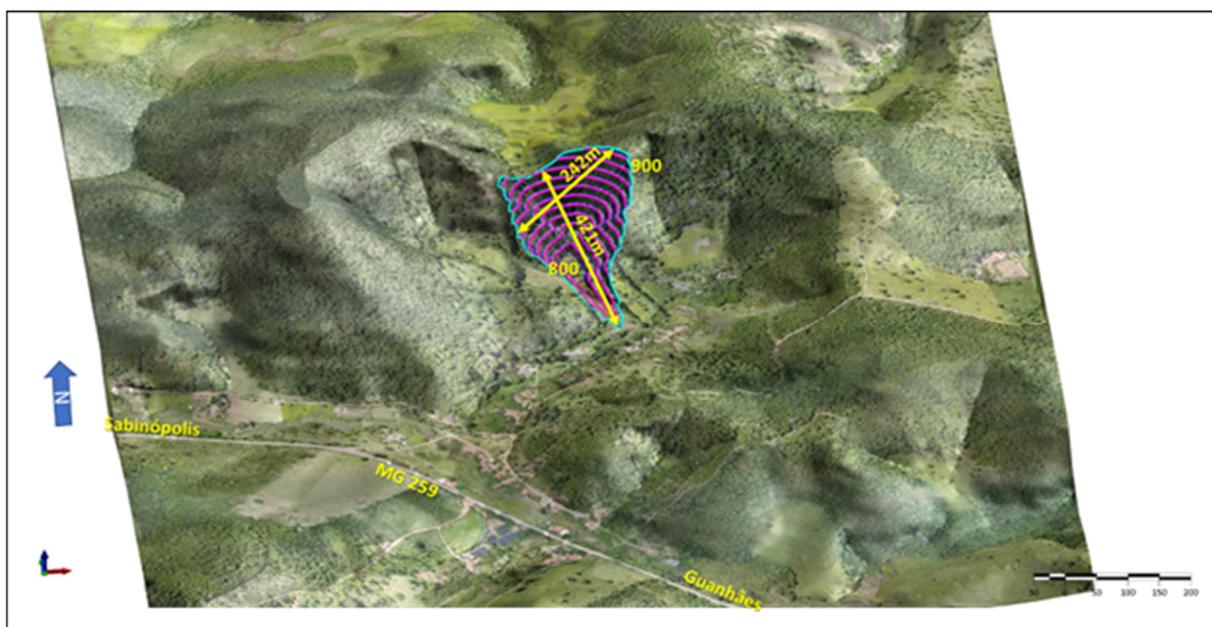


Figura 26: Geometria da cava incluindo topo da cava e Bottom Pit.

7.2.3 SEQUENCIAMENTO DE LAVRA DA CAVA ANTERO

De acordo com a produção esperada de 729.341 toneladas de ROM temos então o sequenciamento da Cava Antero e o *bottom pit* alcançado no final de cada ano de acordo com esse desenvolvimento.

Conforme desenvolvimento da lavra do alvo Antero, a vida útil da cava será de aproximadamente de um ano e três quatorze meses.

A relação estéril minério (REM) prevista para a exploração do minério disponível da Cava Antero é de 3,42, conforme o sequenciamento de lavra (Tabela 24).

Tabela 24: Sequenciamento de Lavra do Alvo Antero.

MINAS MINERAÇÃO LTDA															
PLANEJAMENTO DA MINA DO SAIBREIRA - FASE 01 - REVISÃO 02 DA CAVA SEM A RAMPA DE ACESSO															
PRODUÇÃO	MÊS_1	MÊS_2	MÊS_3	MÊS_4	MÊS_5	MÊS_6	MÊS_7	MÊS_8	MÊS_9	MÊS_10	MÊS_11	MÊS_12	MÊS_13	MÊS_14	14
ROM	33.500	35.500	40.500	58.300	58.300	58.300	58.300	58.300	58.300	58.300	58.300	58.300	58.300	36.841	729.341
estéril	177.966	177.966	177.966	177.966	177.966	177.966	177.966	177.966	177.966	177.966	177.966	177.966	177.966	177.966	2.491.526
CONCENTRADO	13.400	14.200	16.200	23.320	23.320	23.320	23.320	23.320	23.320	23.320	23.320	23.320	23.320	14.736	291.736
Rejeito	20.100	21.300	24.300	34.980	34.980	34.980	34.980	34.980	34.980	34.980	34.980	34.980	34.980	22.105	437.605
REM	5,31	5,01	4,39	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	4,83	3,42
TOTAL ROM	517.600										211.741				729.341
TOTAL ESTERIL	1.779.661										711.865				2.491.526
TOTAL CONCENTRADO	207.040										84.696				291.736
TOTAL REJEITO	310.560										127.045				437.605

7.3 ETAPA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA SABINÓPOLIS

A Licença de Instalação (LI) do empreendimento confere um atestado de viabilidade ambiental da etapa de implantação do projeto e ocorrerá mediante a aprovação das alternativas locacionais propostas para as principais estruturas que vão compor o projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, incluindo a aprovação dos respectivos projetos do empreendimento, por parte do órgão ambiental licenciador.

De antemão, é importante destacar que, para melhor compreensão do empreendimento, ao longo da presente caracterização da etapa de implantação serão indicados, os processos e aspectos ambientais relativos apenas a etapa de instalação. Tal indicação irá pautar, posteriormente, a correta relação das atividades do empreendimento com avaliação de impactos ambientais. Destaca-se, nesse sentido, que alguns sistemas de controle ambiental associados às estruturas e instalações a serem implantadas nesta etapa, bem como na etapa de operação que serão objeto de abordagem, visto que, integram o escopo do processo de licenciamento ambiental, tem em vista que ampliação em pauta está sendo submetida a licenciamento ambiental concomitante (LP+LI+LO).

Frente ao exposto passaremos a apresentar as considerações gerais sobre as estruturas a serem implantadas e ampliadas.

7.3.1 SEQUÊNCIA DE INSTALAÇÃO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA SABINÓPOLIS

A sequência instalação do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis consistirá na execução das seguintes atividades principais:

- ✓ Supressão de vegetação e limpeza de área;
- ✓ Terraplenagem;
- ✓ A implantação da PDE01 e da PDR01 consistem na retirada dos materiais de baixa consistência como solos vegetais, argilas orgânicas e plásticas, construção dos SUMP's e construção dos canais periféricos de drenagem;
- ✓ Preparação da cava para início da lavra no alvo Antero.
- ✓ Obras civis e montagem para ampliação da capacidade instalada da UTM - via seco;
- ✓ Obras civis e montagem para instalação da unidade de produção de concentrado de minério de ferro (UTM – via úmido).

7.3.1.1 SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO E LIMPEZA DA ÁREA PARA INSTALAÇÃO DO PROJETO DA CAVA ANTERO E DA PDE01 E PDR01

A supressão de vegetação precederá a implantação das estruturas do projeto de ampliação do empreendimento. Após a supressão, seguir-se-á a destoca e a limpeza do terreno. A área total de supressão na ADA do projeto de ampliação corresponderá:

- **Supressão de cobertura vegetal nativa em estágio médio de regeneração somando 3,1992 hectares fora de APP, conforme especificado abaixo:**
 - ✓ Supressão de cobertura vegetal nativa - FESD médio 3,1992 hectares, localizado inteiramente na área do Projeto Antero, onde será implantada a Cava.
- **Intervenção sem supressão de cobertura vegetal nativa em área de APP de 0,1645 hectares, conforme especificado abaixo:**
 - ✓ Pastagem com árvores isoladas em área de APP: 0,1309 hectares (Acesso/Uso antrópico).
 - ✓ Pastagem com árvores isoladas em área de APP: 0,0336 hectares (Cava Projeto Antero).
- **Corte de árvores isoladas nativas vivas - Pastagem com árvores isoladas fora de APP: 28,3960 hectares – 1.585 indivíduos arbóreos.**
 - ✓ Pastagem com árvores isoladas fora de APP: 28,2315 hectares.
 - ✓ Pastagem com árvores isoladas em área de APP: 0,1645 hectares.

Tabela 25: Resumo do uso do solo nas áreas que serão efetivamente ocupadas pelo empreendimento (áreas de intervenção) e quantitativo das áreas de intervenção ambiental (IA) passíveis de autorização, conforme definido no Art. 3º do Decreto Estadual 47.749/2019.

Uso do solo nas Áreas de Intervenção Ambiental do PIA	Área fora de APP (ha)	Área em APP (ha)	Área Total (ha)
Floresta Estacional Semi decidual Montana - Estágio Médio de Regeneração	3,1992	-	3,1992
Pastagem com Indivíduos Isolados	28,2315	-	28,2315
Intervenção sem supressão de Cobertura Vegetal em APP	-	0,1645	0,1645
Total da Área de Intervenção Ambiental passível de autorização segundo o Art. 3º do Decreto 47.749/2019	31,4307	0,1645	31,5952

Toda a madeira gerada pela supressão da vegetação será enviada para o romaneio e destinação final adequada. O mesmo processo/metodologia será aplicado para os resíduos lenhosos (galhadas e lenha), que poderão, ainda, ser enviados diretamente para áreas em processo de recuperação ambiental, se houver

disponibilidade no período de estocagem. Já os volumes de solo orgânico (topsoil), que serão retirados nos processos de supressão e terraplenagem, serão utilizados para os processos de recuperação de áreas degradadas no próprio empreendimento.

7.3.1.2 TERRAPLENAGEM

O projeto de terraplenagem foi desenvolvido com o objetivo de proporcionar o maior equilíbrio entre os volumes de corte e aterro, embora nem todo o material proveniente de cortes possa ser utilizado em aterros, estes últimos condicionados a especificações técnicas definidas em projeto.

Visando a integração dos projetos de terraplanagem e do sistema de drenagem, serão asseguradas, também, as declividades, direções e sentidos de forma a facilitar o escoamento das águas pluviais de superfície. Para a geometria dos taludes dos platôs e acessos, tanto para corte quanto para aterro, foram adotados os seguintes valores:

- ✓ Talude de corte: H=1,0: V=1,0;
- ✓ Talude de aterro: H=3,0: V=2,0;
- ✓ Largura de bermas: 4,0 m;
- ✓ Inclinação das bermas: 5% contra o talude;
- ✓ Altura entre bermas: 8,0 m;
- ✓ Altura máxima entre bermas: 10,0 m.

A execução da terraplenagem será desenvolvida buscando minimizar os impactos decorrentes da exposição desnecessária de solos e rochas à ação das águas pluviais superficiais. Especificamente em relação ao método de construção dos aterros, a sequência pode ser resumida tipicamente da seguinte forma:

- ✓ Descarga do material em camadas, homogêneo;
- ✓ Umidificação;
- ✓ Compactação;
- ✓ Formação do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide de terraplenagem.

Observa-se que o lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação. Para o corpo dos aterros, a espessura em cada camada compactada não deve ultrapassar de 0,30 metros. Para as camadas finais essa espessura não deve ultrapassar de 0,20 metros.

Quanto ao método de cortes das áreas a serem objeto, a sequência pode ser resumida tipicamente da seguinte forma:

- ✓ Antes do início das escavações, as áreas deverão se apresentar convenientemente sem cobertura vegetal e sem entulhos;
- ✓ A escavação dos cortes deverá subordinar-se aos elementos técnicos definidos no projeto de engenharia;
- ✓ À medida que o corte for sendo executado, a inclinação indicada no projeto de engenharia deverá ser verificada e acompanhada;
- ✓ O material excedente deverá ser transportado e disposto adequadamente nas PDER's Israel e Alípio em operação.

Concomitantemente à execução das atividades de corte e aterro serão implantados dispositivos drenantes e de captação e desvio de águas pluviais, tais como, por exemplo, o enleiramento do material removido, a construção de valetas para condução das águas superficiais, valetas paralelas ao corpo d'água, bacias de contenção, dentre outros, desde que impeçam o carreamento de sedimentos para os corpos d'água a jusante das áreas interferidas, especialmente nos casos de execução de obras nas proximidades de talwegues.

7.3.1.3 SISTEMA DE DRENAGEM

O objetivo dos dispositivos de drenagem é disciplinar o fluxo d'água superficial que aflui aos taludes e às plataformas e, ainda, as águas provenientes do lençol freático interceptado pela seção de terraplenagem.

Para tal, projetou-se um sistema de drenagem de modo a captar, conduzir e descarregar essas águas em lugar apropriado e seguro. O projeto conceitual de drenagem adotou o limite final da Cava Antero a ser implantado.

A proteção ambiental, principalmente no que tange à proteção contra processos erosivos, foi considerada em todas as etapas do projeto, procurando-se dotar o sistema de medidas preventivas tais como:

- ✓ Emprego de dissipadores de energia;
- ✓ Redução da declividade das obras;
- ✓ Revestimento adequado;
- ✓ Correto posicionamento dos dispositivos.

7.3.1.4 INSTALAÇÃO DA PILHA DE DISPOSIÇÃO DE ESTÉRIL 01 (PDE01)

Este tópico apresenta o resumo do projeto executivo da PDE01, situada no complexo minerário de Sabinópolis, pertencente à Minas Mineração. O projeto segue as orientações contidas na ABNT NBR 13029 de julho de 2017, Mineração – Elaboração e apresentação de projeto de disposição de rejeito em pilha e da ABNT NBR 13028 de novembro de 2017, Mineração - Elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água - Requisitos, assim como as demais normas e decretos relacionados.

O memorial do projeto executivo da PDE01, assim como o memorial de cálculo do projeto conceitual do sistema de drenagem superficial é apresentado em volume anexo ao EIA/RIMA.

7.3.1.4.1 Objetivo

O objetivo do projeto é dispor de forma controlada e ordenada, os materiais estéreis provenientes da lavra do minério de ferro. Para tanto, a pilha deverá se manter estável, garantindo a segurança de pessoas, equipamentos e do meio ambiente, tornando-se uma estrutura segura e ambientalmente integrada ao mesmo.

Os estéreis a serem gerados durante a lavra do minério, que são inertes, compõem-se de material argilo-siltoso pouco arenoso, desagregado. O local escolhido para dispor o material situa-se ao sul da Cava Antero, a uma distância média de 1,79 km, respeitando os limites definidos de Áreas de Preservação Permanente (APP's) e outras interferências, privilegiando a menor distância de transporte e topografia local.

7.3.1.4.2 Investigações da Área

Todas as informações disponíveis foram revisadas, como ensaios de laboratório, sondagens com ensaios SPT e visitas de campo.

7.3.1.4.3 Ensaios de Laboratório

Foram coletadas duas amostras para realização de ensaios na profundidade de 1,5m, sendo coletados amostras deformadas e indeformadas. Todos os procedimentos de amostragem e laboratoriais seguiram especificações, metodologias consagradas e normas vigentes.

As características físicas das amostras, obtidas através dos ensaios executados em laboratório são apresentadas na Tabela 26, onde:

- γ_n = Peso específico natural;
- γ_d = Peso específico seco;

- γ_s = Peso específico dos grãos;
- LL = Limites de liquidez;
- LP = Limite de plasticidade;
- IP = Índice de plasticidade;
- IA = Índice de atividade da argila;
- CU = Ensaio triaxial CU sat (consolidado não drenado com medida de poropressão).

Tabela 26: Resumo dos Ensaios Geotécnicos.

Parâmetros	Amostra PÇI 01 / PDE 01 EXPANSÃO
	Colúvio
Coordenada	708.410/ 7.929.638
Argila (%)	48
Silte (%)	17
Areia (%)	35
Pedregulho (%)	0
Teor de Umidade (%)	20,9
γ_n (kN/m ³)	15,8
γ_d (kN/m ³)	14,2
γ_s (kN/m ³)	26
LL (%)	60
LP (%)	29
IP (%)	31
IA	0,65
Compactação Wót.(%)	10,2
Compactação psmáx (kN/m ³)	16,7
C.B.R. (%)	2,45
C.B.R Expansão (%)	2,02
Ensaio	CIU
Coesão C (Kpa)	53,4
Ângulo de atrito ϕ (^o)	23,5
Coesão C' (Kpa)	60,7
Ângulo de atrito ϕ' (^o)	24,9

➤ Granulometria

Para identificação dos solos a partir de suas partículas, foram realizadas análises granulométricas das amostras. Os ensaios foram realizados seguindo as normas ABNT – NBR 7181.

A Figura 27 representam os resultados dos ensaios de granulometria realizados nas amostras encaminhadas ao laboratório.

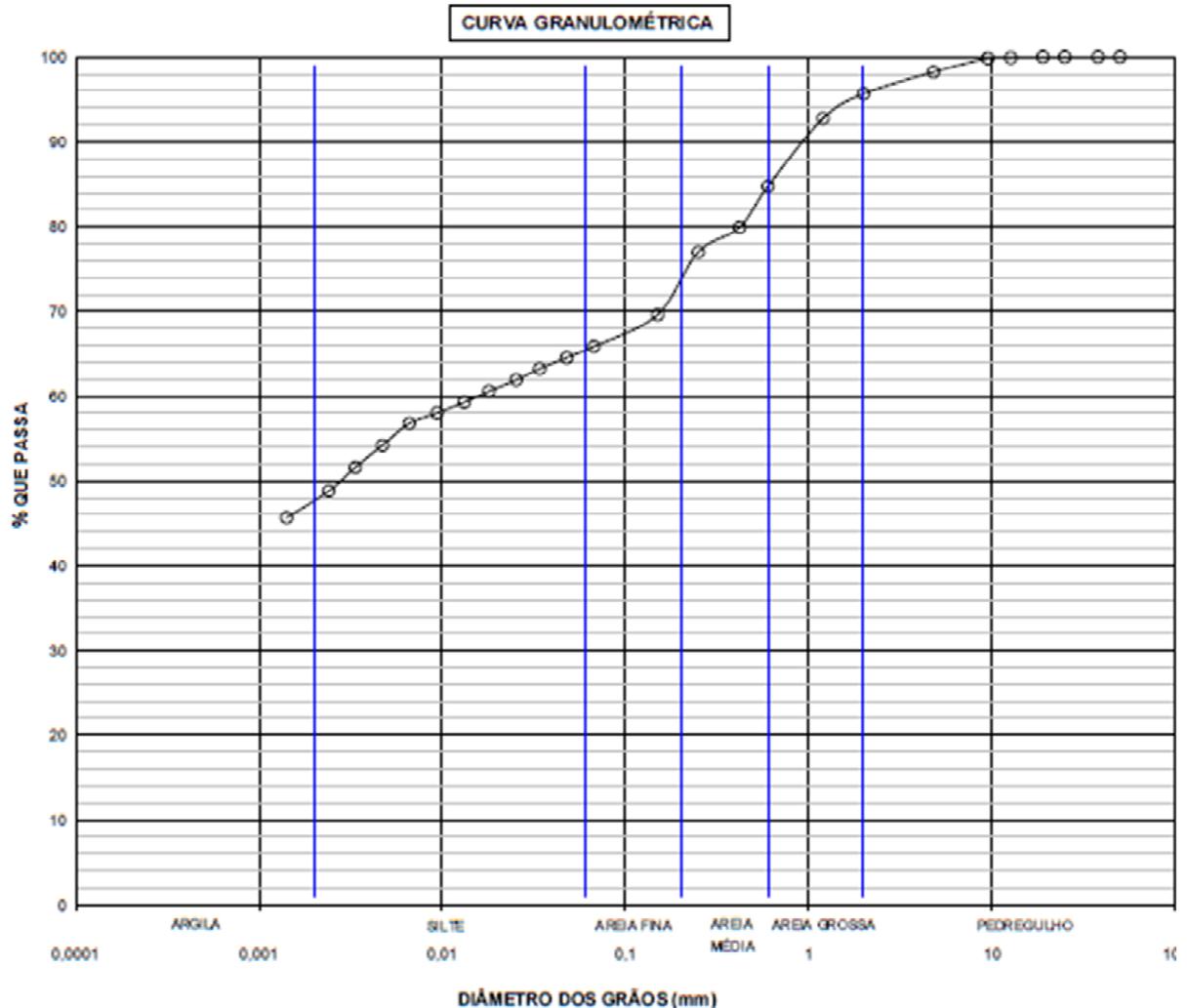


Figura 27: Análise Granulométrica - Amostra PÇI 01 - Argila arenosa com pouco silte de cor vermelha.

➤ Índice de Consistência

Os índices de consistência (limites de Atterberg) foram calculados seguindo as normas ABNT - NBR 6459 para os limites de liquidez, ABNT - NBR 7180 para os limites de plasticidade.

A Figura 28 representa o resultado dos ensaios realizados na amostra PÇI 01.

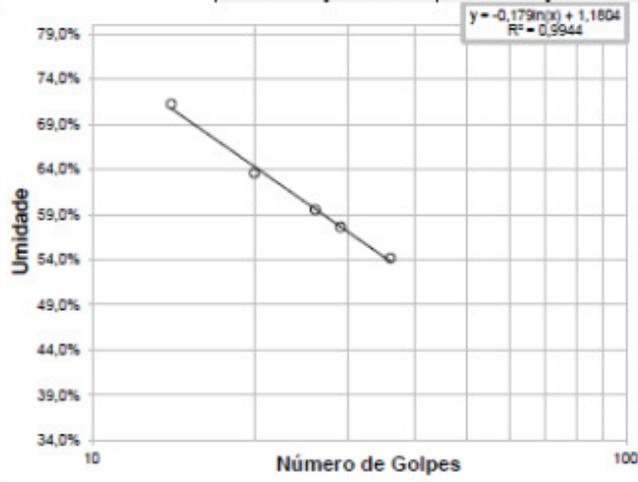
EMPREITAR		LIMITES DE CONSISTÊNCIA									
Brasil		(NBR 6459; NBR 7180)									
Projeto / Interessado				Trecho							
MINAS MINERAÇÃO LTDA				FAZ SANTO ANTÔNIO, KM 357, BR-259, SABINÓPOLIS							
Amostra	Furo	Profundidade (m)			Registro Nº						
INDEFOR	SP-02 - BLOCO-01	1,50			8348						
Operador		Cálculos			Data						
Dayvson		Thiago			30/04/2023						
RESUMO	LL =	60%	LP =	29%	IP =	31%	LC =				
LIMITE DE LIQUIDEZ											
Determinação	1	2	3	4	5	6	7	8			
Cápsula Nº	198	116	123	54	1235						
Mc+s+w (g)	10,57	11,94	12,78	11,03	12,86						
Mc+s (g)	8,02	9,04	10,78	8,57	11,11						
Mc (g)	4,44	4,48	7,42	4,30	7,88						
Ms (g)	3,58	4,56	3,36	4,27	3,23						
Mw (g)	2,55	2,90	2,00	2,46	1,75						
w (%)	71,2%	63,6%	59,5%	57,6%	54,2%						
Número de Golpes	14	20	26	29	36						
Utilizar valor (s/n)	S	S	S	S	S						
					Resultados do Ensaio						
					Equação da Retra: $w = a \ln(N) + b$						
					a =	-0,1793					
					b =	1,1804					
LL =	60%										
Nº cápsula											
Peso solo seco (g)											
Peso merc. Deslocado (g)											
Volume cápsula (cm³)											
ρ_s											
$\rho_{merc.}$ (g/cm³)											
Vol. merc. Deslocado (cm³)											
LIMITE DE PLASTICIDADE											
Determinação	1	2	3	4	5	6	7	8			
Cápsula Nº	178	161	105	1076	172						
M _{0-s+w} (g)	9,61	11,66	11,38	12,46	9,67						
M _{0-s} (g)	8,57	11,09	10,79	11,69	9,09						
M ₀ (g)	4,78	9,11	8,76	9,02	7,14						
M _c (g)	3,79	1,98	2,03	2,67	1,95						
M _w (g)	1,04	0,57	0,59	0,77	0,58						
w (%)	27,4%	28,8%	29,1%	28,8%	29,7%						
Utilizar val (s/n)	S	S	S	S	S						
w (para co) (%)	27,4%	28,8%	29,1%	28,8%	29,7%						
LP (médio) (%)	29%										
Obs.:					Aprovado:						

Figura 28: Limites de Atterberg – Amostra PÇI 01.

A Carta de Plasticidade de Casagrande é utilizada para identificação do comportamento da porção argilosa do solo. Pode ser observado, pela Figura 28, que a amostra PÇI 01 situou-se acima da linha “A” e a direita da linha “B”, apresentando, portanto, um comportamento de argila inorgânica de alta plasticidade e alta compressibilidade, CH, que significa que o solo tem aptidão para sofrer recalques. O fato de estar bem próximos à linha “A” se deve à fração de silte da amostra, apesar do comportamento plástico devido ao alto conteúdo em argila.

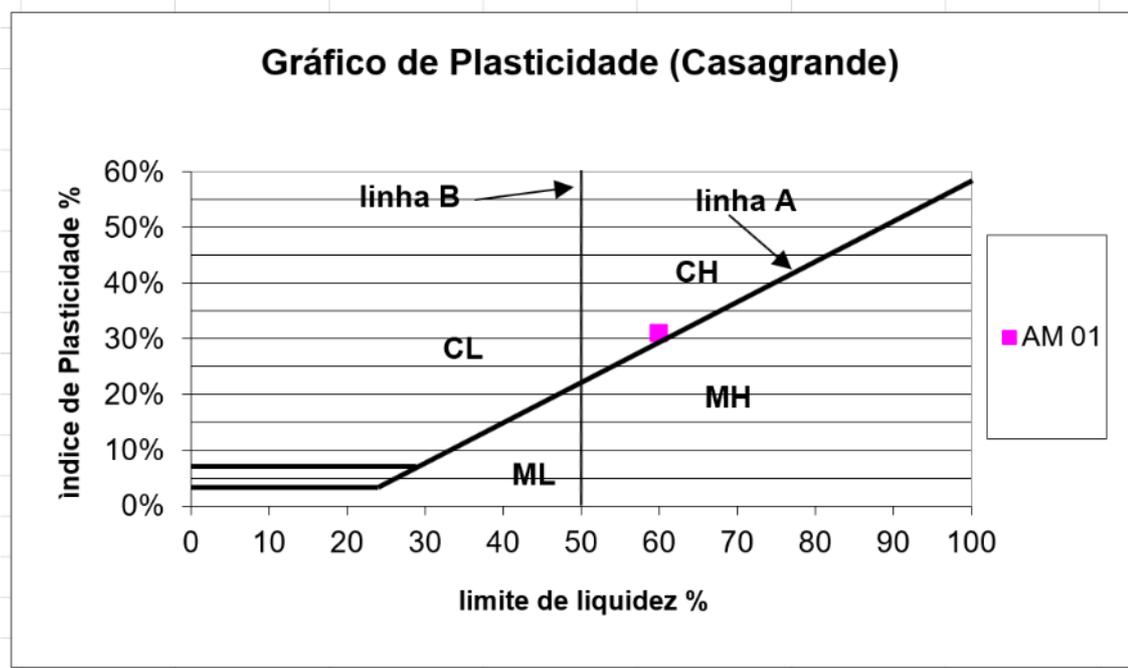


Figura 29: Gráfico de Plasticidade de Casagrande da amostra PÇI 01.

A Figura 30, que indica o índice de atividade da fração argilosa, que é o potencial de expansão dos solos argilosos, a amostra do PÇI 01, o IA (Índice de Atividade = 0,65) situa-se na porção a esquerda do gráfico correspondente à área onde a argila não apresenta atividade coloidal (inativa), situando-se dentro da zona da ilita, característico de solo sem atividade coloidal, não apresentando tendência à expansão quando saturada.

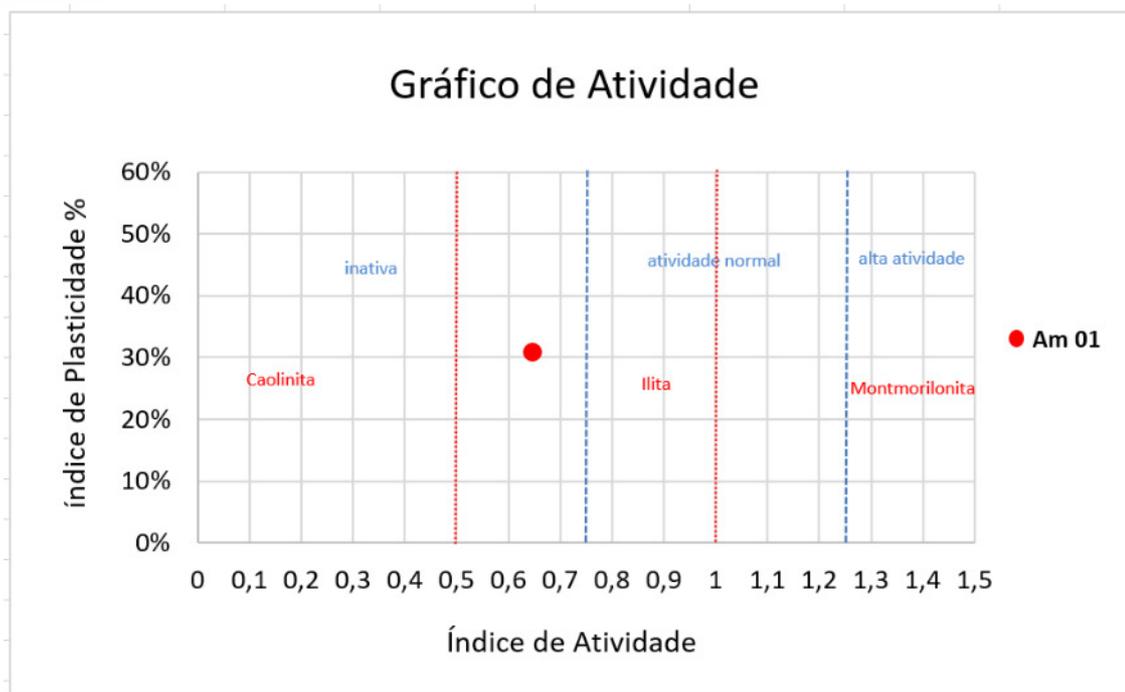


Figura 30: Gráfico de Atividade da amostra 01.

Outro indicativo da qualidade do solo é o Índice de Consistência serve para determinar o grau de consistência de um solo, em função do teor de umidade que o solo se encontra.

Para a amostra PÇI 01, o índice de consistência encontrado foi de $IC = 1,26$, que pode ser correlacionado com o Grau de Consistência e a Resistência à Compressão Simples (RCS) do solo, conforme Tabela 27.

Tabela 27: Relação existente entre o índice de consistência (IC), o grau de consistência das argilas, e a resistência à compressão simples (RCS).

Índice de Consistência do Solo	Grau de Consistência da Argila	RCS kgf/cm ²
$IC < 0$	muito mole	$RCS < 0,25$
$0 < IC < 0,50$	mole	$0,25 < RCS < 0,50$
$0,50 < IC < 0,75$	média	$0,50 < RCS < 1$
$0,75 < IC < 1,00$	rija	$1 < RCS < 4$
$IC > 1$	dura	$RCS > 4$

➤ Ensaio de Compressão Triaxial CU

Foram realizados ensaios triaxiais do tipo Consolidado Não Drenado (CU Sat) com medidas de poropressão (Consolidated undrained / Sat).

Os corpos de provas para realização dos ensaios foram talhados a partir de amostras indeformadas, onde são mantidas a umidade e a densidade natural do solo.

Estes ensaios são do tipo rápido, pré-adensados, saturados, com medidas de poropressão. A saturação dos corpos de provas foi feita por contrapressão, após uma

saturação por percolação ascendente. Foram realizados uma série de quatro corpos de prova para cada amostra de solo, onde foram aplicadas tensões confinantes de 50 kPa, 100 kPa, 200 kPa e 400 kPa e rompidos com incremento de tensão axial a uma velocidade de 0,09 mm/s sem ser permitida a drenagem. Durante o rompimento dos corpos de prova foram executadas medidas das poropressões desenvolvidas, para determinação dos parâmetros de resistência em termos de tensões efetivas.

Através dos círculos de Mohr resultantes dos ensaios foi possível encontrar o ângulo de atrito e coesão de cada amostra. Os resultados encontram-se na Tabela 26 e no Anexo 3 do memorial projeto executivo da PDE01.

➤ **Características Principais**

As amostras em geral se apresentaram bem graduadas. Predominam nas amostras materiais argilosos e siltosos e média porcentagem de materiais arenosos.

A fração argilosa da amostra PÇI 01 apresentou comportamento de argila inorgânica de alta compressibilidade, CH, que significa que o solo tem aptidão para sofrer recalques grandes. A porção argilosa foi classificada como de baixa atividade, característica de solo de baixa atividade coloidal, apresentando a illita como principal argilomineral, que possui baixa capacidade de expansão, portanto, sem instabilidade estrutural.

A amostra apresentou um índice de consistência de $IC = 1,26$, que significa que tem consistência dura e uma resistência a compressão simples (RCS) maior que 4 kgf/cm^2 , que indica boa capacidade de suporte para fundação de pilhas de estéril/rejeito.

No Anexo 3 do memorial projeto executivo da PDE01 encontram-se os resultados dos ensaios de laboratório.

7.3.1.4.4 Sondagem SPT

Foram executados três (3) furos de sondagens com ensaios de SPT (Standard Penetration Test) na fundação, até a profundidade de 8,45m.

As sondagens SPT encontram-se no Anexo 3 do memorial projeto executivo da PDE01 e sua localização pode ser visualizada na Figura 31.

Os dados dos ensaios SPT indicam que os materiais da fundação da pilha são adequados para suportar as tensões provocadas pelo peso da PDE/PDR.

7.3.1.4.5 Limpeza e Tratamento da Fundação

O tratamento recomendado é a retirada da vegetação rasteira com cerca de 0,5 m de camada de solo que forma a cobertura vegetal. A camada vegetal poderá ser reaproveitada na cobertura dos taludes finais da pilha.

Como a pilha será instalada sobre uma superfície que apresentam pequenos vales, onde não existem nascentes, eventuais concentrações de fluxo para o fundo do podem ocorrer devido a infiltração, a execução de dreno de fundo é recomendada.

7.3.1.4.6 Drenagem Interna/Drenagem Superficial

Os estudos hidrológicos e hidráulicos para dimensionamento das estruturas de drenagem superficial encontram-se no memorial do sistema de drenagem superficial e de contenção de sedimentos apresentado em volume anexo ao EIA/RIMA, juntamente com o memorial do projeto executivo da PDE01.

Para a drenagem interna (drenos de fundo), como não foram encontradas nascentes na área da fundação, é recomendado a construção de drenos de fundo de baixa capacidade de escoamento.

➤ Objetivo

O sistema de drenagem proposto no âmbito do projeto visa coletar o escoamento superficial, oriundo da área de contribuição superficial da Pilha e áreas incrementais adjacentes, e conduzir as vazões coletadas para as Bacias de Sedimentação projetadas.

➤ Descrição do Projeto do Sistema de Drenagem Superficial

O projeto de drenagem superficial proposto para a Pilha de Disposição de Estéril (PDE) prevê um sistema de manejo de águas superficiais e de contenção de sedimentos. O sistema de manejo de águas superficiais é composto por canais periféricos às Pilhas, os quais coletam o escoamento superficial proveniente da área de projeção das pilhas e das áreas incrementais adjacentes, e o direcionada para as Bacias de Sedimentação (SUMP-01, SUMP-02 e SUMP-03). A contenção de sedimentos da PDE01 será essencialmente realizada no SUMP-01, no entanto, os SUMP-02 e SUMP-03 possuem um papel importante para coleta do fluxo dos drenos de fundo e para permitir o lançamento da drenagem da pilha no curso de água a jusante. No SUMP-01 será realizada a retenção dos sedimentos grosseiros eventualmente desprendidos pela a ação das chuvas e dos ventos na região da pilha e demais regiões com solo exposto situadas na bacia hidrográfica em questão.

Apresenta-se na Figura 31 a seguir, o arranjo do sistema de drenagem superficial e de contenção de sedimentos projetado para a PDE01, enquanto as seções transversais típicas dos dispositivos hidráulicos estão ilustradas na Figura 32. A síntese das características geométricas dos dispositivos de drenagem superficial projetados para a PDE01 pode ser contemplada na Tabela 28 e Tabela 29 a seguir.

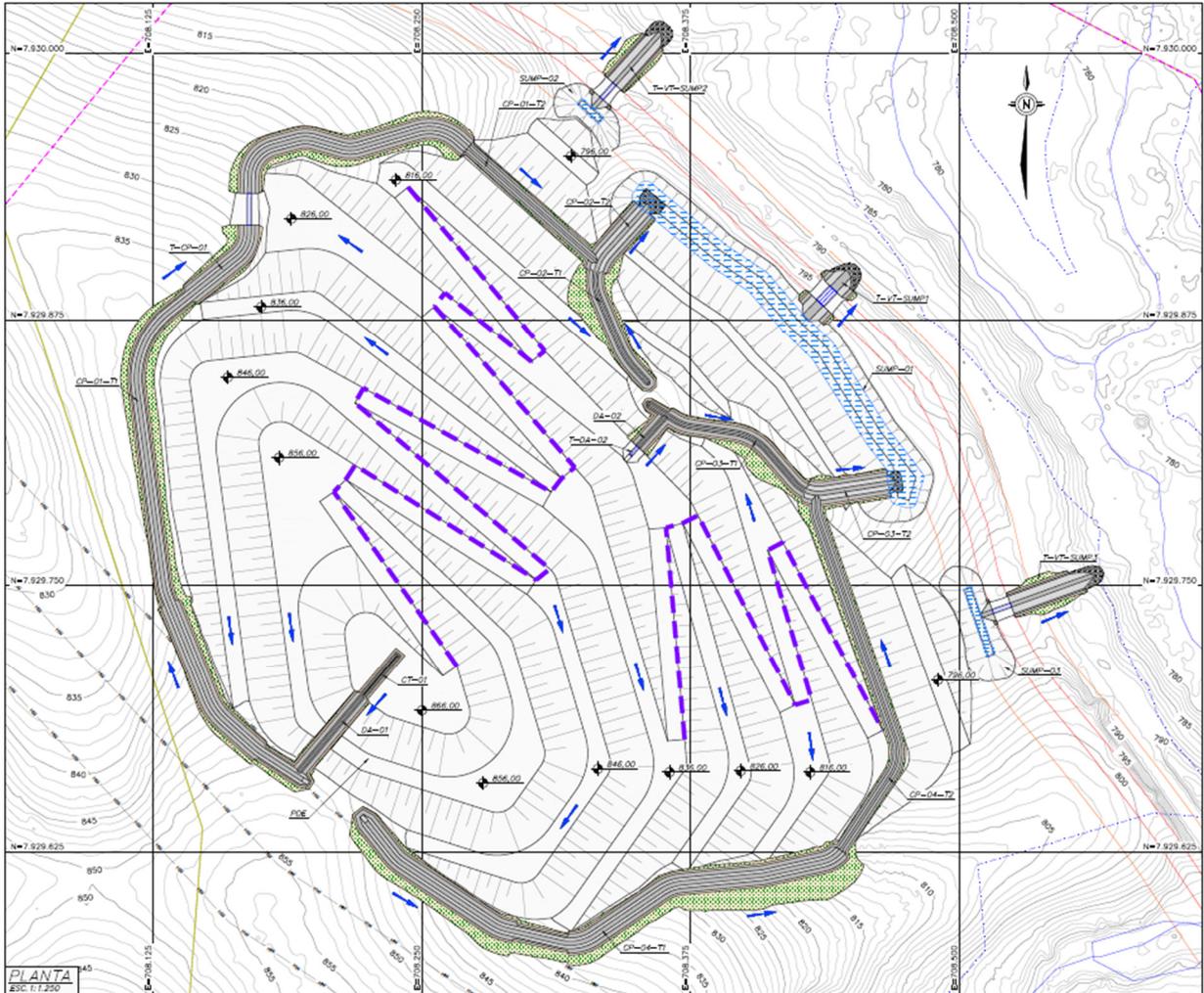


Figura 31: Arranjo do Sistema de Drenagem Superficial Projetado – PDE01.

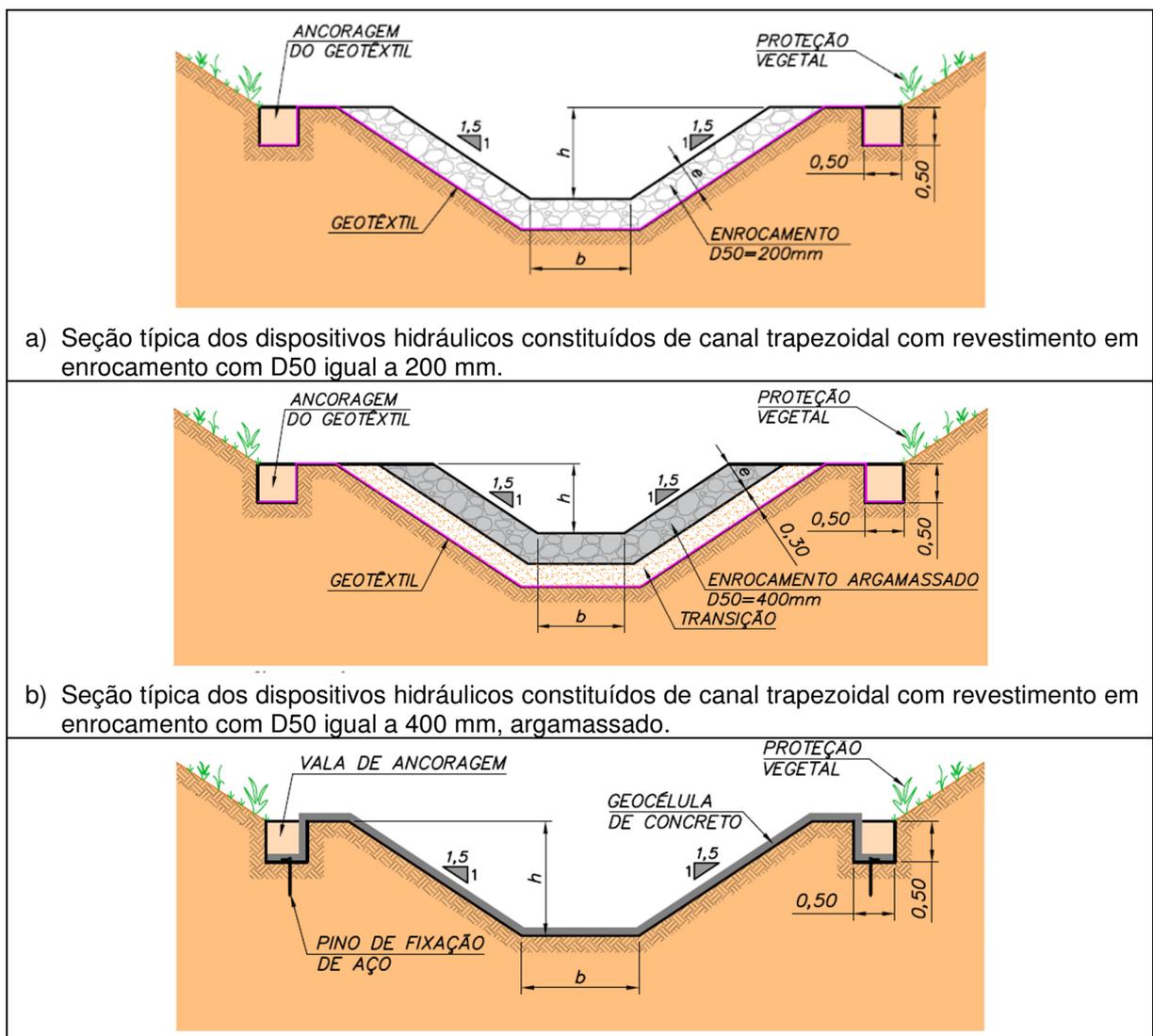
Tabela 28: Resumo das características geométricas dos dispositivos de drenagem superficial projetados – PDE01.

Pilha	Estrutura	Tipo	Declividade Longitudinal (%)	Base B (m)	Altura h (m)	D50 (mm)
Pilha de Estéril	CT-01	Canaleta de Topo, seção trapezoidal revestida em enrocamento	i mínimo = 1%	0,50	0,50	200
	DA-01	Descida d'água, seção trapezoidal revestida em enrocamento com aplicação de concreto com FcK 15Mpa	i máximo = 35%	1,00	0,50	400
	DA-02	Descida d'água, seção trapezoidal revestida em enrocamento com aplicação de concreto com FcK 15Mpa	i máximo = 35%	1,00	0,50	400
	CP-01	Canal Periférico, seção trapezoidal revestida em enrocamento	$i < 5\%$	2,00	1,00	200
		Canal Periférico, seção trapezoidal revestida em enrocamento com aplicação de concreto com FcK 15Mpa	$5\% < i < 35\%$	2,00	1,00	400
		Canal implantado na berma, seção trapezoidal escavada na pilha, revestimento com Geocélula PEAD TW354 (ou similar) Preenchida com Concreto 20 Mpa	i mínimo = 1%	1,00	1,50	-
	CP-02	Canal Periférico, seção trapezoidal revestida em enrocamento	$i < 5\%$	1,00	0,50	200
		Canal Periférico, seção trapezoidal revestida em enrocamento com aplicação de concreto com FcK 15Mpa	$5\% < i < 35\%$	1,00	0,50	400
	CP-03	Canal Periférico, seção trapezoidal revestida em enrocamento	$i < 5\%$	1,00	0,50	200
		Canal Periférico, seção trapezoidal revestida em enrocamento com aplicação de concreto com FcK 15Mpa	$5\% < i < 35\%$	1,00	0,50	400
	CP-04	Canal Periférico, seção trapezoidal revestida em enrocamento	$i < 5\%$	2,00	1,00	200
		Canal Periférico, seção trapezoidal revestida em enrocamento com aplicação de concreto com FcK 15Mpa	$5\% < i < 35\%$	2,00	1,00	400
		Canal implantado na berma, seção trapezoidal escavada na pilha, revestimento com Geocélula PEAD TW354 (ou similar) Preenchida com Concreto 20 Mpa	i mínimo = 1%	1,00	1,50	-
	T-VT-SUMP1	Canal Periférico, seção trapezoidal revestida em enrocamento	$i < 5\%$	4,00	2,20	200
		Canal Periférico, seção trapezoidal revestida em enrocamento com aplicação de concreto com FcK 15Mpa	$5\% < i < 35\%$	4,00	2,20	400
	T-VT-SUMP2	Canal Periférico, seção trapezoidal revestida em enrocamento	$i < 5\%$	2,00	2,20	200
		Canal Periférico, seção trapezoidal revestida em enrocamento com aplicação de concreto com FcK 15Mpa	$5\% < i < 35\%$	2,00	2,20	400
	T-VT-SUMP3	Canal Periférico, seção trapezoidal revestida em enrocamento	$i < 5\%$	2,00	2,20	200

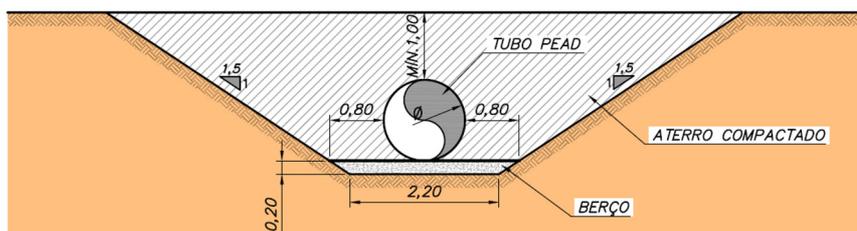
Notação: CP = Canal Periférico; DA = Descida de água, VT= Dispositivo de descarga do sump.

Tabela 29: Resumo das características geométricas dos bueiros de travessia projetados – PDE.

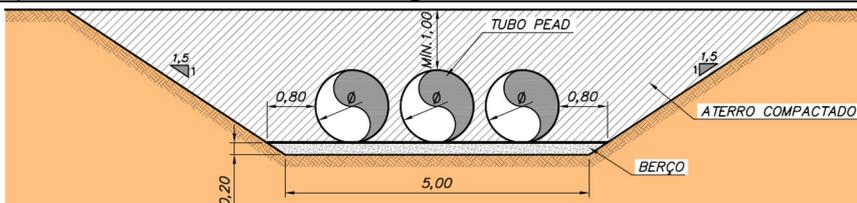
Estrutura	Dimensão mínima (m)	Descrição
T-CP-01 Travessia	Bueiro Simples Tubular PEAD (BSTPEAD) DN 1,2 m	<ul style="list-style-type: none"> - Recobrimento mínimo de 1,0 m e afastamento mínimo entre os tubos a parede externa do tubo e a face da escavação de 0,8 m; - Execução de proteção na entrada e saída dos tubos com enrocamento com aplicação de concreto com fck de 15 Mpa.
T-DA-02 Travessia	Bueiro Simples Tubular PEAD (BSTPEAD) DN 0,8 m	
T-CP-04 Travessia	Bueiro Simples Tubular PEAD (BSTPEAD) DN 1,2 m	
T-VT-SUMP1 Travessia	Bueiro Triplo Tubular PEAD (BTTPEAD) DN 1,2 m	
T-VT-SUMP2 Travessia	Bueiro Simples Tubular PEAD (BSTPEAD) DN 1,2 m	
T-VT-SUMP3 Travessia	Bueiro Simples Tubular PEAD (BDTPEAD) DN 1,2 m	



c) Seção típica dos dispositivos hidráulicos constituídos de canal trapezoidal com revestimento em Geocélula PEAD Preenchida com Concreto



d) Seção típica Bueiro Simples Tubular PEAD (BSTPEAD) a ser utilizado como dispositivo de drenagem para travessia das descidas de água sob os acessos



e) Seção típica Bueiro Triplo Tubular PEAD (BTTPEAD) a ser utilizado como dispositivo de drenagem para travessia das descidas de água sob os acessos

Figura 32: Seções Transversais Típicas dos Dispositivos de Drenagem Superficial – PDE.

➤ Descrição do Projeto do Sistema de Contenção de Sedimentos

Apresentou-se na Figura 31, o arranjo do sistema de drenagem superficial e sistema de contenção de sedimentos projetado para a PDE01. A síntese das características geométricas do sistema de contenção de sedimentos projetado está apresentada na Tabela 30 a seguir.

Tabela 30: Ficha descritiva resumida do Sistema de Contenção de Sedimentos.

Estrutura	Variável	SUMP-01	SUMP-04
Reservatório	Topo do Sump	El. 798,0 m	El. 784,5 m
	Profundidade do Sump	4,5 m	2,5 m
	Área de Espelho d'água Mínima	1.671 m ²	1.928 m ²
	Volume Morto - Entre a cota mínima do sump e a cota máxima dos sedimentos	2.198 m ³	990 m ³
	Volume de Residência - Entre a cota máxima dos sedimentos e soleira do dispositivo de descarga	845 m ³	990 m ³
	Volume de trânsito de cheias - Entre a cota da soleira do dispositivo de descarga e o topo do sump	3.719 m ³	2.971 m ³
	Volume Total - Entre a cota mínima e o topo do sump	6.762 m ³	4.952 m ³
Dispositivos de descarga	Tipo	Seção trapezoidal escavada em solo, revestimento em enrocamento argamassado.	Seção trapezoidal escavada em solo, revestimento em enrocamento argamassado.
	Dimensão	• (4,0 x 2,2) m 1V:1,5H	• (4,0 x 1,5) m 1V:1,5H
	Cota da Soleira (m) / Acionamento do sistema de bombeamento	El. 795,8 m	El. 783,0 m

➤ **Descrição do Projeto do Sistema de Drenagem de Fundo**

O sistema de drenagem interna proposto para a PDE01 da Minas Mineração é constituído de drenos de fundo em enrocamento implantados junto aos talvegues naturais.

Os drenos de fundo foram locados junto aos talvegues da margem direita do Ribeirão Graipú, afluente da margem esquerda do Ribeirão Soledade, tributário da margem direita do Rio Corrente Canoa, que por sua vez deságua na margem direita do Rio Corrente Grande, um dos principais cursos de água da bacia do Doce.

É apresentado em volume anexo, os desenhos do arranjo do sistema de drenagem de fundo projetado para as pilhas, enquanto a seção transversal típica está ilustrada na Figura 33. A síntese das características geométricas dos dispositivos de drenagem de fundo está apresentada na Tabela 31 a seguir.

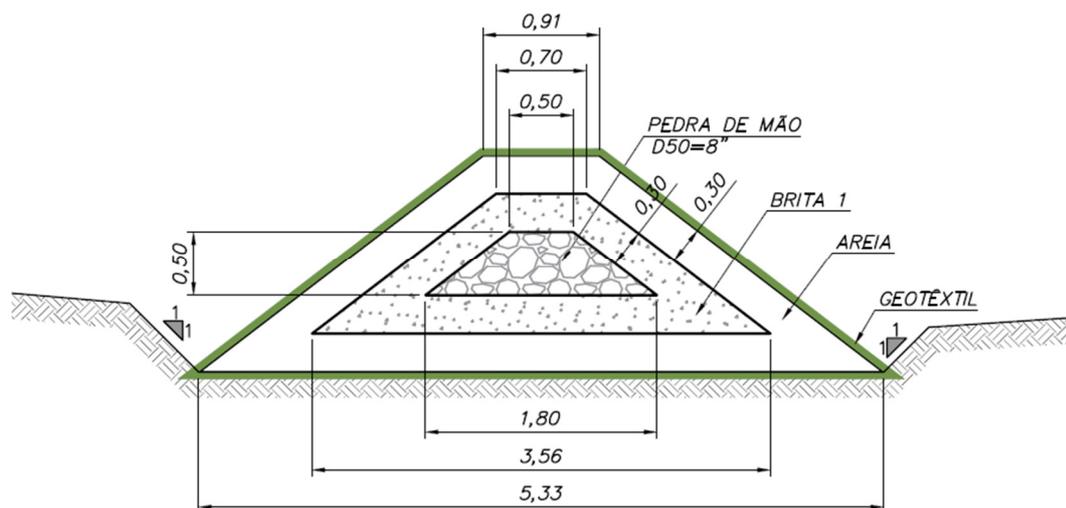


Figura 33: Seções Transversais Típicas dos Dispositivos de Drenagem de Fundo.

Tabela 31: Resumo das características geométricas dos dispositivos de drenagem de Fundo projetados.

Estrutura	Dimensões (m)		
	Base menor	Base maior	Altura
DF-01, DF-02, DF-03, DF-04, DF-05 e DF-06	0,5	1,8	0,5

7.3.1.4.7 Arranjo Geral/Projeto Geométrico

O projeto geométrico foi desenvolvido sobre base topográfica fornecida pela Minas Mineração, visando acomodar os volumes necessários em geometria adequada, para uma integração rápida com o meio ambiente.

As bermas foram projetadas para trabalhar como elementos condutores das águas pluviais, apesar da alta permeabilidade inicial do aterro. No sentido longitudinal, deverão ter uma declividade de 1%. Esta declividade permite o escoamento da água para as descidas d'água, mesmo em caso de ocorrer algum recalque. No sentido transversal, as bermas deverão ter uma declividade de 5% em direção ao pé do talude superior.

Os principais parâmetros geométricos considerados para o projeto encontram-se na Tabela 32.

Tabela 32: Parâmetros geométricos da pilha.

Parâmetros Geométricos da PDE01	
Altura máxima (m)	70
Elevação da base e da crista (m)	796/886
Altura máxima dos bancos (m)	10
Largura mínima das bermas (m)	8
Ângulo entre bermas	1V:2H - 26,6°
Ângulo geral médio	1V:2,35H - 23°
Declividade longitudinal	1%
Declividade transversal	5%
Área ocupada	8,76 ha
Volume disponível	1.4002.000,00 m ³
Densidade considerada	1,6
Massa disponível	2.243.200,00 t

7.3.1.5 INSTALAÇÃO DA PILHA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITO 01 (PDR01)

Este tópico apresenta o Projeto Executivo da Pilha de Rejeito 01 Expansão, situada no complexo minerário de Sabinópolis, pertencente à Minas Mineração Ltda., no município de Sabinópolis, MG. O projeto segue as orientações contidas na ABNT NBR 13029 de julho de 2017, Mineração – Elaboração e apresentação de projeto de disposição de rejeito em pilha e da ABNT NBR 13028 de novembro de 2017, Mineração - Elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água - Requisitos, assim como as demais normas e decretos relacionados.

O memorial do projeto executivo da PDR01, bem como o memorial de cálculo do projeto conceitual do sistema de drenagem superficial é apresentado em volume anexo ao EIA/RIMA.

7.3.1.5.1 Objetivo

O objetivo do projeto é dispor de forma controlada e ordenada, os materiais estéreis provenientes do tratamento do minério de ferro. Para tanto, a pilha deverá se manter estável, garantindo a segurança de pessoas, equipamentos e do meio ambiente, tornando-se uma estrutura segura e ambientalmente integrada ao mesmo.

7.3.1.5.2 Investigações da Área

Todas as informações disponíveis foram revisadas, como ensaios de laboratório, sondagens com ensaios SPT e visitas de campo.

7.3.1.5.3 Ensaios de Laboratório

Foram coletadas duas amostras para realização de ensaios na profundidade de 1,5m, sendo coletados amostras deformadas e indeformadas. Todos os procedimentos de amostragem e laboratoriais seguiram especificações, metodologias consagradas e normas vigentes.

As características físicas das amostras, obtidas através dos ensaios executados em laboratório são apresentadas na Tabela 33, onde:

- γ_n = Peso específico natural;
- γ_d = Peso específico seco;
- γ_s = Peso específico dos grãos;
- LL = Limites de liquidez;
- LP = Limite de plasticidade;
- IP = Índice de plasticidade;
- IA = Índice de atividade da argila;
- CU = Ensaio triaxial CU sat (consolidado não drenado com medida de poropressão).

Tabela 33: Resumo dos Ensaios Geotécnicos.

Parâmetros	Amostra PÇI 02 / PDR 01 EXPANSÃO
	Colúvio
Coordenada	708.274/7.929.139
Argila (%)	41
Silte (%)	22
Areia (%)	37
Pedregulho (%)	0
Teor de Umidade (%)	18,3
γ_n (kN/m ³)	15,4
γ_d (kN/m ³)	13,5

γ_s (kN/m ³)	27,2
LL (%)	55
LP (%)	29
IP (%)	26
IA	0,52
Compactação Wót.(%)	10,2
Compactação psmáx (kN/m ³)	16,7
C.B.R. (%)	2,45
C.B.R Expansão (%)	2,02
Ensaio	CIU
Coesão C (Kpa)	65.3
Ângulo de atrito $\phi^{(o)}$	34.6
Coesão C' (Kpa)	17.5
Ângulo de atrito $\phi'(o)$	45.3

➤ Granulometria

Para identificação dos solos a partir de suas partículas, foram realizadas análises granulométricas das amostras. Os ensaios foram realizados seguindo as normas ABNT – NBR 7181.

A Figura 34 representa o resultado dos ensaios de granulometria realizados nas amostras encaminhadas ao laboratório.

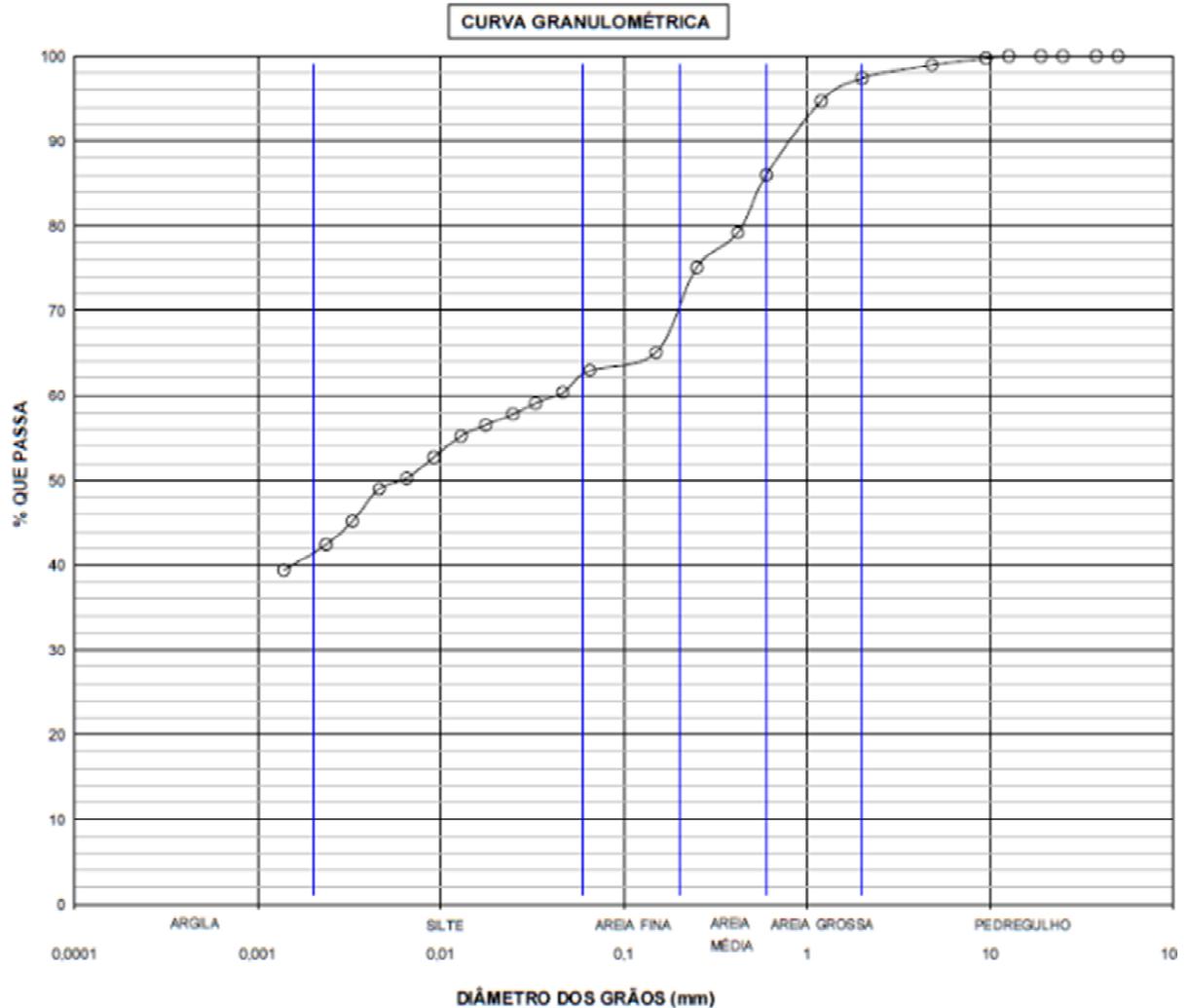


Figura 34: Análise Granulométrica - Amostra PÇI 02 - Argila Areno-Siltosa, cor vermelha.

➤ **Índice de Consistência**

Os índices de consistência (limites de Atterberg) foram calculados seguindo as normas ABNT - NBR 6459 para os limites de liquidez, ABNT - NBR 7180 para os limites de plasticidade.

A Figura 35 representa o resultado dos ensaios realizados nas amostras PÇI 02.

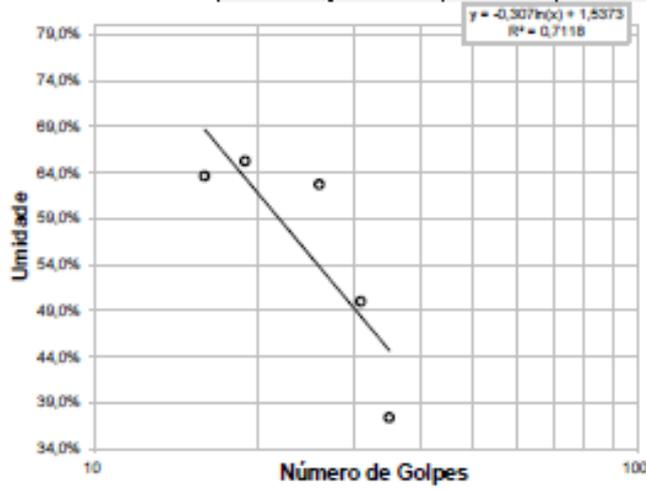
EMPREITAR		LIMITES DE CONSISTÊNCIA										
Brasil		(NBR 6459; NBR 7180)										
Projeto / Interessado				Trecho								
MINAS MINERAÇÃO LTDA				FAZ SANTO ANTÔNIO, KM 357, BR-259, SABINÓPOLIS								
Amostra	Furo	Profundidade (m)		Registro Nº								
INDEFOR	SP-06 - BLOCO-02	1,50		8349								
Operador		Cálculos		Data								
Dayvson		Thiago		30/04/2023								
RESUMO	LL =	55%	LP =	29%	IP =	26%	LC =					
LIMITE DE LIQUIDEZ												
Determinação	1	2	3	4	5	6	7	8				
Cápsula Nº	121	1077	29	13	1114							
M_{c+s+w} (g)	10,12	14,51	12,12	14,10	7,36							
M_{c+s} (g)	7,90	11,60	9,58	12,16	6,62							
M_c (g)	4,41	7,14	5,53	8,28	4,64							
M_s (g)	3,49	4,46	4,05	3,88	1,98							
M_w (g)	2,22	2,91	2,54	1,94	0,74							
w (%)	63,6%	65,2%	62,7%	50,0%	37,4%							
Número de Golpes	16	19	26	31	35							
Utilizar valor (s/n)	S	S	S	S	S							
					Resultados do Ensaio							
					Equação da Reta: $w = a \ln(N) + b$							
					a =	-0,3068						
					b =	1,5373						
LL =	55%											
Nº cápsula												
Peso solo seco (g)												
Peso merc. Deslocado (g)												
Volume cápsula (cm³)												
ρ_s												
$\rho_{merc.}$ (g/cm³)												
Vol. merc. Deslocado (cm³)												
LIMITE DE PLASTICIDADE												
Determinação	1	2	3	4	5	6	7	8				
Cápsula Nº	182	181	63	70	220							
M_{c+s+w} (g)	8,16	8,78	12,47	8,05	9,72							
M_{c+s} (g)	7,41	8,05	11,67	7,35	9,02							
M_c (g)	4,87	5,51	8,95	4,98	6,60							
M_s (g)	2,54	2,54	2,72	2,37	2,42							
M_w (g)	0,75	0,73	0,80	0,70	0,70							
w (%)	29,5%	28,7%	29,4%	29,5%	28,9%							
Utilizar val (s/n)	S	S	S	S	S							
w (para cc) (%)	29,5%	28,7%	29,4%	29,5%	28,9%							
LP (médio) (%)	29%											
Obs.:					Aprovado:							

Figura 35: Limites de Atterberg – Amostra PÇI 02.

A Carta de Plasticidade de Casagrande é utilizada para identificação do comportamento da porção argilosa do solo. Pode ser observado, pela Figura 36, que a amostra PÇI 02 situou-se em cima da linha "A" e a direita da linha "B", apresentando, portanto, um comportamento de argila inorgânica de alta plasticidade e alta compressibilidade, CH, que significa que o solo tem aptidão para sofrer recalques. O fato de estarem bem próximos à linha "A" se deve à fração de silte da amostra, apesar do comportamento plástico devido ao alto conteúdo em argila.

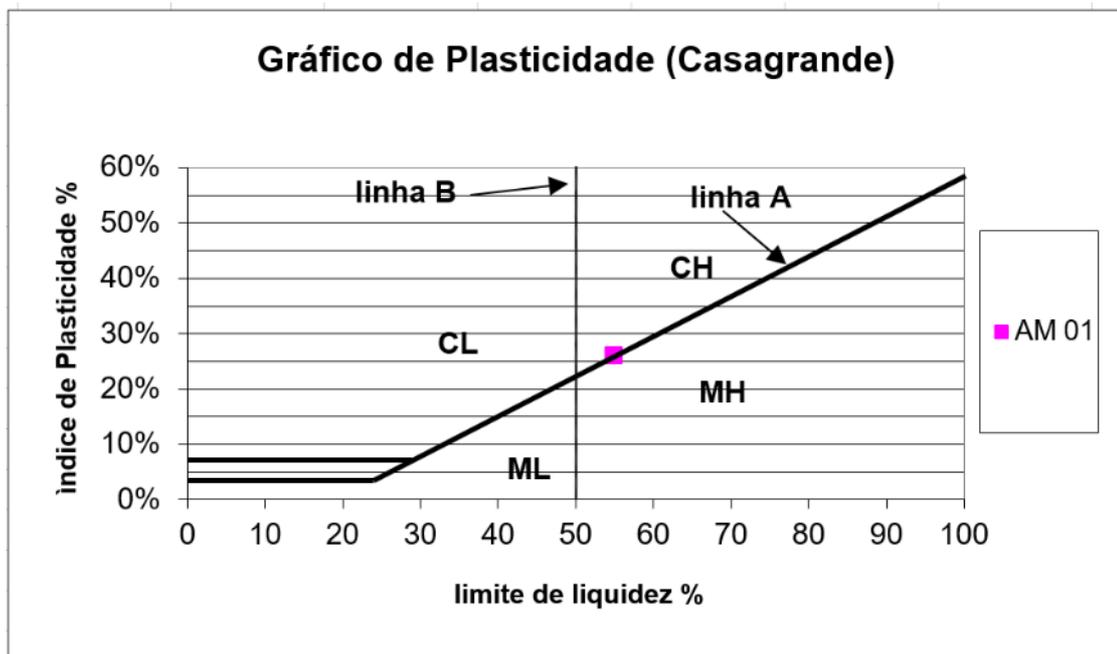


Figura 36: Gráfico de Plasticidade de Casagrande da amostra PÇI 02.

A Figura 37, que indica o índice de atividade da fração argilosa, que é o potencial de expansão dos solos argilosos, a amostra do PÇI 02, o IA (Índice de Atividade = 0,63) situa-se na porção a esquerda do gráfico correspondente a área onde a argila não apresenta atividade coloidal (inativa), situando-se dentro da zona da Ilita, característico de solo sem atividade coloidal, não apresentando tendência a expansão quando saturada.

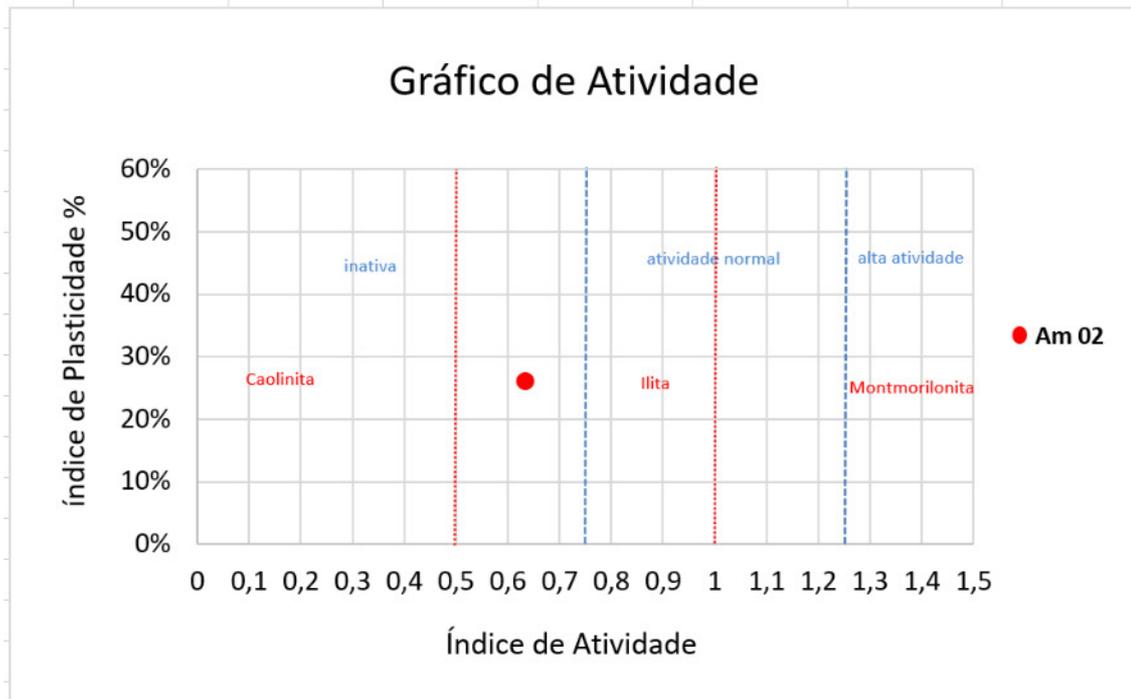


Figura 37: Gráfico de Atividade da amostra PÇI 02.

Outro indicativo da qualidade do solo é o Índice de Consistência, que serve para determinar o grau de consistência de um solo, em função do teor de umidade que o solo se encontra.

Para a amostra PÇI 02, o índice de consistência encontrado foi de $IC = 1,42$, que pode ser correlacionado com o Grau de Consistência e a Resistência à Compressão Simples (RCS) do solo, conforme a Tabela 34.

Tabela 34: Relação existente entre o índice de consistência (IC), o grau de consistência das argilas, e a resistência à compressão simples (RCS).

Índice de Consistência do Solo	Grau de Consistência da Argila	RCS kgf/cm ²
$IC < 0$	muito mole	$RCS < 0,25$
$0 < IC < 0,50$	mole	$0,25 < RCS < 0,50$
$0,50 < IC < 0,75$	média	$0,50 < RCS < 1$
$0,75 < IC < 1,00$	rija	$1 < RCS < 4$
$IC > 1$	dura	$RCS > 4$

➤ Ensaio de Compressão Triaxial CU

Foram realizados ensaios de triaxiais do tipo Consolidado Não Drenado (CU Sat) com medidas de propressão (Consolidated undrained / Sat).

Os corpos de provas para realização dos ensaios foram talhados a partir de amostras indeformadas, onde são mantidas a umidade e a densidade natural do solo.

Estes ensaios são do tipo rápido, pré-adensados, saturados, com medidas de poropressão. A saturação dos corpos de provas foi feita por contrapressão, após uma saturação por percolação ascendente. Foram realizados uma série de quatro corpos de prova para cada amostra de solo, onde foram aplicadas tensões confinantes de 50 kPa, 100 kPa, 200 kPa e 400 kPa e rompidos com incremento de tensão axial a uma velocidade de 0,09 mm/s sem ser permitida a drenagem. Durante o rompimento dos corpos de prova foram executadas medidas das poropressões desenvolvidas, para determinação dos parâmetros de resistência em termos de tensões efetivas.

Através dos círculos de Mohr resultantes dos ensaios foi possível encontrar o ângulo de atrito e coesão de cada amostra. Os resultados encontram-se na Tabela 34 e no Anexo 3 do memorial projeto executivo da PDR01.

➤ **Características Principais**

As amostras em geral se apresentaram bem graduadas. Predominam nas amostras materiais argilosos e siltosos e média porcentagem de materiais arenosos.

A fração argilosa da amostra PÇI 02 apresentou comportamento de argila inorgânica de alta compressibilidade, CH, que significa que o solo tem aptidão para sofrer recalques grandes. A porção argilosa foi classificada como de baixa atividade, característica de solo de baixa atividade coloidal, apresentando a Illita como principal argilomineral, que possui baixa capacidade de expansão, portanto, sem instabilidade estrutural.

A amostra apresentou um índice de consistência de $IC = 1,41$, que significa que tem consistência dura e uma resistência a compressão simples (RCS) maior que 4 kgf/cm^2 , que indica boa capacidade de suporte para fundação de pilhas de estéril/rejeito.

No Anexo 3 do memorial projeto executivo da PDR01 encontram-se os resultados dos ensaios de laboratório.

7.3.1.5.4 Sondagem SPT

Foram executados três (3) furos de sondagens com ensaios de SPT (Standard Penetration Test) na fundação, até a profundidade de 8,45m.

As sondagens SPT encontram-se no Anexo 3 do memorial projeto executivo da PDR01 e sua localização pode ser visualizada na **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Os dados dos ensaios SPT indicam que os materiais da fundação da pilha são adequados para suportar as tensões provocadas pelo peso da PDR/PDE.

7.3.1.5.5 Limpeza e Tratamento da Fundação

O tratamento recomendado é a retirada da vegetação rasteira com cerca de 0,5 m de camada de solo que forma a cobertura vegetal. A camada vegetal poderá ser reaproveitada na cobertura dos taludes finais da pilha.

Como a pilha será instalada sobre uma superfície que apresentam pequenos vales, onde não existem nascentes, eventuais concentrações de fluxo para o fundo do podem ocorrer devido a infiltração, a execução de dreno de fundo é recomendada.

7.3.1.5.6 Drenagem Interna/Drenagem Superficial

Os estudos hidrológicos e hidráulicos para dimensionamento das estruturas de drenagem superficial encontram-se no memorial do sistema de drenagem superficial e de contenção de sedimentos apresentado em volume anexo ao EIA/RIMA, juntamente com o memorial do projeto executivo da PDR01.

Para a drenagem interna (drenos de fundo), como não foram encontradas nascentes na área da fundação, é recomendado a construção de drenos de fundo de baixa capacidade de escoamento.

➤ Objetivo

O sistema de drenagem proposto no âmbito deste projeto visa coletar o escoamento superficial, oriundo da área de contribuição superficial das Pilhas e áreas incrementais adjacentes, e conduzir as vazões coletadas para as Bacias de Sedimentação projetadas.

➤ Descrição do Projeto do Sistema de Drenagem Superficial – PDR01

O projeto de drenagem superficial proposto para a Pilha de Disposição de Rejeitos (PDR01) prevê um sistema de manejo de águas superficiais e de contenção de sedimentos. O sistema de manejo de águas superficiais é composto por canais periféricos às Pilhas, os quais coletam o escoamento superficial proveniente da área de projeção das pilhas e das áreas incrementais adjacentes, e o direcionada para a Bacia de Sedimentação (SUMP-04). No SUMP-04 será realizada a retenção dos sedimentos grosseiros eventualmente desprendidos pela a ação das chuvas e dos ventos na região da pilha e demais regiões com solo exposto situadas na bacia hidrográfica em questão.

Apresenta-se na Figura 38 a seguir, o arranjo do sistema de drenagem superficial e de contenção de sedimentos projetado para a PDR, enquanto as seções transversais típicas dos dispositivos hidráulicos estão ilustradas na Figura 39. A síntese das características geométricas dos dispositivos de drenagem superficial projetados para a PDE01 pode ser contemplada na Tabela 35 a seguir.

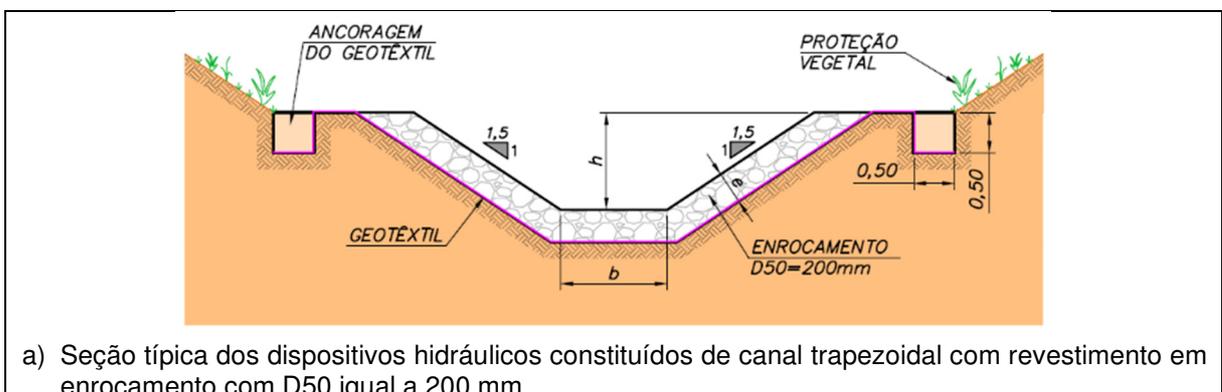
Tabela 35: Resumo das características geométricas dos dispositivos de drenagem superficial projetados – PDR.

Pilha	Estrutura	Tipo	Declividade Longitudinal (%)	Base - B (m)	Altura - h (m)	D50 (mm)
Pilha de Rejeitos	CT-02	Canaleta de Topo, seção trapezoidal revestida em enrocamento	$i \text{ mínimo} = 1\%$	0,50	0,50	200
	CP-05	Canal Periférico, seção trapezoidal revestida em enrocamento	$i < 5\%$	3,00	1,00	200
		Canal Periférico, seção trapezoidal revestida em enrocamento com aplicação de concreto com FcK 15Mpa	$5\% < i < 35\%$	3,00	1,00	400
	CPP-01	Canal Periférico, seção trapezoidal revestida em enrocamento	$i < 5\%$	1,00	0,50	200
	T-VT-SUMP1	Canal Periférico, seção trapezoidal revestida em enrocamento	$i < 5\%$	4,00	1,5	200
		Canal Periférico, seção trapezoidal revestida em enrocamento com aplicação de concreto com FcK 15Mpa	$5\% < i < 35\%$	4,00	2,20	400

Notação: CP = Canal Periférico; DA = Descida de água, VT= Dispositivo de descarga do sump.



Figura 38: Arranjo do Sistema de Drenagem Superficial Projetado – PDR01.



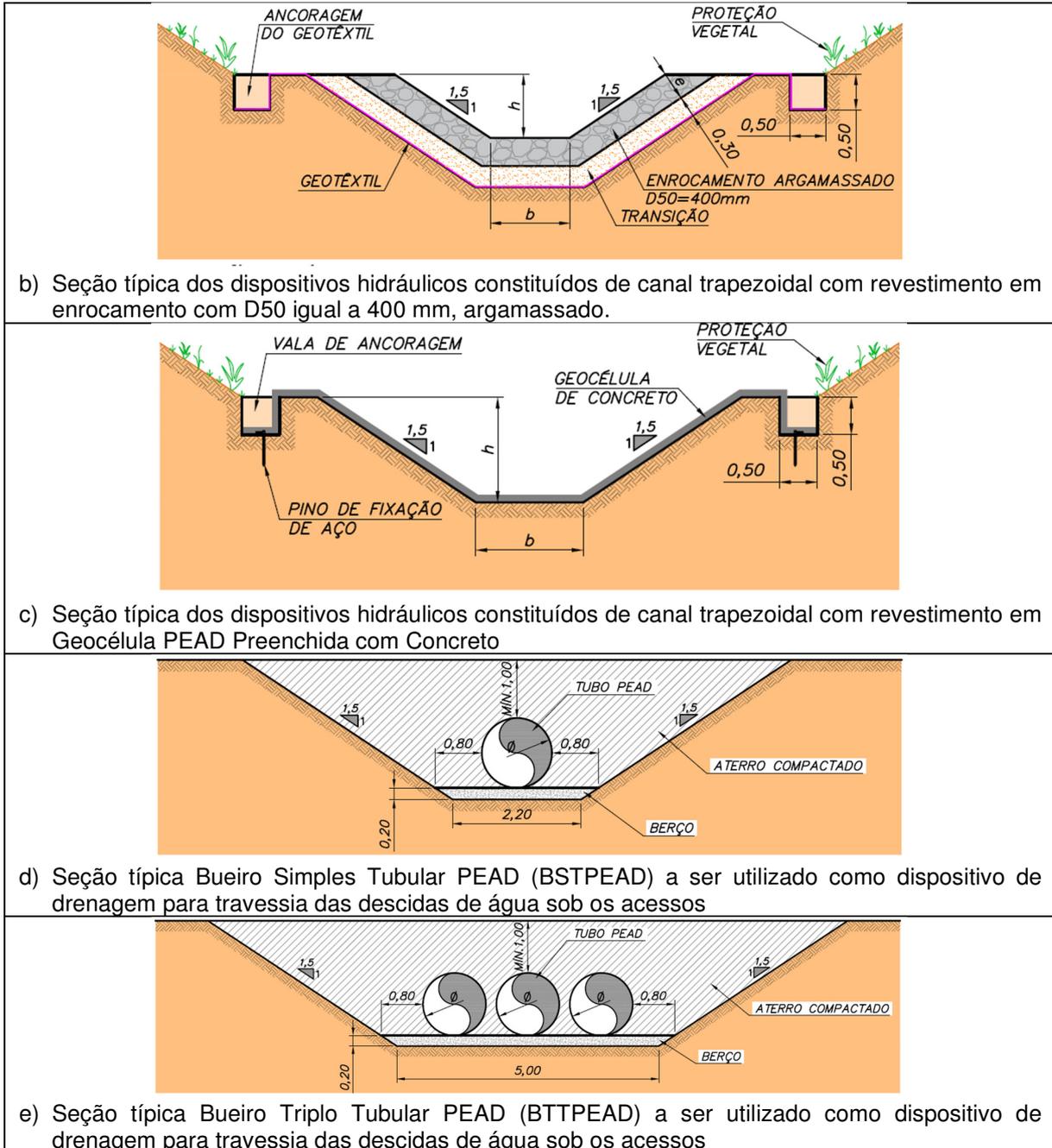


Figura 39: Seções Transversais Típicas dos Dispositivos de Drenagem Superficial – PDR.

➤ Descrição do Projeto do Sistema de Contenção de Sedimentos

Apresentou-se na Figura 38 e na Figura 49, o arranjo do sistema de drenagem superficial e sistema de contenção de sedimentos projetado da PDR. A síntese das características geométricas do sistema de contenção de sedimentos projetado está apresentada na Tabela 36 a seguir.

Tabela 36: Ficha descritiva resumida do Sistema de Contenção de Sedimentos.

Estrutura	Variável	SUMP-01	SUMP-04
Reservatório	Topo do Sump	El. 798,0 m	El. 784,5 m

	Profundidade do Sump	4,5 m	2,5 m
	Área de Espelho d'água Mínima	1.671 m ²	1.928 m ²
	Volume Morto - Entre a cota mínima do sump e a cota máxima dos sedimentos	2.198 m ³	990 m ³
	Volume de Residência - Entre a cota máxima dos sedimentos e soleira do dispositivo de descarga	845 m ³	990 m ³
	Volume de trânsito de cheias - Entre a cota da soleira do dispositivo de descarga e o topo do sump	3.719 m ³	2.971 m ³
	Volume Total - Entre a cota mínima e o topo do sump	6.762 m ³	4.952 m ³
Dispositivos de descarga	Tipo	Seção trapezoidal escavada em solo, revestimento em enrocamento argamassado.	Seção trapezoidal escavada em solo, revestimento em enrocamento argamassado.
	Dimensão	(4,0 x 2,2) m 1V:1,5H	(4,0 x 1,5) m 1V:1,5H
	Cota da Soleira (m) / Acionamento do sistema de bombeamento	El. 795,8 m	El. 783,0 m

➤ Descrição do Projeto do Sistema de Drenagem de Fundo

O sistema de drenagem interna proposto para a PDR da Minas Mineração é constituído de drenos de fundo em enrocamento implantados junto aos talvegues naturais.

Os drenos de fundo foram locados junto aos talvegues da margem direita do Ribeirão Graipú, afluente da margem esquerda do Ribeirão Soledade, tributário da margem direita do Rio Corrente Canoa, que por sua vez deságua na margem direita do Rio Corrente Grande, um dos principais cursos de água da bacia do Doce.

É apresentado em volume anexo, os desenhos do arranjo do sistema de drenagem de fundo projetado para as pilhas, enquanto a seção transversal típica está ilustrada na Figura 40. A síntese das características geométricas dos dispositivos de drenagem de fundo está apresentada na Tabela 37 a seguir.

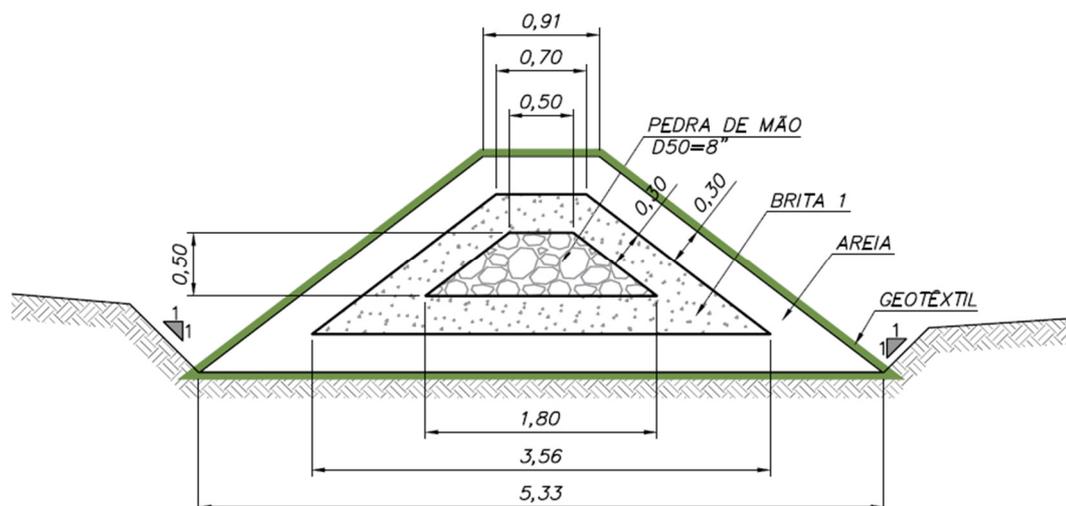


Figura 40: Seções Transversais Típicas dos Dispositivos de Drenagem de Fundo.

Tabela 37: Resumo das características geométricas dos dispositivos de drenagem de Fundo projetados.

Estrutura	Dimensões (m)		
	Base menor	Base maior	Altura
DF-01, DF-02, DF-03, DF-04, DF-05 e DF-06	0,5	1,8	0,5

7.3.1.5.7 Arranjo Geral/Projeto Geotécnico

O projeto geométrico foi desenvolvido sobre base topográfica fornecida pela Minas Mineração, visando acomodar os volumes necessários em geometria adequada, para uma integração rápida com o meio ambiente.

As bermas foram projetadas para trabalhar como elementos condutores das águas pluviais, apesar da alta permeabilidade inicial do aterro. No sentido longitudinal, deverão ter uma declividade de 1%. Esta declividade permite o escoamento da água para as descidas d'água, mesmo em caso de ocorrer algum recalque. No sentido transversal, as bermas deverão ter uma declividade de 5% em direção ao pé do talude superior.

Os principais parâmetros geométricos considerados para o projeto encontram-se na Tabela 38.

Tabela 38: Parâmetros geométricos da pilha.

Parâmetros geométricos da PDR01	
Altura máxima (m)	81
Elevação da base e da crista (m)	783/864
Altura máxima dos bancos (m)	10
Largura mínima das bermas (m)	8
Ângulo entre bermas	1V:2H - 26,6°

Ângulo geral médio	1V:2,28H - 19°
Declividade longitudinal	1%
Declividade transversal	5%
Área ocupada	11,26 ha
Volume disponível	1.507.900 m ³
Densidade considerada	2,20
Massa disponível	3.317.000,00 t

7.3.1.6 AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA DA UTM – VIA SECO E INSTALAÇÃO DA UTM – VIA A ÚMIDO

A Minas Mineração possui uma instalação de beneficiamento de minério por via seco no local. No entanto, essa unidade não possui eficiência satisfatória no beneficiamento de finos de minério de baixo teor. Como resultado, o rejeito dessa unidade está sendo armazenado em pilhas para posterior reprocessamento no beneficiamento a úmido com campo de alta intensidade.

Uma unidade a úmido requer investimentos maiores do que a via seca e sua eficiência depende da realização de testes em laboratório para verificação da possibilidade de se gerar concentrado de minério de ferro com teores compatíveis com o mercado, ou seja, com teor de Fe na faixa de 60% a 65%, e teor de sílica (SiO₂) inferior a 5% - 7%, bem como para o levantamento de parâmetros de engenharia para realização do projeto (condições operacionais do processo, partições em massa, tipo de matriz, diluições, entre outros parâmetros).

A Minas Mineração optou, inicialmente, por ampliar suas plantas de britagem e classificação e de Concentração Magnética a Seco para posteriormente proceder a implantação da planta a Úmido.

A capacidade atual da UTM Sabinópolis é de 600.000 t/ano para a beneficiamento a seco. O projeto de ampliação irá possibilitar a UTM uma produção de 1.500.000 t/ ano para o processamento a seco e 300.000 t/ano para o beneficiamento a úmido. Para atingir tal capacidade, na UTM a seco, serão realizados o processamento do ROM de terceiros e do alvo Antero, para a UTM a úmido será processado o rejeito do beneficiamento a seco.

O processo produtivo da Mina Sabinópolis que hoje é subdividido em três macroprocessos, sendo lavra, britagem e classificação e concentração magnética à seco, passará a ser subdividido em quatro processos após a ampliação a saber:

- ✓ Lavra;

- ✓ Britagem e Classificação;
- ✓ Concentração magnética à seco por imas de terras raras, neodímio;
- ✓ Concentração magnética à úmido por campo eletromagnético de alta intensidade.

Sendo assim a UTM a seco – Sabinópolis terá capacidade instalada acrescida em 900.000 toneladas, atingindo um total de 1.500.000 toneladas de ROM por ano com o mesmo regime de trabalho.

Para 365 dias por ano e 24 horas por dia, considerando um rendimento operacional da planta de 81%, será necessário produzir, pelo menos, 214 toneladas por hora para atingir a produção almejada.

Em análise às capacidades de produção de cada equipamento dos diversos setores de produção, foram identificados aqueles que necessitarão de repotencialização e os que precisarão ser adicionados.

7.3.1.7 CONCENTRAÇÃO MAGNÉTICA À SECO

7.3.1.7.1 Britagem e Classificação

A britagem e classificação atualmente tem capacidade suficiente para a produção de 150 t/h.

Tabela 39: Equipamentos da britagem atual.

EQUIPAMENTO	TAG	Especificação	Capacidade	Und
ALIMENTADOR VIBRATORIO	AV 07	SXAVC0727	100	t/h
BRITADOR DE MANDIBULAS	BM 01	JC800 (8050)	220	t/h
PENEIRA VIBRATÓRIA	PV 02	30012 2D	150	t/h
PENEIRA VIBRATÓRIA	PV 03	50020 3D	150	t/h
BRITADOR CONICO	BCO	SXBC 950 3"	100	t/h
PENEIRA VIBRATÓRIA	PV 04	40015 3D	150	t/h
ALIMENTADOR DE CORREIA	AC 02	30" X 4000	150	t/h
BRITADOR DE IMPACTO - VSI	BTI 01	150L	220	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 15	24"	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 16	36"	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 17	36"	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 18	24"	100	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 19	20"	100	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 20	24"	100	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 21	24"	100	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 22	24"	100	t/h
EXTRATOR DE CAVACO	EC 01	2X5000	30	m3/h
PICADOR DE BIOMASSA (Eucalipto)	PC 01	500 x 45	30	m3/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 12	24"	12	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 13	16"	12	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 14	16"	12	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 23	20"	12	t/h

Para alcançarmos a produção de 1.500.000 t/ano, será necessário substituir, eliminar, incluir ou redimensionar alguns equipamentos conforme a Tabela 40 abaixo.

Tabela 40: Equipamentos da britagem a alterar.

EQUIPAMENTO	TAG	Especificação	Capacidade Atual	Und	Obs.	Capacidade Necessária	Und
MOEGA DE ALIMENTAÇÃO	MO 00	MO 25m3	0	t/h	Incluir	25	m3/h
ALIMENTADOR VIBRATORIO	AV 07	SXAVC0727	100	t/h	Substituir	220	t/h
PENEIRA VIBRATÓRIA	PV 02	30012 2D	150	t/h	Eliminar	215	t/h
PENEIRA VIBRATÓRIA	PV 04	40015 3D	150	t/h	Substituir	0	t/h
BRITADOR DE MANDIBULAS	BM 01	JC800 (8050)	220	t/h	Sem alteração	220	t/h
PENEIRA VIBRATÓRIA	PV 00	50020 2D	150	t/h	Sem alteração	0	t/h
REBRITADOR DE MANDIBULAS	RM 00	RM 9013	0	t/h	Incluir	100	t/h
PENEIRA VIBRATÓRIA	PV 03	50020 3D	150	t/h	Sem alteração	0	t/h
BRITADOR CONICO	BC01	SXBC 950 3"	100	t/h	Sem alteração	100	t/h
BRITADOR DE IMPACTO - VSI	BTI 01	150L	200	t/h	Eliminar	0	t/h
ALIMENTADOR DE CORREIA	AL 02	30" X 4000	150	t/h	Eliminar	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 00	36"	0	t/h	Incluir	220	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 00	36"	0	t/h	Incluir	220	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 15	24"	150	t/h	Substituir	220	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 16	36"	150	t/h	Redimensionar para 220 t/h	220	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 17	36"	150	t/h	Redimensionar para 220 t/h	220	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 18	24"	100	t/h	Sem alteração	100	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 19	20"	100	t/h	Eliminar		t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 20	24"	100	t/h	Eliminar		t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 21	24"	100	t/h	Sem alteração	100	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 22	24"	100	t/h	Eliminar		t/h

Tabela 41: Equipamentos da britagem após alterações.

EQUIPAMENTO	TAG	Especificação	Capacidade	Und
ALIMENTADOR VIBRATORIO	AV 07	SXAVC0727	100	t/h
BRITADOR DE MANDIBULAS	BM 01	JC800 (8050)	220	t/h
PENEIRA VIBRATÓRIA	PV 02	30012 2D	150	t/h
PENEIRA VIBRATÓRIA	PV 03	50020 3D	150	t/h
BRITADOR CONICO	BCO	SXBC 950 3"	100	t/h
PENEIRA VIBRATÓRIA	PV 04	40015 3D	150	t/h
ALIMENTADOR DE CORREIA	AC 02	30" X 4000	150	t/h
BRITADOR DE IMPACTO - VSI	BTI 01	150L	220	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 15	24"	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 16	36"	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 17	36"	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 18	24"	100	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 19	20"	100	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 20	24"	100	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 21	24"	100	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 22	24"	100	t/h
EXTRATOR DE CAVACO	EC 01	2X5000	30	m3/h
PICADOR DE BIOMASSA (Eucalipto)	PC 01	500 x 45	30	m3/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 12	24"	12	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 13	16"	12	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 14	16"	12	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 23	20"	12	t/h

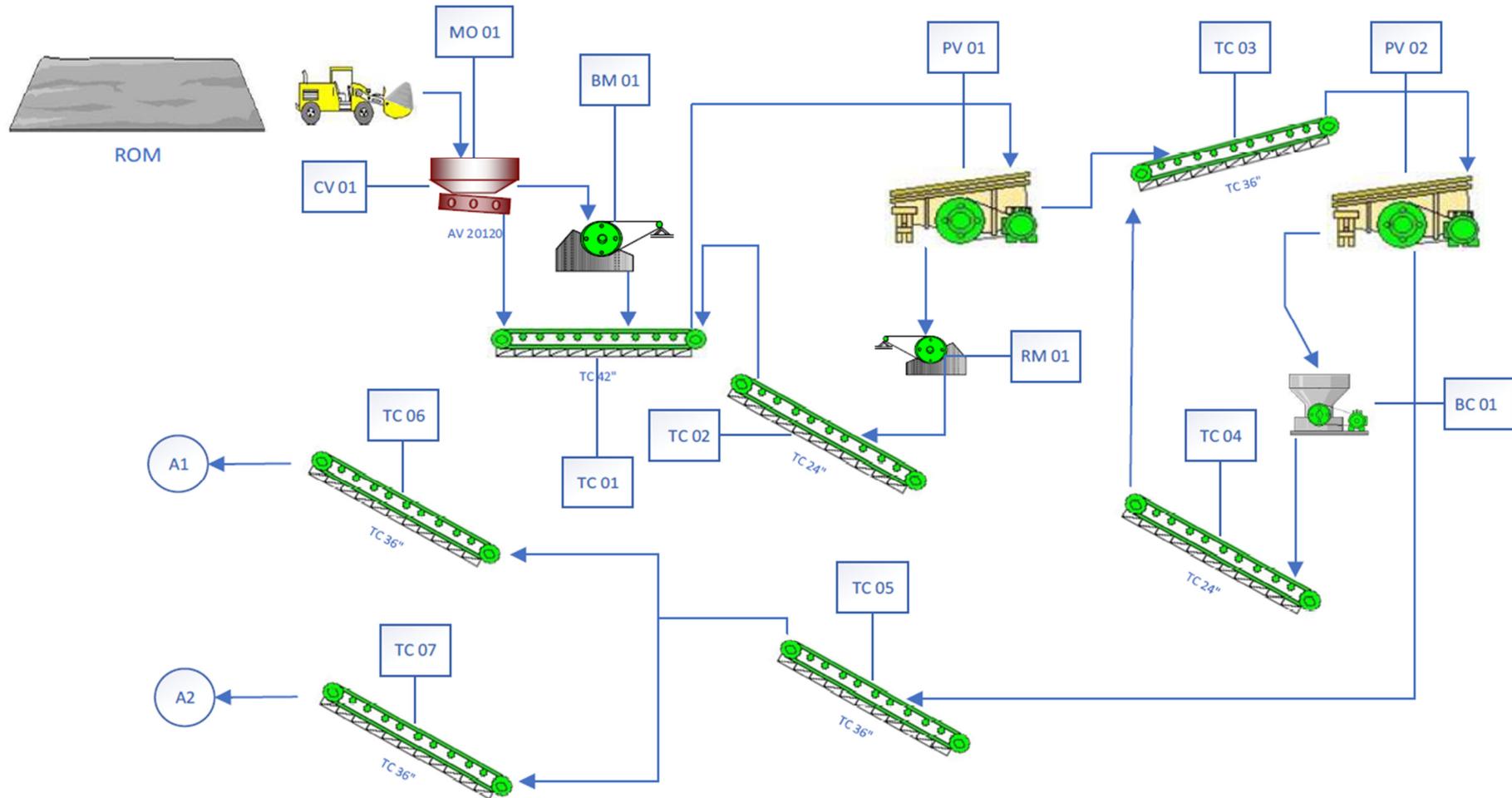


Figura 41: Fluxograma da britagem após ampliação.

7.3.1.7.2 Geração e Alimentação de Cavaco

O setor de geração e alimentação de cavaco, instalado e em operação, tem capacidade para gerar e alimentar até 30 m³/h. Recebe as toras de eucalipto em carretas, são descarregadas por uma Pá Carregadeira com garra florestal e armazenadas em pilhas.

A Pá Carregadeira alimenta o picador de cavacos com as toras que após picadas seguem diretamente para o silo do extrator de roscas que por sua vez dosa o cavaco para a fornalha através de um sistema de transportadores de correia.

Este sistema já foi dimensionado para uma produção maior que a necessária atualmente, por isto não será necessário fazer nenhuma modificação.

Abaixo descritivo dos equipamentos e fluxograma da geração e alimentação de cavaco.

Tabela 42: Equipamentos da geração e alimentação de cavo atual.

EQUIPAMENTO	TAG	Especificação	Capacidade	Und
PICADOR DE BIOMASSA (Eucalipto)	PV 01	45 X 500	30	m3/h
EXTRATOR DE CAVACO	EC 01	2X5000	30	m3/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 01	16"	12	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 02	16"	12	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 03	20"	12	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 04	24"	12	t/h

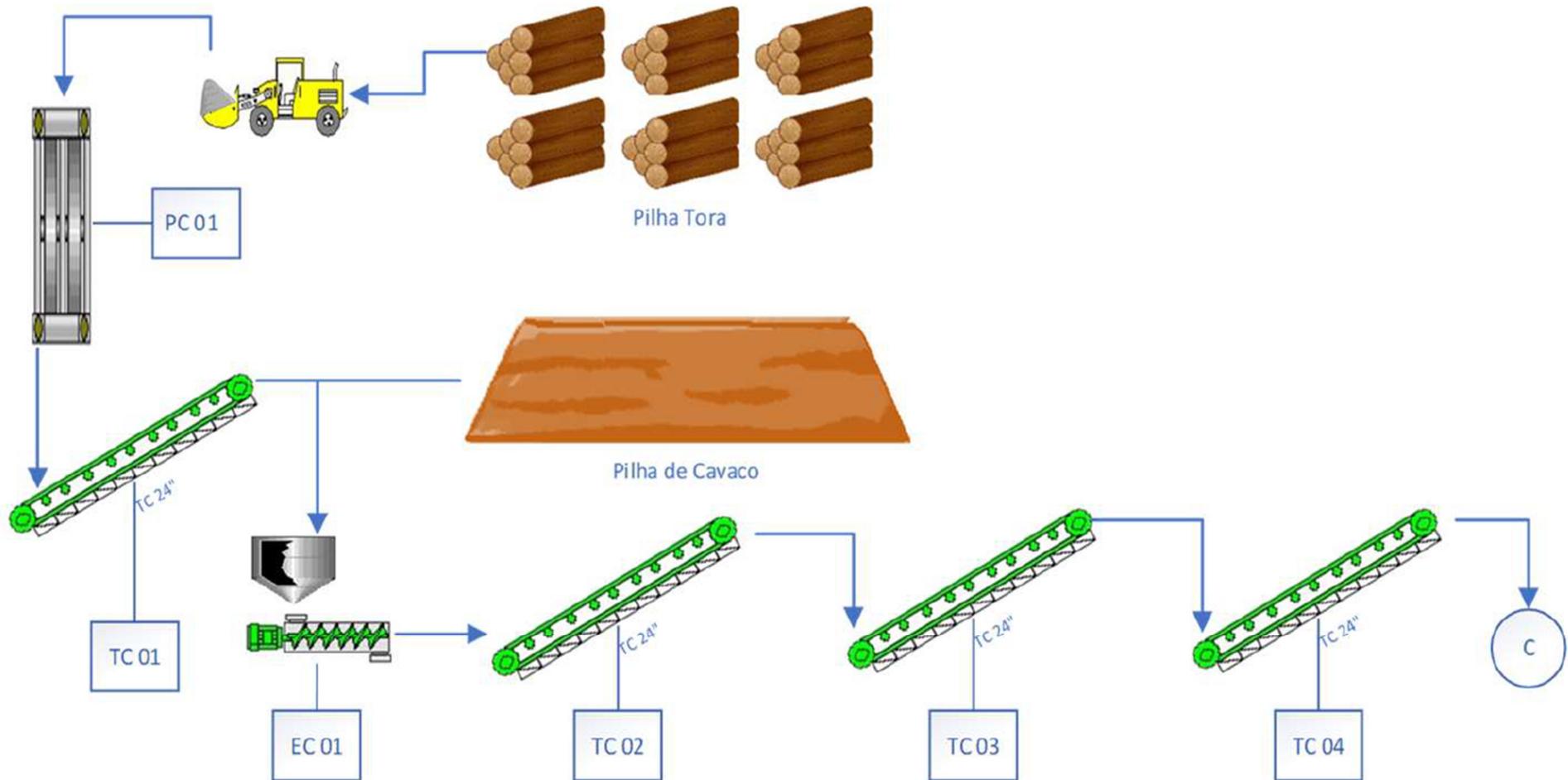


Figura 42: Fluxograma da geração e alimentação de cavaco atual.

7.3.1.7.3 Secagem do Minério

O setor de secagem de minério atual possui uma capacidade máxima de produção de 150 t/h.

A secagem do minério que leva sua umidade para valores abaixo de 1%, condição necessária para que se consiga uma separação magnética a seco eficiente, é feita através de um secador de tambor rotativo.

A Minas Mineração possui uma instalação de beneficiamento de minério por via seca no local. No entanto, essa unidade não possui eficiência satisfatória no beneficiamento de finos de minério de baixo teor. Como resultado, o rejeito dessa unidade está sendo armazenado em pilhas para posterior reprocessamento no beneficiamento a úmido com campo de alta intensidade.

Para o acréscimo na produção a Minas Mineração optou por duplicar todo o setor de secagem, sendo assim, outro conjunto de equipamentos serão instalados criando uma secagem em paralelo à existente. O conjunto possuirá a mesma capacidade da planta instalada em operação, e serão alimentadas 110 t/h em cada um otimizando a qualidade do sinter feed seco.

Tabela 43: Equipamento da secagem de minério atual.

EQUIPAMENTO	TAG	Especificação	Capacidade	Und
ALIMENTADOR DE CORREIA	AL 01	400 40	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 01	24" X 18,4 M	150	t/h
FORNALHA	FN 01	9.000.000	10.000.000	kcal/h
SECADOR ROTATIVO	SC 01	1800 X 13000	150	t/h
SEPARADOR ESTÁTICO	SE 01	36000X700	36000	m3/h
FILTRO DE MANGAS	FM 01	3600X400	36000	m3/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 02	24"	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 03	24"	150	t/h
PENEIRA VIBRATÓRIA	PV 01	IMIC 50020 2D	250	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 04	24"	80	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 05	24"	80	t/h
SILO DIVISOR 1 X 2	SD 01	8 m3	66	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 06	24"	80	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 07	24"	80	t/h

Tabela 44: Equipamento da secagem de minério a alterar.

EQUIPAMENTO	TAG	Especificação	Capacidade Atual	Und	Obs.	Capacidade Necessária	Und
ALIMENTADOR DE CORREIA	AC 01	400 40	150	t/h	Sem alteração	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 01	24"	150	t/h	Sem alteração	150	t/h
FORNALHA	FN 01	9.000.000	10.000.000	kcal/h	Sem alteração	10.000.000	kcal/h
SECADOR ROTATIVO	SR 01	1800 X 13000	150	t/h	Sem alteração	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 02	24"	150	t/h	Sem alteração	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 03	24"	80	t/h	Sem alteração	80	t/h
PENEIRA VIBRATÓRIA	PV 01	IMIC 50020 2D	250	t/h	Sem alteração	250	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 04	24"	80	t/h	Eliminar	0	t/h
SEPARADOR ESTÁTICO	SE 01	36000X700	36000	m3/h	Sem alteração	36000	m3/h
FILTRO DE MANGAS	FM 01	3600X400	36000	m3/h	Sem alteração	36000	m3/h
ALIMENTADOR DE CORREIA	AC 00	400 40		t/h	Incluir	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 00	24"		t/h	Incluir	150	t/h
FORNALHA	FN 00	9.000.000		kcal/h	Incluir	10.000.000	kcal/h
SECADOR ROTATIVO	SR 00	1800 X 13000		t/h	Incluir	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 00	24"		t/h	Incluir	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 00	24"		t/h	Sem alteração	80	t/h
PENEIRA VIBRATÓRIA	PV 00	IMIC 50020 2D		t/h	Incluir	250	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 05	24"		t/h	Incluir	80	t/h
SEPARADOR ESTÁTICO	SE 00	36000X700		m3/h	Incluir	36000	m3/h
FILTRO DE MANGAS	FM 00	3600X400		m3/h	Incluir	36000	m3/h
SILO DIVISOR 1 X 2	SD 01	8m3	66	t/h	Eliminar	0	t/h
SILO DIVISOR 1 X 3	SD 00	18 m3		t/h	Incluir	220	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 00	24"	80	t/h	Sem alteração	80	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 06	24"	150	t/h	Sem alteração	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 07	24"	80	t/h	Sem alteração	80	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 00	24"		t/h	Incluir	120	t/h
CAIXA DE POLPA	CX 00	1,4 m ³		m3/h	Incluir	1,4	m3/h
BOMBA DE POLPA	BP 00			t/h	Incluir	50	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 00			t/h	Incluir	7000	Gaus
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 00	24"		t/h	Incluir	50	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 00	24"		t/h	Incluir	10	t/h
EXTRATOR DE CAVACO	EC 00	24"		t/h	Incluir	80	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 00	24"		t/h	Incluir	80	t/h

Tabela 45: Equipamentos da secagem de minério após alterações.

EQUIPAMENTO	TAG	Especificação	Capacidade	Und
ALIMENTADOR DE CORREIA	AC 01	400 40	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 01	24"	150	t/h
FORNALHA	FN 01	9.000.000	10.000.000	kcal/h
SECADOR ROTATIVO	SR 01	1800 X 13000	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 02	24"	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 03	24"	80	t/h
PENEIRA VIBRATÓRIA	PV 01	IMIC 50020 2D	250	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 04	24"	150	t/h
SEPARADOR ESTÁTICO	SE 01	36000X700	36000	m3/h
FILTRO DE MANGAS	FM 01	3600X400	36000	m3/h
ALIMENTADOR DE CORREIA	AC 02	400 40	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 05	24"	150	t/h
FORNALHA	FN 02	9.000.000	10.000.000	kcal/h
SECADOR ROTATIVO	SR 02	1800 X 13000	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 06	24"	150	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 07	24"	80	t/h
PENEIRA VIBRATÓRIA	PV 02	IMIC 50020 2D	250	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 08	24"	150	t/h
SEPARADOR ESTÁTICO	SE 02	36000X700	36000	m3/h
FILTRO DE MANGAS	FM 02	3600X400	36000	m3/h
SILO DIVISOR 1 X 3	SD 01	18 m3	0	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 09	24"	80	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 10	24"	80	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 11	24"	120	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 12	24"	120	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 13	24"	120	t/h
CAIXA DE POLPA	CX 05		1,4	m3/h
BOMBA DE POLPA	BP 05		50	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM01		7000	Gaus
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 14	24"	10	t/h
EXTRATOR DE CAVACO	EC01	24"	80	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 15	24"	80	t/h

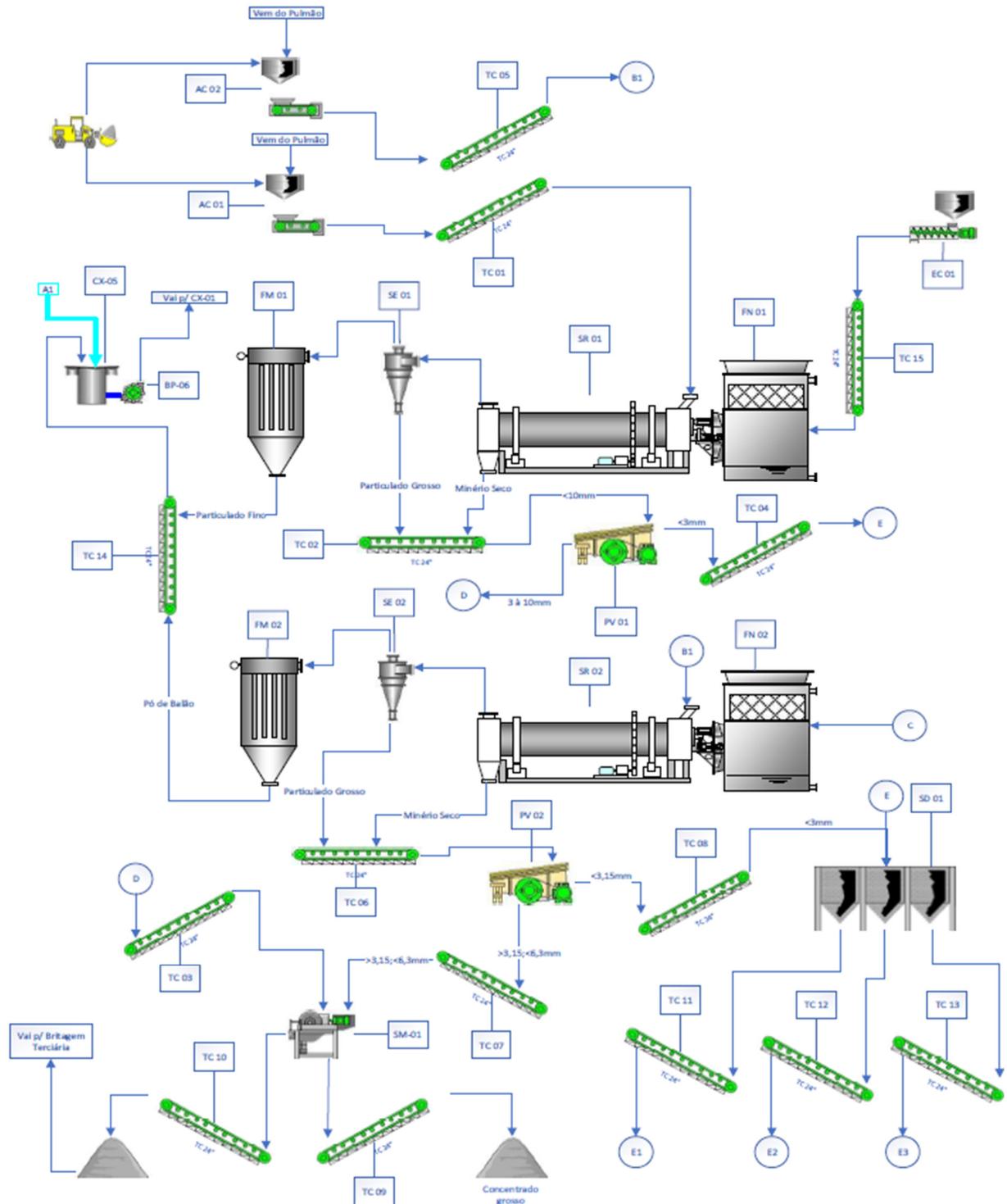


Figura 43: Fluxo da secagem de minério atual.

7.3.1.7.4 Concentração Magnética à Seco

A concentração magnética à seco que a Minas Mineração possui atualmente é composta por duas linhas de três separadores, com capacidade de 33 t/h cada, em seqüência. Em cada linha o primeiro separador é de baixa intensidade magnética e

os dois seguintes de média intensidade. As duas linhas em conjunto possuem capacidade máxima de produção de 66 t/h.

Tabela 46: Equipamento da concentração magnética atual.

EQUIPAMENTO	TAG	Especificação	Capacidade	Und
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 01	24" x 72" 1,5G	33	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 02	24" x 72" 7,0G	33	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 03	24" x 72" 7,0G	33	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 04	24" x 72" 1,5G	33	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 05	24" x 72" 7,0G	33	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 06	24" x 72" 7,0G	33	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 08	24"	90	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 09	24"	90	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 10	24"	90	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 11	24"	90	t/h
FILTRO DE MANGAS	FM 02	20 x 13	30000	m3/h
FILTRO DE MANGAS	FM 03	20 x 13	30000	m3/h

Tabela 47: Equipamentos da concentração magnética a alterar.

EQUIPAMENTO	TAG	Especificação	Capacidade Atual	Und	Obs.	Capacidade Necessária	Und
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 01	36" x 120" 1,5G	0	t/h	Incluir	80	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 02	36" x 120" 7,0G	0	t/h	Incluir	80	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 03	36" x 120" 7,0G	0	t/h	Incluir	80	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 04	36" x 120" 1,5G	0	t/h	Incluir	80	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 05	36" x 120" 7,0G	0	t/h	Incluir	80	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 06	36" x 120" 7,0G	0	t/h	Incluir	80	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 07	36" x 120" 1,5G	0	t/h	Incluir	80	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 08	36" x 120" 7,0G	0	t/h	Incluir	80	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 09	36" x 120" 7,0G	0	t/h	Incluir	80	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 08	24"	90	t/h	Alterar p/ 120 t/h	120	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 09	24"	90	t/h	Alterar p/ 120 t/h	120	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 10	24"	90	t/h	Alterar p/ 120 t/h	120	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 11	24"	90	t/h	Eliminar	120	t/h
FILTRO DE MANGAS	FM 02	20 x 13	30000	m3/h	Alterar p/ 45.000 m3/h	45000	m3/h
FILTRO DE MANGAS	FM 03	20 x 13	30000	m3/h	Alterar p/ 45.000 m3/h	45000	m3/h
BICA DIVISORA	BD00		0	t/h		120	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 01	24" x 72" 1,5G	33	t/h	Eliminar	0	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 02	24" x 72" 7,0G	33	t/h	Eliminar	0	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 03	24" x 72" 7,0G	33	t/h	Eliminar	0	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 04	24" x 72" 1,5G	33	t/h	Eliminar	0	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 05	24" x 72" 7,0G	33	t/h	Eliminar	0	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 06	24" x 72" 7,0G	33	t/h	Eliminar	0	t/h

Tabela 48: Equipamentos da concentração magnética após alterações.

EQUIPAMENTO	TAG	Especificação	Capacidade	Und
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 01	36" x 120" 1,5G	80	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 02	36" x 120" 7,0G	80	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 03	36" x 120" 7,0G	80	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 04	36" x 120" 1,5G	80	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 05	36" x 120" 7,0G	80	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 06	36" x 120" 7,0G	80	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 07	36" x 120" 1,5G	80	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 08	36" x 120" 7,0G	80	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO	SM 09	36" x 120" 7,0G	80	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 08	24"	120	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 09	24"	120	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 10	24"	120	t/h
TRANSPORTADOR DE CORREIA	TC 11	24"	120	t/h
FILTRO DE MANGAS	FM 02	20 x 13	45000	m3/h
FILTRO DE MANGAS	FM 03	20 x 13	45000	m3/h

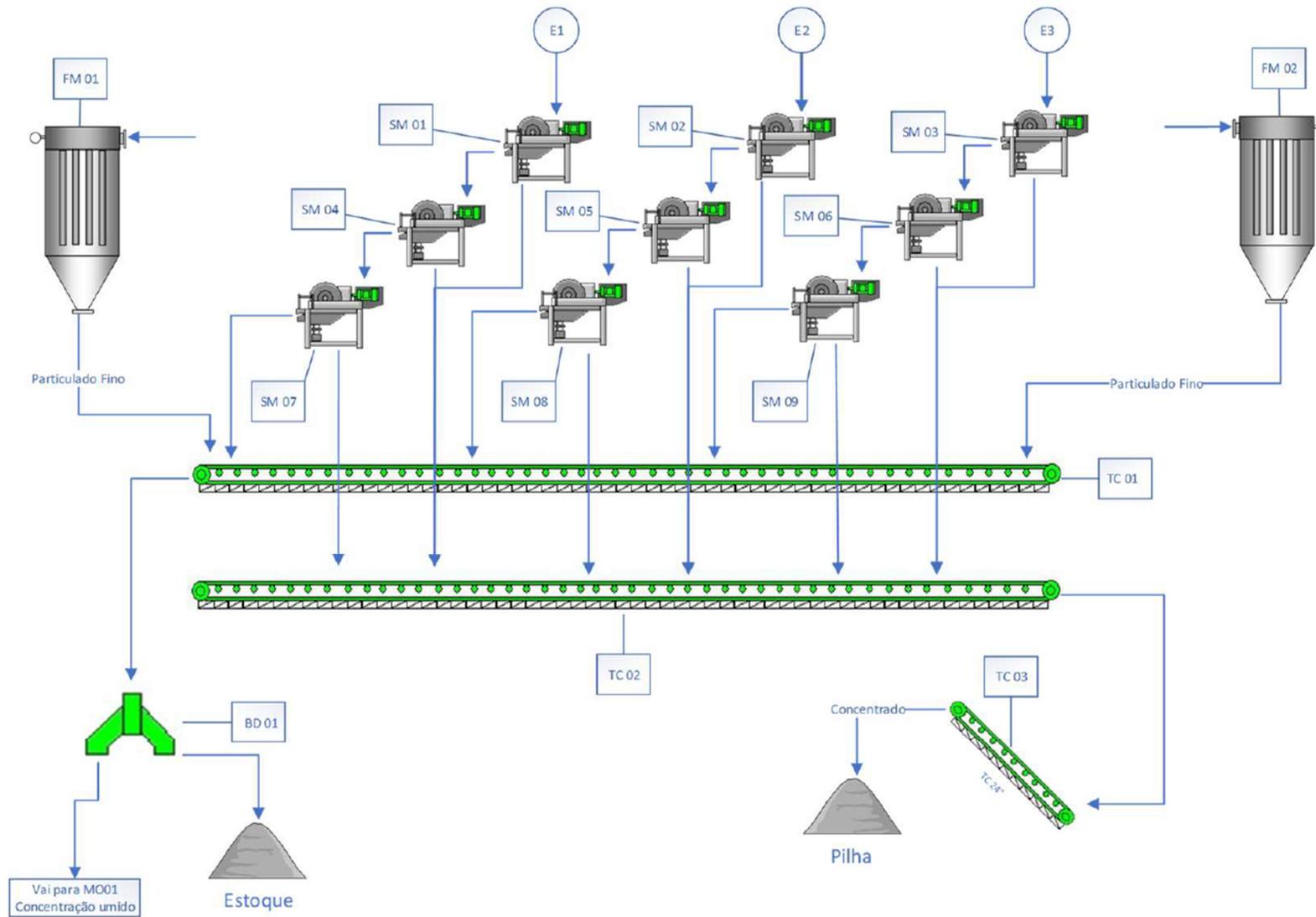


Figura 44: Fluxograma da concentração magnética à seco atual.

7.3.1.7.5 Despoeiramento Spray

O sistema de despoeiramento por spray atual possui duas bombas de alta pressão a pistão e uma bomba centrífuga de média pressão que atendem 54 pontos de despoeiramento com vazão total de 364,2 m³/dia.

Com as modificações que serão feitas na planta da Minas Mineração será necessário elevar o número dos pontos de aspersão, Bicos HA 0,45x18,6 l/h, de 28 para 33, Bicos MPL 0,18x110 l/h, de 14 para 19, mas a quantidade de pontos, Leque UM 4/9X2,0x250, passará de 12 para 6, haja vista que o “Rejeito”, que será enviado para a concentração à úmido, não precisará de umidificação deste processo. Sendo assim, a necessidade de água para este sistema será reduzida de 120,3 m³/dia para 90,8 m³/dia.

Não haverá necessidade de mudanças nas instalações para atendimento à ampliação da capacidade instalada da UTM via a seco.

Figura 45: Equipamento do despoeiramento spray atual.

EQUIPAMENTO	TAG	Especificação	Capacidade	Und
BOMBA ALTA PRESSÃO PISTÃO	BP 02	50 X 7,5	7,5	m3/h
BOMBA CENTRIFUGA	BC 07	15 X 9,0	9,0	m3/h
BOMBA CENTRIFUGA	BC 09	10 X 8,0	8,0	m3/h
BOMBA CENTRIFUGA	BC 10	10 X 8,0	8,0	m3/h
FILTRO AUTOMÁTICO BAIXA PRESSÃO	FA 01	10 X 8,0	8	m3/h
BICOS HA 0,45x18,6 l/h - 33 unidades	BCH	0,45x18,6	18,6	l/h
BICOS MPL 0,18x110 l/h - 19 unidades	BCM	0,18x165,6	165,6	l/h
LEQUE UM 4/9X2,0x250 - 6 unidades	BCL	4/9X2,0x180	180	l/h
FILTRO MANUAL ALTA PRESSÃO	FA 02	50 X 8,0	8	m3/h

7.3.1.8 CONCENTRAÇÃO MAGNÉTICA A ÚMIDO

Testes de beneficiamento com amostras representativas do minério e granulometria inferior a 2,0mm foram realizados no laboratório da empresa INBRAS – Equipamentos Magnéticos e Vibratórios, situada no município de Diadema – SP, que demonstraram sua viabilidade técnica.

Diante destes resultados favoráveis e tendo-se em vista a demanda atual e o preço desta commodity em alta, a Minas Mineração decidiu investir na implantação da unidade via a úmido, adquirindo da INBRAS um conjunto de separação magnética à úmido de alta intensidade, com capacidade de produção de 50 t/h para finos de finos

de minério, que opera em regime de 24h/dia e 7 dias por semana, processando até 300.000 t/ano de finos de minério dispostos em pilhas de estéril/rejeito.

7.3.1.8.1 Concentração Magnética a Úmido

A Unidade de Beneficiamento de Minério de Ferro à Úmido da Minas Mineração em Sabinópolis – MG terá uma capacidade de produção de 300.000 t/ano.

O regime operacional será 24h/dia, 30/31 dias ao mês e 12 meses ao ano e com um rendimento operacional de 69%, teremos 6.053 horas efetivas de operação ao ano.

De acordo com os resultados dos testes realizados, é prevista uma produção de cerca de 105.000 t/ano de Concentrado de Minério de Ferro, com teor de Fe superior a 64%, representando uma recuperação em massa da ordem de 35% e metalúrgica de cerca de 77,46%.

Serão geradas cerca de 195.000 t/ano de rejeito (Não Magnético + Lodo) (65%) a ser descartado, para a alimentação anual de 300.000 toneladas.

A Tabela 49 apresenta a fixa técnica planta de beneficiamento a úmido, a Tabela 50 apresenta a lista de equipamentos integram a concentração magnética a úmido e sequência são apresentados os fluxogramas do processo de Concentração Magnética a Úmido.

Tabela 49: Fixa técnica da planta de beneficiamento a úmido.

Planta de beneficiamento à umido	Valor	Unid.
Run of Mine - ROM	300.000	t/ano
Alimentação Total concentração	50	t/h
Alimentação Finos do filtro de mangas	19	t/h
Alimentação Rejeito concentração à seco	31	t/h
Recuperação em Massa	35	%
Produção Total	105.000	t/ano
Rejeito em Massa	65	%
Rejeito Total	195.000	t/ano
Horas Calendário ano	8760	h
Utilização Física	80%	%
Disponibilidade Física	86%	%
Rendimento Operacional	69%	%
Horas de Operação h/ano	7.008	h
Consumo de Água processo m ³ /t	0,16	m ³ /t
Consumo de Água reposição m ³ /h	8,0	m ³ /h

Tabela 50: Lista de equipamentos da concentração magnética a úmido.

EQUIPAMENTO	TAG	Capacidade	Und
ALIM. DE CORREIA, LARGURA = 30 pol, COMPRIMENTO 4 m	AC 01	60	unid
BALANÇA INTEGRADORA	BA 01	90	t/h
CAIXA DE POLPA DA BP-01 , VOLUME ÚTIL = 1,4 m ³	CX 01	1,4	m ³
BOMBA DE POLPA - 4 X 3 D AH WRT-R55/A05 C	BC 01	90	m ³ /h
HIDROCICLONE 400 CV X 10	HC 01	90	m ³ /h
SEPARADOR MAGNÉTICO DE TAMBOR, DE BAIXA INTENSIDADE, MODELO WDL-Ø24X60	WDL 01	50	t/h
SEPARADOR MAGNÉTICO DE TAMBOR, DE MÉDIA INTENSIDADE, MODELO WDRE-Ø24X60	WDRE 01	50	t/h
DISTRIBUIDOR DE POLPA 2,0 m ³	DT 01	50	t/h
SEPARADOR ELETROMAGNÉTICO DE CARROSSEL, DE ALTA INTENSIDADE	SRW 01	50	t/h
CAIXA DE POLPA DA BP-02 , VOLUME ÚTIL = 1,4 m ³	CX 02	50	t/h
BOMBA DE POLPA - 4 X 3 C AH WRT-R55/A05 C	BP 02	50	t/h
HIDROCICLONE 250CVX 6	HC 02	50	t/h
PENEIRAS VIBRATÓRIAS, DESAGUADORAS, MODELO RS-42/01W	PD 01	40	t/h
TRANSP. DE CORREIA DO NÃO MAGNÉTICO - 24" X 21,717m	TC 01	90	unid
CAIXA DE POLPA DA BP-03 , VOLUME ÚTIL = 1,4 m ³	CX 03	50	t/h
BOMBA DE POLPA - 4 X 3 C AH WRT-R55/A05 C	BP 03	50	t/h
HIDROCICLONE 250CVX 6	HC 03	50	t/h
PENEIRAS VIBRATÓRIAS, DESAGUADORAS, MODELO RS-42/01W	PD 02	40	t/h
TRANSP. DE CORREIA DO MAGNÉTICO - 24" X 21,717m	TC 02	90	t/h
BALANÇA INTEGRADORA	BA 02	90	t/h
CAIXA DE POLPA DA BP-04 , VOLUME ÚTIL = 1,0 m ³	CX 04	50	t/h
BOMBA DE POLPA - 8 X 6 E AH WRT-R55/A05 C	BP 04	50	t/h
ESPESSADOR DE LAMAS	EP 01	45	t
BOMBA DE POLPA - 15 X 1 B AH - R55/A05 C	BP 05	50	t/h
SISTEMA DE PREP. DE FLOC. - ULTRAMAT ULLFaAT 400 - ACION.	FL 01	400	l
TANQUE DE HOMOGENEIZAÇÃO	TQ 01	1,1	t
BOMBA DE LAMA DE ALIMENT. CENTRÍFUGA, TIPO NEMO	BL 01	1	unid
FILTRO PRENSA TERR/E 1200X1200-100 PLACAS CAMARA 45MM	FP 01	30	t/h
FILTRO PRENSA TERR/E 1200X1200-100 PLACAS CAMARA 45MM	FP 02	30	t/h
TRANSP. DE CORREIA DO FILTRO PRENSA - 36"	TC 03	30	t/h
TRANSP. DE CORREIA DO FILTRO PRENSA - 36"	TC 04	30	t/h
TRANSP. DE CORREIA DO MAGNÉTICO - 36"	TC 05	60	t/h
BOMBACENTRÍFUGA PARA ÁGUA, OPERAÇÃO	BC 01A/B	100	m ³ /h
BOMBA CENTRIFUGA PARA AGUA ALTA PRESSÃO (GAXETA DAS BOMBA DE POLPA), OPERAÇÃO	BC 02A/B	12	m ³ /h
BOMBA CENTRIFUGA PARA AGUA DE RESFRIAMENTO, OPERAÇÃO	BC 03A/B	8	m ³ /h
BOMBA CENTRIFUGA PARA AGUA SELAGEM (GAXETAS), OPERAÇÃO	BC 04A/B	3	m ³ /h
BOMBA CENTRIFUGA PARA TRANSFERENCIA DE AGUA, OPERAÇÃO	BC 05A/B	50	m ³ /h
BOMBA CENTRIFUGA PARA AGUA DE COMBATE A INCENDIO	BC 06	50	m ³ /h
CAIXA D'ÁGUA NOVA - DA CAPTAÇÃO-20 m ³	CA 01	20	m ³
CAIXA D'ÁGUA-RECIRC DE ÁGUA DO PROCESSO-200 m ³	CA 02	200	m ³

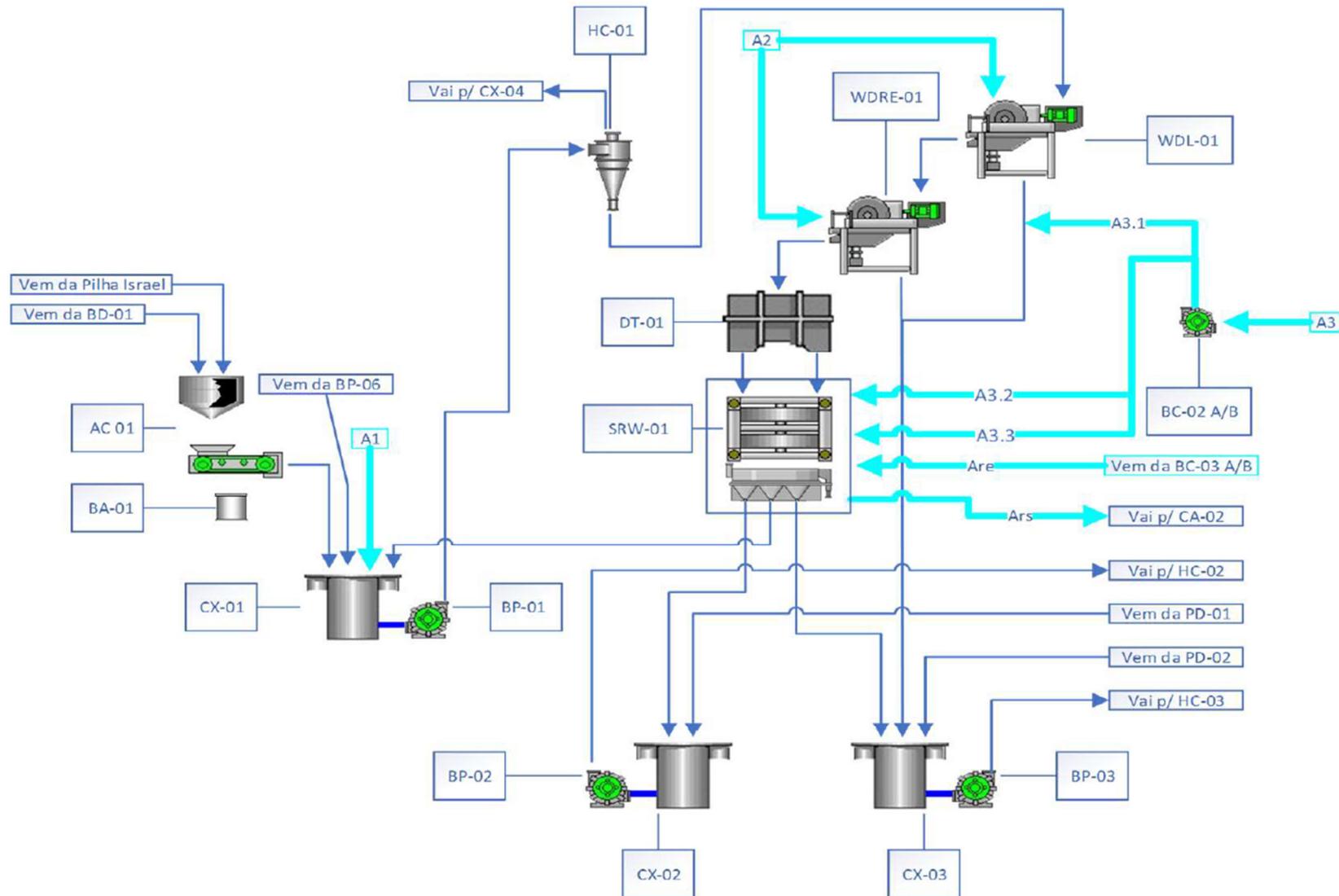


Figura 46: Fluxograma da concentração magnética a úmido - Parte I.

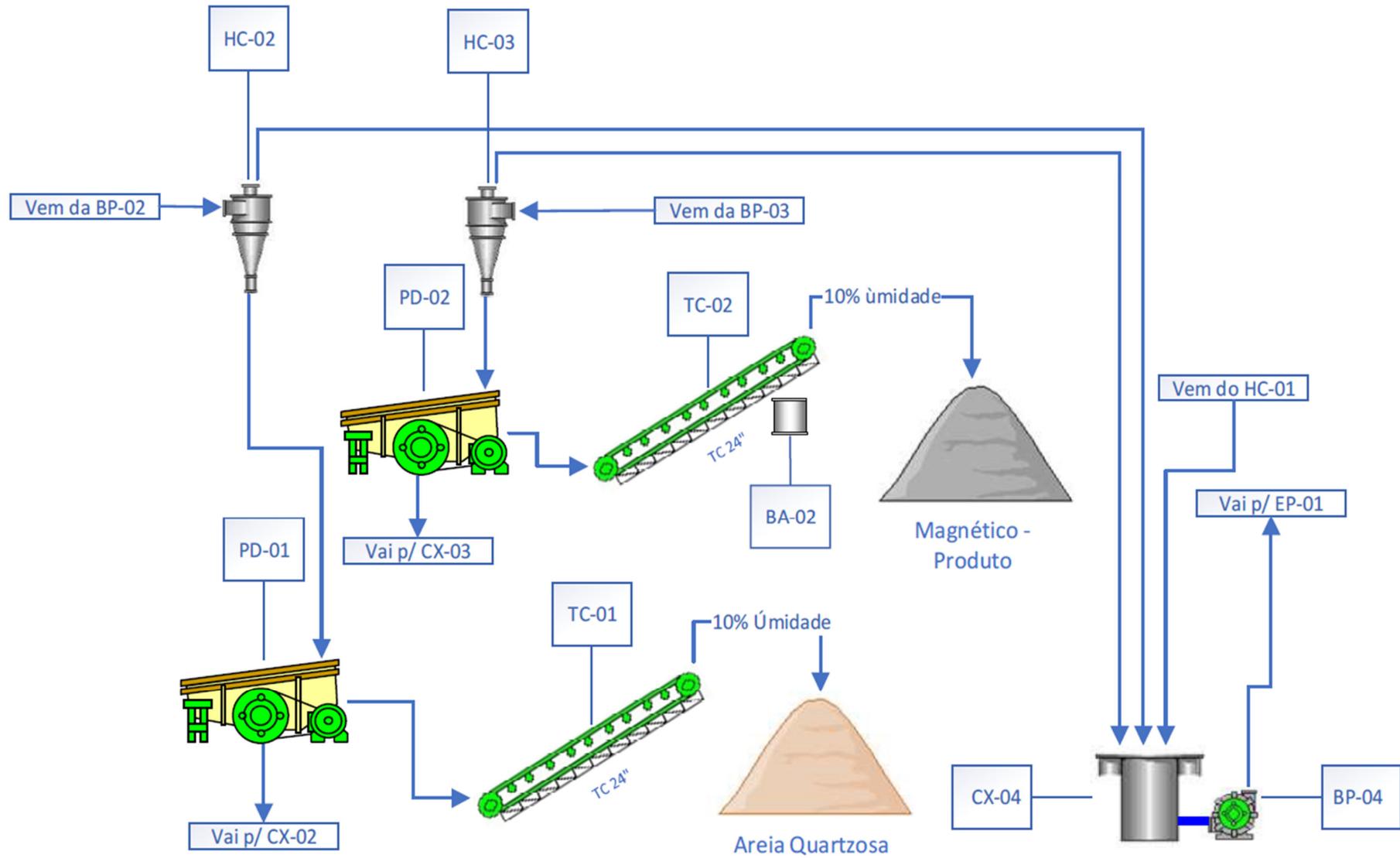


Figura 47: Fluxograma da concentração magnética a úmido - Parte II.

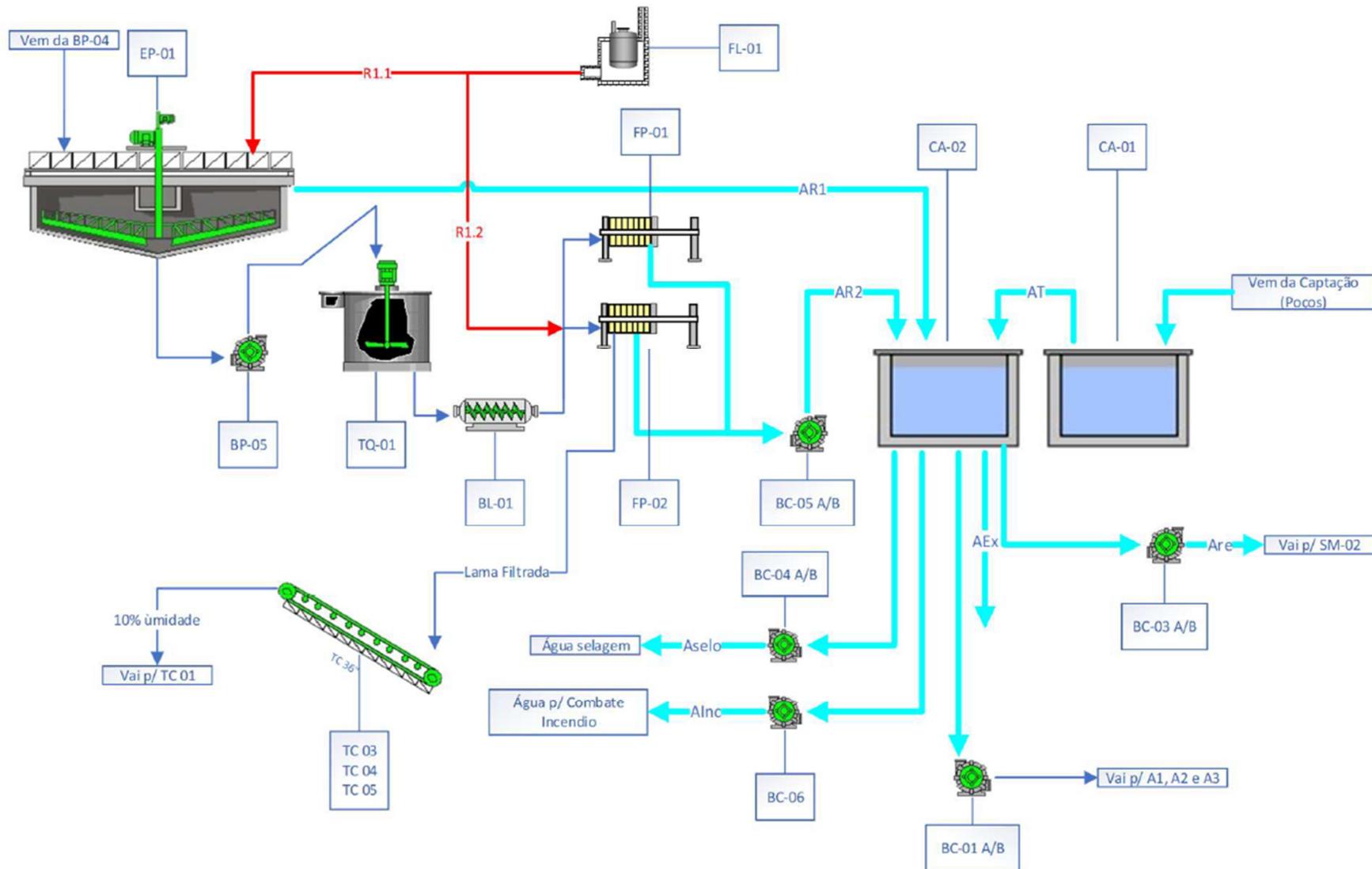


Figura 48: Fluxograma da concentração magnética a úmido - Parte III.

7.3.1.9 CRONOGRAMA DE INSTALAÇÃO

A Tabela 51 apresenta o cronograma de execução das atividades vinculadas a ampliação da Mina Sabinópolis.

Tabela 51: Cronograma de execução das atividades vinculadas a ampliação da Mina Sabinópolis.

Cronograma de Execução Atividades	Ano – Mês											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Planejamento da supressão e marcação da área	■											
Limpeza de sub-bosque (roçada)	■	■										
Supressão de vegetação		■	■	■								
Empilhamento do material lenhoso			■	■	■							
Transporte para o pátio de estocagem				■	■	■						
Relatório final de supressão							■	■				

7.4 ETAPA DE OPERAÇÃO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA SABINÓPOLIS

Na etapa de operação do Projeto de Ampliação da Mina Sabinópolis são previstas as atividades de lavra do minério, permitindo a expansão de produção bruta de minério de ferro, o processamento do minério de ferro, assim como, dos finos de minério contidos no estéril/rejeito dispostos em pilha, por meio da ampliação da capacidade instalada da UTM – via a seco e com a introdução da unidade de produção de concentrado de minério de ferro (UTM – via úmido).

A disposição controlada de estéril se dará por meio da construção da PDE01, por outro lado a disposição dos rejeitos gerado a partir do processamento do ROM extraído da futura Cava Antero, bem como dos rejeitos gerados com o reaproveitamento de bens minerais dispostos em pilhas serão dispostos na PDR01.

7.4.1 MÃO DE OBRA OPERACIONAL E REGIME DE OPERAÇÃO

Considerando que o escopo deste licenciamento visa a manutenção das operações da mina, com instalação e operação da Cava Antero, bem como, a instalação e operação da PDE01 e da PDR01, a ampliação capacidade instalada da UTM - via seco e a inclusão da unidade de produção de concentrado de minério de ferro (UTM – via úmido), será necessário a contratação de mão de obra adicional em relação ao efetivo atual, que é de 165 colaboradores, estando previsto a contratação de mais 42 colaboradores. Desta forma, após ampliação, a Mina Sabinópolis contará com até 207 colaboradores, distribuídos nos diversos setores do empreendimento, conforme a Tabela 52.

Tabela 52: Mão de obra necessária para a operação do projeto de ampliação.

OPERAÇÃO				
Setor	Descrição	Funcionários / Turno	Total Turnos	Total Geral
Administrativo	Gerente Geral	1	1	1
Administrativo	Gerente Administrativo	1	1	1
Produção	Coordenador de Produção	1	1	1
Manutenção	Coordenador de Manutenção	1	1	1
Qualidade	Tecnico em controle de Qualidade	1	1	1
Lavra	Engenheiro de Minas	1	1	1
Lavra	Geologo Curto Prazo	1	1	1
Infra-Estrutura	Engenheiro Civil	1	1	1
Administrativo	Auxiliar de administração	3	1	3
Administrativo	RH	1	1	1
Meio Ambiente	Engenheiro de Meio Ambiente	1	1	1
Topografia	Topografo	1	1	1
Topografia	Auxiliar de Topografia	2	1	2
Frota	Gestor de Frota (Engenheiro Mecanico-PCM)	1	1	1
Frota	Mecanico	2	1	2
Frota	Auxiliar de Mecanico	2	1	2
Britagem	Operador mantenedor	2	4	8
Concentração	Operador mantenedor	6	4	24
Manutenção	Mecanico	2	4	8
Manutenção	Eletrica	2	4	8
Expedição	Auxiliar de Expedição	2	4	8
Expedição	Balaceiro	1	4	4
SESMET	Técnico de segurança do trabalho	1	4	4
Supervisório	Supervisor de Turno	1	4	4
Laboratorio Físico	Laboratorista Físico	2	2	4
Laboratório Químico	Laboratorista Químico	2	2	4
Movimentação	Operador de Maquinas Trator Esteira	1	4	4
Movimentação	Operador de Maquinas - PA CARREGADEIRA CAT 966	4	4	16
Movimentação	Operador de Maquinas - PA CARREGADEIRA CAT 938	1	4	4
Movimentação	Operador de Maquinas Motonivelador	1	2	2
Movimentação	Operador de Maquinas - ESCAVADEIRA - CAT 336	2	4	8
Movimentação	Motoristas de Caminhão - Operação	1 2	4	48
Apoio	Motoristas de Caminhão Pipa	3	2	6
Apoio	Motoristas de Onibus - Transporte	3	4	12
Apoio	Motoristas de Caminhão COMBOIO/ MUNCK	1	2	2
Apoio	Porteiro	2	4	8
TOTAL DE FUNCIONÁRIOS			207	

Conforme informado pela Minas Mineração, a ampliação da mina não promoverá alterações no regime de operação. Sendo assim, o regime de operação da Mina Sabinópolis permanecerá 24 horas por dia, durante 7 dias por semana, em 3 turnos de 8 horas, com uma média de 30 dias efetivamente trabalhados por mês, nos 12 meses do ano.

7.4.1.1 INFRAESTRUTURA DE APOIO OPERACIONAL

Apesar do acréscimo no efetivo de colaboradores do empreendimento em mais 42 pessoas, não será necessária a ampliação da estrutura de apoio administrativo existente, sendo assim, toda infraestrutura de apoio operacional permanecerá a mesma.

Inclusive, a ampliação da capacidade instalada da UTM – via seco, bem como, a instalação da unidade de produção de concentração de minério de ferro (UTM – via úmido) se dará dentro dos limites da Área 1 da ADA, licenciada pelo Certificado N^o 75 de Licenciamento Ambiental Concomitante. O arranjo do empreendimento, contemplando as áreas regularizadas com as referidas edificações de apoio pode ser observado na Planta Layout, apresentada em volume anexo ao EIA/RIMA, assim como, as áreas requeridas pelo projeto de ampliação.

As Figuras a seguir ilustram as principais estruturas da Mina Sabinópolis.



Figura 49: Sede administrativa



Figura 50: Sistema fossa séptica.



Figura 51: Ponto de abastecimento ao fundo localizado próximo a UTM na área 1 do empreendimento.



Figura 52: Em primeiro plano vemos o restaurante da mina e ao fundo a área de apoio administrativo para os colaboradores da UTM.



Figura 53: Laboratório de análise do ROM, Minério Concentrado e Rejeito.



Figura 54: Grupo gerador instalado.



Figura 55: Sistema de tratamento de efluentes sanitários instalado próximo ao restaurante da mina.



Figura 56: Galpão de armazenagem de ROM.



Figura 57: Sala de controles (painéis) e compressores localizada na área 1 do empreendimento.



Figura 58: Portaria para acesso a área de mina.



Figura 59: balança rodoviária eletrônica, com plataforma de 3x18 m e capacidade de 60 t.



Figura 60: pátio de expedição para posterior transporte por meio de caminhões.



Figura 61: Reservatórios de água destinado ao armazenamento de água para aspersão de vias interna e externas da mina.



Figura 62: UTM – via seco objeto da ampliação da capacidade instalada.

7.4.2 OPERAÇÃO DE LAVRA NA CAVA ANTERO

Conforme informado, o corpo de minério se encontra próximo à superfície, sustentando as encostas dos morros. O método de lavra adotado será a lavra a céu aberto, inicialmente em encosta e, depois, em cava devido a geometria do depósito, bem como o mergulho deste. Como podemos ver na Tabela 53 abaixo, a mina possui topo na cota 904 e seu Bottom pit na cota 800 e a Figura 63 apresenta a geometria final da cava.

A lavra a ser desenvolvida na Cava Antero ocupará uma área de 8,16 hectares, considerando a projeção horizontal da cava final. A reserva lavrável é de 729.341 toneladas, com teor médio de ferro de 49,17%. A relação estéril minério (REM) é de 3,42 que corresponde a uma geração de aproximadamente 2,5Mt de estéril (Tabela 53).

Tabela 53: Reserva do Alvo Antero.

Cubagem da Cava Antero Otimizada			
Tipo	Volume (m ³)	Densidade (t/m ³)	Massa (t)
Minério	291.736	2,50	729.741
Estéril	1.311.330	1,90	2.491.526
Total	1.603.066	2,01	3.220.867
REM			3,42

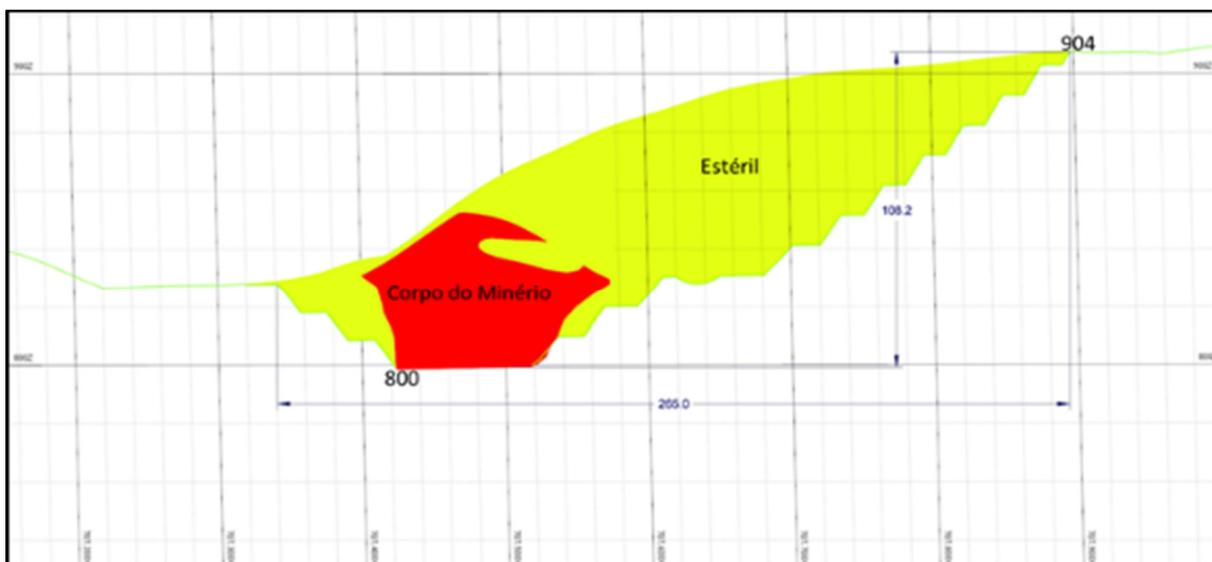


Figura 63: Desenho Cava Antero a partir de sua operação



Figura 64: Geometria da cava incluindo topo da cava e Bottom Pit.

O método de lavra que será adotado no desenvolvimento da Cava Antero foi estabelecido considerando as características geológicas, morfológicas e geotécnicas dos depósitos, bem como as escalas de produção requeridas e a relação estéril/minério, sendo utilizados equipamentos em quantidade e porte compatíveis com esses parâmetros.

A seleção do método de lavra em bancos a céu aberto considerou, principalmente, a distribuição espacial do minério e do estéril e a variabilidade de teores, que implicam na necessidade de se lavrarem, simultaneamente, várias frentes de lavra, de modo que permita a realização de blends adequados à alimentação da instalação de tratamento e beneficiamento de minério.

O método de lavra que será adotado na mina envolve operações clássicas e será realizado por meio de desmonte em bancadas descendentes. O processo da lavra é constituído, basicamente, pelas atividades de exploração mineral que podem ser divididas em três operações unitárias: desmonte mecânico da rocha por escarificação, carregamento e transporte do minério bruto extraído.

Para execução da lavra na Cava Antero foram consideradas as seguintes premissas técnicas de projeto (Tabela 54).

Tabela 54: Premissas Técnicas de Projeto.

Premissas Técnicas de Projeto	
Altura de bancadas	10 m
Largura das bermas	7 m
Ângulo de face dos taludes	60°
Largura de rampas	10 m
Inclinação máxima das rampas	10%
Ângulo geral de cava	30°

Como podemos ver na Tabela 55 abaixo, temos a cubagem banco a banco onde está evidenciado a cota 820 na qual o nível d'água subterrânea entra em contato com os bancos da Cava Antero. Neste contexto, 59,4% da massa de minério está acima do N.A., o que equivale a massa de 433.440t, já os 40,6% do minério está inserido sob N.A., sendo necessário para extração o rebaixamento do lençol freático.

De acordo com a massa de material acima do N.A. e a produção mensal do sequenciamento de lavra o N.A. será atingido no 9° mês da vida útil, sendo assim do 10° mês até 14° mês, deverá ser bombeado a água das frentes de lavra para mantermos a operação da Cava Antero.

Frente ao apresentado, a Minas Mineração está formalizando junto ao processo de licença ambiental de ampliação da Mina Sabinópolis o processo para obter a autorização de captação de água subterrânea para fins de rebaixamento de nível de água para mineração.

Tabela 55: Cubagem banco a banco – Cava Antero

MNAS MINERAÇÃO LTDA.																			
CUBAGEM BANCO A BANCO – CAVA ANTERO																			
NÍVEL	TIPOLOGIA	VOLUME	DENSI-DADE	TONELADAS	%Fe	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%P	%Mn	%TiO ₂	%CaO	%MgO	%PPC	REM	HIDRO-GEOLOGIA				
880	MINÉRIO	7.118	2,46	17.510	42,55	32,48	2,58	0,05	0,07	0,17	0,01	0,01	2,16	3,88	ACIMA N.A.				
	ESTÉRIL	35.741	1,9	67.908	N.A.														
870	MINÉRIO	22.707	2,37	53.816	39,19	28,29	2,27	0,04	0,05	0,14	0,01	0,01	1,75	4,55		ACIMA N.A.			
	ESTÉRIL	128.765	1,9	244.654	N.A.														
860	MINÉRIO	28.695	2,38	68.294	42,79	24,69	2,28	0,04	0,07	0,10	0,01	0,02	1,73	5,99			ACIMA N.A.		
	ESTÉRIL	215.130	1,9	408.746	N.A.														
850	MINÉRIO	32.608	2,39	77.933	45,34	22,51	2,77	0,05	0,10	0,16	0,01	0,02	1,97	5,8				ACIMA N.A.	
	ESTÉRIL	238.044	1,9	452.284	N.A.														
840	MINÉRIO	41.214	2,35	96.852	42,95	21,96	2,74	0,05	0,13	0,19	0,01	0,01	1,91	4,19					ACIMA N.A.
	ESTÉRIL	213.648	1,9	405.932	N.A.														
830	MINÉRIO	50.226	2,37	119.036	42,32	25,34	2,52	0,05	0,17	0,16	0,01	0,01	1,55	2,84	ACIMA N.A.				
	ESTÉRIL	177.877	1,9	337.965	N.A.														
820	MINÉRIO	52.555	2,46	129.284	45,01	30,67	2,18	0,05	0,31	0,09	0,01	0,01	1,60	1,98		N.A.			
	ESTÉRIL	134.741	1,9	256.007	N.A.														
810	MINÉRIO	41.751	2,46	102.708	43,90	31,55	2,02	0,05	0,50	0,05	0,01	0,02	1,73	1,91			N.A.		
	ESTÉRIL	103.244	1,9	196.163	N.A.														
800	MINÉRIO	26.085	2,45	63.908	42,48	32,74	1,97	0,05	0,51	0,08	0,01	0,02	1,91	1,91				N.A.	
	ESTÉRIL	64.140	1,9	121.866	N.A.														
TOTAL	MINÉRIO	302.958	2,41	729.341	43,26	27,38	2,36	0,05	0,24	0,12	0,01	0,01	1,76	3,42					N.A.
	ESTÉRIL	1.311.329	1,90	2.491.526	N.A.														

Tabela 56: Sequenciamento de Lavra do Alvo Antero.

MINAS MINERAÇÃO LTDA															
PLANEJAMENTO DA MINA DO SAIBREIRA - FASE 01 - REVISÃO 02 DA CAVA SEM A RAMPA DE ACESSO															
PRODUÇÃO	MÊS_1	MÊS_2	MÊS_3	MÊS_4	MÊS_5	MÊS_6	MÊS_7	MÊS_8	MÊS_9	MÊS_10	MÊS_11	MÊS_12	MÊS_13	MÊS_14	14
ROM	33.500	35.500	40.500	58.300	58.300	58.300	58.300	58.300	58.300	58.300	58.300	58.300	58.300	36.841	729.341
ESTÉRIL	177.966	177.966	177.966	177.966	177.966	177.966	177.966	177.966	177.966	177.966	177.966	177.966	177.966	177.966	2.491.526
CONCENTRADO	13.400	14.200	16.200	23.320	23.320	23.320	23.320	23.320	23.320	23.320	23.320	23.320	23.320	14.736	291.736
REJEITO	20.100	21.300	24.300	34.980	34.980	34.980	34.980	34.980	34.980	34.980	34.980	34.980	34.980	22.105	437.605
REM	5,31	5,01	4,39	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	4,83	3,42
TOTAL ROM	517.600										211.741				729.341
TOTAL ESTERIL	1.779.661										711.865				2.491.526
TOTAL CONCENTRADO	207.040										84.696				291.736
TOTAL REJEITO	310.560										127.045				437.605

7.4.3 DESMONTE

Para o desenvolvimento da lavra na Cava Antero será adotado o desmonte das rochas *in situ* das camadas friáveis por meio da extração mecânica, conforme vem sendo realizado no desenvolvimento da lavra da Cava Saibreira, com a utilização de tratores de esteira, retroescavadeira, escavadeira hidráulica e carregadeiras.

Estas atividades serão realizadas por meio de arraste até a berma do banco e posteriormente retomadas para a carga dos caminhões. Essa operação será feita tanto para o desmonte do ROM, quanto para o estéril. Para garantir condições seguras de operação, a Minas Mineração promoverá a instalação e manutenção de toda infraestrutura necessária para as atividades como acessos, rampas, taludes, bermas e leiras.

7.4.4 PLANO DE DESAGUAMENTO DA CAVA ANTERO

Este plano se refere ao acompanhamento detalhado das oscilações do nível d'água no fundo da cava, garantindo que o influxo de água subterrânea e superficial não ocasione problemas ambientais e operacionais e geotécnicos. A avaliação do impacto do rebaixamento do nível d'água na Cava Antero e dimensionamento das vazões de influxo subterrâneo foi feita através das metodologias descritas no item apresentado na sequência.

Considerando os resultados apresentados pelo modelo numérico, vislumbra-se que parte da água proveniente do desaguamento da Cava Antero, seja devolvida, após decantação das partículas sólidas, à drenagem natural superficial adjacente à cava, majoritariamente no curso d'água intermitente afluyente à margem esquerda do Córrego Santo Antônio, à jusante do olho d'água (OD-01).

O plano de desaguamento da Cava Antero foi elaborado sob reponsabilidade técnica do Engenheiro de Minas Guilherme Tavares, CREA/MG nº. 222706/D e do Engenheiro de Minas Felipe Costa, CREA/MG nº.231687/D, conforme o relatório técnico de outorga para captação de água subterrânea para fins de rebaixamento de nível de água para mineração, vinculado ao presente processo de licenciamento ambiental.

7.4.4.1 CÁLCULO DO VOLUME DE ENTRADA NA CAVA

7.4.4.1.1 Entrada de água subterrânea

Na região da cava, pode-se considerar o aporte de água equivalente ao calculado obtido no modelo numérico de fluxo, conforme modelo hidrogeológico que integra o processo de outorga para captação de água subterrânea para fins de rebaixamento de nível de água para mineração, vinculado ao presente processo de licenciamento ambiental. Para avaliação do cenário mais conservador de influxo de água subterrânea na cava, considerou-se o cenário em condições finais de lavra, em que as vazões subterrâneas serão maiores.

Deste modo, considerando os cálculos realizados pelo modelo numérico tem-se:

- ✓ Influxo subterrâneo total médio esperado para a Cava Antero: 1,0 m³/h.

7.4.4.1.2 Entrada de Água Superficial

A entrada de água superficial na área da Cava Antero foi estimada com base em estudo de chuvas elaborado para a área em um trabalho realizado em 2021.

➤ Estudo de Chuvas

Para o estudo de chuvas foram utilizados os dados da estação pluviométrica nº 01842007, situada no município de Guanhães. Operada pela Agência Nacional das Águas (ANA), a estação tem posicionamento geográfico nas coordenadas latitude 18°46'12.00"S e longitude 42°55'48.00"O, encontra-se a aproximadamente 10 km do empreendimento.

Os dados diários foram tratados para a obtenção de amostras de dados de precipitações máximas, para cada ano, considerando a série histórica compreendida entre os anos de 1958 e 2018 (60 anos). Para ajuste dos valores de precipitação máxima média, foi utilizada a distribuição estatística de Gumbel, que indicou o mês de JANEIRO com maior probabilidade de chuvas intensas durante o ano (Gráfico 2).

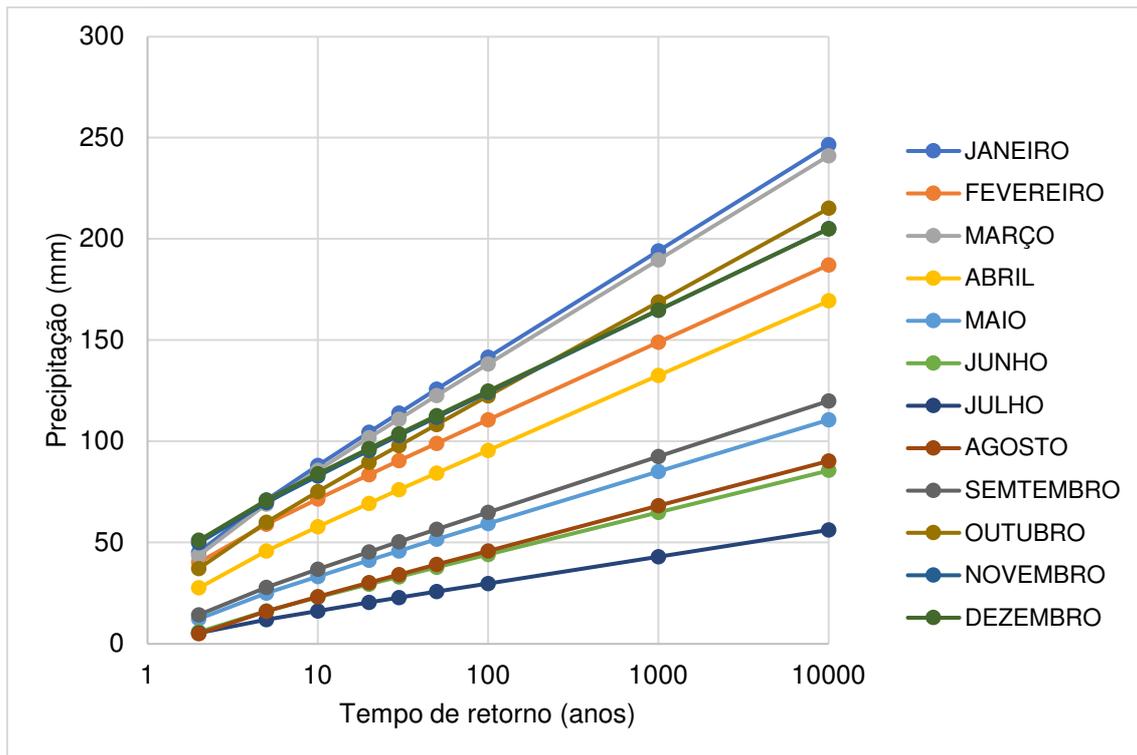


Gráfico 2: Chuvas máximas mensais para a região da Mina Sabinópolis de acordo com a distribuição de Gumbel.

Considerando um contexto de eventos máximos, o Gráfico 3 mostra a probabilidade de ocorrência das precipitações máximas da série histórica.

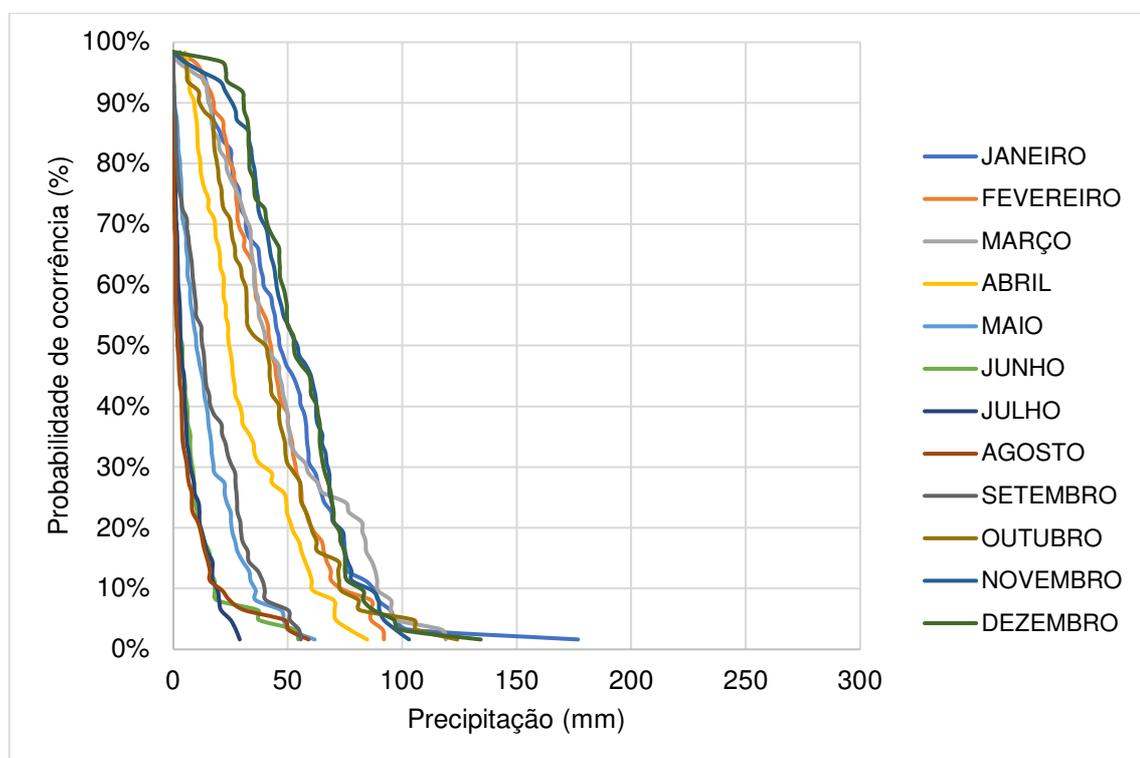


Gráfico 3: Probabilidade de ocorrência dos índices de precipitação para a região da Mina Sabinópolis.

Foi realizada uma desagregação das chuvas máximas diárias de janeiro em intervalos de tempo de 5min a 24h (Tabela 57).

Tabela 57: Desagregação de chuvas máximas diárias para o mês de janeiro em diferentes tempos de retorno.

Intervalo (min)	Tempo de Retorno (anos)								
	2	5	10	20	30	50	100	1000	10000
5	15,38	24,15	29,96	35,53	38,74	42,75	48,15	66,01	83,83
10	24,43	38,36	47,59	56,44	61,53	67,89	76,47	104,83	133,14
15	31,67	49,73	61,69	73,16	79,76	88,01	99,13	135,89	172,59
20	36,65	57,54	71,38	84,65	92,29	101,83	114,71	157,25	199,71
25	41,17	64,65	80,19	95,11	103,68	114,41	128,87	176,66	224,37
30	33,48	52,57	65,21	77,34	84,31	93,03	104,80	143,66	182,46
60	19,00	29,84	37,01	43,89	47,85	52,80	59,48	81,54	103,56
360	32,57	51,15	63,45	75,25	82,04	90,52	101,96	139,78	177,52
480	35,29	55,41	68,74	81,52	88,87	98,06	110,46	151,43	192,32
600	37,10	58,26	72,26	85,70	93,43	103,09	116,13	159,19	202,18
720	38,46	60,39	74,91	88,84	96,85	106,86	120,37	165,01	209,58
1440	51,58	80,99	100,46	119,14	129,89	143,32	161,44	221,31	281,08

Os dados diários foram tratados para a obtenção de amostras de dados de precipitações máximas, sendo os valores máximos mensais observados durante o período da série histórica observados são apresentados na Tabela 58, ratificando a distribuição estatística utilizada para desagregação das chuvas.

Tabela 58: Precipitação máxima mensal observada no período de série histórica analisado.

Mês	Precipitação (mm)
Janeiro	666,40
Fevereiro	329,40
Março	659,30
Abril	229,50
Maio	86,50
Junho	173,60
Julho	66,80
Agosto	135,50
Setembro	169,40
Outubro	608,70
Novembro	597,40
Dezembro	651,00

➤ Cálculo da Contribuição Superficial

Para a estimativa da contribuição superficial foi feita a multiplicação da precipitação máxima mensal observada pela área da Cava Antero em sua geometria final, que equivale à 4,9635ha (Tabela 59). A contribuição pelo escoamento superficial da área de entorno não foi considerada, visto que a água é desviada do empreendimento para evitar erosão e estabilização dos taludes.

Tabela 59: Volume total mensal de precipitação direta na área da Cava Antero.

Mês	Precipitação máx (mm)	Volume da precipitação direta (m³)
Janeiro	666,40	33.076,74
Fevereiro	329,40	16.349,76
Março	659,30	32.724,33
Abril	229,50	11.391,22
Maio	86,50	4.293,42
Junho	173,60	8.616,63
Julho	66,80	3.315,62
Agosto	135,50	6.725,54
Setembro	169,40	8.408,16
Outubro	608,70	30.212,80
Novembro	597,40	29.651,93
Dezembro	651,00	32.312,36

7.4.4.1.3 Entrada Total de Água na Cava

A estimativa de entrada de água na cava considerou chuvas máximas mensais, e a vazão média de influxo de água subterrânea apontada pelo modelo numérico. Os resultados dos cálculos realizados são apresentados na Tabela 60, sendo considerada a vazão necessária para desaguamento estimada para janeiro, considerando a análise estatística que apontou como sendo o mês com maior probabilidade de ocorrência de chuvas intensas, e um aporte de água subterrânea constante no período.

Tabela 60: Vazões de projeto para desague mensal para a Cava Antero.

Duração (dias)	Precipitação de Projeto (mm)	Volume da precipitação direta (m³)	Aporte de água subterrânea (m³)	Volume Total de entrada de água (m³)	Vazão de desaguamento (m³/h)
Janeiro	666,40	33.076,74	744,00	33.820,74	45,46
Fevereiro	329,40	16.349,76	672,00	17.021,76	25,33
Março	659,30	32.724,33	744,00	33.468,33	44,98
Abril	229,50	11.391,22	720,00	12.111,22	16,82
Maio	86,50	4.293,42	744,00	5.037,42	6,77

Junho	173,60	8.616,63	720,00	9.336,63	12,97
Julho	66,80	3.315,62	744,00	4.059,62	5,46
Agosto	135,50	6.725,54	744,00	7.469,54	10,04
Setembro	169,40	8.408,16	720,00	9.128,16	12,68
Outubro	608,70	30.212,80	744,00	30.956,80	41,61
Novembro	597,40	29.651,93	720,00	30.371,93	42,18
Dezembro	651,00	32.312,36	744,00	33.056,36	44,43

7.4.4.2 SISTEMA DE DRENAGEM CAVA ANTERO

Após avaliação das estimativas e alinhamento com a equipe técnica da Minas Mineração, entende-se que o sistema de captação mais adequado, definido em função das características geológica das minas e porte do empreendimento, é o sistema móvel, com a utilização de conjuntos moto-bombas montados sobre balsas flutuantes, acoplados a tubulações semi-flexível de Polietileno de Alta Densidade (PEAD), balsas estas, que ficam sobre “*Sumps*” no fundo da cava. A seguir é mostrado o detalhamento dos equipamentos.

7.4.4.3 DRENAGEM VIA SUMPS

A drenagem via sumps na cava aberta acontece de forma bem simples, a água de chuva e subterrânea incidente na cava será direcionada banco a banco por meio de canaletas implantadas no pé dos taludes para sumps, onde será armazenada temporariamente. A partir daí, essa água poderá ser bombeada ou direcionada por gravidade, e poderá ser utilizada no empreendimento.

Já no caso das cavas fechadas, como é a geometria da Cava Antero, quando da interferência com o aquífero, o processo ocorre de forma semelhante, entretanto não existe a possibilidade de desaguamento dos sumps por gravidade, tendo em vista que a cava se encontra topograficamente fechada. Nesse caso, tradicionalmente o aporte de água superficial e subterrânea incidente na cava será direcionado banco a banco por meio de canaletas implantadas no pé dos taludes até a porção mais baixa das cavas e armazenada em um sump no fundo da cava. A partir daí, essa água poderá ser bombeada, e poderá ser utilizada no empreendimento (Figura 65).

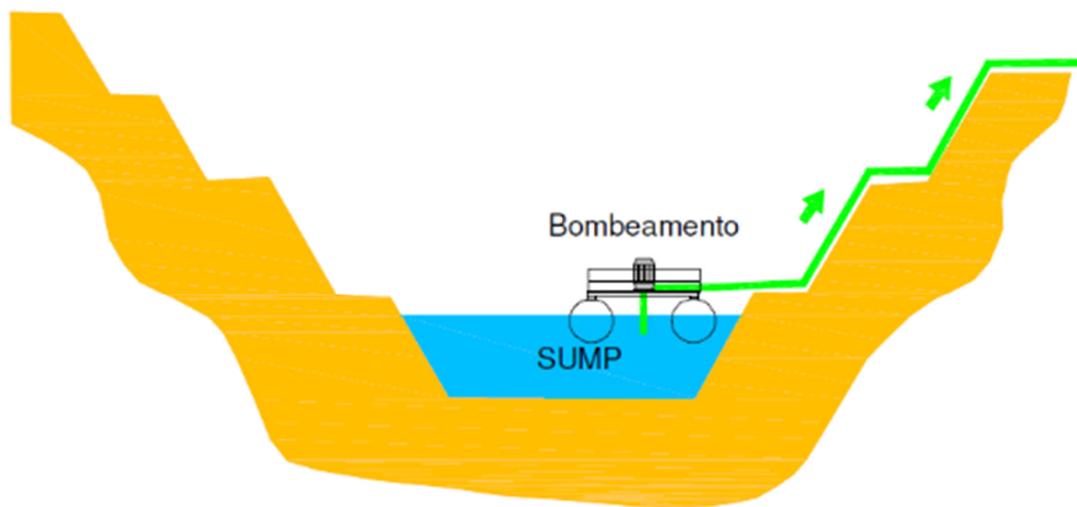


Figura 65: Representação esquemática do processo de desaguamento via Sump em cava fechada.

Vale ressaltar que também é possível implementar sumps intermediários, que podem ser bombeados de suas respectivas elevações, fato este que deve ser mais bem avaliado conforme o avanço dos estudos na área.

Além da utilização da água drenada nos processos minero-industriais do empreendimento, assim como na aspersão de vias de acesso, esse volume de água poderá ser utilizado para a reposição da vazão nas nascentes e cursos d'água afetados próximos à cava, caso seja necessário. Vale ressaltar que esse fato deverá ser adequadamente avaliado conforme dados obtidos através da operação da rede de monitoramento de vazão.

Como vantagens dessa metodologia temos:

- ✓ A drenagem apenas da água subterrânea que influi na cava, dessa forma o raio de influência do cone de rebaixamento da cava tende a ser menor;
- ✓ Menor custo de implantação e operação, se comparado com o desaguamento via poços de bombeamento.

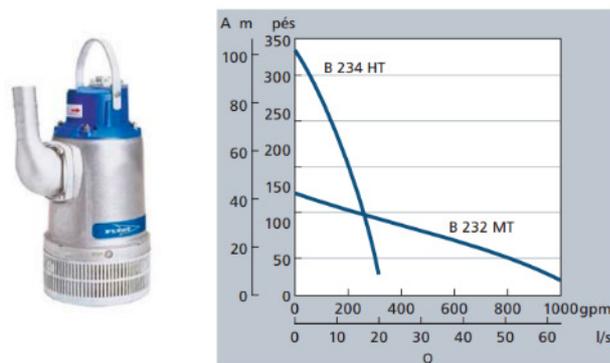
Dentro das desvantagens encontram-se:

- ✓ Saturação das faces dos taludes, o que implica em maior instabilidade geotécnica, dessa forma os ângulos dos taludes necessariamente devem ser menores, do que os taludes em áreas não saturadas. Isso impacta negativamente na relação estéril/minério;

- ✓ Interferência com as operações mineiras, uma vez que a drenagem só poderá ser feita após ou durante o desenvolvimento da cava no nível a ser drenado;
- ✓ Alteração da qualidade da água, aumentando o risco de contaminação e nível de turbidez, tendo em vista o carreamento de partículas sólidas na superfície. Esse fato pode implicar na necessidade de instalação de um sistema de tratamento para adequação da qualidade aos padrões esperados para os reúsos ou descarte no meio ambiente.

7.4.4.4 ESPECIFICAÇÃO DE BOMBAS

As bombas submersíveis para drenagem são construídas para uso em aplicações em minas onde manipulam com facilidade materiais mecanicamente abrasivos ou fluidos carregados com partículas. Possuem extrema durabilidade e resistência ao desgaste com desempenho consistente por longos períodos de tempo, normalmente apresentam três vezes mais resistência ao desgaste que bombas convencionais, sendo apresentado um modelo na Figura 66.



Modelo	B 232 MT	B 234 HT
Potência, hp [kW]	19 (14)	19 (14)
Tensão, [V/fase]	460/575, 3~	460/575, 3~
Corrente nominal, A	23/18	23/18
Peso, lb (kg)	187 (85)	187 (85)
Altura máx., pol (mm)	33 pol (843)	33 pol (843)
Largura máx., pol (mm)	14 pol (360)	14 pol (360)
Descarga Ø, pol	3 pol	3 pol
Orifício do filtro, pol. [mm]	1/4"×2 pol (6×50)	1/4"×2 pol (6×50)
Líquido quente, 70°C (158°F)	Não	Não

Figura 66: Imagem do modelo de bomba submersível para drenagem de fundo de mina resistente a abrasão.

7.4.4.5 SISTEMA DE FLUTUAÇÃO (BALSA)

O sistema captação instalado sobre balsas possui várias vantagens como: não sofrem com problemas de variação do nível de água no fundo da mina, principalmente

no período de chuvas, permite o deslocamento de maneira rápida e eficiente do ponto de captação, ajustando-se bem as mudanças de frente de lavra dentro da mina e na maioria das vezes não necessita de investimentos em infraestrutura para mudança do ponto de captação. A balsa normalmente é construída em estrutura metálica, sendo esta plataforma apoiada em flutuadores que podem ser formados por tanques hermeticamente fechados de PEAD ou aço.



Figura 67: Imagem típica de sistema de captação em balsa instalado em fundo de mina.

7.4.4.6 TUBULAÇÃO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE – PEAD

Os tubos feitos em PEAD são anti-aderentes com grande resistência ao desgaste provocado pelo material abrasivo, desta forma, agiliza-se a passagem da água de fundo de mina que normalmente contém partículas sólidas, evita-se também o desgaste excessivo da bomba pela diminuição do tempo de retenção de partículas sólidas no sistema. Além disso, apresentam a característica de serem leves e de fácil manuseio, facilitando o deslocamento do sistema de captação.



Figura 68: Imagem típica de tubos de PEAD.

7.4.4.7 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

Após as quantificações realizadas dos volumes de aporte de água na Cava Antero, foi pré-dimensionado um sistema de desaguamento tendo como principal critério a operação da mina. Desta forma, a utilização de sistemas móveis é o mais adequado, considerando-se que o avanço da frente de lavra levará o fundo de cava a deslocar-se durante a mineração, tanto na orientação horizontal como na vertical (aprofundamento da cava). Outro aspecto considerado foi o de modularização, por mina, dos conjuntos moto-bomba, para facilitar a manutenção e a operação com bombas reservas.

Sugere-se a utilização de sistema móvel, utilizando conjunto moto-bomba, centrífugas, acopladas a tubulações semi-flexível, preferencialmente de Polietileno de Alta Densidade (PEAD), podendo ser também de PVC ou aço, caso a operação assim exigir. O conjunto vai ser montado sobre plataforma com flutuadores que pode ser deslocada conforme as necessidades operacionais.

O sistema móvel irá operar transferindo a água acumulada nos “Sumps” (reservatórios escavados) diretamente para fora da cava. Serão utilizados diques de contenção de sedimentos nas saídas das águas recalçadas dos “Sumps”, para retenção de sólidos em suspensão.

Para dimensionamento dos sistemas de desaguamento das cavas são utilizadas as seguintes equações:

Diâmetro da tubulação:

$$D = K \sqrt{Q}$$

Onde:

D = diâmetro interno do tubo, em metros;

K = 0,9 - Coeficiente adimensional. Usualmente aplica-se um valor entre 0,0 e 1,0;

Q = vazão em m³/s

Perda de Carga:

$$J = 10,64 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times L$$

Onde:

J = perda de carga na tubulação de recalque, em m, será acrescentado um valor de 10% referente as conexões;

Q = vazão requerida pelo projeto, em m³/s;

D = diâmetro interno da tubulação de recalque, em m;

C = 140 - coeficiente de rugosidade das paredes do tubo;

L = comprimento da tubulação de recalque, em m;

Para o cálculo da potência da bomba foi utilizada a seguinte equação:

$$P = (Q \times H_m \times 0,37) / \eta$$

Onde:

P = potência requerida pelo sistema elevatório, em cv;

Q = vazão requerida pelo projeto, em m³/h;

H_m = altura manométrica de bombeamento, em metros de coluna de água, obtida pela soma do desnível geométrico (HG) e as perdas de carga no sistema (J) em m;

η = 80 - rendimento global do conjunto elevatório em %

Na Tabela 61, mostrada a seguir, são apresentados os valores de potência calculados para os sistemas de desaguamento. Foi considerado o desaguamento da vazão máxima observada em janeiro e uma vazão mínima de trabalho para cada bomba de 45,46 m³/h.

Tabela 61: Potência do sistema de desaguamento.

Mina	Q (m ³ /h)	D (mm)	L (m)	J (m/m)	Desnível (m)	H _m (m)	P (cv)	Número de bombas
Antero	45,46	101,6	270	6,63	25	31,63	6,7	2

7.4.4.8 CAVA ANTERO

Para dimensionamento do sistema de bombeamento levou-se em consideração a geometria final da cava, dessa forma vislumbra-se para esse sistema itens com as seguintes características:

- ✓ Quantidade bombas: 2, sendo uma operacional e uma reserva;
- ✓ Tipo: centrífuga eixo vertical submersível;
- ✓ Vazão: 45,46 m³/h;
- ✓ Altura manométrica: 31,63 m
- ✓ Potência: 6,7 CV;
- ✓ Diâmetro da tubulação de recalque: 101,6 mm (4”).

O layout proposto para o sistema é apresentado na Figura 69.

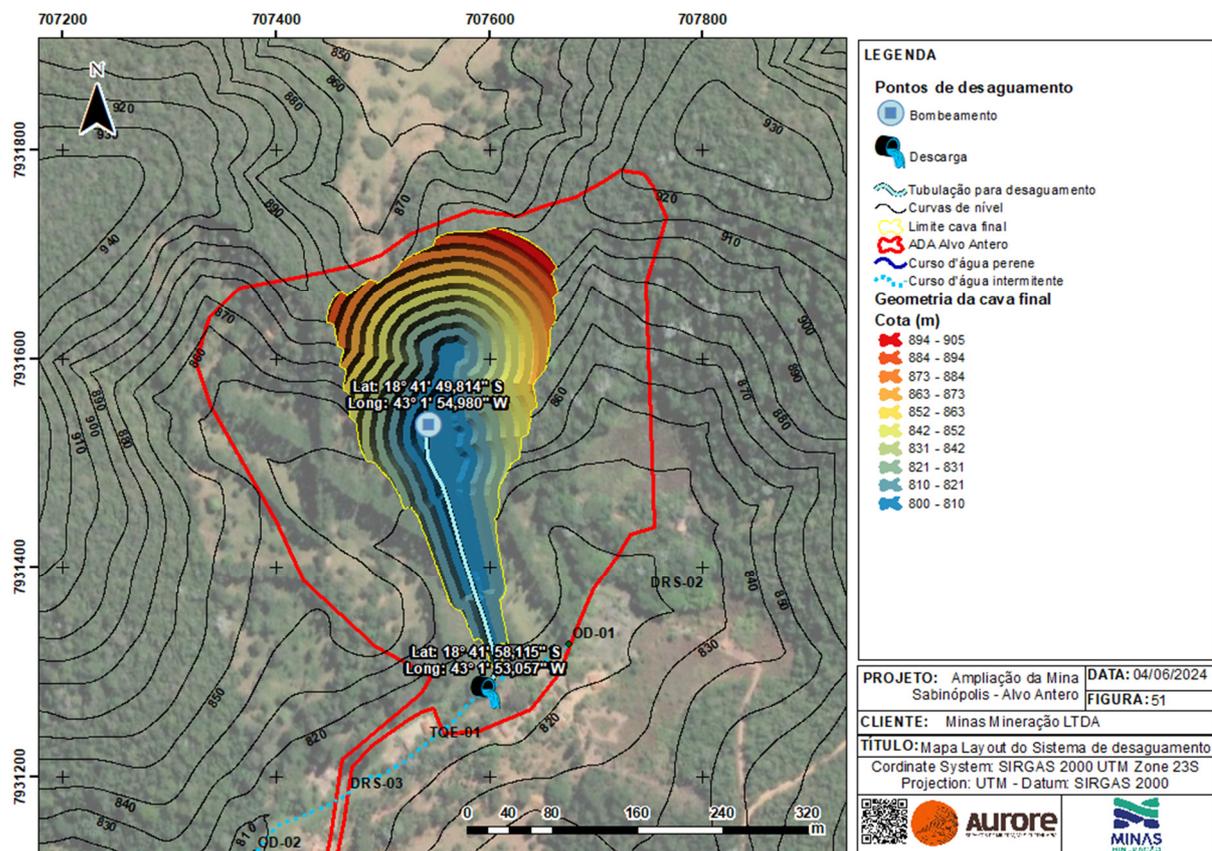


Figura 69: Layout proposto para o sistema de desaguamento da Cava Antero.

7.4.4.9 MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO

Partindo do pressuposto que a água proveniente do desaguamento será utilizada nos processos minero-industriais do empreendimento e para reposição de vazão em cursos d'água e nascentes afetadas no entorno do empreendimento, caso seja necessário, devem ser adotadas as seguintes medidas:

- ✓ Deverão ser realizadas análises de qualidade da água armazenada nos sumps e proveniente do bombeamento, de forma a assegurar a preservação das condições esperadas para as drenagens superficiais no entorno do empreendimento e nos processos minero-industriais;
- ✓ Em uma eventual condição de qualidade da água fora dos padrões esperados para as demandas supracitadas, deve-se tratá-la antes de sua utilização;
- ✓ Devido a movimentação de materiais na cava, a turbidez da água proveniente dos drenos superficiais possivelmente apresentará valores altos, principalmente em períodos mais chuvosos. Neste caso deverão ser construídos tanques de decantação antes de se lançar esta água nas drenagens ou utilizá-la nos processos do empreendimento;
- ✓ No caso do volume total de água drenada, seja via poços e/ou sumps, exceder aquele esperado para a reposição de vazões e para uso no empreendimento, poderão ser feitos tanques de infiltração, aumentando-se taxa de recarga e conseqüentemente a disponibilidade hídrica da região sem aumentar exacerbadamente a vazão das drenagens em períodos de chuvas intensas, o que poderia aumentar a possibilidade de processos erosivos e enchentes.

7.4.4.10 PROPOSTA DE REDE DE MONITORAMENTO

A implantação, atualização e revisão de rede de monitoramento dos recursos hídricos no empreendimento e em seu entorno, é de fundamental importância para contribuir no conhecimento hidrológico e hidrogeológico ao longo do tempo, a fim de confirmar as hipóteses apresentadas, bem como detectar e monitorar eventuais alterações no comportamento dos recursos hídricos.

Vale ressaltar que o monitoramento de uma série histórica robusta de dados hidrológicos e hidrogeológicos, além de auxiliar no maior entendimento do contexto local, também resguarda a empresa de eventuais questionamentos realizados acerca de impactos locais nos recursos hídricos.

Com base nos dados disponibilizados pela Minas Mineração, trabalhos de campo e a calibração do modelo numérico em regime permanente foi possível estimar um raio máximo de influência do cone de rebaixamento em um cenário de desaguamento total da cava do Alvo Antero. A partir dessa estimativa elaborou-se uma proposta para incremento da rede de monitoramento atual, indicando pontos para instalação de novas estruturas em pontos estratégicos (Tabela 62 e Figura 70).

Diante das observações feitas em campo e alterações realizadas pela Minas Mineração no plano de lavra da cava Saibreira, a proposta de monitoramento vislumbra a manutenção de 08 pontos dos 11 previamente definidos durante a campanha de medição de vazão, sendo esses considerados suficientes para abranger a área do modelo hidrogeológico e de influência do empreendimento. Já no que tange a água subterrânea o incremento da rede de monitoramento foi proposto apenas à circunvizinhança da Cava Antero, tendo em vista que não haverá avanço da lavra em profundidade na cava Saibreira.

Tabela 62: Proposta de incremento de rede de monitoramento hidrogeológico para a Mina Sabinópolis e Alvo Antero.

Nome	TIPO	X	Y	Z	Motivo
ASB-01	Piezômetro	707492	7931722	874	Monitorar o nível de água à norte da Cava Antero
ASB-02	Piezômetro	707464	7931512	840	Monitorar o nível de água na formação ferrífera à jusante da Cava Antero
ASB-03	Piezômetro	707688	7931500	831	Monitorar o nível de água na formação ferrífera à montante da Cava Antero
ASB-04	Piezômetro	707593	7931325	778	Monitorar o nível de água entre a Cava Antero e o córrego intermitente
ASP-01	Vazão/Qualidade	708776	7929481	778	Monitorar vazão/qualidade de jusante da cava Saibreira no Ribeirão Graipu
ASP-02	Vazão/Qualidade	708784	7929366	780	Monitorar vazão/qualidade do córrego afluente à margem direita no Ribeirão Graipu à Jusante da cava Saibreira
ASP-03	Vazão/Qualidade	708969	7929528	787	Monitorar vazão/qualidade do córrego afluente à margem esquerda no Ribeirão Graipu à leste da cava Saibreira
ASP-04	Vazão/Qualidade	707289	7931009	808	Monitorar vazão/qualidade no Córrego Santo Antônio à montante do Alvo Antero
ASP-05	Vazão/Qualidade	707474	7930761	804	Monitorar vazão/qualidade no Córrego Santo Antônio à jusante do Alvo Antero
ASP-06	Vazão	707537	7932205	822	Monitorar vazão da nascente à norte do Alvo Antero
ASP-07	Vazão	707922	7932682	799	Monitorar vazão no córrego sem nome à norte do Alvo Antero
ASP-08	Vazão	708685	7931314	797	Monitorar vazão do Ribeirão Graipu à montante do empreendimento

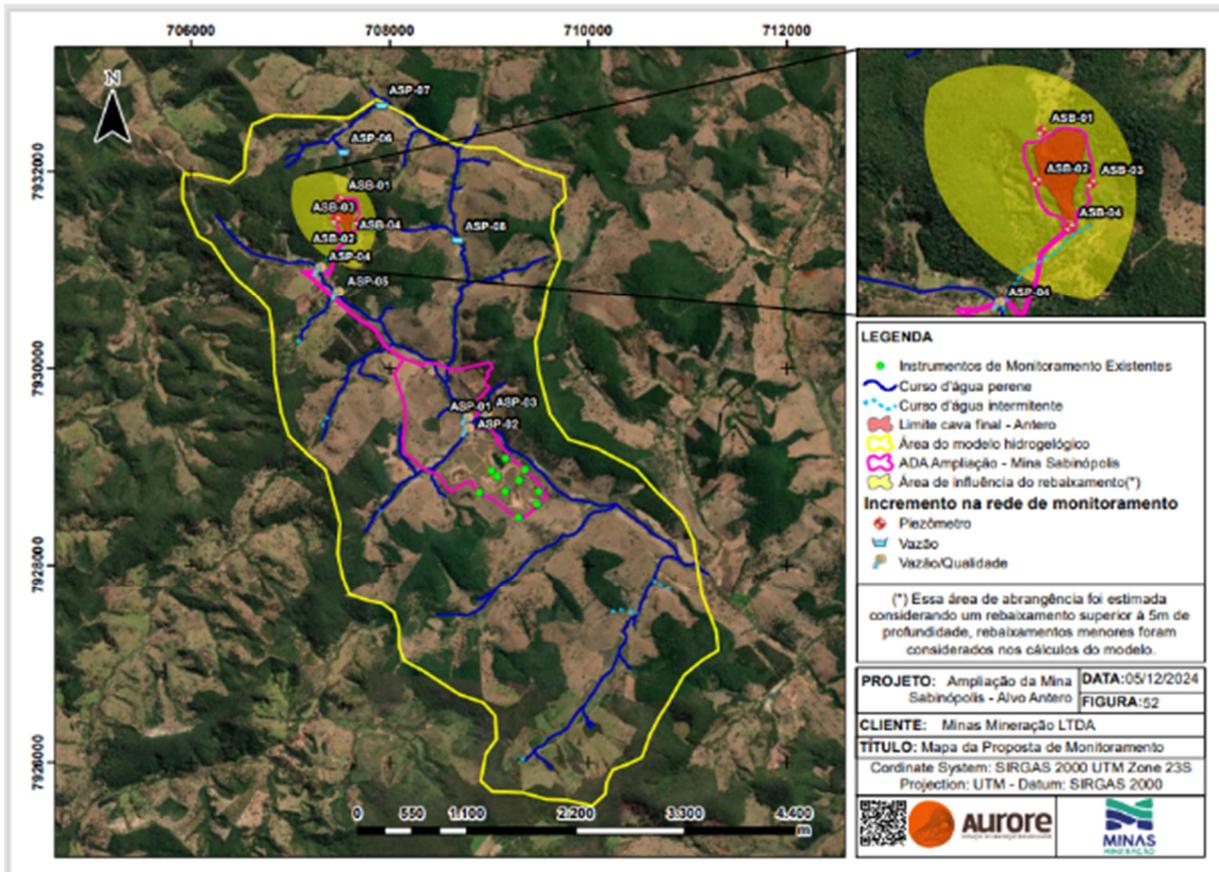


Figura 70: Proposta de incremento da rede de monitoramento hidrogeológico.

7.4.4.11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As principais conclusões do estudo são apresentadas a seguir:

- ✓ A cerca das unidades hidrogeológicas, a área é condicionada por um sistema aquífero fraturado de dupla porosidade, sendo um aquífero granular (poroso), representado pelo manto de intemperismo (solo + saprolito + rocha alterada/friável), com aproximadamente 25 m de espessura, sobreposto a um aquífero fraturado, representado pela rocha sã (embasamento cristalino e itabirito compacto), sem porosidade primária significativa em sua porção mais consolidada e em que a água é armazenada e transportada pelas descontinuidades.
- ✓ Para subdivisão das zonas de recarga da área utilizou-se uma relação com a declividade, onde as zonas de baixa declividade (0-8%) apresentam maiores taxas de recarga, as zonas de maiores declividades (>20%) apresentam as menores recargas e as zonas de declividade intermediária (8-20%) recargas intermediárias.

- ✓ As principais zonas de descarga são as porções próximas às drenagens. Salienta-se que, em condições atuais, a cava Saibreira (em operação) não apresenta fluxo subterrâneo de saída observado.
- ✓ As condições de fluxo da área de estudo seguem padrões condicionados pela topografia, com fluxo em direção às drenagens principais, que funcionam como fluxo de base da região com cargas hidráulicas que variam de 797m a 770m para o ribeirão Graipu e de 834m a 778m para o córrego Santo Antônio, dentro da área do modelo.
- ✓ A partir das informações levantadas ao longo do estudo foi possível calibrar o modelo numérico em regime permanente. Os resultados da calibração indicaram um erro médio de -0.49 m e um erro absoluto médio da ordem de 2,06 m. Já o erro quadrático médio normalizado – NRMS (Normalized Root Mean Square Error), utilizado como parâmetro de calibração dos níveis d'água, apresentou um valor de 3,92% para a totalidade dos pontos considerados, estando abaixo do valor de 10% estabelecidos pela EPA, atestando a acurácia da calibração do modelo numérico em regime permanente. A vazão, também se apresentou coerente com os dados observados.
- ✓ Foi também realizada análise de sensibilidade no modelo e concluiu-se que o modelo é bastante sensível à variação da permeabilidade do solo, e, de forma menos expressiva, às unidades de rocha friável e à aluvião. Do ponto de vista da recarga o modelo se mostrou pouco sensível.
- ✓ Considerando o cenário futuro simulado para a geometria final da Cava Antero, objeto do presente estudo, a vazão total bombeada calculada foi de 1,0 m³/h.
- ✓ O cone de rebaixamento final da Cava Antero fica limitado à sua circunvizinhança, apresentando-se alongado na direção sudeste-noroeste, coincidente com a geometria da cava. A seguir algumas considerações sobre a geometria do cone:
 - Em porções mais rasas o eixo maior do cone de rebaixamento possui direção sudeste-noroeste, chegando a 700 m totais nesta porção, com maior expansão do impacto sentido noroeste, com cerca de 500 m do bottom pit da cava. O eixo menor, na direção sudoeste-nordeste, chega a cerca de 500 m, dividindo-se de forma aproximadamente equivalente nos dois sentidos.

- Em porções mais profundas o cone apresenta-se maior e mais uniforme em todas as direções, chegando a cerca de 1100 m no eixo maior, na direção sudeste-noroeste, e 750 m no eixo menor, na direção sudoeste-nordeste.
- ✓ O cone de rebaixamento possui comportamento mais acentuado em profundidade do que em superfície, tal comportamento pode ser atribuído ao desconfinamento local das unidades em profundidade e aos valores inferiores de permeabilidade do meio nestas porções.
- ✓ Do ponto de vista do impacto na vazão das drenagens e nascentes, verifica-se que o impacto também fica limitado às bacias próximas da cava, com impactos inferiores a cerca de 30% nas nascentes mais impactadas.
- ✓ As nascentes mais impactadas são aquelas localizadas na outra vertente da cava, nas porções norte, noroeste, nordeste e leste da cava (NAS-03, NAS-05, NAS-06 e NAS-12), já os pontos de monitoramento que apresentaram maiores impactos são aqueles localizados na bacia hidrográfica da cava (ASP-07 e ASP-08) e os pontos localizados nas sub-bacias à norte da cava (ASP-09 e ASP-11).
- ✓ Após os cálculos do influxo subterrâneo nas cavas, através do modelo numérico, foram estimadas as entradas de água superficial considerando eventos chuvosos máximos observados no mês de janeiro, para uma série histórica de 60 anos, a partir de estudos de chuvas e a área da cava. Com base nesses cálculos, foram calculadas vazões de 45,46 m³/h para desaguamento da Cava Antero. Salienta-se que, neste caso, o influxo subterrâneo representa um percentual de apenas 2% da vazão total de desaguamento.
- ✓ Para o dimensionamento do sistema de desagüe foi considerado a utilização de conjuntos moto-bombas montados sobre balsas flutuantes, sobre Sumps no fundo da mina, acoplados a tubulações semi-flexível de Polietileno de Alta Densidade (PEAD). Considerando o cenário de vazões críticas de entrada na cava, mencionado no item anterior, e considerando uma vazão mínima de trabalho para cada bomba de 45,46 m³/h, seriam necessárias 2 bombas na Cava Antero, sendo uma operacional e uma reserva.
- ✓ A fim de confirmar as hipóteses apresentadas, bem como detectar e monitorar eventuais alterações no comportamento dos recursos hídricos, sugeriu-se a

manutenção da rede de monitoramento dos recursos hídricos, com a implementação de procedimentos operacionais e aprimoramento das técnicas de medição.

- ✓ Por fim, ao longo do monitoramento e atividade de rebaixamento, sugere-se a atualização do modelo conceitual e do modelo numérico com calibração e simulações em regime transiente.

7.4.5 APROVEITAMENTO DO REJEITO PROVENIENTE DA CONCENTRAÇÃO MAGNÉTICA À SECO DISPÔS E PILHA DE REJEITO

A proposta de aproveitamento do rejeito gerado na Minas Mineração surgiu com a intenção de reduzir a massa de rejeito empilhada, reduzindo a necessidade de novas áreas para pilhas, principalmente novas intervenções ambientais, além de evitar desperdícios de recursos minerais, promovendo eficiência econômica com impactos ambientais reduzidos.

7.4.5.1 PROCESSO DE APROVEITAMENTO DO REJEITO DA CONCENTRAÇÃO MAGNÉTICA À SECO

Ao longo de vários anos, a Minas Mineração tem empregado um sistema de beneficiamento de minério a seco em sua operação no município de Sabinópolis, Minas Gerais. Durante esse período, o rejeito gerado por esse processo tem sido empilhado para análises e avaliações específicas do teor de ferro presente nesse material.

Até o momento, foram estocadas, aproximadamente, 196 mil toneladas desse rejeito na pilha denominada como pilha Israel, com um teor médio de ferro conforme indicado na Tabela 63.

Tabela 63: Análise Química Rejeito.

Amostra	%Fe	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%P	%Mn	%TiO ₂	%CaO	%MgO	%PPC
Amostra - Rejeito (PDR - Israel)	26,3	59,169	3	0,048	0,706	0,081	0,057	0,079	1,317

Este material exibe um teor de ferro significativo, indicando viabilidade para reaproveitamento. Entretanto, atualmente a Minas Mineração não possui uma tecnologia favorável para o reprocessamento desse material. Esse material foi denominado pela Minas Mineração como concentrado pobre.

Foram feitos diversos testes com esse material visando um melhor aproveitamento dos mesmos. Foi observado que os rejeitos empilhados apresentam

características físicas favoráveis, como a presença de ferro em partículas com fração <2,00mm, o que sugere a possibilidade de reprocessamento desse produto. Na Tabela 64 e Tabela 65 são apresentados os resultados dos testes feitos com o rejeito.

Tabela 64: Testes rejeito Pilha Israel.

CONCENTRADO MAGNÉTICO										
Amostra	%Fe	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%P	%Mn	%TiO ₂	%CaO	%MgO	%PPC	Partições (%)
WDRE 7000-REJEITO	66,076	2,809	0,648	0,049	0,841	0,116	0,034	1,098	-0,982	0,60%
CONCWHC-REJ-<2,00MM	66,549	3,397	0,001	0,036	0,431	0,143	0,038	0,089	0,287	17,68%
CONCWHCSA-REJ-2,00MM	63,452	6,140	0,001	0,023	0,696	0,094	0,052	0,059	0,535	10,92%
Ponderada de Teor (Fe%)	65,380									29,20%

Tabela 65: Testes rejeito Pilha Israel.

REJEITO NÃO MAGNÉTICO										
Amostra	%Fe	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%P	%Mn	%TiO ₂	%CaO	%MgO	%PPC	Partições (%)
MISTOWHC-REJ-<2,00MM	23,386	59,247	4,136	0,034	1,867	0,087	0,245	0,216	2,291	0,50%
REJ < 2,00 MM - ÑMAG - SCAV	8,809	76,490	7,379	0,052	0,796	0,046	0,076	0,138	1,444	70,30%
Ponderada de Teor (Fe%)	8,912									70,80%

A média de rejeito gerada na planta de concentração magnética via seco, atualmente, é igual a 50% da alimentação da planta, os testes feitos com o processamento do rejeito em uma rota de beneficiamento via úmida, trouxe uma recuperação mássica de 29,2% com um teor médio de Fe e 65,38%, dando a Minas Mineração a condição de propor um sistema híbrido de processamento.

O método a ser utilizado no beneficiamento do rejeito será concentração magnética via úmida de alto campo. Como o processo principal e de maior volume continuará sendo a o beneficiamento a seco, o sistema híbrido garante um consumo de água bem inferior ao esperado para uma planta 100% a úmido, sendo assim está sendo proposto tanto a ampliação da planta a seco, para 1.500.000 t/ano, conforme apresentado nos itens anteriores, de forma a aumentar a produção da planta com materiais de terceiros e provenientes do alvo Antero, como também, a solicitação implantação e operação de uma unidade de tratamento de minério a úmido para 300.000 t/ano.

7.4.5.2 REJEITO DA CONCENTRAÇÃO MAGNÉTICA A SECO

Para a planta a seco, conforme descrito anteriormente, foi solicitado a ampliação de sua capacidade instalada de forma que planta atinja o processamento de 1.500.000 t/ano de ROM, nos quais são esperado uma recuperação mássica de 46% da massa alimentada, para um cenário mais conservador. Sendo assim, é apresentado na Tabela 66 estimativas de rejeito gerado anualmente após ampliação.

Tabela 66: Estimativa rejeito gerado após ampliação.

Planta a Seco	46%	54%
	Concentrado	Rejeito
	634.756,45	754.748,21

Parte do rejeito (concentrado pobre) gerado na planta a seco será direcionada para a Pilha Israel, aproximadamente 60%. Os outros 40% serão direcionadas para a unidade de tratamento de minério à úmido, conforme indicado anteriormente, com o objetivo de aumentar a recuperação mássica do material.

Em relação ao material que irá alimentar a concentração magnética a úmido, espera-se que 35% seja um concentrado com teor de ferro, enquanto os outros 65% serão destinados para a pilha Alípio, como rejeito arenoso, conforme indicado na Tabela 67.

Espera-se que novos estudos sejam realizados, principalmente estudos hídricos, para a verificação de uma possível ampliação da planta para maior aproveitamento do material proveniente do processamento à seco.

Tabela 67: Estimativa rejeito planta a úmido.

Planta a Umido	35%	65%
	Concentrado	Rejeito
	105.000,00	195.000,00

7.4.5.3 REJEITO EMPILHADO NA PILHA ISRAEL

Estão estocados, atualmente, na pilha denominada “PILHA ISRAEL” um montante de aproximadamente 196 mil toneladas de rejeito. Como indicado nos testes, o material que antes era considerado um rejeito, atualmente está sendo denominado como concentrado pobre, uma vez que ainda apresenta interesse econômico. O material hoje empilhado terá dois tipos de destino, o primeiro será a comercialização para empresas que possuam a rota adequada para beneficiamento dos mesmos e segundo poderá alimentar a Concentração Magnética a Úmido em uma futura ampliação, uma vez que hoje foi dimensionada para processar parte dos rejeitos gerados na concentração a seco como continuidade do processo.

A Pilha Israel é utilizada exclusivamente para o rejeito do beneficiamento a seco atualmente e continuará nesse formato para garantir a qualidade do produto empilhado, ao passo que, o rejeito gerado na planta a úmido será destinado para a pilha Alípio como rejeito arenoso. Segue de forma simplificada um fluxograma indicado na Figura 71.

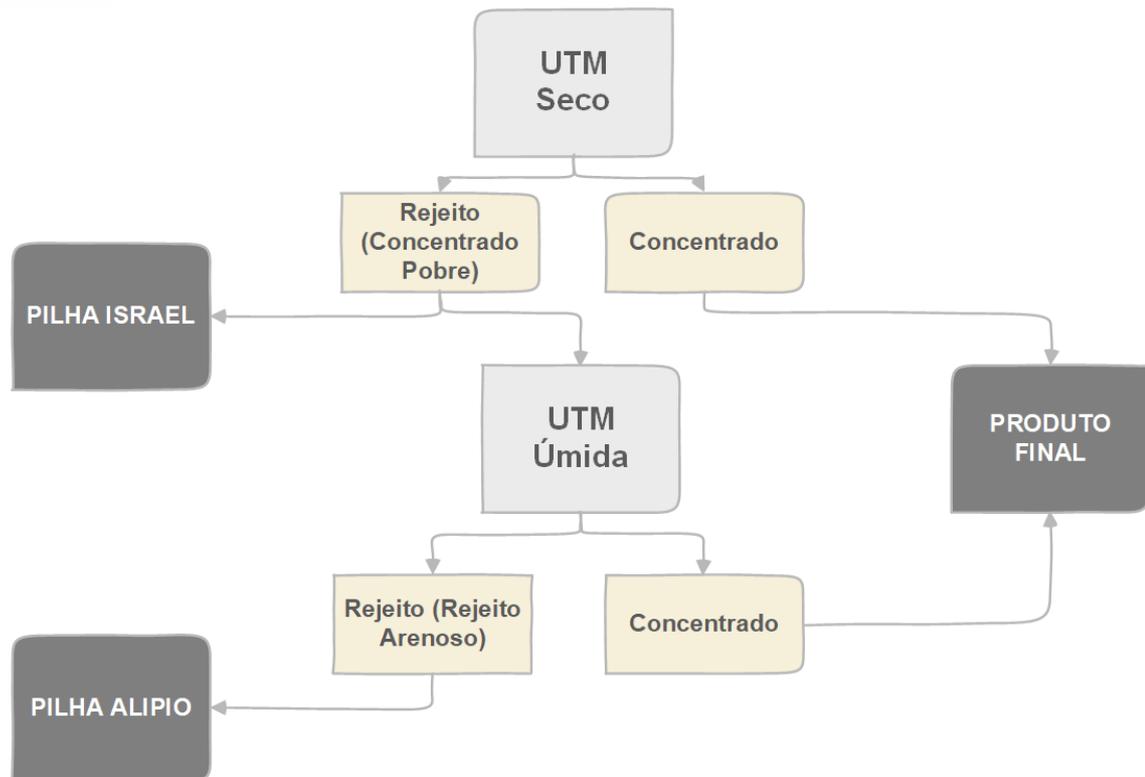


Figura 71: Fluxograma UTM a seco e a úmido.

7.4.6 PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DO ROM E DO CONCENTRADO POBRE (REJEITO)

7.4.6.1 CONCENTRAÇÃO MAGNÉTICA À SECO

O processo produtivo da Mina Sabinópolis que hoje é subdividido em três macroprocessos, lavra, britagem e classificação e concentração magnética à seco, passará a ser subdividido em quatro processos, após a ampliação do empreendimento, por meio da introdução da concentração magnética à úmido, a saber:

- ✓ Lavra;
- ✓ Britagem e Classificação;
- ✓ Concentração magnética à seco por imas de terras raras, neodímio;
- ✓ Concentração magnética à úmido por campo eletromagnético de alta intensidade.

Sendo assim, a UTM a seco – Sabinópolis terá capacidade instalada acrescida em 900.000 toneladas, chegando a um total de 1.500.000 toneladas de ROM por ano com o mesmo regime de trabalho.

Para 365 dias por ano, 24 horas por dia, considerando um rendimento operacional da planta de 81%, será necessário produzir, pelo menos, 214 toneladas por hora para atingir a produção almejada.

7.4.6.1.1 Britagem e Classificação

No macroprocesso da britagem e classificação, é realizada a britagem primária e secundária seguida do peneiramento separando o material em três produtos distintos: o Sinter Feed (< 10 mm), a Hematitinha (≥ 10 mm e ≤ 19 mm) e o Granulado (> 19 mm e ≤ 32 mm). Os três produtos são amostrados nas pilhas e quando estão dentro da especificação comercialmente acordada em contrato seguem para os processos de estocagem, carregamento, transporte, pesagem e expedição.

Quando a Hematitinha e o Granulado se encontram fora da especificação comercial, são direcionados aos processos de britagem secundária e britagem terciária para posteriormente seguirem o fluxo do peneiramento e classificação novamente.

Quando o Sinter Feed se encontra fora da especificação comercial, é direcionado aos processos de carregamento e transporte antes de ser integrado ao próximo macroprocesso.

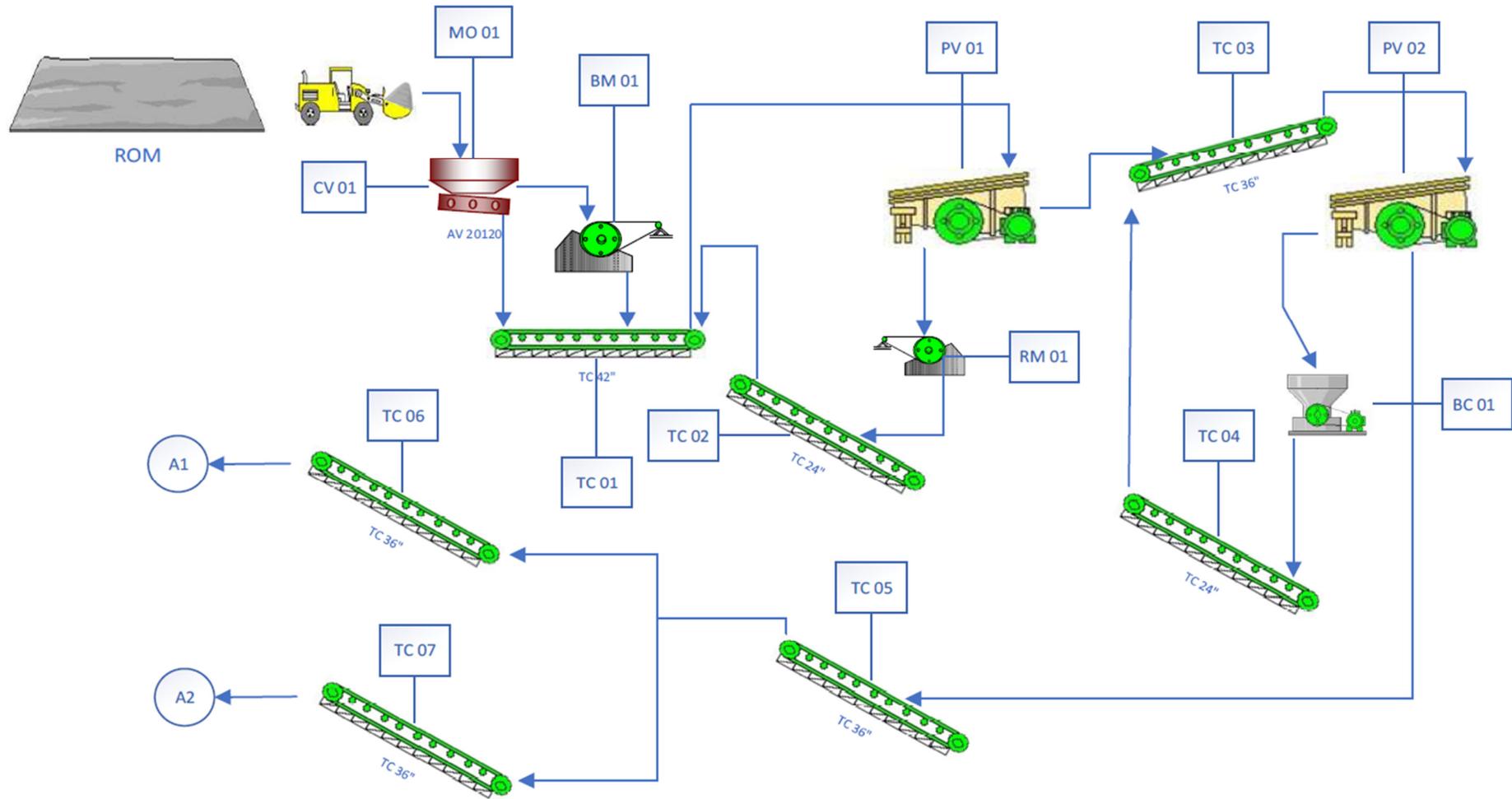


Figura 72: Fluxograma da britagem.

7.4.6.1.2 Secagem de Minério

A secagem do minério que leva sua umidade para valores abaixo de 1%, condição necessária para que se consiga uma separação magnética a seco eficiente, é feita através de um secador de tambor rotativo.

O minério a ser submetido ao processo de secagem, o Sinter Feed (< 10 mm), é alimentado através de uma pá carregadeira em uma moega de alimentação e dosado para o secador de minério.

A fornalha à biomassa gera o gás quente que é conduzido pelo secador por um ventilador da própria fornalha e um exaustor que fica no final do circuito de ar após o filtro de mangas.

O calor faz com que a água contida no minério evapore e após isto o vapor de água é retirado, junto ao particulado fino, sendo conduzido para o filtro de mangas.

O Sinter feed, seco, segue então para a peneira vibratória, onde é classificado em Sinter Feed (< 2,0 mm) que segue para os separadores magnéticos e Sinter Feed ($\geq 2,0$ mm e ≤ 10 mm) que é estocado em pilha, amostrado e quando está dentro da especificação comercialmente acordada em contrato seguem para os processos de estocagem, carregamento, transporte, pesagem e expedição ou quando está fora da especificação comercial, é direcionado a um separador magnético que segrega parte deste produto em minério com teor satisfatório de ferro, que é direcionado para a expedição e comercializado e o rejeito que retorna ao processo de britagem terciária para posteriormente seguir o fluxo.

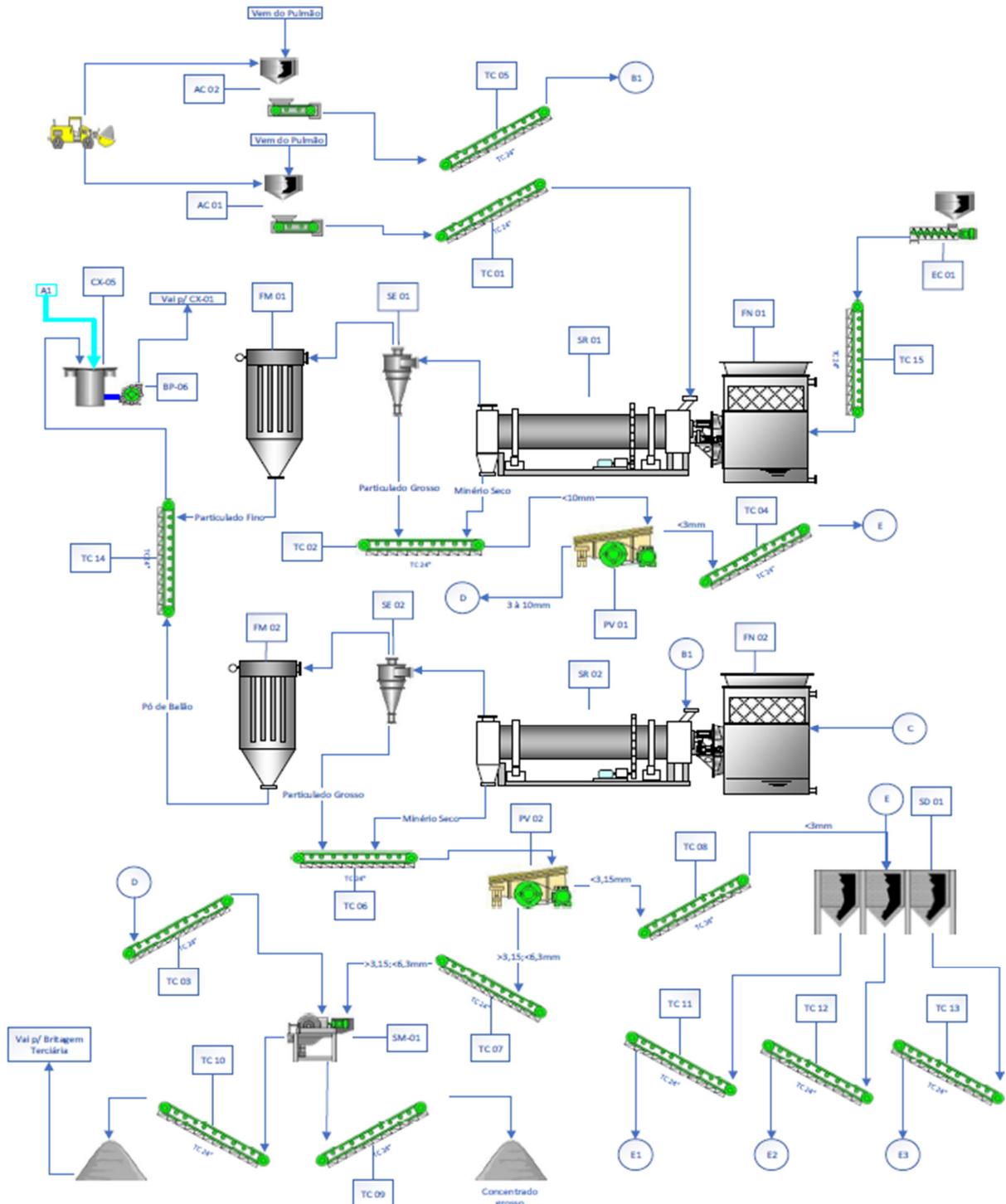


Figura 73: Fluxograma da secagem de minério.

7.4.6.1.3 Concentração Magnética a Seco

O Sínter Feed ($< 2,0 \text{ mm}$) proveniente do silo divisor é depositado no alimentador vibratório do primeiro separador, de baixa intensidade, que separa a parcela mais magnética do material e reserva como produto, enquanto a parcela

menos magnética segue para o alimentador vibratório do segundo separador, de alta intensidade. Este por sua vez, separa a parcela mais magnética do material e reserva como produto, enquanto a parcela menos magnética segue para o alimentador vibratório do terceiro separador, também de alta intensidade. Este último separa a parcela mais magnética do material e reserva como produto e a parcela menos magnética, rejeito, é depositada em uma pilha.

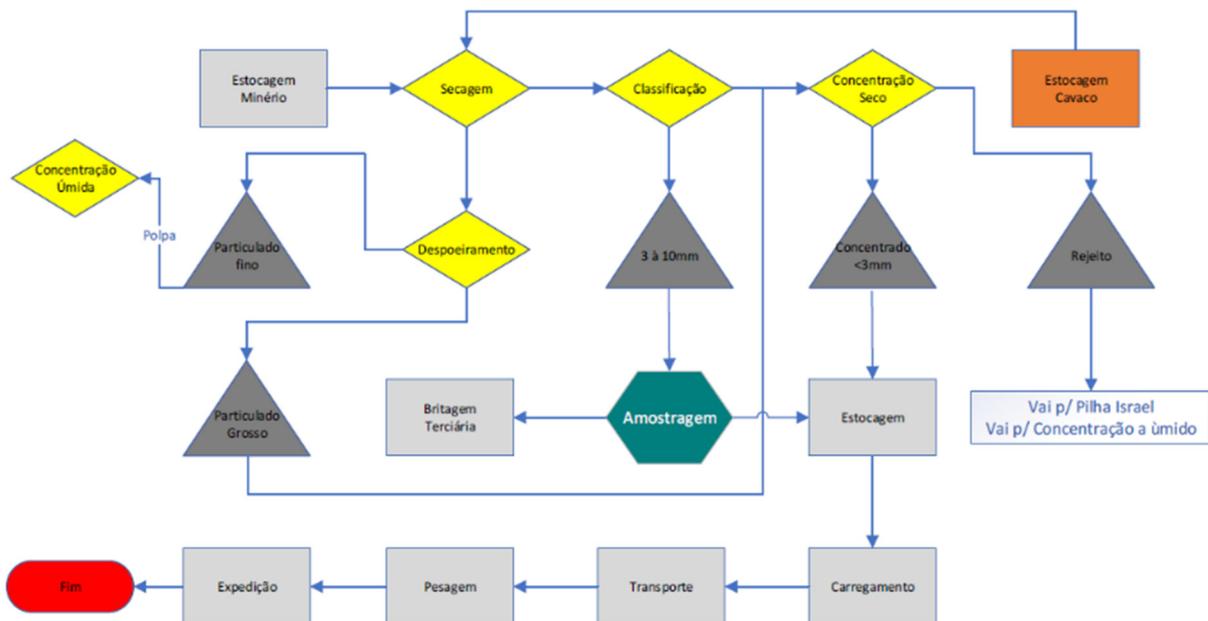


Figura 74: Fluxograma da concentração magnética a seco.

7.4.6.1.4 Desempoeiramento

O processo de separação magnética à seco demanda um controle rígido para evitar a dispersão de particulado fino em forma de poeira.

Os pontos críticos para controle de particulados são:

- ✓ Fluxo de ar do sistema de secagem para retirada do vapor de água;
- ✓ Transbordo entre transportadores e outros equipamentos;
- ✓ Alimentação dos separadores magnéticos;
- ✓ Formação de pilhas cônicas;
- ✓ Carregamento e transporte do minério.

Para controle do particulado utilizamos as seguintes barreiras de contenção:

- ✓ Separador estático na linha de sucção para retirada do particulado grosso do fluxo de ar, retornando com o material para o processo e filtro de mangas que retém o particulado fino que atualmente é estocado em pilhas, mas que será

encaminhado para processamento na concentração à úmido assim que instalada a nova planta.

- ✓ Filtros de mangas para despoeiramento, instalados recentemente, já planejados para o aumento de produção pretendida, que capturam o particulado gerado pelos alimentadores vibratórios e tambores de concentração magnética à seco.
- ✓ Sistema de despoeiramento por spray de água com alta pressão nos pontos de transbordo e formação de pilhas.
- ✓ Sistema de umidificação do concentrado e rejeito, por aspersores em leque de baixa pressão, instalados ao final dos transportadores que formam as pilhas cone, para que não sejam gerados particulados no processo de movimentação, carregamento e transporte do minério.

O material de baixo teor magnético e baixa concentração de ferro, que hoje é classificado como “rejeito”, também passará a ser processado na concentração magnética a úmido, assim que instalada a nova planta, por isto não precisará ser umidificado nesta etapa.

As vias e pátios, atualmente, são umectadas por meio de caminhões pipa para combater a emissão de particulado pela movimentação de máquinas e caminhões. Um sistema de aspersão automático, que por ser mais eficiente reduzirá o consumo de água nesta tarefa está sendo desenvolvido por nossa engenharia.

7.4.6.1.5 Desempoeiramento Spray

O sistema de despoeiramento por spray atual possui duas bombas de alta pressão a pistão e uma bomba centrífuga de média pressão que atendem 54 pontos de despoeiramento com vazão total de 364,2 m³/dia.

Com as modificações que serão feitas na planta da Minas Mineração será necessário elevar o número dos pontos de aspersão, Bicos HA 0,45x18,6 l/h, de 28 para 33, Bicos MPL 0,18x110 l/h, de 14 para 19, mas a quantidade de pontos, Leque UM 4/9X2,0x250, será reduzido de 12 para 6, haja vista que o “Rejeito”, que irá para a concentração magnética a úmido, não precisará de umidificação deste processo. Sendo assim, a necessidade de água para este sistema terá uma redução de consumo de 120,3 m³/dia para 90,8 m³/dia.

Não haverá necessidade de mudanças nas instalações para atendimento à expansão.

7.4.6.2 CONCENTRAÇÃO MAGNÉTICA A ÚMIDO

A Planta da Minas Mineração em Sabinópolis não possui ainda Concentração Magnética à Úmido, porém o “Rejeito” da concentração magnética a seco passará a ser concentrado em uma planta conforme descrito abaixo.

Para a etapa de concentração, estão previstas três etapas de concentração magnética, sendo duas tipo tambor (LIMS e MIMS) e, a terceira, em carrossel de alta intensidade (WHIMS).

7.4.6.2.1 Descrição do Processo de Concentração Magnética a Úmido

O processo se inicia no recebimento do material a ser beneficiado numa moega (MO-01), através de uma correia transportador (TC-S), existente, que atualmente empilha este rejeito, que é removido de tempos em tempos para o local da estocagem. Esta moega terá capacidade para uma hora de operação da unidade (25 m³).

Sob a moega será instalado um Alimentador de Correia (AL-01), sob o qual haverá uma balança (BA-01) para pesagem e dosagem do minério numa Caixa de Polpa (CX-01) na qual será feito o empolpamento do minério, adicionando-se água (Figura 75).

Uma Bomba de Polpa (BP-01), acoplada a um Hidrociclone (HC-01), fará a transferência do minério para a separação magnética

Pelo “overflow” do Hidrociclone é descartada parte dos minerais argilosos presentes no minério (Figura 75), fluxo este que é encaminhado a uma Caixa de Polpa (CX-04) na qual uma Bomba de Polpa (BP-04) fará o recalque da “Lama” para um Espessador (EP-01).

O “underflow” do Hidrociclone alimenta um primeiro separador magnético de tambor de baixa intensidade magnética (WDL-01), para a remoção dos minerais de alta susceptibilidade magnética (magnetita).

Na sequência o fluxo “não magnético” do primeiro separador de tambor (WDL-01), alimenta um segundo separador magnético de tambor (WDRE-01), que remove os minerais de média susceptibilidade magnética.

Estes minerais devem ser removidos previamente ao separador magnético carrossel de alta intensidade, para se evitar entupimento das matrizes.

Removido a magnetita, os minerais de ferro com de baixa susceptibilidade magnética, como hematita e martita, que compõem o fluxo “não magnético” dos separadores de tambor, são alimentados por gravidade, e através de um Distribuidor

de Polpa (DT 01), ao campo de alta intensidade do separador eletromagnético (SRW-01), que gera dois fluxos: um de magnéticos e outro de não magnéticos.

O fluxo de magnetita (gerado no tambor- WDL-01 e tambor WDRE-01) e o fluxo magnético gerado na alta intensidade (SRW-01) serão recolhidos numa Caixa de Polpa (CX-03), na qual a Bomba de Polpa acoplada (BP-03) recalcará os minerais magnéticos de ferro para um hidrociclone (HC-03), cujo “underflow” alimentará uma Peneira Vibratória Desaguadora (PD-02), para desaguamento final do Concentrado de Minério de ferro.

O “overflow” deste hidrociclone, que contém partículas de minerais argilosos ainda presentes na polpa, é encaminhado para a Caixa de Polpa (CX-04), cuja Bomba de Polpa (BP-04) recalca a “Lama” para o espessador (EP-01).

O fluxo de água que passa pelos crivos da peneira desaguadora e retorna à Caixa de Polpa (CX-03), constituindo uma carga circulante, por conter partículas finas (abaixo de 100 micra) de minerais de ferro.

O Fluxo de “não magnético” gerado na alta intensidade é recolhido numa Caixa de Polpa (CX-02), cuja Bomba de Polpa acoplada (BP-02) alimenta um hidrociclone (HC-02). O “underflow”, constituído por partículas mais grosseiras, é descarregado numa peneira Vibratória Desaguadora (PD-01), para desaguamento final, e o “overflow” para a (CX-04).

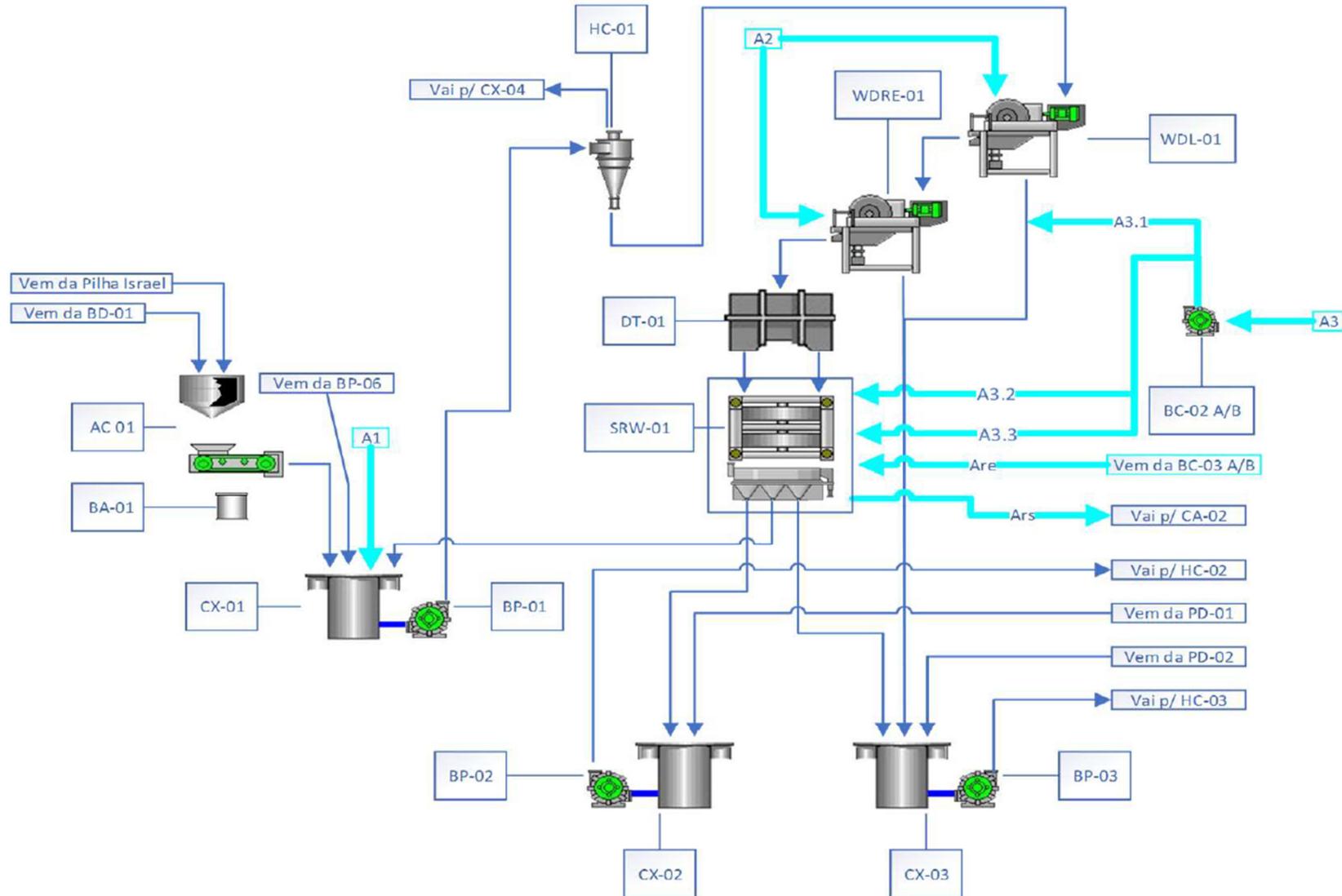


Figura 75: Fluxograma da concentração magnética a úmido – Etapa I.

O fluxo de água que passa pelos crivos da peneira desaguadora retorna à Caixa de Polpa (CX-02), constituindo uma carga circulante, por conter partículas finas (abaixo de 100 micra) de minerais não magnético, para serem eliminados do sistema.

Tanto o Concentrado de Minério de Ferro, quanto o rejeito (não magnético) são descarregados com umidade da ordem de 12% em Correias Transportadoras (TC-02 e TC-01, respectivamente), formando pilhas cônicas que são periodicamente removidas, seja para comercialização do Concentrado, seja para descarte do rejeito em local definido pelo planejamento de operações da Minas Mineração.

Sob a transportadora (TC-02) será instalada uma balança integradora (BA-02), para controle da produção.

Como descrito acima, todos os “overflows” das hidrociclonagens são recolhidos na Caixa de Polpa (CX-04), que recalca para alimentar o espessador (EP-01).

A função deste equipamento é adensar os minerais argilosos, (granulometria inferior a 0,045 micra), pela ação de um floculante orgânico, elevando a porcentagem de sólidos da polpa de cerca de 2% para 20%. Pelo “overflow deste espessador (Figura 76) é recuperado o maior volume da água (da ordem de 213 m³/h) utilizada e necessária para que o processo de beneficiamento por via úmida.

O floculante é dosado na tubulação de recalque da Bomba de Polpa (BP-04), que vai aglomerando as partículas sólidas ao longo do percurso, que vão sedimentando no fundo do espessador e descarregadas por uma Bomba de Polpa (BP-06) num tanque de homogeneização (TQ-01). Deste tanque, uma bomba de deslocamento positivo, tipo Nemo (BL-01), alimenta dois filtros prensa, que removem água da polpa, elevando novamente a porcentagem de sólidos que passa de cerca de 20% para 60%. Entorno de 12 m³/h de água de processo são previstos de serem recuperados nesta etapa.

A lama espessada e filtrada formando pilhas cônicas, através da TC-05, que serão periodicamente removidas e transportada para PDR01.

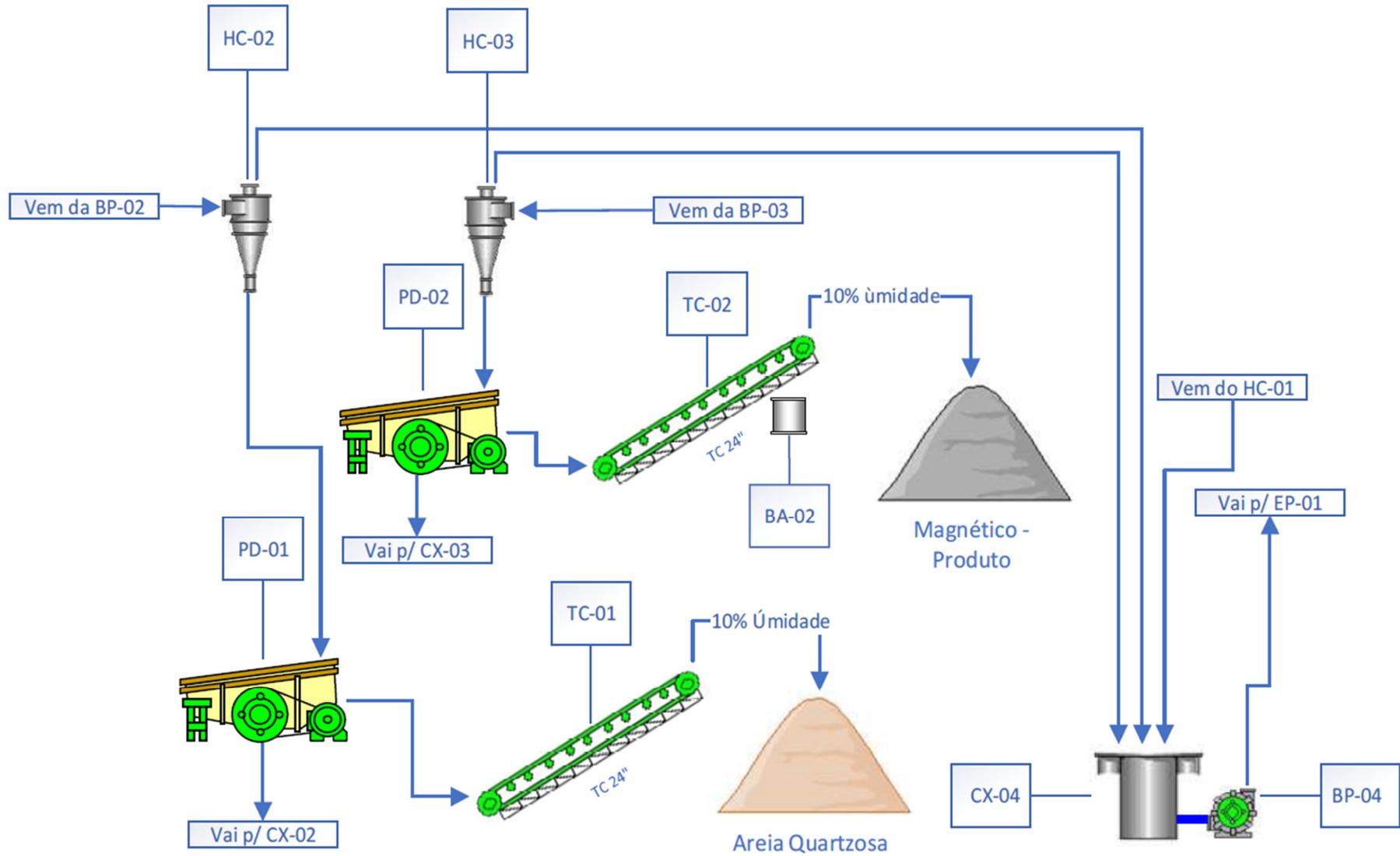


Figura 76: Fluxograma da concentração magnética a úmido – Etapa II.

O floculante é preparado por um sistema automatizado (FL-01), onde o floculante na forma de pó é colocado num silo, diluído a 1% e dosado. O floculante a ser utilizado, pela Minas Mineração, neste processo é totalmente biodegradável.

As águas recuperadas são recolhidas numa caixa de Água de Processo (CA-02), onde uma Bomba Centrífuga Para Água (BC-01 A/B, sendo uma reserva) alimenta os pontos de adição de água requerida pelo processo (Fluxos A1, A2 e A3), e outra (BC-04) para selagem das Bombas de Polpa).

Uma outra Caixa d'água (CA-01) irá receber "Água Nova" que vem da captação, para reposição de água no sistema. Nesta caixa (CA-01) será instalada uma Bomba Centrífuga Para Água (BC-03 A/B, sendo uma reserva) para recalcar água limpa, isenta de partículas sólidas, para o sistema de refrigeração das bobinas do separador eletromagnético (Figura 77).

A quantidade de água necessária para refrigerar o equipamento é da ordem de 8 m³/h, fluxo este que é incorporado à Água de Processo, sendo descarregado na "Caixa de Água de Processo" (CA-02), repondo, portanto, a água que é "perdida" como umidade nos produtos "Concentrado de Minério de Ferro", "Rejeito Não Magnético" (rejeito arenoso Quartzoso) e "Lodo".

Na refrigeração das bobinas, a temperatura da água sobe em torno de 4 °C, motivo pelo qual não pode ser utilizado um circuito fechado.

Uma quarta Bomba Centrífuga Para Água (BC-02A/B) será instalada na tubulação de recalque da (BC-01 A/B) para o sistema de descarga de magnéticos das matrizes do Separador Eletromagnético de alta intensidade (SRW-01). Esta bomba se faz necessária uma vez que o campo magnético exerce uma força atrativa considerável que requer um jato de água com pressão maior (de cerca de 1 kg/cm²) do que a que a Bomba Centrífuga (BC-01 A/B) de água de processo trabalha, que é em descarga atmosférica.

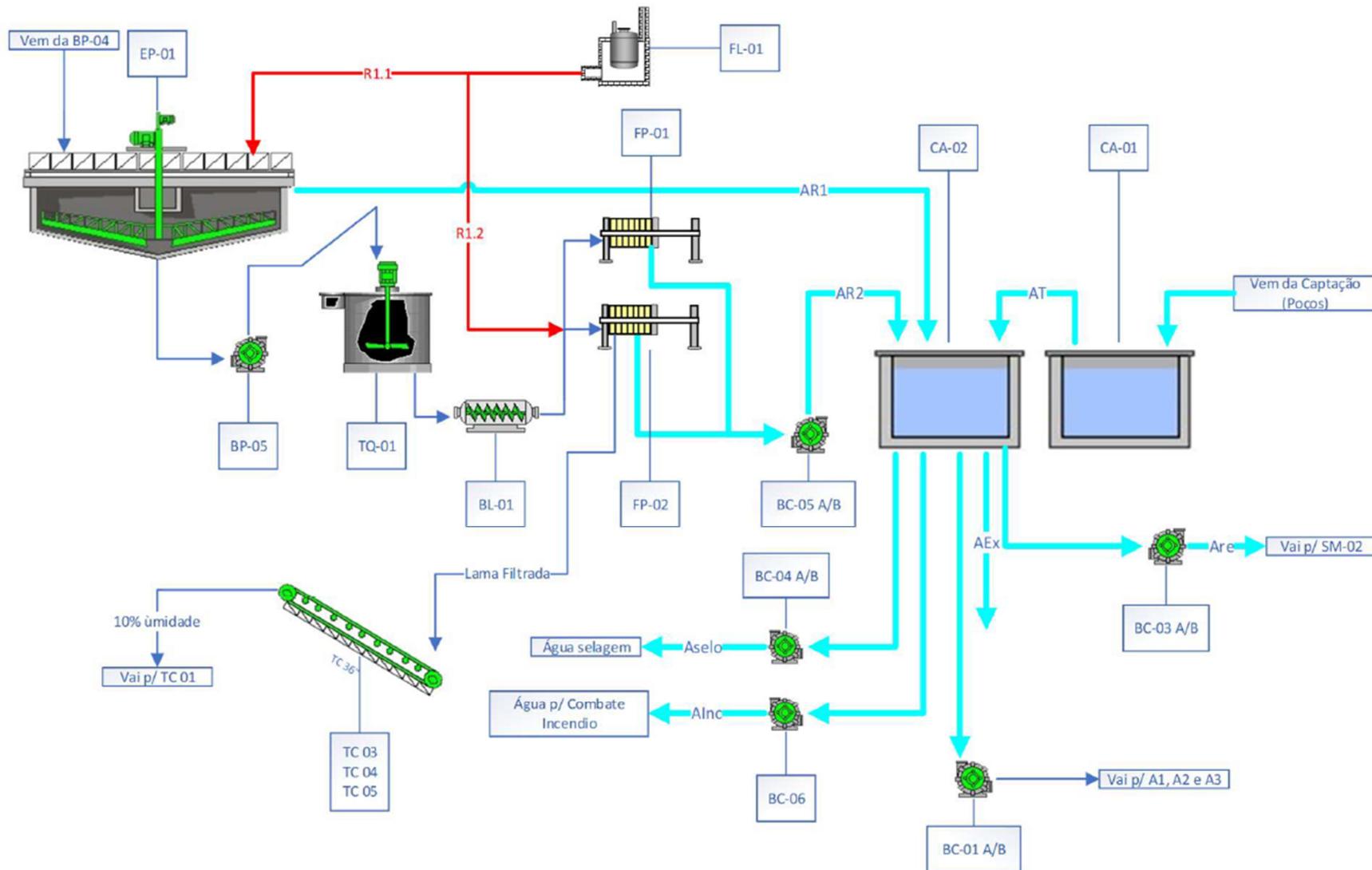


Figura 77: Fluxograma da concentração magnética a úmido – Etapa III.

7.4.6.2.2 Balanço Hídrico da Concentração Magnética a Úmido

A reposição de água prevista para a planta de concentração à úmido da Minas Mineração em Sabinópolis foi calculada, com base nos testes realizados em laboratório em 8,0 m³/h de operação.

Considerando o processamento de 300.000 t/ano, com ROM de 69%, este consumo representa uma taxa de 0,16 m³/t alimentada.

Tabela 68: Fluxo de entrada concentração a úmido.

Fluxo	Descrição	m ³ /h
A1 =	Água para a caixa de polpa 01 - Material de entrada do processo	80,1
A2 =	Água para entrada dos Separadores de tambor WDL01 e RDRE01	73,8
A3 =	Água para saída Separadores Magnéticos. Bomba de agua BC02	78,8
Are =	Água refrigeração Carrossel e spray de lavagem das matrizes	8,0
Fluxo 01=	Umidade material de entrada. (Rejeito sep. Mag. Seco)	1,0
Asl=	Água de selagem das Bombas de Polpa	1,0
Aex =	Água de expurgo	0,2

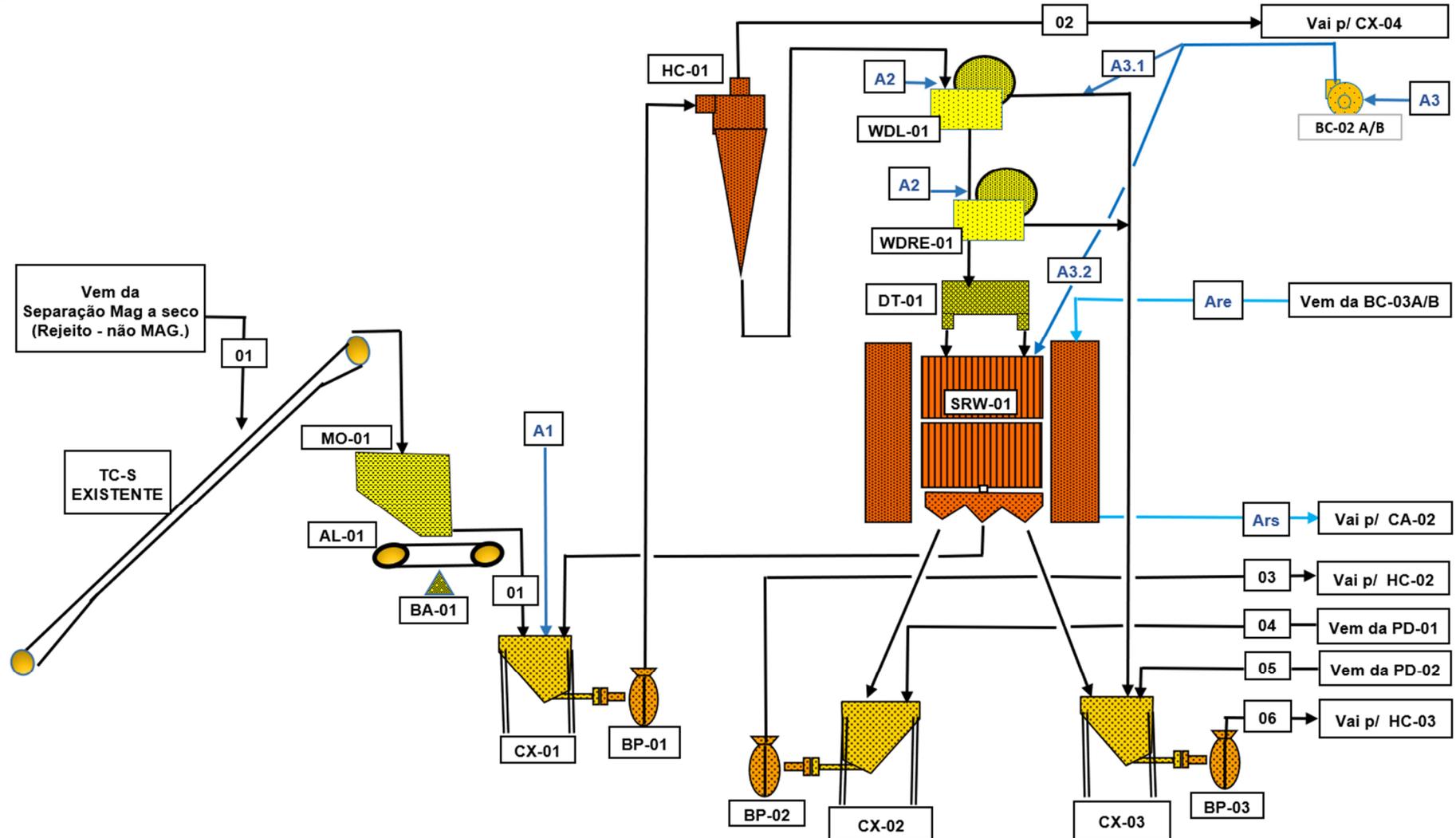


Figura 78: Balanço hídrico da concentração a úmido – Etapa I.

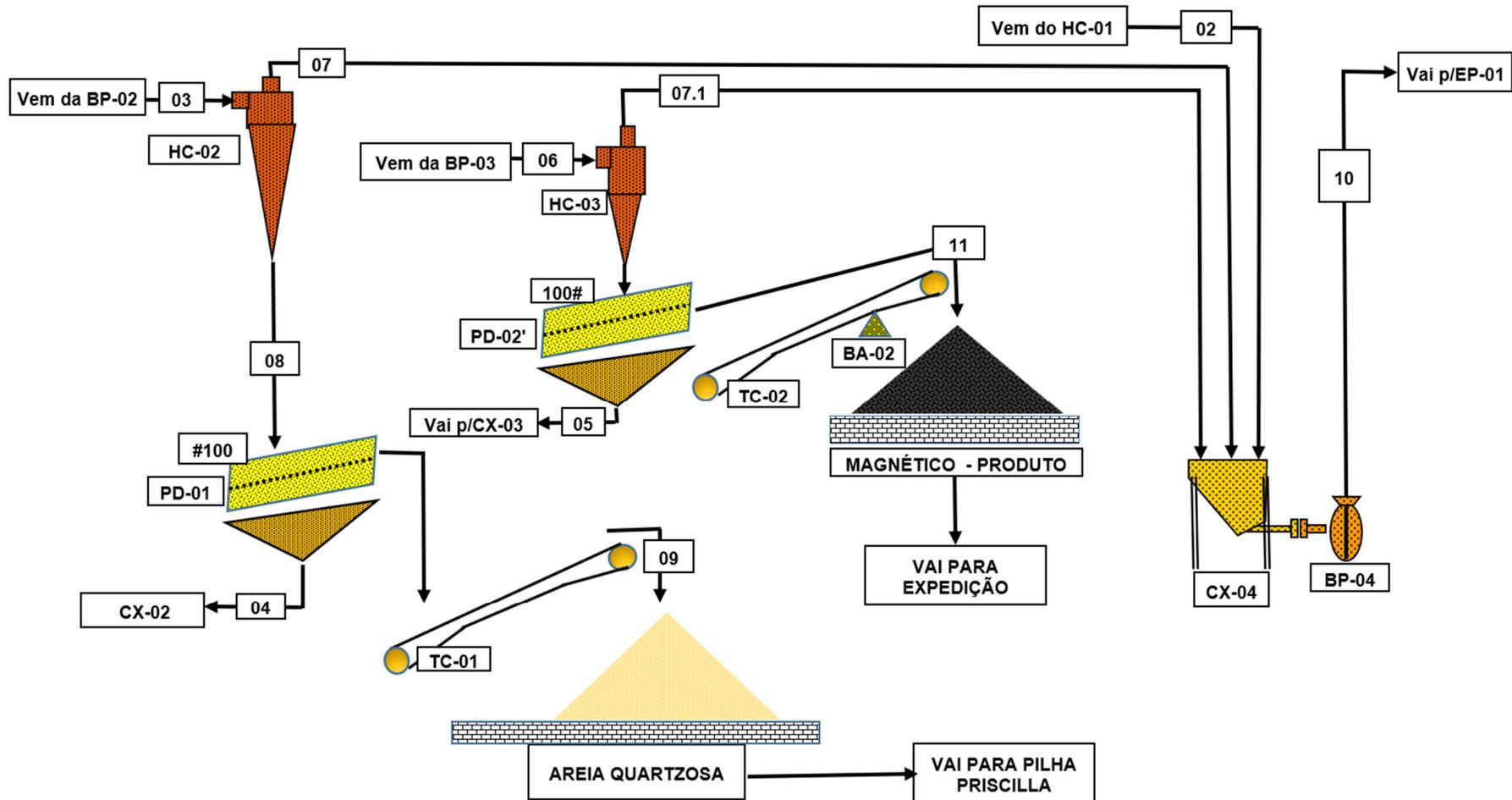


Figura 79: Balanço hídrico da concentração a úmido – Etapa II.

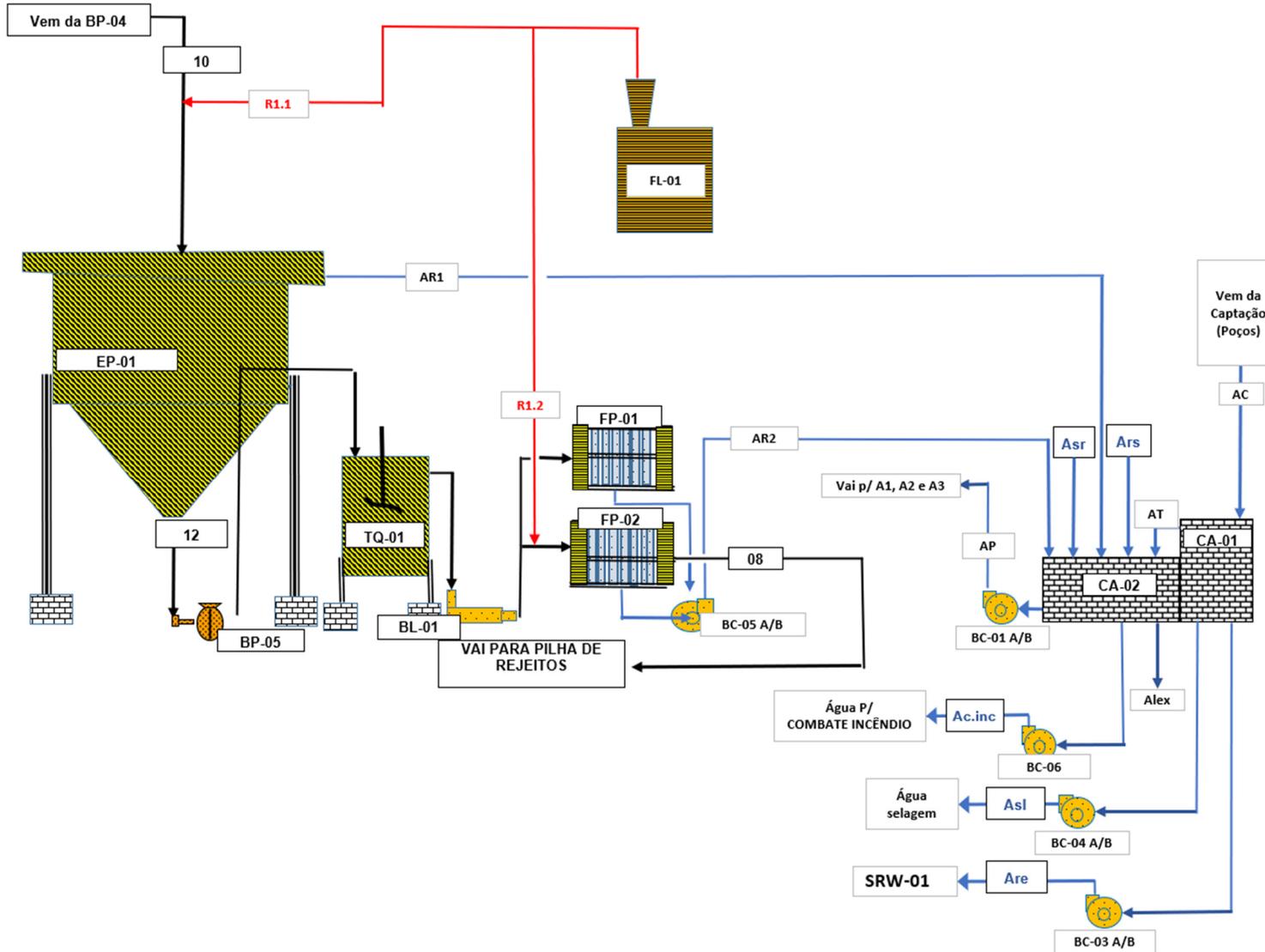


Figura 80: Balanço hídrico da concentração a úmido – Etapa III.

Tabela 69: Fluxo de saída concentração a úmido.

Fluxo	Descrição	m ³ /h
AR1 =	Água recuperada no espessador	212,1
AR2 =	Água recuperada no Filtro prensa	11,9
Ars =	Água de retorno da refrigeração	8,0
AT=	Água de transbordo	0,2
Fluxo 11=	Água no Concentrado	2,9
Fluxo 09=	Água na Areia Quartisoza	5,7
Fluxo 08=	Água na Lama e Lodo	1,4
Fluxo Aslr=	Água do retorno da Selagem das Bombas de Polpa	1,0

Conforme observado acima será necessário efetuar reposição de 8,0 m³/h de água nova para repor a água perdida, principalmente nos produtos, rejeitos e no próprio processo, onde a água nova, após ser utilizada nas diversas fases de produção, tem seu teor de sólidos em suspensão elevado, tornando-a imprópria para algumas utilizações no processo, tais como: selagem de bomba, resfriamento de equipamentos, sprays de alta pressão, dentre outros.

Esta água, com sólidos em suspensão, será direcionada para o circuito de recuperação de água de processo onde passará por espessador e filtro prensa que reduzem o teor de sólido em suspensão tornando a água reutilizável em alguns dos processos do circuito.

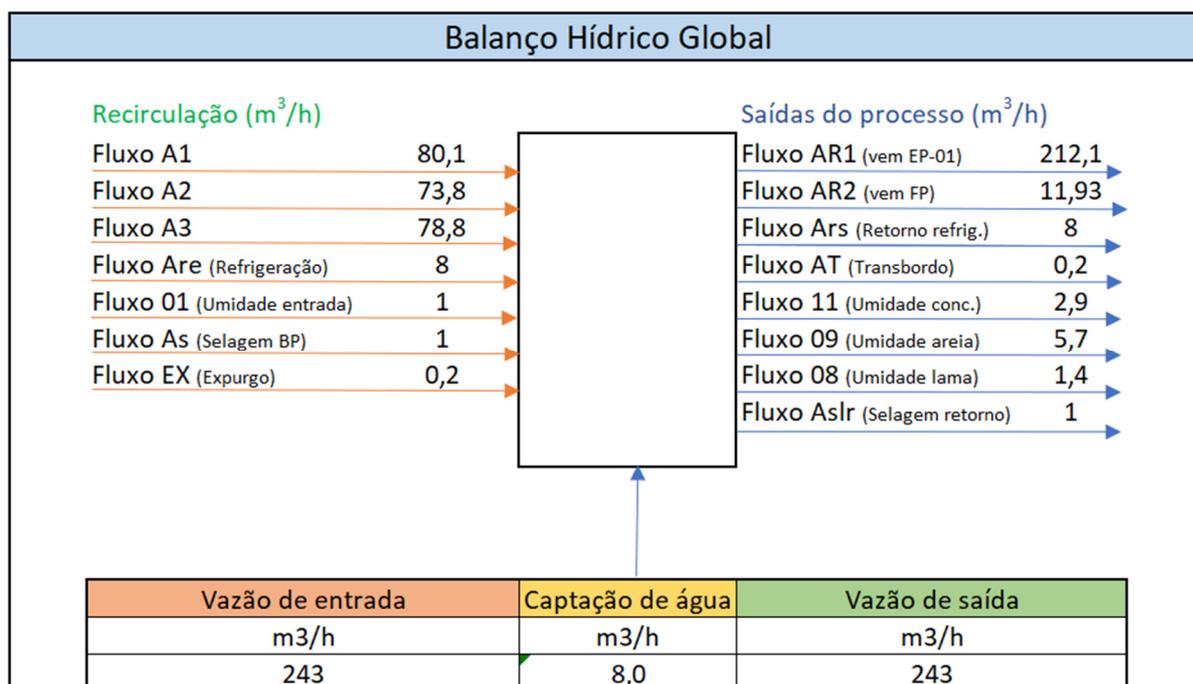


Figura 81: Balanco hídrico global da concentração a úmido.

Teremos então uma entrada de 8,0m³/h de água nova, 1,0 m³/h de umidade no minério, na entrada do processo, um fluxo circulante de 243 m³/h e saídas de 2,9 m³/h, na umidade do concentrado, 5,7 m³/h, na umidade do rejeito arenoso quartzoso e 1,4 m³/h, de umidade na lama.

Logo teremos uma recirculação de 96,7% de água de processo de concentração magnética a úmido.

7.4.6.2.3 Suprimento de Água

Em relação ao abastecimento de água da planta, a Minas Mineração, vem implementando medidas destinadas a otimização da utilização da água de maneira geral, principalmente a de despoejamento, visando racionalizar a utilização deste recurso natural tão importante.

Para tal foi implementado, como já descrito anteriormente, o sistema de aspersão por spray de alta pressão que consome um volume de água bem reduzido em vista dos sistemas de baixa pressão e a instalação de dois filtros de mangas de para despoejamento do prédio de concentração magnética a seco que possibilitou a redução no número de bicos pulverizadores neste setor, diminuindo consideravelmente o consumo de água.

Nos novos projetos nosso setor de engenharia vem trabalhando focados em minimizar os recursos utilizados, principalmente água. Como exemplo citamos o projeto da concentração magnética a úmido que possui sistema de reaproveitamento de água com minimização de perdas e grande eficiência.

Tais medidas destinam-se a inclusive a manutenção do consumo compatível com as demandas outorgadas.

O consumo de água nos diversos setores da UTM – Sabinópolis da Minas Mineração após a expansão será da ordem de 409,7 m³/h. Como a disponibilidade de água é de 412,2 m³/h não será necessário ampliação desta capacidade no momento.

7.4.7 CARREGAMENTO, TRANSPORTE E EXPEDIÇÃO

As operações de carregamento serão realizadas com escavadeiras hidráulicas e pás carregadeiras. Em seguida, o ROM será transportado para área destinada à descarga e carregamento, e posteriormente é direcionado para UTM, por meio de caminhões rodoviários por estrada interna que interliga as áreas da mina. Já o material estéril, será transportado por meio de caminhões rodoviários por acessos internos até

as pilhas de estéril/rejeito, onde serão dispostos de forma ascendente com controle de compactação.

Nas estradas internas do empreendimento alguns cuidados extras são tomados, como sinalização, umectação e manutenção periódica das pistas, para garantir segurança, produtividade e controle ambiental das operações. Essas atividades fazem parte dos serviços auxiliares, que dão suporte às operações principais (desmonte, carregamento e transporte do ROM).

Os equipamentos de escavação, carga e transporte que serão utilizados na lavra do minério de ferro são:

- ✓ 1 Escavadeira hidráulica - Caterpillar 320 DL ou similar;
- ✓ 2 Pás carregadeiras – Caterpillar 938H ou similar (com balança);
- ✓ 1 Trator de Esteira;
- ✓ 1 Caminhão Pipa;
- ✓ Caminhões traçados – capacidade 20 ton.

O controle da comercialização dos produtos gerados na mina, após o processamento do ROM continuará sendo feito por balança rodoviária eletrônica, com plataforma de 3 m por 18 m e capacidade de 60 t. O material beneficiado será disposto em pilhas identificadas conforme a granulometria do produto. Serão formadas pilhas no pátio de expedição para posterior transporte por meio de caminhões. Estes, recebem a orientação e procedem com a expedição com o uso de lonas de cobertura para minimizar a geração de material particulado durante o transporte.

Toda a produção da Minas Mineração é destinada a clientes do mercado nacional, sendo os principais a Vale S.A e a CSN (Companhia Siderúrgica Nacional). O transporte é realizado por caminhões rodoviários por empresas subcontratadas, sendo realizado nos horários diurnos para reduzir ao máximo os impactos gerados nas comunidades de entorno e no trânsito das rodovias de menor fluxo, principalmente das pequenas cidades. Na saída dos caminhões é realizado um controle para evitar o deslocamento dos veículos em comboio.

7.4.8 OPERAÇÃO DE DISPOSIÇÃO DE ESTÉRIL E REJEITO EM PILHAS

Quanto à disposição do estéril a ser gerado a partir da operação de lavra na Cava Antero, que corresponderá a 2,5 Mt, durante sua operação, é prevista a disposição do material na pilha de estéril 1 (PDE 1).

A pilha de estéril (PDE1) e a pilha de rejeito filtrado (PDR1), que serão utilizadas para receber o estéril proveniente da operação da Cava Antero, assim como acomodar os rejeitos gerados a partir da ampliação da capacidade instalada da UTM. A PDE1 vai comportar volumes de estéril proveniente da Cava Antero, considerado um volume estimado de estéril da ordem de 1.311.330 m³ e como a recuperação mássica estimada para o minério com relação ao concentrado é de 50%, teremos um quantitativo de rejeito estimado de 145.868 m³ que será disposto na PDR 1, conforme ilustra a Figura 82.

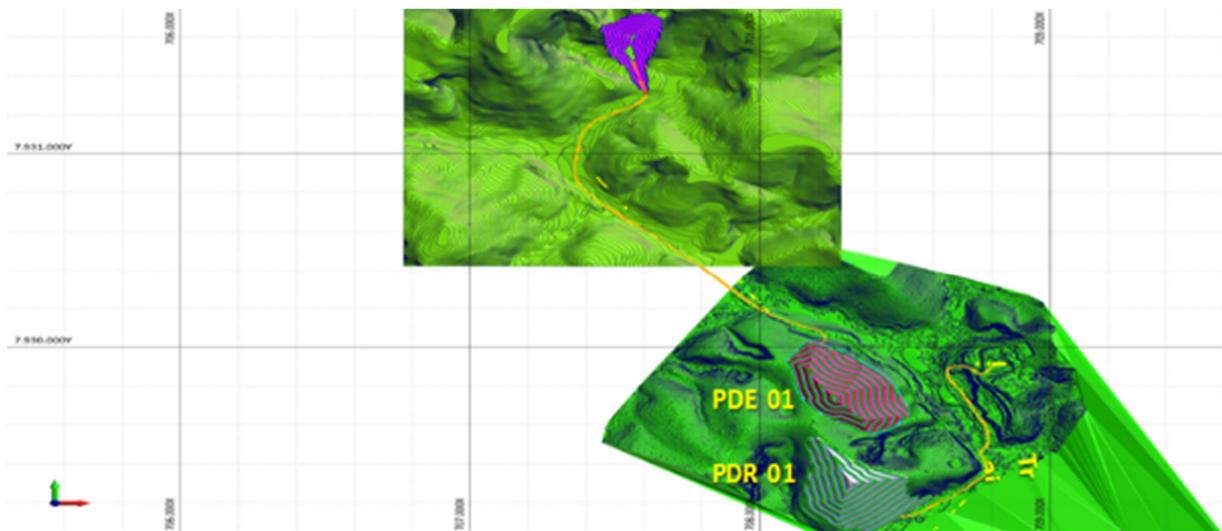


Figura 82: Localização da PDE 1 e PDR 1 em relação a Cava Antero e a UTM.

7.4.8.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA OPERAÇÃO DA PDE01 E DA PDR01

A primeira etapa dos trabalhos de construção da PDE01 e da PDR01 foi detalhada no tópico do EIA que trata da fase de instalação do projeto, sendo assim esta etapa será executada no âmbito da LP+LI, considerando que o projeto está sendo submetido a modalidade licenciamento ambiental LAC2. Desse modo, a segunda etapa ocorrerá ainda na fase de instalação do projeto e a terceira fase apenas após a obtenção da licença de operação, ou seja, a construção da PDE01 e da PDR01 por meio da disposição material estéril e respectivamente pela disposição dos rejeitos será realizada mediante a obtenção da LO. Neste contexto, cada etapa do projeto será executada em conformidade com cada uma das fases do licenciamento ambiental que o projeto ampliação será submetido.

Por todo o exposto, passamos a apresentar a descrição da etapa de operação da PDE01 e da PDR01.

7.4.8.2 OPERAÇÃO DA PDE01

7.4.8.2.1 Sequenciamento de Formação da Pilha

A pilha deverá ser construída de forma ascendente, conforme o sequenciamento indicado, de acordo com os volumes disponibilizados mês a mês seguindo a sequência constante dos desenhos 011-SAB-1-DE-13-23, 011-SAB-1-DE-14-23 em anexo ao EIA/RIMA.

7.4.8.2.2 Sequenciamento de Formação da Pilha

➤ **A primeira etapa dos trabalhos deverá ser:**

- ✓ Retirada de toda a vegetação de pequeno e médio porte;
- ✓ Retirada dos materiais de baixa consistência como solos vegetais, argilas orgânicas e plásticas, se houver;
- ✓ Construção do SUMP.

➤ **A segunda etapa constará de:**

- ✓ Construção dos canais periféricos de drenagem e transposição da estrada;
- ✓ Início da disposição do estéril.

➤ **A terceira etapa consiste em:**

- ✓ Término da disposição do estéril;
- ✓ Término da construção das canaletas centrais;
- ✓ Revegetação;
- ✓ Instalação da instrumentação.

Ao se dispor o estéril em aterro de ponta, o ângulo de repouso naturalmente formado é de 33,7° a 35° ou 1V:1,5H, portanto, haverá necessidade de alterar este ângulo para 26,6° (1V:2H), o que é feito utilizando-se o trator em sucessivas descidas. Após esta operação, o talude estará pronto para ser revegetado por hidrossemeadura ou outro método que for considerado mais conveniente.

A sequência construtiva dos bancos deve ser executada, conforme os procedimentos descritos nas Figura 83 a Figura 86.

Marcar duas linhas de bandeiras que será o limite da disposição por basculamento em ponta de aterro do estéril na El. 796 m, ficando o solo no seu ângulo de repouso, no caso, a partir da El. 806 m, com 35°, Figura 83.

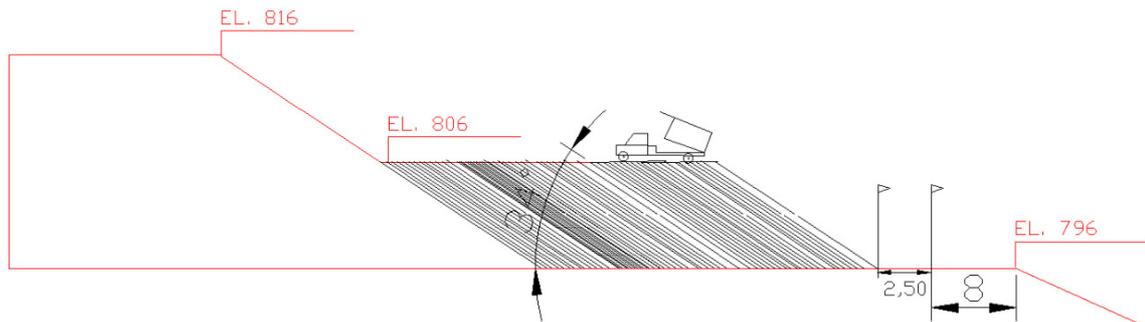


Figura 83: Início da formação do banco na El. 796m.

Completado o basculamento do estéril na primeira linha de bandeiras (El. 796 m), marcar uma nova linha de bandeiras 2,5m a partir da crista, El. 806 m, Figura 84. Após, retaludar a partir da linha de bandeiras da berma El. 806 m utilizando o trator em sucessivas descidas até atingir o ângulo de 1V:2H (26,6°). Marcar então, duas novas linhas de bandeiras a 10 m da crista, que será a berma da El. 806 m, e a outra 2,5m depois, que será o limite da disposição a partir da El. 816 m. A face do banco estará pronta para revegetação, Figura 85.

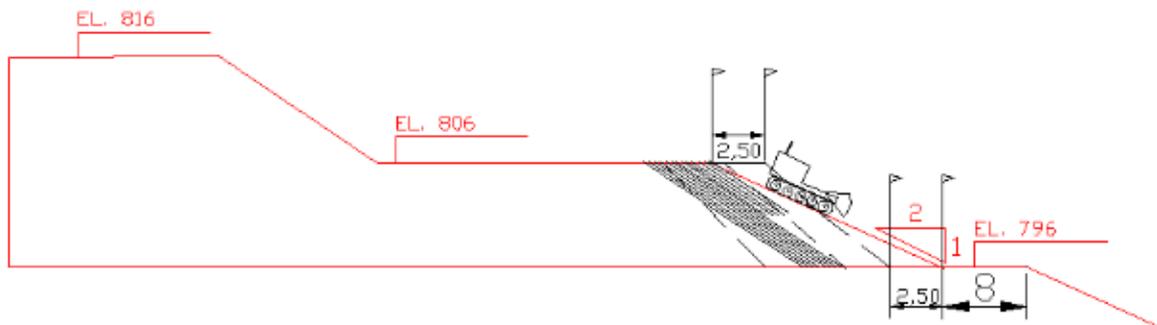


Figura 84: Formação do banco El. 806m com inclinação da face 1V:2H.

Continuar o processo agora para a formação da berma da El. 806 m, Figura 85, e assim sucessivamente para os bancos superiores conforme a Figura 86. Isto é extremamente importante para manter a geometria da pilha, sem redução da largura da berma, mantendo os ângulos de face e final como projetados.

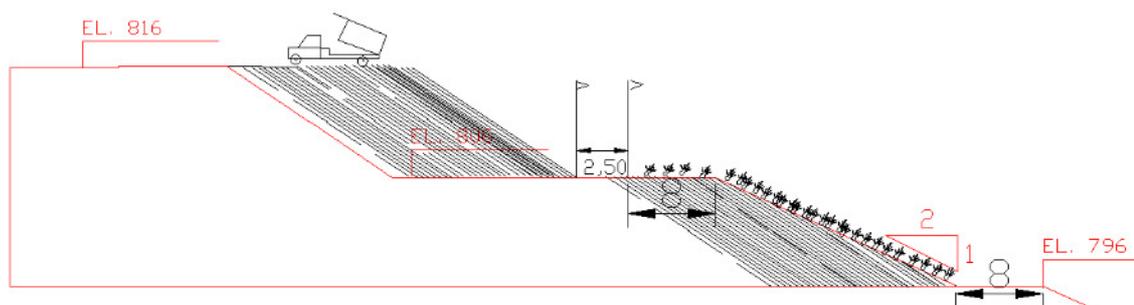


Figura 85: Finalização do banco El. 806 m e início do banco da El. 816 m.

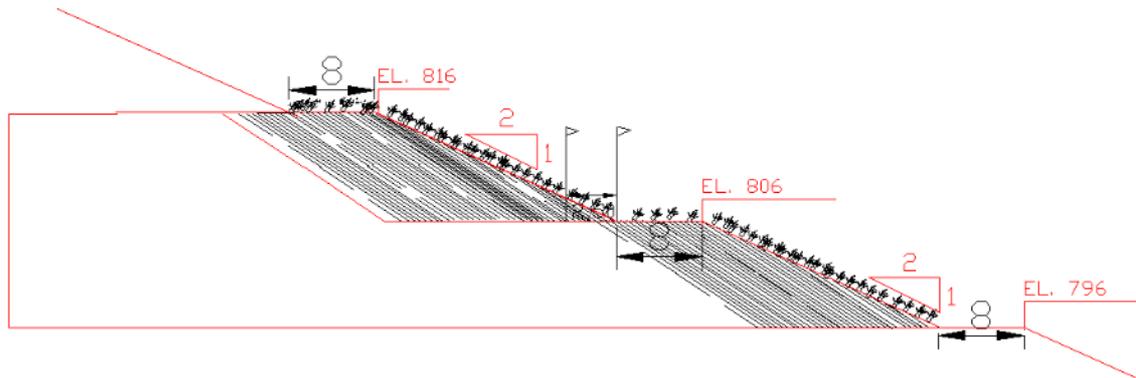


Figura 86: Finalização do banco da El. 816 m.

Iniciar o plantio para proteção superficial e drenagem do banco inferior sempre que o mesmo estiver completado.

7.4.8.2.3 Análise de Estabilidade

Foram confeccionadas duas seções para análises de estabilidade, passando pela maior altura do aterro e admitindo-se a hipótese de ruptura do tipo qualquer por se tratar de material com características de solo. Utilizou-se o programa Slide, método de Bishop/Spencer/GLS, que satisfaz às condições de equilíbrio de forças e de momentos e admite que as forças entre lamelas possuem a mesma direção. Foram adotados como parâmetros de resistência do estéril, os obtidos em ensaios com materiais semelhantes para uma compactação de 80% da energia do proctor normal, que é o esperado para a fase de construção devido ao trânsito dos equipamentos e ao peso próprio. Foram também executados ensaios de caracterização e triaxiais CIUsat para obtenção de parâmetros de resistência da fundação. Além disso, acrescenta-se a experiência acumulada durante a execução e acompanhamento de pilhas de estéril/rejeito construídas desde a década de 1970, com tipos semelhantes de materiais; os parâmetros estão sumarizados na Tabela 70.

Tabela 70: Parâmetros de resistência utilizados.

Material	g (kN/m ³)	c' (kPa)	φ' (°)
Estéril (ATERRO)	16	15	27
FUNDAÇÃO (Solo coluvial)	15,8	60,7	24.9
Enrocamento	20	0	39

Também foi feita uma simulação considerando a possibilidade de saturação parcial do maciço em períodos de chuva intensa, adotando-se nível de água em posição equivalente à metade da altura da pilha, simulando a perda da drenagem

interna. As pressões neutras no maciço e na fundação foram determinadas a partir de uma linha piezométrica estimada.

Os resultados obtidos estão sumarizados na Tabela 71 abaixo e nas Figura 87 a Figura 90.

Tabela 71: Resultado das análises de estabilidade.

Seção	FS mínimo	Observações
SEC BB	1,9	Freática baixa, N.A. na fundação talude geral
SEC BB COM N.A.	1,6	Freática alta N.A. na metade do aterro
SEC CC	1,66	Freática baixa, N.A. na fundação talude individual
SEC CC COM N.A.	1,46	Freática alta N.A. na metade do aterro

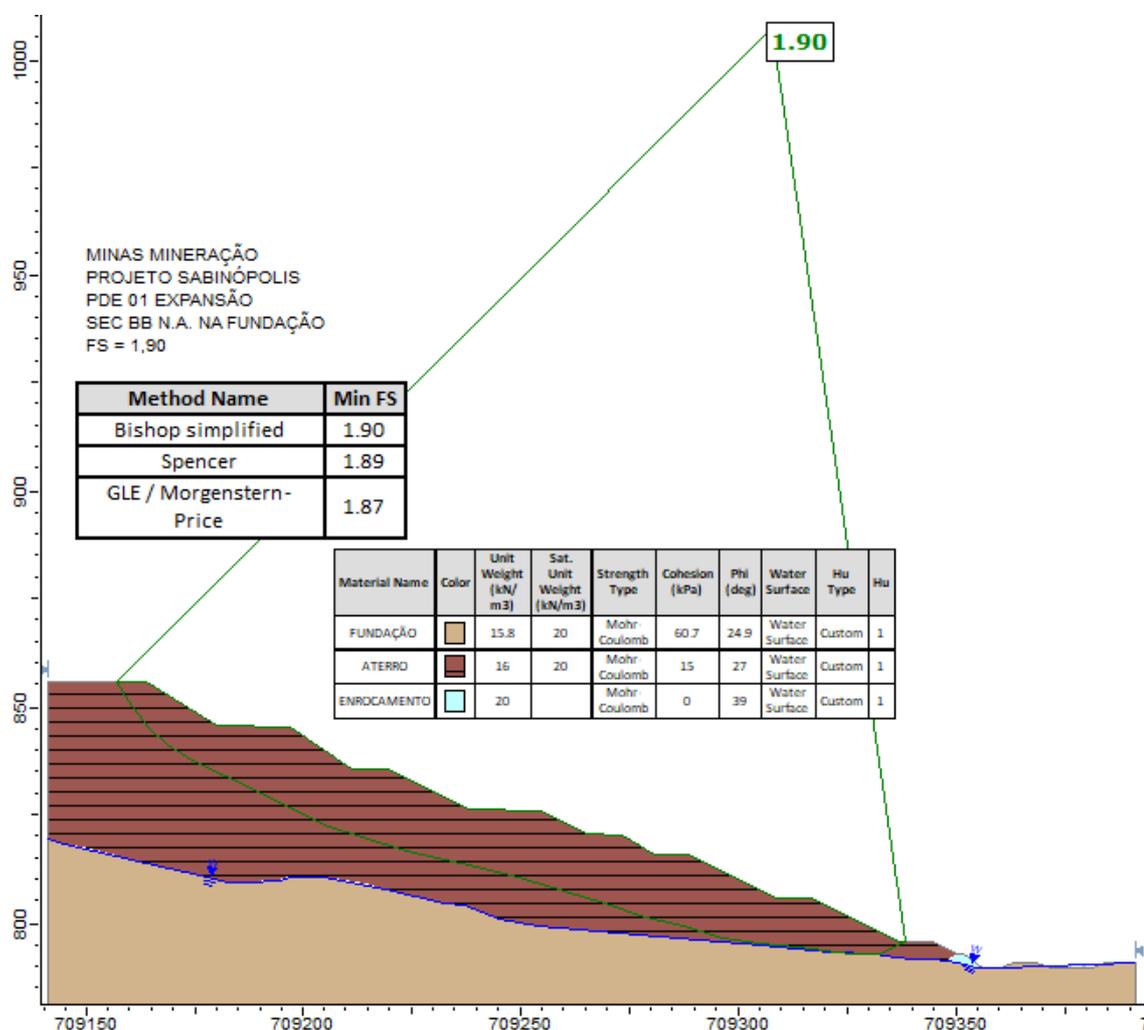


Figura 87: Análise de estabilidade Seção BB, N.A. na fundação, FS = 1.90.

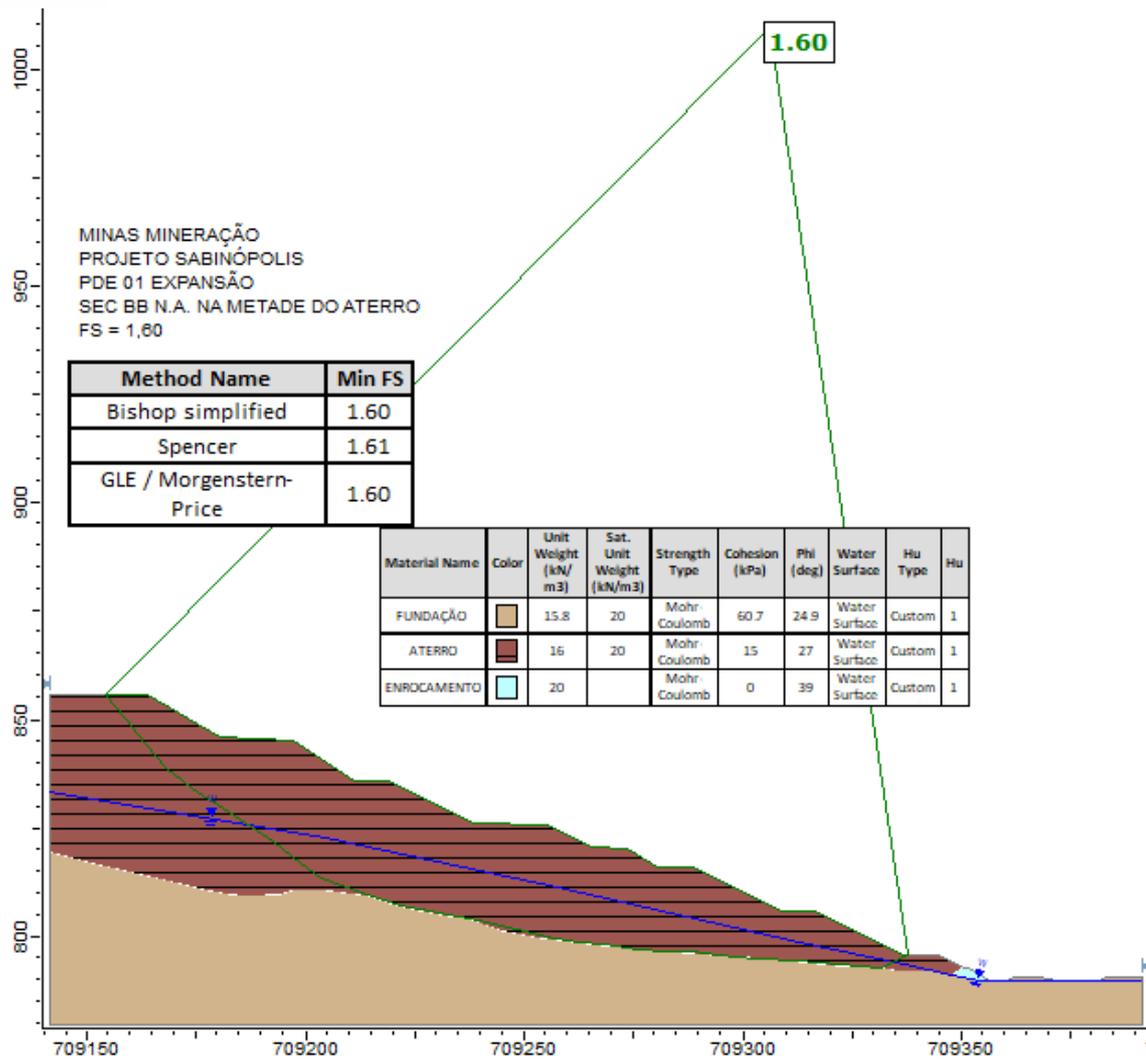


Figura 88: Análise de estabilidade Seção BB, com N.A. na metade do aterro, FS = 1,60.

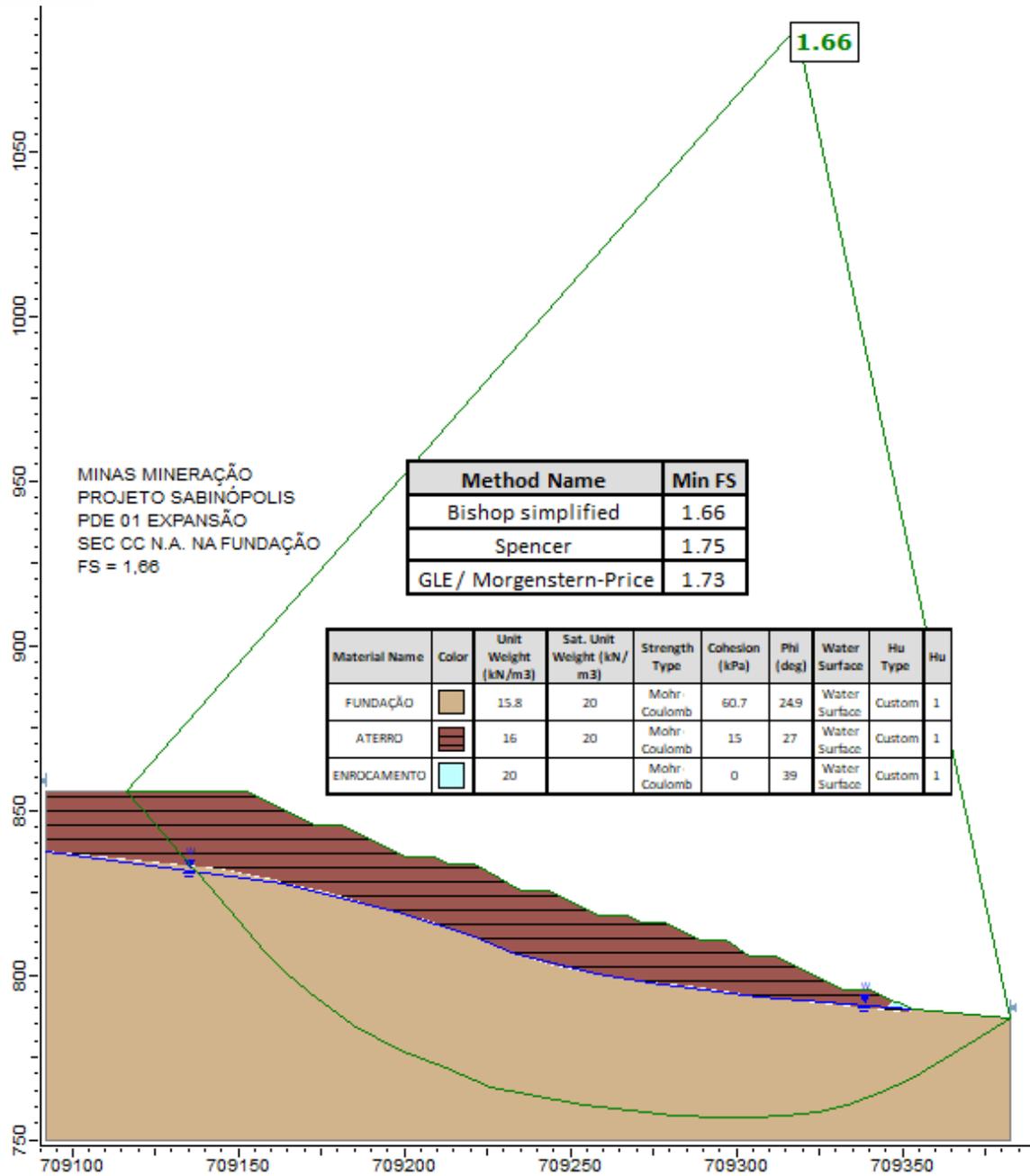


Figura 89: Análise de estabilidade Seção CC, N.A. na fundação, talude geral, FS = 1,66.

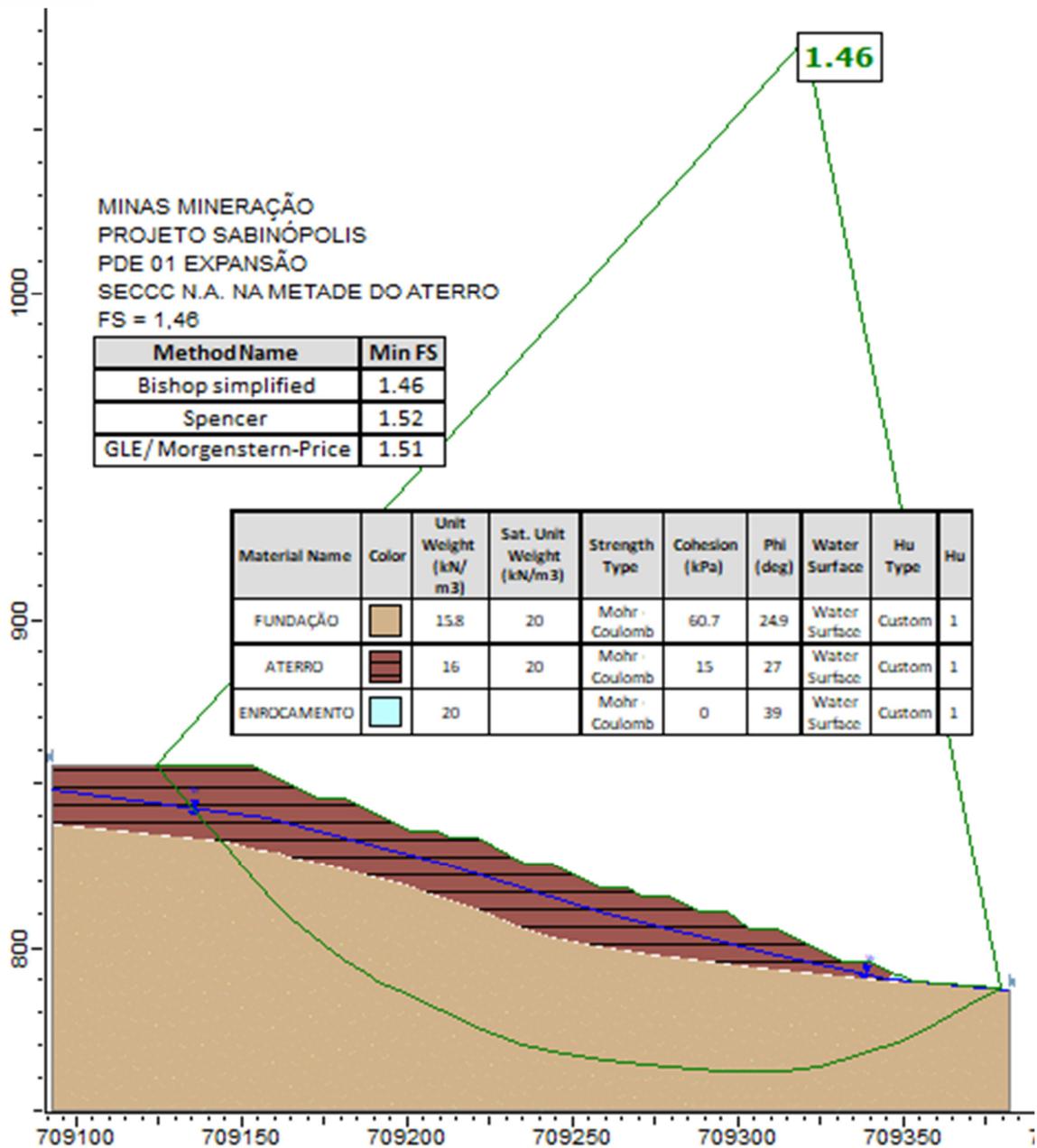


Figura 90: Análise de estabilidade Seção CC, N.A. na metade do aterro, talude geral, FS = 1,46.

O resultado indica que os fatores de segurança se encontram de acordo com os usualmente adotados para estruturas semelhantes, que são consideradas seguras quando o fator de segurança é superior a 1,5 sem nível de água no interior do aterro e 1,3 com nível de água na metade da pilha.

Não estão quantificados os acréscimos de resistência decorrente do adensamento devido ao peso próprio que ocorreria ao longo da vida do depósito, difícil de quantificar, mas existente. Portanto, a pilha tende a ser mais estável ao longo do tempo.

7.4.8.2.4 Instrumentação

Visando monitorar eventuais deformações e verificar a eficiência do sistema de drenagem interna, assim como propiciar medidas corretivas, caso necessário, foram projetadas seções de instrumentação constando de indicadores de nível de água e marcos superficiais, conforme a Figura 91.

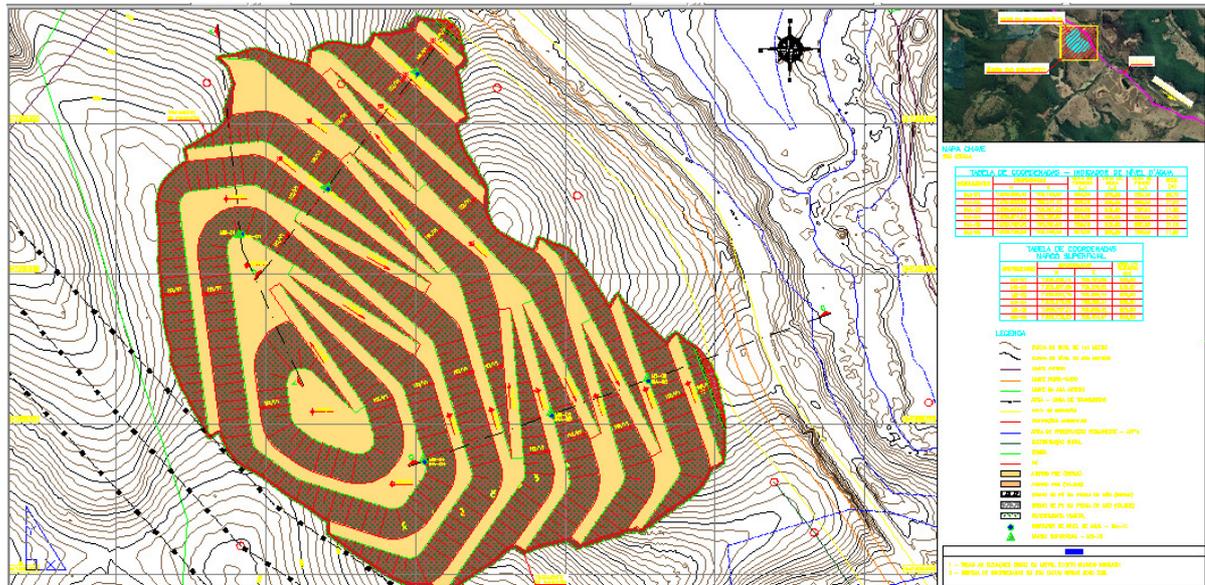


Figura 91: Instrumentação projetada.

Os instrumentos devem ser instalados após a construção do aterro. Recomenda-se inspeções visuais conforme a planilha em anexo, devendo a frequência ser alterada em caso de chuvas, principalmente nos canais de drenagem e INAs.

7.4.8.2.5 Estrutura de Contenção de Sedimentos

Para conter sedimentos provenientes da pilha, evitando que os mesmos sejam direcionados para os cursos de água, serão utilizados Sumps, que são estruturas de contenção escavadas, sem o inconveniente de construir barragem.

A sua localização foi definida para receber a água pluvial da pilha, clarificar e devolver ao curso natural do terreno. Como todo reservatório de acumulação de sedimentos, seu dimensionamento deve considerar, pelo menos, três parcelas distintas: 1) Volume Morto; 2) Volume de Residência e; 3) Volume para trânsito de cheias, conforme projeto de Sistema de Drenagem Superficial e de Contensão de Sedimentos em anexo. A Tabela 72 sumariza os principais parâmetros geométricos dos Sump's.

Tabela 72: Parâmetros geométricos dos Sump's.

Parâmetros Geométricos	Sump 01	Sump 02	Sump 03
Altura máxima do N.A.(m)	1	0,3	0,3
Elevação do fundo e do reservatório (m)	794,00/795,80	787,50/787,80	785,00/785,30
Volume útil de acumulação (m³)	3.128,67	515,3	36,08
Volume total de escavação (m³)	43.843,59	817,23	1746,53
Elevação do nível de água operacional/soleira do vertedouro (m)	795,8	787,8	785,3
Área ocupada (m²)	10.589,36	515,3	986,68

7.4.8.2.6 Observações, Conclusões e Recomendações

Como comprovado pelas experiências na construção de pilhas de estéril, não há ganho de resistência e volume com a compactação formal dos aterros de pilha, acrescentando um custo adicional desnecessário.

O acréscimo de resistência será obtido com o adensamento devido ao peso próprio ao longo da vida do aterro.

A compactação pelo peso próprio pode chegar entre 80% a 90% do Proctor Normal, que é próximo da compactação formal.

Os níveis de segurança encontrados estão de acordo com os recomendados para estruturas deste tipo, garantindo a segurança da pilha mesmo sob severas condições de precipitações e elevações do nível de água.

7.4.8.3 OPERAÇÃO DA PDR01

7.4.8.3.1 Sequenciamento de Formação da Pilha

A pilha deverá ser construída de forma ascendente, conforme o sequenciamento indicado, de acordo com os volumes disponibilizados mês a mês seguindo a sequência constante dos desenhos 011-SAB-2-DE-13-23, 011-SAB-2-DE-14-23, apresentados em anexo ao EIA.

- **A primeira etapa dos trabalhos deverá ser:**
 - ✓ Retirada de toda a vegetação de pequeno e médio porte;
 - ✓ Retirada dos materiais de baixa consistência como solos vegetais, argilas orgânicas e plásticas;
 - ✓ Construção do SUMP.
- **A segunda etapa constará de:**
 - ✓ Construção dos canais periféricos de drenagem e transposição da estrada;
 - ✓ Disposição do rejeito.
- **A terceira etapa consiste em:**

- ✓ Término da disposição do rejeito;
- ✓ Término da construção das canaletas centrais;
- ✓ Revegetação;
- ✓ Instalação da instrumentação.

Ao se dispor o rejeito em aterro de ponta, o ângulo de repouso naturalmente formado é de $33,7^\circ$ a 35° ou 1V:1,5H, portanto, haverá necessidade de alterar este ângulo para $26,6^\circ$ (1V:2H), o que é feito utilizando-se o trator em sucessivas descidas. Após esta operação, o talude estará pronto para ser revegetado por hidrossemeadura ou outro método que for considerado mais conveniente.

A sequência construtiva dos bancos deve ser executada, conforme os procedimentos descritos nas Figura 92 a Figura 95.

Marcar duas linhas de bandeiras que será o limite da disposição por basculamento em ponta de aterro do rejeito no terreno natural, El. 783 m, ficando o rejeito no seu ângulo de repouso, no caso, a partir da El. 794 m, com 34° , Figura 92.

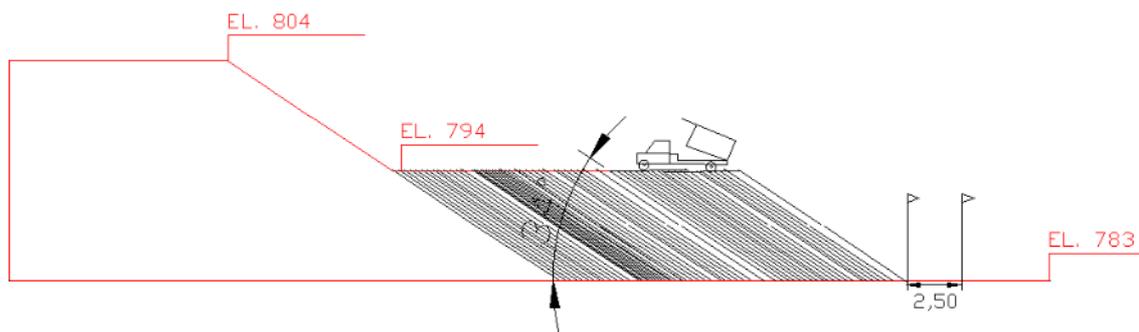


Figura 92: Início da formação do banco na El. 794m.

Completado o basculamento do rejeito na primeira linha de bandeiras (El. 783 m), marcar uma nova linha de bandeiras 2,5 m a partir da crista, El. 794 m, Figura 93. Após, retaludar a partir da linha de bandeiras da berma El. 794 m utilizando o trator em sucessivas descidas até atingir o ângulo de 1V:2H ($26,6^\circ$). Marcar então, duas novas linhas de bandeiras a 8 m da crista, que será a berma da El. 794 m, e a outra 2,5m depois, que será o limite da disposição a partir da El. 804 m. A face do banco estará pronta para revegetação, Figura 94.



Figura 93: Formação do banco El. 794 m com inclinação da face 1V:2H.

Continuar o processo agora para a formação da berma da El. 794 m, Figura 94, e assim sucessivamente para os bancos superiores conforme a Figura 95. Isto é extremamente importante para manter a geometria da pilha, sem redução da largura da berma, mantendo os ângulos de face e final como projetados.

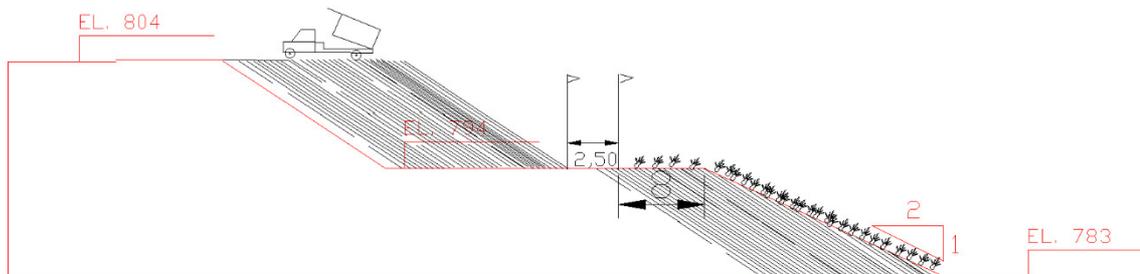


Figura 94: Finalização do banco El. 794m e início do banco da El. 804m.

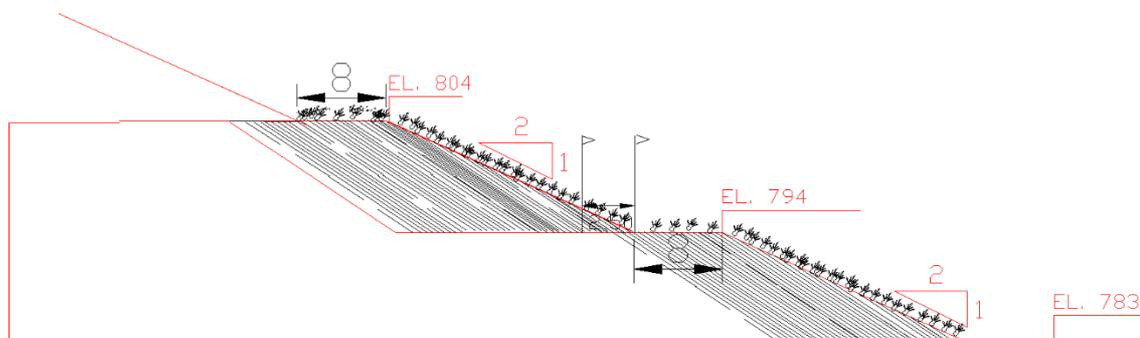


Figura 95: Finalização do banco da El. 804m.

Iniciar o plantio para proteção superficial e drenagem do banco inferior sempre que o mesmo estiver completado.

7.4.8.3.2 Análise de Estabilidade

Foi confeccionada uma seção para análises de estabilidade, passando pela maior altura do aterro e admitindo-se a hipótese de ruptura do tipo circular por se tratar de material com características de solo. Utilizou-se o programa Slide, método de Bishop/Spencer/GLS, que satisfaz às condições de equilíbrio de forças e de

momentos e admite que as forças entre lamelas possuem a mesma direção. Foram adotados como parâmetros de resistência os obtidos em ensaios com materiais semelhantes para uma compactação de 80% da energia do proctor normal, que é o esperado para a fase de construção devido ao trânsito dos equipamentos e ao peso próprio. Foram também executados ensaios de caracterização e triaxiais CIUsat para obtenção de parâmetros da fundação. Além disso, acrescenta-se a experiência acumulada durante a execução e acompanhamento de pilhas de estéril/rejeito construídas desde a década de 1970, com tipos semelhantes de materiais; os parâmetros estão sumarizados na Tabela 73.

Tabela 73: Parâmetros de resistência utilizados.

Material	g (kN/m ³)	c' (kPa)	φ' (°)
Estéril (ATERRO)	22	5,8	28
FUNDAÇÃO (Solo coluvial)	15,4	17,5	45,3
Enrocamento	20	0	39

Também foi feita uma simulação considerando a possibilidade de saturação parcial do maciço em períodos de chuva intensa, adotando-se nível de água em posição equivalente à metade da altura da pilha, simulando a perda da drenagem interna. As pressões neutras no maciço e na fundação foram determinadas a partir de uma linha piezométrica estimada.

Os resultados obtidos estão sumarizados na Tabela 74 abaixo e nas figuras Figura 96 e Figura 97.

Tabela 74: Resultado das análises de estabilidade.

Seção	FS mínimo	Observações
SEC 01	1,66	Freática baixa, N.A. na fundação talude geral
SEC FF COM N.A.	1,39	Freática alta, N.A. na metade do aterro

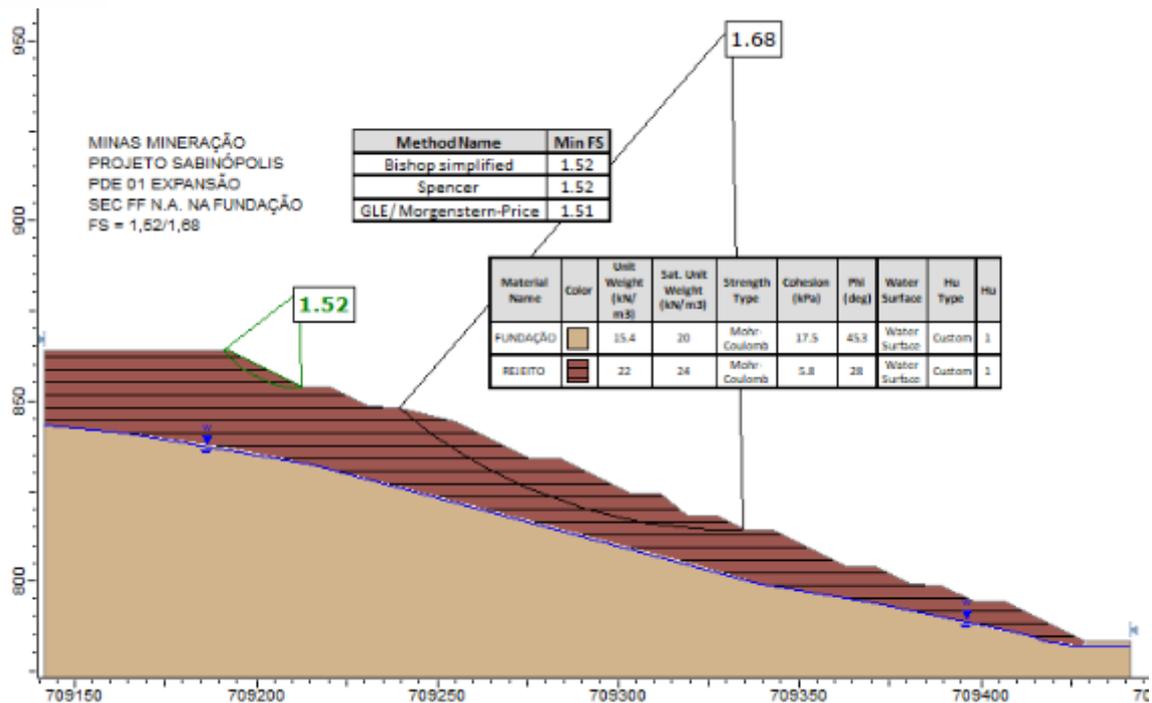


Figura 96: Análise de estabilidade Seção FF, N.A. na fundação, FS = 1.52/1.68.

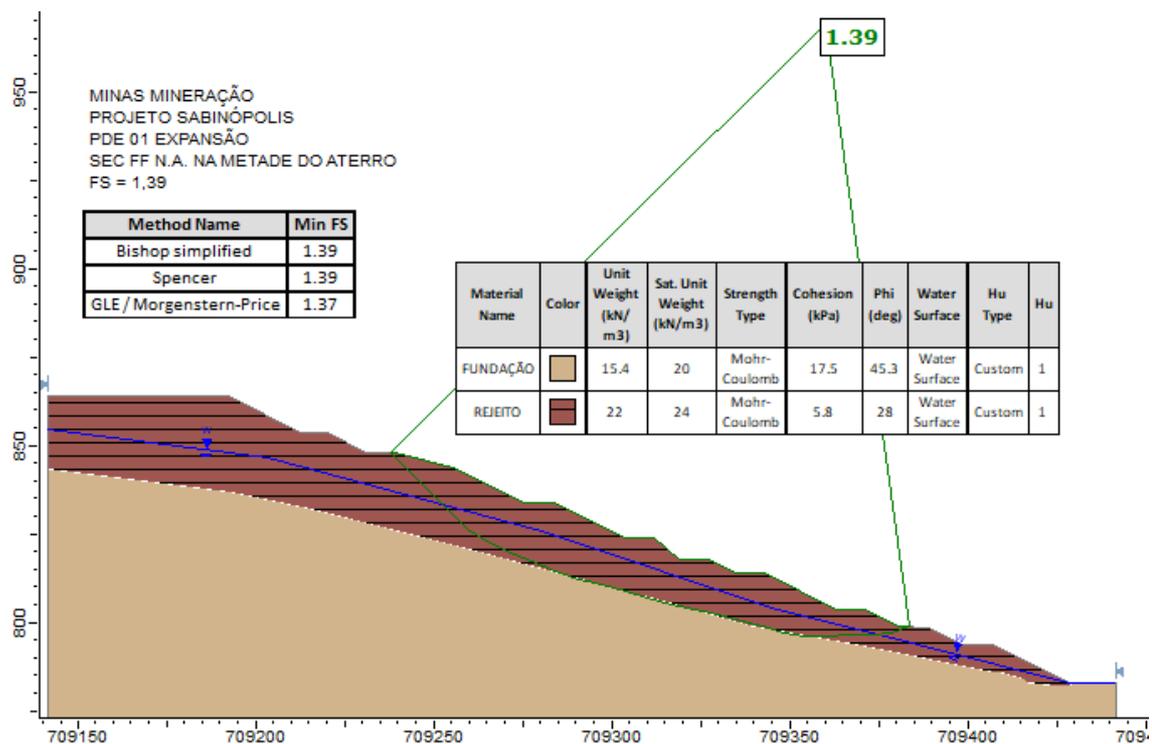


Figura 97: Análise de estabilidade Seção FF, com N.A. na metade do aterro, FS = 1,39.

O resultado indica que os fatores de segurança se encontram de acordo com os usualmente adotados para estruturas semelhantes, que segundo a NBR 13029, são consideradas seguras quando o fator de segurança é superior a 1,5 sem nível de água no interior do aterro e 1,3 com nível de água na metade da pilha.

Não estão quantificados os acréscimos de resistência decorrente do adensamento devido ao peso próprio que ocorrerá ao longo da vida do depósito, difícil de quantificar, mas existente. Portanto, a pilha tende a ser mais estável ao longo do tempo.

7.4.8.3.3 Instrumentação

Visando monitorar eventuais deformações e verificar a eficiência do sistema de drenagem interna, assim como propiciar medidas corretivas, caso necessário, foram projetadas seções de instrumentação constando de indicadores de nível de água e marcos superficiais, conforme a Figura 98, desenho 011-SAB-2-DE-11-23, apresentados em volume anexo ao EIA/RIMA.

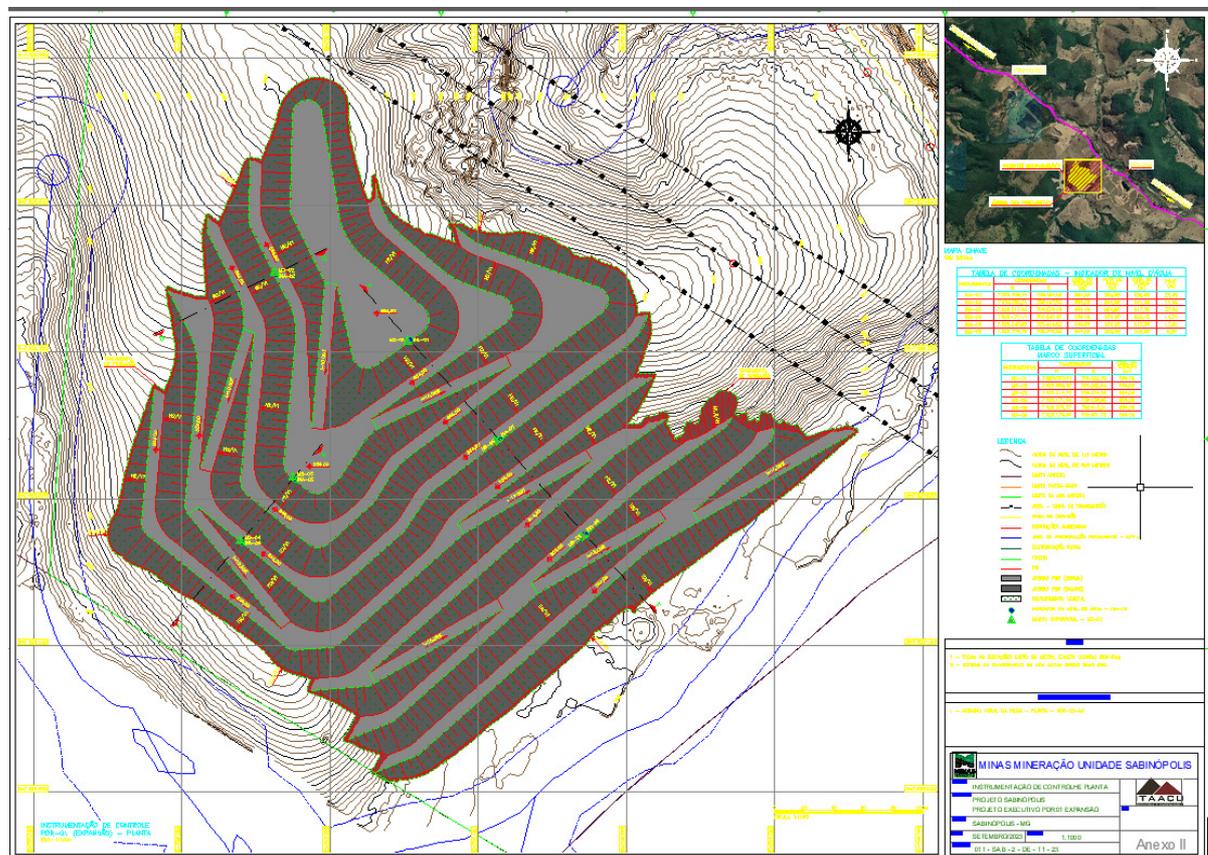


Figura 98: Instrumentação projetada.

Os instrumentos devem ser instalados após a construção do aterro. Recomenda-se inspeções visuais conforme a planilha apresentada em volume anexo, devendo a frequência ser alterada em caso de chuvas, principalmente nos canais de drenagem e INAs.

7.4.8.3.4 Estruturas de Contenção de Sedimentos

Para conter sedimentos provenientes da pilha, evitando que os mesmos sejam direcionados para os cursos de água, são utilizados Sumps, que são estruturas de contenção escavadas, sem o inconveniente de construir barragem.

A sua localização foi definida para receber a água pluvial da pilha, clarificar e devolver ao curso natural do terreno. Como todo reservatório de acumulação de sedimentos, seu dimensionamento deve considerar, pelo menos, três parcelas distintas: 1) Volume Morto; 2) Volume de Residência e; 3) Volume para trânsito de cheias, conforme projeto de Sistema de Drenagem Superficial e de Contensão de Sedimentos em anexo. A Tabela 75 sumariza os principais parâmetros geométricos do Sump.

Tabela 75: Parâmetros geométricos do Sump 04.

Parâmetros geométricos	Sump 04
Altura máxima do N.A.(m)	1
Elevação do fundo e do reservatório (m)	782,00/783,00
Volume útil de acumulação (m ³)	1.390,26
Volume total de escavação (m ³)	7.415,38
Elevação do nível de água operacional/soleira do vertedouro (m)	783
Área ocupada (m ²)	3.270,98

7.4.8.3.5 Observações, Conclusões e Recomendações

Como comprovado pelas experiências na construção de pilhas de estéril, não há ganho de resistência e volume com a compactação formal dos aterros de pilha, acrescentando um custo adicional desnecessário.

O acréscimo de resistência será obtido com o adensamento devido ao peso próprio ao longo da vida do aterro.

A compactação pelo peso próprio pode chegar entre 80% a 90% do Proctor Normal, que é próximo da compactação formal.

Os níveis de segurança encontrados estão de acordo com os recomendados para estruturas deste tipo, garantindo a segurança da pilha mesmo sob severas condições de precipitações e elevações do nível de água.

7.4.9 UTILIZAÇÃO E CAPTAÇÃO DE ÁGUA

A demanda máxima de água prevista para o empreendimento nesta fase de operação considerando sua ampliação será de 409,7 m³/dia. Os principais usos da água no empreendimento estão descritos na Tabela 76.

Tabela 76: Demanda hídrica da planta considerando a ampliação da capacidade instalada da concentração magnética a seco, assim como a inclusão da concentração magnética a úmido.

Demanda Hídrica			Tipo
Vias	1,5	L/m ²	Umectação
Pátios	0,8	L/m ²	Umectação
Consumo humano	70	L/dia	Potável
Concentração Magnética a Seco			
Bicos HA 0,45x18,6 l/h	18,6	L/h	Aspersão Spray
Bicos MPL 0,21x165,6 l/h	165,6	L/h	Aspersão Spray
Leque UM 4/9X2,0x250	180	L/h	Aspersão Spray
Concentração Magnética a Úmido			
Reposição	8000	L/h	Conc. Úmido

Na Tabela 77 abaixo está apresentado o balanço hídrico do empreendimento com a especificação das finalidades de uso da água e estimativa do consumo máximo e médio para cada finalidade de uso considerando as condições operação mediante ampliação do empreendimento.

Tabela 77: Balanço hídrico do empreendimento considerando a operação de ampliação (consumo médio) e consumo máximo previsto ao longo da operação do empreendimento.

Balanço Hídrico – Minas Mineração – Mina Sabinópolis		
VOLUME DE ÁGUA UTILIZADA PARA CADA FINALIDADE		
Finalidade do consumo de água	Consumo por finalidade (m ³ /dia)	
	Consumo diário máximo*	Consumo diário médio
Umectação de Vias	76,50	61,20
Umectação de Pátio	12,80	10,24
Humano	8,40	6,72
Aspersão Spray (Concentração Magnética a Seco)	120,0	96,00
Concentração Magnética a Úmido	192,0	153,60
Consumo Total Mensal (m³/mês)	12.291,0	9.832,0

*Supondo operação a plena capacidade instalada e período seco.

Com relação as fontes atuais de abastecimento da água utilizada nas atividades do empreendimento (aspersão na área da UTM, umectação de vias, consumo humano, uso industrial, etc.) são provenientes de 5 cadastros de uso insignificantes, sendo dois referentes a captação em poço manual (cisterna) e três provenientes de captação superficial no córrego Graipu e uma portaria de outorga de captação de água superficial localizada na Cava Motel, conforme resumo apresentado na Tabela 78.

Tabela 78: Resumo das fontes de água do empreendimento Minas Mineração.

Coordenadas Geográficas do Ponto de Captação	Modalidade de Regulação do Uso dos Recursos Hídricos	Validade Até	Período captação (h/dia)	Vazão Autorizada	Vazão Máxima Captada (m ³ /dia)
Lat. 18° 43' 15,29"S Long. 43° 1' 29,29"W	Certidão de Uso Insignificante nº. 0000502930/2024	17/09/2027	24:00	1,00 l/s	86,40
Lat. 18° 42' 40,28"S Long. 43° 1' 19,12"W	Certidão de Uso Insignificante nº. 0000503381/2024	19/09/2027	24:00	1,00 l/s	86,40
Lat. 18° 42' 38,0"S Long. 43° 1' 18,61"W	Certidão de Uso Insignificante nº. 0000471036/2024	09/04/2027	24:00	1,00 l/s	86,40
Lat. 18° 43' 0,38"S Long. 43° 1' 10,17"W	Certidão de Uso Insignificante nº. 0000423291/2023	01/09/2026	02:30	3,60 m ³ /h	9,00
Lat. 18° 43' 1,08"S Long. 43° 1' 11,39"W	Certidão de Uso Insignificante nº. 0000423290/2023	01/09/2026	02:30	3,60 m ³ /h	9,00
Lat. 18° 43' 10"S Long. 43° 01' 00"W	Portaria nº. 1506977/2023 de 19/12/2023	19/12/2033	09:00	15,00 m ³ /h	135,00
Total (m³/dia)					412,20

*Seguem em anexo todas as certidões de regulação de usos dos recursos hídricos.

A seguir apresenta-se um resumo do modelo do sistema de captação e armazenamento de água.

A água bombeada é conduzida para um arranjo de caixas d'água (um arranjo para cada Certidão de Uso Insignificante) para que o caminhão-pipa possa fazer a captação sem interferência no regime de captação da cisterna.

A Figura 99 apresenta detalhadamente o sistema de abastecimento (de forma esquemática), e traz consigo os dados de logística e tempo de captação e abastecimento. A água obtida nestes dois pontos será preferencialmente destinada ao consumo humano (escritório) e umectação de vias.

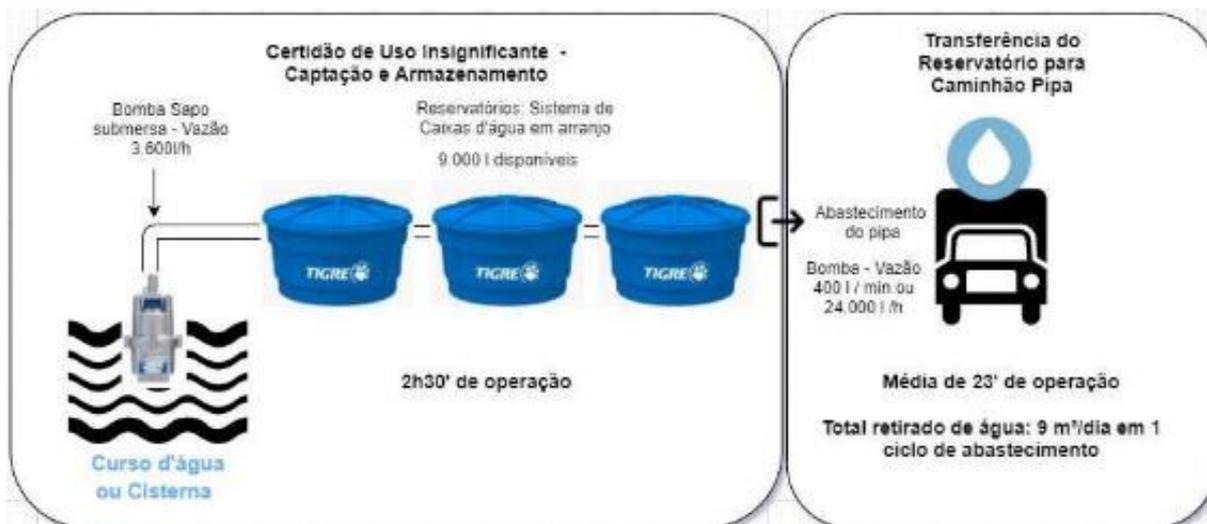


Figura 99: Esquema de captação e armazenamento de água.

Para as demais captações no corpo hídrico Graipu, é utilizada bomba submersa de mesma capacidade ($1/s = 3,6 \text{ m}^3/h$), com funcionamento máximo previsto até 24h/dia. Os reservatórios são constituídos por um sistema de armazenamento de 30 m^3 , que são esvaziados pelo caminhão pipa três vezes ao dia. A água é conduzida preferencialmente para planta da UTM e para umectação de vias. A Figura 100 elucida detalhadamente o sistema de abastecimento (de forma esquemática), e traz consigo os dados de logística e tempo de captação e abastecimento.



Figura 100: Esquema de captação e armazenamento de água.

8 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

O Termo de Referência emitido pelo SISEMA, assim como o item III do artigo 5º da Resolução CONAMA nº 01/1986, estabelecem que sejam definidos os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos gerados em

decorrência de um empreendimento, denominadas Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

Para a definição das áreas de influência dos meios físico, biótico e socioeconômico considerou-se as delimitações geográficas de áreas que podem ser afetadas diretamente ou indiretamente pelos impactos ambientais, sendo eles positivos ou negativos, provenientes do Projeto de Ampliação da Mina Sabinópolis. A definição das respectivas áreas considerou a etapa antecessora desse capítulo, ou seja, os projetos que definiram as premissas de ampliação do empreendimento e que fundamentaram toda a sua caracterização.

Segundo o Termo de Referência norteador desse estudo, as definições de cada uma das áreas são as seguintes:

- ✓ Área Diretamente Afetada (ADA): corresponde à área que sofrerá a ação direta da implantação e operação do empreendimento.
- ✓ Área de Influência Direta (AID): corresponde à área que sofrerá os impactos diretos de implantação e operação do empreendimento.
- ✓ Área de Influência Indireta (AII): corresponde à área real ou potencialmente sujeita aos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento.

A definição das áreas de influência foi realizada em função das áreas de incidência dos impactos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, abrangendo distintos contornos para as variáveis enfocadas em função das principais características dos meios analisados, além das principais intervenções oriundas da ampliação do empreendimento. Os critérios utilizados para mapeamento destas áreas foram:

- ✓ Emissão e dispersão de material particulado e poluentes atmosféricos;
- ✓ Propagação de ruídos;
- ✓ Ocorrência de processos erosivos;
- ✓ Carreamento de sedimentos e partículas para a rede de drenagem;
- ✓ Demanda de água bruta e rebaixamento do nível d'água subterrânea;
- ✓ Inserção em Bioma Mata Atlântica;
- ✓ Supressão de vegetação;
- ✓ Afugentamento de fauna;
- ✓ Tráfego de veículos nas imediações da lavra e comunidades próximas;

- ✓ Potencialidade de fornecimento de mão de obra e serviços para atendimento à ampliação do empreendimento;
- ✓ Geração de renda e tributos.

Será apresentada nos itens subsequentes a delimitação das ADA, AID e AII para os meios físico, biótico e socioeconômico.

8.1 ÁREA DE ESTUDO – MEIO FÍSICO

Para a análise do meio físico, foram delimitadas três áreas de estudo distintas, ADA, AID e AII. As áreas de estudo do meio físico do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, estão apresentadas na Figura 100.

8.1.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) consiste na porção territorial na qual os impactos são em decorrência direta das atividades de implantação e operação do empreendimento. Ou seja, o espaço territorial onde ocorrem as intervenções físicas e ambientais propriamente ditas, para a instalação do projeto de ampliação do empreendimento, como a supressão de vegetação, escavação para a formação de frentes de lavra, abertura de acessos, instalação e operação das pilhas de estéril e de rejeitos, incluindo o entorno imediato dessas estruturas

Neste contexto, a ADA engloba a área com os compartimentos ambientais que sofrerão ação direta da instalação e operação do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis. Conforme o estudo de alternativas locacionais, as intervenções físicas e ambientais ocorreram efetivamente para abertura e desenvolvimento das frentes de lavra localizada no alvo Antero e para instalação e operação da pilha de estéril (PDE01) e da pilha de rejeitos (PDR01).

Assim sendo, para o meio físico, o limite da ADA considera a área diretamente afetada pela implantação da PDE01 e da PDR01, assim como a área demandada pela futura Cava Antero. Tal porção territorial corresponde a uma área de 70,8596 ha, onde estão inseridas as áreas que serão efetivamente requeridas pelo projeto de ampliação do empreendimento, na fase de instalação e operação.

8.1.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A Área de Influência Direta (AID), para o meio físico do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, foi definida como o espaço no qual os impactos podem ser percebidos de forma direta ou indireta, resultante do desenvolvimento daqueles considerados diretos. Essa área corresponde ao espaço territorial contíguo à ADA,

que poderão sofrer impactos positivos ou negativos. Tais impactos devem ser mitigados, compensados ou, no caso de impactos positivos, potencializados pelo empreendedor.

Os impactos e efeitos são impulsionados pela existência do empreendimento e não como consequência de uma atividade específica desenvolvida pelo mesmo. Seu conhecimento é essencial para a compreensão da dinâmica dos temas estudados, bem como para a análise e avaliação dos impactos. Mesmo considerando que o empreendimento em questão se trata de uma ampliação e que a área esteja inserida num contexto parcialmente alterado, a paisagem ainda se presta como um suporte aos processos físicos e biológicos que condicionam a existência da biota identificada.

Assim, a AID tem os limites geográficos que correspondem as áreas delimitadas pelos divisores hidrográficos que abarcam as drenagens da ADA e entorno, de maneira a abranger as principais nascentes e os principais cursos d'água que drenam a área do projeto e cujas áreas de cabeceira se situam nas vertentes serranas.

Neste contexto, o principal critério adotado para a delimitação da AID para o meio físico do projeto de ampliação foi o limite das áreas de drenagem dos afluentes do Ribeirão Graipú que estão no entorno da ADA do empreendimento formados pelas nascentes no entorno da ADA que dão origem ao Ribeirão Graipú. Dessa forma, a delimitação da AID teve como referência a adoção de parte da área de drenagem que compõe a sub-bacia do Ribeirão Graipú composta pelas micro-bacias dos afluentes do Ribeirão Graipú, que drena toda área no entorno do empreendimento, a qual será impactada direta ou indiretamente pelas atividades de instalação e operação do empreendimento.

Como resultado, a porção norte da AID é delimitada pelos interflúvios que definem o alto curso da sub-bacia do ribeirão Graipú. À Leste, AID é balizada pelos interflúvios da microbacia do córrego Santa Cruz, que drena para o ribeirão Graipú, por sua margem direita. À Oeste, a AID estende-se do divisor de águas adjacente à ADA até o sopé da vertente, tendo sua delimitação pela a área de drenagem do córrego Santo Antônio, afluente do ribeirão Graipú, por sua margem esquerda. Ao Sul, a AID é delimitada conforme interflúvio contíguo ao córrego Martinha, à Oeste, e pelo interflúvio do córrego Santa Cruz, à Leste.

A Figura 101 ilustra a espacialização da AID, admitida para os meios físico e biótico.

8.1.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Atrelada ao conceito de AID, a Área de Influência Indireta (AII) para o meio físico do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis é definida como sendo o espaço no qual os impactos são percebidos de forma indireta. Da mesma forma que a AID, seu conhecimento é essencial para a compreensão da dinâmica dos temas estudados, bem como para a análise e avaliação dos impactos.

Considerando que a AID abrangeu parte da área de drenagem da sub-bacia do ribeirão Graipú, constituída pela área de drenagem dos afluentes do Graipu no entorno do empreendimento, para a delimitação da AII adotou um buffer com raio de, aproximadamente, 5 km, conforme indicado na Figura 101. A AII engloba as áreas com maior potencial de serem afetadas secundariamente pelo Projeto de Ampliação da Mina Sabinópolis, onde os efeitos sobre os meios físicos e bióticos tendem a ser mais tênues.

Nesses limites, os efeitos indiretos sobre os meios físico e biótico estão relacionados ao conjunto de aspectos geradores de impactos relacionados, sobretudo, aos efeitos de natureza adversa associados às alterações das condições ambientais previstas para a AID, e que na AII se manifestam de forma menos expressiva e mais difusa.

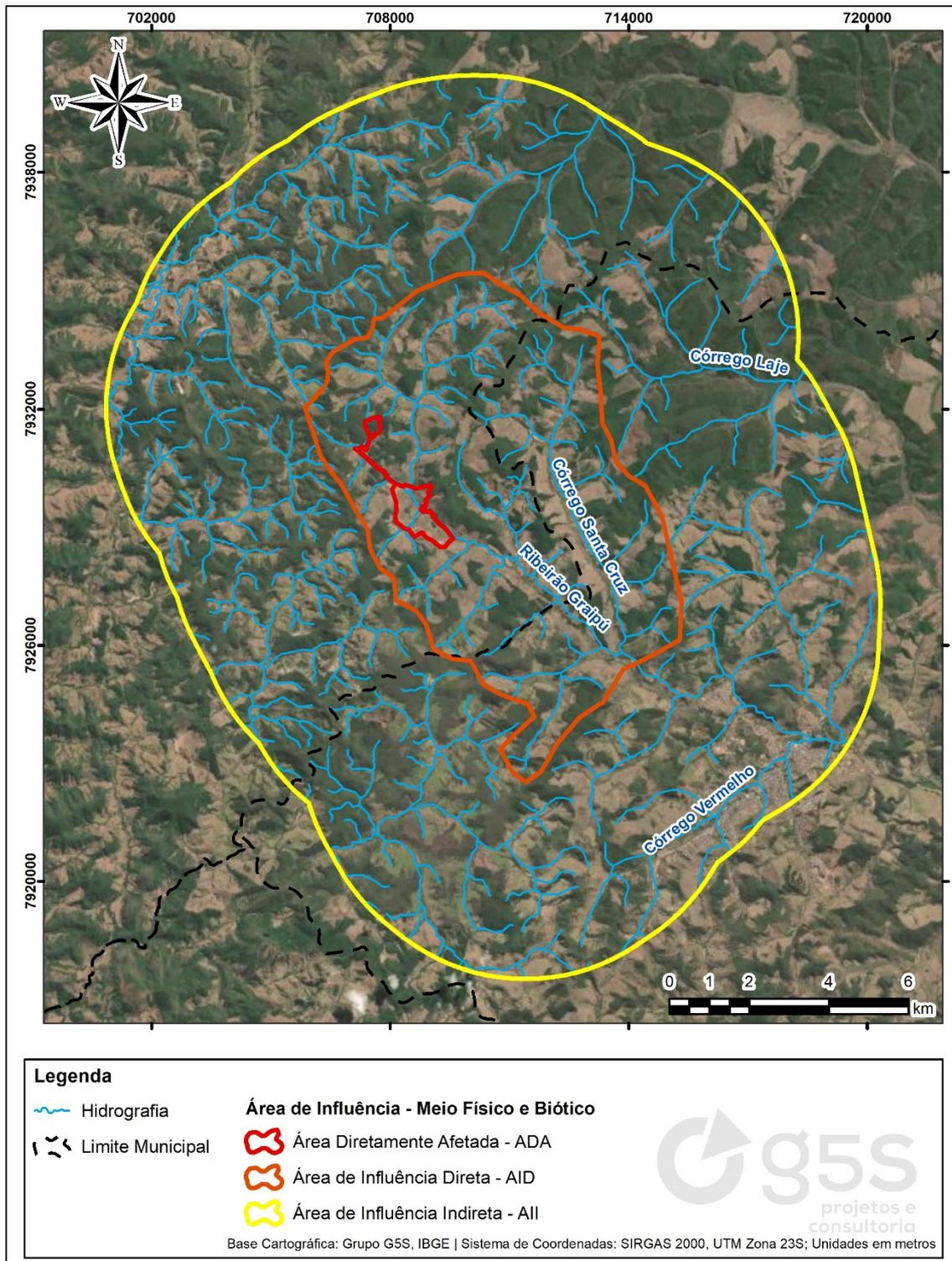


Figura 101: Mapa de delimitação das áreas de estudo para o meio físico.

8.2 ÁREAS DE ESTUDO - MEIO BIÓTICO

O diagnóstico ambiental compreende a caracterização atual das áreas de influência do empreendimento, sob os aspectos bióticos referente à flora e à fauna locais, de forma a se obter o conhecimento da região em função do projeto de

ampliação da Mina Sabinópolis, bem como, subsidiar a análise dos impactos ambientais incidentes na flora e na fauna, oriundos das atividades vinculadas ao projeto de ampliação do empreendimento.

Para o desenvolvimento do presente estudo de flora e fauna, frente aos fatores bióticos, incluindo o Diagnóstico Ambiental e a Análise de Impactos Ambientais, optou-se pela adoção de três níveis de abrangência, conforme especificado nos termos de referência para estudos de impacto ambiental de atividades minerárias da SEMAD.

8.2.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

Para o limite da ADA, foi considerada a área afetada pelo projeto de ampliação do empreendimento. Tal porção territorial corresponde a um polígono de 70,8596 ha, onde estão inseridas as áreas que serão efetivamente requeridas pelo projeto de ampliação do empreendimento, na fase de instalação e operação.

8.2.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A Área de Influência Direta (AID) para o meio biótico do projeto de ampliação foi definida tendo como base as mesmas premissas utilizadas para o meio físico, em função das interações intrínsecas que esses meios guardam, na formação de ecossistemas e dos processos naturais.

Neste contexto, o principal critério adotado para a delimitação da AID para o meio físico do projeto de ampliação foi o limite das áreas de drenagem dos afluentes do Ribeirão Graipú que estão no entorno da ADA do empreendimento formados pelas nascentes no entorno da ADA que dão origem ao Ribeirão Graipú. Dessa forma, a delimitação da AID teve como referência a adoção de parte da área de drenagem que compõe a sub-bacia do Ribeirão Graipú composta pelas micro-bacias dos afluentes do Ribeirão Graipú, que drena toda área no entorno do empreendimento, a qual será impactada direta ou indiretamente pelas atividades de instalação e operação do empreendimento.

Como resultado, a porção norte da AID é delimitada pelos interflúvios que definem o alto curso da sub-bacia do ribeirão Graipú. À Leste, a AID é balizada pelos interflúvios da microbacia do córrego Santa Cruz, que drena para o ribeirão Graipú, por sua margem direita. À Oeste, a AID estende-se do divisor de águas adjacente à ADA até o sopé da vertente, tendo sua delimitação pela a área de drenagem do córrego Santo Antônio, afluente do ribeirão Graipú, por sua margem esquerda. Ao Sul,

a AID é delimitada conforme interflúvio contíguo ao córrego Martinha, à Oeste, e pelo interflúvio do córrego Santa Cruz, à Leste.

8.2.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Atrelada ao conceito de AID, a Área de Influência Indireta (AII) para o meio biótico do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis é definida como o espaço no qual os impactos são percebidos de forma indireta. Da mesma forma que a AID, seu conhecimento é essencial para a compreensão da dinâmica dos temas estudados, bem como para a análise e avaliação dos impactos ambientais provenientes da futura operação do projeto de ampliação.

Da mesma forma que no meio físico, a AII para o meio biótico foi estabelecida a partir da área de drenagem da sub-bacia do ribeirão Graipú, constituída pela área de drenagem dos afluentes do Graipu no entorno do empreendimento, sendo assim adotamos um *buffer* com raio de, aproximadamente, 5 km. Neste contexto, podemos concluir que a AII engloba as áreas com maior potencial de serem afetadas secundariamente pelo Projeto de Ampliação da Mina Sabinópolis, onde os efeitos sobre os meios físicos e bióticos tendem a ser mais tênues.

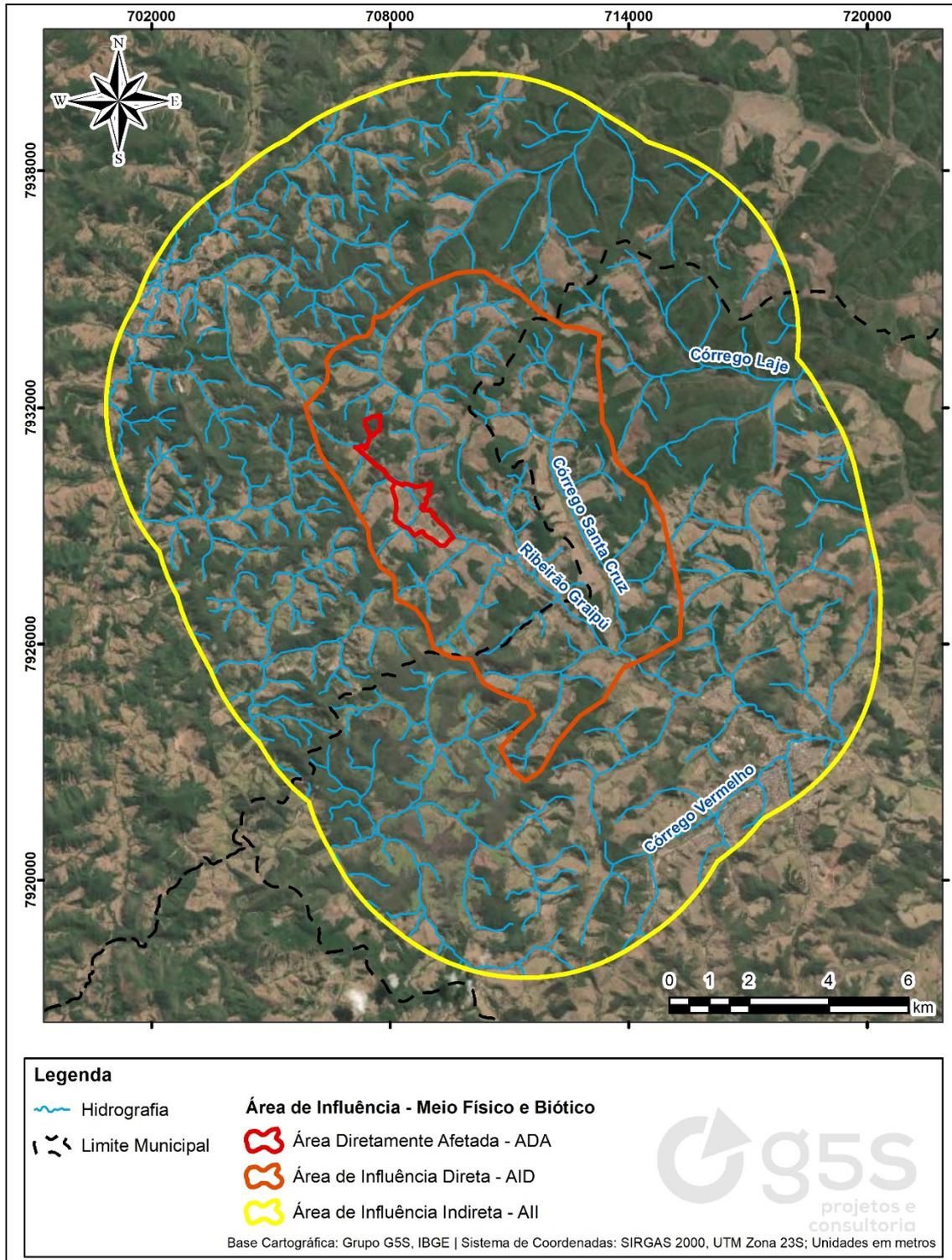


Figura 102: Mapa de delimitação das áreas de estudo para meio biótico.

8.3 ÁREA DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO

As áreas de influência do meio socioeconômico, onde possíveis alterações serão sentidas em função do projeto de ampliação do empreendimento, são, de modo geral, o município sede do empreendimento, ou seja, Sabinópolis/MG. Isso se deve

ao fato de que boa parte da mão de obra empregada na operação atual e futura, considerando a aprovação do projeto de ampliação do empreendimento, é natural do município e os impostos são todos recolhidos para o município. A contratação de serviços menores e não especializados é feita em Guanhães, sede da microrregião onde está localizado o município de Sabinópolis ou no próprio município, dependendo da demanda. Considerou-se que, de modo geral, o município de Sabinópolis sentirá os efeitos diretos da ampliação do empreendimento, sejam eles positivos e negativos.

Frente ao exposto, para a análise do meio socioeconômico foram delimitadas três (3) áreas de estudo distintas, as quais estão detalhadas a seguir e na Figura 103 é apresentado o mapa com suas delimitações e localização.

8.3.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA E DE ENTORNO (ADA)

Assim como para os meios físico e biótico, para o meio socioeconômico os estudos também consideram a ADA. A ADA adotada corresponde a mesma área adotada para o meio físico e biótico, e compreende a área total que será ocupada pelas estruturas do projeto de ampliação do empreendimento, que são afetadas diretamente pelos impactos ambientais decorrentes da futura operação do projeto de ampliação, além dos trechos que sofrerão intervenção direta para instalação do projeto, ou ainda, que de alguma forma, possam sofrer influências ambientais significativas.

Assim como, para o meio físico e biótico, o limite da ADA do meio socioeconômico considera a área diretamente afetada pelo projeto de ampliação da Mina Sabinópolis. Tal porção territorial corresponde a uma área de 70,8596 ha, que inclui as áreas que serão efetivamente utilizadas pelo empreendimento em suas operações minerárias e seu entorno imediato.

8.3.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A AID para o meio socioeconômico do empreendimento foi definida como parte do território dos municípios de Sabinópolis e Guanhães, dando ênfase ao município de Sabinópolis onde está localizada a ADA do projeto de ampliação do empreendimento. Esta delimitação da AID foi definida abrangendo distintos contornos para as variáveis enfocadas em função das principais características do meio socioeconômico:

- ✓ Emissão e dispersão de material particulado e poluentes atmosféricos;
- ✓ Propagação de ruídos;

- ✓ Demanda de água bruta e rebaixamento do nível d'água subterrânea;
- ✓ Tráfego de veículos nas imediações da lavra e comunidades próximas;
- ✓ Potencialidade de fornecimento de mão de obra e serviços para atendimento à ampliação do empreendimento;
- ✓ Geração de renda e tributos.

8.3.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A AII do meio socioeconômico compreende o território dos municípios de Sabinópolis e Guanhães, pois os impactos positivos e negativos da ampliação do empreendimento poderão ser percebidos dentro destes limites territoriais de ambos municípios.

Contudo, o diagnóstico socioeconômico deu maior ênfase ao município de Sabinópolis, pois é município que tem uma percepção direta dos impactos do empreendimento, levando em consideração que a ADA do projeto de ampliação do empreendimento da Minas Mineração está contida nos limites territoriais do município de Sabinópolis, Minas Gerais.

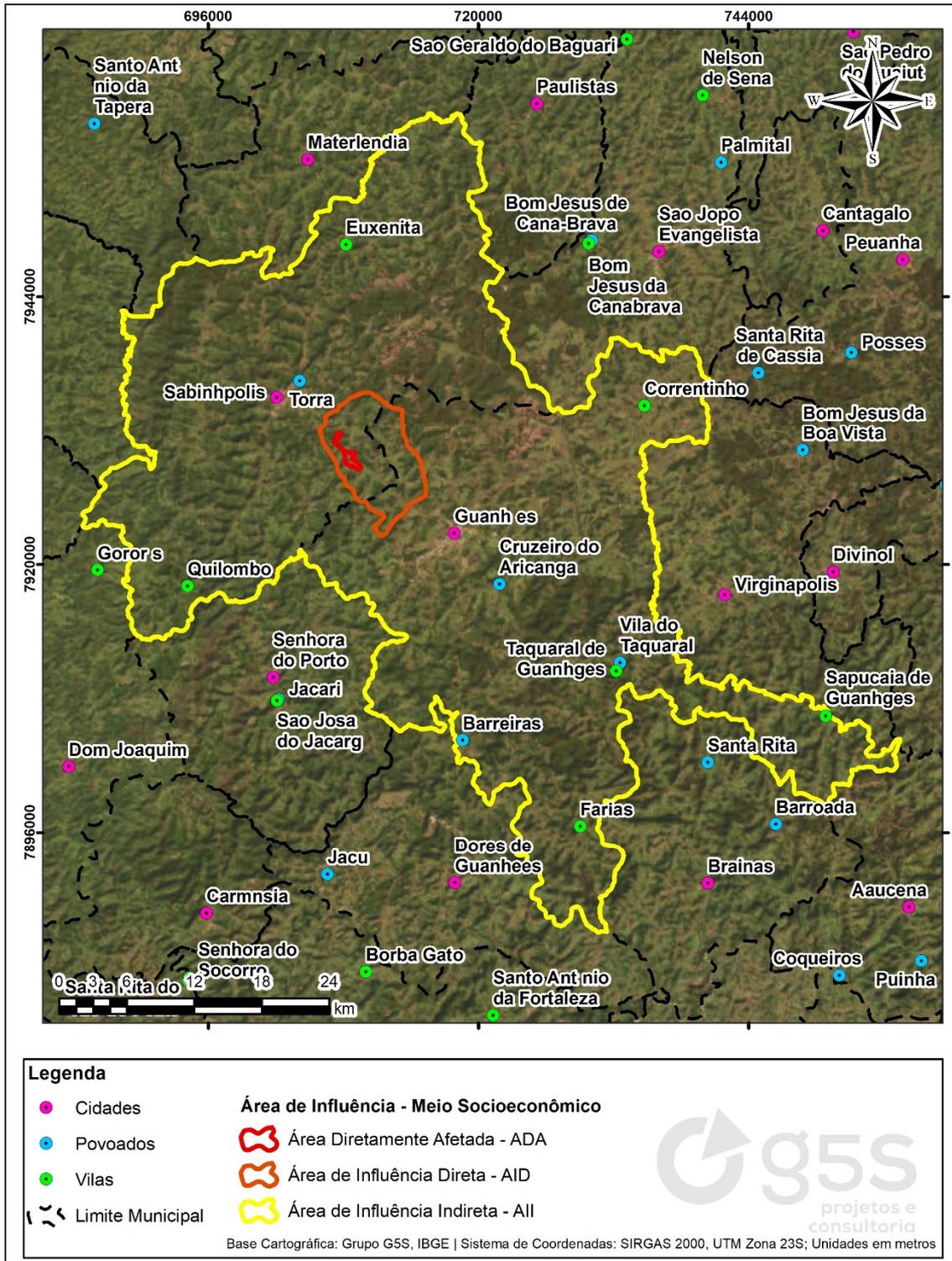


Figura 103: Mapa de delimitação das áreas de estudo do meio socioeconômico.

9 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

9.1 METODOLOGIA

A elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) está buscando a regularização ambiental do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, contemplando

as etapas de planejamento, de instalação e operação. A etapa de planejamento é tida como a primeira etapa do processo de licenciamento ambiental, em que o órgão licenciador avalia a localização e a concepção do empreendimento, atestando a sua viabilidade ambiental em função de sua localização e estabelecendo os requisitos básicos para as próximas fases do licenciamento ambiental.

Neste sentido, a etapa de implantação do projeto corresponde a Licença de Instalação (LI) e ocorrerá mediante a aprovação das alternativas locacionais propostas para as principais estruturas que vão compor o projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, por parte do órgão ambiental licenciador. Já a etapa de operação da ampliação do empreendimento apenas terá início após a obtenção de Licença de Operação (LO), para tanto o empreendimento deve ter atendido as condicionantes das fases anteriores do licenciamento ambiental.

Frente ao exposto, o presente documento traz um levantamento completo de todos os aspectos ambientais e socioeconômicos que permeiam o projeto de ampliação da Mina Sabinópolis com ênfase nas três fases do licenciamento ambiental, tendo em vista que a ampliação é enquadrada na modalidade licenciamento ambiental concomitante, ou seja, serão analisadas as Licenças Prévia e de Instalação e posteriormente a Licença de Operação, buscando avaliar os principais impactos que incidem sobre os meios físico, biótico e socioeconômico em cada uma das fases do projeto. Nesse contexto, a rigidez locacional, aplicada ao empreendimento determinou sua localização, conforme foi discutido nos capítulos anteriores do presente trabalho.

De modo geral, respeitadas as particularidades, toda a equipe adotou como metodologia geral o levantamento de dados secundários disponíveis em fontes oficiais ou na bibliografia especializada, bem como a realização de atividades e coleta de dados primários em campo, incluindo os meios físico, biótico e socioeconômico.

Considerou-se, ainda, como premissa básica a integração das áreas analisadas. Objetivou-se, dessa forma, retratar a região como um todo, versando, assim, sobre os aspectos físico, biótico, socioeconômico e culturais do município de Sabinópolis/MG, assim como de parte do território da microbacia do ribeirão Graipú, que integra a bacia hidrográfica do rio Corrente Canoa, que forma a bacia hidrográfica do rio Suaçuí Grande, que por sua vez, integra a bacia hidrográfica do rio Suaçuí que é a maior das nove bacias que formam a microbacia do Rio Doce.

Neste sentido, foi realizada uma análise integrada dos dados levantados no diagnóstico, quando foi consolidada a identificação das variáveis referentes a todos os temas ambientais com potencial para serem definidas como atributos ambientais relevantes, passíveis de serem afetados pela instalação e operação do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis de titularidade da Minas Mineração.

Com base na conclusão do diagnóstico ambiental traçado, procedeu-se com o prognóstico para o cenário de instalação e operação do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis por meio das atividades objeto do processo de licenciamento ambiental, localizada dentro da poligonal dos direitos minerários representado pelo processo ANM nº. 832.370/2005 e o processo ANM nº. 830.143/2006.

Uma vez concluídos o diagnóstico e prognóstico ambiental e tendo em vista os aspectos ambientais identificados a partir da caracterização da instalação e futura operação da ampliação do empreendimento, desenvolveu-se a identificação e a avaliação de impactos ambientais. E finalmente, foram propostos os programas ambientais voltados à mitigação e controle dos impactos decorrentes tanto da instalação como da operação do projeto de ampliação, tendo em vista que determinados impactos percebidos na etapa de instalação, perdurarão na etapa de operação.

Neste contexto, o presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) apresenta uma avaliação dos impactos e programas a eles relacionados, além de uma descrição resumida dos programas propostos no âmbito do Plano de Controle Ambiental (PCA).

Uma vez avaliados os impactos advindos da instalação e operação da ampliação do empreendimento, foi elaborado o Plano de Controle Ambiental (PCA), buscando descrever de maneira detalhada os programas indicados para monitorar e mitigar os efeitos dos impactos ambientais levantados durante a realização dos estudos ambientais de cada meio estudado.

Diante do exposto, apresenta-se a seguir os procedimentos metodológicos específicos para a realização dos estudos acerca dos meios físico, biótico e socioeconômico que compreendem o presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

9.2 MEIO FÍSICO

Os temas pertinentes ao meio físico foram abordados de forma integrada, contemplando etapas de escritório e trabalho de campo, caracterizando, assim, aqueles fatores que poderiam ser objeto de interferências ambientais pela abertura da

nova cava a céu aberto, localizada no alvo Antero, para o desenvolvimento de lavra de minério de ferro, ampliação do sistema de disposição de estéril e rejeito, por meio da instalação e operação da PDE01 e da PDR01, dando respaldo técnico para as conclusões do presente estudo.

Para o desenvolvimento dos temas relativos ao meio físico, foram adotados os procedimentos metodológicos convencionalmente utilizados nos estudos ambientais elaborados pela G5S Projetos e Consultoria. Neste caso, especificamente, foram desenvolvidos todos os levantamentos que permeiam a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

Ademais, utilizou-se ainda das informações contidas em estudos ambientais da bacia do rio do Suaçuí e do Rio Doce, bem como de referências bibliográficas concernentes aos temas abordados.

Contudo, para tornar mais didático à compreensão de todos os compartimentos ambientais que integram o meio físico da ADA e AID do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis que é objeto do presente estudo, bem como, em função da extensão territorial passível de percepção dos impactos ambientais advindos da instalação e operação da ampliação do empreendimento, optamos assim, em realizar a caracterização da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área Influência Direta (AID) de forma conjunta, em um único tópico. Dessa forma, tornando mais objetiva a interpretação do diagnóstico do meio físico que compõem e circunda o empreendimento em questão.

9.2.1 CLIMA

A metodologia usada para o estudo de clima cumpriu as seguintes etapas:

- ✓ Utilização dos dados fornecidos pelo Projeto Básico do empreendimento;
- ✓ Caracterização das condições térmicas, pluviométricas e de umidade relativa prevalecente na região geográfica, onde se inserem as Áreas de Influências do empreendimento;
- ✓ Utilização de dados secundários, uma vez que o estudo de clima exige, para sua realização, um longo período de tempo e uma extensa rede de amostragem, o que foge aos objetivos dos estudos ambientais em pauta.

9.2.2 A RECURSOS HÍDRICOS

A caracterização dos recursos hídricos naturais disponíveis aborda os atributos e as características fisiográficas da área em estudo.

A rede hidrográfica da área em estudo foi caracterizada segundo seu sistema de drenagem, sendo utilizadas, como base para sua caracterização, as informações disponíveis na “Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce e dos Planos de Ações de Recursos Hídricos para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no Âmbito da Bacia do Rio Doce (2010)”. Nesse contexto, foi determinada sua localização frente às unidades de gestão e planejamento dos recursos hídricos e aos aspectos intrínsecos aos Sistemas Estadual e Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, bem como suas características fisiográficas e atributos do curso de água principal (área de drenagem, perímetro da bacia e comprimento do maior talvegue, dentre outros).

9.2.3 GEOLOGIA

A caracterização geológica de âmbito regional, está baseada em informações bibliográficas contidas no “Projeto Espinhaço – COMIG / IGC (1997)”, no “Diagnóstico Ambiental do Estado de Minas Gerais – CETEC (1983)” e no “Projeto Leste – CPRM / SEME / COMIG (1997)”

9.2.4 HIDROGEOLOGIA

A caracterização hidrodinâmica dos sistemas aquíferos regionais, incidentes na All e AID consideradas, tem por base os dados constantes do “Diagnóstico Ambiental do Estado de Minas Gerais (Carta Hidrogeologia) – CETEC (1983)”, do “Projeto Leste – Etapa I – CPRM / SEME / COMIG (1997)” e do “Disponibilidades Hídricas Subterrâneas no Estado de Minas Gerais – HIDROSISTEMAS / COPASA (1995)”.

9.2.5 GEOMORFOLOGIA

Para os estudos dos aspectos geomorfológicos os procedimentos metodológicos foram efetuados em três etapas de trabalho.

Na Etapa 1 efetuou-se o levantamento de dados secundários disponíveis, o qual constou de:

- ✓ Levantamento e análise da bibliografia pertinente ao tema;
- ✓ Levantamento/consulta da documentação cartográfica composta de folhas topográficas, mapas temáticos e imagem de satélite em escalas e origens variadas.

Na Etapa 2 foi efetuada campanha de campo integrando os temas Geomorfologia, Geologia e Uso e Ocupação do Solo utilizando base cartográfica disponível como as folhas topográficas e imagens de satélite supracitadas.

A Etapa 3 consistiu da interpretação ambiental dos dados de campo, que, combinados com os dados secundários, propiciaram a elaboração do diagnóstico regional das áreas de influência do empreendimento. Durante essa etapa foi efetuada análise integrada dos dados coletados pelos técnicos envolvidos nos estudos, a fim de analisar causas para os fenômenos observados nas áreas de estudo e possíveis soluções para os problemas ambientais identificados. Por fim, efetuou-se a redação e a confecção de mapas temáticos concernentes ao tema.

9.2.6 PEDOLOGIA

A análise pedológica regional, bem como da ADA e da AID valeu-se das informações do Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais, confeccionado por FEAM (2010), em escala 1:650.000.

Em seguida, realizou-se um cruzamento das informações contidas em FEAM (2010) com os dados geológicos e geomorfológicos e verificações em campo. Ao final, chegou-se às classes de solo e seus respectivos limites, valendo-se, ainda, da nomenclatura proposta por Embrapa (2013).

9.2.7 PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

A realização dos estudos preliminares teve início com o levantamento bibliográfico de dados geológicos, fisiográficos, geomorfológicos e espeleológicos referentes a região de interesse, incluindo buscas em bancos de dados oficiais, como o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas, vinculado ao Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CANIE/CECAV), o Cadastro Nacional de Cavernas, associado à Sociedade Brasileira de Espeleologia (CNC/SBE), relatórios técnicos e artigos científicos.

A confecção de mapas temáticos foi realizada com base na utilização de imagens de satélites do Google Earth e dados cartográficos disponíveis no banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Comitê das Bacias Hidrográficas (CBH), Agência Nacional de Mineração (ANM), Serviço Geológico do Brasil (CPRM), United States Geological Survey (USGS) e Agência Nacional das Águas (ANA). Para confecção do mapa de potencial espeleológico utilizou-se também a base de dados disponibilizada pelo CECAV (JANSEN et al., 2012).

A prospecção espeleológica foi executada em uma campanha, entre os dias 11 e 20 de abril de 2022. A prospecção teve como princípio a execução de

caminhamentos próximos entre si, desenvolvendo uma malha prospectiva em toda a área de estudo. Deste modo, foram averiguadas em campo as regiões de maior potencialidade para a ocorrência de cavidades. Para isso, o distanciamento das linhas de caminhada seguiu os seguintes critérios: presença ou não de feições geomorfológicas com potencial para desenvolvimento de cavidades; presença de afloramentos rochosos e drenagens; e amplitude do campo visual.

9.2.8 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Para a caracterização do uso e ocupação do solo da ADA e da AID, tendo como base os limites das propriedades onde está localizado o projeto de ampliação da Mina Sabinópolis realizou-se levantamento de campo com uso de GPS, bem como interpretação de imagens de satélite disponibilizadas no software Google Earth Pro (GOOGLE, 2012) e por arquivos disponibilizados pelo empreendedor.

9.3 MEIO BIÓTICO

As metodologias utilizadas para a caracterização da flora, fauna terrestre e aquática representada pela ictiofauna são apresentadas na sequência.

9.3.1 FLORA

O planejamento do trabalho de campo foi realizado por meio da análise de estudos ambientais desenvolvidos para a área alvo do projeto. Foram utilizados, nesta fase, imagens de satélite e arquivos digitais georreferenciados no sistema de coordenadas UTM, escala de 1:10.000, “datum” SIRGAS 2000 (Fuso 23K), contendo a delimitação da área do projeto, com a finalidade de identificar as áreas passíveis de supressão vegetal.

Em campo primeiramente realizou-se um reconhecimento geral da área alvo de licenciamento, fazendo assim seu levantamento planimétrico com GPS GARMIN. Após o levantamento, determinou-se o tipo de amostragem a ser adotado, bem como determinou-se a intensidade amostral a ser realizada.

O nível mínimo de inclusão para o cadastramento e coleta dos dados dendrométricos estabelecido pela legislação, equivale ao diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou superior a 5,0 centímetros ($DAP \geq 5,0$ cm) para cada indivíduo amostrado, o correspondente a uma circunferência à altura do peito (CAP) $\geq 15,7$ cm.

A coordenada geográfica do ponto inicial e final do eixo central de cada unidade amostral foi coletada utilizando aparelho GPS Garmin, com precisão ou erro do

receptor, que pode sofrer uma variação de 3,0 a 10,0 metros de raio em relação ao ponto de coleta.



Figura 104: Ponto de Coordenada de parcela coletado com GPS Garmin.

Para a amostragem das áreas com fragmento florestal foram adotadas parcelas com 200 m² de área (20x10m).

O esquema utilizado para alocação de cada parcela em campo está exposto nos itens a seguir:

- i. Foi direcionado um eixo central de 20,0 m, com auxílio da trena;
- ii. Foram lançadas linhas de barbante 5,0 m para cada lado, totalizando 10 metros, ortogonal a linha central, na 1^a extremidade e na extremidade posterior;
- iii. Os eixos centrais foram demarcados com piquete de madeira sendo pintado com spray branco na ponta.
- iv. As coordenadas geográficas foram coletadas em cada uma das extremidades do eixo central da parcela (inicial - 0,0 m e o ponto final 20,0 m).
- v. Caminhou-se em quadrantes de (5 x 20m), iniciando pelo lado direito inferior;
- vi. Coletou-se os dados dendrométricos de todos os indivíduos dentro da parcela com DAP \geq 5,0 cm o que equivale a uma circunferência (CAP \geq 15,7 cm); a altura de fuste, a altura total, Nome científico; Nome popular ou família botânica, observações de caráter qualitativo como influências antrópicas;
- vii. Todos os indivíduos arbóreos dentro das parcelas foram plaqueados ou demarcados de forma sequencial;

viii. Realizou-se uma rápida caracterização florística do entorno dos fragmentos;

ix. Documentou-se a alocação das parcelas através de fotografias digitais e planilhas de campo.

Na área de floresta estacional semidecidual foram amostradas um total de 04 parcelas de 200 m² cada uma, somando 800 m² de área amostrada, ou seja, 0,08 hectares de Floresta Estacional Semidecidual Montana, pertencente ao bioma Mata Atlântica, delimitados na área de intervenção.



Figura 105: Coleta e anotação dos dados na parcela amostrada.

O nível mínimo de inclusão para o cadastramento e coleta dos dados dendrométricos estabelecido pela legislação, equivale ao diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou superior a 5,0 centímetros ($DAP \geq 5,0$ cm) para cada indivíduo amostrado, o correspondente a uma circunferência à altura do peito (CAP) $\geq 15,7$ cm.

Na área de monocultura de eucalipto do Projeto Antero será realizado através de processo no IEF o Comunicado de Colheita.

As Figuras abaixo ilustram a vista geral da área de monocultura de eucalipto.



Figura 106: Vista parcial de área de monocultura de Eucalipto – Projeto Antero.



Figura 107: Vista parcial de área de monocultura de Eucalipto – Projeto Antero



Figura 108: Vista parcial de área de monocultura de Eucalipto – Projeto Antero

Na área de pastagem com indivíduos isolados onde serão implantadas as pilhas de estéril para ampliação do Saibreira, em parte da área onde será implantado a Cava do Projeto Antero, na área denominada Industrial 02 e também nas áreas de acesso foram utilizadas o inventário 100 % dos indivíduos (censo florestal) e cada indivíduo teve sua coordenada geográfica coletada utilizando aparelho GPS Garmin, com precisão ou erro do receptor, que sofreu uma variação de 3,0 a 10,0 metros de raio em relação ao ponto de coleta.

O nível mínimo de inclusão para o cadastramento e coleta dos dados dendrométricos estabelecido pela legislação, equivale ao diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou superior a 5,0 centímetros ($DAP \geq 5,0$ cm) para cada indivíduo amostrado, o correspondente a uma circunferência à altura do peito (CAP) $\geq 15,7$ cm.



Figura 109: Vista parcial da área de pastagem com árvores isoladas.



Figura 110: Vista parcial da área de pastagem com árvores isoladas.



Figura 111: Mensuração e identificação de árvores isoladas.



Figura 112: Demarcação em árvore isolada.

9.3.1.1 RELAÇÕES VOLUMÉTRICAS UTILIZADAS (INVENTÁRIO FLORESTAL) – ÁREA ANTERO

9.3.1.1.1 Definição e Justificativa do Método de Amostragem Utilizado

Sistema de amostragem realizado foi uma amostragem casual simples, onde se procurou fazer uma distribuição uniforme das unidades amostrais em toda a área prevista, de forma a representar qualitativamente e quantitativamente as diferenças entre as formações florestais.

Após este procedimento e de posse do mapa com a localização das unidades amostrais (coordenadas escolhidas aleatoriamente dentro da área de intervenção), foi feita a mensuração das referidas unidades amostrais, amostrando assim o maior número de classes diamétricas e de altura, o maior número de espécies e o respectivo estágio sucessional do fragmento florestal estudado na área de intervenção.

9.3.1.1.2 Definição e Cálculo da Intensidade Amostral

Foi amostrado um total de 04 parcelas de 200 m² cada uma, somando 800 m² de área amostrada, ou seja, 0,08 hectares de floresta estacional semidecidual montana, pertencente ao bioma Mata Atlântica, delimitados na área de intervenção da Cava Antero.

Nessa fase do inventário é conhecida como inventário piloto, a partir do processamento dos dados desse inventário conseguimos determinar a variabilidade do povoamento e o erro amostral. Caso o erro amostral não seja atingindo, é calculado o número de parcelas para finalizar o inventário.

9.3.1.1.3 Método de Cubagem Rigoroso Utilizado

O método de cubagem rigorosa não se aplica nessa etapa do processo de obtenção de autorização para intervenção ambiental com supressão de vegetação nativa e o corte de árvores isoladas.

9.3.1.1.4 Método Utilizado para Cálculo de Estimativas de Volume (Equação Volumétrica)

A equação utilizada para o cálculo de volume dos indivíduos amostrados no inventário florestal e censo florestal foi obtida a partir de uma relação de equações de volume desenvolvidas pela Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC), em 1995, para as formações florestais secundárias da Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais. Foi selecionada a equação que melhor representa a formação florestal de vegetação secundária encontrada em campo, fitofisionomia de floresta estacional semidecidual e utilizou-se uma que determina o volume total com casca (CETEC, 1995). A equação utilizada foi a de mata secundária:

$$VT_{cc} = 0,000074230 \times DAP^{1,707348} \times HT^{1,16873}$$

VT_{cc} = volume total com casca (m³); DAP = diâmetro à altura do peito (cm); HT = altura total (m).

Para o uso de equações volumétricas foram utilizados os valores de diâmetro a altura do peito (DAP) e altura total (Ht) mensurados em todas as árvores amostradas nas parcelas do inventário florestal fitossociológico e do censo florestal executados na área de intervenção.

Inicialmente foi realizada a digitalização das fichas de campos e gerado um arquivo base com os dados levantados, onde foi realizado um trabalho de consistência e ajuste para se utilizar os softwares.

Os softwares utilizados para o processamento dos dados foram o Microsoft Office Excel e o Mata Nativa 4.9 desenvolvido especificamente para o processamento de dados e geração de relatórios do inventário florestal.

9.3.1.1.5 Método de Estimativa da Volumetria de Tocos e Raízes

Para a estimativa de volume de material vegetal gerado pela destoca da área, seguiu-se a indicação ANEXO I da Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 3.102 /2021:

“1- Rendimento volumétrico de tocos e raízes para fitofisionomias florestais de vegetação nativa - 10 m³/ha”

9.3.1.1.6 Cálculo e Justificativas para o Estabelecimento do Quantitativo, Tamanho e Forma das Unidades Amostrais

No presente inventário, foram amostradas 04 parcelas de 200 m² cada, somando 0,08 hectares.

A Tabela 79 abaixo apresenta as coordenadas geográficas em Universal Transversa de Mercator (UTM) do eixo central da parcela inicial (0,0 m) e final (20,0 m) das 04 unidades amostrais alocadas na área de intervenção.

Tabela 79: Coordenadas geográficas da localização das parcelas (ponto inicial e final do eixo central) na área de intervenção.

Parcelas	UTM x (m)	UTM y (m)
01	707678	7931744
02	707611	7931661
03	707636	7931553
04	707721	7931557

9.3.2 FAUNA

9.3.2.1 ENTOMOFAUNA

9.3.2.1.1 Dados Secundários

Para a região do estudo, assim como para a maioria das regiões brasileiras, não existem estudos ou levantamentos disponíveis para dípteros. Isso ocorre porque a pesquisa ecológica com insetos vetores ainda é incipiente em nosso País e os levantamentos existentes são restritos a regiões endêmicas de algum tipo de agravo à saúde. Esses trabalhos, na sua maioria, são direcionados para espécies com potencial vetor já descrito pela entomologia médica e realizados por instituições vinculadas à Saúde Pública (Secretarias Municipais e Estaduais de Saúde) ou para a obtenção de licenças para a instalação e operação de empreendimentos e, portanto, não são disponibilizados, tornando difícil o levantamento de dados secundários.

Desta forma, o levantamento de dados secundários para região do empreendimento foi realizado com base em estudos conduzidos no estado de Minas Gerais (Silva e Neves, 1989; Andrade Filho et al., 1997; Albeny et al., 2010; Pedrosa, 2013; Cardoso de Paula et al., 2013; Santos et. al, 2015).

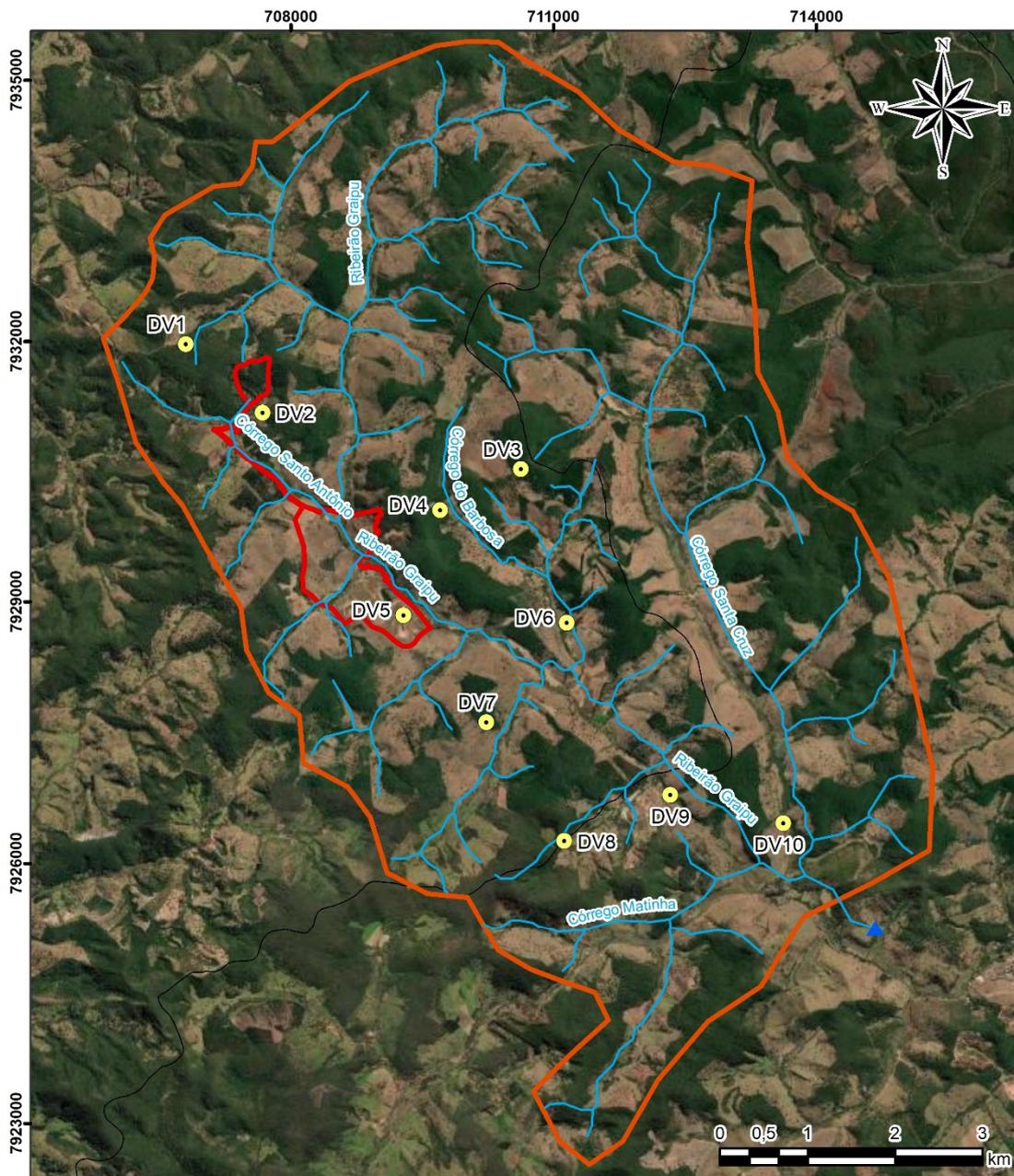
9.3.2.1.2 Dados Primários

➤ Pontos Amostrais

Durante o diagnóstico de entomofauna a coleta foi realizada em dez pontos situados nos mais diversos ambientes presentes nas áreas de estudo do projeto ampliação da Mina Sabinópolis, conforme apresentado na Tabela 80 e na Figura 113 a seguir.

Tabela 80: Pontos de coleta de dípteras nas áreas de influência do empreendimento. Fonte: Dados da pesquisa.

Ponto	Área	Caracterização	Coordenadas		Método
DV1	ADA	Remanescente Florestal	706802	7931966	HP, BA
DV2	ADA	Remanescente Florestal	707679	7931181	HP, BA
DV3	ADA	Remanescente Florestal	710632	7930523	HP, BA
DV4	ADA	Remanescente Florestal	709708	7930051	HP, BA
DV5	ADA	Área antropizada	709290	7928843	HP, BA
DV6	AID	Remanescente Florestal próximo à área urbana	711156	7928760	HP, BA
DV7	ADA	Remanescente Florestal	710237	7927615	HP, BA
DV8	ADA	Remanescente Florestal	711124	7926255	HP, BA
DV9	ADA	Remanescente Florestal próximo à área urbana	712334	7926783	HP, BA
DV10	AID	Remanescente Florestal	713622	7926460	HP, BA



Legenda

- Pontos Amostrais - Entomofauna
- ▲ Exultório da Bacia
- ~ Hidrografia
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Limite Municipal

Base Cartográfica: IBGE, Grupo G5S, IDE-SISEMA | Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000, UTM Zona 23S; Unidades em metros

Figura 113: Mapa de distribuição dos pontos do levantamento de dípteros.

As figuras abaixo apresentam a vista parcial de cada um dos pontos amostrados.



Figura 114: Ponto DV1.



Figura 115: Ponto DV2.



Figura 116: Ponto DV3.



Figura 117: Ponto DV4.



Figura 118: Ponto DV5.



Figura 119: Ponto DV6.



Figura 120: Ponto DV7.



Figura 121: Ponto DV8.



Figura 122: Ponto DV9.

Figura 123: Ponto DV10.

9.3.2.1.3 Periodicidade Amostral

A coleta dos dados primários da entomofauna vetora foi realizada em duas campanhas na área de estudo do empreendimento, em época seca, entre os dias 22 e 29 de setembro de 2021 e em época chuvosa, entre os dias 6 a 13 de fevereiro de 2022.

9.3.2.1.4 Métodos Aplicados

A coleta de dados referente ao levantamento de vetores do projeto Sabinópolis foi realizada com base em dois métodos de amostragem, as armadilhas de CDC e/ou HP e a busca ativa com utilização de Rede Entomológica e Sugador de Castro. As amostragens da entomofauna vetora foram realizadas conforme Autorização para Manejo de Fauna Silvestre nº 059.060/2021.

Os dípteros adultos (culicídeos e flebotomíneos), de hábito noturno, foram amostrados utilizando-se armadilhas de luz modelo CDC e/ou HP, instaladas em todos os módulos de amostragem, sendo que em cada módulo foram montadas duas armadilhas em alturas diferentes em relação ao solo, conforme apresentado nas figuras abaixo. As armadilhas permanecem ativas das 16h às 08h durante um dia em cada módulo, totalizando um esforço amostral de 640 horas (2 armadilhas x 1 noites x 16 horas x 10 módulos x 2 campanhas).



Figura 124: Armadilha HP instalada no ponto DV1.



Figura 125: Armadilha HP instalada no ponto DV2.



Figura 126: Armadilha HP instalada no ponto DV4.



Figura 127: Armadilha HP instalada no ponto DV9.

Para a amostragem de mosquitos e flebotomíneos, durante as horas claras do dia, foram realizadas buscas ativas com auxílio de rede entomológica e sugadores bucais (NASCI 1981). Nesta metodologia os coletores caminham pelo módulo amostral buscando abrigos naturais como áreas com muita serrapilheira e buracos de raízes, além de coletar espécimes hematófagas ou que são atraídos pela presença humana. Cada módulo foi amostrado por uma hora ininterrupta, assim, o esforço amostral aplicado para a amostragem por esse método foi de 40 horas (1 hora x 1 período x 10 módulos x 2 coletores x 2 campanhas).



Figura 128: Busca ativa realizada no ponto DV7. **Figura 129:** Busca ativa realizada no ponto DV6.

Após a amostragem em campo, os espécimes capturados foram transferidos para uma câmara de vidro contendo um algodão embebido em uma substância asfixiante (éter), acondicionados adequadamente e levados para o laboratório, onde foram identificados utilizando-se as técnicas e literatura pertinentes.

Em laboratório, foram adotados procedimentos distintos para cada grupo de insetos. Os exemplares de culicídeos capturados foram montados em alfinete entomológico e cartolina em triângulo, e com auxílio de uma lupa estereoscópica foi realizada a identificação dos exemplares utilizando-se as chaves de identificação pertinentes de acordo com a classificação de FORATTINI, 2002.

No caso dos flebotomíneos os exemplares capturados foram preparados e montados entre lâmina e lamínula com auxílio de estiletes e líquido de Berlese. Em seguida, com a utilização de um microscópio bacterioscópico foi feita a identificação dos exemplares de acordo com a classificação proposta por GALATI, 2003.

Os indivíduos adultos capturados foram acondicionados em recipientes plásticos com sílica-gel, prevenindo ataque por fungos.

Para a definição da presença de espécies raras foram consultadas publicações científicas de referência para o grupo (CONSOLI e LOURENÇO, 1994; FORATTINI, 2002; GALATI, 2003; SEGURA e CASTRO, 2007 e GUEDES, 2012) dentre outras e da presença de espécies ameaçadas foram consultadas as listas de espécies ameaçadas de extinção em âmbito estadual (COPAM, 2010), nacional (MMA, 2014) e global (IUCN, 2021).

Para a definição da presença de espécies bioindicadoras foram consultadas publicações científicas de referência para o grupo (CONSOLI e LOURENÇO, 1994;

DORVILLÉ, 1996; FORATTINI, 2002; GALATI, 2003; SEGURA e CASTRO, 2007 e GUEDES, 2012) dentre outras.

Para a definição da presença de espécies interesse epidemiológico foram consultadas publicações científicas de referência para o grupo (CONSOLI e LOURENÇO, 1994; FORATTINI, 2002; GALATI, 2003; SEGURA e CASTRO, 2007 e GUEDES, 2012) dentre outras.

9.3.2.1.5 Esforço Amostral

Foi aplicado o seguinte esforço amostral:

- ✓ **HP:** 10 pontos/campanha; 2 armadilhas/ponto; 1 dia/campanha; 16 horas/dia; 2 campanhas de campo. Total = 640 horas (2 armadilhas x 1 noite x 16 horas x 10 pontos x 2 campanhas).
- ✓ **Busca ativa:** 10 pontos/campanha; 1 hora/período; 1 período/ponto; 2 coletores/campanha; 2 campanhas. Total = 40 horas (1 horas x 1 período x 10 pontos x 2 coletores x 2 campanhas).

9.3.2.1.6 Análise de Dados

São apresentados os valores totais de riqueza e abundância, para que seja possível verificar eventuais variações na comunidade de insetos vetores que estejam relacionadas às fortes sazonalidades e às condições ambientais de cada área amostral. Para os principais táxons registrados também foram levantadas informações sobre sua ecologia e importâncias econômica e/ou epidemiológica.

Os dados obtidos foram analisados utilizando-se o índice de Shannon, para avaliar a diversidade e o índice Dominance_D para prever a dominância em cada sítio amostral. Essas análises foram realizadas com o auxílio do programa PAST.

Com o auxílio do programa EstimateS 8.0, foi gerada a curva de rarefação de espécies com 1000 permutações. Tal análise é utilizada para estimar a eficiência amostral do levantamento. Como estimadores de diversidade local foram utilizados Jackknife de primeira ordem (Jack1) e Chao de primeira ordem (Chao1).

9.3.2.2 ICTIOFAUNA

9.3.2.2.1 Dados Secundários

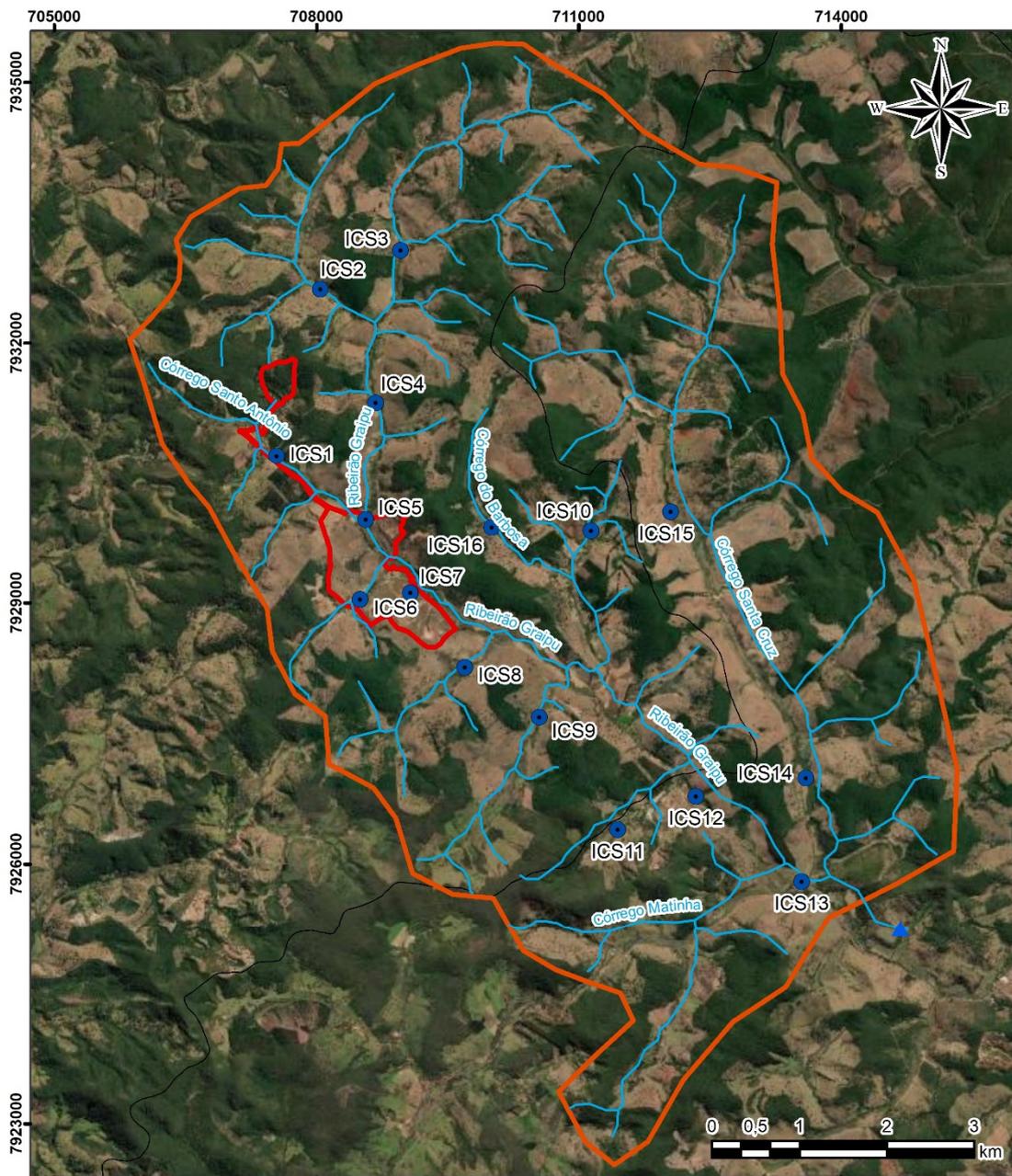
Para caracterização da ictiofauna com potencial de ocorrência para a região foi realizada uma compilação de trabalhos científicos, planos de manejo e outros trabalhos técnicos em áreas com fitofisionomia semelhante à área de estudo. A busca

foi realizada nas bases de dados disponíveis, periódicos científicos, teses e dissertações, estudos de impacto ambiental de regiões próximas. Assim o levantamento de dados secundários foi realizado com base na tese do Dr. Fábio Vieira intitulada “A Ictiofauna do Rio Santo Antônio, Bacia do Rio Doce, MG: Proposta de Conservação”.

Tabela 81: Caracterização ambiental dos pontos de amostragem da Ictiofauna nas áreas de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa.

Ponto	Bacia Hidrográfica	Localização	Caracterização	Coordenadas Geográficas		Altitude	Metodologia
				X	Y		
ICS01	Rio Doce	Córrego Santo Antônio	Tributário com características lólicas, com algumas poças; substrato composto por areia e argila; mata ciliar ausente; largura aproximada de 1 m; profundidade média de 40 cm.	707546	7930695	815	Peneira
ICS02	Rio Doce	S/N	Tributário com características lólicas; substrato composto por argila; mata ciliar ausente; largura média de 1 m; profundidade média 20 cm.	708045	7932619	820	Peneira
ICS03	Rio Doce	Ribeirão Graipu	Tributário com características lólicas; substrato composto por argila e areia; mata ciliar ausente (região de pastagem); largura média de 2 m; profundidade média de 50 cm.	708965	7933065	814	Peneira e arrasto
ICS04	Rio Doce	Ribeirão Graipu	Tributário com características lólicas com algumas regiões de poças; substrato composto por areia e argila; mata ciliar ausente (região de pastagem); largura aproximada de 3 m; profundidade média de 50 cm.	708680	7931311	804	Peneira e tarrafa
ICS05	Rio Doce	Ribeirão Graipu	Tributário com características lólicas com algumas regiões de poças; substrato composto por areia e argila; mata ciliar ausente (região de pastagem); largura aproximada de 3 m; profundidade média de 50 cm.	708566	7929959	796	Peneira
ICS06	Rio Doce	S/N	Tributário com características lólicas; substrato composto por argila; mata ciliar ausente (região de pastagem); largura aproximada de 1 m; profundidade média de 20 cm.	708502	7929040	803	Peneira
ICS07	Rio Doce	S/N	Cava com operação paralizada; substrato composto por argila e areia; largura média de 50 m; profundidade média indeterminada.	709077	7929118	802	Peneira e tarrafa
ICS08	Rio Doce	S/N	Tributário com características lenticas (lagoa); presença de taboa (<i>Typha</i> sp.) cobrindo uma parte do tributário; substrato composto por argila; mata ciliar ausente (região de pastagem); largura média de 4 m; profundidade média de 50 cm.	709698	7928260	802	Peneira e tarrafa
ICS09	Rio Doce	S/N	Tributário com características lenticas (lagoa); presença de taboa (<i>Typha</i> sp.) cobrindo uma parte do tributário substrato composto por argila; mata ciliar ausente (região de pastagem); largura média de 20 m; profundidade média de indeterminada.	710554	7927685	792	Peneira e tarrafa
ICS10	Rio Doce	S/N	Tributário com características lenticas (lagoa); substrato composto por argila; mata ciliar ausente (região de pastagem); largura média de 15 m; profundidade média de indeterminada.	711145	7929827	811	Peneira e tarrafa
ICS11	Rio Doce	S/N	Tributário com características lenticas (lagoa); presença de taboa (<i>Typha</i> sp.) cobrindo uma parte do tributário; substrato composto por argila; mata ciliar ausente (região de pastagem); largura média de 5 m; profundidade média de 1 m.	711451	7926393	797	Peneira e tarrafa
ICS12	Rio Doce	Ribeirão Graipu	Tributário com características lólicas com algumas regiões de poças; substrato composto por areia e argila; mata ciliar ausente (região de pastagem); largura aproximada de 4 m; profundidade média de 80 cm.	712339	7926777	796	Peneira e tarrafa

Ponto	Bacia Hidrográfica	Localização	Caracterização	Coordenadas Geográficas		Altitude	Metodologia
				X	Y		
ICS13	Rio Doce	Ribeirão Graipu	Tributário com características lólicas com algumas regiões de poças; substrato composto por areia e argila; mata ciliar ausente (região de pastagem); largura aproximada de 2 m; profundidade média de 80 cm.	713549	7925797	787	Peneira e tarrafa
ICS14	Rio Doce	Córrego Santa Cruz	Tributário com características lenticas (lagoa); presença de taboa (<i>Typha</i> sp.) cobrindo uma parte do tributário; substrato composto por argila; mata ciliar ausente (região de pastagem); largura média de 15 m; profundidade média de indeterminada.	713597	7926989	798	Peneira e tarrafa
ICS15	Rio Doce	Córrego Santa Cruz	Tributário com características lólicas com algumas regiões de poças; substrato composto por areia e argila; mata ciliar ausente (região de pastagem); largura aproximada de 2 m; profundidade média de 50 cm.	712050	7930045	816	Peneira e tarrafa
ICS16	Rio Doce	Córrego Barbosa	Tributário com características lenticas (lagoa); substrato composto por argila; mata ciliar ausente (região de pastagem); largura média de 30 m; profundidade média de indeterminada.	710008	7929868	832	Peneira e tarrafa



Legenda

● Pontos Amostrais - Ictiofauna	Área Diretamente Afetada - ADA
▲ Exultório da Bacia	Área de Influência Direta - AID
~ Hidrografia	Limite Municipal

Base Cartográfica: IBGE, Grupo G5S, IDE-SISEMA | Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000, UTM Zona 23S; Unidades em metros

Figura 130: Mapa de distribuição dos pontos do levantamento da ictiofauna.



Figura 131: Ponto ICS01.



Figura 132: Ponto ICS02.



Figura 133 : Ponto ICS03.



Figura 134: Ponto ICS04.



Figura 135: Ponto ICS05.



Figura 136: Ponto ICS06.



Figura 137: Ponto ICS07.



Figura 138: Ponto ICS08.



Figura 139: Ponto ICS09.



Figura 140: Ponto ICS10.



Figura 141: Ponto ICS11.



Figura 142: Ponto ICS12.



Figura 143: Ponto ICS13.



Figura 144: Ponto ICS14.



Figura 145: Ponto ICS15.



Figura 146: Ponto ICS16.

9.3.2.2.2 Periodicidade Amostral

Para a caracterização da ictiocenose da área de estudo foram realizadas duas campanhas de amostragem, sendo a primeira realizada em época seca, entre os dias 03 e 07 de maio de 2021; e a segunda realizada em época chuvosa, entre os dias 17 a 21 de janeiro de 2022.

9.3.2.2.3 Método Aplicados

Os procedimentos de manejo da ictiofauna foram devidamente autorizados por meio da Licença de Pesca Científica Categoria “D” sob nº 059.024/2021.

Para a realização do levantamento ictiofaunístico nas áreas de influência do Projeto Sabinópolis foram realizadas duas campanhas de campo em épocas sazonais distintas. Durante as amostragens os ambientes foram fotografados e detalhadamente caracterizados quanto à largura do corpo d’água, profundidade média, substrato, presença de mata ciliar e padrão de correnteza. Tais informações, em conjunto, ajudam a delinear melhor a distribuição da fauna de peixes da região. Assim foram estabelecidos diversos pontos de coleta nos corpos d’água ao longo da microbacia do Ribeirão Graipu, integrante da bacia hidrográfica do rio Corrente Grande, considerando as características hidrológicas da região.

A escolha dos petrechos de pesca foi realizada conforme literatura especializada (AGOSTINHO et al, 2007; LOWE-McCONNELL, 1999; UIEDA e CASTRO, 1999). As amostragens da ictiofauna foram executadas através da aplicação de metodologias ativas (peneiras, arrasto e tarrafa), uma vez que, devido as características locais da área de estudo, os corpos d’água registrados possuem baixo volume de água, ambiente que não ofereceu suporte às amostragens passivas da ictiofauna (rede de espera) que apenas pode ser aplicada em cursos d’água com maiores profundidades e águas menos correntosas.

Assim para a amostragem da ictiofauna, foram utilizadas peneiras com tela de náilon com malha de 2mm; redes de arrasto com malha de 2mm; e tarrafa com malha de 2,4 cm medidos entre nós opostos. Por campanha de campo foi-se realizada a aplicação de 1 hora de amostragem em dezesseis pontos amostrais, totalizando um esforço amostral de aproximadamente 64 horas de coleta de dados (1 hora x 2 observadores x 16 pontos x 2 campanhas).



Figura 147: Realização de amostragem com peneira de tela fina.

Os peixes capturados foram separados por local de captura, pelo tipo de captura, petrecho utilizado e foram acondicionados em sacos plásticos etiquetados com indicação de sua procedência, data e coletor.

O método de eutanásia utilizado para sacrificar os exemplares coletados foi o óleo de cravo. O óleo de cravo é um anestésico utilizado nos peixes em vários países, com vantagens econômicas e sem propriedades tóxicas aparentes (WOODY *et al.*, 2002). Esse método induz uma overdose de anestésico ocasionando a morte, por meio da imersão do espécime, empregando-se uma dose adequada relativa ao tamanho, estágio de desenvolvimento e espécie. Todos os peixes coletados foram imersos em um balde contendo a solução de óleo de cravo diluído em etanol. Para o óbito dos espécimes foi utilizada uma concentração de 120 mg de óleo/litro de álcool.

Após a eutanásia, os exemplares foram taxidermizados em solução de formalina 4% e em laboratório, os exemplares coletados foram lavados e conservados em solução de álcool etílico a 70° GL.

Foi realizada a triagem, etiquetação, identificação taxonômica, documentação fotográfica dos exemplares e obtenção dos dados biométricos - comprimento total (CT) e comprimento padrão (CP) em centímetros e peso corporal (PC) em gramas.

Os peixes registrados foram identificados até o menor nível taxonômico possível e aqueles de identificação dúbia foram identificados em laboratório com literatura competente para tal, como Tchernavin (1944), Travassos (1946), Fowler (1954), Gèry (1977), Menezes (1987), Britski et al., (1988), Moreira-Filho & Bertollo (1991), Silfvergrip (1996), Vari & Malabarba (1998), Reis et al., (2003), Lehmann & Reis (2004), Rosa & Lima (2005), Bertaco & Lucena (2006), Buckup et al., (2007), Lucinda (2008), Oyakawa & Mattox (2009), Barbosa & Costa (2010), Triques &

Queiroz (2010); Oliveira et al., (2011), Eschmeyer (2015) e Vieira et al. (2015). A nomenclatura taxonômica utilizada obedeceu às regras zoológicas utilizadas pelos sites *Fishbase* (FROESE & PAULY, 2013) e da *California Academy of Sciences* (ESCHMEYER, 1998).

9.3.2.2.4 Esforço Amostral

O esforço amostral aplicado durante as amostragens da ictiofauna foi de 64 horas de coleta de dados (1 hora x 2 observadores x 16 pontos x 2 campanhas).

9.3.2.2.5 Análise de Dados

A eficiência da amostragem foi aferida pela construção de curva de acumulação de espécies utilizando 1000 adições aleatórias das amostras (sensu GOTELLI & COLWELL, 2001). Para elaboração da curva e para uso do estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem foi utilizado o programa EstimateS 8.0 (COLWELL, 2004).

Foram ainda calculados os índices de diversidade (Shannon, Simpson, Berger-Parker, Equitabilidade) para as áreas em estudo através do uso software PAST (Paleontological Statistics software package for education and data analysis - Hammer et al., 2001).

A similaridade entre as áreas foi verificada com a aplicação do índice de similaridade de Jacard (KREBS, 1999). Tal análise será feita através do uso software PAST (HAMMER et al., 2001).

9.3.2.3 MASTOFAUNA

9.3.2.3.1 Dados Secundários

Para caracterização da mastofauna com potencial de ocorrência para a região foi realizada uma compilação de trabalhos científicos, planos de manejo e outros trabalhos técnicos em áreas com fitofisionomia semelhante à área de estudo. A busca foi realizada nas bases de dados disponíveis, periódicos científicos, teses e dissertações, estudos de impacto ambiental realizados em regiões próximas à área de estudo do projeto Sabinópolis como o Parque Estadual do Rio Doce e a RPPN Mata do Sossego. Segue abaixo a base de dados utilizada:

- ✓ Google Acadêmico (<http://scholar.google.com.br/>);
- ✓ Scientific Electronic Library Online - Scielo (<http://www.scielo.org>);
- ✓ Portal de Periódicos da CAPES (<http://www.periodicos.capes.gov.br>);
- ✓ Relatórios ambientais (EIA/RIMA, RAP, RCA, etc.);

- ✓ Planos de manejo.

Assim, para o levantamento secundário de espécies de mamíferos de potencial ocorrência na área de estudo, foi-se compilado os mamíferos terrestres registrados nos estudos denominados: “Lista Atualizada de Mamíferos do Parque Estadual do Rio Doce” publicado por KEESEN, NUNES & SCOSS 2016; “Diversidade de mamíferos de médio e grande porte da reserva particular do patrimônio natural da Mata do Sossego e seu entorno, Minas Gerais.” Publicada por MENDES et al, 2015 e “Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Candonga” elaborado por Centaurus do Brasil, 2014.

9.3.2.3.2 Dados Primários

➤ Pontos Amostrais

Para o presente estudo, foram selecionados em doze transectos e cinco pontos para amostragem da mastofauna. Os pontos e os transectos foram selecionados de forma a realizar uma amostragem representativa no âmbito local. As unidades amostrais, as campanhas em que foram realizadas as observações, a área de influência, sua caracterização fitofisionômica e coordenada geográfica estão apresentados no quadro abaixo.

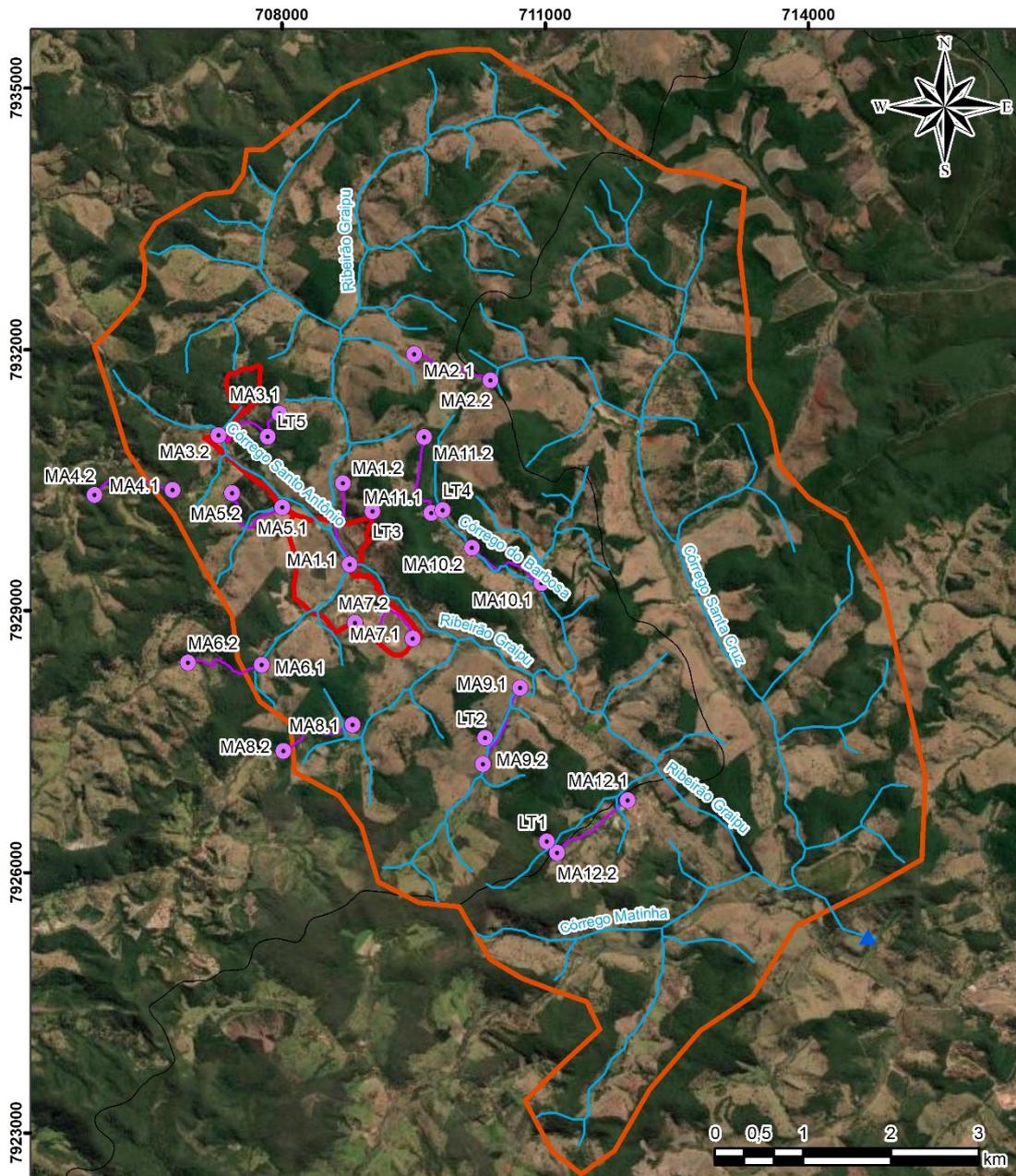
As áreas para amostragem da mastofauna foram escolhidas de modo a concentrar o esforço em locais com maior probabilidade de encontro com mamíferos, como locais próximos a corpos d’água, áreas de solo nu e onde a vegetação estava melhor preservada.

Tabela 82: Pontos de amostragem da mastofauna. Fonte: Dados da pesquisa.

Ponto	Camp	AI	Caracterização	Coordenadas		Método
MA1.1	1, 2	ADA/AID	Campo antropizado/área antropizada/capoeira/borda florestal	708776	7929527	TCS
MA1.2				708696	7930455	
MA2.1	1, 2	AID	Campo antropizado/capoeira/ambiente florestal	709511	7931947	TCS
MA2.2				710381	7931648	
MA3.1	1, 2, 3, 4	ADA	Campo antropizado/área antropizada/capoeira/ambiente florestal	707976	7931263	TCS/CT
MA3.2				707282	7931016	
MA4.1	1, 2	AID/AII	Campo antropizado/capoeira/ambiente florestal	706756	7930380	TCS/CT
MA4.2				705868	7930320	
MA5.1	1, 2	AID	Campo antropizado/área antropizada/capoeira	708008	7930178	TCS
MA5.2				707433	7930340	
MA6.1	1, 2	AID/AII	Campo antropizado/capoeira/ambiente florestal	707772	7928374	TCS/CT
MA6.2				706932	7928401	
MA7.1	1, 2, 3, 4	ADA	Campo antropizado/área antropizada	709494	7928678	TCS/CT
MA7.2				708834	7928857	
MA8.1	1, 2	AID/AII		708806	7927690	TCS

Ponto	Camp	AI	Caracterização	Coordenadas		Método
MA8.2			Campo antropizado/capoeira/borda florestal	708018	7927387	
MA9.1	1, 2, 3, 4	ADA	Campo antropizado/área antropizada	710718	7928111	TCS/CT
MA9.2				710293	7927239	
MA10.1	1, 2	AID	Campo antropizado/área antropizada/capoeira/borda florestal	710961	7929310	TCS/CT
MA10.2				710169	7929715	
MA11.1	3, 4	ADA	Ambiente antropizado/área brejosa/borda florestal	709706	7930115	TCS/CT
MA11.2				709623	7930994	
MA12.1	3, 4	ADA	Ambiente antropizado	711944	7926826	TCS/CT
MA12.2				711138	7926222	
LT1	3, 4	ADA	Borda de mata secundária em bom estágio de regeneração.	711022	7926351	LT
LT2	3, 4	ADA	Borda de pequeno fragmento de mata secundária.	710317	7927538	LT
LT3	3, 4	AID	Monocultura de eucalipto circundado por pastagem.	709036	7930134	LT
LT4	3, 4	ADA	Área brejosa com pouca alteração antrópica.	709836	7930149	LT
LT5	3, 4	ADA	Trilha em meio a capoeira.	707841	7931000	LT

Legenda: Camp = Campanha de Campo; AI = Área de Influência; ADA = Área Diretamente Afetada; AID = Área de Influência Direta; AII = Área de Influência Indireta; TCS = Transecto; CT = Câmera trap; LT = Live trap.



Legenda

- Pontos Amostrais - Mastofauna
- ▲ Exultório da Bacia
- ~ Hidrografia
- Transectos Mastofauna
- ⬭ Área Diretamente Afetada - ADA
- ⬭ Área de Influência Direta - AID
- ⬭ Limite Municipal

g5s
projetos e
consultoria

Base Cartográfica: IBGE, Grupo G5S, IDE-SISEMA | Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000, UTM Zona 23S; Unidades em metros

Figura 148: Mapa de distribuição das unidades amostrais da mastofauna.



Figura 149: TCS1.



Figura 150: TCS2.



Figura 151: TCS3.



Figura 152: TCS4.



Figura 153: TCS5.



Figura 154: TCS6.



Figura 155: TCS7.



Figura 156: TCS8.



Figura 157: TCS9.



Figura 158: TCS10.



Figura 159: TCS11.



Figura 160: TCS12.



Figura 161: LT1.



Figura 162: LT2.



Figura 163: LT3.



Figura 164: LT4.



Figura 165: LT5

9.3.2.3.3 Periodicidade Amostral

Para a coleta dos dados primários foram realizadas quatro campanhas na área de estudo do empreendimento. A primeira no período de 12 a 15 de fevereiro de 2021, referente à estação chuvosa, a segunda no período de 14 a 17 de junho de 2021, referente à estação seca; a terceira campanha entre os dias 27 de setembro a 1º de outubro referente à estação seca para a região do estudo; e a quarta campanha de campo entre os dias 31 de janeiro a 4 de fevereiro de 2022 referente à estação chuvosa.

Durante as duas primeiras campanhas foram amostrados os Transectos 1 a 10. Durante a terceira e quarta campanha de campo foram amostrados os Transectos 3, 7, 9, 11 e 12, além dos pontos LT1 a LT5.

9.3.2.3.4 Método Aplicados

As coletas de dados foram conduzidas por uma equipe, composta por um biólogo e um auxiliar de campo.

Os métodos selecionados para o levantamento da mastofauna consistem no emprego conjunto de uma ampla variedade de métodos e técnicas, conforme descrito a seguir.

➤ Amostragem de Pequenos Mamíferos

Para amostragem de pequenos mamíferos de difícil registro, como pequenos roedores e pequenos marsupiais foram utilizadas armadilhas de arame galvanizado (live trap tipo Tomahawk) de tamanho 11 x 11 x 20 cm, com isca suspensa composta de banana, aveia, pasta de amendoim, sardinha, etc (LESSA et al., 1999; PARDINI 2005; REIS et al. 2010).

Para a área de estudo foram utilizados cinco conjuntos de vinte armadilhas, alocados em cinco pontos distintos, totalizando 100 armadilhas. O esforço amostral pela amostragem por armadilhas live trap foi padronizado. As armadilhas foram dispostas em pares com intervalo de 20 metros entre cada posto de captura, formando linhas de 200 metros por unidade amostral (Figura 166). As armadilhas permaneceram abertas por cinco noites consecutivas em cada ponto de amostragem e sendo vistoriadas diariamente no período da manhã.

Para a área em estudo, esse método, por envolver necessariamente o manejo de espécies, foi aplicado na terceira e quarta campanha de campo, após a emissão da Autorização para Manejo de Fauna Silvestre nº 059.060/2021. O esforço amostral aplicado por essa metodologia durante cada campanha de campo foi de 500 armadilhas/dia (100 armadilhas x 5 dias), ou 12.000 horas (500 armadilhas x 24 horas) de amostragem, totalizando 1.000 armadilhas/dia (100 armadilhas x 5 dias x 2 campanhas), ou 24.000 horas (1.000 armadilhas x 24 horas) de amostragem.

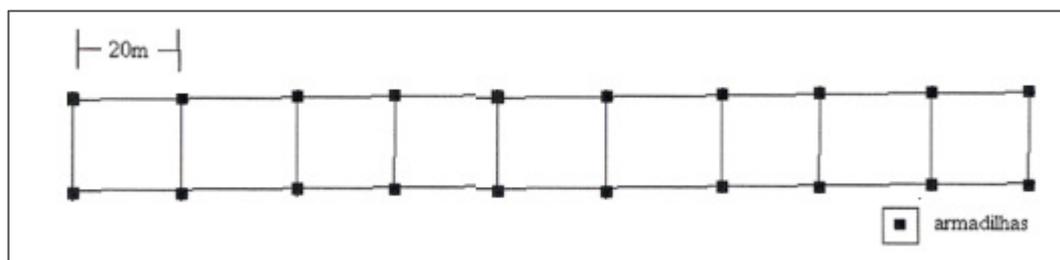


Figura 166: Desenho esquemático da disposição das armadilhas por transecto de amostragem.



Figura 167: Armadilha de arame (Tomahawk) com isca suspensa, alocada no ponto LT5.

Em cada posto de amostragem foram instaladas duas armadilhas convencionais, de arame com ganchos, sendo, sempre que possível, uma colocada

no solo e a outra sobre galhos, arbustos ou cipós, de modo a incluir na amostragem tanto animais terrestres quanto os arborícolas ou escansoriais.

Os animais capturados foram identificados, marcados através de brincos de aço inoxidável, classificados quanto à captura/recaptura, espécie, idade, sexo, condição reprodutiva e demais informações ecológicas/classificatórias pertinentes. Foram anotadas informações sobre data, posição da armadilha, área e posto de captura, possibilitando assim a comparação entre os dados de diferentes sazonalidades e ambientes de amostragem. Após o processamento, os animais capturados foram identificados e soltos no próprio local de captura.

➤ **Amostragem de Médios e Grandes Mamíferos**

Para a amostragem da mastofauna de médio e grande porte de ocorrência local, foram utilizadas as metodologias de transecto, câmera trap e amostragem de estrada, conforme citado a seguir.

A metodologia de transecto tem o intuito do registro de evidências diretas e indiretas da presença de espécies (avistamentos, pegadas, fezes, pelos, carcaças, tocas, marcas, entre outras) (CULLEN et al., 2006). Foram assim conduzidos transectos nas áreas mais propícias à presença de mamíferos dentro da área de influência do projeto Sabinópolis, como fragmentos de vegetação natural e áreas próximas a cursos d'água, além de ambientes propícios para o registro de evidências de mamíferos, como regiões brejosas, acessos e áreas de solo nu. Evidências indiretas foram identificadas com o auxílio de guias especializados (BECKER & DALPONTE, 1991; BORGES & TOMÁS, 2004; OLIVEIRA & CASSARO, 2005).

A seleção dos transectos foi realizada a fim de amostrar todos os ambientes encontrados na área de estudo, considerando os habitats promissores para amostragem. A transecção é considerada um método eficiente para levantamento da comunidade de mamíferos de médio e grande porte.

Durante as duas primeiras campanhas de campo foram amostrados 10 transectos gerando um esforço amostral de 40 horas de amostragens efetivas (10 transectos x 1 hora x 2 pessoas x 2 campanhas). Já durante a terceira e a quarta campanhas de campo foram amostrados 5 transectos, gerando um esforço amostral de 20 horas de amostragem efetiva (5 transectos x 1 hora x 2 pessoas x 2 campanhas).



Figura 168: Aplicação metodologia de transecto.

Durante as transecções, os animais foram registrados através de visualização direta, vocalização, pegadas ou quaisquer outros vestígios característicos das espécies (como fezes, tocas e ossadas, por exemplo). Para cada registro efetuado foi anotado, em caderneta de campo apropriada a data do registro, identificação do transecto, espécie registrada, número de indivíduos e observações relacionadas ao comportamento dos indivíduos no momento do registro.

Para o levantamento, foram utilizadas também armadilhas fotográficas (câmeras traps) da marca *Bushnell* modelo *Trophy Cam* e *Moutrie* modelo *A7i*. Essas armadilhas são sensíveis ao calor e movimento, sendo disparadas quando um animal se aproxima. Essa metodologia tem sido uma das mais eficientes e dinâmicas para o levantamento e monitoramento da fauna terrestre, principalmente daquelas de hábitos crípticos e caracteriza-se por ser um método não invasivo. A utilização de armadilhas fotográficas permite realizar a amostragem de grandes extensões de área, não sendo necessária uma constante vigilância do sítio de estudo. É também ideal para o registro efetivo da riqueza de espécies, uma vez que a grande maioria dos animais é arredia à presença humana. As armadilhas fotográficas foram instaladas em trilhas com sinais de passagem de mamíferos e permaneceram ativas ao longo de três noites e três dias consecutivos em cada ponto amostral nas campanhas 1 e 2 e durante cinco noites e cinco dias consecutivos em cada ponto amostral nas campanhas 3 e 4, totalizando um esforço amostral de 1.776 horas de amostragem [(4 câmeras x 24 horas x 3 dias x 2 campanhas) + (5 câmeras x 24 horas x 5 dias x 2 campanhas)].



Figura 169: Aplicação da metodologia de câmera trap.

Foi ainda utilizado o método de amostragem em estradas (FITCH, 1987). Esse método consiste em percorrer as estradas em baixa velocidade procurando espécimes que estejam parados ou deslocando-se por elas; espécimes mortos por atropelamento são frequentemente registrados por esse método. Os resultados obtidos por essa metodologia são contabilizados no presente estudo como avistamento no transecto mais próximo do registro. Essa metodologia tem sido recomendada para detectar animais com maior dificuldade de serem observados, como é o caso de muitos carnívoros (WILSON & DELAHEY, 2001), em especial os felinos (OLIVEIRA & CASSARO, 2005).

A taxonomia utilizada neste estudo seguiu aquela proposta por Paglia e colaboradores (2012). As categorias de ameaça de extinção seguirão IUCN (2021), MMA (2014) e COPAM (2010).

Durante os levantamentos da mastofauna foi-se procedido manejo apenas para identificação de pequenos mamíferos e não houve a coleta de espécies.

9.3.2.3.5 Esforço Amostral

O esforço amostral aplicado pela metodologia de Live Trap foi 1.000 armadilhas/dia (100 armadilhas x 5 dias x 2 campanhas), ou 24.000 horas (1.000 armadilhas x 24 horas) de amostragem.

Para a amostragem por transectos, durante as duas primeiras campanhas de campo foram amostrados 10 transectos gerando um esforço amostral de 40 horas de amostragens efetivas (10 transectos x 1 hora x 2 pessoas x 2 campanhas). Já durante a terceira e quartas campanhas foram amostrados 5 transectos, gerando um esforço amostral de 20 horas de amostragem efetiva (5 transectos x 1 hora x 2 pessoas x 2 campanhas).

Já o esforço amostral para as amostragens por câmeras trap foi de 1.776 horas de amostragem [(4 câmeras x 24 horas x 3 dias x 2 campanhas) + (5 câmeras x 24 horas x 5 dias x 2 campanhas)].

9.3.2.3.6 Análise de Dados

A eficiência da amostragem foi aferida pela construção de curva de acumulação de espécies utilizando 1000 adições aleatórias das amostras (sensu GOTELLI & COLWELL, 2001). Para elaboração da curva e para uso do estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem foi utilizado o programa EstimateS 8.0 (COLWELL, 2004).

Foram ainda calculados os índices de diversidade (Shannon, Simpson, Berger-Parker, Equitabilidade) para as áreas em estudo através do uso software PAST (Paleontological Statistics software package for education and data analysis - Hammer et al., 2001).

A similaridade entre as áreas foi verificada com a aplicação do índice de similaridade de Jacard (KREBS, 1999). Tal análise foi feita através do uso software PAST (HAMMER et al., 2001).

9.3.2.4 HERPETOFAUNA

9.3.2.4.1 Dados Secundários

A utilização de dados secundários em relatórios de diagnóstico objetiva substanciar os estudos ambientais e esboçar uma previsão da riqueza das espécies de potencial ocorrência para a região. O levantamento de dados secundários que subsidiarão este relatório se deu através da consulta a bibliografia especializada (livros e artigos publicados em periódicos de referência) e também a estudos ambientais instrumentos do licenciamento ambiental ocorrentes na região.

Assim para a composição da lista de espécies de potencial ocorrência para a área do projeto Sabinópolis, foram consultados os seguintes estudos: “Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce” publicada por GUIMARÃES et al., 2019; “Os Répteis e o Rio Doce” dissertação apresentada na UFES por BARBOSA, 2017; “Herpetofauna do Corredor Sossego-caratinga”, tese apresentada na UFMG por SANTOS, 2013; e “Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Candonga” elaborado por Centaurus do Brasil, 2014.

Para a avaliação de endemismos das espécies de anfíbios foi consultado FROST, 2021 (Amphibian Species of The World).

Para a avaliação de endemismo das espécies de répteis foi consultada o trabalho de COSTA & BÉRNILS, 2018 intitulado: “Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies”.

Fora ainda avaliados os status de ameaça dos representantes da herpetofauna em âmbito nacional (MMA, 2014), estadual (COPAM, 2010) e global (IUCN, 2021).

9.3.2.4.2 Dados Primários

A amostragem ocorreu em microambientes com características e porte diferentes, seguindo o preconizado pela ciência, a fim de se avaliar a composição das herpetocenoses constantes na área de estudo do empreendimento. Assim, drenagens, córregos, represas, lagoas, e remanescentes de vegetação favoráveis ao estabelecimento das comunidades de répteis e anfíbios foram sistematicamente exploradas.

As drenagens e córregos são corpos d’água naturais muitas vezes localizados no interior da mata e são alimentados por nascentes, apresentam substrato variado composto por pedras e/ou areia e podem ao longo do seu curso conter pequenos pontos de represamento ou coleções de água parada, onde anfíbios podem utilizar esses microambientes para reprodução.

Principalmente para o registro de répteis, percorreram-se também, os mais diversos ambientes presentes na área de estudo através da realização de transectos.

Assim para as amostragens sistemáticas da herpetofauna foram realizados 26 pontos amostrais distribuídos em todas as classes de ambientes presentes nas áreas de estudo do empreendimento.

A Tabela 83 abaixo apresenta os pontos amostrais, sua caracterização fitofisionômica, coordenada geográfica e metodologia utilizada. A Figura 170 em sequência apresenta o desenho amostral aplicado no levantamento da herpetofauna e as fotos ilustram alguns pontos selecionados para a amostragem.

Tabela 83: Pontos de amostragem da herpetofauna. Fonte: Dados da pesquisa.

Ponto	AI	Caracterização	Coordenadas UTM 23K		Método
HE1	AID	Riacho permanente com vegetação ciliar alterada que forma região brejosa	708577	7930005	TCS, BA
HE2	AID	Riacho permanente com vegetação ciliar alterada que forma região brejosa	708638	7930562	TCS, BA
HE3	AID	Açude em área antropizada	708917	7930881	TCS, BA
HE4	AID	Riacho permanente com vegetação ciliar alterada que forma região brejosa	708630	7931396	TCS, BA
HE5	ADA	Riacho permanente com vegetação ciliar alterada que forma região brejosa	707298	7930982	TCS, BA

Ponto	AI	Caracterização	Coordenadas UTM 23K		Método
HE6	AID	Riacho permanente com vegetação ciliar em regeneração que forma região brejosa em área antropizada	707104	7930339	TCS, BA
HE7	AID	Ambiente lacustre em borda florestal	705928	7930340	TCS, BA
HE8	AID	Riacho permanente com vegetação ciliar alterada/em regeneração que forma região brejosa	707536	7929795	TCS, BA
HE9	AID	Riacho permanente com vegetação ciliar em regeneração que forma região brejosa em área antropizada	708540	7929553	TCS, BA
HE10	AID	Riacho permanente com vegetação ciliar em regeneração que forma região brejosa em área antropizada	707055	7928412	TCS, BA
HE11	AID	Riacho permanente com vegetação ciliar preservada/em regeneração	707720	7928309	TCS
HE12	AID	Riacho permanente com vegetação ciliar alterada que forma região brejosa	708271	7928896	TCS, BA
HE13	ADA	Riacho permanente com vegetação ciliar alterada que forma região brejosa	709862	7928304	TCS, BA
HE14	AID	Riacho permanente com vegetação ciliar alterada que forma região brejosa	708870	7927522	TCS, BA
HE15	AID	Riacho permanente com vegetação ciliar alterada que forma região brejosa	711274	7928256	TCS, BA
HE16	AID	Riacho permanente com vegetação ciliar em regeneração que forma região brejosa em área antropizada	710174	7929714	TCS, BA
HE17	ADA	Campo antropizado	709459	7928609	TCS
HE18	ADA	Campo antropizado	708926	7929060	TCS
HE19	AID	Região florestal em regeneração	707599	7928246	TCS
HE20	AID	Região florestal em regeneração	710382	7929567	TCS
HE21	ADA	Ambiente brejoso em área antropizada	707285	7932306	TCS, BA
HE22	ADA	Nascente que forma ambiente brejoso em área em regeneração	707534	7932029	TCS
HE23	ADA	Ambiente brejoso em borda florestal	709812	7930965	TCS, BA
HE24	AID	Ambiente brejoso em área antropizada	711310	7931704	TCS, BA
HE25	ADA	Ambiente brejoso em área antropizada	710504	7927594	TCS, BA
HE26	ADA	Ambiente brejoso em área antropizada	711587	7926460	TCS, BA

Legenda: AI = Área de Influência; ADA = Área Diretamente Afetada; AID = Área de Influência Direta; AII = Área de Influência Indireta; TCS = Transecto; BA = Busca Ativa.

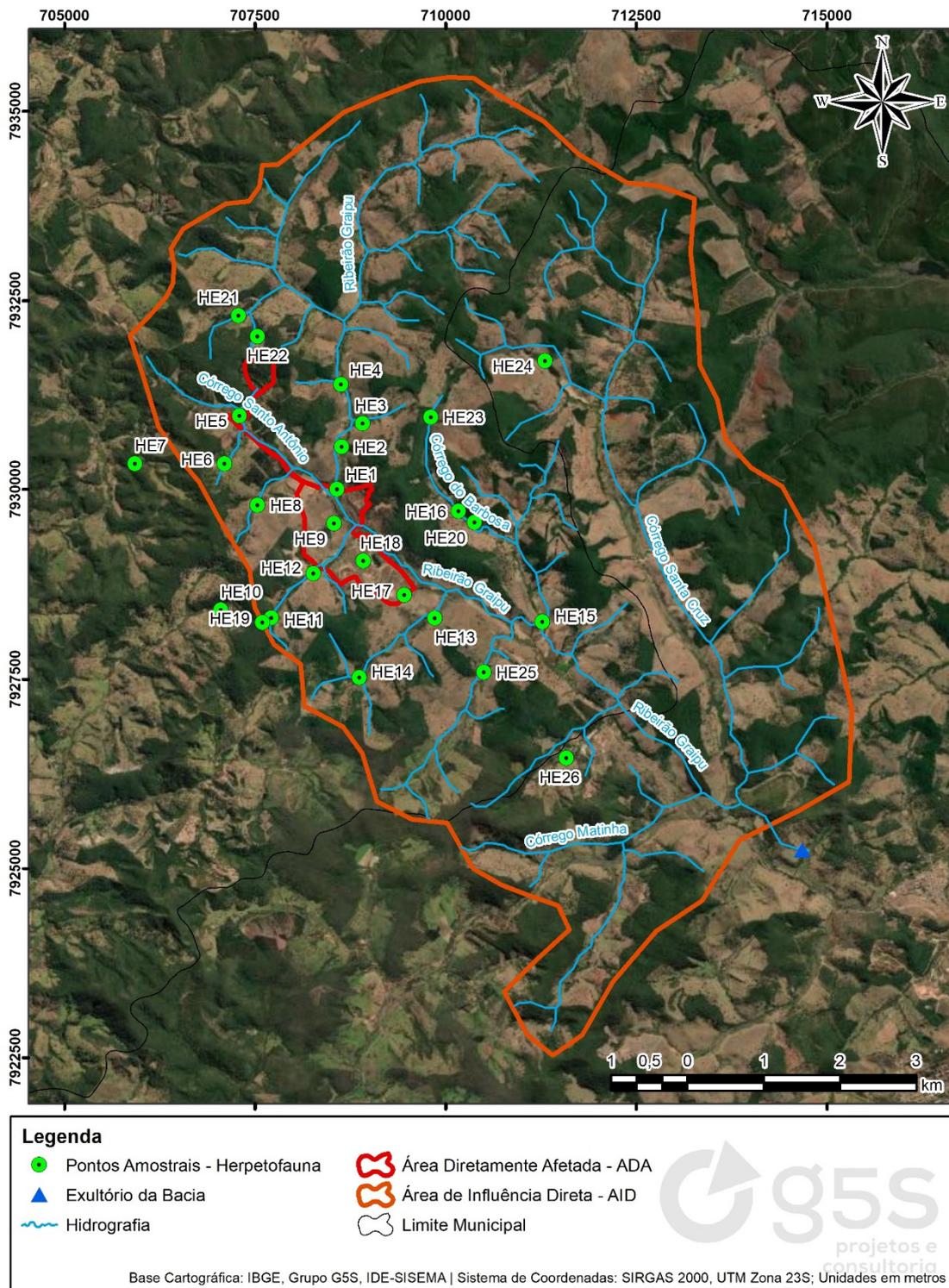


Figura 170: Mapa da de distribuição das unidades amostrais da herpetofauna.



Figura 171: Ponto HE1.



Figura 172: Ponto HE2.



Figura 173: Ponto HE3.



Figura 174: Ponto HE4.



Figura 175: Ponto HE5.



Figura 176: Ponto HE6.



Figura 177: Ponto HE7.



Figura 178: Ponto HE8.



Figura 179: Ponto HE9.



Figura 180: Ponto HE10.



Figura 181: Ponto HE11.



Figura 182: Ponto HE12.



Figura 183: Ponto HE13.



Figura 184: Ponto HE14.



Figura 185: Ponto HE15.



Figura 186: Ponto HE16.



Figura 187: Ponto HE17.



Figura 188: Ponto HE18.



Figura 189: Ponto HE19.



Figura 190: Ponto HE20.



Figura 191: Ponto HE21.



Figura 192: Ponto HE22.



Figura 193: Ponto HE23.



Figura 194: Ponto HE24.



Figura 195: Ponto HE25.



Figura 196: Ponto HE26.

9.3.2.4.3 Periodicidade Amostral

Para a coleta dos dados primários foram realizadas quatro campanhas nas Áreas de Influência do empreendimento. A primeira no período de 12 a 15 de fevereiro de 2021, referente à estação chuvosa; a segunda no período de 14 a 17 de junho de 2021, referente à estação seca; a terceira entre os dias 18 e 20 de junho de 2021, referente à estação seca; e a quarta campanha de campo entre os dias 31 de janeiro a 2 de fevereiro de 2022, referente à estação chuvosa. Durante a primeira e segunda campanhas de campo foram amostrados os pontos de HE1 a HE20; já durante a terceira e quarta campanha foram amostrados os pontos HE21 a HE26.

9.3.2.4.4 Métodos Aplicados

As amostragens foram conduzidas por equipe, composta por um biólogo e um auxiliar. Esta equipe foi responsável pelas amostragens nas áreas de estudo do empreendimento.

Para as amostragens de répteis e anfíbios, recomenda-se a utilização de metodologias complementares conjugadas para obtenção de dados primários. Para tanto, foram aplicadas as metodologias a seguir:

- ✓ **Transectos:** consiste na busca de indivíduos em locais de agregações reprodutivas (brejos, riachos, lagoas, etc.) ou refúgios (sob troncos caídos, pedras, entulhos ou restos de habitações humanas, etc.), nos períodos diurno e noturno, percorrendo transectos em trilhas nos mais diversos ambientes presentes na área de estudo. O período matutino de 06:00h às 10:00h, vespertino das 16:00h às 19:00h e noturno das 20:00h às 24:00h são os horários mais apropriados para amostragem destes grupos taxonômicos (MANGINI & NICOLA, 2003). Essa metodologia também visa reconhecer áreas

escolhidas para o estudo, as espécies ocorrentes nesses tipos de ambientes, a distribuição pelos micro-habitat disponíveis e sua abundância relativa e absoluta.



Figura 197: Aplicação da metodologia de transecto.

- ✓ **Busca Ativa:** consiste em amostragens pontuais e têm o mesmo objetivo da realização de transectos, descrita anteriormente, mas no presente estudo foi aplicada para detectar espécies com distribuição limitada a ambientes aquáticos lânticos. Essa metodologia permite a contagem de indivíduos visualizados e também por meio do registro das vocalizações de anfíbios. É muito utilizada para a detecção de espécies de hábitos noturnos, devendo ser empregada exclusivamente neste período.



Figura 198: Aplicação da metodologia de busca ativa.

Ainda para a amostragem da herpetofauna, durante o deslocamento dos técnicos em campo, foi aplicada ainda, de forma não padronizada, o método de amostragem em estradas (FITCH, 1987). Esse método é indicado especialmente para a detecção de serpentes. Consiste em percorrer estradas em baixa velocidade procurando espécimes que estejam parados ou deslocando-se; indivíduos mortos por

atropelamento são frequentemente registrados por esse método. Os dados coletados por essa metodologia serão tratados como encontro ocasional (EO).

Os animais registrados no presente estudo foram divididos em duas categorias de habitat. Os pontos denominados como Área Aberta (AA) foram aqueles localizados em ambientes lênticos e/ou abertos. Os pontos denominados como Florestal (FL) foram aqueles localizados em ambientes lóticos e/ou florestais.

As identificações taxonômicas e informações sobre endemismos, alimentação, distribuição geográfica, foram baseadas em literatura atual (FROST, 2021; IUCN, 2021; COSTA & BERNILS, 2018; ROSA-FEREZ, 2017).

A nomenclatura das espécies seguiu SEGALLA et al., 2021 e COSTA & BERNILS, 2018. Todas as espécies ameaçadas de extinção seguiram a categorização proposta pela lista nacional (MMA, 2014), lista estadual (COPAM, 2010) e lista internacional (IUCN, 2021).

Durante os levantamentos da herpetofauna não foi-se procedido manejo, captura, coleta ou transporte de espécimes.

9.3.2.4.5 Esforço Amostral

Para amostragem através de transectos e buscas ativas, o esforço amostral é calculado pelo número de pessoas na atividade de investigação multiplicado pelo tempo dedicado a atividade. Para o estudo em questão, a equipe foi composta por duas pessoas e foi realizado amostragens durante uma hora em cada ponto amostral. Dessa forma, o esforço empregado durante as duas primeiras campanhas de campo foi de 80 horas de amostragem efetiva (duas pessoas x uma hora x 20 pontos x duas campanhas); já o esforço amostral aplicado durante a terceira e quartas campanhas de campo foi de 24 horas de amostragem (duas pessoas x uma hora x seis pontos x duas campanhas). Assim foi-se realizado um esforço amostral total de 104 horas para a amostragem de répteis e anfíbios na área de estudo do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

9.3.2.4.6 Análise de Dados

A eficiência da amostragem foi aferida pela construção de curva de acumulação de espécies utilizando 1000 adições aleatórias das amostras (sensu GOTELLI & COLWELL, 2001). Para elaboração da curva e para uso do estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem foi utilizado o programa EstimateS 8.0 (COLWELL, 2004).

Além na análise de riqueza e abundância, índices de diversidade (Shannon, Simpson, Berger-Parker, Equitabilidade) foram calculados para as áreas em estudo através do uso software PAST (Paleontological Statistics software package for education and data analysis - Hammer et al., 2001).

A similaridade entre as áreas foi verificada com a aplicação do índice de similaridade de Jacard (KREBS, 1999). Tal análise será feita através do uso software PAST (HAMMER et al., 2001).

9.3.2.5 AVIFAUNA

9.3.2.5.1 Dados Secundários

A utilização de dados secundários em relatórios de diagnóstico objetiva substanciar os estudos ambientais e esboçar uma previsão da riqueza das espécies de potencial ocorrência para a região. O levantamento de dados secundários que subsidiaram este relatório se deu através da consulta a bibliografia especializada (livros e artigos publicados em periódicos de referência) e também a estudos ambientais instrumentos do licenciamento ambiental ocorrentes na região.

Desta forma, devido à localização geográfica da região estudada, para os levantamentos de dados secundários foram utilizados estudos da avifauna da região Leste do estado de Minas Gerais. Foram consultados os seguintes estudos: “Diagnóstico ornitológico do Parque Estadual do Rio Doce” publicado por LINS, 2001; “Avifauna do Parque Estadual Mata do Limoeiro” publicado por SILVA e ANDRADE, 2019; e a “Lista de Aves do Município de Sabinópolis” disponível em WIKIAVES, 2021.

9.3.2.5.2 Dados Primários

➤ Pontos de Amostragem

As coletas de dados em campo durante a etapa do levantamento da avifauna foram realizadas de forma a abranger os diferentes biótopos presentes nas áreas de influência do projeto Sabinópolis, priorizando as principais fitofisionomias do ecossistema local.

Nas localidades onde se inserem a área de estudo do levantamento da avifauna, os ambientes em melhor estado de conservação são representados por formações florestais em regeneração localizadas em áreas de topografia acidentada. Nas áreas com maior influência antrópica ocorrem capoeiras em regeneração, campos antropizados, monoculturas em pequena escala, pomares, além de ambientes aquáticos como açudes, lagoas e riachos. Deste modo, considerando as

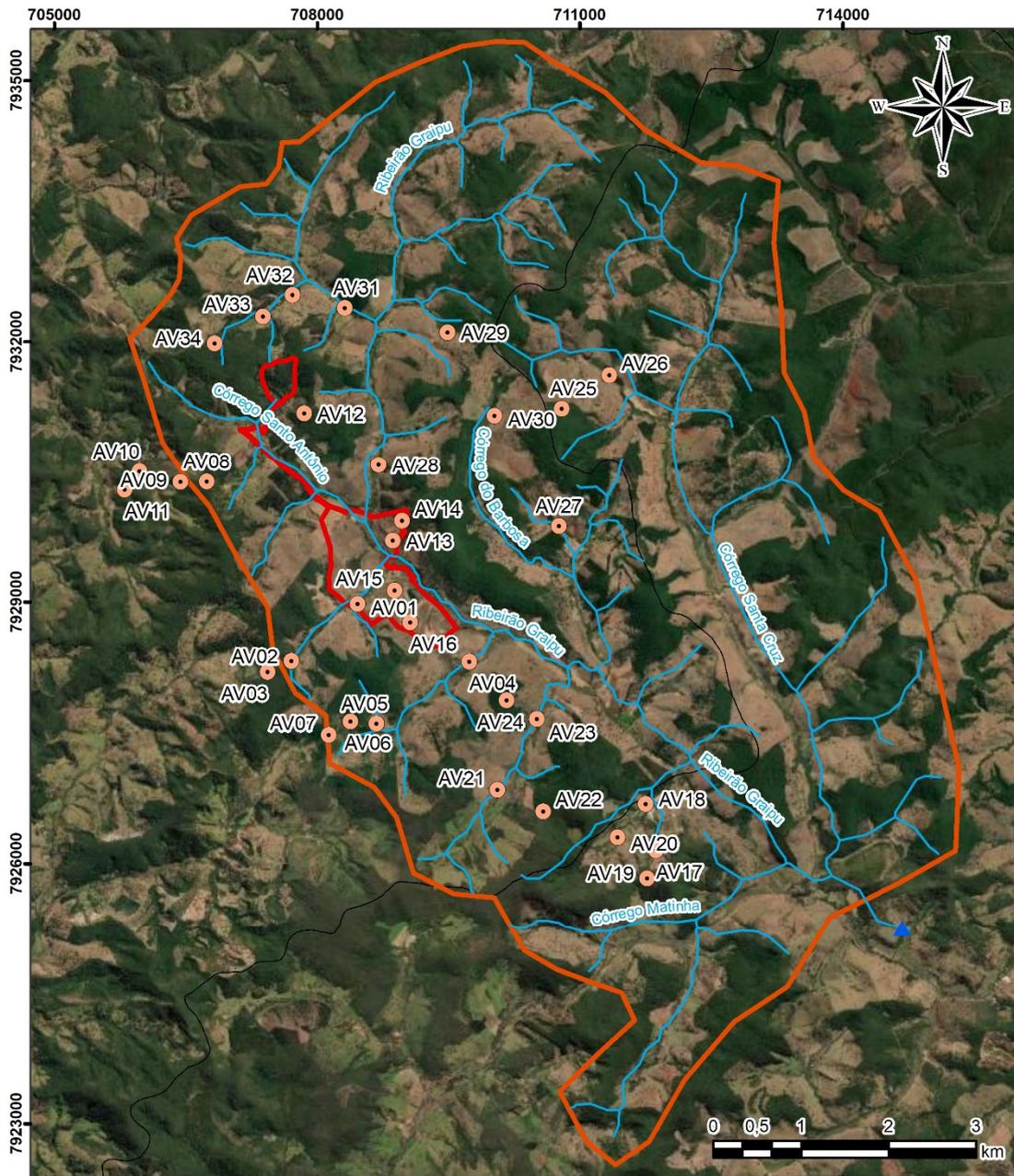
características e a disponibilidade de microambientes nas distintas formações vegetacionais presentes nas áreas em estudo, o desenho amostral selecionado para levantamento quali-quantitativo da avifauna procurou evidenciar o contato com o maior número de espécies nos mais diferentes ambientes presentes na localidade.

Foram assim selecionados 34 pontos para as amostragens sistemáticas da avifauna. Na Tabela 84 a seguir estão relacionadas as coordenadas dos pontos utilizados durante as coletas de dados, além de uma breve descrição para cada um deles.

Tabela 84: Pontos de amostragem da avifauna. Fonte: Dados da pesquisa.

Ponto	AI	Caracterização	Coordenada		Método
AV1	ADA	Campo antropizado.	708465	7928977	POE/TCS
AV2	AID	Interior de mata em regeneração.	707708	7928324	POE/TCS
AV3	AID	Borda de mata em regeneração.	707435	7928199	POE/TCS
AV4	ADA	Ambiente aberto com presença de pasto e brejo.	709741	7928315	POE/TCS
AV5	AID	Ambiente aberto com presença de pasto e capoeira.	708681	7927603	POE/TCS
AV6	AID	Borda de mata em regeneração.	708383	7927629	POE/TCS
AV7	AID	Interior de mata em regeneração.	708136	7927476	POE/TCS
AV8	AID	Borda de mata em regeneração.	706740	7930385	POE/TCS
AV9	AID	Interior de mata em regeneração.	706441	7930379	POE/TCS
AV10	AID	Interior de mata em regeneração.	705976	7930503	POE/TCS
AV11	AID	Interior de mata em regeneração.	705803	7930292	POE/TCS
AV12	ADA	Borda de mata em regeneração.	707855	7931178	POE/TCS
AV13	ADA	Pátio de obra, pasto e capoeiras.	708865	7929704	POE/TCS
AV14	ADA	Pátio de obra, pasto e borda de mata em regeneração.	708972	7929933	POE/TCS
AV15	ADA	Campo antropizado.	708885	7929133	POE/TCS
AV16	ADA	Campo antropizado.	709066	7928768	POE/TCS
AV17	ADA	Borda de mata em regeneração.	711871	7926150	POE/TCS
AV18	ADA	Campo antropizado.	711754	7926682	POE/TCS
AV19	AID	Fragmento florestal em regeneração	711772	7925831	POE/TCS
AV20	ADA	Campo antropizado.	711435	7926301	POE/TCS
AV21	AID	Campo antropizado.	710060	7926846	POE/TCS
AV22	AID	Fragmento florestal em regeneração	710583	7926599	POE/TCS
AV23	ADA	Campo antropizado.	710513	7927658	POE/TCS
AV24	ADA	Borda de mata em regeneração.	710166	7927871	POE/TCS
AV25	ADA	Fragmento florestal em regeneração	710794	7931229	POE/TCS
AV26	AID	Ambiente aberto com presença de pasto e brejo.	711339	7931613	POE/TCS
AV27	ADA	Campo antropizado.	710762	7929872	POE/TCS
AV28	AID	Borda de mata em regeneração.	708705	7930580	POE/TCS
AV29	AID	Borda de mata em regeneração.	709492	7932106	POE/TCS
AV30	ADA	Fragmento florestal em regeneração	710029	7931149	POE/TCS
AV31	AID	Campo antropizado.	708316	7932387	POE/TCS
AV32	ADA	Borda de mata em regeneração.	707720	7932535	POE/TCS
AV33	ADA	Campo antropizado.	707383	7932290	POE/TCS
AV34	ADA	Fragmento florestal em regeneração	706833	7931980	POE/TCS

Legenda: AI = Área de Influência; ADA = Área Diretamente Afetada; AID = Área de Influência Direta; POE = Ponto de Observação e Escuta; TCS = Transecto.



Legenda

Pontos Amostrais - Avifauna	Área Diretamente Afetada - ADA
Exultório da Bacia	Área de Influência Direta - AID
Hidrografia	Limite Municipal

Base Cartográfica: IBGE, Grupo G5S, IDE-SISEMA | Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000, UTM Zona 23S; Unidades em metros

Figura 199: Mapa de distribuição das unidades amostrais da avifauna.



Figura 200: Ponto AV1.



Figura 201: Ponto AV2.



Figura 202: Ponto AV3.



Figura 203: Ponto AV4.

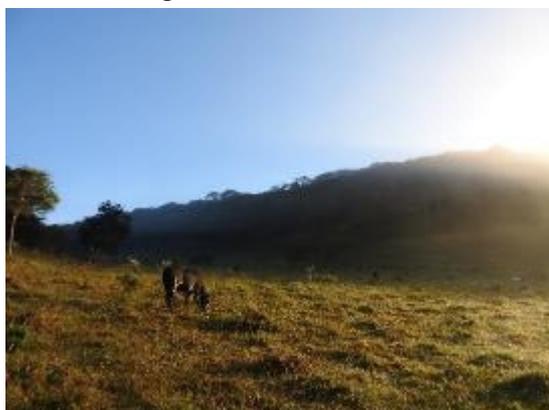


Figura 204: Ponto AV5.



Figura 205: Ponto AV6.



Figura 206: Ponto AV7.



Figura 207: Ponto AV8.



Figura 208: Ponto AV9.



Figura 209: Ponto AV10.



Figura 210: Ponto AV11.



Figura 211: Ponto AV12.



Figura 212: Ponto AV13.

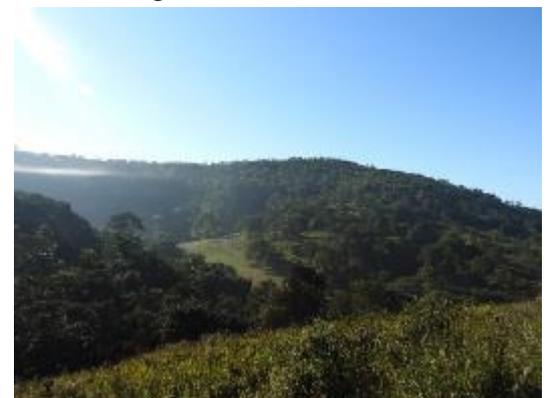


Figura 213: Ponto AV14.



Figura 214: Ponto AV15.



Figura 215: Ponto AV16.



Figura 216: Ponto AV17.



Figura 217: Ponto AV18.



Figura 218: Ponto AV19.



Figura 219: Ponto AV20.



Figura 220: Ponto AV21.



Figura 221: Ponto AV22.



Figura 222: Ponto AV23.



Figura 223: Ponto AV24.



Figura 224: Ponto AV25.



Figura 225: Ponto AV26.



Figura 226: Ponto AV27.



Figura 227: Ponto AV28.



Figura 228: Ponto AV29.



Figura 229: Ponto AV30.



Figura 230: Ponto AV31.



Figura 231: Ponto AV32.



Figura 232: Ponto AV33.



Figura 233: Ponto AV34.

9.3.2.5.3 Periodicidade Amostral

Para a coleta dos dados primários foram realizadas quatro campanhas na área de estudo para ampliação do empreendimento. A primeira no período de 12 a 15 de fevereiro de 2021, referente à estação chuvosa; a segunda no período de 6 a 9 de maio de 2021, referente à estação seca; a terceira de 10 a 12 de maio de 2021 referente à estação seca; e a quarta campanha de campo entre os dias 31 de janeiro a 2 de fevereiro de 2022, referente à estação chuvosa para a região do estudo. Durante as duas primeiras campanhas de campo foram amostrados os pontos de AV1 a AV16, e durante a terceira e quartas campanhas os pontos AV17 a AV34.

9.3.2.5.4 Métodos Aplicados

As amostragens referentes ao levantamento da avifauna foram conduzidas por uma equipe composta por um biólogo, e um auxiliar.

As amostragens da avifauna foram conduzidas percorrendo todas as fitofisionomias que compõem o ecossistema da região.

As coletas e dados foram realizadas ao nascer do Sol, no final da tarde e princípio da noite, correspondendo ao horário de maior atividade das aves (SICK, 1997). Os trabalhos de campo foram realizados com o auxílio de GPS, binóculos, uma câmera fotográfica, um gravador de áudio acoplado a microfone condensador e um guia de campo (SIGRIST, 2009).

Para os levantamentos de espécies da avifauna adotou-se metodologia de campo que permite a obtenção de dados quali-quantitativos. O levantamento quantitativo procura, além do registro de espécies, estimar a riqueza e a abundância da comunidade estudada (ALEIXO & VIELLIARD, 1995). Já o levantamento qualitativo busca fornecer uma listagem o mais completa possível, e também contribui para o

conhecimento da distribuição espacial das espécies nas áreas estudadas (ALEIXO & VIELLIARD, 1995).

As coletas dos dados quantitativos apresentados neste documento foram realizadas através de pontos fixos de observação e escuta (VIELLIARD et al., 2010). Para esta metodologia a coleta dos dados ocorre de forma pontual, permitindo a tomada de informações de riqueza, diversidade, abundância e distribuição local, auxiliando na avaliação dos índices de riqueza, diversidade e abundância. Para sua aplicação, se estabelece uma rede de pontos na região a ser estudada, onde o observador permanece um tempo determinado em cada ponto, que são demarcados em distâncias não inferiores a 200m (VIELLIARD et al., 2010). Assim, todas as espécies vistas e/ou ouvidas são registradas em uma caderneta de campo, descrevendo todos os parâmetros observados para cada espécie identificada.

A metodologia de amostragem por pontos de escuta foi desenvolvida primeiramente na França e somente depois acabou sendo utilizada em outros países, especialmente nos Estados Unidos e Reino Unido, é um dos métodos de amostragem mais utilizados atualmente, principalmente em ecossistemas tropicais (BIBBY et al., 1992; ALEIXO & VIELLIARD, 1995).



Figura 234: Aplicação da metodologia de ponto de escuta.

Como fonte de coleta de dados qualitativos, os mais diversos ambientes presentes na área de estudo foram amostrados através da utilização de transectos aleatório de varredura e observação ad libitum (BIBBY et al., 1998).



Figura 235: Aplicação da metodologia de transecto.

Para as avaliações ecológicas e estatísticas dos ambientes amostrados, as fitofisionomias dos pontos de observação e escuta da avifauna foram distintas entre áreas abertas (AA) e áreas florestadas (AF), conforme a predominância da vegetação de cada localidade.

A determinação de distribuição da avifauna nos ambientes seguiu eventuais observações realizadas em campo e informações em literatura especializada (SICK, 1997; SICK, 2001), sendo as espécies consideradas como generalistas, florestais, borda, campestres e aquáticas.

As espécies de aves foram ainda organizadas em classes tróficas ou guildas, seguindo padronização adaptada de literatura especializada (D'ANGELO-NETO et al., 1998; LOPES et al., 2005; SICK, 1997; SICK, 2001) e em eventuais observações realizadas em campo.

A Birlife International e a IUCN Redlist disponibilizam dados atualizados sobre a estabilidade das populações da avifauna no âmbito global, indicando se tendem a diminuir, se permanecem estáveis ou, se tendem a aumentar, através do tamanho estimado das suas populações, sendo estes os fatores que determinam os limiares de ameaça das espécies. Além destes dados, Parker et al. (1996) e Stotz et al. (1996) dispõem sobre a sensibilidade ambiental das aves silvestres frente a distúrbios dos ecossistemas naturais. Dentro deste contexto, avaliando os dados disponíveis quanto ao grau de sensibilidade ambiental das espécies de aves, os diferentes táxons identificados no presente estudo foram analisados, e assim classificadas entre os seguintes parâmetros de sensibilidade: baixa, média ou alta.

O status das espécies registradas foi baseado em: listas oficiais de ameaça estadual (COPAM, 2010), nacional (MMA, 2014) e global (IUCN, 2022); literatura

especializada para categorias de aves cinegéticas (SICK, 1997), endêmicas (STOTZ et al., 1996; IUCN, 2022), e migratórias (SICK 1983, 1997 e 2001; ALVES, 2007; NUNES & TOMÁS, 2004, 2008; FERREIRA et al., 2009).

A nomenclatura e a ordem taxonômica adotadas estão de acordo com a lista de espécies brasileiras da CBRO (2021).

Durante os levantamentos da avifauna não foi procedido manejo, captura, coleta ou transporte de espécimes.

9.3.2.5.5 Esforço Amostral

Para cada campanha do levantamento, o esforço amostral é calculado multiplicando-se o número de técnicos envolvidos na atividade pelo tempo despendido. Para cada unidade amostral foi-se realizada 30 minutos de amostragem quantitativa e 30 minutos de amostragem qualitativa, variando-se os períodos matutino e vespertino/noturno. Desta forma o esforço amostral aplicado durante as duas primeiras campanhas de campo foi de 64 horas de amostragem efetiva (2 técnicos x 1 hora x 16 pontos x 2 campanhas); já o esforço amostral aplicado durante a terceira e quartas campanhas de campo foi de 72 horas de amostragem efetiva (2 técnicos x 1 hora x 18 pontos x 2 campanhas), totalizando assim 136 horas de amostragens efetivas durante o levantamento da avifauna.

9.3.2.5.6 Análise de Dados

A eficiência da amostragem foi aferida pela construção de curva de acumulação de espécies utilizando 1000 adições aleatórias das amostras (sensu GOTELLI & COLWELL, 2001). Para elaboração da curva e para uso do estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem foi utilizado o programa EstimateS 8.0 (COLWELL, 2004).

Além na análise de riqueza e abundância, índices de diversidade (Shannon, Simpson, Berger-Parker, Equitabilidade) foram calculados para as áreas em estudo através do uso software PAST (Paleontological Statistics software package for education and data analysis - Hammer et al., 2001).

A similaridade entre as áreas foi verificada com a aplicação do índice de similaridade de Jacard (KREBS, 1999). Tal análise será feita através do uso software PAST (HAMMER et al., 2001).

A abundância relativa das espécies registradas durante os levantamentos por pontos fixos foi obtida através do Índice Pontual de Abundância – IPA, que é calculado

dividindo-se o número de contatos com a espécie pelo número total de unidades amostrais.

Para a compreensão da distribuição das espécies nas áreas amostradas também foi calculada a Frequência de Ocorrência (FO) das espécies em cada amostra, demonstrando o índice de ocorrência em cada amostra convertido em porcentagem. Este índice é calculado pela razão entre o número de áreas em que a espécie apareceu sobre o número total de amostras.

9.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO FÍSICO - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

9.4.1.1 CLIMA

A dinâmica atmosférica regional se caracteriza pela conjugação dos fluxos intertropicais e extratropicais. Os fluxos intertropicais são comandados pelas Massas Tropical Atlântica do Atlântico sul e Equatorial Continental ou Alta da Bolívia, posicionada na região noroeste da Amazônia. Os fluxos extratropicais encontram-se associados à Massa Polar Atlântica.

O ano todo o continente se encontra sob o domínio da Massa Tropical Atlântica (Anticiclone Semifixo do Atlântico Sul), responsável por duas estações distintas: uma chuvosa e outra seca. No período chuvoso, transfere a umidade proveniente do Oceano Atlântico ao continente brasileiro, estimulando a dinamização da Massa Equatorial Continental ou Alta da Bolívia. A partir de então, atraída por depressões barométricas, conduz a umidade que chega à região norte para a região central: ventos de oeste e noroeste, com formação de linhas de instabilidades (IT). Na oportunidade, o fluxo polar, no confronto com a umidade proveniente da Massa Equatorial, responde pela formação da Zona de Convergência do Atlântico Sul com consequente gênese das chuvas de verão. Também a orografia exerce importante papel distribuição pluviométrica.

No inverno, o Anticiclone do Atlântico Sul, se deslocar para menores latitudes, acompanhando a trajetória solar, se posicionando sobre o continente brasileiro, sendo responsável pelo estado de estabilidade atmosférica, prevalecendo ventos de leste e nordeste. Também nesse período o fluxo extratropical tem importante papel na dinâmica regional: queda da temperatura na região sudeste com ocorrência de chuvas frontais.

Devido à irregularidade topográfica, a região do Leste de Minas e da bacia do rio Doce apresentam tipos climáticos classificados variando de quente semiúmido a subquente semiúmido (IBGE, 2000), apresentando diversidade pluviométrica com 4 a 5 meses secos (Figura 236). Do ponto de vista da dinâmica atmosférica, o regime climático na região tem características de larga escala semelhantes aos sistemas de escoamento atmosférico que atuam no Estado de Minas Gerais. A grande quantidade de energia solar que atinge a região durante todo o ano, origina um inverno ameno. Porém no inverno, a atuação da circulação anti-horária e subsidente do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul – ASAS e a presença da Massa Polar Atlântica – MPA, faz com que a região experimente um inverno seco, apesar da atuação da Frente Polar Atlântica – MPA. No verão, por outro lado, a região é influenciada pela ação das instabilidades tropicais, provenientes da umidade vinda da Amazônia, sob a influência do Anticiclone Alta da Bolívia que conjuntamente com os sistemas frontais (FF) que estacionam no centro e sudeste do país, podendo originar a Zona de Convergência do Atlântico Sul (Figura 237) – ZCAS (Climanálise Especial, 1996 e, Abreu, 1998). Este padrão atmosférico origina um regime pluvial com uma estação chuvosa de outubro a março e uma seca de abril a setembro. A diversidade climática ao longo da região é influenciada pela interação entre os fenômenos de larga escala e os fatores geográficos.

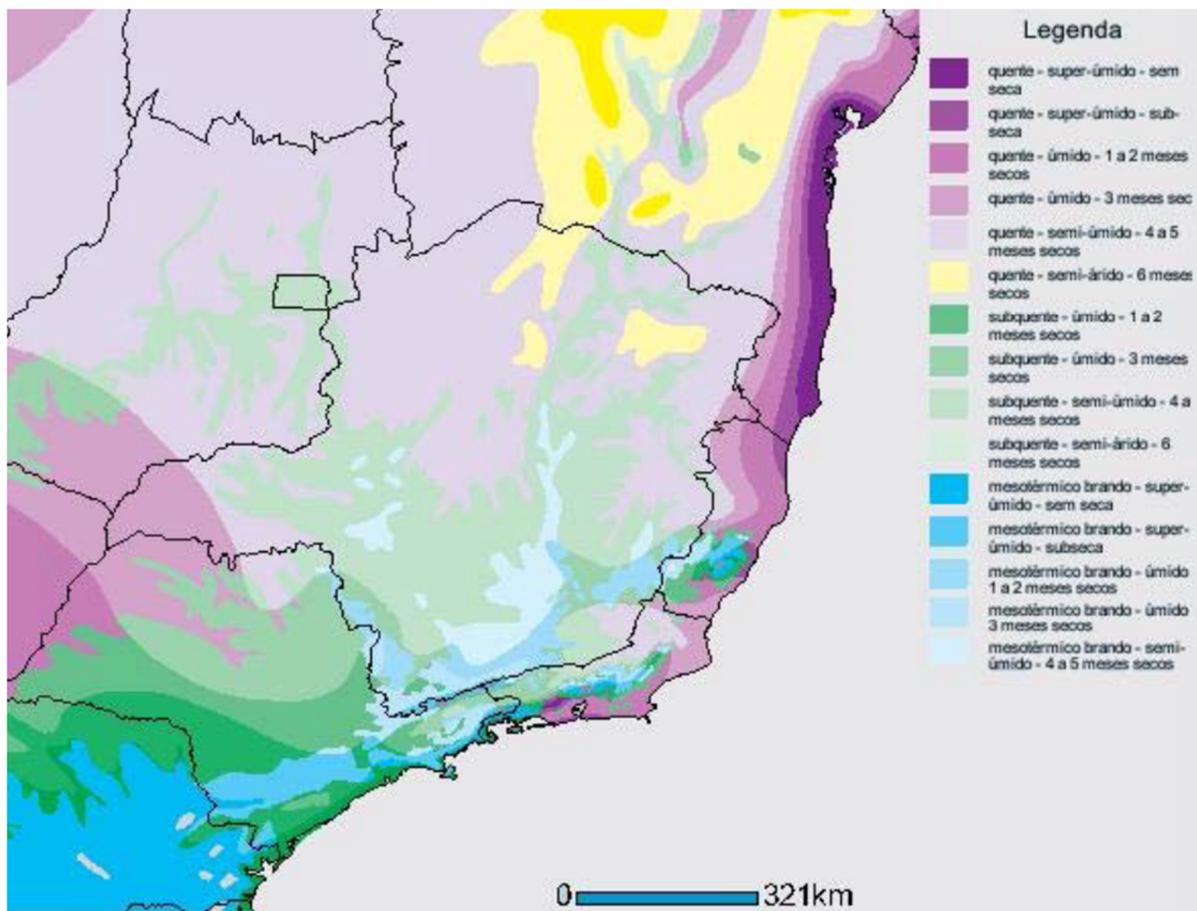


Figura 236: Classificação climática do Sudeste do Brasil (Fonte: IBGE, 2000).

No verão, o anticiclone subtropical posiciona-se mais sobre o oceano. O Estado sofre forte influência de sistemas convectivos, responsáveis pelo padrão climático de precipitação sobre a região. Sobre a área em estudo, o efeito da circulação oceânica é minimizado por estes sistemas convectivos, também conhecidos como instabilidades tropicais (correntes de oeste provenientes da Massa Equatorial Continental – MEC). A origem destas instabilidades é de larga escala e está relacionada ao aquecimento do continente devido ao deslocamento aparente do Sol em direção ao hemisfério sul, favorecendo a ascendência das parcelas de ar úmidas e formando “torres” convectivas, responsáveis por tempestades severas. Tais tempestades se caracterizam por intensa precipitação, originada de células convectivas de meso-escala (até 50 km de extensão) que ocorrem, geralmente, durante a tarde. Nimer (1989) se refere a esse fenômeno como Instabilidades Tropicais, originárias do que ele denomina correntes perturbadas de oeste.

Atualmente, vários autores atribuem a formação das instabilidades tropicais ao fenômeno conhecido como Alta da Bolívia (AB). Segundo Jones e Horel (1990) e Silva

Dias e Marengo (2002), trata-se de uma circulação anticiclônica nos altos níveis da troposfera e que atua no verão do hemisfério sul, com forte atividade convectiva e intensas precipitações na região tropical da América do Sul.

Prates (1994) indica que nos anos em que a Alta da Bolívia se encontra mais a leste, em torno de 50° W, verifica-se a ocorrência de verões chuvosos em Minas Gerais. Em anos nos quais ela se posiciona mais a oeste, predomina a ação do Cavado do Nordeste - CN sobre o Brasil Central, observando-se verões anormalmente secos na região (VIANELLO; MAIA, 1986).

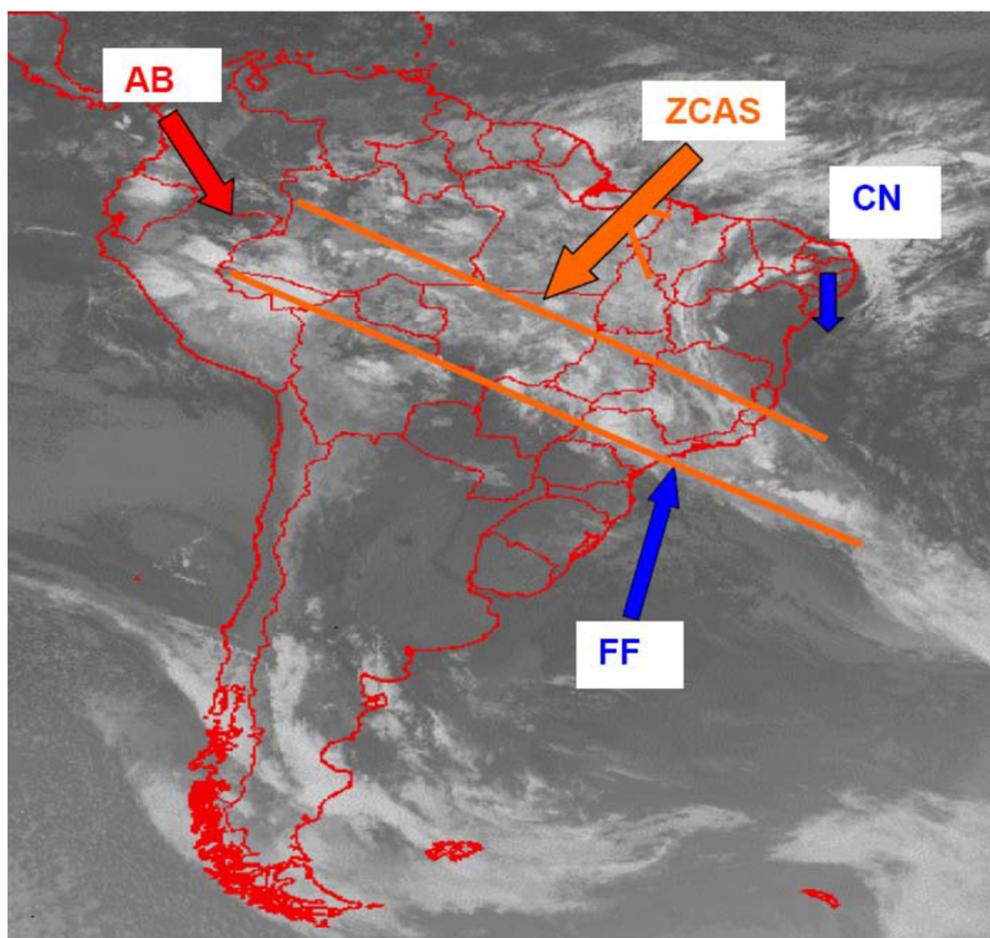


Figura 237: Imagem do satélite meteorológico METEOSAT, IR, 07/01/1999, às 05:45hs local, mostrando atuação da AB, FF e ZCAS sobre Minas Gerais. Fonte: www.cptec.inpe.br.

9.4.1.1.1 Parâmetros Meteorológicos

Com base nas Normais Climatológicas da estação Conceição do Mato Dentro (DNM, 1961/1990), a temperatura média anual na região é 20,8°C, com valores acima de 22°C nos meses de novembro a março e abaixo de 18°C nos meses de junho e julho. A média das máximas anual é de 28,1°C, com temperatura acima de 30°C nos meses de janeiro e fevereiro, com destaque para fevereiro com 30,3°C. A média das

mínimas é de 14,9°C, com temperatura média abaixo de 12°C nos meses de junho a agosto, com destaque para julho com 9,6°C. A temperatura máxima extrema registrada na série foi de 37,8°C em 19/10/1987 e a temperatura mínima extrema foi de 0,2°C, ocorrida em 11/06/1985.

A umidade relativa do ar apresenta estreita relação com o ritmo da circulação atmosférica: maior umidade quando predomina o sistema de convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e menor no período de estiagem, decorrente da subsidência anticiclônica. A média anual da umidade relativa do ar em Conceição do Mato Dentro (DNM, 1961/1990) é de 75,7%, com pequena variação anual: acima de 75% nos meses de novembro a junho (78,2% em dezembro). As menores médias ficam abaixo de 75%, como nos meses de junho a outubro (68,5% em setembro).

A evaporação total anual é de 770,1 mm, com índices acima de 70 mm nos meses de agosto a outubro (78,6 mm em setembro), quando a incidência solar é maior, e em torno de 50 mm nos meses de abril a junho (49,2 mm em junho). No verão a nebulosidade encontra-se acima de 7/10, com destaque para os meses de outubro a janeiro; no inverno fica abaixo de 5/10, como nos meses de julho e agosto.

A insolação está numa relação direta com a incidência solar ou com a nebulosidade: valores acima de 175 horas nos meses de janeiro a março, julho e agosto. O mês de menor insolação é novembro, quando a nebulosidade atinge 7,4/10. Com base na série pluviométrica da estação Conceição do Mato Dentro (1961/1990), a média anual é 1.521,3 mm, marcada por duas estações distintas:

A estação chuvosa é marcada por seis meses, outubro a março, com chuvas acima de 100 mm mensais, correspondendo a 86% do total pluviométrico anual. Nos meses de novembro a janeiro a precipitação mensal ultrapassa os 200 mm, período considerado muito úmido. A orografia exerce importante papel na distribuição pluviométrica regional.

A estação seca, tendo como referência o índice de Gaussen⁴ (BAGNOULS & GAUSSEN, 1957), é caracterizada por quatro meses, de maio a agosto, cuja soma pluviométrica representa pouco mais de 5% do total anual. Os meses de abril e setembro se caracterizam como meses de transição.

As intensidades máximas das chuvas ultrapassam os 100 mm em 24 horas, como pode ser observado adiante caracterização pluviométrica, chegando a valores

próximos a 150 mm. O uso do solo na região e as intensidades pluviométricas contribuem para elevado potencial erosivo.

A pressão atmosférica média em Conceição do Mato Dentro (Normais Climatológicas, 1961/1990) é de 939,7 hPa, com pequena variação ao longo do ano: acima de 940 hPa nos meses de maio a setembro e abaixo de 938 hPa nos meses de novembro a fevereiro.

A velocidade média anual dos ventos em Caratinga (SIMGE, 1998/2006) é de 1,9 m/s, com valores acima de 2 m/s nos meses de julho a novembro. A velocidade máxima ultrapassa a 8 m/s, como em outubro e novembro de 2005 e janeiro e fevereiro de 2006.

Quanto a direção dos ventos constata-se domínio dos quadrantes nordeste (NE) e leste (E) praticamente o ano todo, com destaque para os meses de março a outubro. Um segundo domínio, embora incipiente, se caracteriza por ventos de norte (N), noroeste (NW) e oeste (W), principalmente nos meses de novembro a fevereiro. Enquanto os ventos de NE e E estão relacionados em grande parte à ação da Massa Tropical Atlântica, os provenientes dos quadrantes N e NW, ou mesmo W, vinculam-se às instabilidades ou correntes perturbadas de oeste, associados à ação da Massa Equatorial Continental ou Alta da Bolívia, responsável pela transferência de umidade para a região.

O índice hídrico calculado para Conceição do Mato Dentro é de 59,1, representado por uma relação precipitação e evapotranspiração potencial de 1,56. O excedente hídrico anual é de 619,8 mm, representado por seis meses, de novembro a abril. A deficiência hídrica anual é de 72,9 mm, caracterizada por cinco meses, de maio a setembro. A retirada hídrica inicia em abril, enquanto a reposição hídrica se dá a partir do mês de outubro.

9.4.1.1.2 Caracterização Pluviométrica

Com base na série pluviométrica da estação Conceição do Mato Dentro (1973/1990), a média anual é 1.521,3 mm, marcada por duas estações distintas:

a) A estação chuvosa é marcada por seis meses, outubro a março, com chuvas acima de 100 mm mensais, correspondendo a 86% do total pluviométrico anual. Nos meses de novembro a janeiro a precipitação mensal ultrapassa os 200 mm, período considerado muito úmido. A orografia exerce importante papel na distribuição pluviométrica regional.

b) A estação seca, tendo como referência o índice de Gausen (BAGNOULS & GAUSSEN, 1957), é caracterizada por quatro meses, de maio a agosto, cuja soma pluviométrica representa pouco mais de 5% do total anual.

Os meses de abril e setembro se caracterizam como meses de transição. As intensidades máximas das chuvas ultrapassam os 100 mm em 24 horas, como pode ser observado adiante chegando a valores próximos a 150 mm. O uso do solo na região e as intensidades pluviométricas contribuem para elevado potencial erosivo.

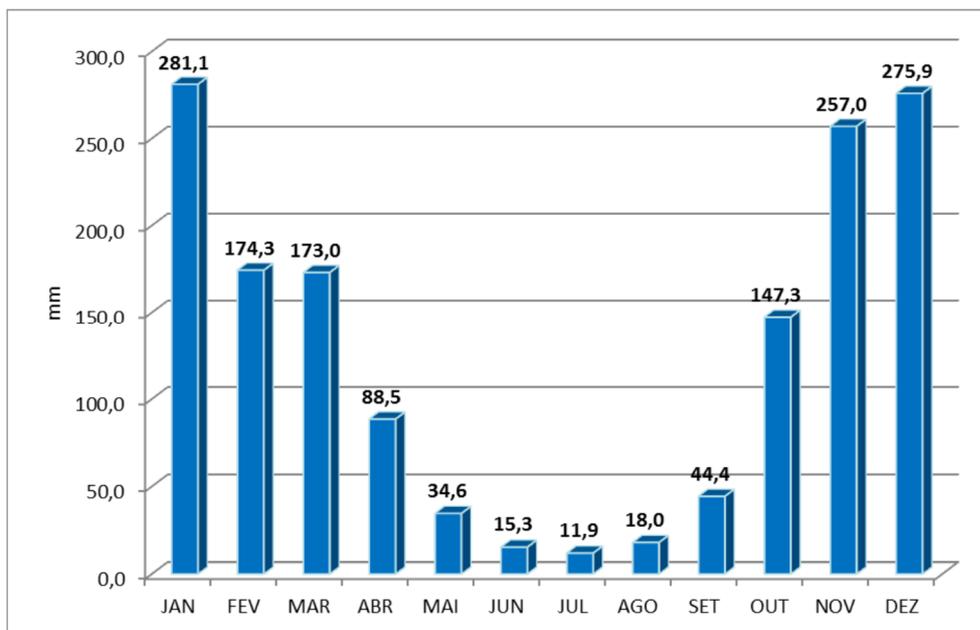


Gráfico 4: Comportamento interanual da precipitação (mm) (DNM, 1973/1990).

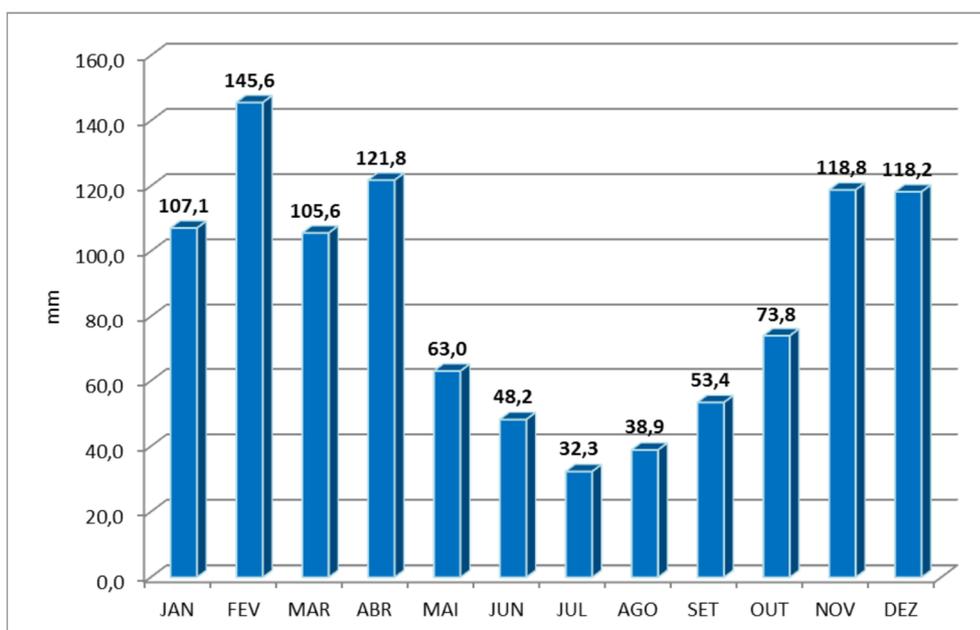


Gráfico 5: Comportamento interanual da precipitação máxima em 24 horas (DNM, 1973/1990).

9.4.1.1.3 Caracterização Térmica

Com base nas Normais Climatológicas da estação Conceição do Mato Dentro (DNM, 1973/1990), a temperatura média anual na região é 20,8°C, com valores acima de 22°C nos meses de novembro a março e abaixo de 18°C nos meses de junho e julho.

A média das máximas anual é de 28,1°C, com temperatura acima de 30°C nos meses de janeiro e fevereiro, com destaque para fevereiro com 30,3°C. A média das mínimas é de 14,9°C, com temperatura média abaixo de 12°C nos meses de junho a agosto, com destaque para julho com 9,6°C. A temperatura máxima extrema registrada na série foi de 37,8°C em 19/10/1987 e a temperatura mínima extrema foram de 0,2°C, ocorrida em 11/06/1985.

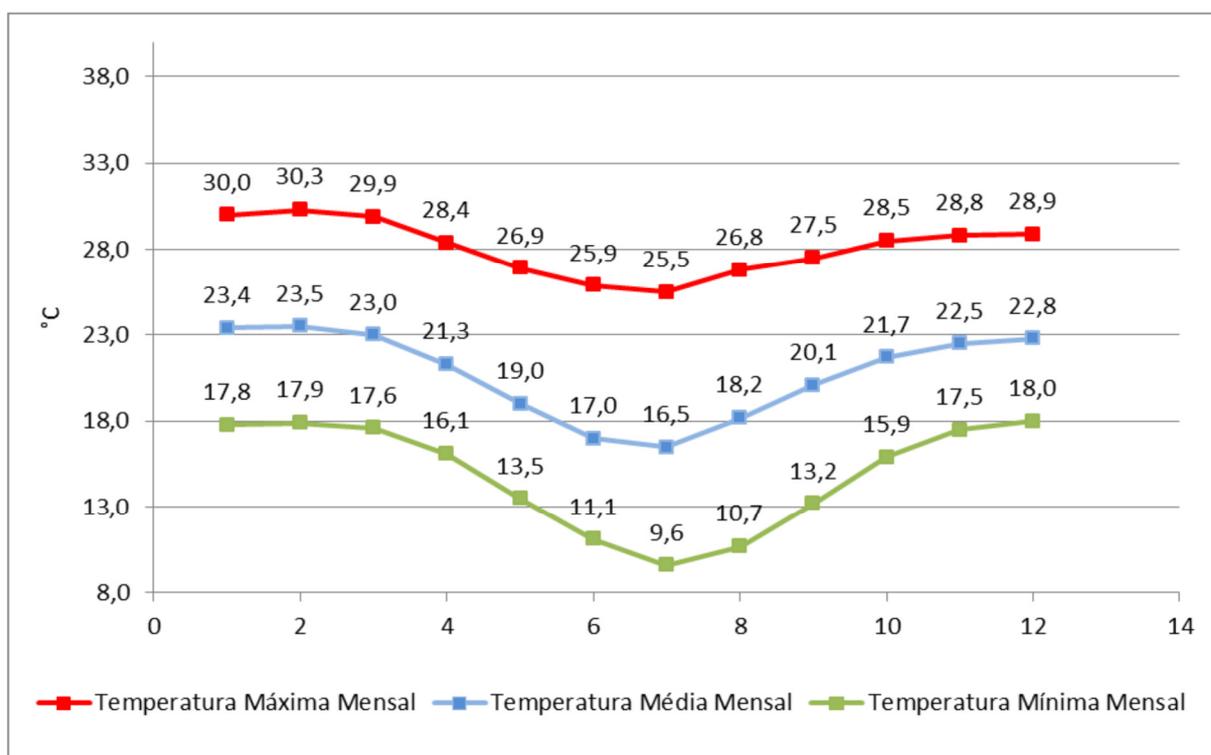


Gráfico 6: Comportamento interanual das temperaturas médias, máximas e mínimas (DNM, 1973/1990).

9.4.1.1.4 Caracterização da Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa do ar apresenta estreita relação com o ritmo da circulação atmosférica: maior umidade quando predomina o sistema de convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e menor no período de estiagem, decorrente da subsidência anticiclônica.

A média anual da umidade relativa do ar (DNM, 1961/1990) é de 75,7%, com pequena variação anual: acima de 75% nos meses de novembro a junho (78,2% em dezembro). As menores médias ficam abaixo de 75%, como nos meses de junho a outubro (68,5% em setembro).

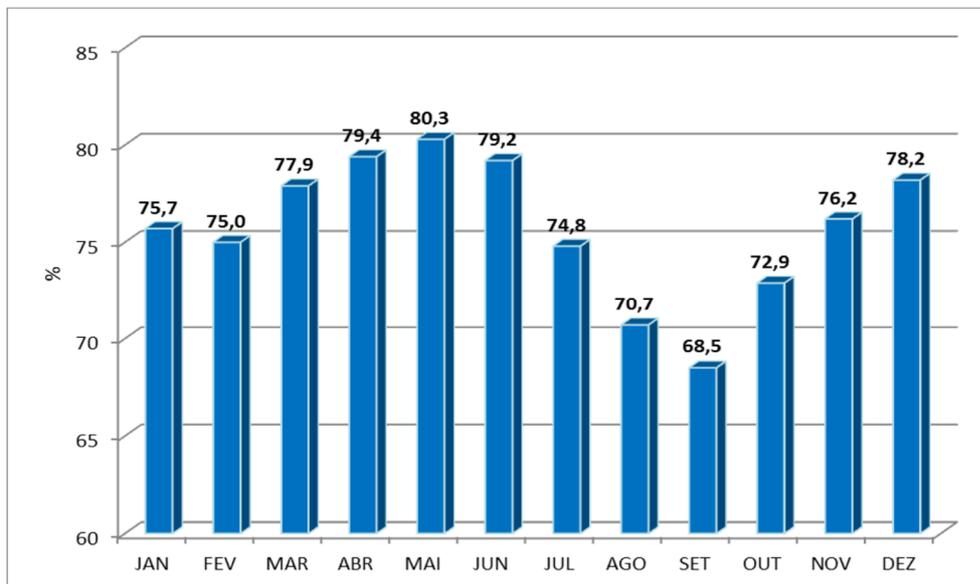


Gráfico 7: Comportamento interanual da Umidade Relativa (DNM, 1973/2020).

9.4.1.1.5 Caracterização da Pressão Atmosférica, Evaporação e Insolação

A pressão atmosférica média é de 939,7 hPa, com pequena variação ao longo do ano: acima de 940 hPa nos meses de maio a setembro e abaixo de 938 hPa nos meses de novembro a fevereiro.

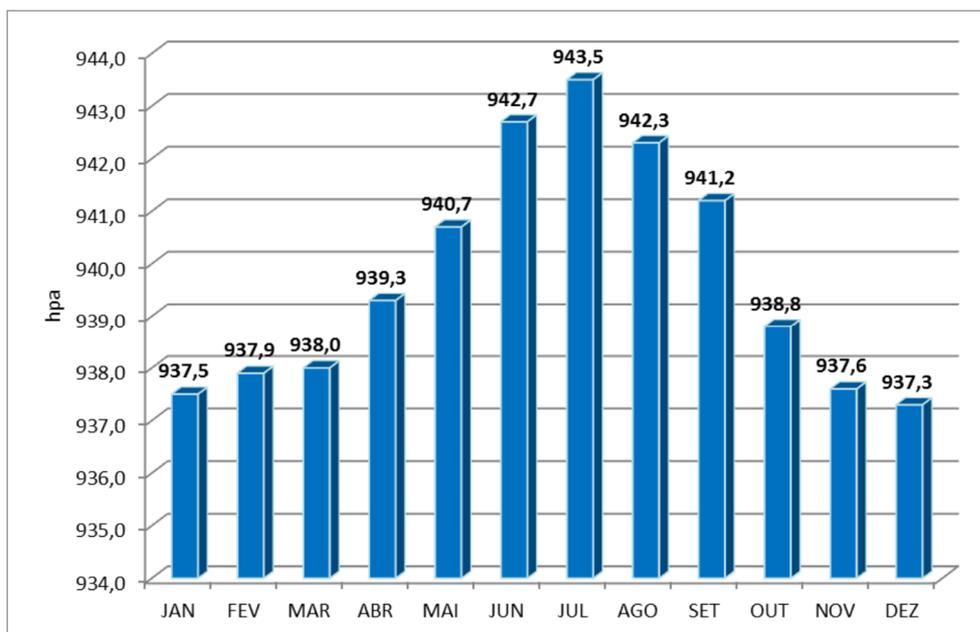


Gráfico 8: Comportamento interanual da pressão atmosférica (Fonte: DNM, 1973/1990).

A evaporação total anual é de 770,1 mm, com índices acima de 70 mm nos meses de agosto a outubro (78,6 mm em setembro), quando a incidência solar é maior, e em torno de 50 mm nos meses de abril a junho (49,2 mm em junho). No verão a nebulosidade encontra-se acima de 7/10, com destaque para os meses de outubro a janeiro; no inverno fica abaixo de 5/10, como nos meses de julho e agosto.

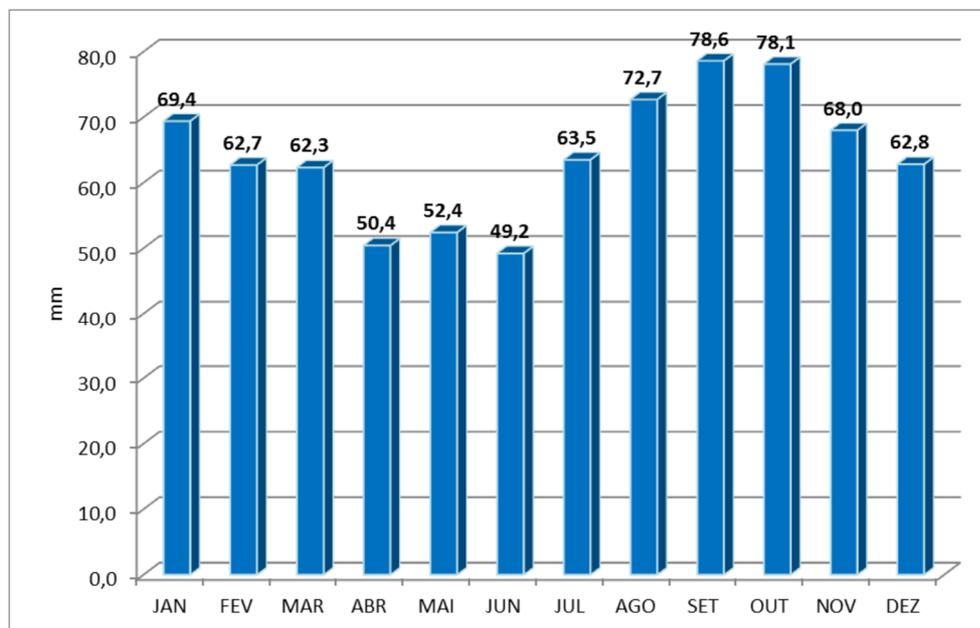


Gráfico 9: Comportamento interanual da evaporação (Fonte: DNM, 1973/1990).

A insolação está numa relação direta com a incidência solar ou com a nebulosidade: valores acima de 175 horas nos meses de janeiro a março, julho e agosto. O mês de menor insolação é novembro, quando a nebulosidade atinge 7,4/10.

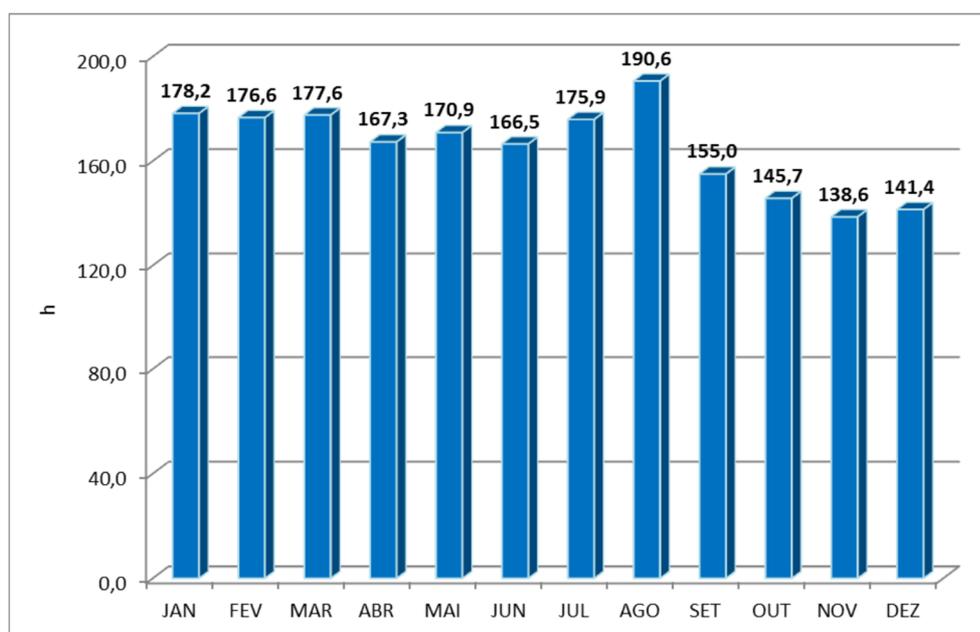


Gráfico 10: Comportamento interanual da insolação (Fonte: DNM, 1973/1990).

A caracterização da direção preferencial dos ventos da região Sabinópolis foi realizada a partir de dados da estação de Conceição do Mato Dentro obtidos junto ao Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais - INPE e Instituto Nacional de Meteorologia - INMET.

Situada na região intertropical do globo, a região de Sabinópolis tem a circulação atmosférica e suas características climáticas explicadas a partir da interação do modelo de larga-escala, representado pelo sistema Hadley-Walker. Sabe-se, contudo que a região de estudo é dominada por ventos predominantes de sudeste - originários do Anticiclone do Atlântico Sul (AAS) compõem o sistema de circulação de larga-escala. Sua forte influência é sentida durante todo o ano, impondo à região as características de sua área de origem, conforme pode ser observado no quadro abaixo.

Outro elemento que merece ser observado é baixa velocidade dos ventos ao longo de todo o ano, mais especificamente no período de inverno. Tais características indicam estabilidade dos ventos em superfície provenientes da dinâmica morfológica local, das condições geográficas e das características ambientais onde a estação climatológica está instalada.

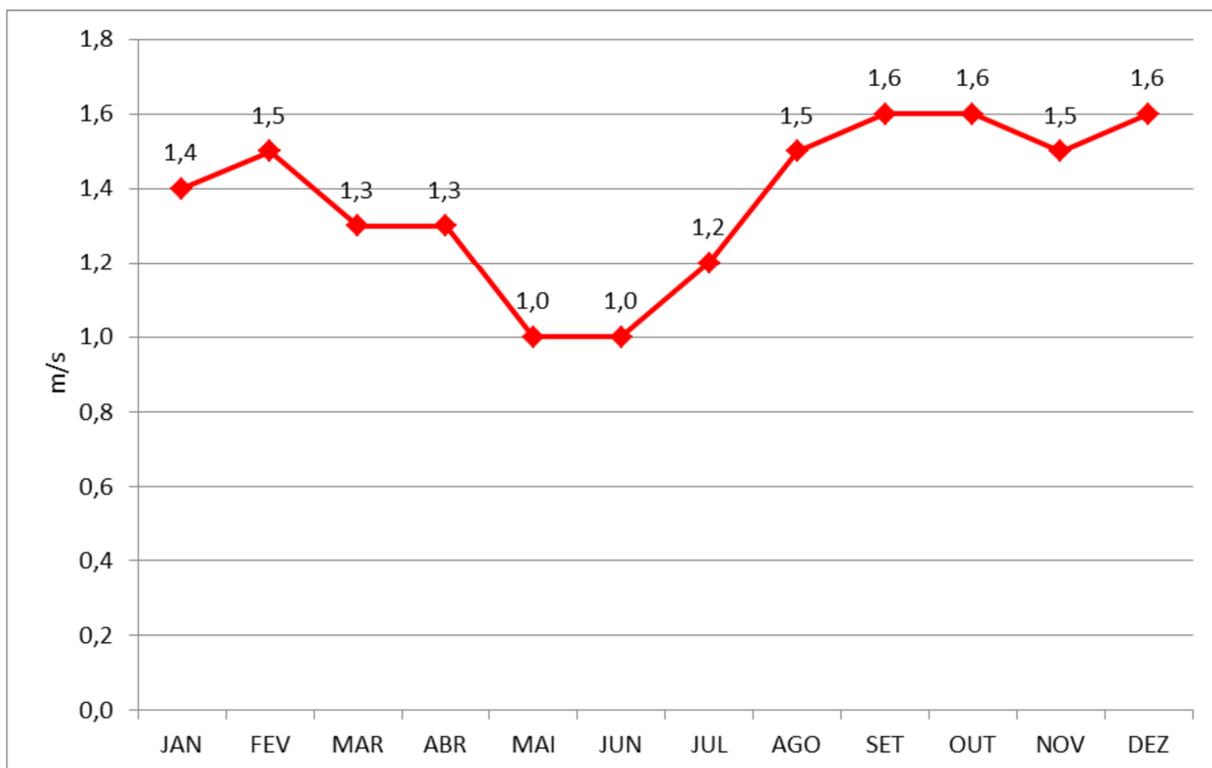


Gráfico 11: Comportamento interanual da velocidade dos ventos (Fonte: DNM, 1973/1990).

9.4.1.1.6 Síntese Climática

Com base nos critérios definidos por KÖPPEN (1948), a AII encontra-se individualizada por um clima do tipo “Cwa”, ou seja, clima subtropical úmido (mesotérmico), com chuvas de verão (verão quente, com temperatura média acima de 22°C) e inverno seco (temperatura média mensal inferior a 18°C, o que caracteriza a condição mesotermal). Segundo classificação de THORNTON & MATHER (1955), fundamentada no índice hídrico, a área se individualiza por um clima úmido mesotérmico (Ams), com temperaturas médias mensais nos meses mais frios (junho e julho) abaixo aos 18°C e índice hídrico acima de 20.

9.4.1.2 MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Os impactos estimados com as mudanças climáticas têm potencial para afetar os sistemas humanos e naturais, podendo repercutir na intensificação de problemas de saúde, comprometimento de atividades humanas, como agricultura e trabalho ao ar livre e deslocamento de populações (IPCC, 2014a). Cenários futuros de aumento da temperatura e estresse hídrico em determinadas regiões do Brasil, podem acarretar em queda da produtividade agrícola e afetar a segurança alimentar (NOBRE e MARENGO, 2017).

Os impactos oriundos de eventos climáticos extremos como, por exemplo, ondas de calor e secas, indicam significativa vulnerabilidade de alguns ecossistemas e de muitos sistemas humanos à variabilidade climática atual (IPCC, 2014b). A diminuição de chuvas e a consequente intensificação dos períodos secos podem demandar maior necessidade de irrigação das áreas agrícolas, aumentando a disputa pelos recursos hídricos, que por sua vez pode causar uma catástrofe social e econômica nos municípios (MARENGO, 2006).

O Estado de Minas Gerais dispõe de uma política pública de médio prazo (2015-2030) denominado Plano de Energia e Mudanças Climáticas – PEMC, o qual visa promover a transição para economia de baixo carbono, reduzir a vulnerabilidade às mudanças climáticas no estado e articular com coerência as diferentes iniciativas já desenvolvidas e planejadas (MINAS GERAIS, 2009).

A Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) do Governo de Minas Gerais apresentou, em 2014, um estudo de vulnerabilidade regional à mudança do clima, o qual foi sintetizado no Índice Mineiro de Vulnerabilidade Climática (IMVC) do Estado de Minas Gerais. O Índice foi construído segundo a definição de vulnerabilidade

proposto pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), e seus três componentes são classificados como sensibilidade, grau de exposição e capacidade de adaptação. A definição da vulnerabilidade resulta da Equação 1.

$$\text{Vulnerabilidade} = \frac{\text{Sensibilidade} \times \text{Exposição}}{\text{Capacidade de adaptação}} \quad (\text{Equação 1})$$

A Exposição é o índice que registra as características das mudanças climáticas, tais como magnitude e variabilidade, as flutuações dos valores de temperaturas, precipitações, evapotranspiração, balanço hídrico, entre outros. Nesse índice são incluídos também registros de eventos extremos, tais como intensas pancadas de chuva, tempestades e estiagens.

A Sensibilidade é o índice que evidencia o nível ao qual um sistema será positivamente ou negativamente afetado pelos parâmetros climáticos descritos no índice de exposição. A sensibilidade inclui atributos naturais e físicos, tais como uso do solo, declividade, proximidade aos rios, adequação de domicílio, etc.

A Capacidade de adaptação inclui as informações sobre os recursos disponíveis que podem aumentar a capacidade do sistema em lidar com as consequências das mudanças climáticas e ajustar o próprio comportamento de acordo com as novas condições, visando minimizar as perdas e explorando potenciais oportunidades. Exemplos: características socioeconômicas (renda per capita, acesso ao trabalho, etc.), infraestruturais, tecnológicas, institucionais (índice de corrupção, envolvimento da política nos assuntos relacionados com mudanças climáticas, etc.), educacionais (nível de educação, conhecimento de manuais de boas práticas agroambientais, etc.).

A Vulnerabilidade às mudanças climáticas refere-se à propensão de um sistema sofrer danos e se recuperar desses estresses. Ou seja, a vulnerabilidade estimada pode ser entendida como sendo a medida na qual um município está suscetível aos - ou é incapaz de lidar com - efeitos adversos das mudanças climáticas, incluindo-se a variabilidade natural e os eventos climáticos extremos, como longas estiagens e chuvas intensas (FEAM, 2014).

Cada elemento da equação (Sensibilidade, Exposição e Capacidade de Adaptação) é composto pela média dos valores dos indicadores selecionados, os quais estão apresentados na Tabela 85 a seguir.

Tabela 85: Indicadores que compõem o IMVC.

Dimensão	Indicador
Sensibilidade Geral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participação média da agropecuária no valor adicionado (%); ▪ Razão de dependência (%); ▪ Indicador de saneamento (%); ▪ Densidade populacional (hab/Km); ▪ Percentual de cobertura vegetal (%); ▪ Balanço hídrico (demanda <i>versus</i> disponibilidade).
Exposição Geral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Índice de impactos socioeconômicos em desastres naturais Perdas econômicas (%PIB); Pessoas afetadas (Nº); Declarações homologadas (Nº); ▪ Índice de extremo climático CDD (Número de dias consecutivos sem chuva médio anual); ▪ Índice de extremo climático Rx5day (Máxima precipitação acumulada média anual em 5 dias consecutivos).
Capacidade de Adaptação Geral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Renda per capita (R\$/hab); ▪ Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Educação; ▪ Índice de Institucionalização de Gestão de Desastres; ▪ Gasto per capita com o meio ambiente e saneamento (R\$/pop).

O mapa da Figura 238 apresenta o resultado do índice para o estado de Minas Gerais por região de planejamento. Observa-se pelo mapa que o padrão geográfico de aumento do índice é sentido nas regiões norte e nordeste do estado, o que implica que os efeitos projetados para o estado podem aumentar ainda mais as desigualdades locais, uma vez que as áreas a serem afetadas de maneira mais severa são as menos desenvolvidas (WWF, 2017).

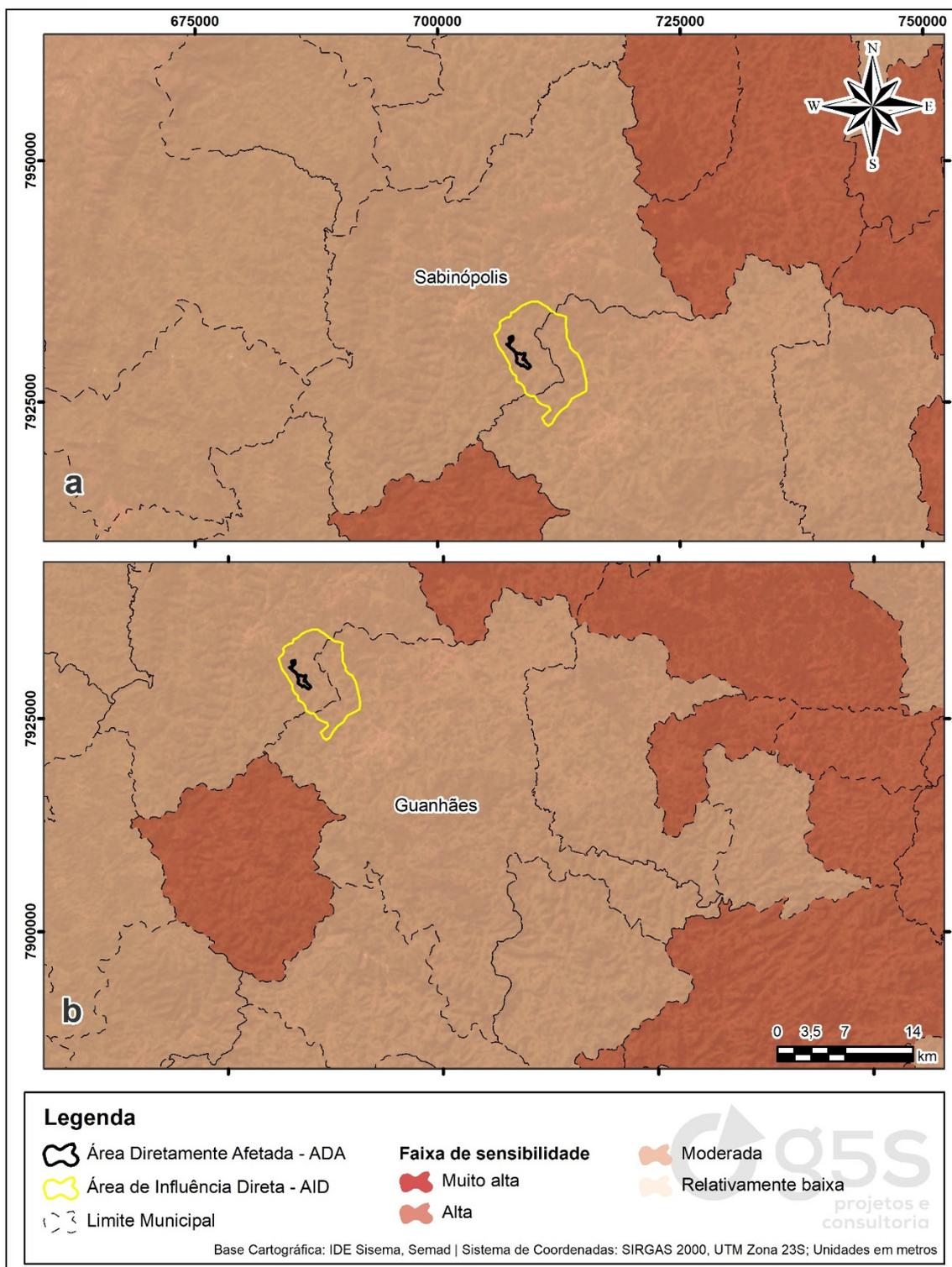


Figura 238: Mapa regional da vulnerabilidade de Minas Gerais às mudanças climáticas: sistema de avaliação e índice por região (FEAM, 2014).

A abordagem adotada para definição do IMVC, juntamente com informações complementares que compõem a ferramenta, permite avaliar em que medida essas localidades são e podem ser mais afetadas pela mudança do clima auxiliando,

portanto, na tomada de decisão quanto à definição e priorização de ações locais de redução da vulnerabilidade territorial e adaptação às mudanças do clima (FEAM, 2014; WWF, 2017).

Conforme o tópico 8 (Delimitação das áreas de estudo) do presente EIA, a AII foi estabelecida considerando os limites territoriais dos municípios de Sabinópolis e Guanhães, em Minas Gerais. Dito isto, a seguir encontram-se apresentados os dados de Sensibilidade, Exposição e Capacidade de Adaptação para ambos municípios verificados nas camadas do IDE-Sisema (SISEMA, 2019).

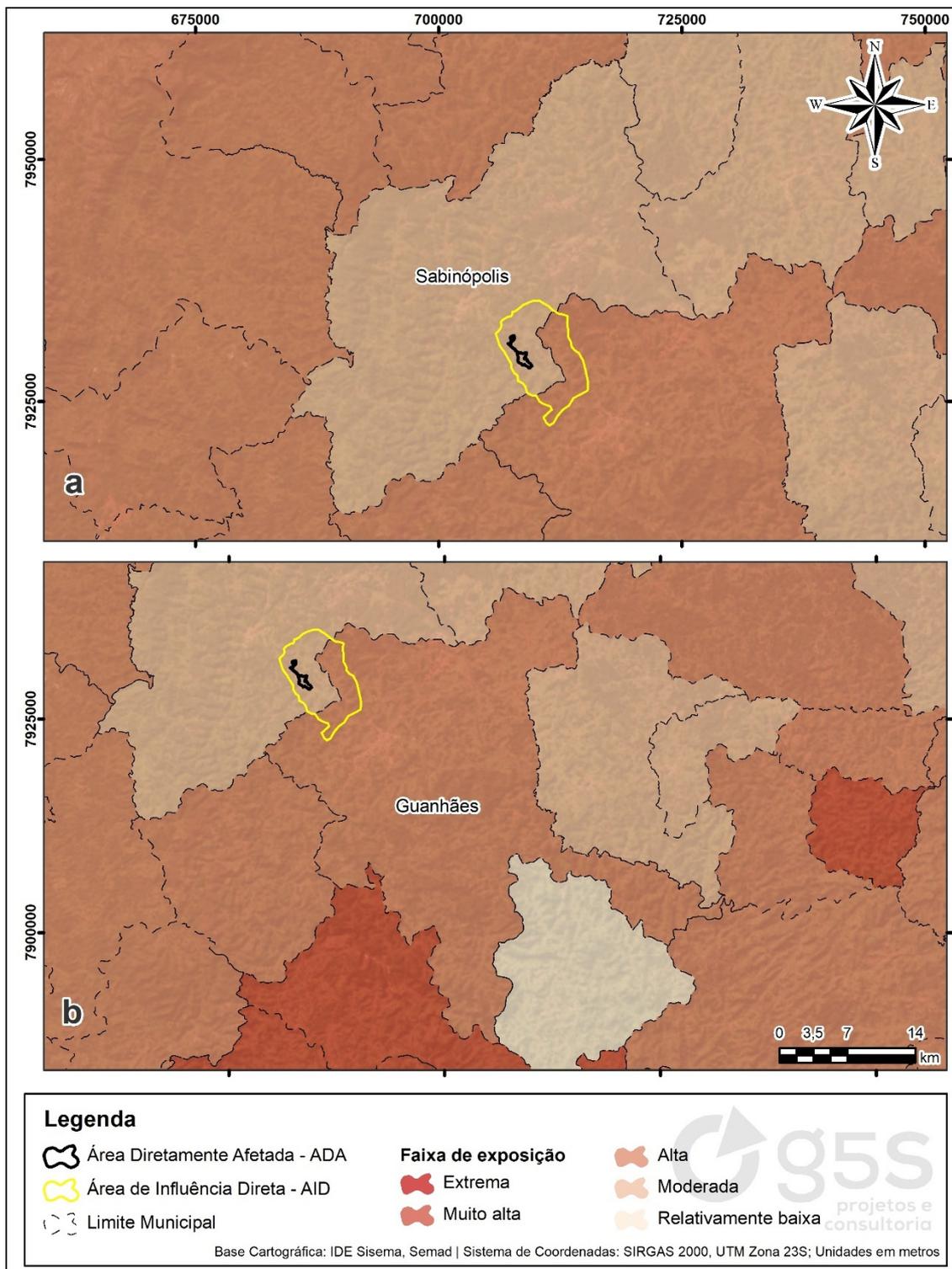


Figura 239: Mapa de sensibilidade geral às mudanças climáticas nos municípios de Sabinópolis (a) e Guanhães (b) (SISEMA, 2019).

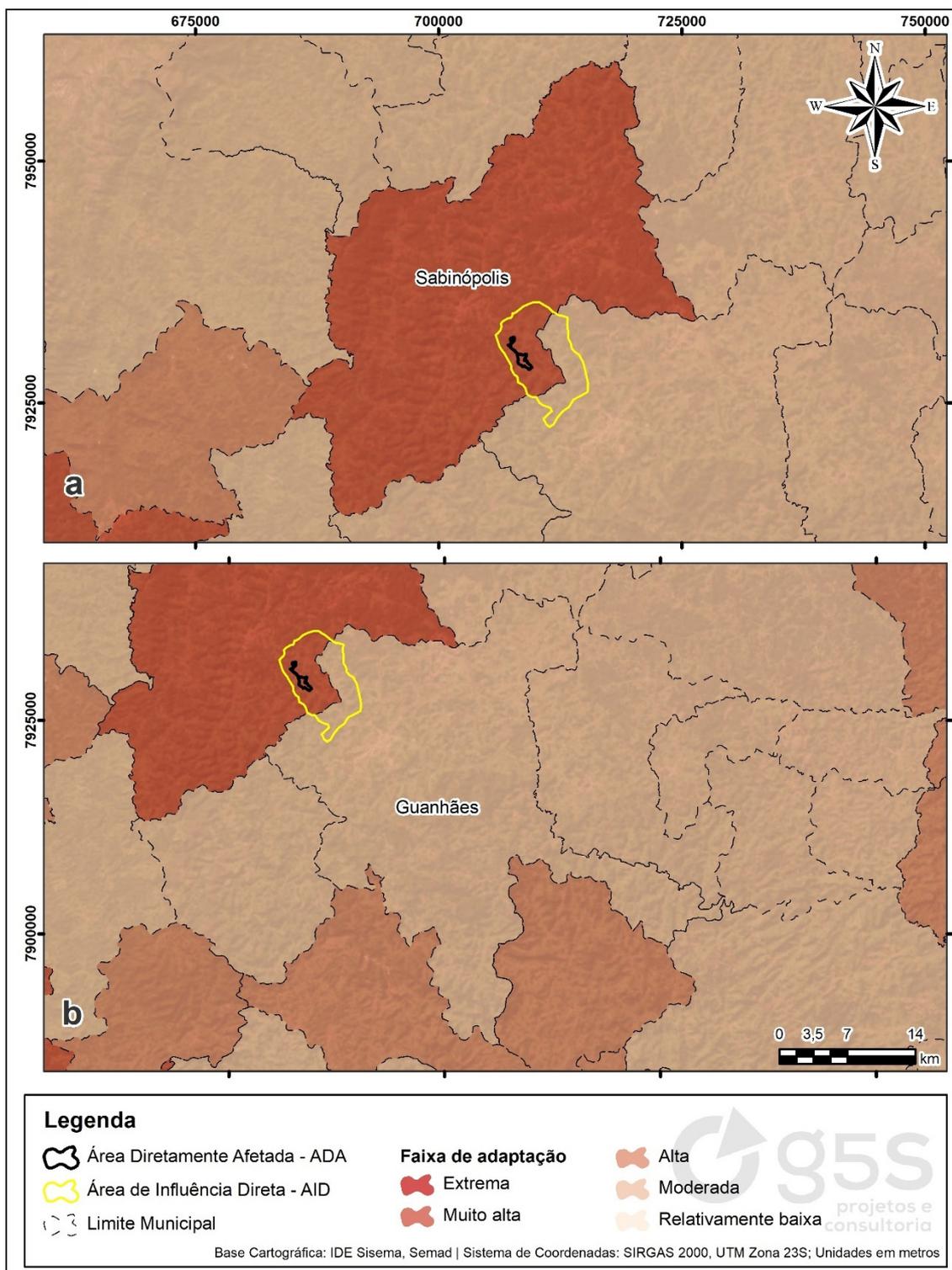


Figura 240: Mapa de exposição geral às mudanças climáticas nos municípios de Sabinópolis (a) e Guanhães (b) (SISEMA, 2019).

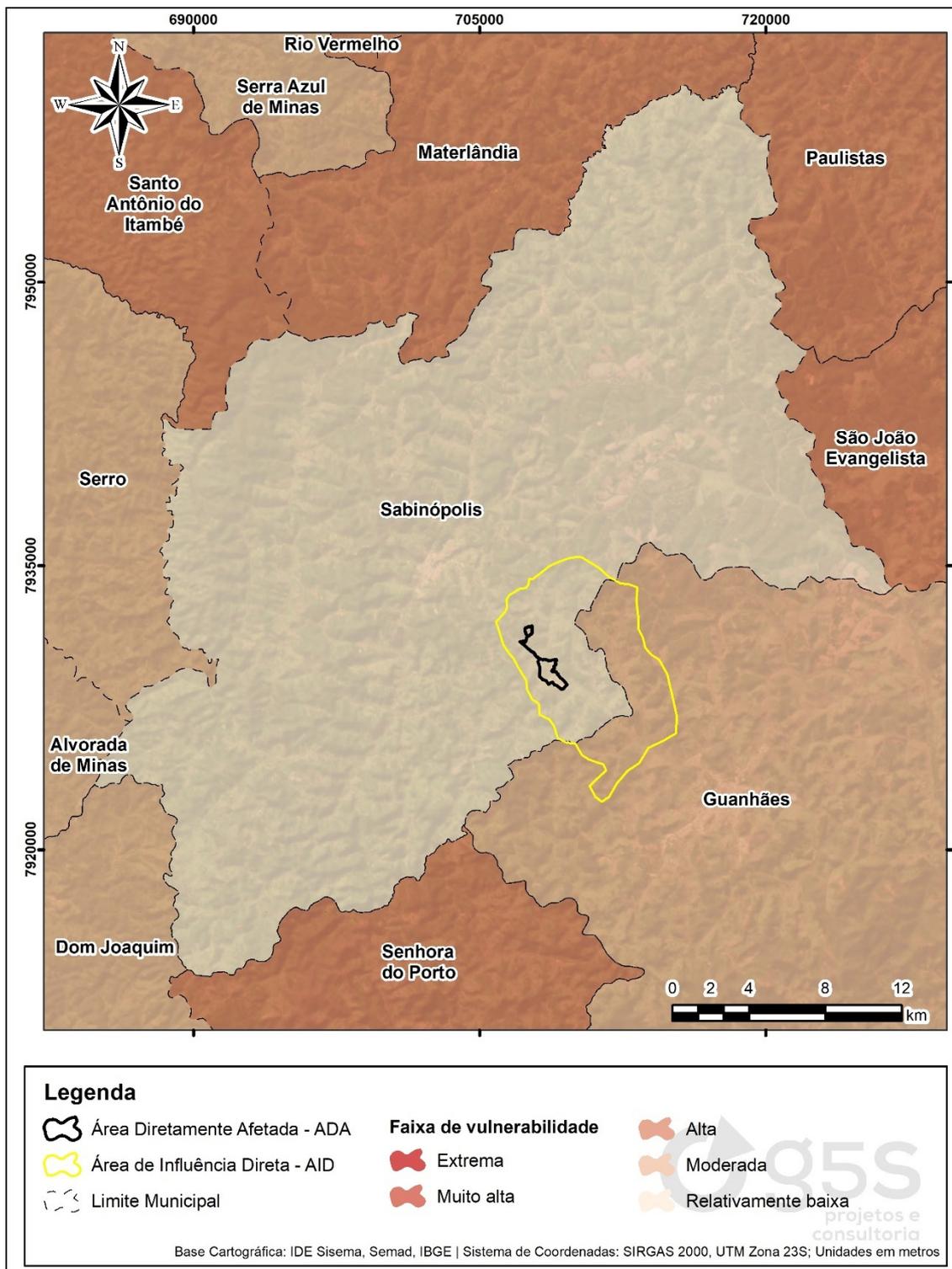


Figura 241: Mapa de capacidade de adaptação geral às mudanças climáticas nos municípios de Sabinópolis e Guanhães (SISEMA, 2019).

De acordo com as informações do IDE-SISEMA, sobre a vulnerabilidade às mudanças climáticas, o município de Sabinópolis apresenta nível de sensibilidade alto, nível de exposição alto e nível de capacidade de adaptação geral alto. O

município de Guanhões apresenta nível de sensibilidade moderado, nível de exposição moderado e nível de capacidade de adaptação alto.

Como resultado, é possível observar o Índice de Vulnerabilidade destes municípios, conforme apresentado nas Figura 242.

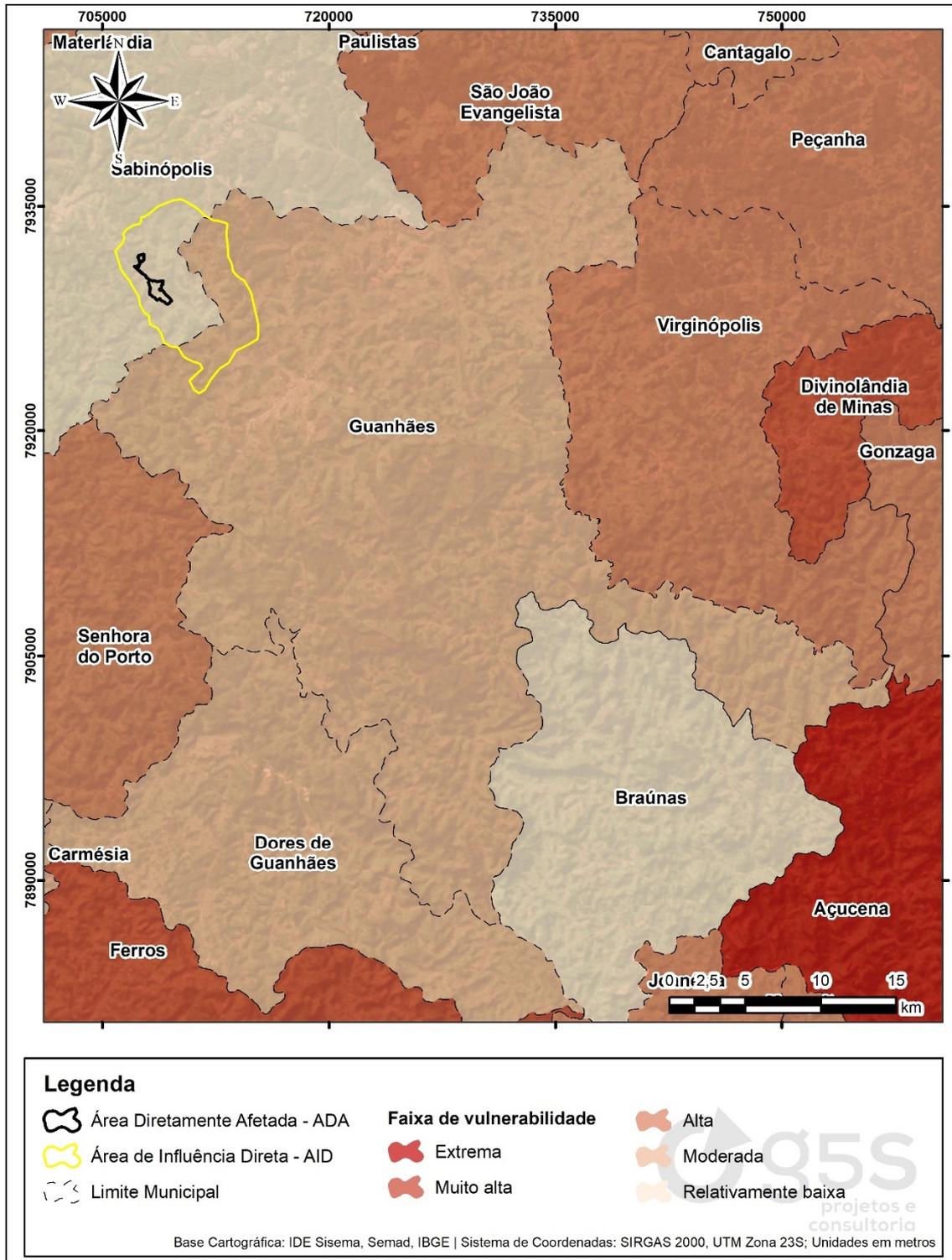


Figura 242: Mapa de vulnerabilidade às mudanças climáticas no município de Sabinópolis/MG.

Os dados da plataforma Clima Gerais (CLIMA GERAIS, 2021), corroboram com as informações obtidas no IDE-SISEMA, conforme pode ser verificado na Figura 243 e na Figura 244.

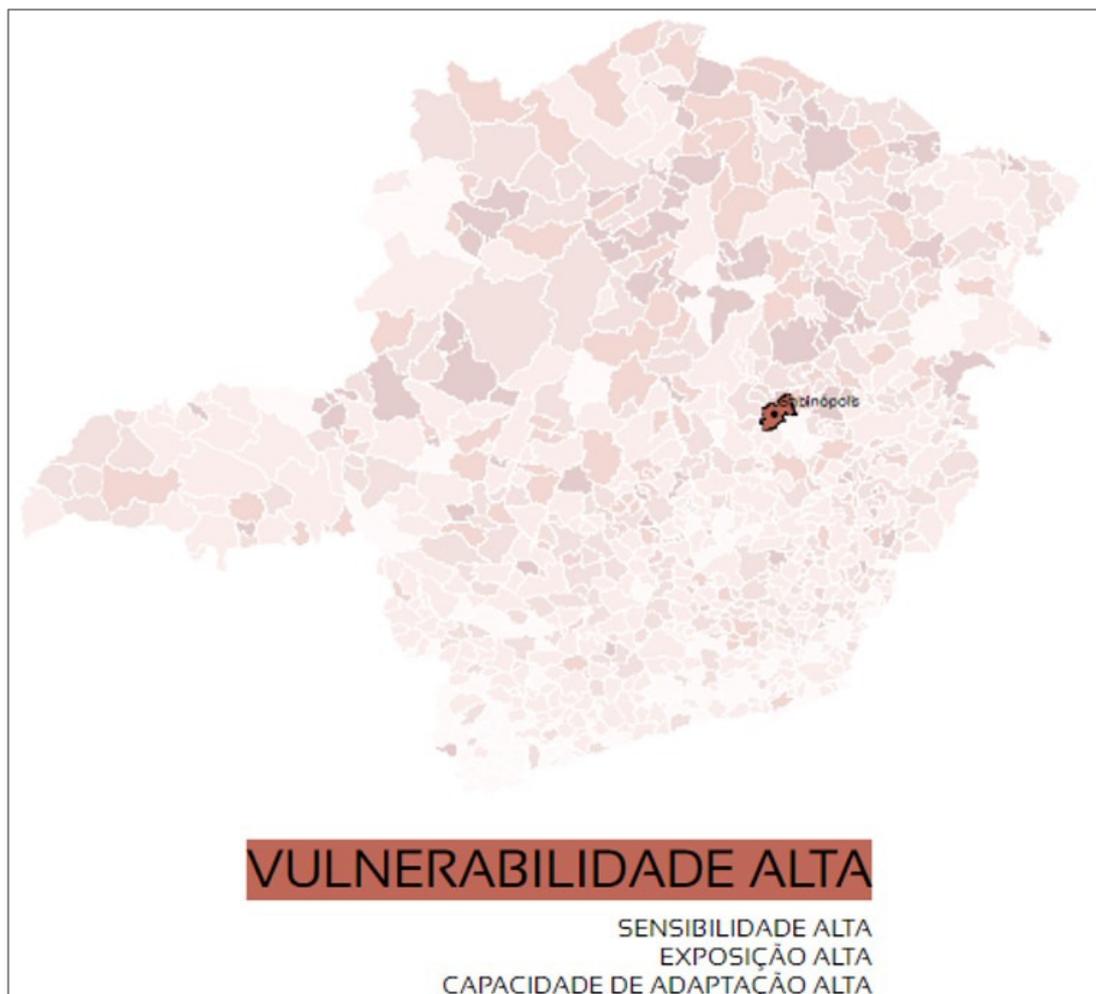


Figura 243: Mapa de Vulnerabilidade às mudanças climáticas no município de Sabinópolis/MG.

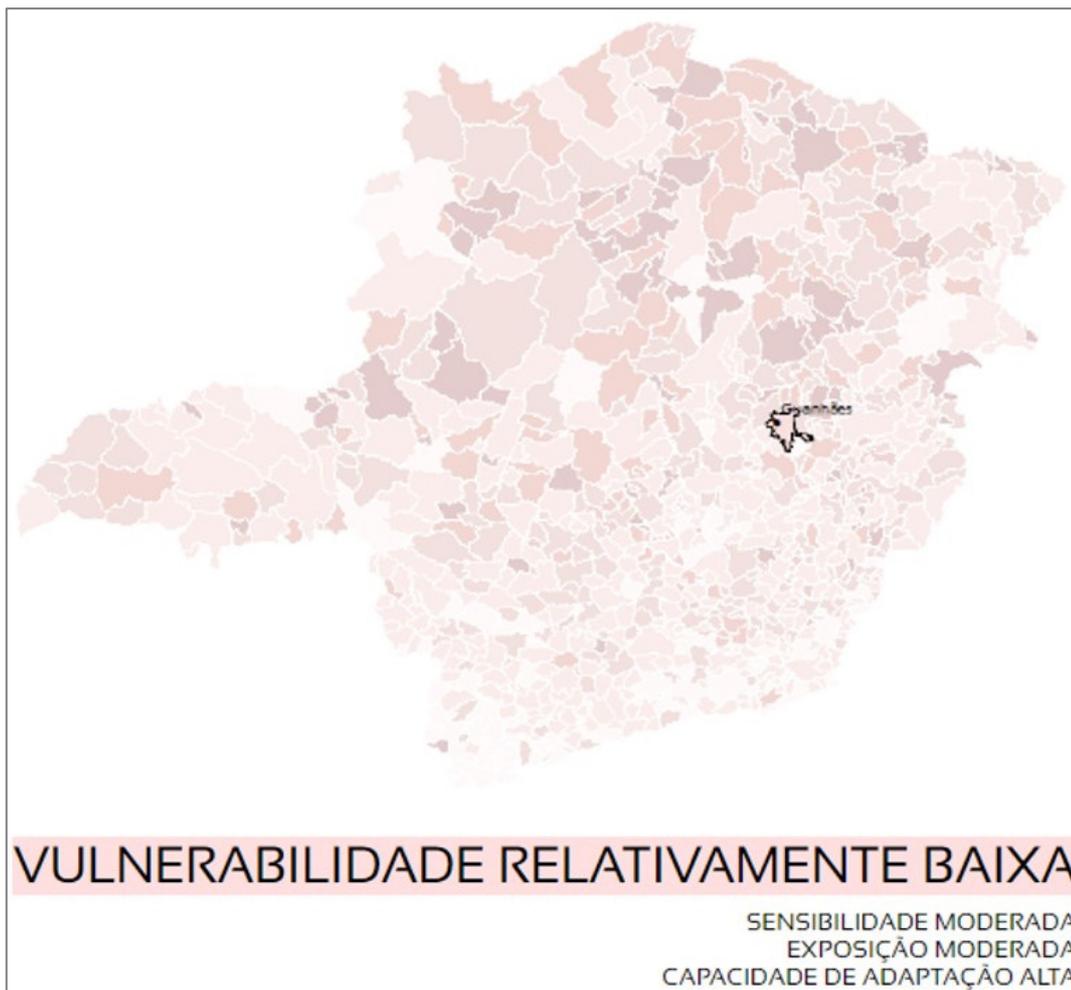


Figura 244: Vulnerabilidade às mudanças climáticas no município de Guanhães/MG.

Ao observar as Figura 243 e Figura 244, é possível inferir que o município de Sabinópolis se apresenta como mais suscetível aos efeitos adversos das mudanças climáticas, que o município de Guanhães, devido aos resultados dos seus índices de vulnerabilidade, de acordo com o Índice Mineiro de Vulnerabilidade Climática (IMVC) do Estado de Minas Gerais.

Porém, é importante salientar que a capacidade adaptativa é inversamente proporcional à vulnerabilidade, e ambos municípios possuem capacidades adaptativas favoráveis (alta). Esses resultados indicam que os municípios possuem ações e planos que impulsionam as ações municipais frente às mudanças climáticas, mostrando o quanto estão preparados diante da ocorrência de impactos na região.

Apesar de já existirem estudos de vulnerabilidade para o estado de Minas Gerais, é fundamental que cada região ou município elabore seus métodos de

avaliação de acordo com as características específicas locais pois cada município e/ou região possuem características próprias e únicas.

9.4.1.3 HIDROGRAFIA

As áreas de estudo sobre influência do empreendimento estão localizadas na macro bacia hidrográfica do rio Doce que se situa na região sudeste, entre os paralelos 17°45' e 21°15' S e os meridianos 39°30' e 43°45' W, integrando a região hidrográfica do Atlântico Sudeste. A bacia, conta com uma área de drenagem de aproximadamente 86.715 km², dos quais 86% pertencem ao Estado de Minas Gerais e o restante ao Espírito Santo, abrangendo um total de 230 municípios.

As nascentes do rio Doce situam-se no Estado de Minas Gerais, nas serras da Mantiqueira e do Espinhaço, sendo que suas águas percorrem cerca de 850 km, até atingir o oceano Atlântico, junto ao povoado de Regência, no Estado do Espírito Santo. Existem dois rios de dominialidade federal na bacia do rio Doce: o rio Doce e o rio José Pedro, afluente do rio Manhuaçu.

A bacia limita-se ao sul com a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, a sudoeste com a bacia do rio Grande, a oeste com a bacia do rio São Francisco, ao norte e noroeste com a bacia do rio Jequitinhonha, e bacias do litoral sul do Espírito Santo e a nordeste com as bacias do litoral norte do Espírito Santo.

Os principais afluentes do rio Doce pela margem esquerda são os rios do Carmo, Piracicaba, Santo Antônio, Corrente Grande e Suaçuí Grande, em Minas Gerais; São José e Pancas no Espírito Santo. Já pela margem direita são os rios Casca, Matipó, Caratinga/Cuieté e Manhuaçu em Minas Gerais; Guandu, Santa Joana e Santa Maria do Rio Doce no Espírito Santo.

No estado de Minas Gerais a bacia do rio Doce é dividida em seis Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRHs), com Comitês de Bacia já estruturados, conforme descrito abaixo:

- ✓ 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.

As áreas de influência do projeto de ampliação do Mina Sabinópolis estão integralmente inseridas na Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH) DO4 - rio Suaçuí, que por sua vez insere-se totalmente no Estado de Minas Gerais. A UPGRH DO4 ocupa uma área de 21.555 km², constituindo-se na maior unidade da bacia do rio Doce em termos de área (UPGRH DO4,2010). A bacia hidrográfica do rio Suaçuí é composta por três sub-bacias hidrográficas, a saber:

- ✓ Rio Suaçuí Grande, que ocupa uma área de 12.413 km²;
- ✓ Rio Suaçuí Pequeno, com área de 1.720 km²;
- ✓ Rio Corrente Grande, com área de 2.478 km².

As áreas destas três sub-bacias hidrográficas são acrescidas das áreas de drenagem de outros córregos de contribuição hídrica menos representativa que drenam diretamente para o rio Doce, pela sua margem esquerda, chamada área incremental Suaçuí (DO4), ocupando 4.945 km², conforme apresentado na Tabela 86 abaixo (UPGRH DO4, 2010).

Tabela 86: Detalhamento das áreas dos componentes da UPGRH DO4.

Córrego/Rio Componente UPGRH DO3	Área de Drenagem (área da bacia em km²)
Bacia do Rio Suaçuí Grande	12.412,99
Bacia do Rio Suaçuí Pequeno	1.719,39
Bacia do rio Corrente Grande	2.478,20
Bacia Incremental (DO4)	4.944,75
Total	21.555,32

Fonte: UPGRH DO4 (Semad, 2010).

O rio Suaçuí nasce no município de Serra Azul de Minas, no Parque Estadual do Pico do Itambé, maciço rochoso da Serra do Espinhaço, com o nome de rio Vermelho. Encontrando-se com os rios Turvo Grande e Cocais, no município de Paulistas, recebe o nome de rio Suaçuí Grande. Percorre um total de cerca de 300 km até desaguar no rio Doce, no município de Governador Valadares. O rio Suaçuí Pequeno tem suas nascentes no município de Peçanha. No seu percurso total de cerca de 150 km, atravessa os municípios de Coroaci e Governador Valadares, até desaguar no rio Doce, no município de Governador Valadares. O rio Corrente Grande nasce no município de Sabinópolis, atravessa os municípios de Guanhões e Açucena, desaguando no rio Doce, no município de Periquito (UPGRH DO4, 2010).

A sub-bacia do rio Suaçuí Grande é composta por 48 municípios, sendo 34 integralmente inseridos em sua área de drenagem e 14 parcialmente. Pertencem a sub-bacia os seguintes municípios: Aimorés, Água Boa, Açucena, Campanário,

Cantagalo, Coluna, Conselheiro Pena, Coroaci, Cuparaque, Divino das Laranjeiras, Divinolândia de Minas, Franciscópolis, Frei Inocêncio, Frei Lagonegro, Goiabeira, Galiléia, Gonzaga, Governador Valadares, Guanhães, Itambacuri, Ituêta, Jampruca, José Raydan, Malacacheta, Marilac, Materlândia, Mathias Lobato, Nacip Raydan, Naque, Paulistas, Peçanha, Periquito, Resplendor, Rio Vermelho, Sabinópolis, Santa Efigênia de Minas, Santa Maria do Suaçui, São Geraldo do Baixio, São Geraldo da Piedade, São João Evangelista, São José da Safira, São José do Jacuri, São Pedro do Suaçui, São Sebastião do Maranhão, Sardoá, Serra Azul de Minas, Virginópolis, Virgolândia. (UPGRH DO4, 2013).

Frente ao exposto, bacia hidrográfica que é objeto de maior detalhamento é a sub-bacia do ribeirão Graipú, visto que ADA e AID do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis está localizada na mesma.

A Figura 245 apresenta o mapa da hidrografia da sub-bacia do ribeirão Graipú, destacando a localização dos limites das áreas de influência do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

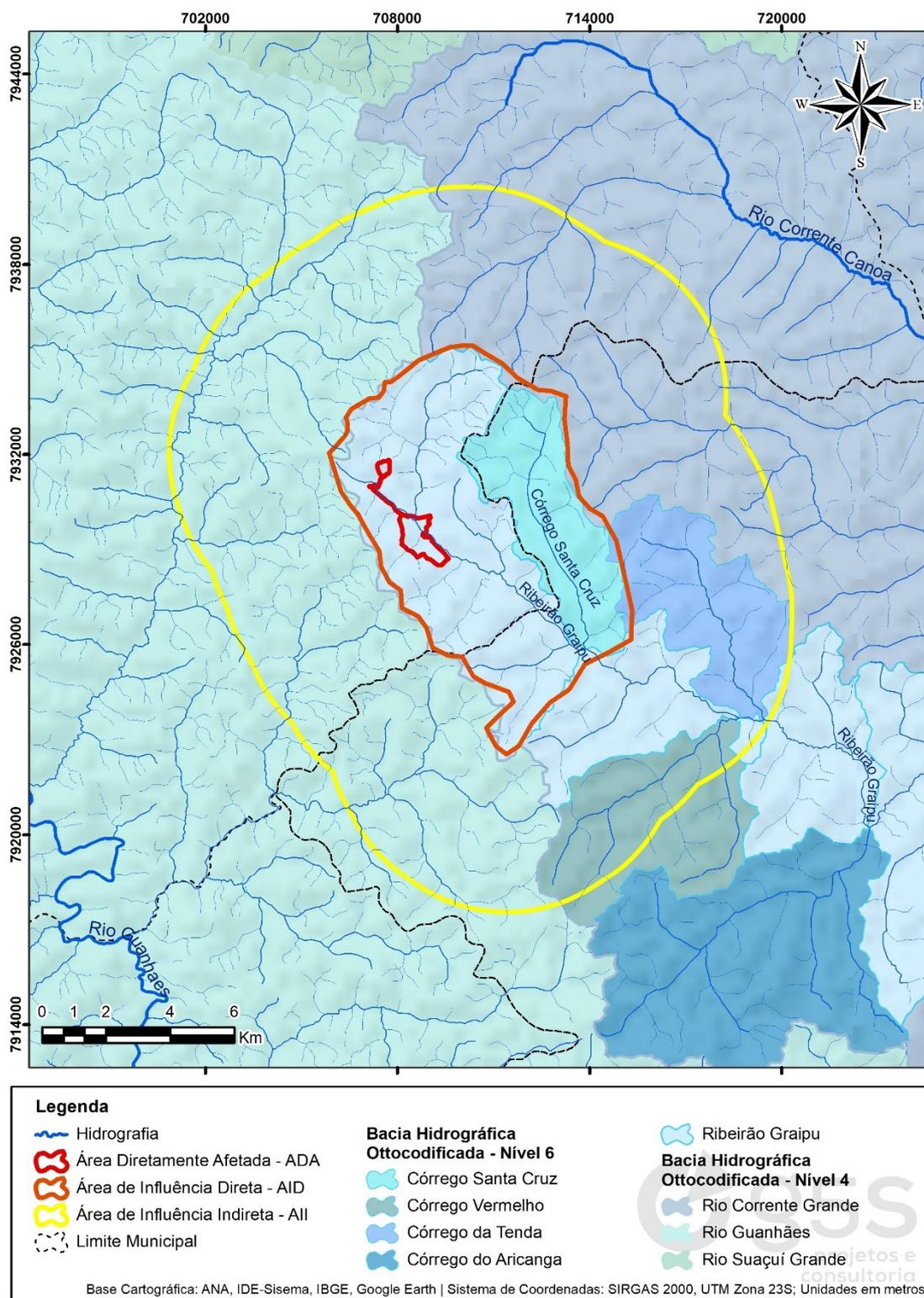


Figura 245: Mapa hidrografia das áreas de estudo (ADA, AID e AII).

9.4.1.4 GEOLOGIA

O contexto geológico a Área de Influência Indireta (AII), Área Influência Direta (AID), bem como a Área Diretamente Afetada (ADA) do projeto de ampliação da Mina

Sabinópolis estão localizadas na porção sudeste da Folha Guanhães (SE-23-Z-B), Carta do Brasil, escala 1:100.000 (Figura 246). O mapeamento geológico em escala 1:100.000 da Folha Guanhães foi feito em 1997, dentro do Projeto Espinhaço da Companhia Mineradora de Minas Gerais – COMIG, hoje integrada à CODEMIG.

A área da Folha Guanhães contém rochas pré-cambrianas com destaque para uma formação ferrífera metassedimentar, de idade arqueana, pertencente ao Grupo Guanhães (sequência metassedimentar-metavulcânica complexamente deformada). Este grupo encontra-se sobre um embasamento cristalino de rochas granitóides. O embasamento e o Grupo Guanhães são cortados por rochas intrusivas, ultramáficas, máficas e ácidas (granitos). Encobrendo estas unidades por contato em falha de empurrão tem-se o Grupo Rio Doce, que também é uma sequência metassedimentar Grossi-Sad (1997).

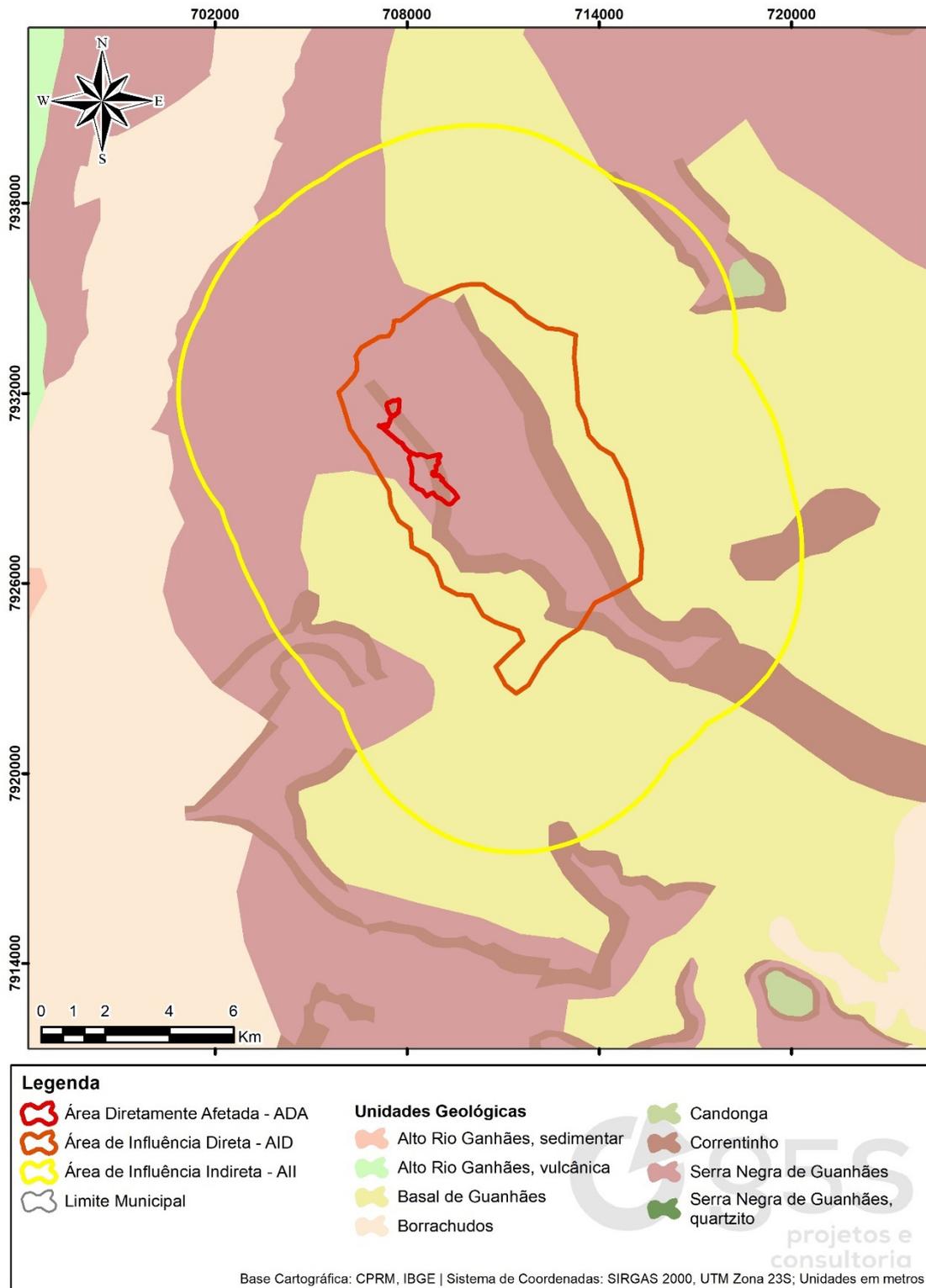


Figura 246: Mapa da geologia das áreas de estudo (ADA, AID e AII).

9.4.1.5 LITOESTRATIGRAFIA

Os litotipos presentes na área de influência indireta e direta do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis foram descritos no relatório da COMIG por Grossi-Sad (1997), estes litotipos estão representados no mapa da Figura 246.

A síntese dos litótipos em voga está mais representada na unidade mais antiga para a mais nova, conforme descrito a seguir.

9.4.1.5.1 Complexo Basal

No Complexo Basal predominam granitóides, além de migmatitos e um corpo charnockítico. O granito gnaiss, composicionalmente varia de granodiorito a granito sensu stricto e inclui porções migmatizadas por injeção do Granito Borrachudos. Contém às vezes, inclusões tectônicas de rochas do Grupo Guanhães.

➤ Rochas Granitóides

Os granitóides do Complexo Basal são fortemente gnaissificados. Têm granulação média a grossa, coloração cinza clara e se mostram, por vezes, migmatizados. As porções mais ricas em microclina podem adquirir tonalidade rosada, devido à epidotização o material torna-se verde muito claro.

Macroscopicamente, observa-se quartzo, plagioclásio, microclina (rosada), biotita, anfibólio (pouco comum), moscovita (rara) e granada (eventual).

A migmatização, comum nos granitóides, é marcada pela estrutura estromática.

Geralmente o bandamento dos migmatitos encontra-se intrinsecamente dobrado, e podendo adquirir aspecto nebulítico. Como peculiaridade dos gnaisses granitóides tem-se, por vezes, níveis ricos em anfibólio e biotita, de espessura dessimétrica. Aparentemente, correspondem a antigos corpos máficos.

➤ Rochas Charnockíticas

Rochas charnockíticas podem ocorrer no interior dos gnaisses granitóides do Complexo Basal. Os charnockitos apresentam aspecto granítico, coloração esverdeada e granulação média a grossa. São fortemente foliados e contém zonas de milonitização. Apresentam vênulações quartzo-feldspáticas esverdeadas.

9.4.1.5.2 Grupo Guanhães

O Grupo Guanhães é constituído por rochas supracrustais de origem sedimentar e vulcânica. É dividido em três formações: a) Inferior (predominam metavulcânicas), com xistos verdes, b) Média (metassedimentos químicos e clásticos), com formação ferrífera bandada a magnetita (itabirito), metachert

ferruginoso (recristalizado em quartzito ferruginoso), xisto carbonático, rochas cálcio-silicáticas e c) Superior (grauvacas e rochas pelíticas transformadas em gnaiss bandado), com gnaisses e anfibolito, quartzito, quartzito ferruginoso e xisto, subordinados.

As rochas do grupo ocorrem como ilhas alongadas e isoladas no interior do Complexo Basal.

➤ **Formação Inferior**

Dois membros são caracterizados, um basal, constituído por xistos pelíticos e outro de topo com xistos máfico-ultramáficos (lençóis de lava e tufo). Os xistos pelíticos têm composição variada, com quartzo em grãos angulares e de pequeno tamanho. Adicionalmente tem-se biotita, clorita, moscovita, sericita, grafita, granada, cianita e plagioclásio, com magnetita e pirita acessórios. As rochas metamagmáticas são anfibolíticas e olivino-piroxeníticas.

Em vários perfis observa-se quartzo xisto com granada e cianita (ou sillimanita) intercalado com xisto grafitoso, xisto metamáfico e quartzito impuro. A espessura total da formação pode ser superior a 100 m e o contato com as rochas do Complexo Basal é tectonizado e, por vezes, invertido.

Os xistos máfico-ultramáficos têm mais de 50 m de espessura e são, usualmente, decompostos. O material ultramáfico pode se mostrar garnieritizado. Há também intercalações descritas de itabirito e quartzitos ferruginosos. Na Figura 247 apresentam-se seções com relações da Formação Inferior com outras unidades.

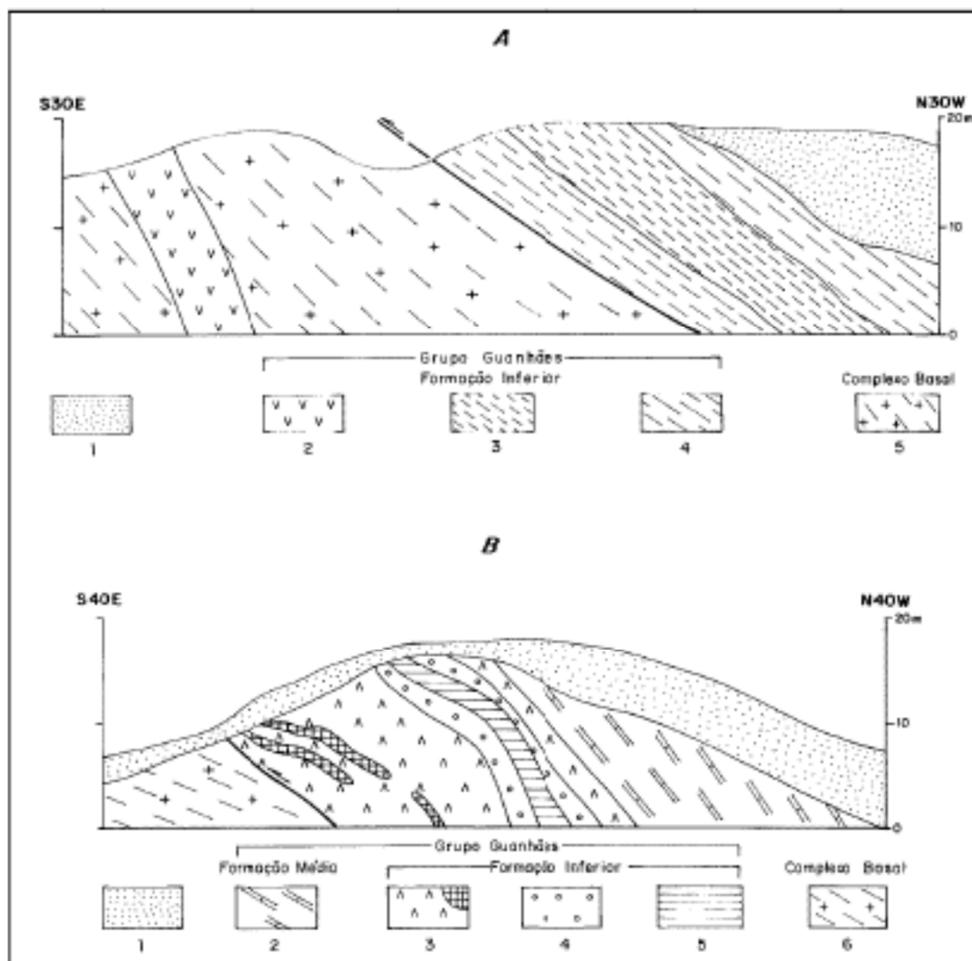


Figura 247: Relações de contato entre a Formação Inferior (Grupo Guanhões) e as rochas gnaissificadas do Complexo Basal na região da Mina Fazenda Barreiras.

Em (A) 1= solo, 2= quartzito grosso, 3= rocha ultramáfica, 4= xistoaliminoso, 5= quartzito ferruginoso, 6= formação ferrífera a magnética e 7= formação ferrífera carbonática. Localização 7.930.050N/734.350E. Em (B) 1= solo, 2= formação ferrífera carbonática, 3= formação ferrífera magnetita, 4= quartzito, 5=xistodolomítico, 6= grafitaisto. Localização 8.920430N/748.400E. (Modificado de Grossi-Sad, 1997).

➤ Formação Superior

Na Folha Guanhões, gnaisses quartzo-feldspáticos são dominantes na Formação Superior do Grupo Guanhões. Este gnaisses são leucocráticos a melanocráticos, tipicamente bandados, com migmatização por vez importante. A unidade é complementada por intercalações discretas de rochas anfibolíticas, lentes finas inconstantes de quartzito e raras camadas de formação ferrífera.

Macroscopicamente, observam-se quartzo, feldspato, biotita, moscovita e anfibólio, como minerais comuns nos gnaisses. Granada e magnetita são acessórios

inconstantes, os corpos anfibolíticos têm anfibólio, biotita, plagioclásio e algum quartzo.

O bandamento dos gnaisses é marcado por alternâncias quartzo-feldspáticas e biotita-quartzo-feldspáticas ou anfibólio-biotita-quartzo-feldspáticas.

Pegmatóide leucocrático são encontrados intrusivos nos gnaisses de modo concordante ou discordante e sua espessura varia de centímetro a metro.

A foliação dos gnaisses é conferida por biotita/anfibólio. O bandamento é regular e parece por toda a parte transposto, com dobras apertadas de flanco rompido, paralelo ao bandamento. Boudinage é um aspecto comum, observado nos gnaisses.

O produto de decomposição dos gnaisses é um regolito acinzentado e bandado, com bandas brancas alternadas com bandas coloridas.

9.4.1.5.3 Grupo Rio Doce

O Grupo Rio Doce ocorre a nordeste da área da Mina Sabinópolis através da Formação Figueira. A rocha dominante na Formação Figueira é um gnaisse quartzo-feldspático, com conteúdo variável de biotita e granada acessória. Horizontes quartzíticos são comuns nos gnaisses, bem como níveis anfibolíticos concordantes, o que sugere se tratar de marga metamorfizada.

Os gnaisses têm cor acinzentada, são bandados e as bandas claras têm granulação média a grossa, alternando-se com bandas escuras (biotíticas) de granulação fina-média. As exposições, por toda a área de ocorrência, mostram-se injetadas, concordante e discordantemente, por pegmatito quartzo-feldspático, branco a rosado. Alguns dos pegmatitos, usualmente decompostos, são garimpados, de modo intermitente. Os pegmatitos têm espessura variável, atingindo alguns metros de largura. Contém moscovita, biotita, turmalina negra, granada rosada e, aramente, berilo, como acessórios.

9.4.1.5.4 Suíte Borrachudos

As rochas da Suíte Borrachudos são muito semelhantes entre si, sob o ponto de vista petrográfico e químico. Os aspectos megascópicos que diferenciam o Borrachudos são a textura porfirítica grossamente granular, os agrupamentos de biotita forte e uniformemente orientados e a tonalidade cinza no geral, com subtonalidade rósea.

Duas massas plutônicas de rochas graníticas da Suíte Borrachudos ocorrem na região e constituem os corpos ou plutonitos Morro do Urubu e Açucena.

➤ **Plutonito Morro do Urubu**

O corpo tem forma altamente irregular em planta. O contato com as rochas encaixantes (Suíte Guanhões, em especial) é sinuoso, com reentrâncias e saliências, algumas quilométricas. A rocha do plutonito ocupa porções elevadas do terreno (cotas acima de 1.000 m), em geral, contrastando com o terreno rebaixado, modelado por rochas da Suíte Guanhões. O granito é tipicamente leucocrático, de granulação grossa, com tonalidade cinza-rosada e foliação definida por aglomerados de escamas de biotita, linearmente orientados no plano da foliação, segundo SE-E.

Sob o ponto de vista petrográfico, as rochas do Plutonito Morro do Urubu são convenientemente denominadas álcali granitos. Usualmente ocorre microclima pertítica e albita nas rochas do plutonito, o que permite classificá-las genericamente como granito do tipo subsolvus.

➤ **Plutonito Açucena**

Na Folha Guanhões o Plutonito Açucena é caracterizado por uma rocha granítica com granulação média a grossa, coloração cinza rosada e a foliação é, caracteristicamente, lenticularizada, marcada por aglomerados sinuosos de biotita e anfibólio, com mais de 0,5 cm de eixo maior, imersos na massa quartzofeldspática.

Granada, em grãos muito pequenos é, ocasionalmente, observada. Nas proximidades do contato com as rochas do Complexo Basal e do Grupo Rio Doce, a rocha granítica do plutonito mostra-se milonitizada e, comumente, tem trama gnaissóide.

9.4.1.5.5 Metamorfismo

As rochas da Folha Guanhões apresentam metamorfismo regional e termal. O metamorfismo regional é caracterizado por apresentar migmatização de gnaisses da Formação Superior do Grupo Guanhões, desenvolvimento de milonito gnaisse e milonito xisto em rochas metamórficas do Grupo Guanhões, geração de foliação plano axial superposta a uma antiga foliação de transposição, etc. O metamorfismo termal é proeminente nas rochas metamáficas e metaultramáficas da Formação Inferior e nas rochas carbonáticas da Formação Média do Grupo Guanhões. O grau metamórfico das rochas do Complexo Basal e do Grupo Guanhões e da Suíte borrachudos correspondem, em parte, ao estágio final da fácies anfibolito.

9.4.1.6 ASPECTOS DA GEOLOGIA ESTRUTURAL

O arranjo das unidades geológicas da Folha Guanhães é muito complexo devido à superposição dos episódios de deformação que atuaram sobre a área. A atual estruturação da área da folha é fruto de falhamentos de empurrão (Grossi-Sad, 1997).

A descrição das estruturas presentes nas áreas de influência da Mina Sabinópolis foi compilada de Grossi-Sad (op cit.). As principais estruturas estão descritas a seguir.

As rochas do Complexo Basal apresentam uma foliação de origem tectônica entendida como de gnaissificação e marcada por arranjo planar de minerais micáceos, usualmente em agrupamentos ondulados suavemente. Pode ainda haver tendência ao desenvolvimento de um embasamento imperfeito.

A foliação gnáissica das rochas do Complexo Basal acompanha o contato com o Grupo Guanhães e possuem atitude segundo os máximos estatísticos N66E/30NW e N48W/34SW.

A foliação do Grupo Guanhães organiza-se de acordo com dois máximos principais, N75E/54NW e N40E/28NW. A foliação de fluxo imposta às rochas metassedimentares e metavulcânicas do Grupo Guanhães é o elemento planar penetrativo melhor registrado. A foliação de fluxo é bastante pronunciada nas rochas xistosas da base do Grupo Guanhães e na porção média. Nos gnaisses desenvolveu-se foliação gnáissica.

Na área da Folha Guanhães ocorrem quatro tipos de elementos lineares, eixos de dobras apertadas e abertas, eixos de crenulação e eixos de lineação mineral.

Os eixos de dobramentos apertados e de crenulação têm caimento preferencial para NW, retratando reorganização das dobras antigas.

A lineação mineral é a lineação mais pronunciada na área da folha. Ela é fruto da intersecção da laminação com a foliação de crenulação, ou da foliação de fluxo com a foliação de crenulação ou de fratura. Geralmente o eixo da laminação mineral coincide com o eixo do dobramento apertado.

Os dobramentos da Folha Guanhães são bem preservados nas rochas do Grupo Guanhães. Na parte central da folha ocorrem dobras apertadas sinformais e antiformais de eixo fortemente sinuoso.

No conjunto o Complexo Basal possui grandes dobras de eixo NW-W. Nas rochas do Grupo Guanhões as dobras possuem eixo com atitude máxima caindo com 23° para oeste.

A área da Folha Guanhões foi afetada por falhamentos de empurrão em escala regional. Rochas do Complexo Basal cavalgam as rochas do grupo Guanhões. A superfície de falhamento trunca a foliação dos gnaisses do Complexo Basal e é paralela com a xistosidade.

É sugerido para os falhamentos feições sinuosas, com porções côncavas e convexas. O falhamento de empurrão é marcado por escamas de granitos borrachudos sobre rochas diversas. Estes falhamentos formam massas alongadas, ovaladas e com contato sinuoso.

O contato entre os grupos Rio Doce e Guanhões é justaposto por falhamentos de empurrão de grande escala. O contato acompanha linha N-S sinuosa, o bloco autóctone tem foliação orientada para NE ou NW com lineações caindo para leste. O bloco alóctone tem foliação horizontalizada.

9.4.1.7 HIDROGEOLOGIA

O sistema aquífero brasileiro é dividido em dez províncias hidrogeológicas (Figura 248), sendo elas o Escudo Setentrional, descrito como um dos melhores aquíferos brasileiros, pois localizam-se em áreas onde há grande ocorrência de areias e arenitos finos, médios e grosseiros constituindo a aluvião. No sistema Amazonas, existem formações hidrogeológicas de aquíferos de depósitos arenosos. A formação Escudo Central encontra-se com uma ausência de informações hidrogeológicas, mas estima-se que os aquíferos da região sejam correspondentes a aquíferos formados por arenitos. Já a Bacia Sedimentar do Parnaíba, na região nordeste do país, seus aquíferos são compostos por arenitos médios e grosseiros em algumas regiões e em outra, pode-se encontrar aquíferos com formações onde predominam arenitos ou areias finas sobre as rochas.



Figura 248: Províncias Hidrogeológicas do Brasil (Fonte: Adaptado de Brasil. DNPM/CPRM, 1981).

De acordo com o mapa das províncias hidrogeológicas do Brasil, percebe-se que Minas Gerais tem ampla ocorrência de aquíferos de porosidades secundária (fraturas) e terciária (condutos cársticos) (província de São Francisco).

Com base nas fontes de dados, citadas anteriormente, é possível identificar-se na área de interesse duas principais categorias de aquíferos, classificadas de acordo com o tipo de permeabilidade apresentada, descritas a seguir.

I) Aquífero Granular

Nesta categoria de aquífero estão reunidos os diferentes tipos de sistemas que incluem os relacionados às aluviões, às coberturas dendríticas de idade terciária e ao manto de alteração (intemperismo) das rochas cristalinas.

✓ Sistema Aluvial

O sistema aluvial é formado por depósitos de origem fluvial encontrados ao longo das calhas dos cursos d'água, em planícies de inundação ou em terraços.

Devido aos processos genéticos de formação dos depósitos aluviais estes apresentam normalmente uma notável variação na sua espessura e extensão superficial. Variações de composição granulométrica podem ser, igualmente, bastante acentuadas, sendo comum a alternância de leitos arenosos, sílticos e argilosos.

A alimentação das aluviões se faz diretamente pela infiltração das águas meteóricas ou por infiltrações laterais, provenientes dos cursos d'água nos períodos de enchentes.

Ainda pode ocorrer pela efetiva colaboração de outros sistemas aquíferos situados em zonas topograficamente mais elevadas.

A topografia plana e rebaixada das planícies aluviais faz com que os níveis estáticos fiquem normalmente próximos à superfície, raramente ultrapassando 10 metros.

A porosidade eficaz e a permeabilidade, de uma maneira geral, podem variar muito devido às mudanças faciológicas nestes depósitos.

O aproveitamento desse sistema aquífero tem sido pouco significativo, faltando, portanto, dados quanto aos tipos de sedimentos, espessuras, níveis de água e vazão específica, que possibilitem uma avaliação mais aproximada do volume aproveitável desse aquífero.

✓ **Sistemas Detrítico e Alterado**

Os sistemas de cobertura detrítica e de manto de alteração (intemperismo) incluem colúvios, elúvios, saprólitos e sedimentos de cobertura, de idades terciária ou quaternária.

Os sistemas associados à decomposição das rochas in situ podem assumir diferentes aspectos granulométricos e composicionais em função da rocha originária. Os depósitos de cobertura constituem comumente superfícies de aplainamento que se formam como platôs, chapadas ou pediplanos. Em geral constituem terrenos relativamente permeáveis, marcadas pela maior capacidade de infiltração, que se reflete pela baixa densidade de rede de drenagem e menor intensidade de escoamento superficial. Desempenham importante papel na recarga de aquíferos fissurados, a qual se procede através da infiltração vertical.

II) Aquífero Fraturado

A ocorrência, armazenamento e circulação de água neste sistema estão condicionados à presença de fendas, fraturas, falhamentos e/ou outras

descontinuidades do maciço rochoso, já que a porosidade e permeabilidade primárias das rochas deste sistema são praticamente nulas.

O aquífero fraturado não é homogêneo e nem contínuo, podendo apresentar grande variação na produção de água, através de poços, em áreas contíguas. Estudos têm demonstrado que os melhores resultados, em termos de produtividade, são obtidos em perfurações realizadas próximo ao eixo das principais drenagens, devido a frequente associação dos cursos d'água com zonas de fendas geológicas.

Os aquíferos fraturados foram agrupados em três sub-unidades, que foram englobadas por rochas assemelhadas, embora de formações, grupos ou complexos diferentes. Prevaleram, como critério para este agrupamento, as características litológicas e o comportamento da unidade como aquífero.

✓ Aquíferos em Rochas Quartzíticas

É constituído por rochas detríticas dos Supergrupos Espinhaço, Rio das Velhas e Minas e do Grupo Itacolomi, e também das intrusivas básicas e ultrabásicas, incluindo essencialmente metaconglomerados, itabiritos e quartzitos, de grã fina a grosseira, com intercalações de filitos.

Estas faixas de ocorrências quartzíticas, tais como na Serra do Espinhaço, importante referência geológica regional para o presente estudo, constituem-se de cinturões orogênicos do ciclo Espinhaço/Uruaçuano, que foram reativados no Brasileiro, tendo sofrido intensos falhamentos e dobramentos, com diversos sistemas de fratura, bastante promissores do ponto de vista de reservação e restituição de água subterrânea.

✓ Aquíferos em Rochas Xistosas

Sob a denominação de aquíferos fraturados em rochas xistosas foram agrupados micaxistos e filitos pertencentes aos Supergrupos Rio das Velhas, Minas e Espinhaço.

Normalmente essas rochas tem seus contatos com as rochas adjacentes marcados por falhamentos inversos e normais; na parte sul da mina, acham-se em discordância com as rochas da Associação Paraíba do Sul.

✓ Aquíferos Fraturados em Rochas Granítico-Gnáissicas

Agrupam-se neste conjunto, aquíferos constituídos por rochas integrantes da Associação Barbacena/Paraíba do Sul, nos seus complexos gnáissico-migmatíticos,

gnáissico-kinzigítico, charnoquitos e granitóides, além de rochas intrusivas, chamadas de associação gnaisses granitos diversos.

Esta vasta associação de tipos litológicos numa mesma unidade é permitida pela semelhança das características físicas destas litologias: rochas maciças, de porosidade primária inexpressiva, onde a circulação e armazenamento de água subterrânea estão associados a uma porosidade secundária, fraturas, fendas e diaclases, desenvolvidas durante os processos tectônicos que atuaram sobre estas rochas.

Do ponto de vista hidrogeológico, esta unidade se comporta como aquífero livre, anisotrópico, descontínuo. A recarga destes aquíferos é garantida, principalmente, pelo sistema hidrográfico superficial que, atuando na zona de drenagem-fratura, assegura uma constante realimentação através das aluviões, durante os períodos de maior pluviosidade.

Por outro lado, a infiltração através do manto de intemperismo, apesar de sua composição argilo-arenosa, se processa de modo bastante amplo, tanto pela presença generalizada deste manto na maior parte da área de ocorrência destes aquíferos, quanto pela grande capacidade de reservação e baixa capacidade de transmissão de água deste manto que atua como elemento intermediário na recarga de água ao aquífero fraturado subjacente. Isto significa que a camada intemperizada é capaz de transmitir as águas que nela se infiltram de uma forma lenta, porém contínua.

9.4.1.8 GEOMORFOLOGIA

A área de estudo está localizada na unidade de relevo dos Planaltos Dissecados do Centro Sul e Leste de Minas Gerais, segundo CETEC (1983). Nestes planaltos, a dissecação fluvial atuante nas rochas de litologia predominantemente granito-gnaiss auxiliada por descontinuidades geológicas, originou colinas e cristas com vales encaixados com presença de afloramentos e/ou depósitos de tálus, além de vales de fundos chatos, cobertos por sedimentos. A unidade geomorfológica da região é denominada zona de colinas e cristas. Esta unidade é formada por um conjunto de formas de relevo evoluídos por processos de dissecação fluvial sobre o embasamento granito gnáissico indiviso, predominantemente, com áreas de concentração de cristas sobre quartzitos, itabiritos e xistos.

A contextualização das áreas de influência do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis foi feita com base no mapa geomorfológico do Projeto Radar-Minas (1977).

As rochas do Complexo Basal ocupam na Folha Guanhães as porções mais baixas do terreno, que definem morfologia de morros nivelados a 800-900 m e baixadas a cerca de 750 m. Apresenta arranjo em domo e bacia, bem como arranjo dobrado, monoclinal, com base na organização da foliação. Na Formação Figueira do Grupo Rio Doce, raramente se têm exposições de rocha fresca e a formação organiza-se segundo uma massa tabular ondulada e sub-horizontal. A topografia reflete tal arranjo, com morros arredondados de topo achatado e de encostas suaves. A rocha do plutonito Morro do Urubu ocupa porções elevadas do terreno (cotas acima de 1.000 m), em geral, contrastando com o terreno rebaixado, modelado por rochas da Suíte Guanhães (Grossi-Sad, 1997).

As formas de relevo que ocorrem na região do empreendimento estão listadas a seguir:

- ✓ Colina com vertentes ravinadas, vales encaixados e cristas esparsas;
- ✓ Colinas interflúvios tabulares;
- ✓ Interflúvios tabulares;
- ✓ Cristas com vertentes ravinadas e vales encaixados;
- ✓ Interflúvios tabulares com vertentes ravinadas e vales encaixados.

A área do empreendimento está contida em um ambiente de cristas com vertentes ravinadas e vales encaixados.

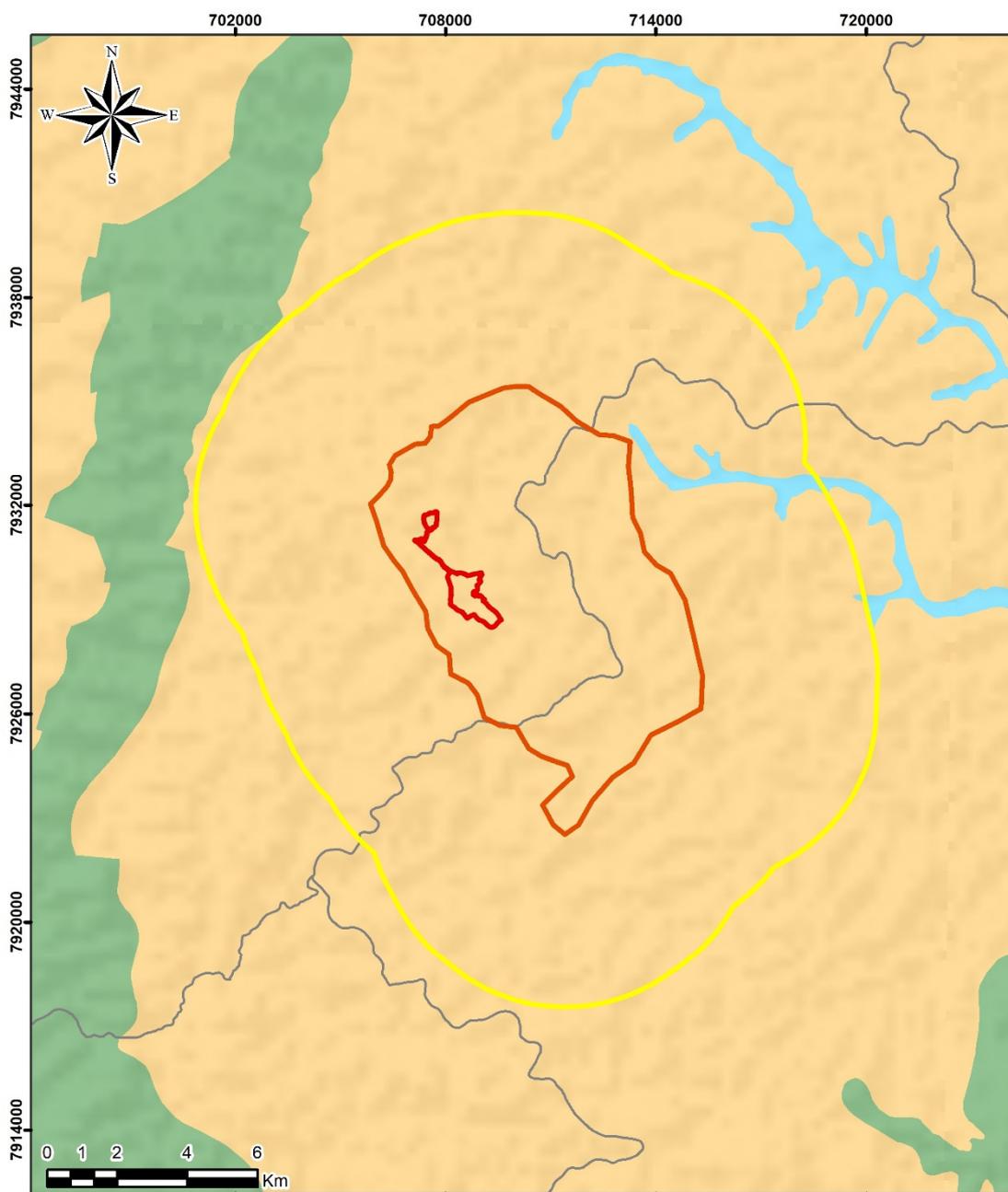


Figura 249: Mapa geomorfológico das áreas de influência do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis (ADA, AID e AII).

9.4.1.9 PEDOLOGIA

A predominância de relevo fortemente acidentado e inexpressiva ocorrência de planícies e terraços fluviais (superfícies atenuadoras de energia), leva à predominância do escoamento superficial das águas pluviais no contexto do ciclo hidrológico, além de constituírem forte limitação à utilização agrícola dos respectivos solos, em especial para culturas anuais. Nestas condições o uso agropecuário do solo é representado, de forma predominante, por pastagem natural e plantada, e em menor escala, por capineiras, lavouras de cana-de-açúcar para suplementação alimentar de bovinocultura mista e lavouras de milho.

Dentro dos propósitos deste trabalho os solos foram classificados em ordens e subordens conforme o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA, 2006). Além desta classificação taxonômica, as unidades de solos identificadas foram contextualizadas nas unidades geomorfológicas regionais, conforme fundamentação da metodologia empregada.

Apresenta-se, a seguir, as classes de solos ocorrentes na região em estudo, discriminadas nos níveis categóricos ordens e subordens, conforme é ilustrado no mapa dos solos de ocorrência nas áreas de influência do projeto de ampliação da Minas Sabinópolis.

➤ **Latossolos**

Corresponde à ordem dos solos mais desenvolvidos, ocupam as rampas de colúvio vertentes convexas e topos de colinas alongados e convexos. Possuem horizonte B profundo e elevada permeabilidade, tende a apresentar menor grau de fertilidade e maior acidez trocável em comparação aos solos menos desenvolvidos. A estrutura granular destes solos lhes confere elevada permeabilidade e aeração ao longo do perfil, decorrente da predominância de macroporos.

Entretanto, apresentam características favoráveis ao manejo, ao estabelecimento de sistemas viários e terraplanagens. A subordem predominante na região de inserção do empreendimento o Latossolo Vermelho-Amarelo.

✓ Latossolo Vermelho-Amarelo

Basicamente diferem dos Latossolos Vermelhos pela coloração tendendo ao amarelo (matiz 5YR ou mais vermelhos e mais amarelos que 2,5YR no horizonte B).

Estas diferenças na coloração são devido às variações nos teores de óxidos de ferro e alumínio nas respectivas frações argila. São solos distróficos, para cultivos

necessitam de calagem (correção da acidez trocável) e adubação. Na área em estudo ocupam rampas de colúvio, vertentes convexas e topos alongados de colinas.

➤ **Argissolos**

Denominados anteriormente de Podzólicos situam-se em etapa anterior de desenvolvimento aos Latossolos. Portanto, assumindo o mesmo material de origem, tende a apresentar maior nível de fertilidade e menor grau de acidez. Caracterizam-se pela presença do horizonte B textural e estrutura em blocos com cerosidade na superfície. O horizonte B, geralmente espesso, apresenta forte concentração de argila que oferece certa resistência à penetração de raízes pivotantes de algumas plantas cujas raízes atingem profundidades superiores a 1,00 metro.

Por se tratarem de solos pouco desenvolvidos, recebem considerável influência da mineralogia do material de origem. As condições de alta ou média fertilidade dependem da mineralogia da rocha matriz. Assim, a região de inserção do empreendimento ocorre cambissolos férteis (eutróficos) ou de baixa a muito baixa fertilidade (distróficos e álicos). Não raramente apresentam camada cascalhenta na superfície. A instalação de voçorocas é comum nestes solos desde que o horizonte C seja exposto por mecanização para fins agrícolas, terraplanagens e construção de estradas no sentido do declive. Loteamentos para expansão urbana sobre estes solos requerem cuidados geotécnicos redobrados dada à instabilidade retro exposta. Entretanto, as mais drásticas degradações ambientais nestes solos, são devidas às drenagens de estradas com concentração do fluxo de águas pluviais nas glebas adjacentes. O voçorocamento induzido por estas drenagens vem inutilizando várias glebas de propriedades rurais e urbanas.

Os Cambissolos ocorrem em áreas de relevo acidentado como em vertentes ravinadas. Também podem ocupar terraços fluviais, pretéritas planícies fluviais, sendo na maioria dos casos de média a alta fertilidade (eutróficos). Neste caso, o material de origem são sedimentos aluviais indiscriminados.

➤ **Neossolos**

A ordem dos Neossolos caracteriza-se pelo baixo grau de desenvolvimento destes solos, apresentando ausência de Horizonte B. Na sequência da pedogênese constituem os solos mais recentes. Várias subordens compõem a ordem dos Neossolos, predominando na área em estudo as subordens Neossolos Litólicos e Neossolos Flúvicos.

✓ Neossolos Litólicos

Estes solos caracterizam-se pela sequência de horizontes A-R, A-C ou A-saprolito. Ocupam áreas com relevo mais movimentado correspondente às cristas, escarpas e domos. Os materiais de origem predominantes são rochas cristalinas metamórficas (gnaiesses e micaxistos). Ocorrem em áreas de relevo acidentado, em geral associado com afloramentos rochosos que no caso específico da região são constituídos por rochas gnáissicas. Tendem a apresentar maiores níveis de fertilidade que os solos mais desenvolvidos desde que gerados do mesmo material de origem. As rochas cristalinas melanocráticas (minerais máficos) tendem a originar Neossolos Litólicos eutróficos. Contudo a ausência de horizonte B determina, no domínio destes solos, uma certa “aridez local” uma vez que este horizonte constitui o principal armazenador de água dos solos.

As principais limitações destes solos para atividades agrosilvipastoris e para outras ocupações são a inexpressiva profundidade efetiva e o relevo fortemente acidentado, que torna difícil o acesso aos locais onde se localizam. Em decorrência apresentam-se, em geral, sob vegetação nativa.

✓ Neossolos Flúvicos

Na classificação taxonômica anterior, eram denominados genericamente solos aluviais. São originados da deposição de sedimentos em ciclos de inundação periódica. Mesmo a denominação atual (Neossolos Flúvicos) continua generalizada, uma vez que, estes solos apresentam notória variação, tanto em profundidade quanto em sua distribuição nas respectivas planícies fluviais.

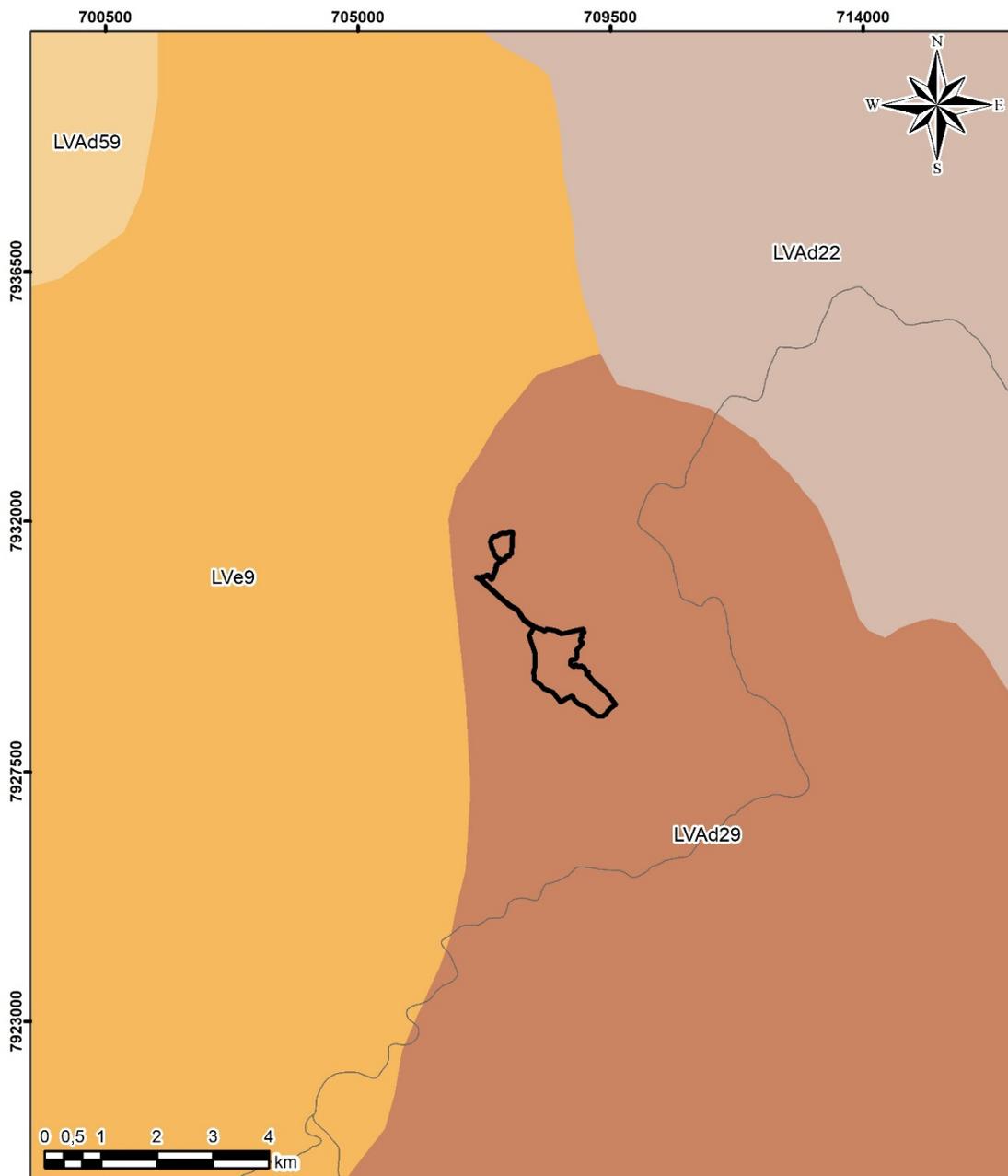
Estes solos são fortemente influenciados pelo arcabouço geológico/pedológico das bacias hidrográficas onde se inserem. Não apresentam horizonte B. O horizonte A é sobreposto a camadas diferenciadas correspondentes a ciclos de inundação e deposição de sedimentos.

Na área em estudo estes solos são ocupados por pastagens e pequenos cultivos de lavouras anuais para consumo familiar.

O mapa da Figura 250 traz as unidades de solo mapeadas na área influência do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis e a Tabela 87 traz as descrições das unidades mapeadas.

Tabela 87: Unidades de mapeamento de solos na área de influência do empreendimento.

Unidade de Mapeamento de Solo	Classe de Solo
LVAd1	Associação de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico+CAMBISSOLO HÁPLICO eutrófico ambos textura média fase floresta estacional semidecidual relevo suavemente ondulado
LVAd2	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico textura argilosa fase floresta estacional semidecidual relevo ondulado a fortemente ondulado
LVAd3	Associação de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO + CAMBISSOLO HÁPLICO ambos distróficos textura média fase floresta estacional semidecidual relevo fortemente ondulado a montanhoso
LVAd4	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico, textura argilosa fase floresta estacional semidecidual relevo fortemente ondulado
PVAd1	Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO + NEOSSOLO FLÚVICO ambos distróficos, textura argilosa, fase floresta estacional semidecidual relevo plano
PVAd2	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico, textura argilosa, fase floresta estacional semidecidual relevo suavemente ondulado
CXd1	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO eutrófico endodistrófico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico ambos textura média fase floresta estacional semidecidual relevo ondulado a fortemente ondulado
CXd2	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO eutrófico endodistrófico + NEOSSOLO LITÓLICO eutrófico ambos textura média fase floresta estacional semidecidual + Afloramento de Rocha
CXd3	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO + NEOSSOLO LITÓLICO ambos distróficos textura média, relevo montanhoso fase floresta estacional semidecidual + Afloramento de Rocha
CXd4	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO + NEOSSOLO LITÓLICO ambos distróficos textura média, relevo montanhoso fase floresta estacional semidecidual + Afloramento de Rocha e inclusão de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO



Legenda

	Área Diretamente Afetada - ADA		LVAAd29 <i>Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura argilosa/muito argilosa</i>
	Limite Municipal		LVAAd59 <i>Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado e proeminente textura argilosa</i>
	Classes de Solo <i>Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura média/argilosa</i>		LVe9 <i>Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura argilosa</i>
	LVAAd22		

Base Cartográfica: IBGE, UFV | Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000, UTM Zona 23S; Unidades em metros

Figura 250: Mapa dos solos de ocorrência nas áreas de influência do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis (ADA, AID e AII).

9.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO FÍSICO - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (AID/ADA)

9.5.1.1 CLIMA

O clima predominante na área de estudo, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é o “Aw”, conforme ilustra o mapa da Figura 251. O clima tropical, com inverno seco, apresenta estação chuvosa no verão, de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro (julho é o mês mais seco). A temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C. As precipitações são superiores a 750 mm anuais, atingindo 1800 mm.

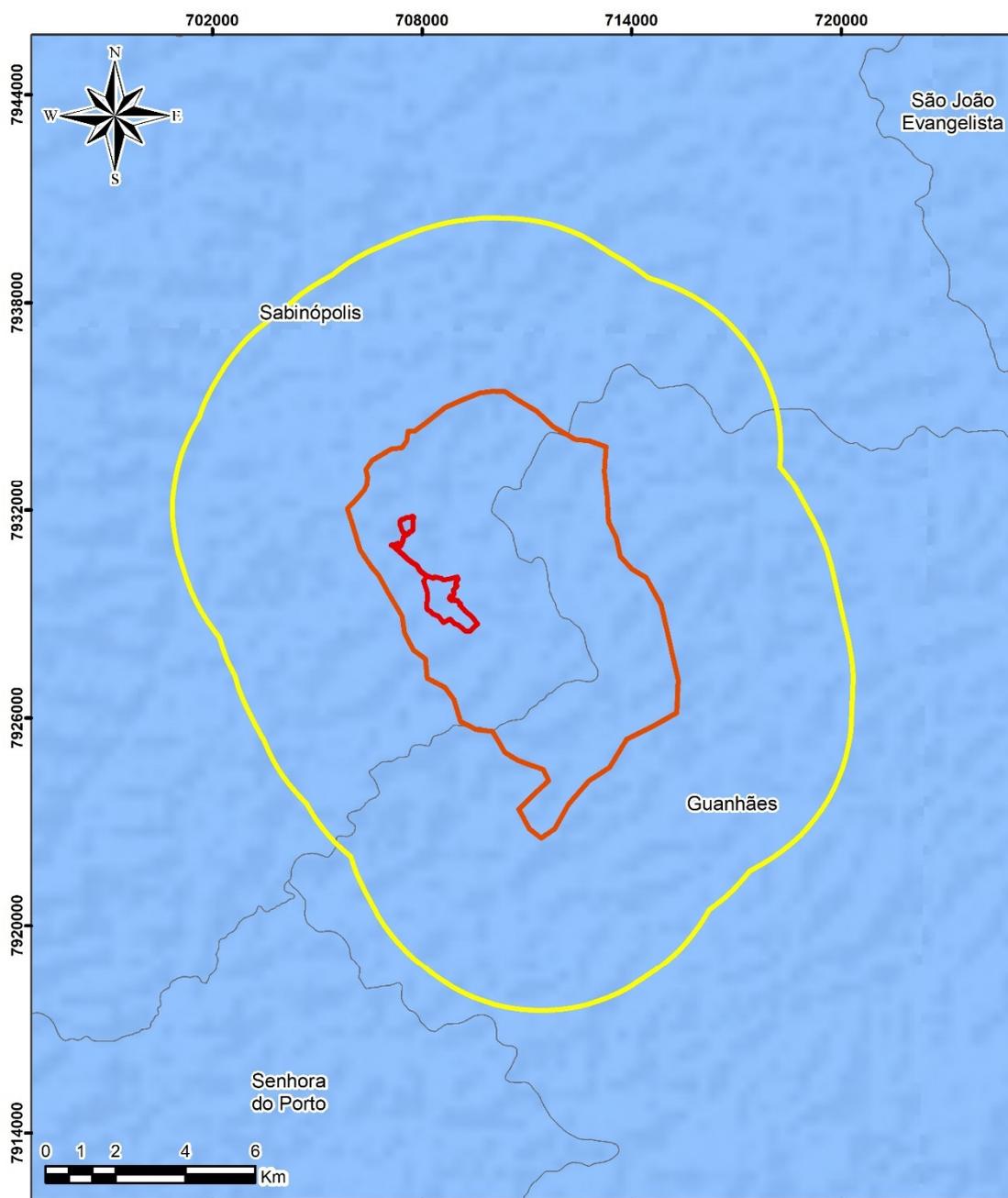


Figura 251: Mapa clima de ocorrência nas áreas de influência do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis (ADA, AID, AII).

A distribuição da precipitação ao longo do ano para região concentra no período chuvoso entre os meses de novembro a março, com um trimestre mais chuvoso

abrangendo o trimestre novembro – janeiro. Podendo atingir valores de cerca de 280 mm nos meses de dezembro e janeiro. A estiagem inicia-se em abril e estende-se até outubro, com os meses mais secos no trimestre junho a agosto, chegando a um mínimo no mês de julho, que possui uma média de apenas 12 mm no período de medição, o Gráfico 12 apresenta a temperatura e precipitação média no município de Sabinópolis, MG, considerando os dados do ano de 2023.

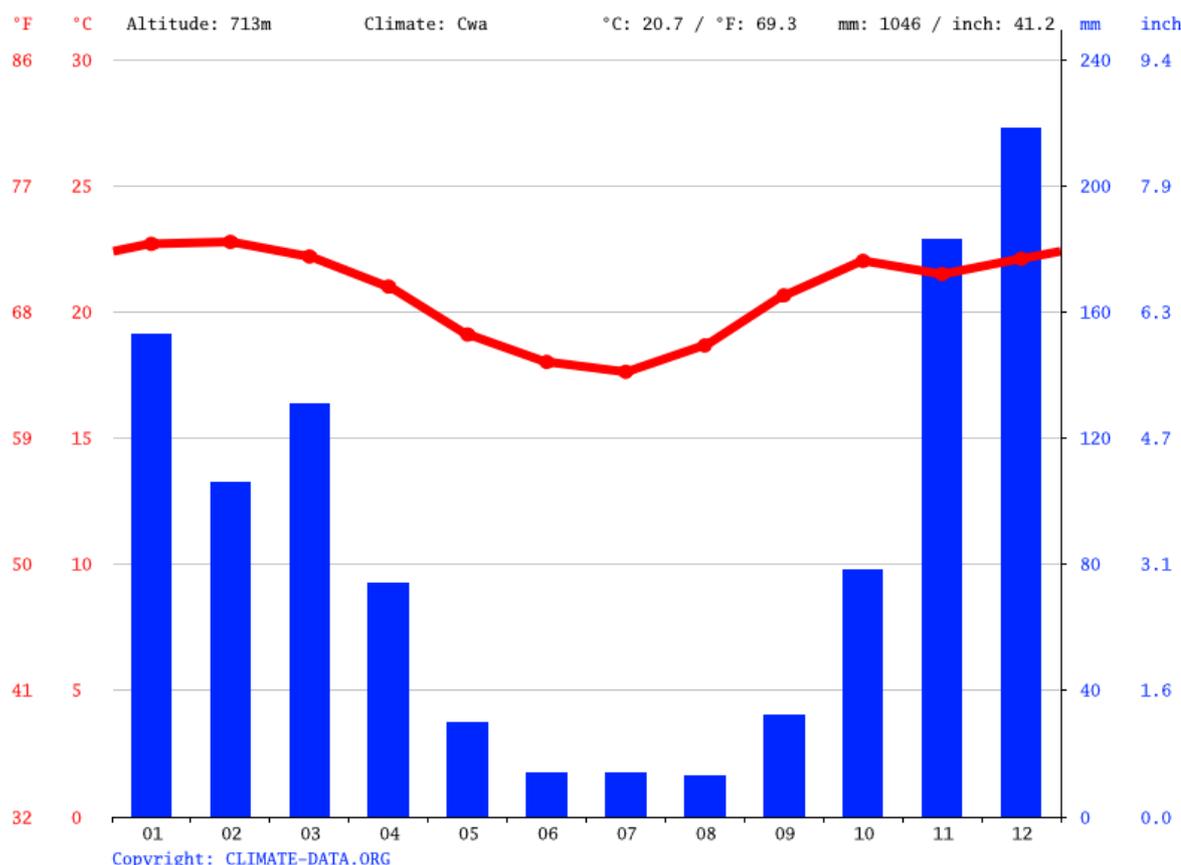


Gráfico 12: Temperatura e precipitação média no município de Sabinópolis, MG, no ano de 2023 (Fonte: Climate-Data, 2023).

Conforme pode-se observar climograma, o clima Aw possui estação chuvosa no verão, de outubro a março, e nítida estação seca no inverno, de abril a setembro. A precipitação mínima registrada foi de 13 mm e refere-se à precipitação do mês de agosto, que é o mês mais seco. O mês de maior precipitação é o mês de dezembro, com uma precipitação média de 218 mm. As precipitações anuais podem chegar até 1046 mm.

Ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 14 °C a 29 °C e raramente é inferior a 12 °C ou superior a 33 °C. A temperatura média do mês de fevereiro, o mês

mais quente do ano, é de 22.8 °C. Com uma temperatura média de 17.6 °C, julho é o mês com a mais baixa temperatura ao longo do ano.

O mês mais seco tem uma diferença de precipitação 205 mm em relação ao mês mais chuvoso. As temperaturas médias variam 5.1 °C durante o ano.

9.5.1.2 RECURSO HÍDRICO

O rio Corrente Grande, em cuja sub-bacia hidrográfica está localizada as áreas de influência do empreendimento, é afluente direto do Rio Doce por sua margem esquerda, e toda sua área está localizada no quadrilátero formado pelas coordenadas geográficas aproximadas de 18°33' e 19°05' de latitude sul e 42°08' e 43°02' de longitude oeste, no Estado de Minas Gerais. Localmente, as áreas diretamente afetadas e de influência direta do empreendimento são drenadas pela micro-bacia hidrográfica do ribeirão Graipu.

O rio Corrente Grande possui área de drenagem total em torno de 2.500 km². O rio Corrente Canoa, juntamente com o ribeirão Graipu, são seus principais formadores.

A partir da confluência dos referidos cursos d'água é que o rio Corrente Grande recebe esta denominação. O rio Corrente Grande possui suas nascentes em terras dos Municípios de Sabinópolis, São João Evangelista, nos contrafortes da Serra Azul de Minas, e sua foz no Rio Doce se dá nos municípios de Periquito (margem direita) e Governador Valadares (margem esquerda). Durante o desenvolvimento de seu curso principal, o rio Corrente Grande corta os Municípios de Sabinópolis, São João Evangelista, Guanhães, Virginópolis, Açucena, Gonzaga, Santa Efigênia de Minas, São Geraldo da Piedade, Periquito e Governador Valadares, valendo dizer que em seus trechos médio e baixo representa divisas territoriais entre os municípios ali localizados.

Os principais afluentes do rio Corrente Grande, de montante para jusante são:

- ✓ Margem Esquerda: Ribeirão Correntinho, os Córregos São Felipe, Santa Cruz, Betume, do Jacu, e os Ribeirões Brejaúna e Melquíades;
- ✓ Margem Direita: Ribeirão do Bento, os Córregos São Francisco, Socavão, Pompeu, o Ribeirão Paciência, o Córrego Água Preta e os Ribeirões São Mateus e São Félix.

A extensão total do curso d'água principal da bacia, incluindo o rio Corrente Canoa, seu formador mais extenso, é de aproximadamente 185 km, escoando,

preferencialmente, na direção noroeste-sudeste até desembocar no reservatório da Usina Hidrelétrica – UHE Baguari, construída no Rio Doce e cujo reservatório atingiu parte do curso d’água do rio Corrente Grande, represando-o em seu trecho final.

A sub-bacia hidrográfica do rio Corrente Grande possui divisores de águas com as seguintes sub-bacias hidrográficas vizinhas: Suaçuí Grande, Suaçuí Pequeno, Guanhões e Santo Antônio, valendo dizer que o rio Guanhões é afluente do rio Santo Antônio e, portanto, integrante da sub-bacia deste último.

No estudo de Avaliação Ambiental Integrada dos Aproveitamentos Hidrelétricos da Bacia do Rio Doce (EPE, 2007) foi realizada a classificação da hierarquia fluvial dos cursos d’água que compõem a bacia, até terceira ordem. O rio Corrente Grande possui Ordem 3, conforme as características físicas apresentadas na Tabela 88 abaixo.

Tabela 88: Dados físicos da sub bacia do rio Corrente Grande.

Sub-bacia do Rio Corrente Grande	
Dados Fisiográficas da Bacia	
Área de drenagem (km²)	2.489
Perímetro (km)	399
Maior elevação do curso d’água (m)	1.219,60
Menor elevação do curso d’água (m)	126,00
Desnível natural total (m)	1.093,60
Comprimento do curso d’água principal (km)	184,5
Comprimento total do curso d’água e afluentes (km)	3.130,7
Declividade do curso d’água (m/km)	5,93
Densidade de drenagem (m/km²)	1,33
Coefficiente Compacidade	2,24
Fator de Forma	0,07
Tempo de concentração (h)	26,61

Fonte: Elaborado a partir de ANA (2010).

Frente ao exposto, em termos de recursos hídricos podemos afirmar que a Área Diretamente Afetada (ADA), Área Influência Direta (AID), bem como, a Área Influência Indireta (AII) do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis estão inseridas na sub bacia-hidrográfica do rio Corrente Grande conforme ilustra o mapa da Figura 252.

Contudo em um nível mais detalhado de caracterização hidrográfica é possível afirmar que a AID e ADA do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis tem sua localização na sub-bacia hidrográfica do Ribeirão Graipú. A Tabela 89 abaixo apresenta os dados físicos da sub-bacia hidrográfica do Ribeirão Graipu.

Tabela 89: Dados físicos da micro bacia do Ribeirão Graipu.

Ribeirão Graipu	
Dados Fisiográficas da Bacia	
Área de drenagem (km²)	69,10
Perímetro (km)	36,10
Maior elevação do curso d'água (m)	930
Menor elevação do curso d'água (m)	780
Desnível natural total (m)	150
Comprimento do curso d'água principal (km)	15,60
Comprimento total do curso d'água e afluentes (km)	107,88
Declividade do curso d'água (m/km)	9,62
Densidade de drenagem (m/km²)	1,56
Coefficiente Compacidade	1,22
Fator de Forma	4,43
Tempo de concentração (h)	4,81

Fonte: Elaborado a partir de ANA (2010).

De acordo com a Tabela 89, a área de drenagem da micro bacia do ribeirão Graipu tem 69,10 km², perímetro de 36,10 km, sendo o comprimento do rio principal de 15,60 km e com uma declividade média de 9,62 m/km. Quanto mais próximo de 1 a declividade média de um curso d'água, mais tende a concentrar o escoamento e é mais susceptível a inundações. O ribeirão Graipu apresenta forma meandrante e encaixamento suave da rede de drenagem. Isto se dá em função das características de geomorfológicas e geológicas da drenagem fluvial, uma vez que, está inserida no Grupo Guanhões. De modo geral a rede de drenagem da microbacia apresenta padrão dendrítico com ramificações semelhantes a galhos de árvores, muito comuns nos terrenos de rochas cristalinas.

Por compreender parte dos divisores de água locais, na AID predominam cursos d'água de primeira e segunda ordem. Observa-se que a ADA não interfere em cursos d'água, assim como em suas áreas de preservação permanentes (APP).

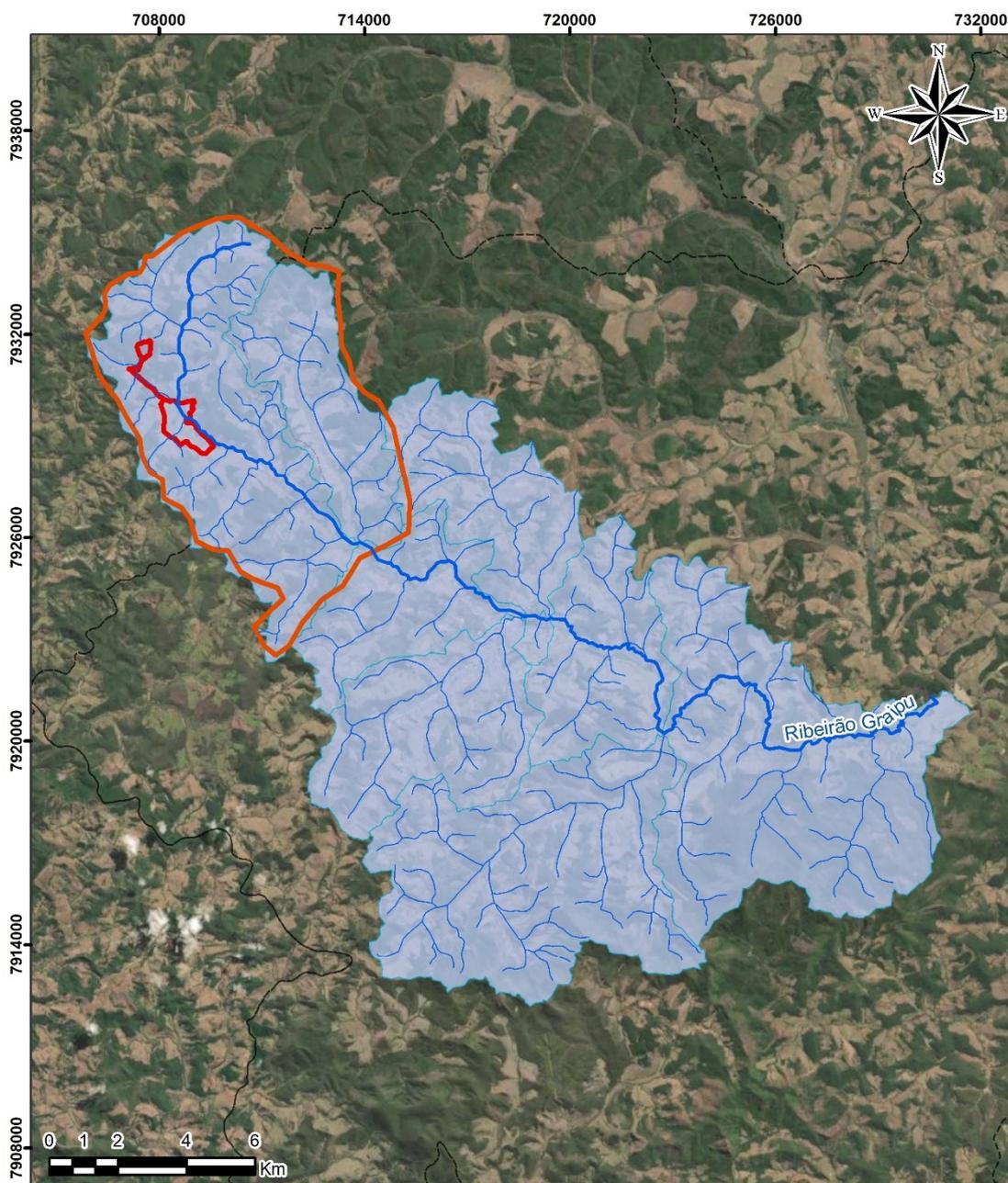


Figura 252: Mapa da hidrografia das áreas de estudo (ADA, AID).

Na All do empreendimento estão localizados os principais tributários do ribeirão Graipu são: córrego Santo Antônio e córrego Matinha, afluentes de margem direita; e córrego do Barbosa e córrego Santa Cruz, afluentes de margem esquerda.

A AID, por sua vez, abrange um trecho do ribeirão Graipu, bem como dois afluentes sem denominação formal de margem direita.

O ribeirão Graipu recebe as contribuições das drenagens da ADA do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis e tem no seu uso principal, a montante da área do empreendimento, a dessedentação de animais e a jusante abastecimento público de água para o município de Guanhães.

O ponto de captação no Ribeirão Graipu está localizado a 4 km da cidade de Guanhães, sendo composto por uma barragem de nível em concreto que garante a alimentação da tubulação de tomada d'água e da caixa de areia. Neste ponto são captados em média 216 m³/hora de água para o abastecimento da cidade de Guanhães, conforme dados disponibilizados pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE, Guanhães).

Visando a revitalização e conservação da bacia do rio Graipu foi criado pelo SAAE Guanhães, através da Portaria 031/2006, o Programa de Revitalização e Conservação da Bacia do Ribeirão Graipu, denominado de Programa Graipu Água e Vida. O objetivo desse programa, criado em 2006, é o desenvolvimento de diversos projetos que visam restabelecer o equilíbrio entre a ocupação da área de influência da bacia e o desenvolvimento socioambiental.

As principais medidas que vem sendo executadas em toda microbacia a montante do ponto de captação são: monitoramento da qualidade e da quantidade da água, atividades de educação ambiental, reflorestamento, proteção física de nascentes, recuperação das áreas degradadas, combate às poluições pontuais e combate à poluição difusa e técnicas mecânicas de conservação do solo.

9.5.1.3 GEOLOGIA

A AID, assim como, a ADA do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, que por sua vez, estão localizadas dentro dos limites da poligonal dos direitos minerários representados pelos processos ANM nº. 832.370/2005 e o processo ANM nº. 830.143/2006, que juntos possuem uma extensão superficial total de 3.469,57 hectares, estando inteiramente localizado nos domínios do Superior do Grupo Guanhães (Figura 253).

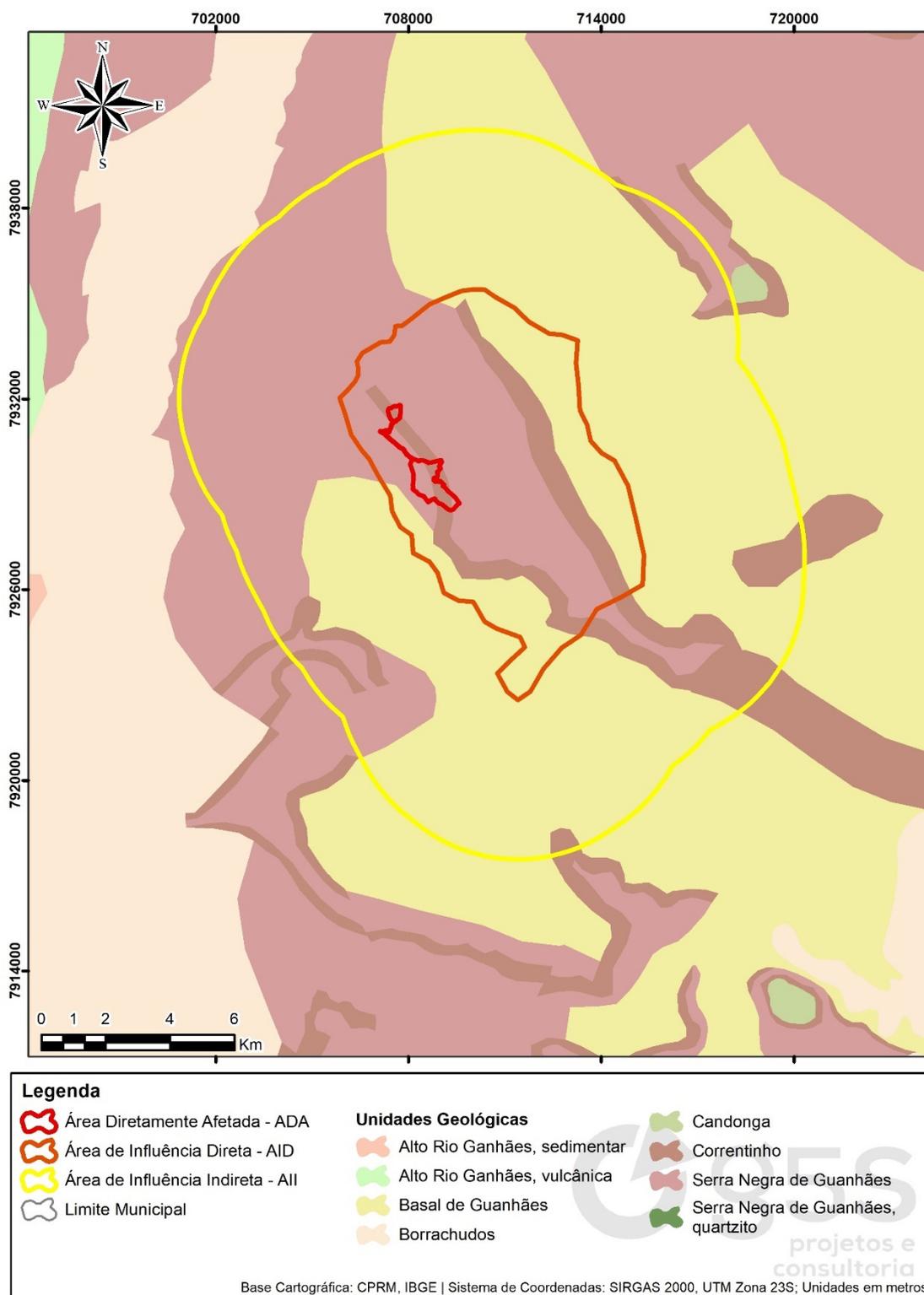


Figura 253: Mapa da geologia das áreas de estudo (ADA, AID).

No contexto do embasamento regional, limitado a leste da Serra do Espinhaço onde ocorrem as rochas metassedimentares do Supergrupo Espinhaço e a norte e nordeste pela Faixa de Dobramentos Araçuai (Figura 254).

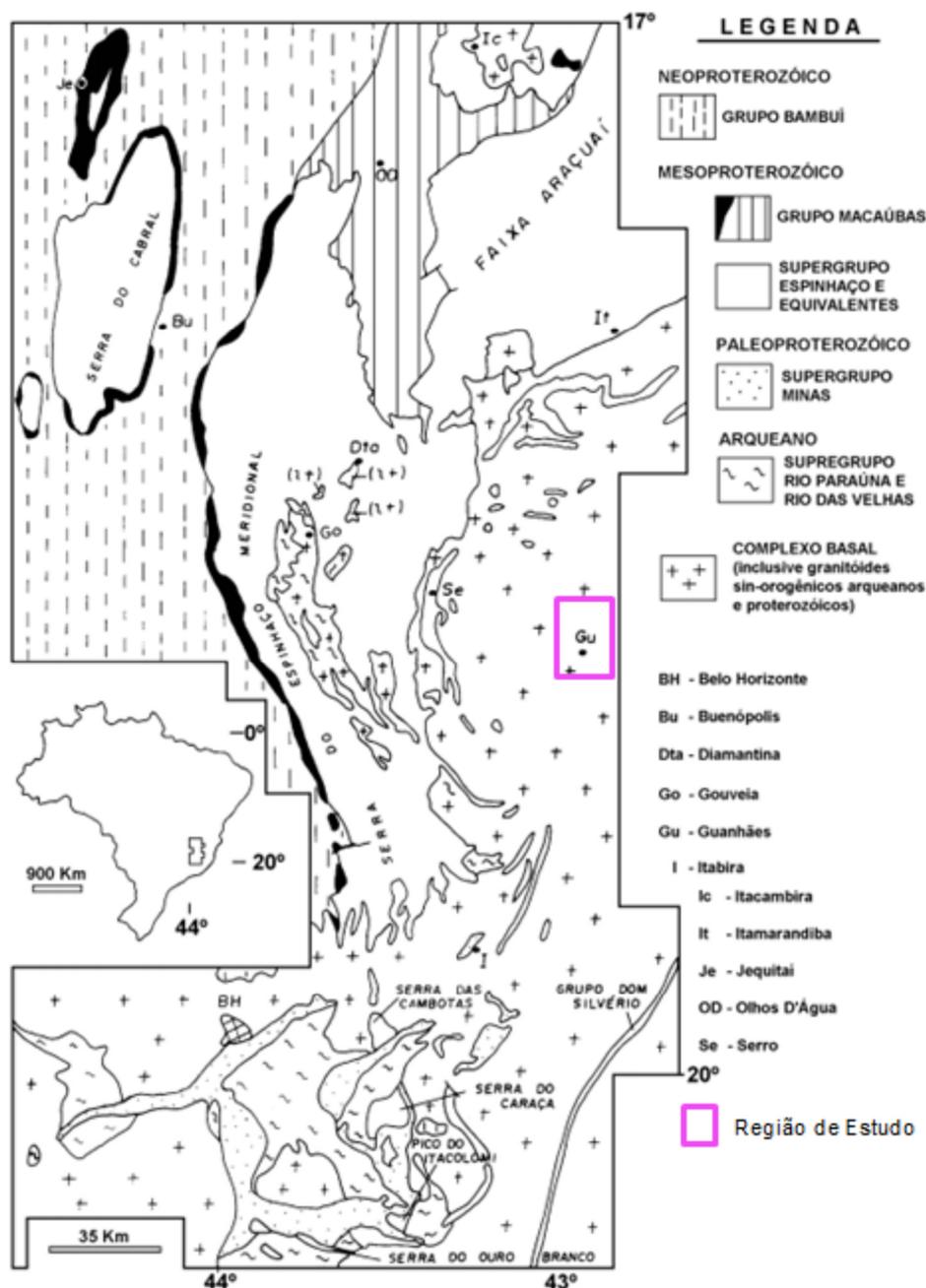


Figura 254: Localização da área de estudo, na borda leste da Serra do Espinhaço Meridional. (Fonte: Adaptado de Almeida Abreu, 1993).

As áreas das poligonais dos direitos minerário ANM nº: 832.370/2005 e ANM nº. 830.143/2006 englobam as rochas Arqueanas pertencentes às Formações Média e Superior do Grupo Guanhães e rochas Paleoproterozóicas da Suíte Borrachudos, sendo que o corpo mineralizado se encontra na Formação Média do Superior do Grupo Guanhães.

A Formação Superior do Grupo Guanhões é representada por uma faixa de Biotita-Anfibólio Gnaiss e rochas Meta-Máficas que cortam a porção central do polígono na direção NW-SE, conforme mapa geológico elaborado durante a fase de mapeamento geológico pela equipe técnica do empreendimento.

A Formação Média do Grupo Guanhões ocorre como paragneisses e xistos com itabiritos hospedados nessa unidade como camadas tabulares, na capa e lapa da sequência de formação ferrífera ocorrem, respectivamente, xistos e gnaisses. Os xistos, são normalmente pelíticos, contendo clorita, biotita e grafita, com coloração cinza a roxa. Já os gnaisses são compostos por bandas de biotita e anfibólio alternadas com bandas de K-feldspato, moscovita e quartzo, muitas vezes encontram-se milonitizados, tendo sua porção máfica um aspecto “xistificado”. Os contatos dessas rochas com os pacotes de formação ferrífera são bruscos.

Na superfície, a única litologia bem preservada é a formação ferrífera (itabirito) e, em menor escala, quartzito. Mesmo assim as exposições são ruins e descontínuas.

O itabirito da Formação Média é constituído por alternâncias de magnetita e quartzo, ambos granulares e organizados em bandas imperfeitas, por causa do elevado grau de recristalização, que faz crescer os grãos.

Apresentando-se de forma preservada na superfície ocorrem somente formações ferríferas nas reduzidas e descontínuas exposições. Ocorrem em uma camada única intercalada às rochas da Formação Superior, com espessura não superior a 40m, constituída por lâminas descontínuas de espessura milimétrica a centimétrica. Os grãos de hematita, e em níveis concentrados, de magnetita, dispersos apresentam-se recristalizados e de crescimento acentuado em lâminas individualizadas. Nas bandas quartzosas os grãos ocorrem de forma recristalizada e em parte alongados segundo a foliação.



Figura 255: Detalhe de afloramento do corpo de minério compacto, de alta densidade, baixa sílica e não magnético.



Figura 256: Exposições da Formação Média do Grupo Guanhões na área de extração de substrato para pavimentação.

O itabirito é foliado, uma vez que se observa alongamento e paralelização dos grãos de hematita e magnetita martita paralelamente ao bandamento que em parte ocorre paralelo ao acamamento. O bandamento apresenta-se transposto com evidência em estruturas com rods e mulions pela concentração de hematita e quartzo. O bandamento apresenta-se com mergulho alto (superior a 70°) para nordeste e reduzindo progressivamente para noroeste. Dobramento em caixa e isoclinais de flancos rompidos são comuns na sequência.

Seu aspecto é friável com teor passando de médio a alto pela densidade aparente da rocha. Desagrega-se facilmente segundo foliação/acamamento e ocorrem níveis centimétricos a métricos de material semi-compacto a compacto.

As lamelas e cristais de hematita ocorrem com coloração cinza à azulada com exposições oxidadas somente na superfície e planos de fratura onde percola material laterítico.

A liberação da sílica é intensa, havendo níveis de total ausência. Associadas aos itabiritos ocorrem lentes reduzidas de quartzito ferruginoso foliado, níveis irregulares de estrutura bandada contendo material manganésífero e lascas de gnaiss.

O quartzo pode se dispor, nas bandas claras, segundo arranjo em mosaico ou em trama granoblástica. Nesse caso, parte dos grãos é poligonizada. Parte dos grãos não tem forma própria e, por vezes, adquire forma discoidal. A granulação oscila entre 0,05 e 5,5 mm.

A magnetita (martita) ocorre em grãos xenoblásticos a hipidioblásticos (poligonizados). Forma, por vezes, placas alongadas e sua granulação oscila como a do quartzo.

Moscovita é um acessório pouco comum nos itabiritos; aparece inclusa no quartzo ou bordejando quartzo e magnetita. Piroxênio foi observado em algumas amostras.

O quartzito ferruginoso capeia o itabirito e ocorre a partir da diminuição progressiva do conteúdo de magnetita. Na realidade, corresponde a um chert totalmente recristalizado. Sua espessura é discreta e se trata de material granular. Exibe trama em mosaico e contém leitos não persistentes de óxido de ferro.

Não se observam afloramentos de rocha calciossilicática preservada. O que se observa é seu produto de decomposição, de aspecto argiloso, bandado em

tonalidades variadas (as cores ocre e negra são muito peculiares). Leitões mais ricos em quartzo são observados, do mesmo modo que leitões manganíferos (negros).

O quartzito, por sua vez, é a litologia do topo da Formação Média. É uma rocha clara, de trama sacaróide e granulação média a grossa, inteiramente recristalizada. Pode conter níveis de material filossilicático; alguma cianita fibrosa, branca está presente e tem forte arranjo linear apontado para leste. Segundo Müller et al. (1986) ocorre, ademais, sillimanita no quartzito.

9.5.1.4 HIDROGEOLOGIA

A região está inserida na Sub-Província Escudo Oriental do Mapa de Províncias Hidrogeológicas do Brasil, Pessoa et al. (1980). Ao se considerar o ambiente geológico da área de estudo, identificam-se duas categorias de aquíferos: meio granular, constituído por aquíferos superficiais associados ao manto de alteração das rochas (saprólitos, elúvios e colúvios) e por depósitos aluvionares; e um meio fissural, representado por rochas cristalinas de diversas unidades litológicas.

A porção granular ocorre de modo generalizado constituindo-se numa importante fonte de recarga das rochas fraturadas subjacentes, atuando como um meio transmissor das águas pluviais infiltradas na superfície.

No aquífero fissural, as características quantitativas e qualitativas das águas subterrâneas são condicionadas por fatores estruturais e litológicos, Costa (1986).

Recebe essa denominação aqueles aquíferos em que a água circula pelas fraturas, fendas e falhas nas rochas.

Neste sentido, conforme ilustra o mapa da Figura 257 abaixo, a ADA do projeto de ampliação do empreendimento está localizada em área à onde predomina aquífero fissural, onde os poços tubulares profundos apresentam baixa produtiva, em função das próprias características do aquífero.

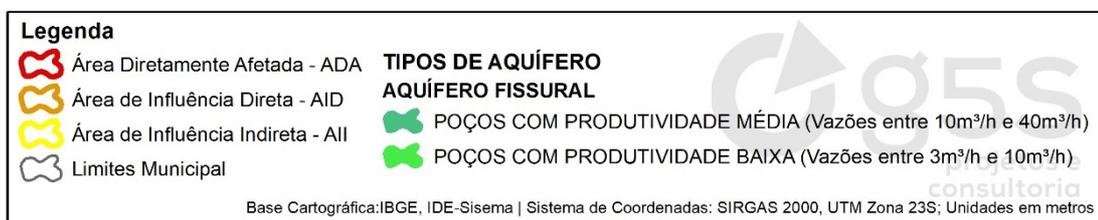
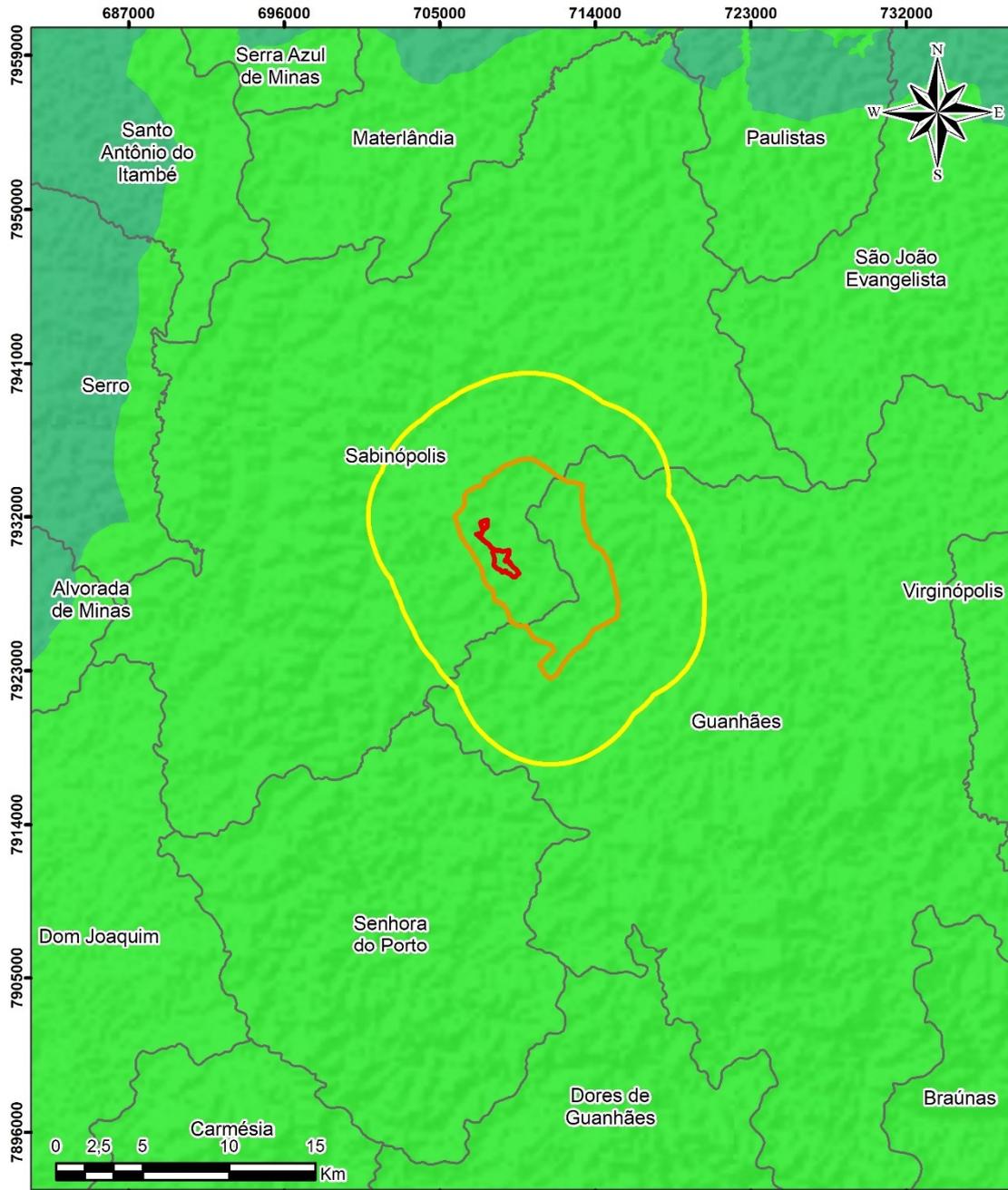


Figura 257: Hidrogeologia ADA e AID do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

9.5.1.5 GEOMORFOLOGIA

Em termos de enquadramento geomorfológico, a AID e a ADA do projeto de ampliação situam-se no grande compartimento geomorfológico Planaltos Dissecados

do Centro Sul e Leste de Minas Gerais, segundo CETEC (1983), como descrito na caracterização da AII do empreendimento.

Esta unidade morfo-estrutural caracteriza-se como uma região de terras altas em que predominam relevos de morros e serras e, ainda, pequenas colinas e morrotes de topos convexados. Estes relevos são suportados por gnaisses, migmatitos, granitos, xistos, quartzitos, granulitos e outras rochas do embasamento cristalino. A presença de falhas e outras estruturas desempenha papel importante no condicionamento do relevo, bem como da rede hidrográfica.

Localmente, nas áreas de influência, o relevo é predominantemente suave ondulado o que pode ser observado no mapa hipsométrico e de declividade das áreas de influência do projeto de ampliação do empreendimento (Figura 258). O vale do ribeirão Graipu e seus afluentes apresentam-se pouco encaixados, com modelados que variam de suave a ondulado. Desta forma, não são observadas quedas abruptas de relevo, assim como o encaixamento significativo da rede de drenagem.

As áreas mais elevadas encontram-se nas bordas da AID e correspondem a morros isolados residuais com altitude média 900 a 980 metros. As encostas dos morros apresentam rampas côncavo-convexas com declividade moderada e estão em média entre as cotas altimétricas de 800 a 860 metros.

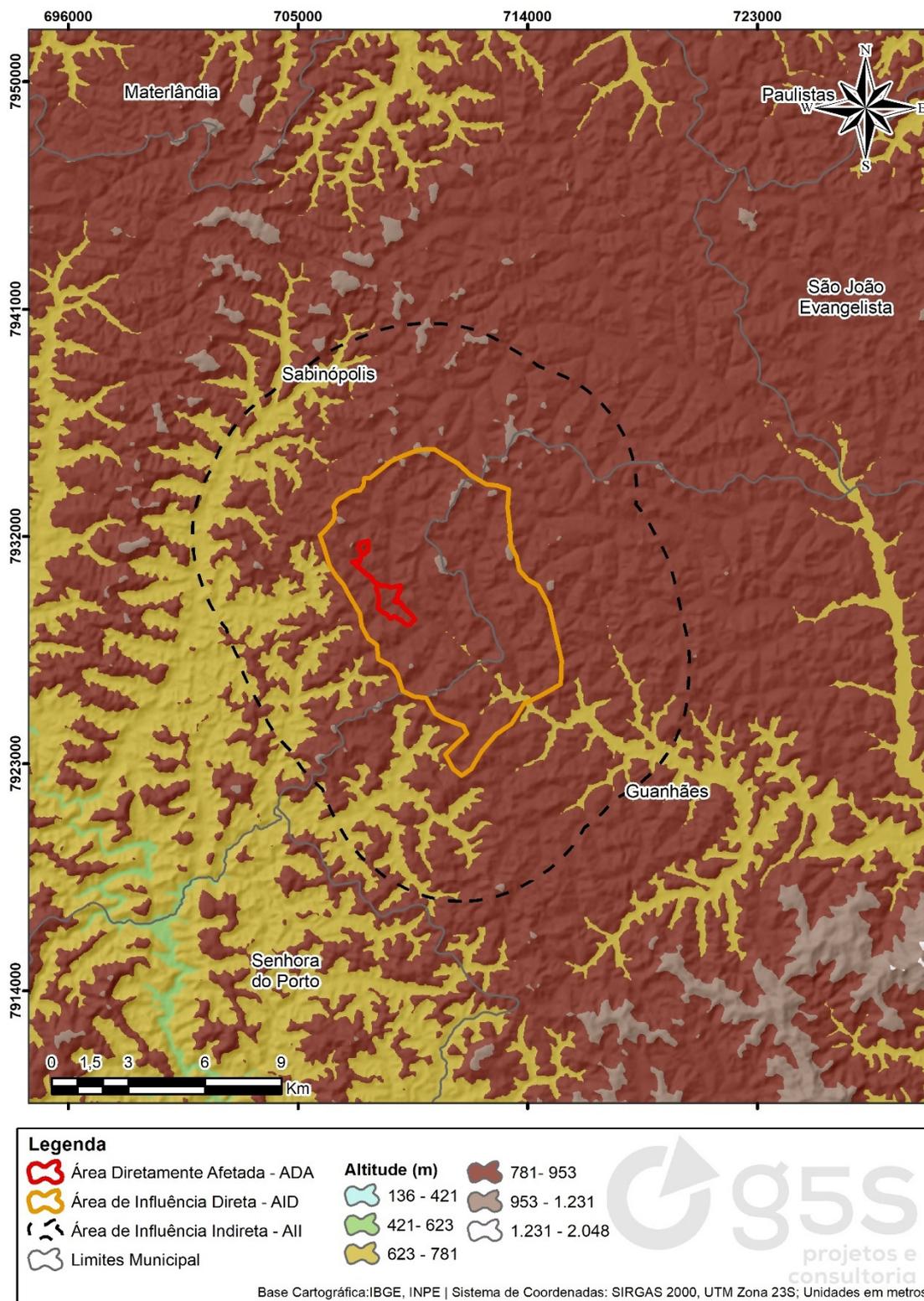


Figura 258: Mapa hipsométrico e de declividade da AID e ADA do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

De acordo com observações de campo a AID e ADA exibe um conjunto de formas geomorfológicas, conforme apresentado abaixo:

➤ **Mares de Morros**

Configuram um tipo de domínio morfoclimático o nome “Mares de Morro” foi assim atribuído em função das feições externas e aparentes de suas formas de relevo, que apresentam morros arredondados ou mamelonares, com destaque especial para a Serra do Mar. Essas feições devem-se ao fato de esse ser um relevo muito antigo que é resultante da formação de dobramentos da Era Pré-Cambriana e que, portanto, foi muito desgastado pelos agentes exógenos, contribuindo, assim, para a formação de vertentes com topo arredondado (Figura 259).

➤ **Rampas de Colúvio**

São vertentes retilíneas geradas pelo deslizamento lento dos solos, apresentando comprimentos de rampa relativamente longo. A declividade e o comprimentos de rampa destas vertentes favorecem a instalação de processos de erosão hídrica laminar (Figura 260).

➤ **Colinas de Conformação Cônica**

As colinas de conformação cônica apresentam solos menos desenvolvidos. São alicerçadas por afloramentos rochosos associados a Neossolos litólicos e Cambissolos. Nesta bacia hidrográfica estão sob vegetação nativa do bioma Mata Atlântica (Figura 261).

➤ **Planícies Fluviais**

Também denominadas de planícies de inundação e de leito maior dos cursos d’água. Se distribuem margeando pequenos cursos d’água contribuintes do rio do ribeirão Barreiras. Apresenta Neossolos flúvicos com inclusões de Gleissolos (Figura 262).

➤ **Vertentes Ravinadas**

Estas unidades ocorrem em vertentes de elevadas declividades e alicerçadas por solos de baixo grau de desenvolvimento – Cambissolos e Neossolos litólicos (Figura 263).

➤ **Domo**

São onde solos de baixo grau de desenvolvimento (Neossolo litólicos e Cambissolos) se assentam sobre rocha compactas (Granito/Gnaiss) (Figura 264).



Figura 259: Mares de morros.



Figura 260: Rampas de colúvio.



Figura 261: Colinas de conformação cônica.



Figura 262: Planícies fluviais.



Figura 263: Vertente ravinadas.



Figura 264: Domo.

O mapa da Figura 265 sintetiza todas as feições do relevo presentes nas áreas de influência do projeto de ampliação, de acordo com sua declividade.

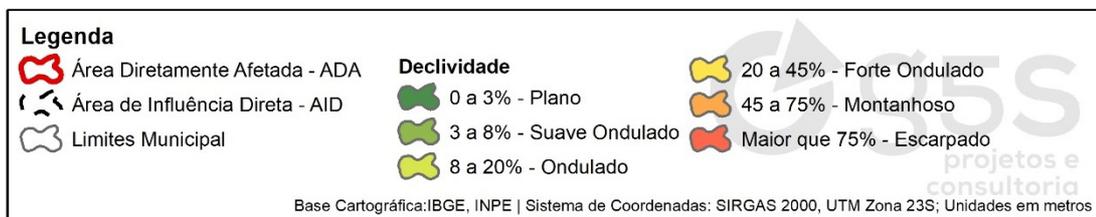
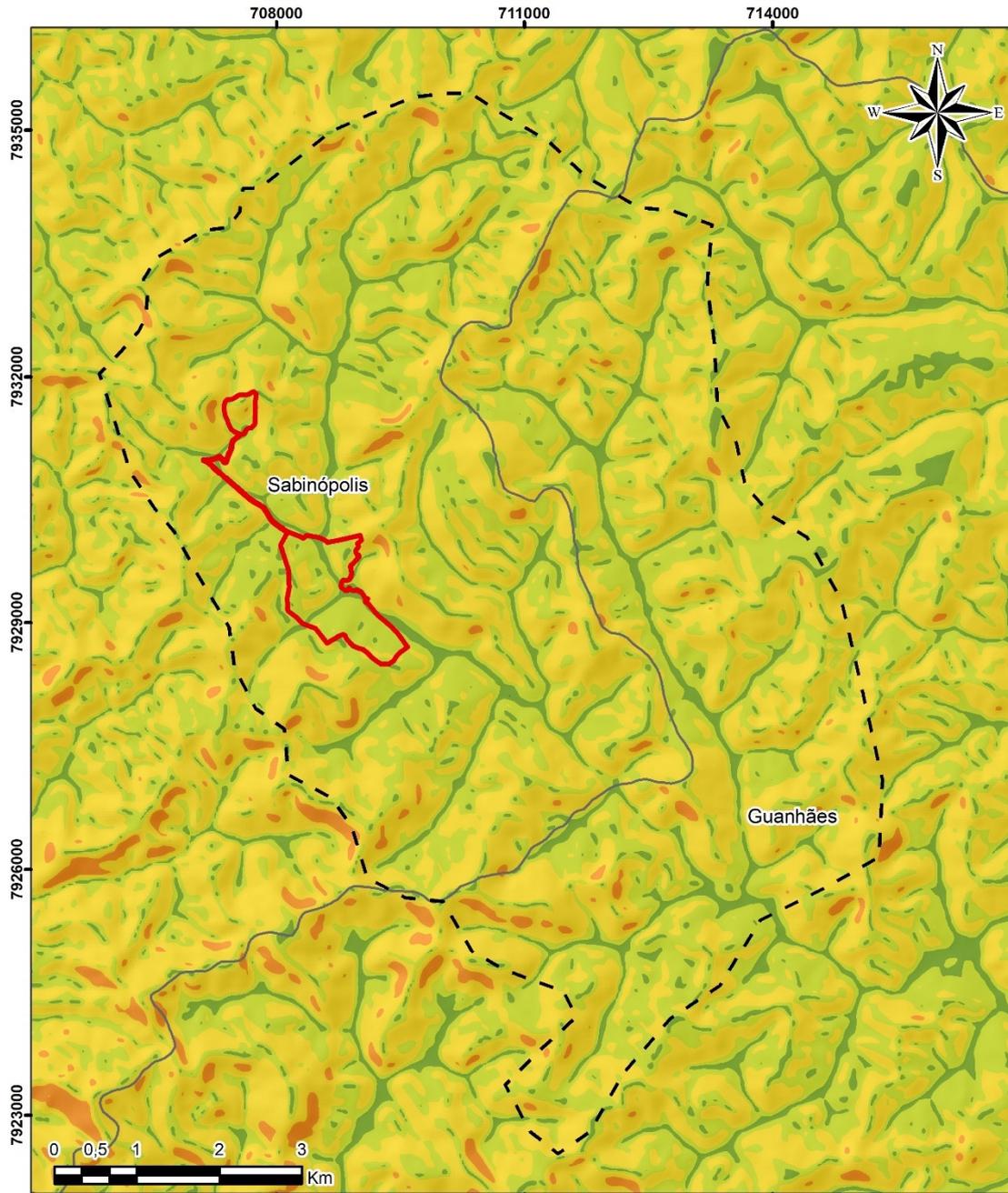


Figura 265: Mapa de declividade da AII, AID e ADA do projeto de ampliação da Minas Sabinópolis.

9.5.1.6 POTENCIAL ESPELEOLÓGICO

É apresentado em volume anexo ao EIA/RIMA o Relatório da Prospecção Espeleológica do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, elaborado sob responsabilidade técnica da Prospecto Consultoria Ambiental, o estudo apresenta os resultados da Prospecção Espeleológica (busca e inventário de cavidades naturais subterrâneas) da Área Diretamente Afetada (ADA), com 267 hectares, acrescidos de seu entorno de 250 m, com 380 hectares, na forma de poligonal convexa, e que totalizam 647 ha. Neste contexto, é apresentado de forma resumida, o resultado do levantamento do potencial espeleológico da ADA do projeto de ampliação da Mina Saibreira, localizada no município de Sabinópolis, estado de Minas Gerais (Figura 266).

A prospecção espeleológica realizada, seguiu as definições, conceitos, procedimentos e termos de referência inclusos na Instrução de Serviços do Sistema Estadual de Meio Ambiente (IS SISEMA) nº 08/2017 (Revisão 1), e os procedimentos dispostos no art. 5º da Resolução CONAMA nº 347/2004.

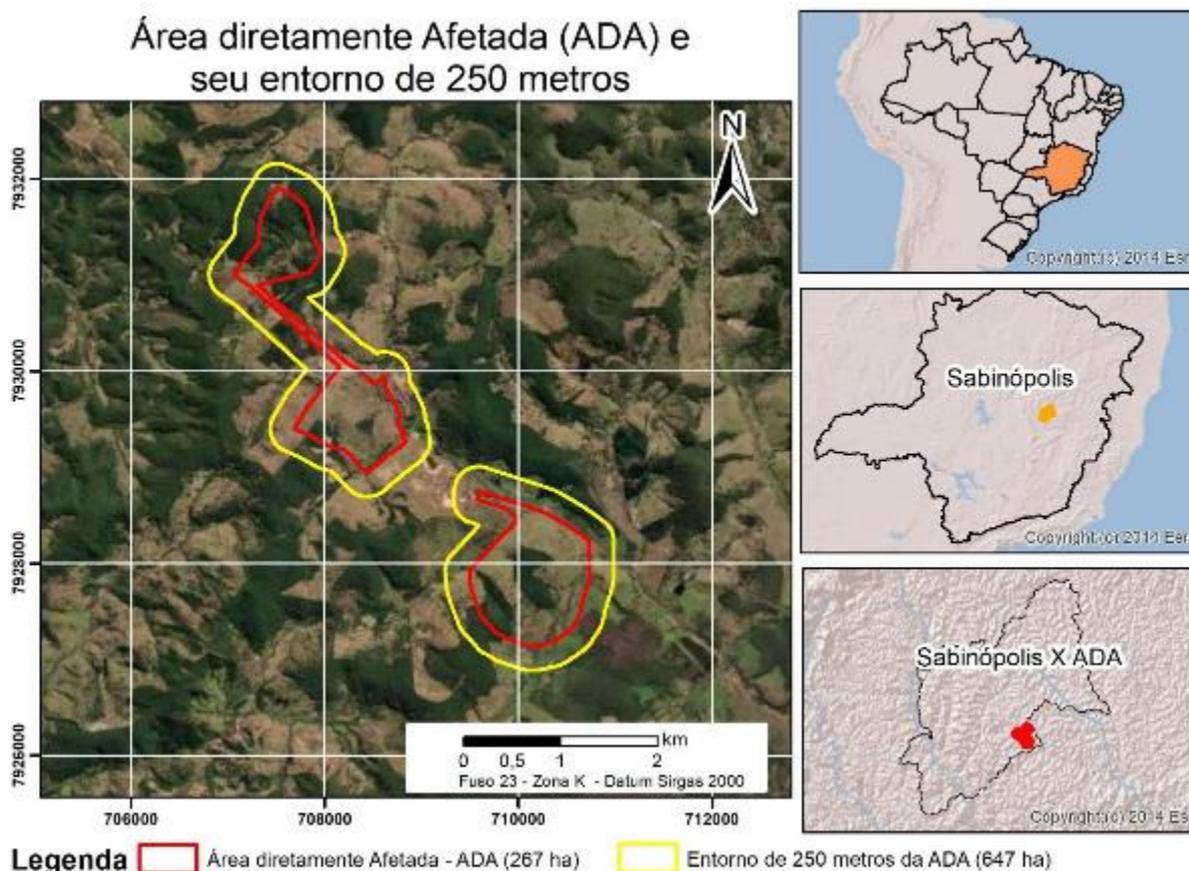


Figura 266: Área da Prospecção Espeleológica (ADA + entorno de 250 m) do Projeto de Expansão da Mina Saibreira.

9.5.1.6.1 Potencial Espeleogenético

De acordo o CANIE atualmente o estado do Minas Gerais apresenta 10711 cavidades cadastradas, e de acordo com o CNC, o estado de Minas Gerias possui 2524 cavidades cadastradas. Em ambos os cadastros não ocorre cavidades cadastradas no município de Sabinópolis.

As cavidades mais próximas da área em estudo (ADA + 250 m) estão localizadas a sudeste, cerca de 15 km e inseridas no município de Guanhães (Figura 267).

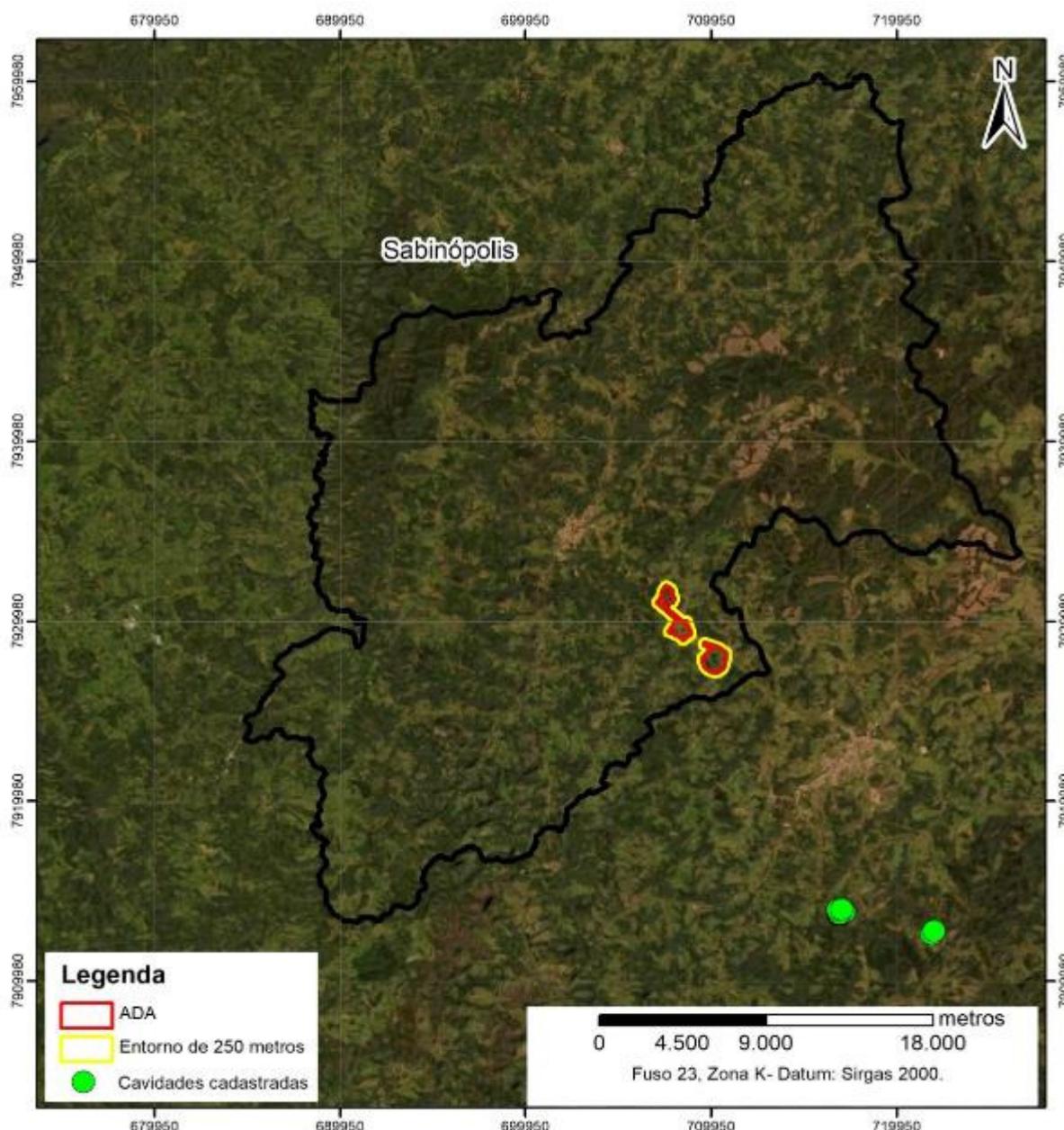


Figura 267: Cavidades cadastradas no CNC e no CANIE, destacadas em verde, evidenciando as cavidades mais próximas ao município de Sabinópolis.

O mapa de potencial espeleológico foi desenvolvido segundo critérios específicos da área prospectada, ou seja, o potencial elaborado representa um detalhamento de elementos que podem aumentar o potencial espeleológico, se comparado com outros elementos da mesma área.

As bases cartográficas utilizadas estão relacionadas a litologia, às discontinuidades geológicas, a declividade e a hidrografia, e foram obtidas dada da CPRM (2020) da CODEMIG (2012), e partir do Modelo Digital de Elevação (MDE) obtido por meio do sensor remoto ALOS/PALSAR.

A elaboração do mapa de potencialidade espeleológica da área de estudo, elaborado segundo Análise Multicritério, permite a tomada de decisões a partir de uma conjunção de características e fatores, originando um mapa temático com o potencial detalhado da região alvo da pesquisa. Para tal, são utilizados álgebra de mapas, gerando a conexão entre diversas variáveis ambientais através de operações aritméticas. Esta metodologia viabiliza a correção entre os elementos do meio físico que estão associados a ocorrência de cavidades naturais subterrâneas.

As variáveis utilizadas na Análise Multicritério foram: litologia, estruturas geológicas, declividade e hidrografia. Estas bases cartográficas foram convertidas para formato matricial (raster) em ambiente SIG, formando uma estrutura de grades triangulares e células. Em seguida, foram reclassificadas onde foram definidos os pesos de cada variável, o que possibilitou notas específicas para os diferentes litotipos, estruturas geológicas, classes de declividade da área e para os cursos d'água.

Apesar da litologia ferrífera ser classificada por Jansen et al. (2012) como de Alto Potencial Espeleológico, a formação ferrífera aflorante na região se encontra em subsuperfície, sendo observada apenas em afloramentos pontuais. Cabe destacar que esta formação ferrífera não é favorável ao desenvolvimento de cobertura de canga (couraça ferruginosa), devido a sua pequena espessura e devido ao intemperismo. Em campo não foram identificadas cobertura de canga.

Desta forma, optou-se por elaborar uma Análise Multicritério, tendo como alvo as drenagens encaixadas, que são favoráveis aos depósitos de tálus e, conseqüentemente, ao desenvolvimento de cavidades naturais subterrâneas.

Sendo assim, as variáveis apresentam categorias que foram avaliadas com notas de 1 a 5, sendo os números maiores correspondentes à maior possibilidade de

cavidades. Esta determinação de valor foi feita baseada na experiência técnica da Prospecto, assim como nas observações de campos pretéritos em regiões similares.

Em seguida, foi dado um peso distinto para cada variável (Tabela 90), levando em conta a correlação de suas características com potencial espeleogenético específico da área. A soma dos pesos de cada variável corresponde a 100%.

Tabela 90: Pesos das variáveis preconizadas no Mapa de Potencial Espeleológico.

Variável	Peso
Declividade	0,2
Hidrografia	0,4
Estruturas geológicas	0,1
Litologia	0,3

Normalmente para as regiões com domínio de rochas granitóides, as cavidades ocorrem em feições geomorfológicas como vales encaixados, favorecidos por depósitos de tálus, além de afloramentos rochosos nas escarpas ou margens das drenagens. Considerando isto, foi dado peso 0.2 para esta variável. A declividade foi extraída do MDE ALOS/PALSAR de resolução espacial de 12,5 m.

Para litologia foi dado peso 0,3, adotando parâmetros similares a Jansen et al. (2012). A litologia está diretamente relacionada ao maior potencial de ocorrência de cavidades, entretanto, para a área foi observada uma restrita e pouco espessa rocha ferruginosa, cercada por rocha gnáissica. A graduação para as diferentes formações e coberturas do arcabouço geológico foi efetuada levando-se em consideração as características mineralógicas e texturais, e sua consequente susceptibilidade ao intemperismo e erosão, sobretudo à dissolução. A Tabela 91 apresenta as notas atribuídas às três litologias que ocorrem na área.

Tabela 91: Notas da variável litologia na Análise Multicritério.

Formação / Litologia	Nota
Formação Correntinho: Quartzito, Rocha calcissilicática, Itabirito, Xisto carbonático, Anfibólito, Xisto pelítico	4
Formação Serra Negra de Guanhões: Ortopiroxenito, Hornblendito, Serpentinito, Anfibólito xisto.	3
Complexo Basal de Guanhões: Granito gnáissico, Metaultramáfica, Metamáfica, Quartzito, Metavulcânica, Gnaisse, Xisto pelítico	3

Quanto a variável estruturas geológicas, foi dado o peso 0,2, uma vez que as descontinuidades são favoráveis aos processos espeleogenético, pois são utilizados como caminho preferencial pelos processos erosivos (Tabela 91). Tais

descontinuidades são ampliadas tanto por águas meteóricas quanto por subterrâneas., assim como por fluidos subterrâneos (Tabela 92).

Tabela 92: Notas da variável estruturas geológicas na Análise Multicritério.

Estruturas geológicas	Nota
Contato litológico	5

Para confecção do mapa de potencial espeleológico utilizou-se a base de dados disponibilizada. Optou-se por confeccionar um mapa de potencial espeleológico local, onde é possível observar que a área de estudo está completamente inserida em região de baixo potencial, entretanto, devido as drenagens encaixadas e declividade elevada, foram obtidas regiões pontuais com alto potencial espeleológico (Figura 268).

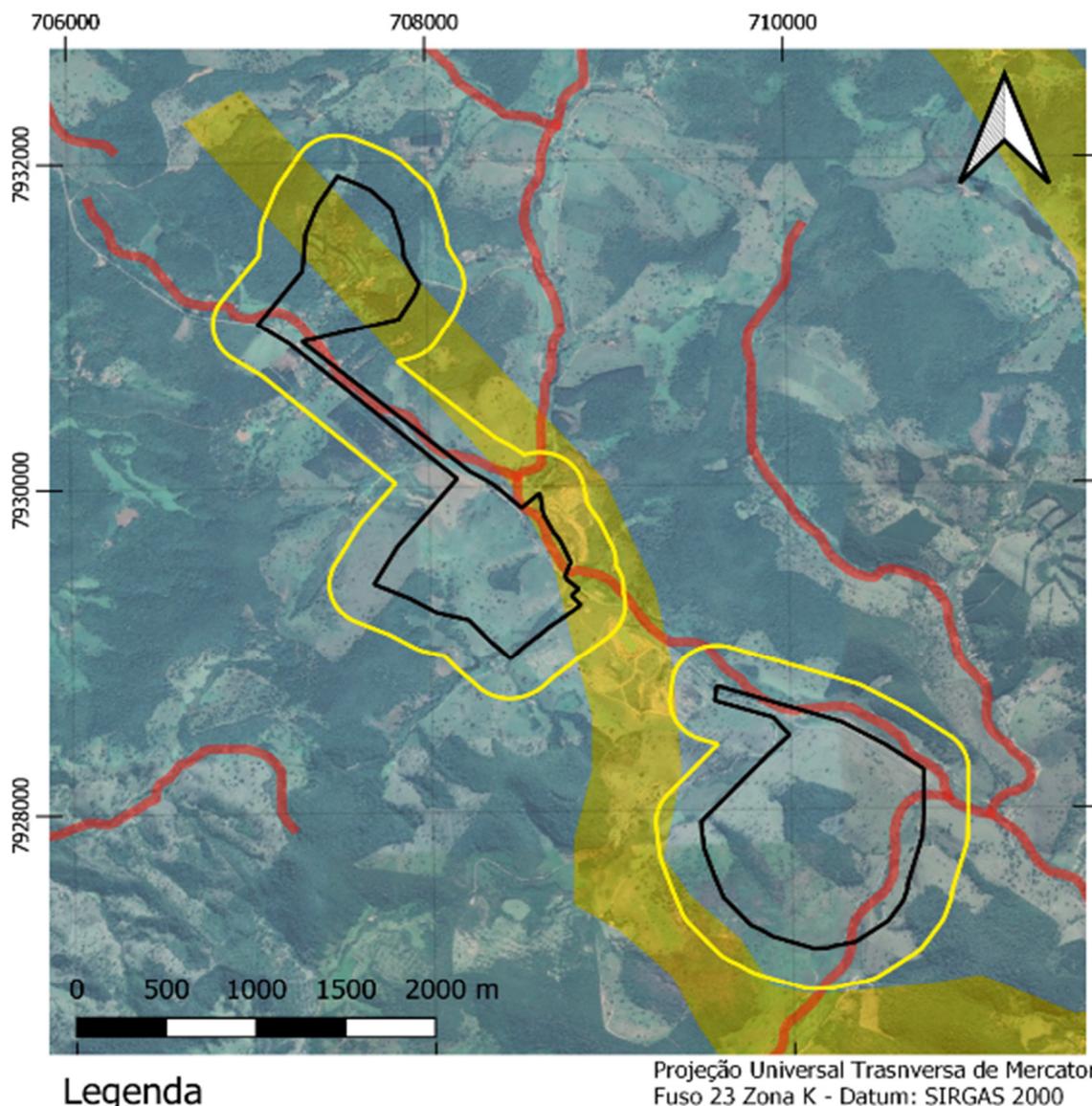


Figura 268: Mapa de potencial espeleológico elaborado para a área prospectada. A região de Alto potencial se refere as drenagens, a área de Médio potencial se deve a litologia mais favorável que as demais (Itabirito e Quartzito), por sua vez, o Baixo potencial representa regiões de baixa declividade, alagadas e ou com litologias desfavoráveis para o desenvolvimento de cavidades. A maior parte da área se encontra em região de baixo potencial.

9.5.1.6.2 Apresentação dos Resultados

➤ Caminhamento Espeleológico Prospectivo

O caminhamento prospectivo executado pela equipe de campo totalizou 79 km percorridos e 305 pontos de controle aferidos, de forma a caracterizar a área

prospectada. O mapa da Figura 269 do Relatório Final da Prospecção Espeleológica, apresenta a descrição fisiográfica e registro fotográfico, onde foram feitos apontamentos sobre o potencial espeleológico de cada um dos 305 pontos de controle.

As linhas prospectivas foram planejadas e executadas de acordo com o potencial de ocorrência de cavidades seguindo o mapa de potencial espeleológico e pela observação durante a prospecção em campo. O adensamento do caminhamento foi realizado nas áreas de maior potencial (onde foram observados afloramentos rochosos de dimensões métricas e drenagens) ou em região de mata de porte arbustivo e/ou arbóreo onde devida a baixa amplitude de visão, se faz necessário um adensamento prospectivo.

Dentro da ADA mais entorno de 250 m, os quais totalizam 647 hectares, foram percorridos 79km de caminhamento prospectivo, o que resulta em uma densidade de 12,21 km/km² (Figura 269). Vale destacar que cerca de 53 ha da área é constituída composta por áreas brejosas/alagadas, com ausência de potencial espeleológico.

O mapa da Figura 269 do Relatório Final da Prospecção Espeleológica, apresenta o caminhamento executado sobreposto ao potencial espeleológico.

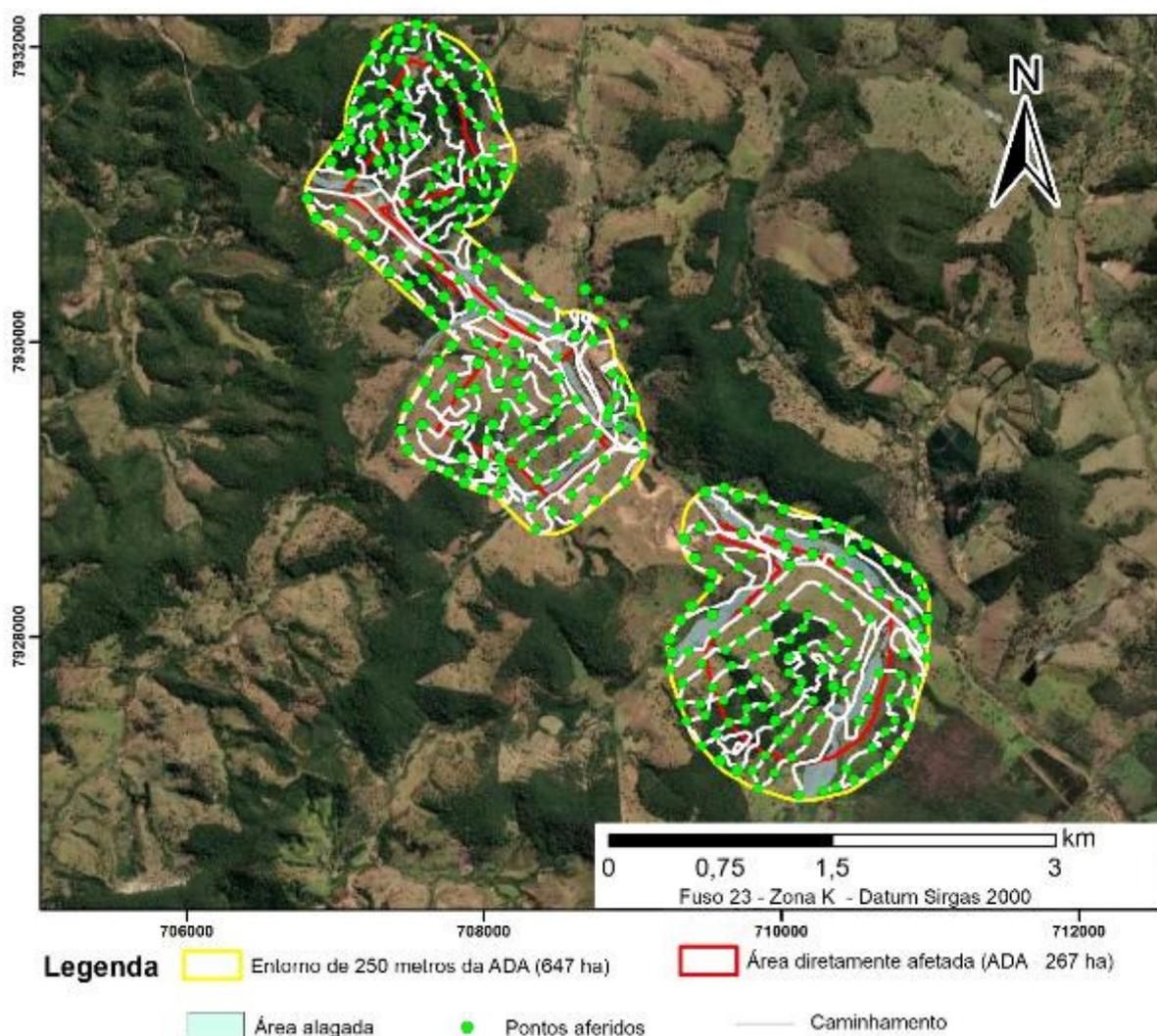


Figura 269: Detalhe para a malha de caminhamento realizado na área e para a distribuição dos pontos de controle aferidos.

9.5.1.6.3 Considerações Finais

Por meio da Prospecção Espeleológica, foram percorridos 79 km em 647 hectares, resultando em uma densidade de 12,21 km², onde foram coletados 305 pontos de controle. Não foram identificadas cavidades naturais subterrâneas nem mesmo feições que indicam potencial para cavidades ou quaisquer outras características de região cárstica. Considerando isto, não são necessários mais estudos a serem executados para atendimento ao rito do licenciamento espeleológico.

9.5.1.7 PEDOLOGIA

Em função da litologia dominante na AID e na ADA do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, assim como da morfologia e das condições climáticas, associadas à hidrografia, foram gerados solos diferenciados que dão equilíbrio às encostas nestes

locais, principalmente por suas características estruturais, uma vez que, foram observadas três (3) classes de solos, majoritariamente, Latossolos, podendo o mesmo estar associado a Cambissolos e Argissolos, nas áreas de influência direta e diretamente afetada pelas atividades minerárias.

Salienta-se que as observações de campo reforçam as informações disponibilizadas por meio do Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais, FEAM (2010), que mapearam as seguintes classes de solos listadas abaixo.

- ✓ Latossolo Vermelho-Amarelo;
- ✓ Latossolos Vermelhos Distróficos.

Os Latossolos são solos em avançado estágio de intemperização normalmente muito profundos, sendo a espessura do solum raramente inferior a um metro. Têm sequência de horizontes A, B, C, com pouca diferenciação de subhorizontes, e transições usualmente difusas ou graduais (EMBRAPA, 2010).

Variam de fortemente a bem drenados, embora ocorram solos que têm cores pálidas, de drenagem moderada ou até mesmo imperfeitamente drenada, indicativa de formação em condições, atuais ou pretéritas, com um certo grau de gleização (EMBRAPA, 2010).

Em distinção às cores mais escuras do A, o horizonte B tem cores mais vivas, variando desde amarelas ou mesmo bruno-acinzentadas até vermelho-escuro-acinzentadas, nos matizes 2,5YR a 10YR. São, em geral, solos fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, distróficos ou alumínicos (EMBRAPA, 2010).

Os Latossolos são constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial.

O horizonte B latossólico deve apresentar espessura mínima de 50cm, textura franco arenosa ou mais fina e baixos teores de silte. O horizonte B latossólico apresenta diferenciação pouco nítida entre os seus subhorizontes, com transição, de maneira geral, difusa. A estrutura neste horizonte pode ser fortemente desenvolvida, quando os elementos de estrutura forem granulares, de tamanho muito pequeno e pequeno, ou fraca e mais raramente de desenvolvimento moderado, quando se tratar de estrutura em blocos subangulares. A consistência do material do horizonte B, quando seco, varia de macia a muito dura e de firme a muito friável quando úmido (EMBRAPA, 2010).

Na ADA os Latossolos estão relacionados às rochas arqueanas do Grupo Guanhães e Complexo Basal com predomínio de rochas granito-gnáissicas. Tal unidade geológica compreende solos pedologicamente mais desenvolvidos com espesso manto de intemperismo.

Na porção leste da ADA predomina a classe de Latossolo Vermelho-Amarelo podendo estar associado as classes de Cambissolo Háplico, Latossolo Vermelho e Argissolo Vermelho-Amarelo. De modo geral os solos são distróficos típicos com horizonte A moderado e textura argilosa.

Por sua vez, na porção oeste da ADA predomina a classe de Latossolo Vermelho, podendo estar associado a Cambissolo Háplico e Argissolo Vermelho. De modo geral os solos são distróficos típicos com horizonte A moderado e textura muito argilosa.

O Cambissolos são solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial (exceto hístico com 40 cm ou mais de espessura) ou horizonte A chernozêmico quando o B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases alta. Plintita e/ou petroplintita, horizonte glei ou horizonte vértico, se presentes, não satisfazem os requisitos para Plintossolos, Gleissolos ou Vertissolos, respectivamente (EMBRAPA, 2010).

Argissolos são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta desde que conjugada com saturação por bases baixa ou com caráter alumínico na maior parte do horizonte B, e satisfazendo ainda aos seguintes requisitos (EMBRAPA, 2010).

Ainda, ao longo das planícies ocorrem solos arenosos aluvionares com frações de cascalho com até 3 m de espessura.



Figura 270: Perfil de Latossolo Vermelho associado à Cambissolo localizado a oeste da ADA.

Figura 271: Perfil de Latossolo Vermelho Amarelo localizado a leste da ADA.

Na área de estudo, embora ocorra o predomínio de Latossolos não se verifica intenso uso agrícola do solo. As principais limitações dos Latossolos nesta área podem estar relacionadas à acidez elevada e à resistência de penetração de raízes nas subcamadas dos solos, o que requer manejo adequado do mesmo.

9.6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO BIÓTICO - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (AID/ADA)

9.6.1 DIAGNÓSTICO FLORA

O levantamento qualitativo da flora e o estudo de inventário florestal fitossociológico foram realizados na região do município de Sabinópolis, Minas Gerais no entorno das coordenadas geográficas 23k 709487,64 e 7928766,19. Adotando-se o recorte estabelecido no Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004) a Mina Sabinópolis está localizada no bioma Mata Atlântica, pertence à região fitoecológica de Floresta Estacional Semidecidual Montana (VELOSO et al., 1991; IBGE, 2012).

As florestas semidecíduas inseridas no domínio da Mata Atlântica foram severamente reduzidas, ao passo que a ocorrência coincide com solos férteis e úmidos, altamente visados para atividade de agropecuária (OLIVEIRA-FILHO, 1994). A bacia do rio Doce, originalmente quase totalmente recoberta com vegetação característica de florestas semidecíduais pertencentes ao domínio da Mata Atlântica, possui altíssima riqueza e diversidade biológica, além de abrigar grande número de espécies da fauna e da flora com distribuição restrita a esse ecossistema (FONSECA, 1997). A região do médio rio Doce apresenta remanescentes de florestas que sofreram diferentes graus de perturbação, seja pela ação de desmatamentos, corte

seletivo de madeira e/ou fogo. Alguns remanescentes encontram-se preservados, principalmente aqueles localizados em Unidades de Conservação como Parques Estaduais e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (FRANÇA e STEHMANN, 2013).

As Florestas Estacionais Semidecíduas ocorrentes no Brasil, com altitude acima de 500 m, e entre 16º e 24º de latitude sul foram classificadas na formação Montana (VELOSO et al., 1991). O padrão de distribuição dessa vegetação apresenta-se predominantemente em pequenos fragmentos florestais, em topos de morros e terrenos com declividade acentuada (MATIAS et.al, 2016). Sendo assim, existem fragmentos de diferentes tamanhos, formas e graus de isolamento, o que compromete a composição, a estrutura e a dinâmica da vegetação, sendo o principal impacto ambiental a perda da biodiversidade (VIANA, 1990).

O processo de fragmentação afeta a organização das comunidades naturais, por que especialmente reduz o número de espécies da área e com isso, altera as condições climáticas locais (BIERREGAARD & DALE, 1996). A região de Guanhães/MG apresenta diferentes características fisionômicas, pertencendo à região fitoecológica da Floresta Estacional Semidecidual Montana (VELOSO et al., 1991; IBGE, 1993), onde podem ser encontradas.

tipologias vegetacionais típicas de fundos de vale, com árvores altas e ambientes úmidos e sombreados, ocorrendo espécies como *Euterpe edulis*, *Plathymentia foliolosa*, *Cecropia hololeuca*, *Croton urucurana*, *Inga uruguensis*, *Ficus sp.* e *Siparuna arianeae* (MATIAS et.al, 2016).

A degradação da floresta estacional como descrita pode ser observada na área de estudo que apresenta como fisionomias as pastagens em diferentes níveis de regeneração natural e degradação, as áreas de plantação de monocultura de eucalipto e áreas antropizadas.

A área de estudo está inserida no bioma Mata Atlântica, subgrupo de formação da Floresta Estacional Semidecidual Montana.

9.6.1.1 VEGETAÇÃO

A área em estudo está localizada no Espinhaço Meridional, situada na porção centro-leste do estado de Minas Gerais. A cadeia do Espinhaço é um complexo montanhoso que atravessa os estados de Minas Gerais e Bahia de norte a sul. Devido ao considerável gradiente altitudinal e longitudinal abrangidos, sua vegetação é

bastante heterogênea e composta por um mosaico de tipos vegetacionais (GIULIETTI, 1997; 2000).

A região de Sabinópolis está inserida no domínio da Mata Atlântica, apresentando a oeste influência da vegetação de Cerrado e dos Campos Rupestres, ambos apresentando distribuição ligada a fatores edáficos e de altitude. A Serra do Espinhaço Meridional representa o maior divisor fitogeográfico dos domínios Mata Atlântica e Cerrado. A tipologia florestal presente na região pertence ao bioma Mata Atlântica, classificado de acordo com o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), no subgrupo de formação Floresta Estacional Semidecidual Montana. O conceito ecológico para essa fitofisionomia está correlacionado com a ocorrência de clima sazonal, que determina a semideciduidade ou queda da folhagem de parte das árvores que integram a cobertura florestal.

Na zona tropical, associa-se à região marcada por acentuada seca hiberna e por intensas chuvas de verão; na zona subtropical, correlaciona-se a clima sem período seco, porém com inverno bastante frio (temperaturas médias mensais inferiores a 15 °C), que determina repouso fisiológico e queda parcial da folhagem (IBGE, 2012).

De acordo com o Manual Técnico de Vegetação do IBGE (2012), ao contrário das florestas ombrófilas, este tipo é constituído por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catafilos ou pelo) e cujas folhas adultas são esclerófilas ou membranáceas decíduas. A porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perdem as folhas individualmente, situa-se, ordinariamente, entre 20% e 50%.

No Brasil foram reconhecidas quatro formações para as florestas estacionais semidecíduas: “Aluvial”, de “Terras Baixas”, “Submontana” e “Montana” a partir da relação entre latitude e altitude de sua área de ocorrência (VELOSO et al., 1991)

A Floresta Atlântica original penetra em Minas Gerais pelos lados sul, sudeste, leste e parte do nordeste. Engloba diferentes fisionomias que podem ser classificadas em três tipos básicos: Floresta Ombrófila Densa, ocorrendo nas encostas da Serra do Mar; Floresta Ombrófila Mista, incluindo as formações com Araucária angustifolia ao sul; e Floresta Estacional Semidecidual, que compreende as formações interioranas com pronunciada variação sazonal, marcadas pelas estações de seca e de chuva e perceptível queda de folhas durante os meses secos (IBGE, 2012).

Ao longo de sua história, o estado de Minas Gerais sofreu intenso desmatamento em suas áreas naturais, especialmente na Mata Atlântica e Cerrado, ocasionando isolamento dos remanescentes e perda de diversidade. De acordo com Mendonça e Lins (2000), cerca de 65% das espécies ameaçadas de extinção no Estado estão restritas a determinadas áreas, 38% apresentam populações pequenas e 8% são alvo de coleta predatória.

Deste modo, as formações florestais existentes são em sua maioria secundárias, tendo origem, posterior às devastações ou exploração intensa, até o esgotamento parcial ou total da floresta primária.

A área de intervenção do empreendimento foi uma área que também sofreu dessa prática antiga de desmatamento da floresta primária, portanto teve grande parte da vegetação original substituída por pastagens, culturas temporárias como monoculturas de Eucalipto e áreas antropizadas.

A pastagem recobre basicamente toda área do Projeto Saibreira, uma parte do Projeto Antero e na Área Industrial 02 possuindo uma vegetação predominantemente herbácea, constituída por uma variedade de espécies forrageiras exóticas e espécies nativas entremeadas.

As áreas de pastagem com árvores isoladas onde ocorrerão as intervenções solicitadas no âmbito do Projeto de Intervenção Ambiental – PIA será destinada a instalação das pilhas de estéril e uma parte da cava e também área para britagem, assim como áreas de acessos para esses locais. Para identificação dessas áreas e classificação da mesma em toda área de ocorrência dessa tipologia foi realizado o censo florestal para identificação e coleta de dados dendrométricos.

As Figuras abaixo ilustram os ambientes de pastagem com árvores isoladas amostrados no levantamento qualitativo da flora e no censo florestal executado na área de intervenção da Mina Sabinópolis.



Figura 272: Área de pastagens contendo árvores isoladas.



Figura 273: Área de pastagem passível de intervenção para instalação do empreendimento.

A formação na área de influência do empreendimento tanto direta como indireta se caracteriza em alguns pontos também como Floresta Estacional Semidecidual Montana e apresenta, quando bem preservada, dois estratos: um arbóreo e um herbáceo/arbustivo. O primeiro estrato arbóreo pode chegar a 20 metros, apresentando espécies como *Aspidosperma ramiflorum* (peroba), *Apuleia leiocarpa* (garapa), *Cariniana Legalis* (jequitibá), *Copaifera langsdorffii* (copaífera), *Balfourodendron riedellianum* (pau-marfim) e *Metrodoria* sp. O sub-bosque é geralmente denso, composto por espécies características e jovens do dossel superior, com grande diversidade de espécies das famílias Myrtaceae e Rubiaceae.

A distribuição de cada uma destas fisionomias está sujeita à interação de diferentes fatores. A topografia, o encharcamento e fatores nutricionais, determinam a distribuição de espécies ao longo de um gradiente, enquanto ações antrópicas

relacionadas à exploração seletiva, fogo, pecuária e agricultura irão limitar a composição florística do ambiente.

O relevo nesta região abrange serras e planaltos com predomínio de matas mesófilas semidecíduas em áreas de encosta e vegetação ciliar ao longo dos cursos d'água.

Áreas planas, com elevado grau de saturação do solo, apresentam originalmente vegetação de várzea. Muitos destes ambientes, no entanto, se encontram ocupados por pastagens e culturas temporárias. A presença de vales encaixados, em muitos casos, limita a vegetação tipicamente ciliar, caracterizada por espécies higrófilas, a faixas estreitas contíguas ao corpo d'água. Onde podem ser encontradas tipologias vegetacionais típicas de fundos de vale, com árvores altas e ambientes úmidos e sombreados, ocorrendo espécies como *Euterpe edulis*, *Plathymentia foliolosa*, *Cecropia hololeuca*, *Croton urucurana*, *Inga uruguensis*, *Ficus sp.* e *Siparuna arianeae* (MATIAS, 2016).

É comum se observar grandes extensões de terra contendo apenas faixas de preservação permanente com vegetação nitidamente alterada na área de influência do empreendimento. Poucos locais, que ainda apresentam um contínuo de vegetação, comportam vegetação ciliar rica e diversificada. Espécies de ampla ocorrência junto aos cursos d'água são: *Guarea guidonea* (taúba), *Inga spp* (ingás), *Ficus spp* (gameleiras), *Croton urucurana* (sangra-d'água) e espécies das famílias *Myrtaceae* e *Rubiaceae* (GASPAR, 2008).

Já nos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual as espécies de maior ocorrência são: *Aspidosperma parvifolium* (tambu), *Casearia spp* (espeto), *Siparuna guianensis* (negamina), *Toucilia laevigata* (brauninha), *Apuleia leiocarpa* (garapa), *Anadenanthera peregrina* (angico), *Zanthoxylum rhoifolium* (mamica-de-porca), *Trichilia spp* (catiguá), *Byrsonima sericea* (murici), *Xylopia sericea* (pimenta-de-macaco), *Deguelia spp* (imbira), *Mabea fistulifera* (canudo-de-pito), *Tabebuia spp* (ipê) (GASPAR, 2008).

Segundo Lombardi e Gonçalves (2000) a Estação Biológica de Caratinga foi local de projeto fitossociológico e florístico por parte de membros do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Minas Gerais, que resultou em 3.366 exsicatas avaliadas; 1.048 espécies de diferentes hábitos, agrupadas em 538 gêneros e 123 famílias. As cinco famílias com maior número de espécies foram Fabaceae (125),

Rubiaceae (69), Asteraceae (51), Bignoniaceae (49) e Myrtaceae (39). A riqueza em espécies destes remanescentes de Mata Atlântica é superior às obtidas em estudos tanto em outras áreas da Mata Atlântica quanto na região amazônica (LOMBARDI e GONÇALVES, 2000).

Werneck et al. (2000) analisaram três trechos de floresta semidecídua que no passado tiveram usos diferenciados, onde observaram que o esgotamento do solo e a extração seletiva de madeira são fatores determinantes para a composição florística das comunidades. Estudo desenvolvido no Parque Estadual do rio Doce e em áreas circunvizinhas por Drumond et al. (1996), demonstrou que diferentes usos do solo implicaram alterações florísticas e fitossociológica na regeneração natural. O mesmo pode ser observado para a área de influência do empreendimento, onde a distribuição de algumas espécies esteve associada ao histórico de perturbação nestas áreas.

Segundo Werneck et.al. (2000) *Aeghyphila integrifolia* (papagaio), *Tabernaemontana laeta* (leiteiro) e *Zeyheria tuberculosa* (ipê-felpudo) se encontram associadas à regeneração natural em campos de solos bem drenados; *Mabea fistulifera* (canudo-de-pito), *Apuleia leiocarpa* (garapa) e *Cecropia spp* (embaúba), apresentaram ampla distribuição em fragmentos florestais alterados (WERNECK et.al., 2000). Importantes fontes de alimento para a fauna como as palmeiras *Syagrus romanzoffiana* (jerivá) e *Acrocomia aculeata* (macaúba), apresentaram ampla distribuição, mas com indivíduos relativamente dispersos; *Euterpe edulis* (palmito-juçara) aparece com poucos indivíduos em áreas mais protegidas junto à drenagem; enquanto *Attalea dubia* (indaiá) apresenta distribuição restrita, com relação à região, mas concentrada com relação ao número de indivíduos, sendo comum na fase inicial da sucessão (WERNECK et.al., 2000).

A área diretamente afetada pelo empreendimento compreende as áreas passíveis de intervenção com ou sem supressão de cobertura de vegetação nativa e o seu entorno imediato que pode ser afetado significativamente pelos impactos ambientais decorrentes da atividade minerária a ser implantada nos Projetos.

As Figuras abaixo ilustram a paisagem nas áreas supracitadas, bem como a vegetação que as circunda, a tipologia de Floresta Estacional Semidecidual Montana pertencente ao bioma Mata Atlântica, alternando com áreas de pastagem e plantios de monocultura de eucalipto.



Figura 274: Visão parcial da área de Floresta Estacional Semidecidual – FESD.



Figura 275: Visão parcial da área de monocultura de eucalipto e área de pastagem com indivíduos isolados.

9.6.1.2 RESULTADOS DO INVENTÁRIO FLORESTAL

9.6.1.2.1 Composição Florística

As análises florística e de fitossociologia possibilitam avaliar a diversidade de espécies presentes no estrato arbóreo de uma floresta. Nas análises fitossociológicas são consideradas a estrutura horizontal e vertical da população florestal em estudo, para assim obter-se a densidade, dominância, frequência e valor de importância, parâmetros mais relevantes na descrição da estrutura da biocenose (PÉLLICO-NETTO et al., 2015).

A amostragem florestal foi realizada nas áreas de floresta estacional semidecidual montana conforme estabelecido nos parâmetros do Decreto Estadual nº 47.749/2019, que em seu Art. 2º, para efeitos deste decreto considera-se:

“...VII - estágio sucessional de regeneração: é um conjunto de características apresentadas pelas comunidades vegetais, que sucessivamente vão se estabelecendo em determinada área ao longo do tempo, acarretando em mudanças nas condições físicas do meio ambiente.

Sucessivamente classifica-se o estágio sucessional de regeneração em: inicial, médio ou avançado; ...”.

Frente ao exposto o presente Projeto de Intervenção Ambiental (PIA) reúne os dados levantados em campo e expõe os resultados do inventário florestal fitossociológico amostral executado nos fragmentos florestais de floresta estacional semidecidual montana (cobertura vegetal nativa). A Tabela 93 apresenta a listagem florística do inventário florestal fitossociológico realizado nos fragmentos florestais da intervenção.

Nos fragmentos florestais que recobrem a área diretamente afetada foi realizada uma classificação da vegetação, seguindo a definição e enquadramento do estágio sucessional da vegetação nativa secundária ou em regeneração natural na área de intervenção do projeto Antero. Foram utilizadas as diretrizes presentes na Resolução CONAMA nº 392/2007, que dispõe sobre a definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais.

Tabela 93: Listagem florística do inventário florestal fitossociológico realizado no fragmento florestal na área de intervenção.

Nome Científico	Nome Vulgar	Família	Grupo Ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de Vulnerabilidade (Citar Fonte)
				Sim	Não	
<i>Xylopia sericea</i>	Pimenteira	Annonaceae	P	-	x	-
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Garapa	Fabaceae	P	x	-	Vulnerável / Portaria GM / MMA Nº 300 – 13/12/2022
<i>Machaerium nyctitans</i>	Suvela	Fabaceae	Si	-	x	-
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	Melastomataceae	P	-	x	-
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Pau d'óleo	Leguminosae	Si	-	x	-
<i>Roupala montana</i>	Carvalho	Proteaceae	Si	-	x	-
<i>Tachigali Multijuga</i>	Ingá-Bravo	Fabaceae	Si	-	x	-
<i>Ocotea spixiana</i>	Canela	Lauraceae	Si	-	x	-
<i>Cabralea canjerana</i>	Canjarana	Meliaceae	Si	-	x	-

<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira	Anacardiaceae	P	-	x	
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Ipê-felpudo	Bignoniaceae	P	-	x	
<i>Kielmeyera coriacea</i>	Folha-santa	Clusiaceae	Cerrado	-	x	
<i>Casearia grandiflora</i>	Espeto	Salicaceae	P	-	x	
<i>Matayba guianensis</i>	Pau-magro	Sapindaceae	Si	-	x	
<i>Jacaranda macrantha</i>	Caroba	Bignoniaceae	Si	-	x	
<i>Solanum pseudoquina</i>	Capoeirão	Solanaceae	P	-	x	
<i>Lecythis pisonis</i>	Mão-pilão	Lecythidaceae	Si	-	x	
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	P	x	-	Protegida/Lei 20.308/2012
<i>Swartzia pilulifera</i>	Jacarandá	Fabaceae	NP	-	x	
<i>Psidium cattleyanum</i>	Araçá	Myrtaceae	Np	-	x	
<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo-de-pito	Euphorbiaceae	P	-	x	
<i>Platycyamus regnellii</i>	Folha-de-Bolo	Fabaceae	Cl	-	x	
<i>Bursera Graveolens</i>	Pau Santo	Burseraceae	Np	-	x	
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Jacaré	Fabaceae	P	-	x	
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	Urticaceae	P	-	x	

*Legenda: P: pioneira; Si: secundária inicial; St: secundária tardia; Np: Não Pioneira; Cl: Clímax.

A amostragem do componente arbóreo em floresta estacional semidecidual na área de intervenção do projeto Antero registrou a ocorrência de 171 indivíduos distribuídos em 25 espécies, incluídos em 19 famílias botânicas e 25 gêneros. As árvores indeterminadas, mortas e sem material botânico (SMB) em pé foram mensuradas.

A espécie ameaçada de extinção levantada na amostragem da área de intervenção foi classificada de acordo com a Portaria GM/MMA nº 300, de 13 de dezembro de 2022 que reconhece a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

A espécie identificada na lista de espécie ameaça de extinção na categoria vulnerável (VU) foi apenas a *apuleia leiocarpa* (Garapa) com 9 indivíduos amostrados.

Já a espécie protegida por lei foi a *handroanthus chrysotrichus* com 02 indivíduos amostrado, estando protegida pela Lei 20.308/2012 que altera a Lei nº

10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais, o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*), e a Lei nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo.

A Tabela 94 abaixo relaciona as espécies amostradas na área de intervenção do Projeto Antero, incluindo o número de indivíduos por espécie e as parcelas que os mesmos ocorrem.

Tabela 94: Listagem florística do inventário florestal fitossociológico relacionando o número de indivíduos por espécie e as parcelas que os mesmos ocorrem na área de intervenção do projeto.

Nome Científico	Nome Comum	N	%	Parcelas
<i>Xylopia sericea</i>	Pimenteira	35	20,47	1, 2, 3, 4
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Garapa	9	5,26	1, 2
<i>Machaerium nycitans</i>	Suvela	1	0,58	1
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	7	4,09	1, 2, 3
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Pau d'óleo	11	6,43	1, 2
<i>Roupala montana</i>	Carvalho	7	4,09	1, 2, 4
<i>Tachigali Multijuga</i>	Ingá-Bravo	13	7,60	1, 2, 3, 4
<i>Ocotea spixiana</i>	Canela	9	5,26	1, 2, 3, 4
<i>Cabralea canjerana</i>	Canjarana	1	0,58	1
<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira	3	1,75	1, 4
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Ipê-felpudo	1	0,58	1
<i>Kielmeyera coriacea</i>	Folha-santa	7	4,09	1, 2, 3, 4
<i>Casearia grandiflora</i>	Espeto	16	9,36	1, 3, 4
<i>Matayba guianensis</i>	Pau-magro	6	3,51	1, 3, 4
<i>Jacaranda macrantha</i>	Caroba	1	0,58	2
<i>Solanum pseudoquina</i>	Capoeirão	1	0,58	2
<i>Lecythis pisonis</i>	Mão-pilão	8	4,68	2, 4
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-amarelo	2	1,17	2
<i>Swartzia pilulifera</i>	Jacarandá	1	0,58	2
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá	8	4,68	2, 3, 4
<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo-de-pito	15	8,77	3, 4
<i>Platycyamus regnellii</i>	Folha-de-Bolo	5	2,92	3
<i>Bursera Graveolens</i>	Pau Santo	1	0,58	3
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Jacaré	1	0,58	3
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	2	1,17	4

* N=número de indivíduos amostrados.

As famílias mais representativas do estrato arbóreo estudado na área de intervenção do projeto Antero, que se destacaram quanto à riqueza florística foram: Annonaceae com 35 espécies, Fabaceae com 29 espécies; Salicaceae com 12 espécies e Euphorbiaceae com 15 espécies.

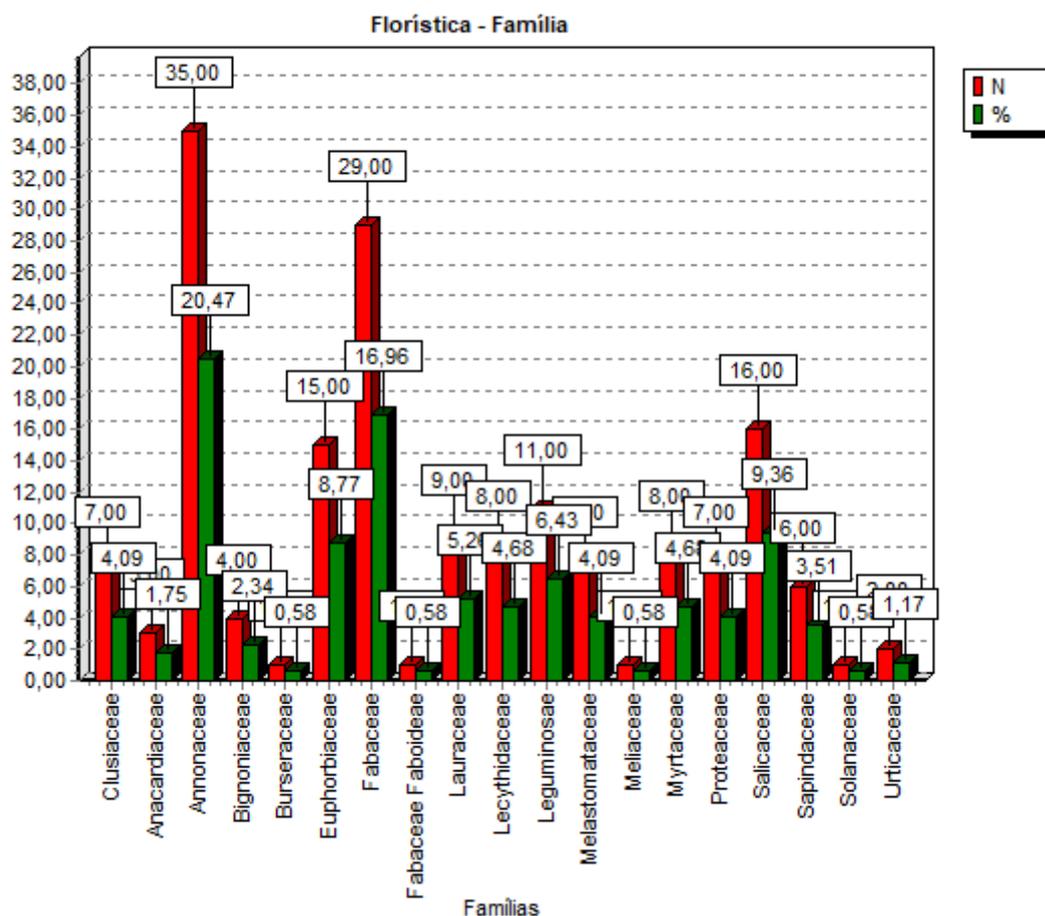


Gráfico 13: Família com maior riqueza florística amostradas na área de intervenção.

Os gêneros com maior riqueza florística foram: *Xylopia* com 35 espécies, *Casearia* com 16 espécies, *Mabea* com 15 espécies, *Tachigali* com 12 espécies e *Copaífera* com 11 espécies.

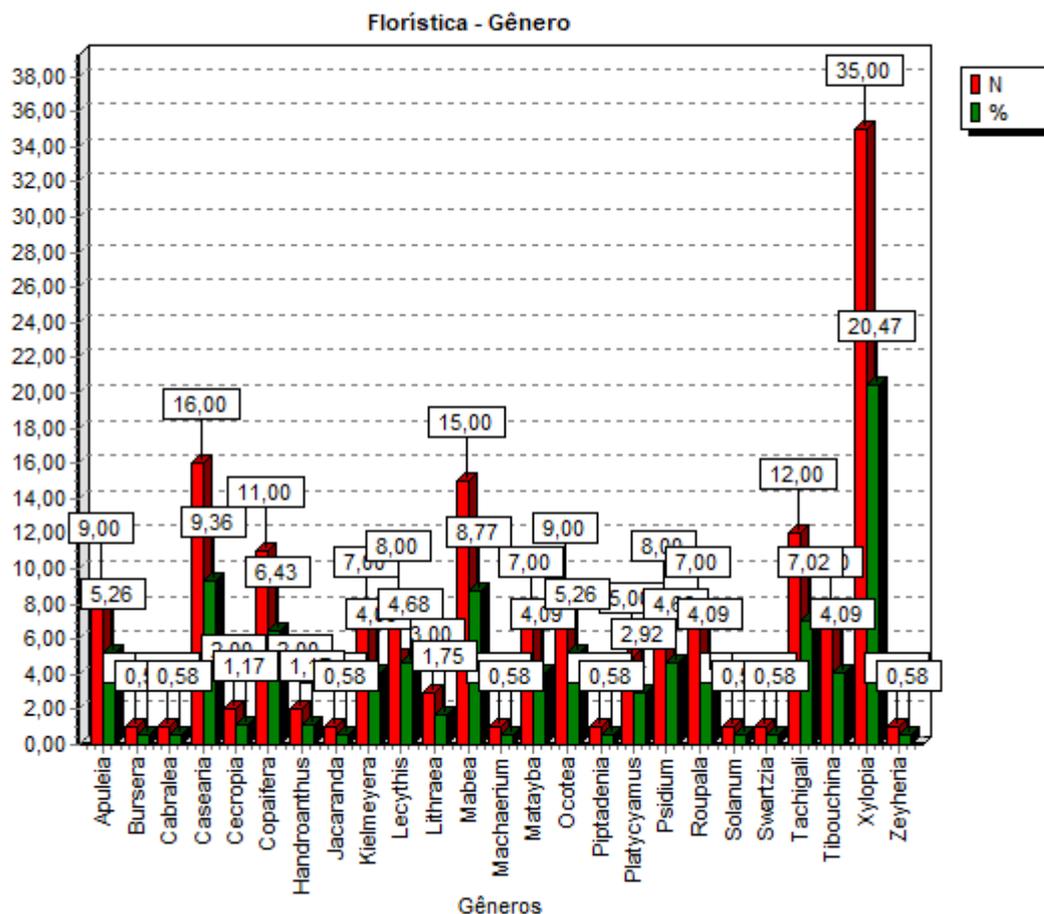


Gráfico 14: Gêneros com maior número de espécies amostrados na área de intervenção.

9.6.1.2.2 Estrutura Horizontal

As espécies de maior frequência observada foram *Ocotea spixiana*; *kielmeyera coriácea*; *Xylopia sericea* e *Tachigali multijuga*(7,69%). E a espécies com maior valor de importância (VI%), foram *Xylopia sericea* (14,63%) e *Tachigali multijuga* (12,98%).

As informações apresentadas acima, além de outras como frequência relativa, densidade absoluta, dominância absoluta, valor de cobertura, dentre outras, podem ser observadas na Tabela 95, onde constam os dados de estrutura horizontal da comunidade arbórea amostrada.

Tabela 95: Estrutura horizontal da comunidade arbórea amostrada no inventário florestal fitossociológico, em ordem decrescente do valor de importância, realizado na área de intervenção do projeto.

Nome Científico	Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Xylopia sericea</i>	Pimenteira	35	4	0,203	437,500	20,47	100,00	7,69	2,533	15,73	36,197	18,10	43,889	14,63
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Garapa	9	2	0,042	112,500	5,26	50,00	3,85	0,520	3,23	8,493	4,25	12,339	4,11
<i>Machaerium nycitans</i>	Suvela	1	1	0,011	12,500	0,58	25,00	1,92	0,136	0,85	1,431	0,72	3,354	1,12
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	7	3	0,060	87,500	4,09	75,00	5,77	0,751	4,66	8,754	4,38	14,523	4,84
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Pau d'óleo	11	2	0,095	137,500	6,43	50,00	3,85	1,187	7,37	13,801	6,90	17,647	5,88
<i>Roupala montana</i>	Carvalho	7	3	0,092	87,500	4,09	75,00	5,77	1,146	7,11	11,207	5,60	16,977	5,66
<i>Tachigali Multijuga</i>	Ingá-Bravo	13	4	0,305	162,500	7,60	100,00	7,69	3,808	23,64	31,245	15,62	38,937	12,98
<i>Ocotea spixiana</i>	Canela	9	4	0,107	112,500	5,26	100,00	7,69	1,336	8,30	13,559	6,78	21,252	7,08
<i>Cabralea canjerana</i>	Canjarana	1	1	0,008	12,500	0,58	25,00	1,92	0,096	0,59	1,179	0,59	3,102	1,03
<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira	3	2	0,011	37,500	1,75	50,00	3,85	0,138	0,86	2,612	1,31	6,458	2,15
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Ipê-felpudo	1	1	0,010	12,500	0,58	25,00	1,92	0,129	0,80	1,385	0,69	3,308	1,10
<i>Kielmeyera coriacea</i>	Folha-santa	7	4	0,017	87,500	4,09	100,00	7,69	0,214	1,33	5,422	2,71	13,115	4,37
<i>Casearia grandiflora</i>	Espeto	16	3	0,061	200,000	9,36	75,00	5,77	0,766	4,75	14,110	7,05	19,879	6,63
<i>Matayba guianensis</i>	Pau-magro	6	3	0,037	75,000	3,51	75,00	5,77	0,463	2,87	6,383	3,19	12,152	4,05
<i>Jacaranda macrantha</i>	Caroba	1	1	0,008	12,500	0,58	25,00	1,92	0,096	0,59	1,179	0,59	3,102	1,03
<i>Solanum pseudoquina</i>	Capoeirão	1	1	0,006	12,500	0,58	25,00	1,92	0,081	0,50	1,086	0,54	3,009	1,00
<i>Lecythis pisonis</i>	Mão-pilão	8	2	0,037	100,000	4,68	50,00	3,85	0,468	2,90	7,581	3,79	11,428	3,81
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-amarelo	2	1	0,008	25,000	1,17	25,00	1,92	0,098	0,61	1,777	0,89	3,700	1,23
<i>Swartzia pilulifera</i>	Jacarandá	1	1	0,019	12,500	0,58	25,00	1,92	0,239	1,48	2,068	1,03	3,991	1,33
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá	8	3	0,029	100,000	4,68	75,00	5,77	0,358	2,22	6,903	3,45	12,672	4,22

<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo-de-pito	15	2	0,054	187,500	8,77	50,00	3,85	0,676	4,20	12,970	6,49	16,816	5,61
<i>Platycyamus regnellii</i>	Folha-de-Bolo	5	1	0,015	62,500	2,92	25,00	1,92	0,189	1,17	4,095	2,05	6,018	2,01
<i>Bursera Graveolens</i>	Pau Santo	1	1	0,018	12,500	0,58	25,00	1,92	0,220	1,36	1,949	0,97	3,872	1,29
Nome Científico	Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Jacaré	1	1	0,004	12,500	0,58	25,00	1,92	0,053	0,33	0,911	0,46	2,834	0,94
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	2	1	0,033	25,000	1,17	25,00	1,92	0,408	2,53	3,702	1,85	5,625	1,88
Total		171	4	1,289	2137,500	100,00	1300,00	100,00	16,107	100,00	200,000	100,00	300,000	100,00

9.6.1.2.3 Estrutura Vertical

As estimativas dos parâmetros fitossociológicos exprimem o perfil da floresta, juntamente com a estrutura vertical e a estrutura horizontal proporcionam uma caracterização mais completa da importância ecológica das espécies no povoamento florestal. Os parâmetros fitossociológicos da estrutura vertical englobam a posição sociológica, que fornece a composição florística dos diferentes estratos verticais do povoamento.

Para estratificar florestas inequidâneas, em termos de altura total, vários métodos têm sido propostos e empregados e geralmente são utilizados três estratos: superior, médio e inferior. O número de estratos ocorrentes na floresta é uma peculiaridade do povoamento, relacionada às diferenças em composição de espécies, relações competitivas, restrições ambientais e perturbações antrópicas ou naturais (LATHAM et al., 1998).

O presente estudo adotou como critério de estratificação do dossel, em classes de altura, de acordo com os parâmetros estabelecidos na resolução do CONAMA nº 392/2007 em:

- ✓ Inferior (até 5,0 metros de altura total);
- ✓ Médio (de 5,0 a 12,0 metros de altura total);
- ✓ Superior (maior que 12,0 metros de altura total).

A soma dos valores dos estratos médios ($5,0 \leq Ht < 12,0$ m) e superior (maior que 12,0 metros de altura total) possui o maior número de exemplares, um total de 151 indivíduos.

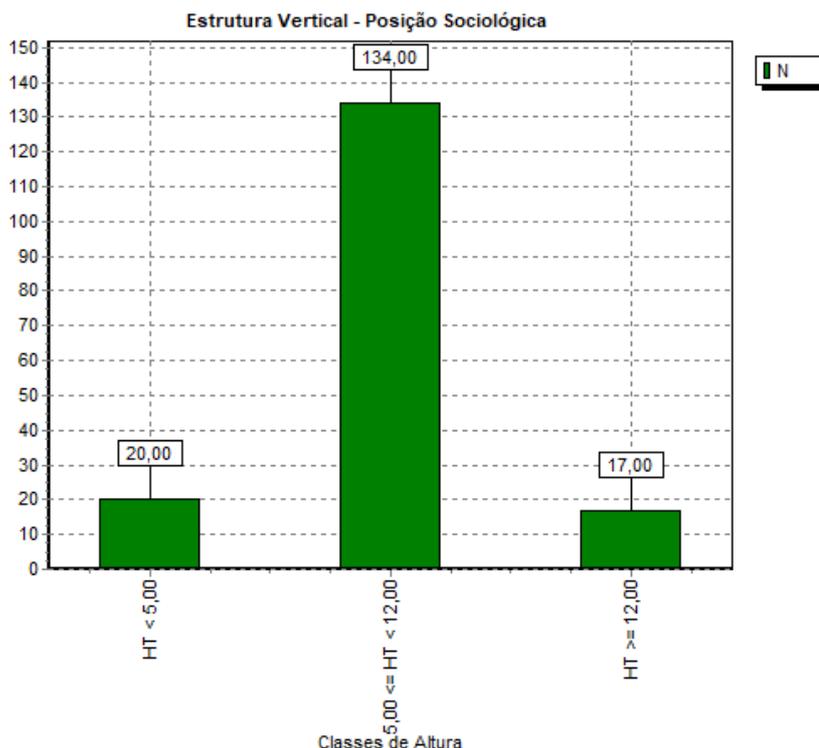


Gráfico 15: Perfil da comunidade arbórea estratificada em três classes de altura de acordo com os parâmetros da resolução do CONAMA 392/2007.

Tabela 96: Estrutura vertical dos indivíduos amostrados no fragmento florestal na área de intervenção do projeto. Em que HT = altura total em metros; PSA = posição sociológica absoluta e VI = Valor de importância.

Nome Científico	Nome Comum	VI	PSA	0,00 <= HT < 5,00	5,00 <= HT < 12,00	HT >= 12,00	Total
<i>Xylopia sericea</i>	Pimenteira	43,889	291,96	2	29	4	35
<i>Tachigali Multijuga</i>	Ingá-Bravo	38,937	93,57	2	9	2	13
<i>Ocotea spixiana</i>	Canela	21,252	62,72	1	6	2	9
<i>Casearia grandiflora</i>	Espeto	19,879	123,17	3	12	1	16
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Pau d'óleo	17,647	73,76	1	7	3	11
<i>Roupala montana</i>	Carvalho	16,977	68,57	0	7	0	7
<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo-de-pito	16,816	130,04	1	13	1	15
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	14,523	51,9	2	5	0	7
<i>Kielmeyera coriacea</i>	Folha-santa	13,115	35,01	3	3	1	7
<i>Psidium cattleyanum</i>	Araçá	12,672	70,03	1	7	0	8
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Garapa	12,339	46,05	3	4	2	9
<i>Matayba guianensis</i>	Pau-magro	12,152	50,22	0	5	1	6
<i>Lecythis pisonis</i>	Mão-pilão	11,428	78,36	0	8	0	8
<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira	6,458	29,39	0	3	0	3
<i>Platycyamus regnellii</i>	Folha-de-Bolo	6,018	48,98	0	5	0	5

<i>Cecropia achystachya</i>	Embaúba	5,625	19,59	0	2	0	2
Nome Científico	Nome Comum	VI	PSA	0,00 <= HT < 5,00	5,00<= HT < 12,00	HT >= 12,00	Total
<i>Swartzia pilulifera</i>	Jacarandá	3,991	9,8	0	1	0	1
<i>Bursera Graveolens</i>	Pau Santo	3,872	9,8	0	1	0	1
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-amarelo	3,7	11,26	1	1	0	2
<i>Machaerium nyctitans</i>	Suvela	3,354	9,8	0	1	0	1
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Ipê-felpudo	3,308	9,8	0	1	0	1
<i>Cabralea canjerana</i>	Canjarana	3,102	9,8	0	1	0	1
<i>Jacaranda macrantha</i>	Caroba	3,102	9,8	0	1	0	1
<i>Solanum pseudoquina</i>	Capoeirão	3,009	9,8	0	1	0	1
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Jacaré	2,834	9,8	0	1	0	1
	*** Total			20	134	17	171

9.6.1.2.4 Distribuição Diamétrica

O desdobro do material lenhoso foi realizado adotando como critério, o intervalo de classe de diâmetro correspondente aos multiprodutos da madeira. Obtidos a partir das partes aéreas das árvores como os fustes e as copas que podem ser classificados como:

- ✓ Lenha: para diâmetros inferiores a 20,0 centímetros;
- ✓ Madeira: para diâmetros superiores a 20,0 centímetros.

O rendimento volumétrico das espécies ameaçadas de extinção para os multiprodutos da madeira por hectare, como a lenha para as espécies na categoria Vulnerável (VU) *Apuleia leiocarpa* foi de 3,52564 m³/ha e a protegida por lei estadual *Handroanthus chrysotrichus* 0,42881 m³/ha. Para as espécies ameaçadas de extinção na categoria Vulnerável e na também para protegida por lei, não foram identificados volumes para madeira.

A O valor calculado para lenha foi de 69,0149 m³/ha e madeira 22,75535 m³/ha. Totalizando um Volume de 91,77026 m³/ha, dentro da área amostrada para o inventário florestal.

Tabela 97 abaixo expõe os volumes de lenha e dos multiprodutos da madeira em metros cúbicos (m^3) subdivididos em intervalos de diâmetro calculado para os dados amostrais do inventário florestal fitossociológico.

O valor calculado para lenha foi de 69,0149 m^3/ha e madeira 22,75535 m^3/ha . Totalizando um Volume de 91,77026 m^3/ha , dentro da área amostrada para o inventário florestal.

Tabela 97: Rendimento lenhoso em metros cúbicos (m³) dos multiprodutos da madeira para os dados do inventário florestal fitossociológico, por intervalo de classe diamétrica, do estrato arbóreo estudado na área de intervenção do projeto. Onde: Lenha (DAP < 15 (cm)); Moirão (DAP 15|30 (cm)); Toras (DAP 30|45 (cm)); Serraria (DAP ≥ 45 (cm)); ha =hectare.

Família	Nome Científico	Parâmetro	< 20.0	20.0 - 30.0	30.0 - 40.0	40.0 - 50.0	50.0 - 60.0	60.0 - 70.0	Total
Annonaceae	<i>Xylopia sericea</i>	VT (m ³ /ha)	14,15634	0	0	0	0	0	14,15634
Fabaceae	<i>Tachigali Multijuga</i>	VT (m ³ /ha)	4,07291	2,65432	8,0638	11,19073	0	0	25,98176
Lauraceae	<i>Ocotea spixiana</i>	VT (m ³ /ha)	6,24605	0	0	0	0	0	6,24605
Salicaceae	<i>Casearia grandiflora</i>	VT (m ³ /ha)	4,13931	0	0	0	0	0	4,13931
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i>	VT (m ³ /ha)	3,22714	0	0	0	0	0	3,22714
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	VT (m ³ /ha)	6,37102	0	0	0	0	0	6,37102
Leguminosae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	VT (m ³ /ha)	7,228	0	0	0	0	0	7,228
Melastomataceae	<i>Tibouchina granulosa</i>	VT (m ³ /ha)	1,75849	0,8465	0	0	0	0	2,60499
Clusiaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i>	VT (m ³ /ha)	1,1695	0	0	0	0	0	1,1695
Myrtaceae	<i>Psidium cattleyanum</i>	VT (m ³ /ha)	1,75965	0	0	0	0	0	1,75965
Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i>	VT (m ³ /ha)	2,57283	0	0	0	0	0	2,57283
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i>	VT (m ³ /ha)	3,12077	0	0	0	0	0	3,12077
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i>	VT (m ³ /ha)	3,52564	0	0	0	0	0	3,52564
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	VT (m ³ /ha)	0,76859	0	0	0	0	0	0,76859
Fabaceae	<i>Platycyamus regnellii</i>	VT (m ³ /ha)	0,89541	0	0	0	0	0	0,89541
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	VT (m ³ /ha)	2,76945	0	0	0	0	0	2,76945
Fabaceae	<i>Swartzia pilulifera</i>	VT (m ³ /ha)	0,81784	0	0	0	0	0	0,81784
Burseraceae	<i>Bursera Graveolens</i>	VT (m ³ /ha)	1,06568	0	0	0	0	0	1,06568
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	VT (m ³ /ha)	0,42881	0	0	0	0	0	0,42881
Fabaceae Faboideae	<i>Machaerium nyctitans</i>	VT (m ³ /ha)	0,70864	0	0	0	0	0	0,70864
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	VT (m ³ /ha)	0,67609	0	0	0	0	0	0,67609
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	VT (m ³ /ha)	0,52391	0	0	0	0	0	0,52391
Bignoniaceae	<i>Jacaranda macrantha</i>	VT (m ³ /ha)	0,37431	0	0	0	0	0	0,37431
Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i>	VT (m ³ /ha)	0,32401	0	0	0	0	0	0,32401

Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	VT (m³/ha)	0,31451	0	0	0	0	0	0,31451
Total		VT (m³/ha)	69,0149	3,50082	8,0638	11,19073	0	0	91,77026
Média Desvio Padrão		VT (m³/ha)	2,7606	0,14003	0,32255	0,44763	0	0	3,67081
		VT (m³/ha)	3,12808	0,55045	1,61276	2,23815	0	0	5,59257

9.6.1.2.5 Definição do Estágio Sucessional

Seguindo os parâmetros da CONAMA n° 392, e após inventário realizado pode se concluir que a área de intervenção é classificada como estágio médio de regeneração, devido a vegetação nos fragmento florestal apresenta bioindicadores ambientais característicos que incluem: Possui estratificação definida, formando de 1 a 2 estratos, sendo observado o dossel e sub-bosque, em certos locais o sub-dossel e emergentes também é formado; possuem a presença marcante de serapilheira, com camadas de espessura variável em função da declividade do terreno. As camadas mais finas são pouco decompostas e à medida que a espessura aumenta, se observa maior decomposição de matéria orgânica.

Foi observado uma baixa a média diversidade de plantas epífitas na área, representadas por bromeliáceas e cactáceas, como exemplo *Aechmea bromeliifolia* (Bromeliaceae, Abacaxi-de-tingir), *Epiphyllum phyllanthus* (Cactaceae, Pitainha).

O inventário florestal fitossociológico amostrou na área de intervenção, as espécies arbóreas constantes na Resolução CONAMA n° 392/2007 indicadoras de estágio médio foram: *Apuleia leiocarpa*, *Cabralea canjerana* e *Zeyheria tuberculosa*.

Diante dos parâmetros apresentados, infere-se que do total da área inventariada, 7,49 ha está inserida na fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual Montana em estágio médio de regeneração.

A

Tabela 98 abaixo apresenta o resumo dos parâmetros ambientais da resolução CONAMA Nº 392/2007 para a fisionomia em estudo.

Tabela 98: Indicadores quali-quantitativos referentes ao estágio sucessional de acordo com a resolução CONAMA 392/2007, na área de intervenção.

Floresta Estacional Semidecidual – 7,49 hectares								
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	(x)	Predominância de espécies arbóreas com ocorrência frequente de árvores emergentes	()
Cipós e arbustos	Ausente	()	Alta frequência	()	Média frequência e presença marcante de cipós	(x)	Baixa frequência	()
Epífitas	Ausente	()	Baixa diversidade e frequência	(x)	Média diversidade e frequência	()	Alta diversidade e frequência	()
Serapilheira	Ausente	()	Fina e pouco decomposta	()	Presente com espessura variando ao longo do ano	(x)	Grossa - variando em função da localização	()
Trepadeiras	Ausente	()	Herbáceas	()	Herbáceas ou lenhosas	(x)	Lenhosas e frequentes	()

Esses resultados, quando comparados aos estudos realizados na bacia hidrográfica do Rio Doce, são similares. Os autores França e Stehmann (2013) que caracterizaram as comunidades arbóreas do Parque Estadual do Rio Doce e de fragmentos do entorno quanto à estrutura, composição, similaridade florística e distribuição das espécies; tomando-se as medidas de circunferência (> 15 cm) e altura das árvores. O valor mediano dos diâmetros variou de 8,0 a 10,9 cm e o das alturas de 7,0 a 10,0 m (FRANÇA e STEHMANN, 2013).

9.6.1.2.6 Estatísticas de Amostragem

Para o processamento dos dados do inventário florestal fitossociológico nas áreas com cobertura de floresta estacional semidecidual Montana presente na área de intervenção do projeto foi aplicado o método estatístico de amostragem simplificada, sendo considerado um erro de amostragem máximo admissível de 10% a 90% de probabilidade utilizando o teste de “T de Student”.

A Tabela 99 abaixo apresenta os resultados contendo DAP médio, área basal, altura média, número de árvores, por parcela e por hectare na área de intervenção do Projeto de Intervenção Ambiental.

Tabela 99: Resultados contendo DAP médio, área basal, altura média, número de árvores, por parcela e por hectare na área de intervenção do projeto.

Parcela	N	AB	DA	DoA	Volume	Média HT	Média DAP
1	46	0,305	2300	15,265	1,9035	8,62	8,34
2	40	0,373	2000	18,656	1,7414	6,31	9,51
3	45	0,299	2250	14,933	1,8031	6,82	7,27
4	40	0,311	2000	15,572	1,8937	6,6	8,58
*** Total	171	1,289	2137,5	16,107	7,3416	7,0875	8,425
*** Média	42,75	0,322	2137,5	16,107			
*** Desv. Padrão	3,2	0,034	160,078	1,72			

*Legenda: DAP=diâmetro a altura do peito (cm); HT=altura média (m); N=número de indivíduos amostrados; AB=área basal (m²); DA=Densidade Absoluta (N/ha); DoA=Dominância absoluta (m²/ha), Vol=Volume em m³.

A área basal medida foi de 1,289 m² e a área basal por hectare foi de 16,107 m²/ha. O número de indivíduos amostrados foi de 171 e o estimado por hectare foi de 2.137,5. A altura média dos indivíduos amostrados foi de 7,0875 metros e a média de DAP foi de 8,425 cm.

9.6.1.2.7 Dados Estatísticos

A Tabela 100 abaixo apresenta os resultados da amostragem simplificada do inventário florestal na área de intervenção.

Tabela 100: Resultados da amostragem simplificada do inventário florestal na área de intervenção.

Parâmetro Nível de Inclusão	Valores
Área Total (ha)	7,49
Parcelas ⁽¹⁾	4
n (Número Ótimo de Parcelas)	1
Volume medido (m ³)	7,3416
Média volumétrica (m ³)	1,8354
Desvio Padrão	0,0773
Variância	0,006
Variância da Média	0,0015
Erro Padrão da Média	0,0386
Coefficiente de Variação %	4,2094
Valor de t Tabelado	2,3534
Erro de Amostragem	0,0909
Erro de Amostragem %	4,9531
IC para a Média (90 %)	1,7445 <= X <= 1,9263
IC para a Média por ha (90 %)	87,2248 <= X <= 96,3157
Volume Estimado	687,3592
IC para o Total (90 %)	653,3135 <= X <= 721,4049
EMC	1,7721

(1) Área de cada parcela = 200 m².

IC = Intervalo de confiança. EMC = Estimativa mínima confiável

9.6.1.2.8 Volumetria

O volume medido na área de amostragem foi de 7,3416m³ e, por hectare, foi de 91,77 m³/ha. Em metro estéreo o estimado foi de 11,0124 st e, por hectare, de 137,655 st/ha.

A Tabela 101 abaixo apresenta os resultados de volume em m³ e st por parcela, por hectare e volume total em m³ da área inventariada e da área objeto de intervenção.

Tabela 101: Resultados da estimativa volumétrica em metro cúbico (m³) e metro estéreo (st), por parcela, por hectare e no total da área amostrada de intervenção.

Parcela	Volume	Volume/ha	Estéril	Estéril/ha
1	1,9035	95,175	2,85525	142,7625
2	1,7414	87,07	2,6121	130,605
3	1,8031	90,155	2,70465	135,2325
4	1,8937	94,685	2,84055	142,0275
Total Geral	7,3416	91,77	11,0124	137,655

O volume total estimado extrapolando para a área amostral de 7,49 ha de fragmento florestal foi de 687,3573 m³ e 1.031,03 st.

Porém a área objeto de intervenção para implantação da Cava Antero com Floresta Estacional Semidecidual é de 3,1992 ha, sendo assim, o volume total estimado para supressão é de 293,59 m³ e 440,38 st.

Tabela 102: Resultados da estimativa volumétrica em metro cúbico (m³) e metro estéreo (st), por hectare e no total do total do inventário (7,49 ha) e na área objeto de intervenção para implantação da cava 3,1992 ha.

Dados Levantados no Inventário Florestal.

Áreas	Volume Amostrado m ³	Volume Amostrado st	Volume m ³ /ha	Volume st/ha	Total /m ³	Total /st
Amostrada – 7,49 ha	7,3416	11,0124	91,77	137,655	687,3573	1.031,03

Resultado estimado, com base nos dados do Inventário Florestal

Áreas	Volum m ³	Volume st	Volume m ³ /ha	Volume st/ha	Total /m ³	Total /st
Intervenção FESD - Projeto Antero – 3,1992 ha	7,3416	11,0124	91,77	137,655	293,59	440,38

A supressão será realizada com destoca e de acordo com a Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 3.102, DE 26 DE OUTUBRO DE 2021 a recomendação é considerar 10 m³/ha a mais no volume total quando a supressão incluir destoca o que corresponde a 31,992 m³ de tocos e raízes.

Dessa forma, o volume total para supressão com destoca será de **325,582 m³** na área 3,1992 ha de Floresta Estacional Semidecidual.

Nesse total, estimasse com base na amostragem do inventário florestal que 220,79 m³ é caracterizado como lenha devido aos diâmetros ser inferior a 20,0 centímetros e 72,80 m³ já é considerado madeira, sendo classificado como tora, mourão ou serraria, com diâmetro maior que 20,0 centímetros.

Os valores estimados para a área de intervenção do projeto Antero e que foram levantados com base em inventário florestal segue conforme tabela abaixo.

Tabela 103: Resultados da estimativa volumétrica em metro cúbico (m³) na área objeto de intervenção para implantação da cava 3,1992 ha, sendo apresentado o volume de lenha, madeira e destoca.

Área de Intervenção	Lenha m ³	Tocos e Raizes Lenha m ³	Madeira m ³	Total m ³
3,1992 ha	220,79	31,992	72,80	325,582

9.6.1.3 INVENTÁRIO FLORESTAL A 100% (CENSO FLORESTAL)

O censo florestal ou inventário florestal 100%, foi realizado nas fisionomias não florestadas em uma área de 28,3960 hectares em áreas de pastagem, pasto sujo e áreas caracterizadas com uso antrópico, todas com indivíduos isolados.

Censo ou inventário 100% é um tipo de inventário, onde todos os indivíduos da população são medidos, obtendo-se os valores reais ou verdadeiros, isto é, os parâmetros da população (PÉLLICO NETTO; BRENA, 1996).

A equipe utilizou imagens de satélite para o planejamento da campanha de campo, determinando os possíveis pontos de levantamento e coleta de dados previamente. Associadas às informações obtidas de cartas fornecidas pelo IBGE, IEF, IGAM, SEMAD e demais bases oficiais, foram delimitados os polígonos para execução do censo. Realizou-se o caminhamento por toda a área do empreendimento para o levantamento qualitativo da flora, em conjunto com o cadastramento arbóreo realizado no censo florestal, levantando os diferentes hábitos de crescimento das espécies e a validação dos pontos pré-determinados.

O censo florestal foi realizado nas pastagens e demais áreas antropizadas de acordo com o decreto Nº 47.749, de 11 de novembro de 2019 no artigo 2º, inciso IV, considera árvores isoladas nativas:

"... Aquelas situadas em área antropizada, que apresentam mais de 2 m (dois metros) de altura e diâmetro do caule à altura do peito – DAP maior ou igual a 5,0 cm (cinco centímetros), cujas copas ou partes aéreas não

estejam em contato entre si ou, quando agrupadas, suas copas superpostas ou contíguas não ultrapassem 0,2 hectares.”

Durante o Censo Florestal realizado, foi registrado e observado nas áreas de intervenção para instalação das pilhas de estéril/rejeito, nas áreas de acessos e área de cava, um total de 1653 árvores nativa da região.

O CAP foi coletado através de fita plástica de 1,5 metros de extensão e de precisão decimal. Foi escolhida circunferência em lugar de diâmetro devido à dificuldade de obter fitas plásticas que já oferecem diretamente os valores de diâmetro. E a altura total foi coletada com uso do aparelho Hipsômetro Eletrônico Haglof.

Além dos parâmetros como altura e DAP, realizou-se também uma rápida caracterização florística das áreas solicitadas e também do entorno.

As plantas em anexo ao PIA contem a localização de todos os indivíduos arbóreos levantados no censo florestal realizado na área de intervenção das pastagens e demais áreas antropizadas. A

Tabela **104** apresenta a listagem florística do censo florestal realizado nas áreas de intervenção não florestadas (áreas de pastagem) do projeto.

9.6.1.3.1 Listagem das Espécies Florestais

Abaixo, é apresentado tabela com a listagem florística do censo florestal, apresentando assim as espécies amostradas, quantitativo, volume e número de indivíduos.

Tabela 104: Listagem florística do censo florestal realizado nas áreas de intervenção não florestadas (áreas de pastagem) do projeto de Ampliação da Mina Sabinópolis.

Nome Científico	Nome Vulgar	Família	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (citar fonte)	Número de indivíduos	Volume (m³)
			Sim	Não			
<i>Aegiphila integrifolia</i>	Papagaio	Lamiaceae		-	-	6	0,5184
<i>Allophylus edulis</i>	Fruta-do-pombo	Sapindaceae		-	-	5	0,05509
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico	Fabaceae		-	-	14	2,67429
<i>Annona cacans</i>	Araticum-cagão	Annonaceae		-	-	2	1,55607
<i>Annona crassiflora</i>	Araticum	Annonaceae		-	-	1	0,32919
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Garapa	Fabaceae	x		VU - Vulnerável Portaria GM / MMA Nº 300 –13/12/2022	26	12,22787
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo-alves	Anacardiaceae		-	-	2	1,76338
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Guatambu	Rutaceae		-	-	4	0,48892
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Murici	Malpighiaceae		-	-	10	2,0579
<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana	Meliaceae		-	-	1	0,00385
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Gabiroba	Myrtaceae		-	-	9	0,11401
<i>Casearia grandiflora</i>	Espeto	Salicaceae		-	-	34	2,58199

<i>Casearia grandiflora</i>	Espeto	Salicaceae		-	-	1	0,01294
<i>Casearia sylvestris</i>	Erva-teiú	Flacourtiaceae		-	-	8	1,59962
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	Urticaceae		-	-	7	0,98445
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	Meliaceae	x		VU - Vulnerável Portaria GM / MMA Nº 300 –13/12/2022	5	1,46044
<i>Chlorophora tinctoria</i>	Moreira	Moraceae		-	-	16	2,15719
Nome Científico	Nome Vulgar	Família	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (citar fonte)	Número de indivíduos	Volume (m³)
			Sim	Não			
<i>Cocos nucifera</i>	Coqueiro	Arecaceae		-	-	11	2,28831
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Pau d'óleo	Leguminosae		-	-	48	18,49355
<i>Cordia ecalyculata</i>	Café-do-mato	Boraginaceae		-	-	23	3,14538
<i>Croton floribundus</i>	Carrapichinho	Euphorbiaceae		-	-	28	6,89866
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacarandá-da-baía	Fabaceae	x		VU - Vulnerável Portaria GM / MMA Nº 300 –13/12/2022	10	1,40704
<i>Dendropanax cuneatus</i>	Maria-mole	Araliaceae		-	-	1	0,1383
<i>Dinizia excelsa Ducke</i>	Angelim	Fabaceae		-	-	7	0,86257
<i>Erimoture miteus</i>	Mão-pilão	Anacardiaceae		-	-	1	0,05745

<i>Erythrina mulungu</i>	Mulungu	Fabaceae		-	-	1	0,64678
<i>Eugenia brasiliensis</i>	Grumixama	Myrtaceae		-	-	1	0,04458
<i>Eugenia speciosa</i>	Laranjinha-do-mato	Myrtaceae		-	-	2	0,08726
<i>Ficus doliari</i>	Gameleira	Moraceae		-	-	1	0,47254
<i>Gochnatia polymorpha</i>	Candeia	Asteraceae		-	-	1	0,01908
<i>Guarea macrophylla</i>	Marinheiro	Meliaceae		-	-	4	0,30396
<i>Handroanthus albus</i>	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	x		Protegida/Lei 20.308/2012	1	0,12611
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	x		Protegida/Lei 20.308/2012	94	4,77033
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê-roxo	Bignoniaceae		-		115	10,09127
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Ipê-opa	Bignoniaceae	x		Protegida/Lei 20.308/2012	27	7,59288
<i>Handroanthus umbellatus</i>	Ipê-mulato	Bignoniaceae		-	-	4	0,29707
<i>Hortia brasiliana</i>	Para-tudo	Rutaceae		-	-	1	0,13707
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	Fabaceae		-	-	1	0,18275
<i>Inga marginata</i>	Ingá-tiriba	Fabaceae		-	-	2	0,06984
<i>Jacaranda macrantha</i>	Caroba	Bignoniaceae		-	-	9	0,99023
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacarandá-roxo	Bignoniaceae		-	-	10	0,4647
Nome Científico	Nome Vulgar	Família	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (citar fonte)	Número de indivíduos	Volume (m³)

			Sim	Não			
<i>Leucochloron incuriale</i>	Angico Rajado	Mimosoideae		-	-	2	0,14502
<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira	Anacardiaceae		-	-	10	1,19891
<i>Lonchocarpus serials</i>	Carvalho	Fabaceae		-	-	27	0,84228
<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo-de-pito	Euphorbiaceae		-	-	284	21,38456
<i>Machaerium nyctitans</i>	Sovela	Fabaceae		-	-	30	6,49215
<i>Machaerium opacum</i>	Jacarandá-do-cerrado	Fabaceae		-	-	21	10,83945
<i>Mangifera indica</i>	Mangueira	Anacardiaceae		-	-	1	0,04808
<i>Matayba guianensis</i>	Pau-magro	Sapindaceae		-	-	4	0,35141
<i>Maytenus robusta</i>	Rapadurinha	Celastraceae		-	-	13	2,34787
<i>Melanoxylon brauna</i>	Braúna	Fabaceae	x	-	VU - Vulnerável Portaria GM / MMA Nº 300 –13/12/2022	1	0,75052
<i>Micrandra elata</i>	Pau de São José	Euphorbiaceae		-	-	4	1,10739
<i>Morta</i>	Morta	Morta		-	-	6	1,05479
<i>Myrcia amazonica</i>	Araçá	Myrtaceae		-	-	1	0,02359
<i>Myrcia tomentosa</i>	Goiaba-brava	Myrtaceae		-	-	5	0,18006
<i>Myrciaria cauliflora</i>	Jabuticabeira	Myrtaceae		-	-	1	0,01807
<i>Ocimum americanum</i>	Alfavaca	Lamiaceae		-	-	4	0,53078
<i>Ocotea spixiana</i>	Canela	Lauraceae		-	-	31	5,33183
<i>Ormosia arborea</i>	Olho-de-moça	Fabaceae		-	-	1	0,36146
<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula	Fabaceae		-	-	14	3,40517

<i>Physalis angulata</i>	Faveira	Solanaceae		-	-	4	0,05743
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Jacaré	Fabaceae		-	-	7	1,49269
<i>Plathyenia reticulada</i>	Vinhático	Fabaceae		-	-	8	3,09232
<i>Platycyamus regnellii</i>	Folha-de-Bolo	Fabaceae		-	-	1	0,07193
<i>Platypodium elegans</i>	Uruvalheira	Fabaceae		-	-	30	10,63897
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	Gema-de-ovo	Peraceae		-	-	1	0,03174
Nome Científico	Nome Vulgar	Família	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (citar fonte)	Número de indivíduos	Volume (m ³)
			Sim	Não			
<i>Pouteria campechiana</i>	Gema-de-ovo	Sapotaceae		-	-	5	0,83183
<i>Pronus</i>	Ameixeira	Rosaceae		-	-	2	0,26575
<i>Psidium Albidum</i>	Araçá-branco	Myrtaceae		-	-	1	0,00741
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá	Myrtaceae		-	-	30	1,73147
<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	Myrtaceae		-	-	13	0,39915
<i>Pterocarpus vialaceus</i>	Aldrigo	Fabaceae		-	-	30	4,50508
<i>Pterodon emarginatus</i>	Sucupira	Fabaceae		-	-	12	1,10316
<i>Raputia magnifica</i>	Arapoca	Rutaceae		-	-	110	7,64912
<i>Senna multijuga</i>	Pau-cigarra	Fabaceae		-	-	4	2,35246
<i>Solanum pseudoquina</i>	Capoeirão	Solanaceae		-	-	11	1,88602

<i>Sparattosperma leucanthum</i>	Cinco-folhas	Bignoniaceae	-	-	5	0,69017	
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão	Fabaceae	-	-	4	0,22136	
<i>Swartzia langsdorffii</i>	Jacarandá-de-sangue	Fabaceae	-	-	3	0,92742	
<i>Swartzia pilulifera</i>	Jacarandá	Fabaceae	-	-	108	24,63434	
<i>Syzygium malaccense</i>	Jambreiro	Myrtaceae	-	-	1	0,1312	
<i>Tabernaemontana laeta</i>	Leiteiro	Apocynaceae	-	-	11	1,02588	
<i>Tachigali Multijuga</i>	Ingá-Bravo	Fabaceae	-	-	18	5,76116	
<i>Terminalia januariensis</i>	Piúna	Combretaceae	-	-	7	0,24093	
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	Melastomataceae	-	-	18	1,42453	
<i>Tibouchina mutabilis</i>	Manacá	Melastomataceae	-	-	1	0,02707	
<i>Toucilia laevigata</i>	Cantiga-de-barata	Sapindaceae	-	-	1	0,17	
<i>Vernonia polysphaera</i>	Assa-peixe	Asteraceae	-	-	4	0,03572	
<i>Xylopiá sericea</i>	Pimenteira	Annonaceae	-	-	39	3,48097	
<i>Zanthoxylum pohlianum</i>	Mão-de-gato	Rutaceae	-	-	4	5,5943	
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Maminha-de-porca	Rutaceae	-	-	64	6,35877	
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Ipê-felpudo	Bignoniaceae	-	-	14	1,18299	
					Total	1585	234,61

Na área de intervenção do projeto foram cadastradas 1585 árvores isoladas nativas, distribuídos em 91 espécies botânicas, subordinadas a 30 famílias, mais o agrupamento referente às árvores mortas que foram mensuradas.

Na Tabela 105 apresentamos a listagem florística com a porcentagem em relação ao número total de indivíduos amostrados.

Tabela 105: Listagem florística das espécies botânicas cadastradas no censo florestal realizado na área de intervenção do projeto. Em que N=número de indivíduos amostrados; %=em relação ao total de indivíduos amostrados.

Nome Científico	Nome Popular	Família	N	%
<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo-de-pito	Euphorbiaceae	284	17,92
<i>Swartzia pilulifera</i>	Jacarandá	Fabaceae	108	6,81
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê-roxo	Bignoniaceae	115	7,26
<i>Raputia magnifica</i>	Arapoca	Rutaceae	110	6,94
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Pau d'óleo	Leguminosae	48	3,03
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	94	5,93
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Maminha-de-porca	Rutaceae	64	4,04
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Garapa	Fabaceae	26	1,64
<i>Platypodium elegans</i>	Uruvalheira	Fabaceae	30	1,89
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Ipê-opa	Bignoniaceae	27	1,7
<i>Machaerium opacum</i>	Jacarandá-do-cerrado	Fabaceae	21	1,32
<i>Croton floribundus</i>	Carrapichinho	Euphorbiaceae	28	1,77
<i>Machaerium nyctitans</i>	Sovela	Fabaceae	30	1,89
<i>Ocotea spixiana</i>	Canela	Lauraceae	31	1,96
<i>Xylopia sericea</i>	Pimenteira	Annonaceae	39	2,46
<i>Pterocarpus vialaceus</i>	Aldrigo	Fabaceae	30	1,89
<i>Casearia grandiflora</i>	Espeto	Salicaceae	34	2,15
<i>Tachigali Multijuga</i>	Ingá-Bravo	Fabaceae	18	1,14
<i>Zanthoxylum pohlianum</i>	Mão-de-gato	Rutaceae	4	0,25
<i>Cordia ecalyculata</i>	Café-do-mato	Boraginaceae	23	1,45
<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula	Fabaceae	14	0,88
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá	Myrtaceae	30	1,89
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico	Fabaceae	14	0,88
<i>Lonchocarpus serials</i>	Carvalho	Fabaceae	27	1,7
<i>Chlorophora tinctoria</i>	Moreira	Moraceae	16	1,01
<i>Maytenus robusta</i>	Rapadurinha	Celastraceae	13	0,82
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	Melastomataceae	18	1,14
<i>Cocos nucifera</i>	Coqueiro	Arecaceae	11	0,69
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Ipê-felpudo	Bignoniaceae	14	0,88
<i>Plathymentia reticulada</i>	Vinhático	Fabaceae	8	0,5
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Murici	Malpighiaceae	10	0,63
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacarandá-da-baía	Fabaceae	10	0,63

<i>Solanum pseudoquina</i>	Capoeirão	Solanaceae	11	0,69
<i>Pterodon emarginatus</i>	Sucupira	Fabaceae	12	0,76
<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	Myrtaceae	13	0,82
Nome Científico	Nome Popular	Família	N	%
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Jacaré	Fabaceae	7	0,44
<i>Tabernaemontana laeta</i>	Leiteiro	Apocynaceae	11	0,69
<i>Casearia sylvestris</i>	Erva-teiú	Flacourtiaceae	8	0,5
<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira	Anacardiaceae	10	0,63
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacarandá-roxo	Bignoniaceae	10	0,63
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	Meliaceae	5	0,32
<i>Senna multijuga</i>	Pau-cigarra	Fabaceae	4	0,25
<i>Jacaranda macrantha</i>	Caroba	Bignoniaceae	9	0,57
<i>Morta</i>	Morta	Morta	6	0,38
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	Urticaceae	7	0,44
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo-alves	Anacardiaceae	2	0,13
<i>Dinizia excelsa Ducke</i>	Angelim	Fabaceae	7	0,44
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Gabiroba	Myrtaceae	9	0,57
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	Cinco-folhas	Bignoniaceae	5	0,32
<i>Pouteria campechiana</i>	Gema-de-ovo	Sapotaceae	5	0,32
<i>Aegiphila integrifolia</i>	Papagaio	Lamiaceae	6	0,38
<i>Terminalia januariensis</i>	Piúna	Combretaceae	7	0,44
<i>Annona cacans</i>	Araticum-cagão	Annonaceae	2	0,13
<i>Micrandra elata</i>	Pau de São José	Euphorbiaceae	4	0,25
<i>Melanoxylon brauna</i>	Braúna	Fabaceae	1	0,06
<i>Swartzia langsdorffii</i>	Jacarandá-de-sangue	Fabaceae	3	0,19
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Guatambu	Rutaceae	4	0,25
<i>Matayba guianensis</i>	Pau-magro	Sapindaceae	4	0,25
<i>Ocimum americanum</i>	Alfavaca	Lamiaceae	4	0,25
<i>Myrcia tomentosa</i>	Goiaba-brava	Myrtaceae	5	0,32
<i>Guarea macrophylla</i>	Marinheiro	Meliaceae	4	0,25
<i>Handroanthus umbellatus</i>	Ipê-mulato	Bignoniaceae	4	0,25
<i>Allophylus edulis</i>	Fruta-do-pombo	Sapindaceae	5	0,32
<i>Ormosia arborea</i>	Olho-de-moça	Fabaceae	1	0,06
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão	Fabaceae	4	0,25
<i>Ficus doliari</i>	Gameleira	Moraceae	1	0,06
<i>Physalis angulata</i>	Faveira	Solanaceae	4	0,25
<i>Pronus</i>	Ameixeira	Rosaceae	2	0,13
<i>Erythrina mulungu</i>	Mulungu	Fabaceae	1	0,06
<i>Vernonia polysphaera</i>	Assa-peixe	Asteraceae	4	0,25
<i>Handroanthus albus</i>	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	1	0,06
<i>Eugenia speciosa</i>	Laranjinha-do-mato	Myrtaceae	2	0,13
<i>Annona crassiflora</i>	Araticum	Annonaceae	1	0,06

<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	Fabaceae	1	0,06
<i>Leucochloron incuriale</i>	Angico Rajado	Mimosoideae	2	0,13
<i>Inga marginata</i>	Ingá-tiriba	Fabaceae	2	0,13
<i>Dendropanax cuneatus</i>	Maria-mole	Araliaceae	1	0,06
<i>Syzygium malaccense</i>	Jambreiro	Myrtaceae	1	0,06
<i>Hortia brasiliana</i>	Para-tudo	Rutaceae	1	0,06
<i>Mangifera indica</i>	Mangueira	Anacardiaceae	1	0,06
<i>Platycyamus regnellii</i>	Folha-de-Bolo	Fabaceae	1	0,06
<i>Toucilia laevigata</i>	Cantiga-de-barata	Sapindaceae	1	0,06
<i>Eugenia brasiliensis</i>	Grumixama	Myrtaceae	1	0,06
<i>Myrciaria cauliflora</i>	Jabuticabeira	Myrtaceae	1	0,06
<i>Erimoture miteus</i>	Mão-pilão	Anacardiaceae	1	0,06
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	Gema-de-ovo	Peraceae	1	0,06
<i>Gochnatia polymorpha</i>	Candeia	Asteraceae	1	0,06
<i>Tibouchina mutabilis</i>	Manacá	Melastomataceae	1	0,06
<i>Psidium Albidum</i>	Araçá-branco	Myrtaceae	1	0,06
<i>Casearia grandiflora</i>	Espeto	Salicaceae	1	0,06
<i>Myrcia amazonica</i>	Araçá	Myrtaceae	1	0,06
<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana	Meliaceae	1	0,06

As famílias que apresentaram a maior riqueza florística foram: Euphorbiaceae representada 284 indivíduos, Bignoniaceae representada por 115 indivíduos, Rutaceae com 110 indivíduos e Fabaceae representada por 108 indivíduos amostrados;

O Gráfico 16, representa as famílias com maior riqueza florística.

Tabela 106: Estrutura paramétrica dos indivíduos cadastrados no censo florestal realizado no projeto. Em que N=número de indivíduos; AB=área basal (m²); DA=densidade absoluta (N/ha); DR=densidade relativa (%); DoA=dominância absoluta (m²/ha); DoR=dominância relativa (%).

Nome Científico	Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo-de-pito	284	1	3,54264	10,00141	17,91798	100	1,08696	0,12476	8,9866	26,90458	13,45229	27,99154	9,33051
<i>Swartzia pilulifera</i>	Jacarandá	108	1	4,36027	3,80335	6,81388	100	1,08696	0,15355	11,06068	17,87456	8,93728	18,96151	6,3205
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê-roxo	115	1	1,78902	4,04987	7,25552	100	1,08696	0,063	4,53819	11,79371	5,89685	12,88067	4,29356
<i>Raputia magnifica</i>	Arapoca	110	1	1,3561	3,87379	6,94006	100	1,08696	0,04776	3,44001	10,38008	5,19004	11,46703	3,82234
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Pau d'óleo	48	1	2,76944	1,69038	3,02839	100	1,08696	0,09753	7,02524	10,05363	5,02681	11,14058	3,71353
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-amarelo	94	1	1,04302	3,31033	5,9306	100	1,08696	0,03673	2,64583	8,57643	4,28822	9,66339	3,22113
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Maminha-de-porca	64	1	1,60337	2,25384	4,03785	100	1,08696	0,05646	4,06727	8,10512	4,05256	9,19208	3,06403
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Garapa	26	1	2,08884	0,91562	1,64038	100	1,08696	0,07356	5,29875	6,93913	3,46957	8,02609	2,67536
<i>Platypodium elegans</i>	Uruvalheira	30	1	1,5013	1,05649	1,89274	100	1,08696	0,05287	3,80835	5,70109	2,85055	6,78805	2,26268
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Ipê-opa	27	1	1,49853	0,95084	1,70347	100	1,08696	0,05277	3,80131	5,50478	2,75239	6,59174	2,19725
<i>Machaerium opacum</i>	Jacarandá-do-cerrado	21	1	1,31309	0,73954	1,32492	100	1,08696	0,04624	3,33091	4,65583	2,32792	5,74279	1,91426
<i>Croton floribundus</i>	Carrapichinho	28	1	1,07276	0,98605	1,76656	100	1,08696	0,03778	2,72126	4,48782	2,24391	5,57478	1,85826
<i>Machaerium nyctitans</i>	Sovela	30	1	0,87251	1,05649	1,89274	100	1,08696	0,03073	2,2133	4,10605	2,05302	5,193	1,731
<i>Ocotea spixiana</i>	Canela	31	1	0,75574	1,0917	1,95584	100	1,08696	0,02661	1,91707	3,87291	1,93645	4,95986	1,65329
<i>Xylopia sericea</i>	Pimenteira	39	1	0,54684	1,37343	2,46057	100	1,08696	0,01926	1,38716	3,84773	1,92386	4,93468	1,64489
<i>Pterocarpus vialaceus</i>	Aldrago	30	1	0,6097	1,05649	1,89274	100	1,08696	0,02147	1,54661	3,43936	1,71968	4,52631	1,50877
<i>Casearia grandiflora</i>	Espeto	34	1	0,47308	1,19735	2,14511	100	1,08696	0,01666	1,20007	3,34518	1,67259	4,43213	1,47738
<i>Tachigali Multijuga</i>	Ingá-Bravo	18	1	0,76499	0,63389	1,13565	100	1,08696	0,02694	1,94054	3,07619	1,5381	4,16315	1,38772
<i>Zanthoxylum pohlianum</i>	Mão-de-gato	4	1	1,00948	0,14086	0,25237	100	1,08696	0,03555	2,56075	2,81311	1,40656	3,90007	1,30002
<i>Cordia ecalyculata</i>	Café-do-mato	23	1	0,52695	0,80997	1,4511	100	1,08696	0,01856	1,33671	2,78782	1,39391	3,87477	1,29159
<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula	14	1	0,70559	0,49303	0,88328	100	1,08696	0,02485	1,78988	2,67316	1,33658	3,76012	1,25337
<i>Psidium cattleyanum</i>	Araçá	30	1	0,29979	1,05649	1,89274	100	1,08696	0,01056	0,76048	2,65322	1,32661	3,74018	1,24673
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico	14	1	0,56987	0,49303	0,88328	100	1,08696	0,02007	1,44559	2,32887	1,16444	3,41583	1,13861
<i>Lonchocarpus serials</i>	Carvalho	27	1	0,22731	0,95084	1,70347	100	1,08696	0,008	0,57661	2,28008	1,14004	3,36704	1,12235

<i>Chlorophora tinctoria</i>	Moreira	16	1	0,42333	0,56346	1,00946	100	1,08696	0,01491	1,07387	2,08333	1,04167	3,17029	1,05676
<i>Maytenus robusta</i>	Rapadurinha	13	1	0,40284	0,45781	0,82019	100	1,08696	0,01419	1,02188	1,84206	0,92103	2,92902	0,97634
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	18	1	0,26118	0,63389	1,13565	100	1,08696	0,0092	0,66254	1,79819	0,89909	2,88514	0,96171
<i>Cocos nucifera</i>	Coqueiro	11	1	0,42761	0,38738	0,69401	100	1,08696	0,01506	1,08472	1,77873	0,88936	2,86568	0,95523
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Ipê-felpudo	14	1	0,24533	0,49303	0,88328	100	1,08696	0,00864	0,62233	1,50561	0,75281	2,59257	0,86419
<i>Plathymenia reticulada</i>	Vinhático	8	1	0,38492	0,28173	0,50473	100	1,08696	0,01356	0,97644	1,48117	0,74058	2,56813	0,85604
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Murici	10	1	0,27973	0,35216	0,63091	100	1,08696	0,00985	0,7096	1,34052	0,67026	2,42747	0,80916
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacarandá-da-baía	10	1	0,27856	0,35216	0,63091	100	1,08696	0,00981	0,70661	1,33753	0,66876	2,42449	0,80816
<i>Solanum pseudoquina</i>	Capoeirão	11	1	0,23389	0,38738	0,69401	100	1,08696	0,00824	0,59331	1,28732	0,64366	2,37427	0,79142
<i>Pterodon emarginatus</i>	Sucupira	12	1	0,19005	0,42259	0,7571	100	1,08696	0,00669	0,48211	1,23921	0,6196	2,32617	0,77539
<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	13	1	0,15999	0,45781	0,82019	100	1,08696	0,00563	0,40584	1,22603	0,61301	2,31299	0,771
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Jacaré	7	1	0,30328	0,24651	0,44164	100	1,08696	0,01068	0,76932	1,21096	0,60548	2,29792	0,76597
<i>Tabernaemontana laeta</i>	Leiteiro	11	1	0,17596	0,38738	0,69401	100	1,08696	0,0062	0,44635	1,14036	0,57018	2,22731	0,74244
<i>Casearia sylvestris</i>	Erva-teiú	8	1	0,21412	0,28173	0,50473	100	1,08696	0,00754	0,54317	1,0479	0,52395	2,13486	0,71162
<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira	10	1	0,15625	0,35216	0,63091	100	1,08696	0,0055	0,39635	1,02726	0,51363	2,11422	0,70474
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacarandá-roxo	10	1	0,14791	0,35216	0,63091	100	1,08696	0,00521	0,37521	1,00613	0,50306	2,09308	0,69769
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	5	1	0,26053	0,17608	0,31546	100	1,08696	0,00918	0,6609	0,97636	0,48818	2,06331	0,68777
<i>Senna multijuga</i>	Pau-cigarra	4	1	0,28235	0,14086	0,25237	100	1,08696	0,00994	0,71624	0,9686	0,4843	2,05556	0,68519
<i>Jacaranda macrantha</i>	Caroba	9	1	0,14476	0,31695	0,56782	100	1,08696	0,0051	0,36721	0,93504	0,46752	2,02199	0,674
<i>Morta</i>	Morta	6	1	0,20443	0,2113	0,37855	100	1,08696	0,0072	0,51858	0,89713	0,44857	1,98409	0,66136
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	7	1	0,12541	0,24651	0,44164	100	1,08696	0,00442	0,31813	0,75977	0,37989	1,84673	0,61558
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo-alves	2	1	0,24775	0,07043	0,12618	100	1,08696	0,00872	0,62847	0,75466	0,37733	1,84161	0,61387
<i>Dinizia excelsa Ducke</i>	Angelim	7	1	0,11111	0,24651	0,44164	100	1,08696	0,00391	0,28186	0,7235	0,36175	1,81045	0,60348
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Gabiroba	9	1	0,04225	0,31695	0,56782	100	1,08696	0,00149	0,10717	0,675	0,3375	1,76195	0,58732
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	Cinco-folhas	5	1	0,1371	0,17608	0,31546	100	1,08696	0,00483	0,34777	0,66323	0,33161	1,75018	0,58339
<i>Pouteria campechiana</i>	Gema-de-ovo	5	1	0,12969	0,17608	0,31546	100	1,08696	0,00457	0,32898	0,64444	0,32222	1,73139	0,57713

<i>Aegiphila integrifolia</i>	Papagaio	6	1	0,09878	0,2113	0,37855	100	1,08696	0,00348	0,25059	0,62914	0,31457	1,71609	0,57203
<i>Terminalia januariensis</i>	Piúna	7	1	0,0656	0,24651	0,44164	100	1,08696	0,00231	0,16641	0,60805	0,30402	1,695	0,565
<i>Annona cacans</i>	Araticum-cagão	2	1	0,1886	0,07043	0,12618	100	1,08696	0,00664	0,47841	0,6046	0,3023	1,69155	0,56385
<i>Micrandra elata</i>	Pau de São José	4	1	0,13863	0,14086	0,25237	100	1,08696	0,00488	0,35167	0,60404	0,30202	1,691	0,56367
<i>Melanoxylon brauna</i>	Braúna	1	1	0,1912	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00673	0,48502	0,54811	0,27405	1,63506	0,54502
<i>Swartzia langsdorffii</i>	Jacarandá-de-sangue	3	1	0,1381	0,10565	0,18927	100	1,08696	0,00486	0,35033	0,5396	0,2698	1,62656	0,54219
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Guatambu	4	1	0,08265	0,14086	0,25237	100	1,08696	0,00291	0,20965	0,46202	0,23101	1,54897	0,51632
<i>Matayba guianensis</i>	Pau-magro	4	1	0,07694	0,14086	0,25237	100	1,08696	0,00271	0,19518	0,44754	0,22377	1,5345	0,5115
<i>Ocimum americanum</i>	Alfavaca	4	1	0,0737	0,14086	0,25237	100	1,08696	0,0026	0,18696	0,43933	0,21966	1,52628	0,50876
<i>Myrcia tomentosa</i>	Goiaba-brava	5	1	0,04659	0,17608	0,31546	100	1,08696	0,00164	0,11819	0,43365	0,21683	1,52061	0,50687
<i>Guarea macrophylla</i>	Marinheiro	4	1	0,06288	0,14086	0,25237	100	1,08696	0,00221	0,1595	0,41187	0,20593	1,49882	0,49961
<i>Handroanthus umbellatus</i>	Ipê-mulato	4	1	0,05815	0,14086	0,25237	100	1,08696	0,00205	0,14751	0,39987	0,19994	1,48683	0,49561
<i>Allophylus edulis</i>	Fruta-do-pombo	5	1	0,01608	0,17608	0,31546	100	1,08696	0,00057	0,0408	0,35625	0,17813	1,44321	0,48107
<i>Ormosia arborea</i>	Olho-de-moça	1	1	0,11461	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00404	0,29073	0,35382	0,17691	1,44077	0,48026
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão	4	1	0,0387	0,14086	0,25237	100	1,08696	0,00136	0,09816	0,35053	0,17526	1,43748	0,47916
<i>Ficus doliari</i>	Gameleira	1	1	0,09627	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00339	0,2442	0,30729	0,15364	1,39425	0,46475
<i>Physalis angulata</i>	Faveira	4	1	0,02119	0,14086	0,25237	100	1,08696	0,00075	0,05374	0,30611	0,15305	1,39306	0,46435
<i>Pronus</i>	Ameixeira	2	1	0,06688	0,07043	0,12618	100	1,08696	0,00236	0,16965	0,29583	0,14792	1,38279	0,46093
<i>Erythrina mulungu</i>	Mulungu	1	1	0,08772	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00309	0,22252	0,28561	0,14281	1,37257	0,45752
<i>Vernonia polysphaera</i>	Assa-peixe	4	1	0,01297	0,14086	0,25237	100	1,08696	0,00046	0,03289	0,28526	0,14263	1,37221	0,4574
<i>Handroanthus albus</i>	Ipê-amarelo	1	1	0,07182	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00253	0,18219	0,24528	0,12264	1,33224	0,44408
<i>Eugenia speciosa</i>	Laranjinha-do-mato	2	1	0,04144	0,07043	0,12618	100	1,08696	0,00146	0,10511	0,2313	0,11565	1,31825	0,43942
<i>Annona crassiflora</i>	Araticum	1	1	0,06304	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00222	0,1599	0,22299	0,1115	1,30995	0,43665
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	1	1	0,05155	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00182	0,13077	0,19386	0,09693	1,28082	0,42694
<i>Leucochloron incuriale</i>	Angico Rajado	2	1	0,02045	0,07043	0,12618	100	1,08696	0,00072	0,05188	0,17806	0,08903	1,26502	0,42167
<i>Inga marginata</i>	Ingá-tiriba	2	1	0,01485	0,07043	0,12618	100	1,08696	0,00052	0,03766	0,16384	0,08192	1,2508	0,41693

Dendropanax cuneatus	Maria-mole	1	1	0,03306	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00116	0,08386	0,14695	0,07347	1,2339	0,4113
Syzygium malaccense	Jambreiro	1	1	0,02603	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00092	0,06603	0,12912	0,06456	1,21607	0,40536
Hortia brasiliiana	Para-tudo	1	1	0,02372	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00084	0,06018	0,12327	0,06163	1,21022	0,40341
Mangifera indica	Mangueira	1	1	0,02321	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00082	0,05887	0,12196	0,06098	1,20892	0,40297
Platycyamus regnellii	Folha-de-Bolo	1	1	0,01897	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00067	0,04813	0,11122	0,05561	1,19818	0,39939
Touclia laevigata	Cantiga-de-barata	1	1	0,01834	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00065	0,04652	0,10961	0,0548	1,19656	0,39885
Eugenia brasiliensis	Grumixama	1	1	0,01556	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00055	0,03947	0,10256	0,05128	1,18952	0,39651
Myrciaria cauliflora	Jabuticabeira	1	1	0,01404	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00049	0,03561	0,09871	0,04935	1,18566	0,39522
Erimoture miteus	Mão-pilão	1	1	0,00816	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00029	0,02069	0,08378	0,04189	1,17074	0,39025
Pogonophora schomburgkiana	Gema-de-ovo	1	1	0,00685	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00024	0,01739	0,08048	0,04024	1,16743	0,38914
Gochnatia polymorpha	Candeia	1	1	0,00669	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00024	0,01697	0,08006	0,04003	1,16702	0,38901
Tibouchina mutabilis	Manacá	1	1	0,00458	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00016	0,01163	0,07472	0,03736	1,16168	0,38723
Psidium Albidum	Araçá-branco	1	1	0,00385	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00014	0,00976	0,07285	0,03643	1,15981	0,3866
Casearia grndiflora	Espeto	1	1	0,00367	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00013	0,00932	0,07241	0,03621	1,15937	0,38646
Myrcia amazonica	Araçá	1	1	0,00287	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,0001	0,00729	0,07038	0,03519	1,15734	0,38578
Cabralea canjerana	Canjerana	1	1	0,00179	0,03522	0,06309	100	1,08696	0,00006	0,00453	0,06762	0,03381	1,15458	0,38486
Total		1585	1	39,42134	55,81772	100	9200	100	1,38827	100	200	100	300	100

9.6.1.3.3 Estrutura Diamétrica

O desdobro do material lenhoso foi realizado adotando como critério, o intervalo de classe de diâmetro correspondente aos multiprodutos da madeira. Obtidos a partir das partes aéreas das árvores como os fustes e as copas. Que podem ser classificados como:

- ✓ Lenha: para diâmetros inferiores a 20,0 centímetros;
- ✓ Madeira: para diâmetros igual ou superior 20,0 centímetros.

O volume total de lenha foi de 83,69313 m³; e de madeiras 150,91692 m³ a serem suprimidos na área de intervenção aonde foi realizado o censo florestal para indivíduos isolados.

A

Tabela **107** abaixo expõe os volumes dos multiprodutos da lenha e madeira em metros cúbicos (m³) separados em intervalos de diâmetro, calculados para o censo florestal.

Tabela 107: Estrutura vertical dos indivíduos amostrados no fragmento florestal na área de intervenção do projeto. Em que HT = altura total em metros; PSA = posição sociológica absoluta e VI = Valor de importância.

Nome Científico	Nome Comum	Família	Parâmetro	< 20.0	20.0 - 30.0	30.0 - 40.0	40.0 - 50.0	50.0 - 60.0	70.0 - 80.0	90.0 - 100.0	Total
<i>Aegiphila integrifolia</i>	Papagaio	Lamiaceae	VT (m³)	0,5184	0	0	0	0	0	0	0,5184
<i>Allophylus edulis</i>	Fruta-do-pombo	Sapindaceae	VT (m³)	0,05509	0	0	0	0	0	0	0,05509
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico	Fabaceae	VT (m³)	0,46039	0,82249	0,80102	0,5904	0	0	0	2,67429
<i>Annona cacans</i>	Araticum-cagão	Annonaceae	VT (m³)	0,00867	1,05948	0,48792	0	0	0	0	1,55607
<i>Annona crassiflora</i>	Araticum	Annonaceae	VT (m³)	0	0,32919	0	0	0	0	0	0,32919
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Garapa	Fabaceae	VT (m³)	3,06253	1,72915	0	2,15145	2,7253	2,55946	0	12,22787
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo-alves	Anacardiaceae	VT (m³)	0,45152	0	1,31185	0	0	0	0	1,76338
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Guatambu	Rutaceae	VT (m³)	0,28498	0,20394	0	0	0	0	0	0,48892
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Murici	Malpighiaceae	VT (m³)	0,96933	0,49751	0,59106	0	0	0	0	2,0579
<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana	Meliaceae	VT (m³)	0,00385	0	0	0	0	0	0	0,00385
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Gabiroba	Myrtaceae	VT (m³)	0,11401	0	0	0	0	0	0	0,11401
<i>Casearia grandiflora</i>	Espeto	Salicaceae	VT (m³)	1,50596	0,53546	0,54058	0	0	0	0	2,58199
<i>Casearia grandiflora</i>	Espeto	Salicaceae	VT (m³)	0,01294	0	0	0	0	0	0	0,01294
<i>Casearia sylvestris</i>	Erva-teiú	Flacourtiaceae	VT (m³)	0,15808	0	0	1,44154	0	0	0	1,59962
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	Urticaceae	VT (m³)	0,49666	0,48779	0	0	0	0	0	0,98445
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	Meliaceae	VT (m³)	0,55595	0	0	0,90448	0	0	0	1,46044
<i>Chlorophora tinctoria</i>	Moreira	Moraceae	VT (m³)	0,882	1,27519	0	0	0	0	0	2,15719
<i>Cocos nucifera</i>	Coqueiro	Arecaceae	VT (m³)	0,44214	1,84618	0	0	0	0	0	2,28831
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Pau d'óleo	Leguminosae	VT (m³)	6,16704	9,37584	3,54757	2,85545	0	0	0	18,49355
<i>Cordia ecalyculata</i>	Café-do-mato	Boraginaceae	VT (m³)	0,81299	0,74706	0,75571	0,82963	0	0	0	3,14538
<i>Croton floribundus</i>	Carrapichinho	Euphorbiaceae	VT (m³)	1,43253	1,14336	1,24486	1,88777	1,19012	0	0	6,89866
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacarandá-da-baía	Fabaceae	VT (m³)	0,48353	0,40063	0,52288	0	0	0	0	1,40704
<i>Dendropanax cuneatus</i>	Maria-mole	Araliaceae	VT (m³)	0,1383	0	0	0	0	0	0	0,1383
<i>Dinizia excelsa Ducke</i>	Angelim	Fabaceae	VT (m³)	0,51172	0,35085	0	0	0	0	0	0,86257

<i>Erimature miteus</i>	Mão-pilão	Anacardiaceae	VT (m³)	0,05745	0	0	0	0	0	0	0,05745
<i>Erythrina mulungu</i>	Mulungu	Fabaceae	VT (m³)	0	0	0,64678	0	0	0	0	0,64678
<i>Eugenia brasiliensis</i>	Grumixama	Myrtaceae	VT (m³)	0,04458	0	0	0	0	0	0	0,04458
<i>Eugenia speciosa</i>	Laranjinha-do-mato	Myrtaceae	VT (m³)	0,08726	0	0	0	0	0	0	0,08726
<i>Ficus doliari</i>	Gameleira	Moraceae	VT (m³)	0	0	0,47254	0	0	0	0	0,47254
<i>Gochnatia polymorpha</i>	Candeia	Asteraceae	VT (m³)	0,01908	0	0	0	0	0	0	0,01908
<i>Guarea macrophylla</i>	Marinheiro	Meliaceae	VT (m³)	0,30396	0	0	0	0	0	0	0,30396
<i>Handroanthus albus</i>	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	VT (m³)	0	0	0,12611	0	0	0	0	0,12611
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	VT (m³)	2,68233	1,36673	0,72127	0	0	0	0	4,77033
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê-roxo	Bignoniaceae	VT (m³)	6,8246	2,62157	0,6451	0	0	0	0	10,09127
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Ipê-opa	Bignoniaceae	VT (m³)	0,88165	1,09783	1,57207	0	0,9803	0	3,06102	7,59288
<i>Handroanthus umbellatus</i>	Ipê-mulato	Bignoniaceae	VT (m³)	0,09429	0,20277	0	0	0	0	0	0,29707
<i>Hortia brasiliana</i>	Para-tudo	Rutaceae	VT (m³)	0,13707	0	0	0	0	0	0	0,13707
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	Fabaceae	VT (m³)	0	0,18275	0	0	0	0	0	0,18275
<i>Inga marginata</i>	Ingá-tiriba	Fabaceae	VT (m³)	0,06984	0	0	0	0	0	0	0,06984
<i>Jacaranda macrantha</i>	Caroba	Bignoniaceae	VT (m³)	0,44496	0	0,54527	0	0	0	0	0,99023
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacarandá-roxo	Bignoniaceae	VT (m³)	0,22036	0,24434	0	0	0	0	0	0,4647
<i>Leucochloron incuriale</i>	Angico Rajado	Mimosoideae	VT (m³)	0,14502	0	0	0	0	0	0	0,14502
<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira	Anacardiaceae	VT (m³)	0,83628	0,36263	0	0	0	0	0	1,19891
<i>Lonchocarpus serials</i>	Carvalho	Fabaceae	VT (m³)	0,52495	0,31733	0	0	0	0	0	0,84228
<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo-de-pito	Euphorbiaceae	VT (m³)	16,15499	2,54108	1,73114	0,95736	0	0	0	21,38456
<i>Machaerium nyctitans</i>	Sovela	Fabaceae	VT (m³)	2,75526	3,73689	0	0	0	0	0	6,49215
<i>Machaerium opacum</i>	Jacarandá-do-cerrado	Fabaceae	VT (m³)	0,24293	4,05968	5,39037	1,14647	0	0	0	10,83945
<i>Mangifera indica</i>	Mangueira	Anacardiaceae	VT (m³)	0,04808	0	0	0	0	0	0	0,04808
<i>Matayba guianensis</i>	Pau-magro	Sapindaceae	VT (m³)	0,35141	0	0	0	0	0	0	0,35141
<i>Maytenus robusta</i>	Rapadurinha	Celastraceae	VT (m³)	0,80426	0,48197	1,06163	0	0	0	0	2,34787
<i>Melanoxylon brauna</i>	Braúna	Fabaceae	VT (m³)	0	0	0	0,75052	0	0	0	0,75052

<i>Micrandra elata</i>	Pau de São José	Euphorbiaceae	VT (m³)	0,08607	0,33165	0,68967	0	0	0	0	1,10739
<i>Morta</i>	Morta	Morta	VT (m³)	0,14021	0,10198	0,8126	0	0	0	0	1,05479
<i>Myrcia amazonica</i>	Araçá	Myrtaceae	VT (m³)	0,02359	0	0	0	0	0	0	0,02359
<i>Myrcia tomentosa</i>	Goiaba-brava	Myrtaceae	VT (m³)	0,18006	0	0	0	0	0	0	0,18006
<i>Myrciaria cauliflora</i>	Jaboticabeira	Myrtaceae	VT (m³)	0,01807	0	0	0	0	0	0	0,01807
<i>Ocimum americanum</i>	Alfavaca	Lamiaceae	VT (m³)	0,53078	0	0	0	0	0	0	0,53078
<i>Ocotea spixiana</i>	Canela	Lauraceae	VT (m³)	2,88783	1,84886	0,59513	0	0	0	0	5,33183
<i>Ormosia arborea</i>	Olho-de-moça	Fabaceae	VT (m³)	0	0	0,36146	0	0	0	0	0,36146
<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula	Fabaceae	VT (m³)	0,20828	1,51704	0,69785	0,98199	0	0	0	3,40517
<i>Physalis angulata</i>	Faveira	Solanaceae	VT (m³)	0,05743	0	0	0	0	0	0	0,05743
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Jacaré	Fabaceae	VT (m³)	0,31614	0,52283	0	0,65372	0	0	0	1,49269
<i>Plathymenia reticulada</i>	Vinhático	Fabaceae	VT (m³)	0,13105	0,4299	0,86828	1,66308	0	0	0	3,09232
<i>Platygyamus regnellii</i>	Folha-de-Bolo	Fabaceae	VT (m³)	0,07193	0	0	0	0	0	0	0,07193
<i>Platypodium elegans</i>	Uruvalheira	Fabaceae	VT (m³)	0,7606	1,29978	1,77892	1,23065	1,88504	3,68398	0	10,63897
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	Gema-de-ovo	Peraceae	VT (m³)	0,03174	0	0	0	0	0	0	0,03174
<i>Pouteria campechiana</i>	Gema-de-ovo	Sapotaceae	VT (m³)	0,30611	0,52572	0	0	0	0	0	0,83183
<i>Pronus</i>	Ameixeira	Rosaceae	VT (m³)	0,00227	0,26348	0	0	0	0	0	0,26575
<i>Psidium Albidum</i>	Araçá-branco	Myrtaceae	VT (m³)	0,00741	0	0	0	0	0	0	0,00741
<i>Psidium cattleyanum</i>	Araçá	Myrtaceae	VT (m³)	1,37011	0,36136	0	0	0	0	0	1,73147
<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	Myrtaceae	VT (m³)	0,26841	0,13074	0	0	0	0	0	0,39915
<i>Pterocarpus vialaceus</i>	Aldrigo	Fabaceae	VT (m³)	2,81065	1,21436	0,48007	0	0	0	0	4,50508
<i>Pterodon emarginatus</i>	Sucupira	Fabaceae	VT (m³)	0,91572	0,18744	0	0	0	0	0	1,10316
<i>Raputia magnifica</i>	Arapoca	Rutaceae	VT (m³)	4,42999	3,21913	0	0	0	0	0	7,64912
<i>Senna multijuga</i>	Pau-cigarra	Fabaceae	VT (m³)	0,07512	0	0,88542	1,39193	0	0	0	2,35246
<i>Solanum pseudoquina</i>	Capoeirão	Solanaceae	VT (m³)	1,25158	0,63444	0	0	0	0	0	1,88602
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	Cinco-folhas	Bignoniaceae	VT (m³)	0,07601	0,27697	0,33719	0	0	0	0	0,69017
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão	Fabaceae	VT (m³)	0,22136	0	0	0	0	0	0	0,22136

<i>Swartzia langsdorffii</i>	Jacarandá-de-sangue	Fabaceae	VT (m³)	0,36949	0	0,55793	0	0	0	0	0,92742
<i>Swartzia pilulifera</i>	Jacarandá	Fabaceae	VT (m³)	3,86394	3,53957	6,34646	6,70749	1,10892	3,06795	0	24,63434
<i>Syzygium malaccense</i>	Jambreiro	Myrtaceae	VT (m³)	0,1312	0	0	0	0	0	0	0,1312
<i>Tabernaemontana laeta</i>	Leiteiro	Apocynaceae	VT (m³)	0,73538	0,2905	0	0	0	0	0	1,02588
<i>Tachigali Multijuga</i>	Ingá-Bravo	Fabaceae	VT (m³)	0,82601	2,88566	2,04949	0	0	0	0	5,76116
<i>Terminalia januariensis</i>	Piúna	Combretaceae	VT (m³)	0,24093	0	0	0	0	0	0	0,24093
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	Melastomataceae	VT (m³)	1,11511	0,30942	0	0	0	0	0	1,42453
<i>Tibouchina mutabilis</i>	Manacá	Melastomataceae	VT (m³)	0,02707	0	0	0	0	0	0	0,02707
<i>Toucilia laevigata</i>	Cantiga-de-barata	Sapindaceae	VT (m³)	0,17	0	0	0	0	0	0	0,17
<i>Vernonia polysphaera</i>	Assa-peixe	Asteraceae	VT (m³)	0,03572	0	0	0	0	0	0	0,03572
<i>Xylopia sericea</i>	Pimenteira	Annonaceae	VT (m³)	2,78515	0,69582	0	0	0	0	0	3,48097
<i>Zanthoxylum pohlianum</i>	Mão-de-gato	Rutaceae	VT (m³)	0,04658	0	0	0,91921	0	4,62851	0	5,5943
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Maminha-de-porca	Rutaceae	VT (m³)	2,43648	1,97551	0,41779	0,98199	0,547	0	0	6,35877
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Ipê-felpudo	Bignoniaceae	VT (m³)	0,47233	0,71067	0	0	0	0	0	1,18299
*** Total			VT (m³)	83,69313	57,84018	39,594	28,04513	8,43669	13,9399	3,06102	234,61004
*** Média			VT (m³)	0,85454	0,6287	0,43037	0,30484	0,0917	0,15152	0,03327	2,49494
*** Desv. Padrão			VT (m³)	1,95944	1,07839	0,99913	0,87035	0,39382	0,73264	0,31913	4,27922

9.6.1.3.4 Volumetria

O cálculo do volume total de lenha e madeira com casca, para o censo florestal dos indivíduos arbóreos com DAP maior ou igual ao critério estipulado ($DAP \geq 5,0$ cm), foi calculado utilizando a equação desenvolvida pelo Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC, 1995) para mata secundária, supracitada na metodologia.

A espécie nativa de maior rendimento volumétrico foi *Swartzia pilulifera* com $24,63434 \text{ m}^3$; seguida por *Mabea fistulifera* com $21,38456 \text{ m}^3$ e *Copaifera langsdorffii* com $18,49355 \text{ m}^3$;

O volume total obtido foi de $234,61$ metros cúbicos (m^3) e em metro estéreo $351,91506$ st (Tabela 108).

Tabela 108: Rendimento lenhoso dos indivíduos arbóreos cadastrados no censo florestal para o projeto, em ordem decrescente do valor de cobertura (VC%). Onde: N=número de indivíduos cadastrados; m³=metro cúbico; st=metro estéreo (fator de conversão em st = m³ x 1,5).

Nome Científico	Nome Comum	Volume (m ³)	Volume/ha	Estéreo (st)	Estéreo (st/ha)
<i>Aegiphila integrifolia</i>	Papagaio	0,5184	0,01826	0,7776	0,02739
<i>Allophylus edulis</i>	Fruta-do-pombo	0,05509	0,00194	0,082635	0,00291
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico	2,67429	0,09418	4,011435	0,14127
<i>Annona cacans</i>	Araticum-cagão	1,55607	0,0548	2,334105	0,0822
<i>Annona crassiflora</i>	Araticum	0,32919	0,01159	0,493785	0,017385
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Garapa	12,22787	0,43062	18,341805	0,64593
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo-alves	1,76338	0,0621	2,64507	0,09315
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Guatambu	0,48892	0,01722	0,73338	0,02583
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Murici	2,0579	0,07247	3,08685	0,108705
<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana	0,00385	0,00014	0,005775	0,00021
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Gabirola	0,11401	0,00401	0,171015	0,006015
<i>Casearia grandiflora</i>	Espeto	2,58199	0,09093	3,872985	0,136395
<i>Casearia grandiflora</i>	Espeto	0,01294	0,00046	0,01941	0,00069
<i>Casearia sylvestris</i>	Erva-teiú	1,59962	0,05633	2,39943	0,084495
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	0,98445	0,03467	1,476675	0,052005
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	1,46044	0,05143	2,19066	0,077145
<i>Chlorophora tinctoria</i>	Moreira	2,15719	0,07597	3,235785	0,113955
<i>Cocos nucifera</i>	Coqueiro	2,28831	0,08059	3,432465	0,120885
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Pau d'óleo	18,49355	0,65127	27,740325	0,976905
<i>Cordia ecalyculata</i>	Café-do-mato	3,14538	0,11077	4,71807	0,166155
<i>Croton floribundus</i>	Carrapichinho	6,89866	0,24294	10,34799	0,36441
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacarandá-da-baía	1,40704	0,04955	2,11056	0,074325
<i>Dendropanax cuneatus</i>	Maria-mole	0,1383	0,00487	0,20745	0,007305
<i>Dinizia excelsa Ducke</i>	Angelim	0,86257	0,03038	1,293855	0,04557

<i>Erimoture miteus</i>	Mão-pilão	0,05745	0,00202	0,086175	0,00303
<i>Erythrina mulungu</i>	Mulungu	0,64678	0,02278	0,97017	0,03417
<i>Eugenia brasiliensis</i>	Grumixama	0,04458	0,00157	0,06687	0,002355
<i>Eugenia speciosa</i>	Laranjinha-do-mato	0,08726	0,00307	0,13089	0,004605
<i>Ficus doliari</i>	Gameleira	0,47254	0,01664	0,70881	0,02496
<i>Gochnatia polymorpha</i>	Candeia	0,01908	0,00067	0,02862	0,001005
<i>Guarea macrophylla</i>	Marinheiro	0,30396	0,0107	0,45594	0,01605
<i>Handroanthus albus</i>	Ipê-amarelo	0,12611	0,00444	0,189165	0,00666
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-amarelo	4,77033	0,16799	7,155495	0,251985
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê-roxo	10,09127	0,35538	15,136905	0,53307
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Ipê-opa	7,59288	0,26739	11,38932	0,401085
<i>Handroanthus umbellatus</i>	Ipê-mulato	0,29707	0,01046	0,445605	0,01569
<i>Hortia brasiliana</i>	Para-tudo	0,13707	0,00483	0,205605	0,007245
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	0,18275	0,00644	0,274125	0,00966
<i>Inga marginata</i>	Ingá-tiriba	0,06984	0,00246	0,10476	0,00369
<i>Jacaranda macrantha</i>	Caroba	0,99023	0,03487	1,485345	0,052305
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacarandá-roxo	0,4647	0,01637	0,69705	0,024555
<i>Leucochloron incuriale</i>	Angico Rajado	0,14502	0,00511	0,21753	0,007665
<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira	1,19891	0,04222	1,798365	0,06333
<i>Lonchocarpus serials</i>	Carvalho	0,84228	0,02966	1,26342	0,04449
<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo-de-pito	21,38456	0,75308	32,07684	1,12962
<i>Machaerium nyctitans</i>	Sovela	6,49215	0,22863	9,738225	0,342945
<i>Machaerium opacum</i>	Jacarandá-do-cerrado	10,83945	0,38172	16,259175	0,57258
<i>Mangifera indica</i>	Mangueira	0,04808	0,00169	0,07212	0,002535
<i>Matayba guianensis</i>	Pau-magro	0,35141	0,01238	0,527115	0,01857
<i>Maytenus robusta</i>	Rapadurinha	2,34787	0,08268	3,521805	0,12402
<i>Melanoxylon brauna</i>	Braúna	0,75052	0,02643	1,12578	0,039645

<i>Micrandra elata</i>	Pau de São José	1,10739	0,039	1,661085	0,0585
<i>Morta</i>	Morta	1,05479	0,03715	1,582185	0,055725
<i>Myrcia amazonica</i>	Araçá	0,02359	0,00083	0,035385	0,001245
<i>Myrcia tomentosa</i>	Goiaba-brava	0,18006	0,00634	0,27009	0,00951
<i>Myrciaria cauliflora</i>	Jaboticabeira	0,01807	0,00064	0,027105	0,00096
<i>Ocimum americanum</i>	Alfavaca	0,53078	0,01869	0,79617	0,028035
<i>Ocotea spixiana</i>	Canela	5,33183	0,18777	7,997745	0,281655
<i>Ormosia arborea</i>	Olho-de-moça	0,36146	0,01273	0,54219	0,019095
<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula	3,40517	0,11992	5,107755	0,17988
<i>Physalis angulata</i>	Faveira	0,05743	0,00202	0,086145	0,00303
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Jacaré	1,49269	0,05257	2,239035	0,078855
<i>Plathymenia reticulada</i>	Vinhático	3,09232	0,1089	4,63848	0,16335
<i>Platycamus regnellii</i>	Folha-de-Bolo	0,07193	0,00253	0,107895	0,003795
<i>Platypodium elegans</i>	Uruvalheira	10,63897	0,37466	15,958455	0,56199
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	Gema-de-ovo	0,03174	0,00112	0,04761	0,00168
<i>Pouteria campechiana</i>	Gema-de-ovo	0,83183	0,02929	1,247745	0,043935
<i>Pronus</i>	Ameixeira	0,26575	0,00936	0,398625	0,01404
<i>Psidium Albidum</i>	Araçá-branco	0,00741	0,00026	0,011115	0,00039
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá	1,73147	0,06098	2,597205	0,09147
<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	0,39915	0,01406	0,598725	0,02109
<i>Pterocarpus vialaceus</i>	Aldrigo	4,50508	0,15865	6,75762	0,237975
<i>Pterodon emarginatus</i>	Sucupira	1,10316	0,03885	1,65474	0,058275
<i>Raputia magnifica</i>	Arapoca	7,64912	0,26937	11,47368	0,404055
<i>Senna multijuga</i>	Pau-cigarra	2,35246	0,08284	3,52869	0,12426
<i>Solanum pseudoquina</i>	Capoeirão	1,88602	0,06642	2,82903	0,09963
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	Cinco-folhas	0,69017	0,02431	1,035255	0,036465
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão	0,22136	0,0078	0,33204	0,0117

<i>Swartzia langsdorffii</i>	Jacarandá-de-sangue	0,92742	0,03266	1,39113	0,04899
<i>Swartzia pilulifera</i>	Jacarandá	24,63434	0,86753	36,95151	1,301295
<i>Syzygium malaccense</i>	Jambreiro	0,1312	0,00462	0,1968	0,00693
<i>Tabernaemontana laeta</i>	Leiteiro	1,02588	0,03613	1,53882	0,054195
<i>Tachigali Multijuga</i>	Ingá-Bravo	5,76116	0,20289	8,64174	0,304335
<i>Terminalia januariensis</i>	Piúna	0,24093	0,00848	0,361395	0,01272
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	1,42453	0,05017	2,136795	0,075255
<i>Tibouchina mutabilis</i>	Manacá	0,02707	0,00095	0,040605	0,001425
<i>Toucilia laevigata</i>	Cantiga-de-barata	0,17	0,00599	0,255	0,008985
<i>Vernonia polysphaera</i>	Assa-peixe	0,03572	0,00126	0,05358	0,00189
<i>Xylopia sericea</i>	Pimenteira	3,48097	0,12259	5,221455	0,183885
<i>Zanthoxylum pohlianum</i>	Mão-de-gato	5,5943	0,19701	8,39145	0,295515
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Maminha-de-porca	6,35877	0,22393	9,538155	0,335895
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Ipê-felpudo	1,18299	0,04166	1,774485	0,06249
Total		234,61004	8,2621	351,91506	12,39315

9.6.1.3.5 Relatório Final

Tabela 109: Relatório Final dos dados amostrados no censo florestal do projeto.

Relatório Final	
N° espécies identificadas	91
N° Indivíduos mensurados	1585
DAP médio (cm)	13,24
Altura média (m)	8,24
Volume (m³)	234,61

9.6.1.3.6 Censo Monocultura de Eucalipto – Floresta Plantada

Na área de monocultura de Eucalipto pronta para corte que é possível ser observada na área de cava do Projeto Antero foi realizado a amostragem de censo florestal ou inventário florestal 100%, em uma área de 1,1691 hectares existente na área de intervenção.

A equipe utilizou imagens de satélite para o planejamento da campanha de campo, determinando os possíveis pontos de levantamento e coleta de dados previamente.

Associadas às informações obtidas de cartas fornecidas pelo IBGE, IEF, IGAM, SEMAD e demais bases oficiais, foram delimitados os polígonos para execução do censo. Realizou-se o caminhamento por toda a área para o levantamento qualitativo dos indivíduos.

Os exemplares cadastrados no censo florestal foram identificados em campo por meio de etiquetas plásticas em PVC ou escritas na árvore, sendo numeradas na mesma sequência da ficha de campo. Para cada indivíduo acima do nível de inclusão (DAP \geq 5,0 cm), foram coletados os dados dendrométricos referente aos parâmetros, diâmetro a altura do peito (DAP) em centímetros (cm) e a altura de fuste e total em metros (m).

Os indivíduos cadastrados no censo florestal foram georreferenciados e sua posição geográfica coletada pelo receptor de navegação.

Nessa área do Projeto Antero com monocultura de eucalipto pronta para corte inserida na área de intervenção foi cadastrados 224 indivíduos. O processo de Eucalipto seguirá conforme legislação específica para o mesmo, sendo feito comunicado de colheita perante o Instituto Estadual de Florestas – IEF.

Nas áreas de intervenção existe ainda outra monocultura de eucalipto, estando a mesma localizada dentro da área de acesso e área industrial 02, sendo uma área de 0,2777 ha. Para essa monocultura de eucalipto existe um comunicado que colheita emitido junto ao IEF que tem sido protocolado sob o nº SEI 2100.01.0056476/2021-97.

9.6.1.3.7 Resumos Rendimento Volumétrico da Lenha e Madeira na Área de Intervenção Ambiental.

Na

Tabela 110 está resumido o volume total de lenha e madeira a ser obtida com a supressão de indivíduos arbóreos isolados nas áreas de pastagem e pasto sujo e também o volume estimado de lenha e madeira a ser obtido pela supressão da cobertura vegetal nativa nas áreas de fragmentos florestais de floresta estacional semidecidual montana (FESD).

Nas áreas de pastagem o volume total calculado foi de 234,61 m³, sendo 83,69 m³ de lenha e 150,92 m³ madeira, já nas áreas de floresta estacional semidecidual - FESD o volume total estimado pelo inventário foi de 325,58 m³, sendo 252,78 m³ de lenha e 72,80 m³ madeira, já considerando o valor de acréscimo de destoca de tocos e raízes.

Tabela 110: Volume de lenha e madeira nas áreas de intervenção do projeto.

Área Amostrada	Lenha < 20 cm	Madeira ≥ 20 cm	Volume Total (m ³)
Pastagem com indivíduos isolados	83,69313 m ³	150,91692 m ³	234,61 m ³
Floresta estacional semidecidual montana	252,782 m ³	72,80 m ³	325,582 m ³
Total	336,47513 m³	223,71692 m³	560,192 m³

9.6.1.4 ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

Segundo Portaria GM/MMA nº 300, de 13 de dezembro de 2022 que reconhece a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção na área de intervenção do projeto caracterizada com cobertura vegetal nativa (área com fragmento florestal – FESD), foi amostrados uma espécies ameaçadas de extinção, classificadas na categoria Vulnerável (VU) passível de supressão, sendo ela: Apuleia leiocarpa (garapa) com 9 indivíduos amostrados e para as espécies protegidas pela Lei Estadual Nº 20.308/2012 foi amostrado uma espécie de ipê-amarelo Handroanthus chrysotrichus com 2 indivíduos.

Nas áreas de pastagem foram amostradas sete espécies ameaçadas de extinção, classificadas na categoria Vulnerável (VU) passíveis de supressão, sendo elas: *Apuleia leiocarpa* (garapa) com 26 indivíduos amostrados; *Cedrela fissilis* (Cedro) com 5 indivíduos amostrados; *Dalbergia Nigra* (Jacarandá-da-Bahia) com 10 indivíduos e *Melanoxylon braúna* (Braúna) com 01 indivíduos.

Além disso, foram amostrados três espécies protegidas pela Lei Estadual Nº 20.308/2012, que são *Handroanthus chrysotrichus* (ipê-amarelo) com 94 indivíduos amostrados, *Handroanthus ochraceus* sinônimo do gênero *Tabebuia* (Ipê-opa) com 27 indivíduos e *Handroanthus albus* com 01 indivíduo.

Em conformidade com Portaria Normativa nº 83, de 26 de setembro 1991, apesar de ter sido registrada a espécie *Melanoxylon brauna* (braúna) não foi encontrada em florestas primárias. Essa espécie foi amostrada em pastagem, nas áreas de intervenção ambiental.

Na Tabela 111 abaixo estão resumidos os dados dos indivíduos ameaçados e protegidos amostrados em 0,08 ha (4 parcelas) e o quantitativo de indivíduos estimados em 3,1992 ha de FESD.

Tabela 111: Resumo das árvores amostradas em 0,08 ha, cálculo do total de indivíduos por hectare e cálculo do total de indivíduos estimados na área total de 3,1992 ha de FESD a ser suprimida.

Nome Científico	Nome Comum	Árvores amostradas na parcelas (0,08 ha)*	Árvores/ ha	Estimativa de árvores na área de supressão (3,1992 ha)	Total de Árvores Adotadas no Cálculo Final
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Garapa	9	112,5	359,91	360
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-amarelo	2	25	79,98	80
*** Total		11	137,5	439,89	440

Em 28,3960 hectares de áreas de pastagem com árvores isoladas onde foi realizado o censo (área onde ocorrerá intervenção) está prevista a supressão de 164 indivíduos pertencentes às espécies ameaçadas de extinção e protegidas por lei, são elas: *Apuleia leiocarpa* (26); *Dalbergia nigra* (10); *Handroanthus chrysotrichus* (94); *Handroanthus ochraceus* (27); *Melanoxylon brauna* (1) e *Cedrela fissilis* (5) e *Handroanthus albus* (1).

A Tabela 112 abaixo resume o quantitativo das espécies arbóreas ameaças de extinção e protegidas identificadas no censo.

Tabela 112: Quantitativo dos indivíduos arbóreos ameaçados de extinção e protegidos a serem suprimidos nas áreas de pastagem (censo árvores isoladas).

Nome Científico	Nome Comum	Supressão em área de pastagem (28,3960 ha)
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Garapa	26
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacarandá-da-bahia	10
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-amarelo	94
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Ipê-opa	27
<i>Melanoxylon brauna</i>	Brauna	1
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	5
<i>Handroanthus albus</i>	Ipê-amarelo	1
Total		164

Em estudo na área de influência do Projeto, foi possível determinar que a supressão de vegetação nativa, não promoverá a extinção local das espécies ameaçadas de extinção e protegidas por leis, pois as mesmas ocorrem continuamente à área de intervenção e em outros locais preservados. Assim a perpetuação dessas espécies se dará localmente enquanto existirem exemplares maduros em fase reprodutiva no entorno.

Por outro lado, a autorização para supressão de vegetação no bioma Mata Atlântica poderá ser concedida mediante processo administrativo próprio, quando devidamente motivados e caracterizados. O art. 14 da Lei Federal nº 11.428/2006 estabelece o procedimento e as condições necessárias para autorização de supressão de vegetação primária e secundária em estágio médio e avançado de regeneração do bioma Mata Atlântica.

“Art. 14. A supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, sendo que a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social, em todos os casos devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, ressalvado o disposto no inciso I do art. 30 e nos §§ 1º e 2º do art. 31 desta Lei.

§ 1º A supressão de que trata o caput deste artigo dependerá de autorização do órgão ambiental estadual competente, com anuência prévia, quando couber, do órgão federal ou municipal de meio ambiente, ressalvado o disposto no § 2º deste artigo.

§ 2º A supressão de vegetação no estágio médio de regeneração situada em área urbana dependerá de autorização do órgão ambiental municipal competente, desde

que o município possua conselho de meio ambiente, com caráter deliberativo e plano diretor, mediante anuência prévia do órgão ambiental estadual competente fundamentada em parecer técnico.

§ 3º Na proposta de declaração de utilidade pública disposta na alínea b do inciso VII do art. 3º desta Lei, caberá ao proponente indicar de forma detalhada a alta relevância e o interesse nacional”.

Com fundamento no artigo 14, pode-se afirmar que nos casos de utilidade pública e interesse social, inexistência de alternativa técnica e locacional ao empreendimento e a alta relevância e o interesse nacional a vegetação poderá ser suprimida.

Parte da consideração de que o artigo 14 restringe a possibilidade de supressão da vegetação primária e secundária em estágio avançado de regeneração aos casos de utilidade pública. Já a possibilidade de supressão da vegetação secundária em estágio médio de regeneração é possível tanto no caso de utilidade pública quanto no caso de interesse social. Entretanto, exige-se que ambos os casos sejam devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, devendo inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto.

Neste sentido, deve ser considerado o disposto no art. 2º do Decreto nº 9.406, de 12 de julho de 2018, que regulamenta o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, a Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978, a Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989, e a Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017 e o Decreto nº 9.406, de 12 de junho de 2018, que regulamentou o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, a Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978, a Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989, e a Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017.

“Art. 2º São fundamentos para o desenvolvimento da mineração:

I - o interesse nacional; e

II - a utilidade pública.

Parágrafo único. As jazidas minerais são caracterizadas:

I - por sua rigidez locacional;

II - por serem finitas; e+

III - por possuírem valor econômico”.

O novo regulamento consolidou e tornou expresso os predicados de interesse nacional (art. 176, §1º, da CFRB/88) e de utilidade pública (art. 5º, f, do Decreto-Lei nº 3.365/1941) conferidos à atividade minerária, assim como positivou os princípios específicos do direito minerário da rigidez locacional, finitude da jazida e do valor econômico das substâncias minerais. Tais referências constituem importante ferramenta na medida em que lhe conferem prerrogativas diferenciadas para acesso a propriedades de terceiros, intervenção em áreas naturais, dentre outras limitações impostas às atividades econômicas ordinárias.

Assim, reputa-se que a nova sistemática está muito mais alinhada com os procedimentos adotados em outras indústrias que gozam da mesma prerrogativa (energia elétrica, portos, rodovias e ferrovias).

A indústria de exploração mineral, pela sua grandiosidade e dinamismo, requer diversos investimentos voltados: (i) a pesquisas para verificação do tipo, da qualidade e da quantidade do minério a ser explorado; (ii) à análise de viabilidade econômica e de tecnologia mais adequada à exploração mineral; bem como (iii) à própria avaliação do capital a ser investido.

Inicialmente, foram realizados estudos de alternativas locacionais e tecnológicas para definir o melhor local de implantação da cava e pilhas de estéril/rejeito do empreendimento.

As alternativas locacionais e tecnológicas foram desenvolvidas buscando a menor intervenção possível em áreas naturais preservadas. Associados aos critérios técnicos de engenharia, de forma a reduzir os impactos ambientais e socioeconômicos, na etapa de implantação e operação do empreendimento.

➤ **Projeto Antero – Área de Cava**

Em relação à alternativa tecnológica "método", a ser empregado nas atividades de exploração das jazidas minerais, será realizado de acordo com as metodologias clássicas, amplamente difundidas e utilizadas pelas empresas do setor, no Estado de Minas Gerais. Consiste, basicamente, em cava a céu aberto, com desmonte em bancadas descendentes.

No caso específico de empreendimentos minerários, deve-se considerar a relação das atividades descritas no Código de Mineração, Decreto-Lei Nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, onde consta que uma lavra é composta por todas as unidades necessárias ao bom aproveitamento do bem mineral, pertencente à União.

“Art. 36 - Entende-se por lavra, o conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento industrial da jazida, desde a extração de substâncias minerais úteis que contiver, até o beneficiamento das mesmas.”

Ainda, sob os aspectos da atividade minerária, deve-se considerar algumas características especiais da mineração como, nas palavras de Juan Luís Ossa Bulnes:

“La minería – sobre todo em sus dos primeras etapas – es una actividade econômica peculiar, diferente de lãs medas, porque esta entregada a diversos factores que La distinguen nítidamente de otras ramas de la producción y los servicios”.

- ✓ Dentre estas características especiais, o jurista William Freire cita:
- ✓ Rigidez locacional;
- ✓ Vultosos investimentos com alto risco e longo prazo de maturação;
- ✓ A atividade mineral é de interesse público;
- ✓ Sociedade altamente dependente de recursos minerais;
- ✓ A mineração necessariamente utiliza recursos naturais;
- ✓ A mineração é uma indústria cíclica e globalizada;
- ✓ A mineração não define o preço de seus produtos;
- ✓ A mineração enfrenta riscos específicos;
- ✓ A mineração contribui para evitar o êxodo para as capitais; e
- ✓ Riscos específicos em relação à rigidez locacional.

Destas características, nota-se que duas relacionam-se com os aspectos da rigidez locacional das jazidas minerais, por isso, a grande importância do tema “alternativas locais” no âmbito do processo de licenciamento ambiental.

A localização de uma cava é determinada pelas suas condições geológicas e respectivas litologias, o que determina sua inflexibilidade, apresentando assim características relacionadas à rigidez locacional. Conforme contextualizado no presente estudo, a rigidez locacional, aplicada ao projeto de ampliação da Mina

Sabinópolis, determinou a sua localização e, conseqüentemente, a localização das futuras cavas da mina, visto que os recursos minerais só ocorrem onde os processos geológicos assim o permitirem.

Uma vez que os corpos minerais apresentam inflexibilidade locacional, o que inviabiliza a extração em um lugar diferente do proposto, conclui-se que, devido às limitações da ocorrência dos corpos minerais in situ, não há possibilidade de existir alternativas locais para o projeto em questão, além do apresentado. Desta forma, evidencia-se que a alternativa proposta é a única viável para o presente projeto da Cava Antero.

➤ **Projeto Ampliação Saibreira – Pilhas de Estéril/Rejeito**

Sobre o ponto de vista da alternativa tecnológica “método” a ser aplicado na disposição de material estéril, proveniente da exploração mineral das jazidas da futura Cava Antero, foi definido pela Minas Mineração que essas operações serão realizadas de acordo com metodologia amplamente disseminada e praticada pelas empresas do setor. Esta se dará por meio da implantação de pilhas, projetadas para serem conformadas de forma ascendente, com controle de compactação, e sequenciamento executivo que possibilite a formação definitiva dos bancos, com posterior implantação de cobertura vegetal e instrumentos de monitoramento geotécnico.

Para a disposição de rejeito, as tecnologias disponíveis e difundidas na indústria mineral, são:

- ✓ Disposição à montante de corpo de barramento seja com formação de um reservatório de água, ou não;
- ✓ Disposição dentro de diques (“ponds”) fechados;
- ✓ Disposição sobre o solo com rejeito drenado, formando pilhas construídas, segundo critérios geotécnicos.

Frente às tecnológicas disponíveis, a Minas Mineração optou pela disposição do rejeito em pilhas construídas, segundo critérios geotécnicos. Sendo assim, as pilhas projetadas serão utilizadas tanto para a disposição de estéril quanto de rejeito, seguindo os mesmos critérios definidos para disposição do estéril.

As características topográficas são fatores relevantes e limitantes, na escolha das alternativas para a disposição de rejeito e estéril. Dessa forma, a definição das possíveis alternativas para instalação do projeto das pilhas de estéril (PDE) e de rejeito filtrado (PDR) 1 e 2, levou em consideração a topografia da área e sua capacidade de recebimento de rejeito e estéril, de forma a atender a demanda do empreendimento. Levou-se em consideração também, a distância média em relação às áreas de cava (frentes de lavra).

Dessa forma, à face das considerações apresentadas, não há impedimentos legais sobre as intervenções ambientais requeridas para instalação e operação do projeto, mesmo que estas intervenções ocorram quando das vedações impostas no art. 11 da Lei Federal nº: 11.428/2006.

Pois o empreendimento em tela possui rigidez locacional, que significa que o empreendedor não pode escolher livremente o local onde exercer sua atividade produtiva, conforme expomos acima. Noutra ordem, por possuir rigidez locacional o ordenamento jurídico o classificou como sendo de utilidade pública e interesse nacional. O que atende aos requisitos legais definidos nos artigos 11 e 14 da Lei Federal nº: 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

Por fim, o Artigo 17 da Lei Federal nº: 11.428, de 22 de dezembro de 2006, Artigo 48 e 73 do Decreto Estadual 47.749, de 11 de novembro de 2019, e o Artigo 29 da Resolução Conjunta SEMAD/IEF 3.102/2021 definem as compensações cabíveis para as intervenções requeridas pelo presente requerimento, que por sua vez, estão sendo propostas pelo empreendimento em consonância com normas federais e estaduais vigentes.

9.6.1.5 LEVANTAMENTOS FLORÍSTICO DE ESPÉCIES NÃO ARBÓREAS

9.6.1.5.1 Descrever método utilizado

Para a amostragem tanto do estrato herbáceo do solo, das epífitas quanto da ocorrência de lianas, foi utilizado o método de caminhamento de Filgueiras et al. (1994). Tal metodologia permite que a área seja explorada e inventariada de maneira rápida podendo os dados serem utilizados tanto de forma qualitativa (variedade de espécies) quanto quantitativa (abundância e riqueza de espécies).

9.6.1.5.2 Epífitas

Epífitas são plantas que passam parte ou toda a sua vida usando outra planta como suporte. São de grande importância ecológica por fornecer abrigo e recursos para os animais, bem como captura e armazenamento de água (Benzing 1990; Zotz 2016). Em alguns pontos foram observados líquens em algumas árvores



Figura 276: Líquens em algumas árvores

9.6.1.5.3 Trepadeiras

As plantas trepadeiras são componentes importantes das comunidades florestais. Embora ocorram em praticamente qualquer tipo de clima e comunidade vegetal onde haja árvores capazes de sustentá-las, as trepadeiras são mais abundantes, mais diversas e com uma variedade maior de formas e tamanhos nos trópicos. Mais de 90% de todas as espécies trepadeiras conhecidas no mundo estão restritas às regiões tropicais (Walter, 1971).

Dentre as florestas tropicais, as trepadeiras são mais abundantes na África, enquanto nos neotrópicos a abundância é intermediária e menor na Ásia (Emmons e Gentry, 1983). Por outro lado, as florestas neotropicais são as que possuem a maior diversidade de espécies trepadeiras (Richards, 1952).

Analisando-se qualquer texto básico que descreva a estrutura e fisionomia das florestas tropicais (e.g. Gomez-Pompa et al., 1991), além de estudos florísticos quantitativos e qualitativos particulares feitos em florestas primárias (Emmons e Gentry, 1983; Gentry, 1983; Gentry e Dodson, 1987) podemos concluir que as lianas são componentes naturais destes tipos de comunidade e sua abundância nos trópicos parece ser resultado de um longo processo evolutivo.

Em áreas sucessionais ou florestas muito perturbadas por distúrbios naturais ou antrópicos (por exemplo, exploração seletiva) é comum à observação de emaranhados densos de trepadeiras que dificultam a penetração. Este tipo de ambiente torna-se favorável porque são habitats bem iluminados (Walter, 1971;

Peñalosa, 1985) e também porque a disponibilidade de suportes (árvores jovens em crescimento), um recurso considerado mais crítico do que a própria intensidade luminosa (Putz, 1984), também é maior. Segundo Hegarty e Caballé (1991), acima de um determinado limite de intensidade luminosa, a dinâmica da população de lianas não é mais determinada pelo acesso à luz, mas sim pela disponibilidade de suportes.



Figura 277: Espécies trepadeiras.

9.6.1.5.4 Herbáceas

Alguns especialistas descrevem as florestas tropicais como “florestas sobre florestas”, onde pôde-se observar diferentes estratos, que por sua vez formam nichos diferentes, abrigando diversas comunidades diferentes entre si (MANTOVANI, 1987). O estrato herbáceo de uma formação vegetal muitas vezes não é levado em conta quando se realiza levantamentos florísticos, mas seu estudo é fundamental para entender os estágios de sucessão vegetal (NETO, 2003; CERON et al, 2016).

Fragmentos degradados tendem a possuir grande número de espécies herbáceas, tendo em vista que as comunidades secundárias são as primeiras a surgirem, por sucessão natural, nestes ambientes (MARASCHIN-SILVA, 2009). E, para isso, estudos envolvendo o estrato herbáceo podem fornecer dados úteis para inferir sobre as condições ambientais e o estado de conservação de comunidades florestais (MÜLLER e WAECHTER, 2001), pois espécies herbáceas e arbustivas florestais apresentam adaptações estruturais e fisiológicas associadas ao ambiente em que vivem (LASKA, 1997). A contribuição de espécies não arbóreas na diversidade tem sido observada, sendo que o número de espécies herbáceas e

subarbustivas pode variar de 33 a 52% da riqueza específica, enquanto que as espécies arbóreas constituem de 15 a 22% (GENTRY e DODSON, 1987).

A maior parte das pastagens estudadas está colonizada por diferentes espécies da família Poaceae, como o capim-braquiária (*Urochloa decumbens*), o braquiarão (*Urochloa brizantha*) e o capim-gordura (*Melinis minutiflora*).



Figura 278: Vista parcial da área de pastagem com árvores isoladas.



Figura 279: Vista parcial da área de pastagem com árvores isoladas.

Segundo a sessão COP VI/23 (Conferência das Partes vinculada a Convenção sobre Biodiversidade, que versa sobre as espécies exóticas que ameaçam ecossistemas, habitats ou espécies, os seguintes conceitos estão associados às plantas invasoras:

- ✓ “Espécies exóticas” são espécies, subespécies ou táxon mais específicos introduzidos fora de sua área de distribuição natural passada ou presente, incluindo qualquer parte, gametas, sementes ou propágulos destas espécies que possam sobreviver e reproduzir;
- ✓ “Espécie exótica invasora” são as espécies exóticas introduzidas ou disseminadas que ameacem a biodiversidade nativa.

9.6.1.5.5 Regeneração Natural

As áreas em processos iniciais de sucessão ecológica estão localizadas nas clareiras e nas bordas do fragmento florestal. Possuem a vegetação adensada com os indivíduos arbóreos entremeados por espécies arbustivas, trepadeiras herbáceas e cipós lenhosos. Essa fitofisionomia recobre áreas com fluxo de animais domésticos e anteriormente explorados por atividades antrópicas, cessadas por tempo suficiente para que ocorresse a recolonização vegetal. Essa colonização é possível observar em

trechos localizados entre os fragmentos e pastagens em pousio, nas clareiras e bordas.

9.6.1.5.6 Serrapilheira

O fluxo de nutrientes e energia são processos essenciais para o funcionamento e manutenção de ecossistemas terrestres (Chapin III et al 2002). Em solos pobres em nutrientes, como é o caso de muitos ecossistemas tropicais, a produtividade e a sustentabilidade do sistema dependem da ciclagem interna de nutrientes (Aber & Melillo 1991). A decomposição da serapilheira é a principal via de entrada de nutrientes nesses ecossistemas. Muita da produção primária acima do solo retorna ao solo como serapilheira. A maior parte dela é constituída principalmente de material vegetal como folhas, ramos, caules, flores e frutos (Mamilov & Dilly 2007) sendo o material foliar o mais expressivo em quantidade de nutrientes (Meguro et al. 1979). Dessa forma, este processo é fundamental para a contínua ciclagem de nutrientes, pois influencia a fertilidade dos solos (Lavelle et al. 1993) que é um dos fatores limitantes para o desenvolvimento de ecossistemas pobres em nutrientes (Vitousek & Sanford, 1986).

Mediada por fatores bióticos e abióticos, a decomposição da serapilheira é o resultado da quebra da matéria orgânica morta em dióxido de carbono, água e componentes minerais (Chapin III et al. 2002). Isto se dá pela interação de três processos: lixiviação, fragmentação e alteração química. O primeiro corresponde a um processo abiótico em que há remoção de compostos solúveis por ação da água (Swift et al. 1979). O segundo se refere a ação da fauna do solo, a qual irá reduzir o tamanho das partículas do material a ser decomposto, aumentando a área de exposição para a colonização de microrganismos. E por último, a alteração química da matéria orgânica morta que é primariamente uma consequência da atividade de bactérias e fungos, embora algumas reações químicas também ocorram espontaneamente no solo sem mediação microbial (Chapin III et al 2002). A atuação desses processos envolve grande número e variedade de fatores, como parâmetros do clima, qualidade da serapilheira e composição de microrganismos do solo, que em parte, determinam o processo de decomposição, e que variam de acordo com as condições locais e regionais (Silver & Miya et al. 1997).

Na área de Floresta Estacional Semidecidual do Projeto Antero, a serapilheira é presente e varia de acordo com o ambiente. Apresenta-se em fina espessura e

decomposição variável em função da declividade. As Figuras abaixo ilustram serapilheira nos fragmentos florestais na área de intervenção.



Figura 280: Vista parcial da área de pastagem com árvores isoladas.



Figura 281: Vista parcial da área de pastagem com árvores isoladas.

9.6.1.5.7 Listagem das espécies vegetais

Tabela 113: Espécies vegetais identificadas na área de intervenção.

Nome Científico	Nome vulgar	Família	Espécie ameaçada de extinção?		Grau de vulnerabilidade (citar fonte)
			Sim	Não	
<i>Baracharia sp.</i>	Braquiária	Poaceae		x	-
<i>Melinis minutiflora</i>	Capim meloso	Poaceae		x	-
<i>Paspalum dilatatum</i>	Capim-melado	Poaceae		x	-
<i>Pyrostegia venusta</i>	Cipó-de-são-joão	Bignoniaceae		x	-

9.6.2 DIAGNÓSTICO DE FAUNA

9.6.2.1 ENTOMOFAUNA

Os insetos formam o grupo de animais mais abundantes e diversos do mundo, podendo ser encontrados em todos os tipos de habitats existentes (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005). Segundo Grimaldi e Engel (2005), existem, hoje, quase um milhão de espécies de insetos descritas para o mundo. Estima-se que este número possa superar 30 milhões, chegando até 80 milhões de espécies em todo planeta (GULLAN & CRANSTON, 2007).

No Brasil, foram registrados menos que 10% dos insetos descritos até os dias atuais. Esta baixa ocorrência se deve à superdiversidade encontrada para áreas neotropicais somada ao desconhecimento taxonômico e ecológico de diversos grupos

importantes de Insecta. Segundo Carvalho (1998), a maioria dos grupos de hexópodos não possuem inventário das espécies brasileiras.

Antonini *et al.* (2003) e Oliveira *et al.* (2014), argumentam que estes organismos possuem diversas características que os tornam indicados para estudos ambientais, tais como: facilidade de amostragem; participam na regulação de populações vegetais e de alguns animais; auxiliam na decomposição da matéria orgânica, na aeração do solo e na ciclagem de nutrientes; participam de diversas interações ecológicas e do fluxo de energia e atuam como polinizadores, dispersores e predadores de sementes, entre outras.

Dentre os insetos vetores, podemos encontrar grupos com habitats distintos, sendo vários destes sinantrópicos, que atuam como vetores primários de diversas doenças que acometem tanto homens quanto animais domésticos. Outros possuem hábitos exclusivamente silvestres, embora alguns grupos possam apresentar alta plasticidade em se adaptar a alterações antropogênicas. Desta maneira, muitos destes insetos são de grande relevância médico-veterinária, pois podem configurar reservatórios naturais ou podem atuar como agentes dispersores de doenças (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002; GALATI, 2003).

Como insetos vetores, destacam-se as espécies de dípteros pertencentes às famílias Culicidae e Psychodidae (FORATTINI, 2002; GALATI, 2003). Estas famílias possuem distribuição cosmopolita e podem ser encontradas em todo território nacional. Por isso, é possível encontrar, na área de estudo, os principais insetos de importância médico-veterinária para o Brasil, tais como: *Lutzomyia* sp. e outros flebotomíneos (vetores das leishmanioses), *Anopheles* sp. (vetores da malária no Brasil), *Sabethes* sp. e *Haemagogus* sp. (vetores da febre amarela silvestre), *Aedes aegypti* Linnaeus, 1762 e *A. albopictus* Skuse, 1894 (vetores da dengue).

Os indivíduos pertencentes à família Culicidae caracterizam-se como insetos holometábolos, ou seja, possuem metamorfose completa, cujas fêmeas adultas apresentam hábito alimentar hematófago e locomoção aéreo-terrestre. Durante a fase imatura, são aquáticos e ocupam corpos de água de diversas dimensões, níveis de matéria orgânica e eutrofização. Existem mais de 3.200 espécies de Culicidae descritas em todo o mundo, com várias espécies presentes na região Neotropical (FORATTINI, 2002).

Os culicídeos são os mais comumente relatados como vetores de patógenos a seres humanos e outros animais, tais como os agentes etiológicos da malária, dengue, febre amarela, filariose bancroftiana, encefalite do Nilo Ocidental, entre outros agravos (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002; GUEDES, 2012). Os impactos causados à fauna de culicídeos tornaram-se reforçados, dentre outros motivos, pelas alterações ambientais ocorridas em decorrência dos processos de urbanização (GUIMARÃES *et al.*, 1997). O surgimento de criadouros artificiais como poças temporárias, características de locais onde o acúmulo de rejeitos humanos é acentuado, favorece a instalação destes organismos (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994). Além destes agravos, algumas espécies, como as pertencentes aos gêneros *Culex* e *Mansonia*, atuam como fator de incômodo à população, quando registrados em números elevados de abundância (SEGURA & CASTRO, 2007).

Já os flebotomíneos (mosquitos-palha), pertencentes a família Psychodidae, são os principais vetores das leishmanioses (cutânea e visceral), doença que adquire cada vez mais significância epidemiológica no Brasil (GALATI, 2003) e pode vir a ser fatal quando não tratado. A urbanização da leishmaniose visceral (forma mais grave da doença), por exemplo, se deve possivelmente a uma mudança de comportamento dos vetores, embasada em modificações socioambientais, que reduzem a disponibilidade de animais silvestres que podem servir de fonte alimentar para os flebotomíneos, colocando animais domésticos e o homem como alternativas mais acessíveis, favorecendo o processo migratório dos flebótomos para áreas antropizadas (BARATA *et al.*, 2005).

9.6.2.1.1 Resultados

9.6.2.1.2 Dados Secundários

Para a região do estudo, assim como para a maioria das regiões brasileiras, não existem estudos ou levantamentos disponíveis para dípteros. Isso ocorre porque a pesquisa ecológica com insetos vetores ainda é incipiente em nosso País e os levantamentos existentes são restritos a regiões endêmicas de algum tipo de agravo à saúde. Esses trabalhos, na sua maioria, são direcionados para espécies com potencial vetor já descrito pela entomologia médica e realizados por instituições vinculadas à Saúde Pública (Secretarias Municipais e Estaduais de Saúde) ou para a obtenção de licenças para a instalação e operação de empreendimentos e, portanto, não são disponibilizados, tornando difícil o levantamento de dados secundários.

Desta forma, o levantamento de dados secundários para região do empreendimento foi realizado com base em estudos conduzidos no estado de Minas Gerais.

A partir do levantamento de dados de diversos estudos, obteve-se uma lista com 102 espécies, sendo 64 pertencentes a família Culicidae e 38 a família Psychodidae. Entretanto a riqueza de espécies pode estar super ou subestimada, já que nos estudos consultados alguns espécimes não foram identificados até o nível específico.

Ressalta-se que para os estudos deste grupo, este resultado é comum, uma vez que a taxonomia de determinadas espécies é muito complexa, sendo possível identificar apenas o macho destas.

Destaca-se ainda que, a legislação Federal ou Estadual não coloca nenhuma das espécies de dípteros entre as ameaçadas ou protegidas. Nenhuma lista de animais em extinção (IUCN, IBAMA ou CITES) cita qualquer espécie das famílias Culicidae e Psychodidae.

Para os Dípteros, Culicídeos e Flebotomíneos, não existem estratégias de conservação e preservação, uma vez que estes são vistos mais como um incômodo para a sociedade por seu potencial vetor do que pelas suas funções ecológicas no ecossistema. As ações e estudos para o grupo visam, principalmente o controle vetorial e de agravos a saúde humana.

As espécies de dípteras vetores de provável ocorrência na região do empreendimento estão relacionadas na Tabela 114 a seguir.

Tabela 114: Lista de espécies de insetos vetores de provável ocorrência para região do empreendimento. Fonte: Dados secundários.

Espécie	Fonte
Culicidae	
Anophelinae	
<i>Anopheles</i> (Nys.) <i>albitarsis</i> (Lynch Arribalzaga, 1878)	Santos et. al, 2015
<i>An.</i> (Nys.) <i>argyritarsis</i> (Robineau-Desvoidy, 1827)	Santos et. al, 2015
<i>An.</i> (Nys.) <i>braziliensis</i> (Chagas, 1907)	Santos et. al, 2015
<i>An.</i> (Nys.) <i>darlingi</i> (Root, 1926)	Santos et. al, 2015
<i>An.</i> (Nys.) <i>deaneorum</i> (Rosa-Freitas, 1989)	Santos et. al, 2015
<i>An.</i> (Nys.) <i>evansae</i> (Brethes, 1926)	Santos et. al, 2015
<i>Anopheles strodeii</i>	Silva e Neves, 1989
<i>An.</i> (Nys.) <i>triannulatus</i> (Neiva & Pinto, 1922)	Santos et. al, 2015
<i>An.</i> (Nys.) albimanus section/Oswaldoi Subgrupo	Santos et. al, 2015
Culicinae	
Tribo Aedomyiini	
<i>Aedeomyia</i> (Ady.) <i>squamipennis</i> (Lynch Arribalzaga, 1878)	Santos et. al, 2015
Tribo Aedini	

Espécie	Fonte
<i>Aedes albopictus</i>	Pedrosa, 2013; Silva e Neves, 1989
<i>Aedes fluviatilis</i>	Silva e Neves, 1989
<i>Aedes sp.</i>	Silva e Neves, 1989
<i>Aedes</i> (How.) fulvithorax (Lutz, 1904)	Santos et. al, 2015
<i>Ae.</i> (Och.) fulvus (Wiedemann, 1828)	Santos et. al, 2015
<i>Ae.</i> (Och.) hastatus (Dyar, 1922)	Santos et. al, 2015
<i>Ae.</i> (Och.) scapularis (Rondani 1848)	Santos et. al, 2015; Silva e Neves, 1989
<i>Ae.</i> (Och.) serratus (Theobald 1901)	Santos et. al, 2015
<i>Ae.</i> (Och.) stigmaticus (Edwards 1922)	Santos et. al, 2015
<i>Ae.</i> (Och.) taeniorhynchus (Wiedemann 1821)	Santos et. al, 2015
<i>Ae.</i> (Stg.) aegypti (Linnaeus 1762)	Santos et. al, 2015; Pedrosa, 2013
<i>Haemagogus</i> (Con.) leucocelaenus (Dyar & Shannon, 1924)	Santos et. al, 2015; Silva e Neves, 1989
<i>Hg.</i> (Hag.) janthinomys (Dyar, 1921)	Santos et. al, 2015
<i>Hg.</i> (Hag.) spegazzinii (Brethés, 1912)	Santos et. al, 2015
<i>Psorophora</i> (Gra.) cingulata (Fabricius, 1805)	Santos et. al, 2015
<i>Ps.</i> (Jan.) albigena (Peryassu, 1908)	Santos et. al, 2015
<i>Ps.</i> (Jan.) discrucians (Walker, 1856)	Santos et. al, 2015
<i>Ps.</i> (Jan.) ferox (Von Humboldt, 1819)	Santos et. al, 2015; Silva e Neves, 1989
<i>Psorophora sp.</i>	Silva e Neves, 1989
Tribo Culicini	
<i>Culex</i> (Cux.) ameliae (Casal, 1967)	Santos et. al, 2015
<i>Cx.</i> (Cux.) bidens Dyar, 1922	Santos et. al, 2015; Silva e Neves, 1989
<i>Culex dolosus</i>	Silva e Neves, 1989
<i>Culex erythrothorax</i>	Silva e Neves, 1989
<i>Cx.</i> (Cux.) habilitor (Dyar & Knab, 1906)	Santos et. al, 2015
<i>Culex molis</i>	Silva e Neves, 1989
<i>Culex quinquefasciatus</i>	Silva e Neves, 1989
<i>Cx.</i> (Cux.) restuans (Theobald, 1901)	Santos et. al, 2015
<i>Cx.</i> (Cux.) salinarius (Coquillett, 1904)	Santos et. al, 2015
<i>Cx.</i> (Cux.) saltanensis (Dyar, 1928)	Santos et. al, 2015
<i>Cx.</i> (Cux.) scimitar (Branch & Seabrook, 1959)	Santos et. al, 2015
<i>Cx.</i> (Mel.) complexo Vomerifer	Santos et. al, 2015
<i>Cx.</i> (Mel.) group Atratus	Santos et. al, 2015
<i>Cx.</i> (Mel.) section Melanoconion	Santos et. al, 2015
<i>Culex sp.</i>	Silva e Neves, 1989
Tribo Mansoniini	
<i>Coquillettidia</i> (Rhy.) albicosta (Peryassú, 1908)	Santos et. al, 2015
<i>Cq.</i> (Rhy.) hermanoi (Lane & Coutinho, 1940)	Santos et. al, 2015
<i>Cq.</i> (Rhy.) juxtamansonia (Chagas, 1907)	Santos et. al, 2015
<i>Cq.</i> (Rhy.) lynchi (Shannon 1931)	Santos et. al, 2015
<i>Cq.</i> (Rhy.) nigricans (Coquillett, 1904)	Santos et. al, 2015
<i>Cq.</i> (Rhy.) venezuelensis (Theobald, 1912)	Santos et. al, 2015
<i>Mansonia fasciolata</i>	Silva; Neves, 1989
<i>Mansonia</i> (Man.) humeralis (Dyar & Knab 1916)	Santos et. al, 2015
<i>Ma.</i> (Man.) indubitans (Dyar & Shannon 1925)	Santos et. al, 2015
<i>Ma.</i> (Man.) pseudotitillans (Theobald, 1901)	Santos et. al, 2015
<i>Ma.</i> (Man.) titillans (Walker, 1848)	Santos et. al, 2015; Silva e Neves, 1989
<i>Mansonia sp.</i>	Silva; Neves, 1989
Tribo Uranotaeniini	
<i>Uranotaenia</i> (Ura.) geometrica (Theobald, 1901)	Santos et. al, 2015
<i>Ur.</i> (Ura.) lowii (Theobald 1901)	Santos et. al, 2015
<i>Ur.</i> (Ura.) pulcherrima (Lynch Arribalzaga 1891)	Santos et. al, 2015

Espécie	Fonte
Tribo Sabethini	
<i>Limatus durmai</i>	Silva e Neves, 1989
<i>Limatus paraensis</i> (Teobaldo 1903)	Santos et. al, 2015
<i>Sabethes</i> (Pey.) undosus (Coquillett, 1906)	Santos et. al, 2015
Tribo Toxorhynchitini	
<i>Toxorhynchites</i> (<i>Lyn</i>) <i>theobaldi</i> (Dyar & Knab, 1906)	Albeny et al., 2010
<i>Toxorhynchites</i> (<i>Lyn</i>) <i>pusillus</i> (Costa Lima, 1931)	Albeny et al., 2010
Psychodidae	
Phlebotominae	
<i>Brumptomyia avellari</i>	Cardoso de Paula et al., 2013
<i>Brumptomyia cunhai</i>	Andrade Filho et al., 1997
<i>Brumptomyia nitzulescui</i>	Andrade Filho et al., 1997
<i>Evandromyia cortelezzi</i>	Cardoso de Paula et al., 2013
<i>Evandromyia lenti</i>	Cardoso de Paula et al., 2013
<i>Evandromyia sallesi</i>	Cardoso de Paula et al., 2013
<i>Evandromyia termitophila</i>	Cardoso de Paula et al., 2013
<i>Lutzomyia aragaoi</i>	Andrade Filho et al., 1997
<i>Lutzomyia borgmeieri</i>	Andrade Filho et al., 1997
<i>Lutzomyia davis</i>	Andrade Filho et al., 1997
<i>Lutzomyia fischeri</i>	Andrade Filho et al., 1997
<i>Lutzomyia intermédia</i>	Andrade Filho et al., 1997
<i>Lutzomyia lanei</i>	Andrade Filho et al., 1997
<i>Lutzomyia lenti</i>	Andrade Filho et al., 1997
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	Cardoso de Paula et al., 2013
<i>Lutzomyia longispina</i>	Andrade Filho et al., 1997
<i>Lutzomyia lutziana</i>	Andrade Filho et al., 1997
<i>Lutzomyia migonei</i>	Andrade Filho et al., 1997
<i>Lutzomyia misionensis</i>	Andrade Filho et al., 1997
<i>Lutzomyia pessoai</i>	Andrade Filho et al., 1997
<i>Lutzomyia quinquefer</i>	Andrade Filho et al., 1997
<i>Lutzomyia sallesi</i>	Andrade Filho et al., 1997
<i>Lutzomyia sordellii</i>	Andrade Filho et al., 1997
<i>Lutzomyia</i> sp.	Andrade Filho et al., 1997
<i>Lutzomyia termitophila</i>	Andrade Filho et al., 1997
<i>Lutzomyia whitmani</i>	Andrade Filho et al., 1997
<i>Lutzomyia</i> spp.	Cardoso de Paula et al., 2013
<i>Micropygomyia schreiberi</i>	Cardoso de Paula et al., 2013
<i>Migonemyia migonei</i>	Cardoso de Paula et al., 2013
<i>Nyssomyia neivai</i>	Cardoso de Paula et al., 2013
<i>Nyssomyia whitmani</i>	Cardoso de Paula et al., 2013
<i>Pintomyia missionensis</i>	Cardoso de Paula et al., 2013
<i>Pintomyia monticola</i>	Cardoso de Paula et al., 2013
<i>Pintomyia pessoai</i>	Cardoso de Paula et al., 2013
<i>Psathyromyia lutziana</i>	Cardoso de Paula et al., 2013
<i>Psathyromyia shannoni</i>	Cardoso de Paula et al., 2013
<i>Psychodopygus davis</i>	Cardoso de Paula et al., 2013
<i>Sciopemyia sordellii</i>	Cardoso de Paula et al., 2013

9.6.2.1.3 Dados Primários

Durante as amostragens do levantamento da dipterofauna vetora, foram registrados 228 espécimes distribuídos em 34 táxons, sendo 33 deles pertencentes a família Culicidae e um à família Psychodidae. A Tabela 115 abaixo apresenta a lista de espécies e suas respectivas abundâncias em cada um dos pontos.

Tabela 115: Lista de espécies de dípteros registradas durante as campanhas do levantamento. Fonte: Dados da pesquisa.

Família	Subfamília	Táxon	DV1	DV2	DV3	DV4	DV5	DV6	DV7	DV8	DV9	DV10	N	End.	Status			
															MG	BR	GL	
Culicidae	Anophelinae	<i>Anopheles (Nyssorhynchus) sp.</i>	-	-	1								1	-	NA	NA	NA	
		<i>Aedeomyia squamipennis</i>	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	NA	NA	NA
		<i>Aedes albopictus</i>	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-	13	-	NA	NA	NA
		<i>Aedes scapularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	NA	NA	NA
		<i>Aedes serratus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	NA	NA	NA
		<i>Coquillettidea albicosta</i>	-	1	-	-	2	2	-	-	-	-	-	5	-	NA	NA	NA
		<i>Coquillettidea shannoni</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	NA	NA	NA
		<i>Coquillettidea venezuelensis</i>	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	3	-	NA	NA	NA
		<i>Culex (Culex) bidens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	NA	NA	NA
		<i>Culex (Culex) complexo coronator</i>	-	-	1	4	-	2	-	-	1	-	-	8	-	NA	NA	NA
		<i>Culex (Culex) complexo pipiens</i>	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	6	-	NA	NA	NA
		<i>Culex (Culex) habilitator</i>	7	9	-	-	-	-	-	-	-	-	1	17	-	NA	NA	NA
		<i>Culex (Culex) restuans</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	13	-	5	19	-	NA	NA	NA
		<i>Culex (Culex) sp.</i>	9	1	13	31	1	-	2	2	-	-	-	59	-	NA	NA	NA
		<i>Culex (Melanoconion) sp.</i>	-	-	-	-	1	-	4	-	1	22	28	-	-	NA	NA	NA
		<i>Haemagogus celeste</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	NA	NA	NA
	<i>Haemagogus leucocelaenus</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3	-	NA	NA	NA	
	<i>Limatus durhami</i>	3	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	5	-	NA	NA	NA	
	<i>Mansonia wilsoni</i>	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	3	-	NA	NA	NA	
	<i>Phoniomyia sp.</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	NA	NA	NA	
	<i>Psorophora cingulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	NA	NA	NA	
	<i>Psorophora ferox</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	NA	NA	NA	
	<i>Sabethes albiprivus</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	1	7	-	NA	NA	NA	
	<i>Sabethes purpureus</i>	4	-	-	3	-	-	-	-	1	-	-	8	-	NA	NA	NA	
	<i>Trichoprosopon digitatum</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	NA	NA	NA	
	<i>Uranotaenia calosomata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	NA	NA	NA	
	<i>Uranotaenia lowi</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	NA	NA	NA	
	<i>Uranotaenia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	NA	NA	NA	
	<i>Wyeomyia bahama</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	NA	NA	NA	
	<i>Wyeomyia oblita</i>	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	4	-	NA	NA	NA	
	<i>Wyeomyia sabethea</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	1	1	-	4	-	NA	NA	NA	
	<i>Wyeomyia sp.</i>	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	NA	NA	NA	
<i>Wyeomyia vanduzzei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3	-	NA	NA	NA		

Família	Subfamília	Táxon	DV1	DV2	DV3	DV4	DV5	DV6	DV7	DV8	DV9	DV10	N	End.	Status		
															MG	BR	GL
Psychodidae	Phlebotominae	<i>Phlebotominae sp.</i>	1	2	2	-	-	-	1	4	-	2	12	-	NA	NA	NA
Total por ponto			30	15	20	47	4	22	21	32	3	34	228	-	-	-	-

Legenda: N = Abundância Total; End = Endemismo; MG = COPAM, 2010; BR = MMA, 2014; GL = IUCN, 2014. NA = Não Ameaçado.

Na primeira campanha, referente ao período seco, foram registrados 83 espécimes distribuídos em 15 espécies, enquanto na segunda (período chuvoso) foram amostrados 145 dípteros, que contemplaram 29 táxons, conforme apresentado na figura a seguir.

A sazonalidade para o grupo de culicídeos e flebotomíneos é amplamente estudada e pode ser influenciada por vários fatores, sendo os mais relevantes aqueles relativos a precipitações (umidade) e temperatura (SILVA & NEVES, 1989; CONSOLI & OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002; GOMES *et al.* 2010; DIBO *et al.*, 2011; ABELLA-MEDRANO *et al.*, 2015; GALATI, 2016). Estudos confirmam que baixas temperaturas afetam diretamente os valores de riqueza e abundância por reduzir a atividade de hematofagia e oviposição das espécies de culicídeos e flebotomíneos (GALATI *et al.*, 2009; ABELLA-MEDRANO *et al.*, 2015).

Como esperado, a campanha realizada no período chuvoso apresentou maiores valores de abundância e riqueza principalmente em função da amostragem de espécimes de Culicidae, que apresentam uma forte relação com ambientes aquáticos, pois utilizam acúmulos de água para seu desenvolvimento larval. Esta é a família com potencial vetor mais conhecida, visto que algumas espécies podem causar graves doenças ao ser humano (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994).

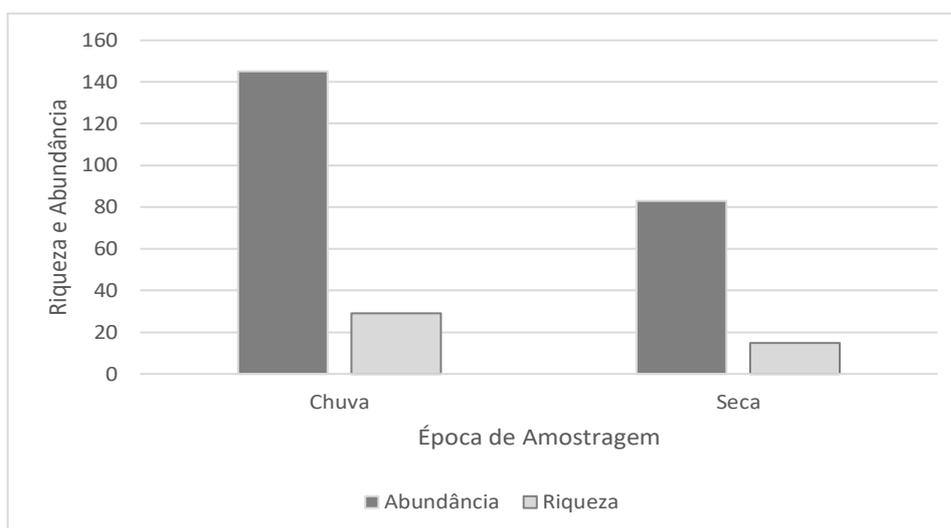


Gráfico 17: Riqueza e abundância de dípteros por campanha de amostragem. Fonte: Dados da pesquisa.

Já os flebotomíneos são um grupo essencialmente terrestre, que se desenvolvem em locais ricos em matéria orgânica em decomposição e com

temperaturas constantes (GALATI, 2003). Esta característica descrita para o grupo pode explicar sua maior abundância durante a primeira campanha.

Dentre as subfamílias amostradas, a mais representativa foi Culicinae com 215 espécimes distribuídos em 32 táxons, seguida de Phlebotominae com 12 indivíduos e um táxon e Anophelinae com um espécime e um táxon conforme apresentado no Gráfico 18 a seguir.

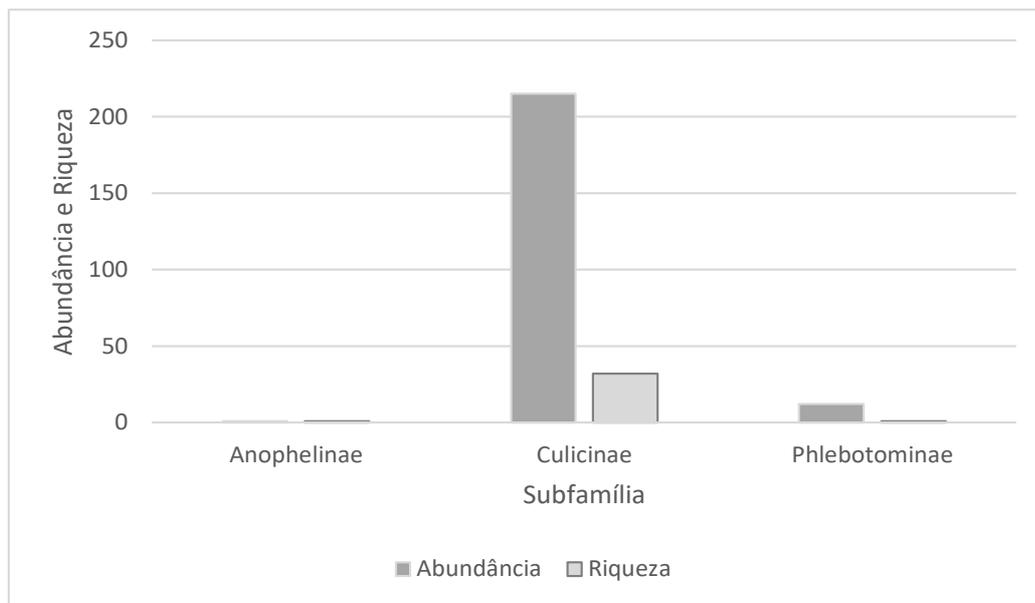


Gráfico 18: Riqueza e abundância de subfamílias de dípteros. Fonte: Dados da pesquisa.

A maior dominância da subfamília Culicinae, registrada em todos os pontos, está relacionada ao fato desta ser a maior subfamília de mosquitos compreendendo cerca de 3000 espécies (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994). Outro fator relevante é a sua ampla distribuição no território brasileiro e sua maior plasticidade no que tange ao uso de criadouros para oviposição e hábitos de alimentação (FORATTINI, 2002).

Anophelinae também utiliza de coleções de água para se reproduzir, entretanto este grupo possui preferência por coleções de água permanentes, como alagados, brejos e remansos de rio (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994). Esta predileção pode explicar sua baixa representatividade na amostra, uma vez que não foram registradas grandes coleções de água nas áreas amostradas.

Com relação à subfamília Phlebotominae, a baixa representatividade pode estar relacionada com baixa quantidade e qualidade de material orgânico em decomposição disponível no solo na maioria das estações amostrais, que se apresentam como locais com grande alteração ambiental e/ou em áreas de maior inclinação (locais com maior altitude) o que leva a um maior carreamento de material.

Ao se refinar o nível taxonômico, percebe-se que os táxons que apresentaram maior abundância também pertencem à subfamília Culicinae. *Culex* (*Culex*) sp. foi o táxon mais abundante com 59 espécimes, seguido de *Culex* (*Melanoconion*) sp. com 28 e *Culex* (*Culex*) *restuans* e *Culex* (*Culex*) *habilitator*, com 19 e 17 espécimes respectivamente conforme apresentado no Gráfico 19 a seguir.

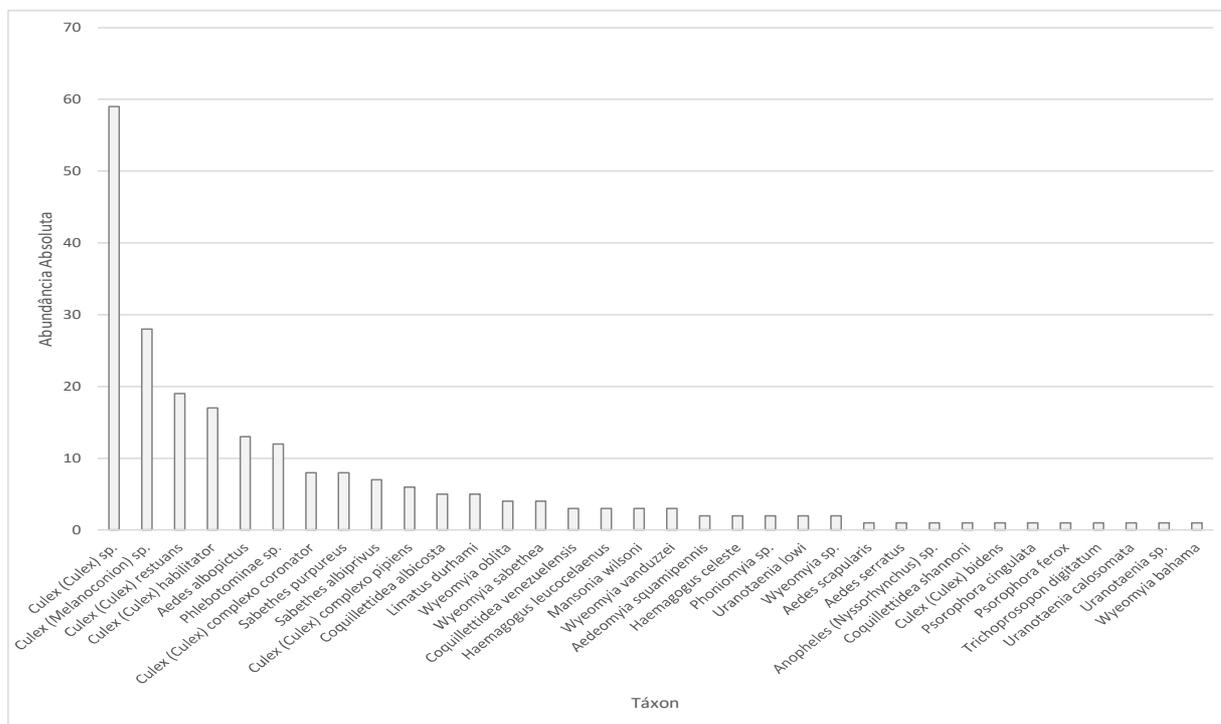


Gráfico 19: Abundância de táxon de dípteros. Fonte: Dados da pesquisa.

Os mosquitos *Culex* subgênero *Culex*, registrados em todos pontos de amostragem, são essencialmente noturnos, o que explica sua maior abundância nas coletas com armadilhas HP. A maioria das espécies brasileiras deste subgênero parece ter certa atração pelas aves, atacando também mamíferos, inclusive o homem. Podem se reproduzir usando criadouros muito diversificados, o que explica sua ampla distribuição na área de estudo. Já os espécimes pertencentes ao subgênero *Melanoconion*, registradas nos pontos DV5, DV7, DV9 e DV10, são características de áreas rurais e arborizadas. Suas larvas se desenvolvem em locais naturais como bromélias ou bolsões de rios, charcos, alagados e lagos. Eles são apontados como possíveis agente transmissor de alguns arbovírus causadores de doenças febris e encefalites, porém com pouca propagação no Brasil (CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

Em um estudo realizado por Abella-Medrano *et al.* (2015), *Culex restuans*, registrado nos pontos DV3, DV8 e DV10, foi observado tanto em áreas de floresta preservada quanto em fragmentos florestais urbanos e periurbanos e em áreas rurais. Para esta espécie, a predileção por áreas mais florestadas pode ter afetado negativamente sua distribuição na área, que se encontra fortemente antropizada. *Cx. restuans* é apontado como vetor de malária aviária e pode apresentar um fator de risco para a avifauna que se utiliza destes remanescentes florestais (BEIER e STOSKOPF, 1980; NAYAR *et al.* 1998; KIMURA *et al.* 2010; MEDEIROS *et al.* 2013).

Pouco se sabe sobre a ecologia de *Culex habilitator*, registrada nos pontos DV1, DV2 e DV10. Tulloch (1937) registrou esta espécie colonizando acúmulos de água doce e/ou com baixo grau de salinidade em Porto Rico, enquanto Flemings e Walsh (1966) registrou colonização em áreas pantanosas, em estudo realizado nas Ilhas Virgens. Dibo *et al.* 2011 coletou espécimes de *Cx. habilitator* em áreas de matas no município de São José do Rio Preto (SP). Esta predileção por áreas com acúmulos permanentes de água associados a fragmentos florestais pode ser responsável pela distribuição restrita desta espécie na área de estudo.

Outra espécie que merece destaque é *Aedes albopictus*, quinta mais abundante. Esta é uma espécie exótica originária do continente asiático que apresenta comportamento antropofílico semelhante a *Aedes aegypti*, porém com menor sinantropia. Ela se encontra muito bem distribuída no território brasileiro, sendo comum em áreas rurais (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002). O comportamento antropofílico desta espécie pode explicar sua forte presença no ponto DV6 que se localiza próximo a uma área com ocupação humana consolidada.

Os resultados referentes a riqueza, dominância e abundância indicam para a área de estudo, que os táxons mais bem distribuídos e representados são capazes de colonizar diversos tipos de ambientes, incluindo perturbados, indicando que a área do estudo já se encontra com elevado grau de alteração ambiental.

Esta afirmação corrobora com os valores de diversidade registrados para os pontos, uma vez que grande parte deles apresentou baixa diversidade e dominância acima das médias calculadas a partir de todos os pontos amostrais.

A Tabela 116 a seguir apresenta os índices das análises de diversidade em cada uma das estações amostrais.

Tabela 116: Índices de diversidade por estação amostral. Fonte: Dados da pesquisa.

Ponto	Riqueza	Abundância	Dominância_D	Diversidade_H	Equitabilidade_J
DV1	8	30	0,1889	1,837	0,8835
DV2	6	15	0,3956	1,297	0,724
DV3	7	20	0,445	1,259	0,6471
DV4	8	47	0,455	1,268	0,6098
DV5	3	4	0,375	1,04	0,9464
DV6	7	22	0,3802	1,386	0,7124
DV7	9	21	0,1655	1,98	0,9009
DV8	12	32	0,209	2,001	0,8053
DV9	3	3	0,3333	1,099	1
DV10	8	34	0,4481	1,249	0,6006
Média	7,1	22,8	0,33956	1,4416	0,783

Apenas pontos DV1, DV7 e DV8 apresentaram valores de diversidade acima da média. Este resultado está relacionado, em comparação com as outras áreas, com a maior riqueza (também acima da média) observada associada a uma menor dominância de espécies (abaixo da média), indicando que estes locais se apresentam com um maior grau de preservação ambiental, o que é corroborado pela estrutura da comunidade de espécies registrada nos mesmos, com alta representatividade de táxons considerados mais sensíveis (espécies dos gêneros *Haemagogus*, *Sabethes*, *Limatus*, *Wyeomyia* e *Trichoprosopon*).

O ponto DV4 também apresentou uma elevada representatividade destes táxons considerados mais sensíveis (21,28% do total de espécimes registrados), entretanto, a elevada dominância de *Culex* (*Culex*) sp. no local afetou negativamente a sua diversidade. Este resultado pode indicar que, apesar de se encontrar com algum grau de impacto, esta área pode apresentar um maior potencial para recuperação.

O ponto DV9 apresentou um valor de Dominância abaixo da média, entretanto a baixa riqueza e abundância de espécies teve um efeito negativo na diversidade. Este quadro de baixa riqueza de espécies é característico de uma área mais homogênea e, conseqüentemente com maior grau de impacto ambiental.

Os outros pontos apresentaram valores de diversidade abaixo da média e uma comunidade com baixa representatividade de espécies mais sensíveis, indicando que estes locais já se encontram com maior grau de alteração ambiental.

A partir da variação nos valores de diversidade foi possível observar que os pontos amostrais apresentam características muito distintas. Isto indica que, apesar da maioria das espécies se encontrarem bem distribuídas na região do empreendimento, a presença de diversos microhabitats em cada local amostrado é determinante na manutenção de determinadas populações.

Ressalta-se que para as espécies da família Culicidae, a presença de diferentes tipos de coleções de água (temporárias e permanentes) naturais ou artificiais e com características distintas pode ser um fator determinante na estrutura da comunidade em cada área. De acordo com Consoli & Oliveira (1994), fatores como temperatura, luminosidade, salinidade, presença de poluentes, relações plantas aquáticas ou terrestres, movimento da água e a comunidade biológica presente no acúmulo podem influenciar de diversas maneiras o desenvolvimento larval das diversas espécies de mosquitos. Já para o grupo dos flebotomíneos, o fator determinante pode ser a composição dos substratos orgânicos presentes em cada ponto.

A relevância destes microhabitats presentes em cada local na distribuição de espécies é corroborada pela análise de Similaridade. A partir da análise do dendograma apresentado no Gráfico 20 a seguir, é possível inferir que, de fato, a proximidade geográfica entre os pontos não constitui um fator relevante para a forma de agrupamento para a comunidade de insetos com potencial vetor, uma vez que pontos próximos não apresentaram um elevado valor de similaridade. Ou seja, mais importante que a proximidade é a composição ambiental de cada unidade amostral.

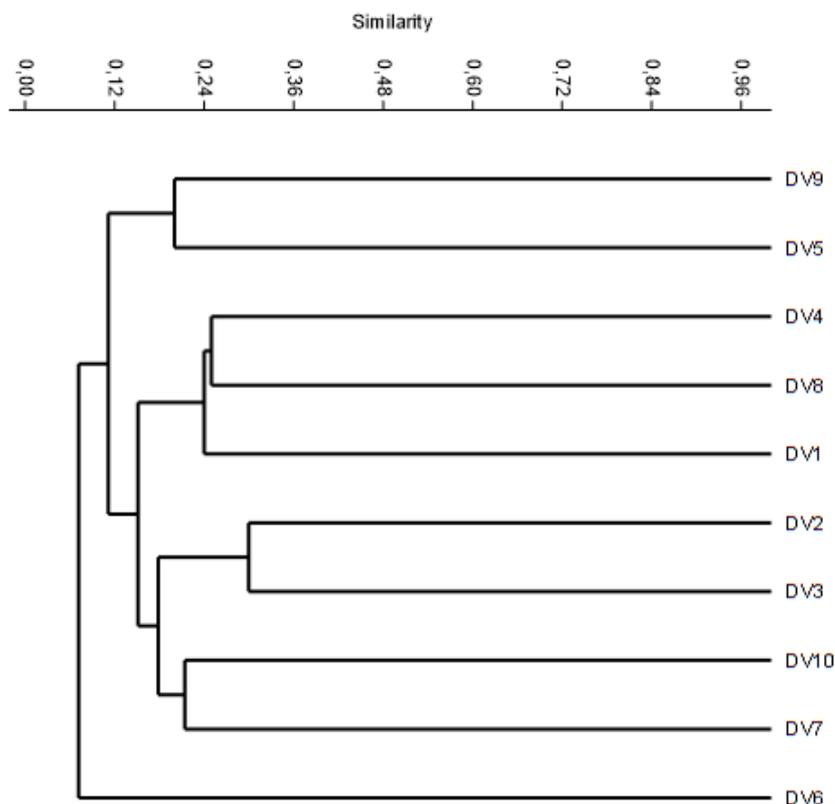


Gráfico 20: Dendograma de similaridade. Fonte: Dados da pesquisa.

A partir da curva de acumulação, apresentada a seguir, pode ser observada pelo estimador calculado (Jack1) que, para a realidade amostral de 34 espécies, foi estimado uma riqueza de 51 com erro padrão de ± 4 espécies (47 a 55 espécies) para a área de estudo. Isto indica que, através dos métodos adotados, foi registrada aproximadamente 72% do mínimo estimado para a região indicando representatividade ao estudo apresentado.

Tendo em vistas a grande quantidade de espécies de insetos conhecida e ainda por ser descrita, bem como pela grande abundância do grupo, esta eficiência pode ser considerada alta para dipterofauna vetora. Além disto, o levantamento permitiu uma amostragem eficiente que contemplou espécies de hábitos diurnos/crepusculares (*Sabethes*, *Wyeomyia*, *Limatus*, *Haemagogus*, *Aedes*, *Psorophora*) e noturnos (*Anopheles*, *Culex*, *Uranotaenia* e *Phlebotominae*). Sendo elencados, nesta coleta de dados, os principais gêneros acusados como vetores de agravos a saúde no Brasil (*Anopheles*, *Aedes* e *Sabethes*).

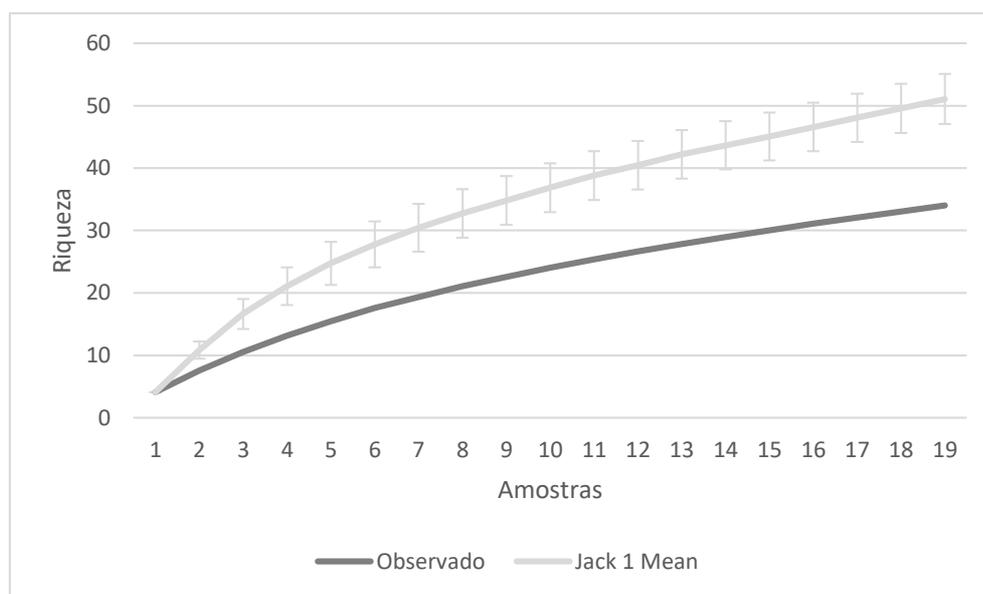


Gráfico 21: Curva de acumulação de espécies. Fonte: Dados da pesquisa.

Corroborando com o acima apresentado, a curva de rarefação de espécies apresentou baixo erro amostral apontando para a efetividade da coleta de dados.

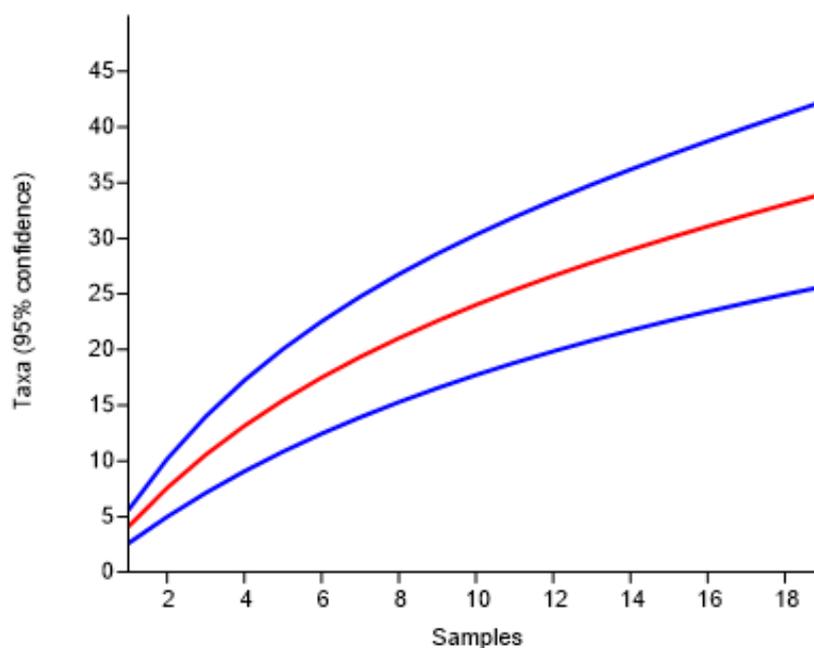


Gráfico 22: Curva de rarefação de espécies. Fonte: Dados da pesquisa.

Além disto, o levantamento pode ser usado como uma importante ferramenta para o conhecimento da entomofauna com potencial vetor da região, uma vez que foi possível o registro de diversas espécies que não apareceram como de potencial ocorrência e que apresentam elevada relevância epidemiológica. As espécies de maior relevância que tiveram seu primeiro registro na área foram as pertencentes às tribos Aedini (*Haemagogus celeste*) e Sabethini (*Sabethes purpureus* e *Sabethes albiprivus*).

Apesar da elevada eficiência amostral, os dados sugerem que a dipterofauna da região ainda não foi totalmente amostrada. Este resultado já era esperado para este grupo, uma vez que a taxonomia de determinadas espécies é muito incipiente e complexa, o que faz com que a riqueza total possa estar subestimada. Além disto, os estudos ecológicos para o grupo ainda são incipientes e, em sua maioria, são voltados para espécies com potencial vetor já descrito pela entomologia médica, o que também pode dificultar a elucidação taxonômica de diversas espécies silvestres.

9.6.2.1.4 Espécies Bioindicadoras

Como espécies de culicídeos bioindicadoras destacam-se: *Aedes scapularis*, *Psorophora ferox* e espécies das tribos Mansonini e Sabethini e do gênero *Haemagogus*.

Ae. scapularis (DV10), *Ps. ferox* (DV8) e espécies da tribo Mansoniini, gênero *Mansonia* (DV2 e DV7) e *Coquillettidia* (DV2, DV5, DV6, DV7, DV8) são apontadas como dominante em ambientes alterados (DORVILLE, 1996; FORATTINI *et al.*, 1995 e TEODORO *et al.*, 1994; FORATTINI, 1978;).

Espécies do gênero *Haemagogus* são associadas a ambientes com graus de alteração intermediários e as da tribo Sabethini, gêneros *Sabethes* (DV1, DV4, DV7, DV8, DV10), *Wyeomyia* (DV1, DV3, DV4, DV6, DV7, DV8, DV9), *Phoniomyia* (DV4), *Trichoprosopon* (DV1) e *Limatus* (DV1, DV4, DV8), apresentam maiores abundâncias em ambientes florestais com melhores condições ambientais, sendo citadas como pouco assinaladas em estudos mais recentes, devido a sua baixa capacidade adaptativa nas áreas com elevada devastação (DORVILLE, 1996; DE CAMARGOS-NEVES *et al.*, 2005; GOMES *et al.*, 2010).

9.6.2.1.5 Espécies de Interesse Econômico e/ou Médico-veterinário

Dentre os dípteros amostrados foram registradas espécies vetoras dos principais agravos de saúde no Brasil, dentre eles destacam-se:

Estudos realizados (GUEDES, 2012; NAGAKI, 2009; FORATTINI, 2002; TADEI & DUTARY-THATCHER, 2000; CONSOLI & OLIVEIRA, 1994) apontam diversas espécies de *Anopheles*, principalmente as do subgênero *Nyssorhynchus*, como vetores da malária.

De acordo com o Boletim Epidemiológico de Malária 2020 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020), não foram notificados casos deste agravo no estado de Minas Gerais. Para o ano de 2021, o Sistema de Informação de Agravos e Notificação – SINAN (SINAN, 2022) apontou apenas um caso para o estado, não sendo no município de Sabinópolis. A ausência e ou/baixa incidência de casos reafirma o fato de que o estado não é uma região endêmica para a malária, porém, em função do fluxo de pessoas entre regiões do estado e do país, inclusive para áreas endêmicas da doença, este agravo continua sendo monitorado bem como as populações de seus eventuais vetores.

Espécies dos gêneros *Sabethes*, com destaque para *Sa. albiprivus*, e *Haemagogus*, como destaque para *H. leucocelaenus*, são apontadas como potenciais vetoras secundárias e primária do vírus da febre amarela silvestre (GUEDES, 2012; GOMES *et al.* 2010). Esta arbovirose, apesar de importante do ponto de vista

sanitário, possui prevenção por vacinação que é considerada eficaz e confere imunidade duradoura, com poucos casos de falha vacinal descritos.

Para os anos de 2021 e 2022, a Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais em seu Informe sobre atualização das epizootias em Minas Gerais (SES-MG, 2022) não apontou nenhuma notificação para o município de Sabinópolis.

Aedes albopictus é apontada como vetor da Dengue, febre Chikungunya, Febre Amarela (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002; SEGURA & CASTRO, 2007) e Zika vírus no Brasil (PINTO JUNIOR *et al.*, 2015). Estudos realizados (MONATH, 1987; FNS, 1999) indicam que *Ae. albopictus* pode funcionar como uma ponte entre os ciclos silvestres e urbanos da Febre Amarela por sua ampla valência ecológica e capacidade de adaptação aos ambientes rural, urbano e peri-urbano.

9.6.2.1.6 Espécies Exóticas

Dentre as espécies registradas destaca-se *Aedes albopictus* por ser originária do continente asiático e que possui relevância epidemiológica para a área de estudo. Ela se encontra muito bem distribuída no território brasileiro, sendo comum em áreas rurais (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002).

Até o dia 03 de março de 2022, Minas Gerais já registrou 2.626 casos confirmados de dengue, sendo que um se desenvolveu para óbito; 47 casos notificados de febre chikungunya e dois casos confirmados de zika vírus, sem óbitos (SES-MG, 2022a). No município de Sabinópolis foram notificados dois casos de dengue e nenhum de febre chikungunya ou de zika.

O grupo dos flebotomíneos, apesar de terem baixa representatividade na área, possuem elevada relevância epidemiológica. Estes organismos apresentam ampla distribuição no território brasileiro e possuem entre seus representantes espécies dos gêneros *Lutzomyia*, que possuem grande implicação na veiculação das leishmanioses tegumentar e visceral no país, com destaque para *Lutzomyia longipalpis* (GALATI *et al.*, 2009; BARATA *et al.*, 2011).

De acordo com dados do Sistema de Informação de Agravos e Notificação – SINAN, extraídos em janeiro através do TabNet (SINAN, 2022), não foram registrados casos confirmados de leishmanioses visceral ou tegumentar no município nos anos de 2020, 2021 e 2022.

Portanto, dentre as espécies com potencial vetor comprovado registradas na área, a mais relevante é *Aedes albopictus*, em função do maior número de notificações dos agravos relacionados a eles.

9.6.2.1.7 Espécies Exóticas

Dentre as espécies registradas destaca-se *Aedes albopictus* por ser originária do continente asiático e que possui relevância epidemiológica para a área de estudo. Ela se encontra muito bem distribuída no território brasileiro, sendo comum em áreas rurais (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002).

9.6.2.1.8 Espécies Ameaçadas de Extinção

A legislação federal ou estadual não enquadra qualquer das espécies amostradas entre as ameaçadas ou protegidas. Nenhuma lista de animais em extinção (IUCN, 2021; MMA, 2014; COPAM, 2010) cita qualquer espécie das famílias Culicidae e Psychodidae.

9.6.2.1.9 Espécies Cinegéticas, Migratórias, Endêmicas e Xerimbabos

Não foram registradas espécies cinegéticas, migratórias, endêmicas e xerimbabos

9.6.2.1.10 Considerações Finais

Em relação a entomofauna, foram registrados 228 espécimes de dípteros com potencial vetor distribuídos em 34 táxons. De maneira geral, a partir da estrutura da comunidade de insetos, que se apresenta com uma fauna pobre em espécies sensíveis e com elevada frequência de espécies mais resilientes e generalistas, é possível inferir que a região onde o empreendimento está inserido já se encontra com maior grau de alteração ambiental. De acordo com a composição registrada destaca-se os pontos DV1 e DV8, por terem apresentado maior frequência dos táxons mais sensíveis, indicando que essas áreas ainda possuem a capacidade de atuarem como um refúgio para a comunidade de insetos, mantendo assim a diversidade local em estreito contato com ambientes alterados.

Portanto, a partir da composição registrada, é possível inferir que a área do empreendimento apresenta um mosaico de paisagens composto por áreas em regeneração e fragmentos florestais com maior grau de preservação inseridos em uma matriz predominantemente composta por ambientes alterados.

Do ponto de vista epidemiológico merece destaque o ponto DV6 pela presença de *Aedes albopictus*, os pontos DV4 pela presença de *Haemagogus leucocelaenus* e os pontos DV7, DV8, DV10 destacam-se pela presença das espécies *Sabethes albiprivus*.

Ressalta-se que o ponto DV6 também deve ser observado com cautela em função da sua proximidade com áreas urbanizadas o que pode aumentar o contato homem-vetor e, conseqüentemente, sua relevância epidemiológica.

Portanto, o levantamento de entomofauna na região, foi importante para detectar a presença e/ou potencial presença de populações estabelecidas de espécies que se configuram como indicadoras ambientais e/ou apresentem relevância epidemiológica. Sendo assim, é possível avaliar os impactos oriundos do empreendimento na estrutura da comunidade de insetos na região. Nesse sentido não considera que a implantação do empreendimento cause maiores impactos a dipterofauna vetora de ocorrência local dos que os já observados na região, desde que criatórios de espécies, como alterações e incorporações de ambientes aquáticos e acúmulo de matéria orgânica sejam atividades ausentes ou bem controladas.

9.6.2.2 ICTIOFAUNA

Os peixes representam o grupo de vertebrados com maior diversidade, com cerca de 35.500 espécies válidas, sendo aproximadamente 51% espécies de água doce (FRICKE et al., 2021). A região Neotropical apresenta a maior riqueza de peixes do planeta (REIS et al., 2003; LÉVÊQUE et al., 2008) e estima-se que uma média de 104 novas espécies de água doce são descritas por ano na América do Sul, o que compreende a mais de 8.000 espécies (REIS et al., 2016).

O Brasil contribui substancialmente para a diversidade Neotropical com cerca de 2.300 espécies, o que o classifica como o país mais rico em peixes de água doce do mundo (REIS et al., 2003; BUCKUP et al., 2007). Ainda assim, a ictiofauna brasileira é uma das menos conhecidas sob qualquer aspecto biológico, com uma média estimada de 30 a 40% de espécies ainda não descritas (AGOSTINHO et al., 2007).

O estado de Minas Gerais possui um sistema hidrográfico que abrange a maior parte das bacias brasileiras, com exceção da Amazônica. Ao todo, são quinze bacias hidrográficas, das quais apenas duas (Paraíba do Sul e Tietê) não possuem suas nascentes dentro dos limites estaduais (DRUMMOND et al., 2005). O estado abriga

uma ictiofauna nativa estimada em 354 espécies, o que representa quase 15% do total encontrado no Brasil (MCALLISTER et al., 1997). Entre as bacias mineiras, destaca-se a do rio Doce, reconhecida como hotspot para conservação com elevada diversidade biológica e sociocultural (MYERS et al., 2000).

A bacia do rio Doce situa-se na região sudeste brasileira, compreendendo uma área de drenagem de 83.400 km², dos quais 86% pertencem ao Estado de Minas Gerais e 14% ao Espírito Santo. O rio Doce nasce no município de Ressaquinha, Minas Gerais, desaguando no oceano Atlântico, perto da cidade de Nova Regência. É dividido em alto, médio e baixo rio Doce. Quanto à Ictiofauna, pode-se inferir um número de 80 espécies nativas à bacia, não incluindo àquelas de origem marinha (VIEIRA, 2010).

Os peixes são excelentes bioindicadores dos ambientes aquáticos e respondem diretamente às condições ambientais abióticas e de toda cadeia trófica do ecossistema (CASTRO, 1997; FERRARO, 2009). Para mensurar e acompanhar os impactos de alterações de Projeto no meio biótico é fundamental o conhecimento acerca das espécies de peixes existentes na região e sua distribuição ao longo dos corpos d'água. Desta forma, o Levantamento da Ictiofauna do Projeto Sabinópolis torna-se um instrumento de grande importância para embasar as tomadas de decisão sobre a alteração dos habitats da região (CASTRO & CASSATTI, 1997; FERRARO 2009).

9.6.2.2.1 Resultados

9.6.2.2.2 Dados Secundários

O levantamento de dados secundários foi realizado com base na tese do Dr. Fábio Vieira intitulada "A Ictiofauna do Rio Santo Antônio, Bacia do Rio Doce, MG: Proposta de Conservação".

Foram registradas 71 espécies, incluídas em 19 famílias e cinco ordens. Dessas espécies, aproximadamente 50% são comuns a outras drenagens do leste Brasileiro, 15% são endêmicas à bacia do rio doce, 20% são exóticas, enquanto 8% estão ameaçadas de extinção e pouco mais de 18% das espécies permaneceram com status taxonômico indeterminado. Abaixo segue a lista de espécies de peixes de provável ocorrência na área do empreendimento.

Tabela 117: Lista de espécies de peixes de provável ocorrência na área do empreendimento. Fonte: Dados secundários.

Táxon	Caracterização Biológica	Status de Ameaça			
		MG	BR	GL	
Characiformes					
Anostomidae	<i>Leporinus conirostris</i>	AMP	-	-	-
	<i>Leporinus copelandii</i>	AMP	-	-	-
	<i>Leporinus macrocephalus</i>	EXO	-	-	-
	<i>Leporinus mormyrops</i>	AMP	-	-	-
	<i>Leporinus thayeri</i>	END, REO	CR	-	-
Characidae	<i>Astyanax bimaculatus</i>	AMP, REO	-	-	-
	<i>Astyanax fasciatus</i>	AMP, REO	-	-	-
	<i>Astyanax scabripinnis</i>	AMP, REO	-	-	-
	<i>Astyanax sp.</i>	-	-	-	-
	<i>Astyanax taeniatus</i>	AMP, REO	-	-	-
	<i>Brycon devillei</i>	AMP, REO	CR	EM	-
	<i>Brycon opalinus</i>	AMP, REO	CR	VU	-
	<i>Deuterodon pedri</i>	END	-	-	-
	<i>Hasemania sp.</i>	-	-	-	-
	<i>Hemichromis wheatlandii</i>	END, REO	CR	CR	-
	<i>Knodus sp.</i>	-	-	-	-
	<i>Moenkhausia doceanus</i>	AMP	-	-	-
	<i>Oligosarcus argenteus</i>	-	-	-	-
	<i>Piaractus mesopotamicus</i>	EXO	-	-	-
	<i>Pygocentrus nattereri</i>	EXO	-	-	-
	<i>Salminus brasiliensis</i>	EXO	-	-	-
	<i>Serrapinnus cf. heterodon</i>	AMP	-	-	-
	<i>Characidae gen e sp. nova</i>	END	-	-	-
	Crenuchidae	<i>Characidium cf. timbuiensis</i>	AMP	-	-
Curimatidae	<i>Cyphocharax gilbert</i>	AMP	-	-	-
Erythrinidae	<i>Hoplias lacerdae</i>	AMP	-	-	-
	<i>Hoplias malabaricus</i>	AMP	-	-	-
Prochilodontidae	<i>Prochilodus costatus</i>	EXO	-	-	-
	<i>Prochilodus vimbooides</i>	AMP	-	VU	-
Cyprinodontiformes					
Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	EXO	-	-	-
	<i>Poecilia vivipara</i>	AMP	-	-	-

Táxon	Caracterização Biológica	Status de Ameaça			
		MG	BR	GL	
	<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	AMP	-	-	-
Gymnotiformes					
Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	AMP	-	-	-
Sternopygidae	<i>Sternopygus cf. macrurus</i>	END	-	-	-
Perciformes					
Cichlidae	<i>Cichlasoma facetum</i>	AMP	-	-	-
	<i>Geophagus brasiliensis</i>	AMP	-	-	-
	<i>Oreochromis niloticus</i>	EXO	-	-	-
	<i>Tilapia rendalli</i>	EXO	-	-	-
Sciaenidae	<i>Pachyurus adspersus</i>	AMP	-	-	-
Siluriformes					
Auchenipteridae	<i>Glanidium cf. melanopterum</i>	AMP	-	-	-
	<i>Pseudauchenipterus affinis</i>	AMP	-	-	-
	<i>Trachelyopterus striatulus</i>	AMP	-	-	-
Callichthyidae	<i>Callichthys callichthys</i>	AMP	-	-	-
	<i>Hoplosternum littorale</i>	EXO	-	-	-
Clariidae	<i>Clarias gariepinus</i>	EXO	-	-	-
Heptapteridae	<i>Imparfinis sp.</i>	-	-	-	-
	<i>Pimelodella sp.</i>	-	-	-	-
	<i>Rhamdia quelen</i>	AMP	-	-	-
Loricariidae	<i>Delturus carinotus</i>	END	-	-	-
	<i>Harttia sp.</i>	-	-	-	-
	<i>Hemipsillichthys sp. A</i>	-	-	-	-
	<i>Hemipsillichthys sp. B</i>	-	-	-	-
	<i>Hemipsillichthys sp. C</i>	END	-	-	-
	<i>Hypostominae gên. e sp. novos</i>	-	-	-	-
	<i>Hypostomus affinis</i>	AMP	-	-	-
	<i>Hypostomus luetkeni</i>	AMP	-	-	-
	<i>Loricariichthys castaneus</i>	AMP	-	-	-
	<i>Neoplecostomus sp.</i>	-	-	-	-
	<i>Parotocinclus sp.</i>	-	-	-	-
	<i>Pogonopoma wertheimeri</i>	EXO	-	-	-
	<i>Rineloricaria sp.</i>	-	-	-	-
Pimelodidae	<i>Lophiosilurus alexandri</i>	EXO	-	-	-

Táxon		Caracterização Biológica	Status de Ameaça		
			MG	BR	GL
	<i>Pimelodus maculatus</i>	EXO	-	-	-
	<i>Pseudoplatystoma sp.</i>	EXO	-	-	-
	<i>Steindachneridion doceanum</i>	END, REO	CR	CR	-
Pseudopimelodidae	<i>Microglanis sp.</i>	END	-	-	-
Trichomycteridae	<i>Trichomycterus cf. alternatus</i>	AMP, REO	-	-	-
	<i>Trichomycterus cf. brasiliensis</i>	AMP, REO	-	-	-
	<i>Trichomycterus cf. immaculatus</i>	AMP, REO	-	-	-
	<i>Trichomycterus sp. A</i>	END	-	-	-
	<i>Trichomycterus sp. B</i>	-	-	-	-

Legenda - Caracterização Biológica: AMP = Ampla Distribuição; END = Endêmica à bacia do rio Doce; REO = Reofílica; EXO = Exótica. Status de Ameaça: MG = COPAM, 2010; BR = MMA, 2014; GL = IUCN, 2020

9.6.2.2.3 Dados Primários

Durante a realização das duas campanhas de levantamento da ictiofauna nas áreas de influência do Projeto Sabinópolis foram capturados 1925 indivíduos pertencentes a 15 espécies de peixes, cinco ordens e oito famílias, conforme apresenta a Tabela 118 a seguir.

Tabela 118: Espécies registradas da ictiofauna durante a execução do levantamento da ictiofauna nas áreas de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa.

Táxon	Nome Comum	N	Ponto	Registro	Campanha	Status		
						MG	BR	GL
Ordem Characiformes								
Família Characidae								
<i>Astyanax scabripinnis</i> gr.	Lambari-de-riacho	1	ICS13.	Ativo	1	-	-	-
<i>Astyanax lacustris</i>	Lambari-do-rabo-amarelo	53	ICS01, ICS02, ICS04, ICS05, ICS09, ICS11, ICS12, ICS13, ICS14.	Ativo	1,2	-	-	-
<i>Astyanax</i> sp.	Lambari	16	ICS13, ICS14	Ativo	2			
<i>Hasemania</i> sp.	Piaba	716	ICS02, ICS03, ICS04, ICS05, ICS06, ICS07, ICS08, ICS09, ICS10, ICS11, ICS13, ICS14, ICS15.	Ativo	1,2	-	-	-
<i>Heterodon</i> cf. <i>taeniatus</i>	Lambari	8	ICS12, ICS13.	Ativo	1	-	-	-
<i>Knodus moenkhausii</i> *	Piaba	394	ICS01, ICS03, ICS04, ICS05, ICS06, ICS07, ICS08, ICS09, ICS11, ICS12, ICS13, ICS14.	Ativo	1,2	-	-	-
<i>Psalidodon</i> aff.	Lambari-do-rabo-vermelho	18	ICS03, ICS05, ICS06, ICS16.	Ativo	1,2	-	-	-
<i>Psalidodon</i> aff. <i>rivularis</i>	Lambari	8	ICS02, ICS05, ICS12.	Ativo	1,2	-	-	-
Família Crenuchidae								
<i>Characidium</i> sp.	Canivetinho	5	ICS13, ICS14.	Ativo	1,2	-	-	-
Família Erythrinidae								
<i>Hoplias</i> gr. <i>malabaricus</i>	Traíra	10	ICS02, ICS08, ICS09, ICS11, ICS14.	Ativo	1,2	-	-	-
Ordem Cichliformes								
Família Cichlidae								
<i>Coptodon rendallii</i> *	Tilápia	3	ICS16	Ativo	2	-	-	-
Ordem Cyprinodontiformes								
Família Poeciliidae								
<i>Phalloceros uai</i>	Barrigudinho	683	ICS01, ICS03, ICS04, ICS05, ICS06, ICS07, ICS08, ICS09, ICS10, ICS11, ICS12, ICS13, ICS14, ICS15.	Ativo	1,2	-	-	-
Ordem Gymnotiformes								
Família Gymnotidae								
<i>Gymnotus</i> cf. <i>carapo</i>	Sarapó	1	ICS13.	Ativo	1	-	-	-
Ordem Siluriformes								
Família Heptapteridae								

Táxon	Nome Comum	N	Ponto	Registro	Campanha	Status		
						MG	BR	GL
<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá	7	ICS12, ICS13.	Ativo	1,2	-	-	-
Família Trichomycteridae								
<i>Trichomycterus alternatus</i>	Cambeva	2	ICS13.	Ativo	1	-	-	-

Legenda: N = Abundância. Status de Ameaça – MG = Espécie ameaçada de extinção em nível estadual (DN COPAM Nº 147/2010), BR = Espécie ameaçada de extinção em nível federal (MMA, 2014); GL = Espécie Ameaçada de Extinção em Nível Global (IUCN, 2021).

Dentre os 15 táxons registrados, 10 espécies são da ordem Characiformes, duas da ordem Siluriformes e uma das ordens Cichliformes, Cyprinodontiformes e Gymnotiformes, conforme apresentado no Gráfico 23 a seguir.

Este padrão de predominância de espécies pertencentes às ordens Characiformes é comum para os corpos d'água localizados na região Neotropical (LOWE MCCONNEL, 1999), já que é a maior ordem de peixes de água doce da região (SANTOS, 2015).

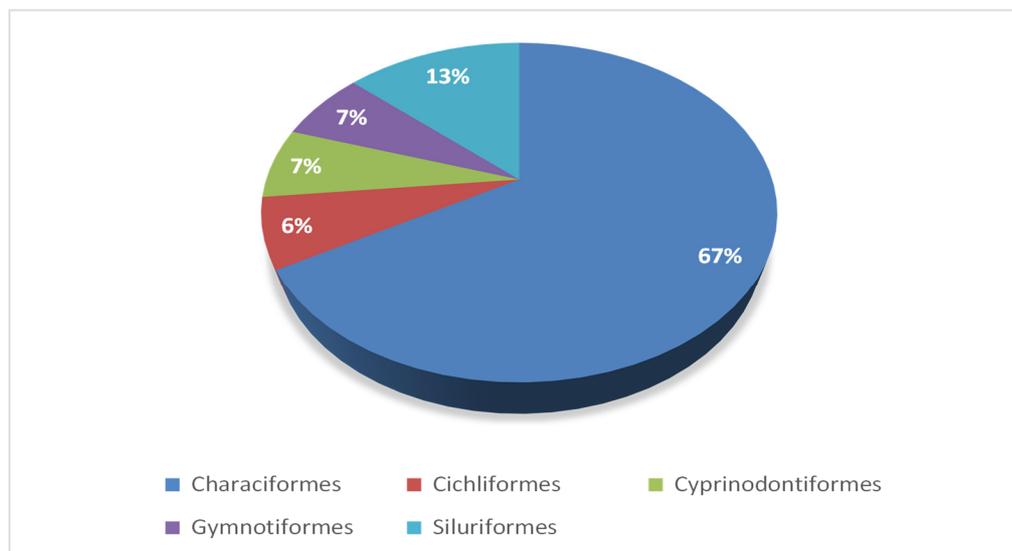


Gráfico 23: Percentual de espécies por ordem durante o levantamento da ictiofauna da área de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação às famílias, a com maior representatividade foi Characidae, com oito espécies, o que representa 53,33% do total, todas as outras famílias apresentaram apenas uma espécie, representando 6,67%. A ampla distribuição de espécies pertencentes a família Characidae em água doce e a característica de ser o grupo mais bem sucedido nos habitats neotropicais (GÈRY, 1977; MIRANDE, 2010), explica o resultado obtido.

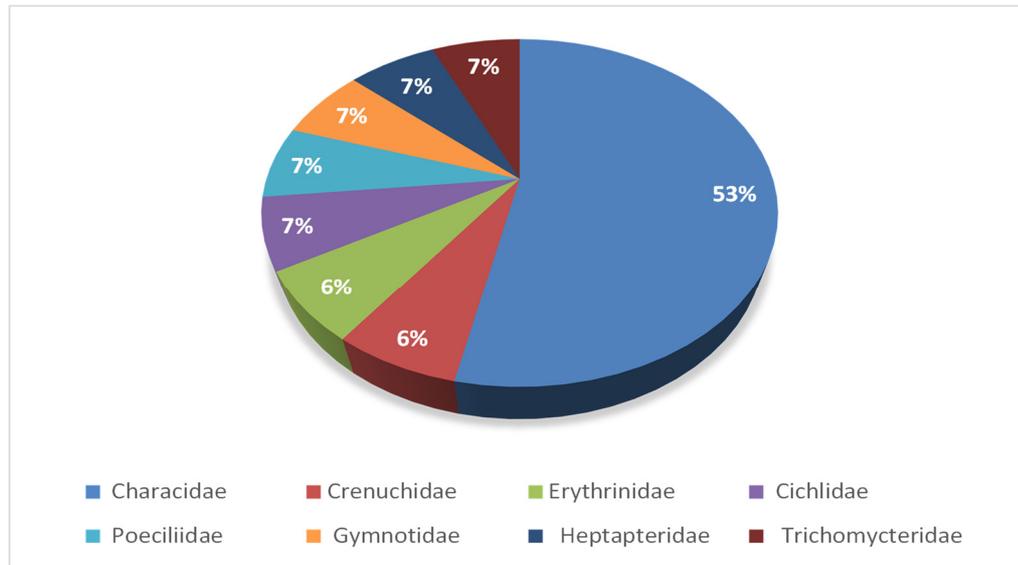


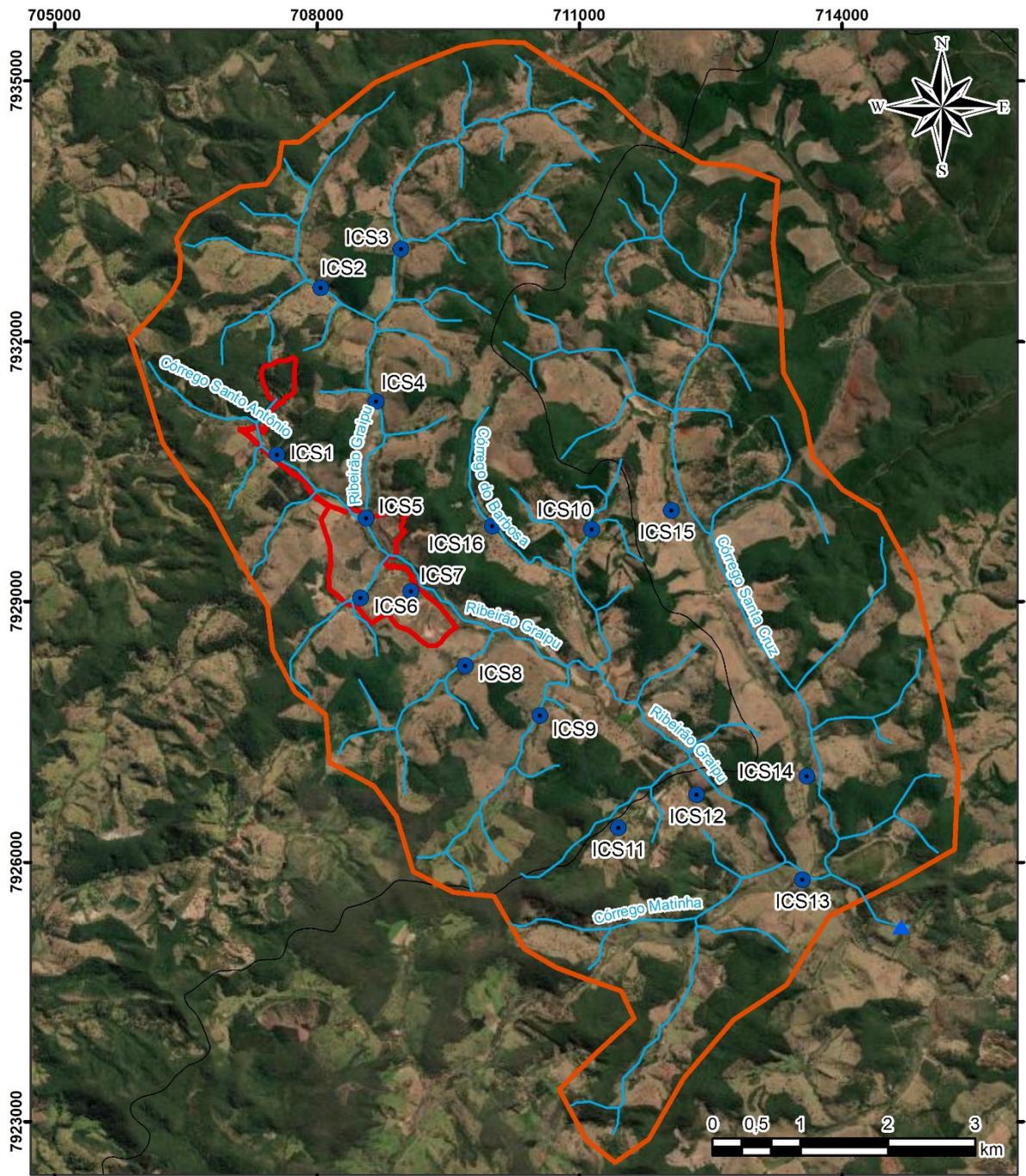
Gráfico 24: Percentual de espécies por família durante o levantamento da ictiofauna da área de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa.

O táxon *Hasemanina sp.* foi a mais abundante no presente estudo com 716 indivíduos, representando 37% do total, seguida de *Phalloceros uai* com 683 indivíduos (35%) e *Knodus moenkhausii* com 394 indivíduos (20%).

O gênero *Hasemanina* compreende espécies de pequeno porte que apresentam hábito nectônico. Ocorre em trechos semi-lênticos de riachos com correnteza fraca, onde é encontrada em associação com a vegetação marginal (VIEIRA et al., 2015). Já *Phalloceros uai* é encontrado em cursos d'água de pequeno a médio porte e com águas de boa qualidade. Em geral, as espécies incluídas nesse gênero se alimentam de algas e larvas aquáticas de insetos (VIEIRA et al., 2015).

Tabela 119: Abundância relativa e riqueza de espécies capturadas por ponto amostral durante o levantamento da ictiofauna da área de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa.

Táxons	ICS01	ICS02	ICS03	ICS04	ICS05	ICS06	ICS07	ICS08	ICS09	ICS10	ICS11	ICS12	ICS13	ICS14	ICS15	ICS16	Abundância
<i>Astyanax gr. scabripinnis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Astyanax lacustris</i>	3	7	-	4	14	-	-	-	12	-	5	4	3	1	-	-	53
<i>Astyanax sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	14	-	-	16
<i>Characidium sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	5
<i>Coptodon rendallii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
<i>Gymnotus cf. carapo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Hasemania sp.</i>	-	44	4	23	76	19	61	28	66	67	45		21	220	42	-	716
<i>Heterodon cf. taeniatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7		-	-	8
<i>Hoplias gr. malabaricus</i>	-	1	-	-	-	-	-	4	1	-	3	-	-	1	-	-	10
<i>Knodus moenkhausii</i>	25	-	1	164	51	4	2	13	9	-	5	56	57	7	-	-	394
<i>Phalloceros uai</i>	116	-	15	105	7	12	2	101	128	44	26	19	48	34	26	-	683
<i>Psalidodon aff. fasciatus</i>	-	-	1	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	18
<i>Psalidodon aff. rivularis</i>	-	2	-	-	4	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	8
<i>Rhamdia quelen</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1	-	-	-	7
<i>Trichomycterus alternatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
Abundância	144	54	21	296	155	37	65	146	216	111	84	88	147	278	68	15	1925
Riqueza	3	4	4	4	6	4	3	4	5	2	5	6	11	7	2	2	15



Legenda

● Pontos Amostrais - Ictiofauna	Área Diretamente Afetada - ADA
▲ Exultório da Bacia	Área de Influência Direta - AID
~ Hidrografia	Limite Municipal

Base Cartográfica: IBGE, Grupo G5S, IDE-SISEMA | Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000, UTM Zona 23S; Unidades em metros

Figura 282: Ponto de amostragem ictiofauna.

O ponto de amostragem ICS13 apresentou a maior riqueza com 11 espécies. Já a maior abundância foi observada no ponto de amostragem ICS04 com 296 indivíduos. O ponto de amostragem ICS13 é um tributário de maior ordem que apresenta uma grande quantidade de micro habitats, características que podem facilitar a proliferação de espécies e permitir que espécies de diferentes nichos ecológicos ocorram no local.

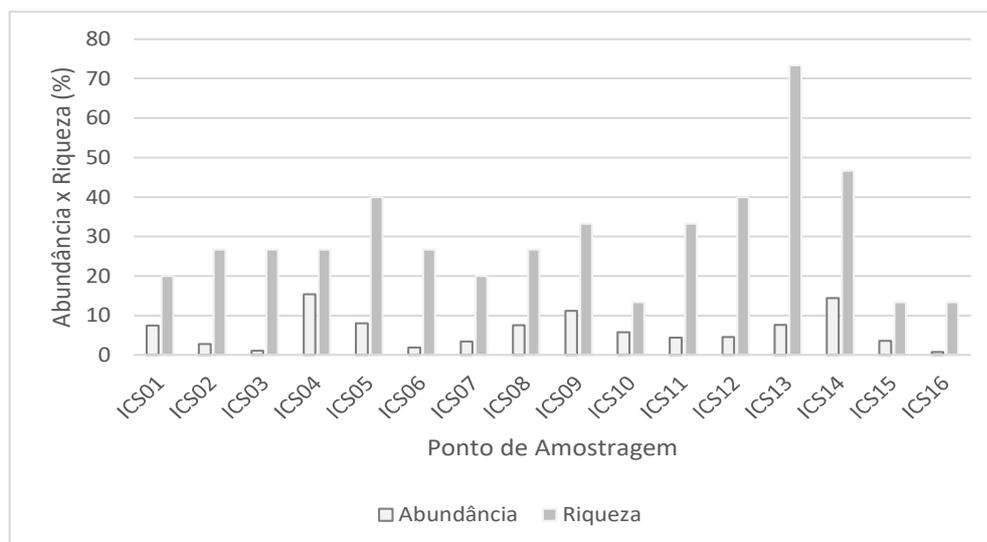


Gráfico 25: Riqueza de espécies capturadas por ponto de amostragem durante o levantamento da ictiofauna da área de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa.

Os padrões de abundância, composição da ictiofauna e estabelecimento de relações entre fatores ambientais são dependentes das escalas espaciais e temporais consideradas (JACKSON & HARVEY, 1989). Destaca-se também que o número e a composição de espécies variam de acordo com o porte e porção do riacho, região ou bacia (ABES & AGOSTINHO, 2001).

A combinação das medidas de diversidade, outros índices de estrutura de comunidades e composição de espécies têm sido usados com bastante frequência na avaliação de mudanças em comunidades de peixes e da qualidade ambiental dos sistemas dulcícolas (TREMAIN & ADAMS, 1995).

Na Tabela 120 e no Gráfico 26 a seguir estão representados os valores de diversidade obtidos para cada um dos pontos de amostragem durante o levantamento da ictiofauna. Todos os pontos amostrados apresentaram registro de indivíduos da ictiofauna, sendo que o ponto de amostragem que apresentou maior índice de diversidade foi o ICS13. Já a maior equitabilidade foi observada no ponto de amostragem ICS10.

Ressalta-se que quanto mais equitativa a distribuição do número de indivíduos por espécie, maior a diversidade. Por outro lado, quanto menos equitativa, menor a diversidade, o que pode indicar uma condição de estresse ou alteração ambiental a partir da condição original (TOWNSEND et al., 2006).

Tabela 120: Índice de diversidade das unidades de amostragem da ictiofauna. Fonte: Dados da pesquisa.

Índice	Ponto de Amostragem																Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Taxa_S	3	4	4	4	6	4	3	4	5	2	5	6	11	7	2	2	15
Individuals	144	54	21	296	155	37	65	146	216	111	84	88	147	278	68	15	1925
Dominance_D	0,6795	0,6824	0,551	0,439	0,3599	0,3835	0,8826	0,524	0,4494	0,5215	0,3912	0,4589	0,2813	0,6444	0,5277	0,68	0,3071
Simpson_1-D	0,3205	0,3176	0,449	0,561	0,6401	0,6165	0,1174	0,476	0,5506	0,4785	0,6088	0,5411	0,7187	0,3556	0,4723	0,32	0,6929
Shannon H	0,5588	0,6277	0,8461	0,9515	1,243	1,106	0,2738	0,8855	0,9902	0,6715	1,152	1,079	1,552	0,7461	0,6652	0,5004	1,376
Evenness_e^H/S	0,5829	0,4683	0,5827	0,6474	0,5777	0,7553	0,4383	0,6061	0,5384	0,9786	0,6331	0,4903	0,4292	0,3013	0,9724	0,8247	0,2641
Brillouin	0,5316	0,5516	0,6811	0,9276	1,18	0,9765	0,2341	0,8428	0,9534	0,6485	1,066	0,9889	1,447	0,7112	0,6312	0,408	1,361
Menhinick	0,25	0,5443	0,8729	0,2325	0,4819	0,6576	0,3721	0,331	0,3402	0,1898	0,5455	0,6396	0,9073	0,4198	0,2425	0,5164	0,3419
Margalef	0,4024	0,7521	0,9854	0,5272	0,9914	0,8308	0,4791	0,602	0,7441	0,2123	0,9028	1,117	2,004	1,066	0,237	0,3693	1,851
Equitability_J	0,5087	0,4528	0,6104	0,6864	0,6937	0,7976	0,2493	0,6388	0,6153	0,9688	0,7159	0,6022	0,6473	0,3834	0,9597	0,7219	0,5083
Fisher_alpha	0,536	0,9976	1,465	0,6538	1,241	1,139	0,65	0,76	0,9142	0,3465	1,165	1,457	2,752	1,304	0,3864	0,6198	2,216
Berger-Parker	0,8056	0,8148	0,7143	0,5541	0,4903	0,5135	0,9385	0,6918	0,5926	0,6036	0,5357	0,6364	0,3878	0,7914	0,6176	0,8	0,3719
Chao-1	3	4	5	4	6	4	3	4	5	2	5	6	12	10	2	2	15,5

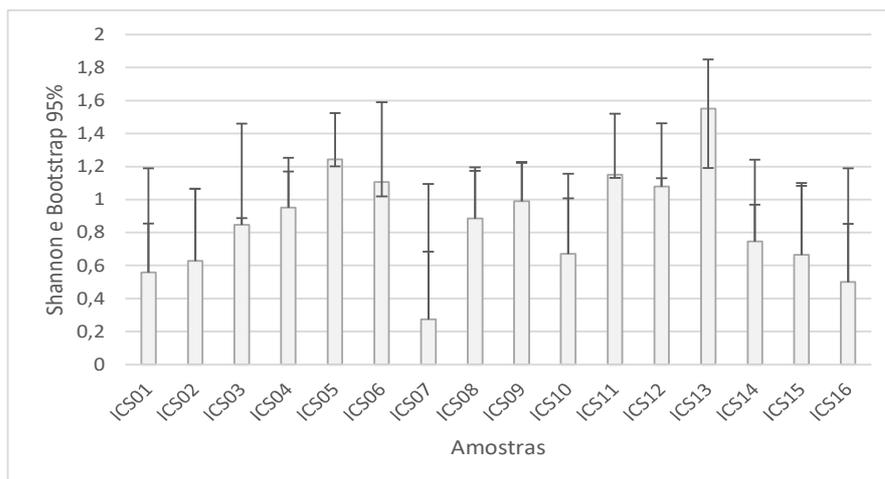


Gráfico 26: Índice de diversidade Shannon_H e Bootstrap 95% por ponto de amostragem durante o levantamento da ictiofauna da área de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa.

A análise de similaridade indicou alta similaridade entre a maioria dos pontos amostrados, o que mostra a homogeneidade da composição de espécies na área amostrada. O índice mostrou similaridade de 100% entre os pontos de amostragem ICS15 e ICS10; ICS06 e ICS03; e ICS09 e IC11. O ponto ICS16 apresentou menor similaridade com os demais pontos, sendo o único ponto a registrar a espécie exótica *Coptodon rendallii*

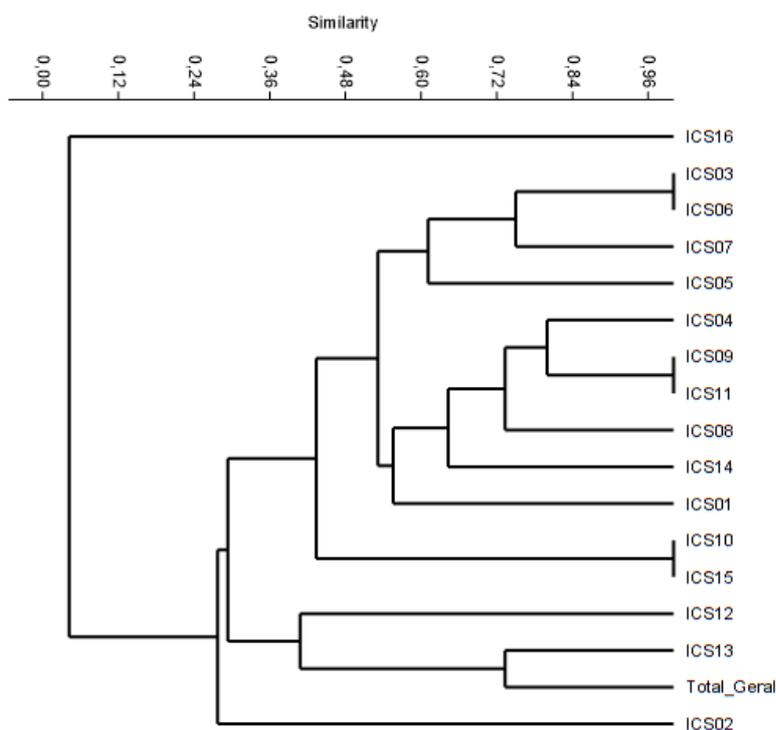


Gráfico 27: Dendrograma de similaridade entre os pontos de coleta observada durante o levantamento da ictiofauna da área de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa.

Comparando-se a riqueza de espécies entre os ciclos hidrológicos (chuvoso e seca), foram registradas 13 espécies no período da seca e 11 espécies no período chuvoso. As espécies *Gymnotus cf. carapo*, *Trichomycterus alternatus*, *Heterodon cf. taeniatus* e *Astyanax gr. scabripinnis* foram registradas apenas no período seco, enquanto as espécies *Coptodon rendallii* e *Astyanax sp.* foram registradas apenas no ciclo hidrológico chuvoso, conforme apresentado na Tabela 121 a seguir.

Tabela 121: Abundância e riqueza de espécies da ictiofauna por campanha registradas durante o levantamento da ictiofauna da área de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa.

Táxon	Seca	Chuva	Abundância
<i>Astyanax gr. scabripinnis</i>	1	-	1
<i>Astyanax lacustris</i>	34	19	53
<i>Astyanax sp.</i>	-	16	16
<i>Characidium sp.</i>	4	1	5
<i>Coptodon rendallii</i>	-	3	3
<i>Gymnotus cf. carapo</i>	1	-	1
<i>Hasemania sp.</i>	463	253	716
<i>Heterodon cf. taeniatus</i>	8	-	8
<i>Hoplias gr. malabaricus</i>	8	2	10
<i>Knodus moenkhausii</i>	245	149	394
<i>Phalloceros uai</i>	448	235	683
<i>Psalidodon aff. fasciatus</i>	14	4	18
<i>Psalidodon aff. rivularis</i>	4	4	8
<i>Rhamdia quelen</i>	6	1	7
<i>Trichomycterus alternatus</i>	2	-	2
Abundância	1238	687	1925
Riqueza	13	11	15

Apesar das diferenças entre a composição registrada, o gráfico de distribuição observada e estimada da riqueza em cada campanha indica que não houve diferença estatística significativa entre os diferentes ciclos hidrológicos.

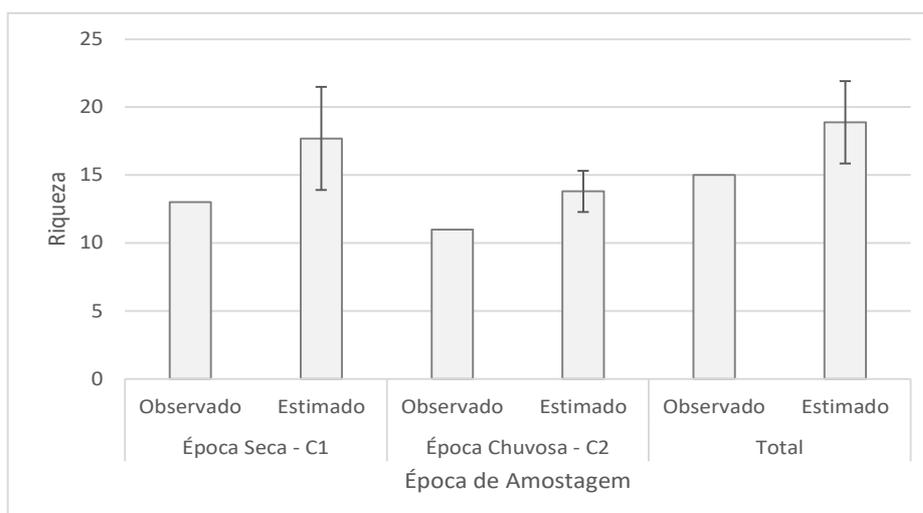


Gráfico 28: Variação observada e estimada da riqueza por ciclo hidrológico (seco e chuvoso) encontrada durante o levantamento da ictiofauna da área de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa.

No Gráfico 29 abaixo está apresentada a curva de acumulação de espécies. Observa-se que a assíntota plena ainda não foi atingida.

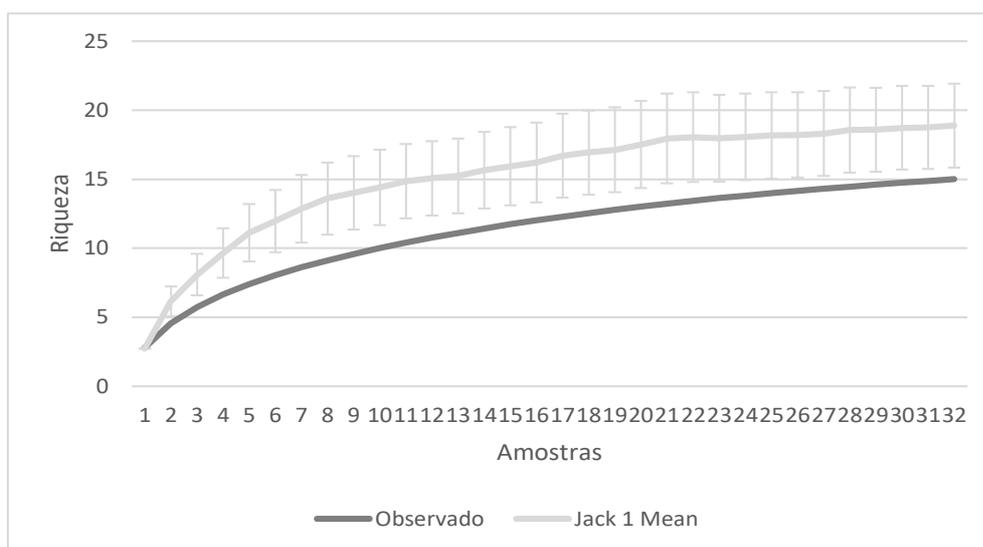


Gráfico 29: Curva acumulada das espécies encontrada durante o levantamento da ictiofauna nas áreas de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa.

A análise da curva de acumulação de espécies de acordo com o estimador Jackknife 1 indica que há a possibilidade do registro de até 19 espécies de peixes para a área de estudo, com erro padrão de ± 3 espécies (16 a 22 espécies). Desse modo, a riqueza encontrada está próxima do valor mínimo estimado nos levantamentos quantitativos, indicando confiabilidade dos resultados.

Já avaliando a curva de rarefação, apresentada abaixo, nota-se uma tendência inicial de estabilização, apesar de não atingir a amplitude de espécies estimadas para o local.

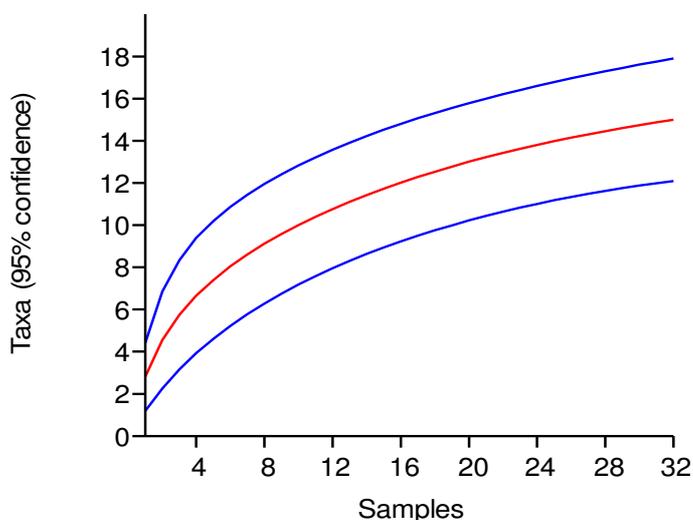


Gráfico 30: Curva de rarefação de espécies para amostragem total da ictiofauna encontrada durante o levantamento da ictiofauna da área de influência do Projeto Sabinópolis. Fonte: Dados da pesquisa.

Vale destacar que atingir a estabilidade nas curvas cumulativas é considerado um evento raro, uma vez que, registrar todas as espécies em uma área é praticamente impossível (Santos, 2009). Nesse sentido, os levantamentos de fauna devem possuir estratégias de coleta intensa, procurando obter o maior número possível de espécimes de cada localidade, o que auxilia na estabilização da curva ou amplia a tendência à estabilização.

9.6.2.2.4 Espécies Bioindicadoras

As espécies registradas durante o presente estudo são em geral bioindicadoras de ambientes alterados. Destaca-se dentre os representantes ictiofaunísticos registrados aqueles típicos de córregos de cabeceira com forte correnteza por serem os táxons mais sensíveis registrados, como: *Astyanax gr. scabripinnis*, *Psalidodon aff. rivularis*, *Phalloceros uai* e *Trichomycterus alternatus*.

9.6.2.2.5 Espécies de Interesse Econômico e/ou Médico-veterinário

Dentre as espécies de interesse econômico, destaca-se os táxons exóticos registrados, como *Coptodon rendallii* e *Knodus moenkhausii*. Não foram registradas espécies de interesse médico veterinário.

9.6.2.2.6 Espécies Exóticas

A introdução de espécies exóticas de peixes em lagos e reservatórios tropicais é uma das principais causas de extinção de espécies nesses ecossistemas (LATINI & PETRERE, 2004). Além da interferência direta pela predação das espécies nativas, as espécies exóticas competem por recursos e por locais de desova, o que causa alterações na dinâmica natural dos corpos d'água (KUMAR, 2000). A introdução dessas espécies no ambiente ocorre muitas vezes a partir de escapes de tanques do tipo pesque-pague, atividade em ascensão em diversas regiões do país (MIRANDA, 2012).

O Estado de Minas Gerais lidera as introduções de peixes no país e na América do Sul com 85 espécies não nativas registradas (SANTOS et al., 2012). No levantamento da Ictiofauna na área do projeto, foram registradas duas espécies consideradas exóticas para a bacia do rio Doce, a tilápia *Coptodon rendallii* e a piaba *Knodus moenkhausii*. A tilápia foi encontrada em apenas um dos pontos de amostragem, o qual se tratava de um reservatório em que foi relatada a introdução da espécie para fins pesqueiros. Já a piaba *Knodus moenkhausii* foi registrada em 12

dos 16 pontos de amostragem, se mostrando amplamente adaptada as condições em que foi registrada.

9.6.2.2.7 Espécies Ameaçadas de Extinção

Durante o levantamento da ictiofauna na área de estudo do Projeto não foram registradas espécies consideradas ameaçadas de extinção em âmbito estadual (DN COPAM Nº 147/2010), federal (MMA, 2014) ou global (IUCN, 2021).

9.6.2.2.8 Espécies Cinegéticas, Migratórias, Endêmicas e Xerimbabos

Dentre as espécies registradas destaca-se *Hoplias gr. malabaricus* por possuir potencial cinegético. *Heterodon cf. taeniatus* é uma espécie reofilica. Não foram registradas espécies endêmicas e xerimbabo.

9.6.2.2.9 Considerações Finais Ictiofauna

As drenagens encontradas na área de estudo são caracterizadas por tributários com tipos de substrato variados e graus de preservação diversos, característicos de ambientes lóticos e lênticos. A ictiofauna registrada durante o presente estudo é composta por sua maioria em espécies nativas de pequeno porte e tolerantes a colonizar diversos tipos de ambientes, inclusive alterados, dando indicativo que a forte alteração ambiental observada na área de estudo pode ter moldado a composição ictiofaunística local.

Foram registradas 15 espécies de peixes durante as duas campanhas de campo, abrangendo os ciclos hidrológicos seco e chuvoso. Com relação a abundância de indivíduos, foram amostrados 1925 exemplares, sendo a maioria da espécie *Hasemania sp.* (716 ind.). O ponto de amostragem com maior abundância foi o ICS04 com 296 indivíduos. Já a maior riqueza foi observada no ponto de amostragem ICS13 com 11 espécies.

Dentre as espécies registradas, nenhuma é considerada endêmica ou ameaçada de extinção para a bacia do rio Doce. Duas das espécies amostradas no presente estudo são exóticas a bacia do rio Doce, a tilápia *Coptodon rendallii* e *Knodus moenkhausii*.

A conservação de drenagens com maior riqueza de espécies de pequeno porte é de grande importância, pois muitas delas sensíveis a influências antrópicas como alterações nas características físicas do tributário e qualidade da água. Muitos desses tributários possuem micro habitats específicos que podem abrigar espécies sensíveis.

Considerando que ecossistemas de água doce são particularmente vulneráveis a impactos antropogênicos (BAILLY et al., 2016) e tendo a comunidade íctica como um indicador biológico de sistemas de água doce (MOORE et al., 1997), a ictiofauna registrada durante os levantamentos apresentados indica uma área já perturbada.

A avaliação das condições ambientais da área de estudo, juntamente com a composição ictiofaunística registrada, levam a crer que a implantação/operação do empreendimento não trará maiores prejuízos à ictiofauna que os já observados na localidade.

Abaixo segue registro fotográfico das espécies de peixes registradas.



Figura 283: *Psalidodon aff. fasciatus* (Lambari-do-rabo-vermelho).



Figura 284: *Psalidodon aff. rivularis* (Lambari).



Figura 285: *Heterodon cf. taeniatus* (Lambari).



Figura 286: *Astyanax gr. scabripinnis* (Lambari-de-riacho).



Figura 287: *Astyanax lacustris* (Lambari-do-rabo-amarelo).



Figura 288: *Characidium* sp. (Canivetinho).



Figura 289: *Gymnotus* cf. *carapo* (Sarapó).



Figura 290: *Hasemanina* sp. (Piaba).



Figura 291: *Hoplias* gr. *malabaricus* (Traíra).



Figura 292: *Knodus moenkhausii* (Piaba).



Figura 293: *Phalloceros uai* (Barrigudinho).



Figura 294: *Rhamdia quelen* (Jundiá).



Figura 295: *Trichomycterus alternatus* (Cambeva).



Figura 296: *Coptodon rendallii* (Tilápia).

9.6.2.3 MASTOFAUNA

A dimensão continental do país, os distintos biomas presentes em seu território e seu clima tropical, entre outros fatores, contribuem para a enorme diversidade de mamíferos no país. A mastofauna brasileira é uma das mais ricas em número de espécies do mundo, das 4.890 espécies mundialmente conhecidas, cerca de 701 espécies de mamíferos terrestres são encontradas no Brasil, das quais 110 estão incluídas em listas de espécies ameaçadas de extinção (MMA 2014, PAGLIA et al. 2012, REIS et al., 2006), número este que tende a aumentar com a utilização de novas tecnologias de biologia molecular em análises filogenéticas. Entretanto as crescentes expansões das fronteiras agrícolas, urbanas e industriais culminam no que hoje é a principal ameaça para o grupo: a perda e fragmentação de habitat (COSTA et al. 2005).

Minas Gerais é um Estado onde a diversidade de tipos de ambiente, as diferenças climáticas, a grande variação de altitude e as variadas tipologias

vegetacionais propiciam a ocorrência de áreas com elevados índices de diversidade e endemismo de mamíferos. Os dois biomas brasileiros considerados como Hotspots mundiais, regiões com elevada diversidade e endemismo e sob alto grau de ameaça, estão presentes em Minas Gerais: o Cerrado e a Mata Atlântica (MYERS et al. 2000; MITTERMEIER et al. 2004). No estado estão presentes 260 espécies de mamíferos das quais 45 encontram-se em alguma das categorias de ameaça na lista estadual (COPAM 2010).

Devido a sua diversidade de tamanhos e hábitos alimentares, esses animais desempenham papéis importantes em uma série de processos nos ecossistemas, sendo fundamentais na dinâmica dos mesmos (EISENBERG & REDFORD, 1999), e sua conservação representa a conservação de todo o ambiente onde estão inseridos.

Os marsupiais e pequenos roedores são alguns dos grupos mais diversificados de mamíferos de ecossistemas neotropicais, exercendo grande influência na dinâmica destes ambientes. São considerados bons indicadores, tanto de alterações locais do habitat como de alterações da paisagem, fato associado à especificidade do uso de micro habitats (PARDINI et al., 2006). Segundo Botelho et al (2007), o conhecimento de padrões de diversidade e distribuição geográfica de pequenos mamíferos pode auxiliar a traçar estratégias de conservação. Pequenos mamíferos têm um importante papel em ecossistemas florestais atuando em diversos níveis da cadeia trófica.

Os mamíferos de maior porte, por sua vez, desempenham papel fundamental na manutenção da diversidade, atuando como dispersores e predadores de sementes, predadores de plântulas e reguladores de níveis tróficos inferiores (PALOMARES et al., 1995; BECK-KING & HELVERSEN, 1999). Vários estudos mostram a importância da mastofauna de médio e grande porte na preservação dos sistemas biológicos em ecossistemas tropicais (DIRZO; MIRANDA, 1990; apud ROSSI et al., 2009).

O estudo da mastofauna é de especial interesse, tendo em vista as interações que estabelecem em suas áreas de distribuição, a grande variabilidade de hábitos alimentares e nichos ecológicos e seu papel integrador na dinâmica biológica dos ecossistemas (PPBIO AMAZÔNIA, 2012).

Desta forma, de acordo com o grau de ameaça e a importância ecológica do grupo torna evidente a necessidade de se incluir informações sobre mamíferos diagnósticos ambientais (PARDINI et al, 2006).

9.6.2.3.1 Resultados

9.6.2.3.2 Dados Secundários

Para o levantamento secundário de espécies de mamíferos de potencial ocorrência na área de estudo, foi-se compilado os mamíferos terrestres registrados nos estudos denominados: “Lista Atualizada de Mamíferos do Parque Estadual do Rio Doce” publicado por KEESEN, NUNES & SCOSS 2016; “Diversidade de mamíferos de médio e grande porte da reserva particular do patrimônio natural da Mata do Sossego e seu entorno, Minas Gerais.” Publicada por MENDES et al, 2015 e “Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Candonga” elaborado por Centaurus do Brasil, 2014.

Foram compiladas 62 espécies de mamíferos com potencial ocorrência para a área de estudo, conforme apresentado a seguir. As distribuições geográficas seguem PAGLIA et al, 2012 e os status de ameaça são apresentados em âmbito nacional (MMA, 2014), estadual (COPAM, 2010) e global (IUCN, 2021).

Tabela 122: Mastofauna de potencial ocorrência na área de estudo. Fonte: Dados secundários.

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Fonte			Distribuição	Status		
				1	2	3		MG	BR	GL
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Caluromys philander</i>	Cuíca	X	-	-	Am, MA, Ce, Pt	-	-	-
		<i>Didelphis aurita</i>	Gambá	X	-	-	Ma	-	-	-
		<i>Gracilinanus microtarsus</i>	Cuíca	X	-	-	Ma	-	-	-
		<i>Marmosops incanus</i>	Cuíca	X	-	-	MA, Ce, Ca	-	-	-
		<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Cuíca-de-quatro-olhos	X	-	-	Am, MA, Ce, Pt	-	-	-
		<i>Micoureus paraguayanus</i>	Cuíca	X	-	-	MA, Ce	-	-	-
		<i>Monodelphis americana</i>	Cuíca-de-três-listras	X	-	-	MA, Ce	-	-	-
		<i>Philander frenatus</i>	Cuíca-quatro-olhos	-	-	X	MA, Ce	-	-	-
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	X	-	X	AM, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	-	-	-
		<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	X	-	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	-	-	-
		<i>Priodontes maximus</i>	Tatu-canastra	X	-	-	Am, MA, Ce, Pt	EM	VU	VU
PILOSA	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	X	X	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	-	-	-
	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Preguiça	X	-	-	Am, MA	-	-	-
ARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro	X	-	-	Am, MA, Ce, Pt	-	-	-
		<i>Mazama sp.</i>	Veado	-	X	-	-	-	-	-
		<i>Pecari tajacu</i>	Cateto	X	-	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	VU	-	-
PERISSODACTYLA	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	X	-	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt	EM	VU	VU
PRIMATES	Atelidae	<i>Alouatta guariba clamitans</i>	Bugio-ruivo	X	-	-	Ma	VU	VU	VU
		<i>Brachyteles hypoxanthus</i>	Muriqui	X	X	-	Ma	EM	CR	CR
	Callitrichidae	<i>Callithrix geoffroyi</i>	Sagüi-de-cara-branca	X	-	X	Ma	-	-	-
		<i>Callithrix aurita</i>	Sagüi-da-serra-escuro	X	-	-	Ma	EM	EM	EM
		<i>Callithrix flaviceps</i>	Sagui-da-serra	X	X	-	Ma	EM	EM	CR
	Cebidae	<i>Sapajus nigritus</i>	Macaco-prego	X	X	-	Ma	-	-	-
	Pitheciidae	<i>Callicebus nigrifrons</i>	Sauá	X	X	-	Ma	-	-	-
		<i>Callicebus sp.</i>	-	-	-	X	-	-	-	-
RODENTIA	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia	X	-	-	MA, Ce, Pt, Pp	-	-	-
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Paca	X	X	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	-	-	-
		<i>Cavia aperea</i>	Preá	-	X	-	MA, Ce, Ca, Pt	-	-	-
		<i>Cavia sp.</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
	Cavidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	X	X	X	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	-	-	-
		<i>Abrawayaomys ruschii</i>	Rato-do-mato	X	-	-	Ma	VU	-	-
	Cricetidae	<i>Akodon cursor</i>	Rato-do-mato	X	-	-	MA, Ce, Ca	-	-	-
		<i>Calomys tener</i>	Rato-do-mato	X	-	X	MA, Ce, Ca	-	-	-
		<i>Cerradomys subflavus</i>	Rato-do-mato	X	-	-	MA, Ce	-	-	-
		<i>Hylaeamys seuanezi</i>	Rato-do-mato	X	-	-	Ma	-	-	-
		<i>Nectomys squamipes</i>	Rato-do-mato	X	-	X	Ma, Ce	-	-	-

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Fonte			Distribuição	Status		
				1	2	3		MG	BR	GL
		<i>Oecomys catherinae</i>	Rato-do-mato	X	-	-	MA, Ce, Ca	-	-	-
		<i>Oligoryzomys nigripes</i>	Rato-do-mato	X	-	-	MA, Ce, Ca, Pt, Pp	-	-	-
		<i>Oxymycterus dasytrichus</i>	Rato-do-mato	X	-	-	Ma	-	-	-
		<i>Rhipidomys mastacalis</i>	Rato-do-mato	X	-	-	MA, Ce	-	-	-
	Echimyidae	<i>Euryzgomatomys spinosus</i>	Rato-do-mato	X	-	-	MA, Ce, Pp	-	-	-
		<i>Trinomys cf. iheringi</i>	Rato-do-mato	-	-	X	Ma	-	-	-
	Erethizontidae	<i>Coendou spinosus</i>	Ouriço-caixeiro	X	-	-	MA, Ce	-	-	-
		<i>Coendou prehensilis</i>	Ouriço-caixeiro	-	X	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt	-	-	-
	Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Ratazana	X	-	-	Ex	-	-	-
	Sciuridae	<i>Guerlinguetus ingrami</i>	Saruê	X	X	X	Ma	-	-	-
	LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapetí	X	-	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	-	-
CARNIVORA	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	X	X	-	MA, Ce, Ca, Pt, Pp	-	-	-
		<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	X	-	-	Ce, Pt, Pp	VU	VU	-
		<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposinha	-	-	X	Ce, Pt	-	VU	-
	Felidae	<i>Leopardus guttulus</i>	Gato-do-mato	X	X	-	MA, Ce, Ca, Pt, Pp	VU	VU	VU
		<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-do-mato	X	X	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	EM	VU	-
		<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaririca	X	X	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	VU	-	-
		<i>Puma yagouaroundi</i>	Jaguarundi	X	-	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	-	VU	-
		<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	X	X	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	VU	VU	-
	Mustelidae	<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada	X	-	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	CR	VU	-
		<i>Eira barbara</i>	Irara	X	X	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt	-	-	-
		<i>Conepatus semistriatus</i>	Jaratataca	X	X	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt	-	-	-
		<i>Galictis cuja</i>	Furão	X	X	-	MA, Ce, Ca, Pp	-	-	-
	Procyonidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	X	-	-	Am, Ma, Ce, Pt, Pp	-	VU	-
		<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	X	X	X	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	-	-	-
		<i>Nasua nasua</i>	Quati	X	X	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	-	-	-

Legenda: Am = Amônia; Ma = Mata Atlântica; Ce = Cerrado; Ca = Caatinga; Pt = Pantanal; Pp = Pampa; VU = Vulnerável; EM = Em Perigo; CR = Criticadamente em Perigo. MG = Minas Gerais (COPAM, 2010); BR = Brasil (MMA, 2014); GL = Global (IUCN, 2021); VU = Vulnerável. Fonte: 1 - KEESSEN, NUNES & SCOSS 2016; 2 - MENDES et al, 2015; 3 - Centaurus do Brasil, 2014

9.6.2.3.3 Dados Primários

Durante as campanhas de campo para o levantamento da mastofauna do projeto Sabinópolis foram registradas 13 espécies de mamíferos, inseridas em seis ordens e 11 famílias.

Abaixo é apresentada a lista de espécies registradas, que traz o táxon registrado, seu nome comum, sua distribuição geográfica, o tipo de registro efetuado, a campanha de campo, a unidade amostral em que foi registrado e os status de ameaça das espécies.

Tabela 123: Espécies de mamíferos registradas durante o levantamento da mastofauna. Fonte: Dados da pesquisa.

Ordem/Família	Espécie	Nome Comum	Distribuição	Registro Primário			CA
				Tipo	UA	Camp.	
Cingulata							
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	Am, Ma, Ce, Ca, Pt, Pp	PE, CT	TCS3, TCS9, TCS11, TCS12	1, 2, 3, 4	-
Carnivora							
Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	cachoro-do-mato	Ma, Ce, Ca, Pt, Pp	PE, CT	TCS3, TCS4, TCS6, TCS7, TCS11	1, 2, 3, 4	-
Felidae	<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato	Ma, Ce, Ca, Pt, Pp	CT	TCS11	3	VU
Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	Am, Ma, Ce, Ca, Pt, Pp	PE	TCS10	2	-
Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	irara	Am, Ma, Ce, Ca, Pt	CT	TCS4	1	-
	<i>Galictis cuja</i>	furão	Ma, Ce, Ca, Pp	VI	TCS3	3	-
Didelphimorphia							
Didelphidae	<i>Didelphis aurita</i>	saruê	Ma	CT, A	TCS3, TCS4, TCS9, TCS10, TCS12, LT5	1, 2, 3, 4	-
Lagomorpha							
Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapeti	Am, Ma, Ce, Ca, Pt, Pp	VI	TCS1	2	-
Primates							
Calithrichidae	<i>Callithrix geoffroyi</i>	mico-da-cara-branca	Ma	ZOO	TCS4	1	-
Rodentia							
Sciuridae	<i>Guerlinguetus ingrani</i>	caxinguelê	Ma	VI, CT	TCS3, TCS12	3, 4	-
Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	Am, Ma, Ce, Ca, Pt, Pp	PE, VI	TCS9, TCS11	3, 4	-
Cricetidae	<i>Cerradomys subflavus</i>	rato-do-mato	Ma, Ce	A	LT5	3	-
	<i>Calomys tener</i>	rato-do-mato	Ma, Ce, Ca	A	LT2	3	-

Legenda: UA = Unidade Amostral; CA = Categoria de Ameaça; Registro primário - PE = Pegada; CT = Câmera trap; VI = Visualizado; ZOO = Zoofonia; A = Armadilhamento; Endemismo: Am = Amazônia, Ma = Mata Atlântica, Ce = Cerrado, Ca = Caatinga, Pt = Pantanal, Pp = Pampa; VU = Vulnerável.

Os resultados obtidos para as campanhas de amostragem apontam para uma composição comum da mastofauna de ocorrência local, com a presença massiva de táxons generalistas e de baixa massa corporal.

Dentre as espécies registradas, destacam-se duas (15%) por possuírem amplas áreas de vida, e serem sensíveis assim a alteração de habitats: a irara (*Eira barbara*) e o gato-do-mato (*Leopardus guttulus*). Ainda assim essas espécies permanecem viáveis em áreas antropizadas, desde que associadas a áreas naturais (MMA, 2018).

Destacam-se ainda, apesar de serem espécies extremamente generalistas o mico-da-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*) e o caxinguelê (*Guerlinguetus ingrami*) por serem espécies arborícolas. De toda forma essas espécies possuem tolerância em colonizar diminutos fragmentos antropizados (IUCN, 2021).

Esse resultado indica uma área com capacidade suporte restrita à mastofauna.

A riqueza e diversidade da mastofauna registrada pode ser explicada pela grande alteração e perturbação dos ambientes amostrados, fato associado a grande antropização da área de estudo.

Durante as campanhas de campo foram realizados 34 registros diretos e indiretos de mamíferos silvestres na região. A Tabela 124 a seguir apresenta a variação quantitativa dos registros realizados na área de estudo.

Observa-se que as espécies mais abundantes e frequentes nas amostragens são representantes mais resilientes da mastofauna, que toleram colonizar ambientes com elevados níveis de perturbação, como o saruê (*Didelphis aurita*), o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). Esse resultado indica que as condições ambientais na área de estudo vêm privilegiando a reprodução e a dispersão de táxons generalistas. Destaca-se ainda, que de uma forma geral, os representantes da mastofauna foram registrados em baixas abundâncias e dominâncias, indicando, uma capacidade suporte restrita à área de estudo.

Tabela 124: Distribuição dos registros de mamíferos registrados por unidade amostral durante as amostragens. Fonte: Dados da pesquisa.

Táxon	Unidade Amostral																				N	FO%
	Campanhas 1 e 2										Campanhas 3 e 4											
	MA1	MA2	MA3	MA4	MA5	MA6	MA7	MA8	MA9	MA10	MA3	MA7	MA9	MA11	MA12	LT1	LT2	LT3	LT4	LT5		
<i>Didelphis aurita</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-	1	6	35,3
<i>Dasypus novemcinctus</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	6	23,5
<i>Cerdocyon thous</i>	-	-	-	1	-	2	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	6	29,4
<i>Callithrix geoffroyi</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5,88
<i>Eira barbara</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5,88
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5,88
<i>Procyon cancrivorus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5,88
<i>Guerlinguetus ingrani</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	11,8
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	-	6	11,8
<i>Leopardus guttulus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	5,88
<i>Galictis cuja</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5,88
<i>Cerradomys subflavus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	5,88
<i>Calomys tener</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	5,88
Abundância	1	-	1	4	-	2	1	-	1	2	4	-	5	7	3	-	1	-	-	2	34	
Riqueza	1	-	1	4	-	1	1	-	1	2	4	-	2	4	3	-	1	-	-	2	13	

Legenda: N = Abundância; FO% = Frequência de Ocorrência (número de unidades amostrais em que um táxon foi registrado pelo número total de unidades amostrais).

Avaliando a distribuição dos registros nas distintas unidades de amostragem, nota-se que MA3, MA4, MA9, MA10, MA11, MA12 e LT5 se destacaram. Dentre esses destaca-se ainda MA4 e MA11 devido a ocorrência de espécies mais sensíveis.

Essas unidades amostrais estão localizadas próximas de cursos d'água dando um indicativo de grande importância da ocorrência de matas ciliares para a ocorrência local da mastofauna.

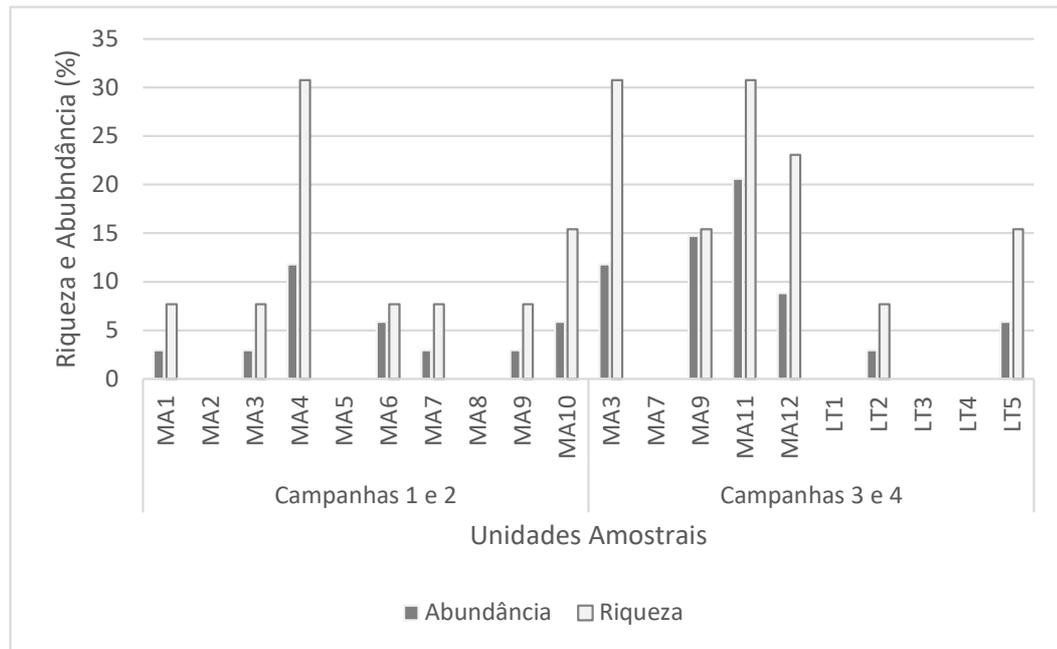


Gráfico 31: Riqueza e abundância de espécies de mamíferos registrados em cada transecto amostral. Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com a grande alteração e perturbação dos ambientes presentes na localidade, registrou-se uma composição homogênea de mamíferos, com a presença pronunciada de espécies oportunistas com grande capacidade de colonizar ambientes alterados. Os táxons hábitat especialistas foram registrados em menores abundâncias e frequências e possuem certa tolerância em colonizar ambientes perturbados desde que associados a fragmentos de vegetação natural (MMA, 2008).

Estudos sobre a diversidade de mamíferos em fragmentos de tamanhos variados (SIVIERO 2006; PARDINI, 2010) demonstraram que o tamanho do fragmento e a conectividade com outros fragmentos são de fundamental importância para a diversidade de mamíferos em uma região. Pardini (2010), demonstrou ainda que a estrutura da paisagem (quantidade e configuração espacial da cobertura vegetal) e a estrutura local (heterogeneidade e complexidade da vegetação e disponibilidade de recursos) incrementam a ocorrência/abundância/riqueza de

mamíferos. Deste modo, a distribuição, riqueza e a composição das espécies registradas para a área de estudo estão possivelmente relacionadas a grande antropização, fragmentação e perturbação dos ambientes presentes na localidade.

No entanto é importante destacar que a presença de fragmentos florestais permite, mesmo que em menor riqueza, abundância e frequência a ocorrência de táxons com ecologia mais exigente (VOSS & EMMONS, 1996).

Através do gráfico de distribuição observada e estimada de riqueza nas campanhas realizadas (Gráfico 32), utilizando a metodologia Jackknife de primeira ordem, com auxílio do software EstimateS, versão 6.0 b1 (COLWELL, R. K. 2000), nota-se que, durante as campanhas de campo realizadas em época seca foi-se registrada a maior riqueza de espécies.

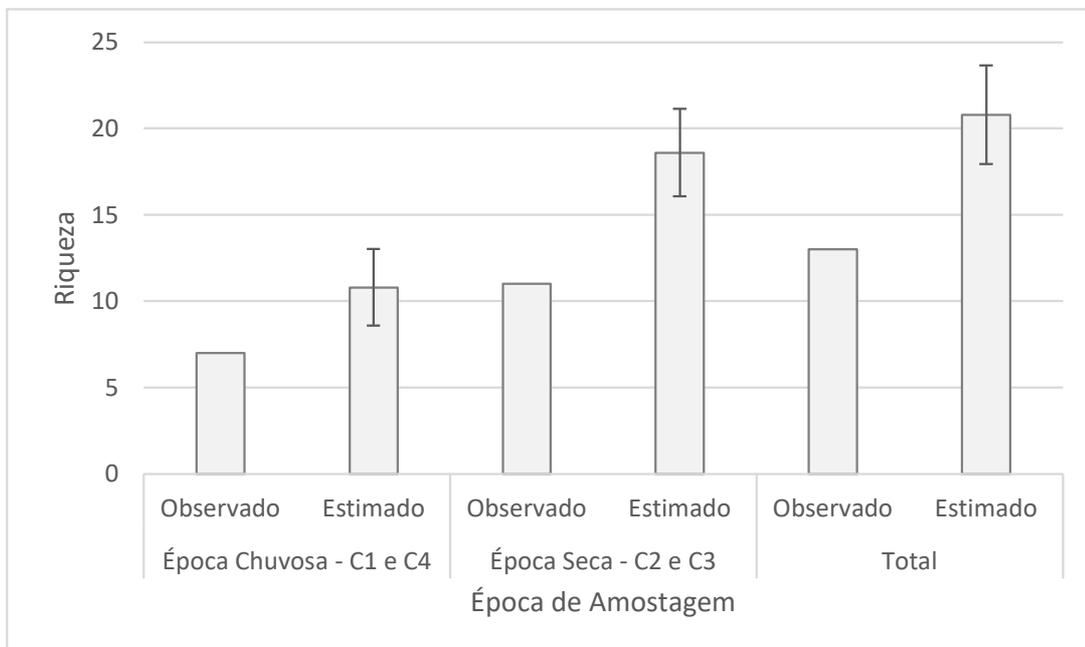


Gráfico 32: Distribuição da riqueza estimada e observada de mamíferos nas distintas épocas de amostragem. Fonte: Dados da pesquisa. Legenda: C = Campanha de Campo.

Através da análise da variação dos índices de diversidade nas distintas campanhas de campo, observa-se considerando o índice de confiança, que não houve diferença estatística entre os índices de diversidade, indicando uma homogeneidade na distribuição sazonal da abundância da mastofauna.

Tabela 125: Índices de diversidade dos mamíferos nas épocas de amostragem. Fonte: Dados da pesquisa.

Índice	Época		Total
	Chuva	Seca	
Taxa_S	7	11	13
Individuals	18	16	34
Dominance_D	0,1852	0,1094	0,1349
Simpson_1-D	0,8148	0,8906	0,8651
Shannon_H	1,783	2,307	2,221
Evenness_e^H/S	0,8497	0,9128	0,7088
Brillouin	1,393	1,675	1,811
Menhinick	1,65	2,75	2,229
Margalef	2,076	3,607	3,403
Equitability_J	0,9163	0,962	0,8658
Fisher_alpha	4,208	15,54	7,691
Berger-Parker	0,2222	0,1875	0,1765
Chao-1	10	16,25	27

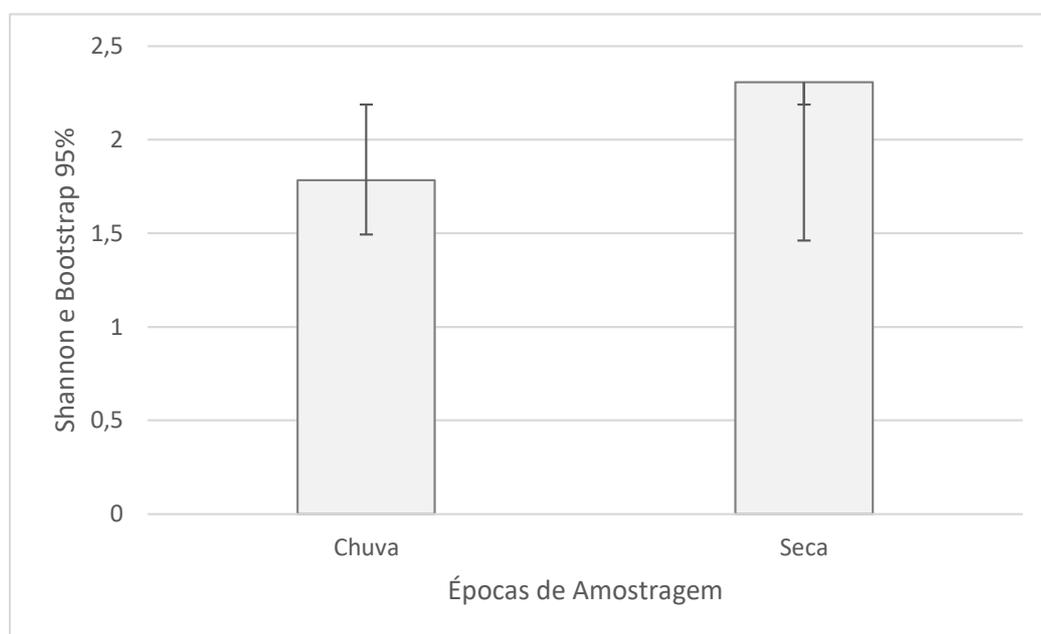


Gráfico 33: Índice de Shannon e bootstrap 95% nas épocas de amostragem. Fonte: Dados da pesquisa.

Através do gráfico de distribuição observada e estimada de riqueza nas áreas de estudo (ADA e AID), nota-se que nas áreas de influência do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis foi registrada significativamente as maiores riquezas. Esse resultado pode ter sido influenciado devido ao maior esforço amostral empregado nessa área de influência do projeto.

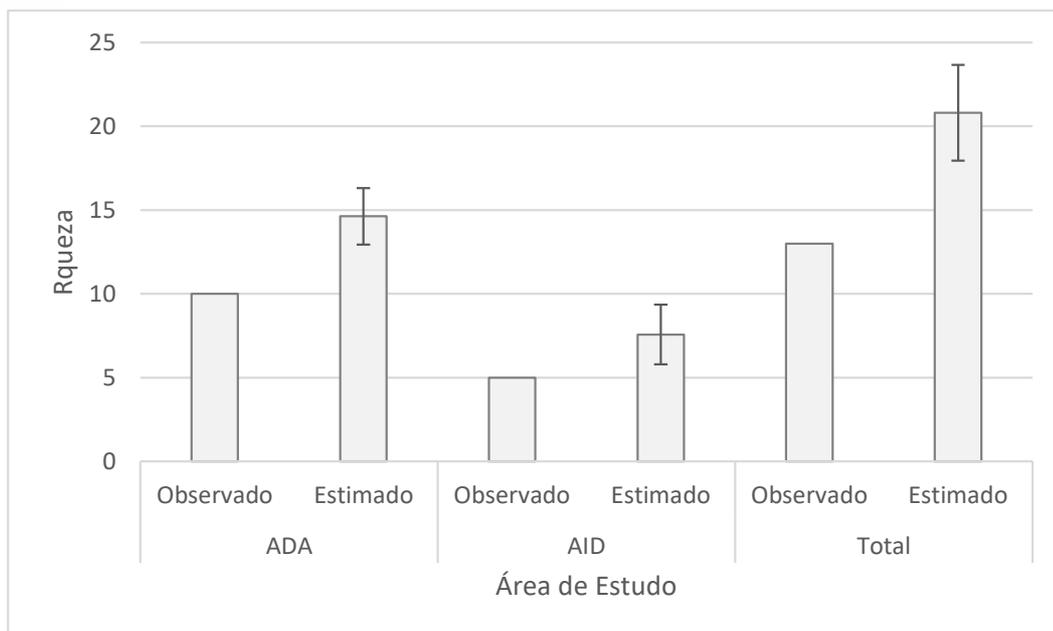


Gráfico 34: Distribuição da riqueza estimada e observada de mamíferos nas distintas áreas de amostragem. Fonte: Dados da pesquisa. Legenda: ADA = Área Diretamente Afetada; AID = Área de Influência Direta.

Através da análise da variação dos índices de diversidade nas distintas áreas de estudo, nota-se que segundo as estimativas não houve diferença estatística entre os índices de diversidade obtidos em cada área de influência, indicando uma homogeneidade na distribuição territorial da abundância da mastofauna.

Tabela 126: Índices de diversidade dos mamíferos nas áreas de influência. Fonte: Dados da pesquisa.

Índice	Área de Estudo		Total
	ADA	AID	
Taxa_S	10	5	13
Individuals	26	8	34
Dominance_D	0,1568	0,25	0,1349
Simpson_1-D	0,8432	0,75	0,8651
Shannon_H	2,038	1,494	2,221
Evenness_e^H/S	0,7673	0,8911	0,7088
Brillouin	1,632	1,015	1,811
Menhinick	1,961	1,768	2,229
Margalef	2,762	1,924	3,403
Equitability_J	0,885	0,9284	0,8658
Fisher_alpha	5,949	5,705	7,691
Berger-Parker	0,2308	0,375	0,1765
Chao-1	15	6,5	27

Legenda: ADA = Área Diretamente Afetada; AID = Área de Influência Direta.

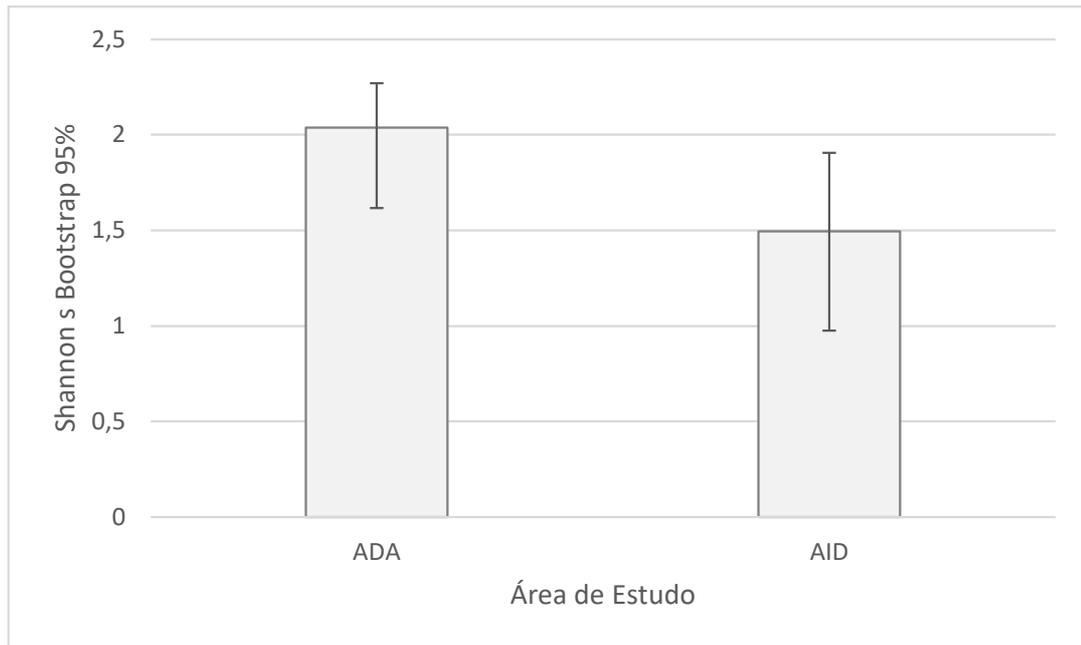


Gráfico 35: Índice de Shannon e bootstrap 95% nas áreas de influência. Fonte: Dados da pesquisa. Legenda: ADA = Área Diretamente Afetada; AID = Área de Influência Direta.

Avaliando-se o dendrograma de similaridade obtido durante as amostragens observa-se que a mastofauna amostrada é mais bem representada pela taxocenose registrada nas áreas de influência do empreendimento e durante as campanhas de campo realizadas em época seca.

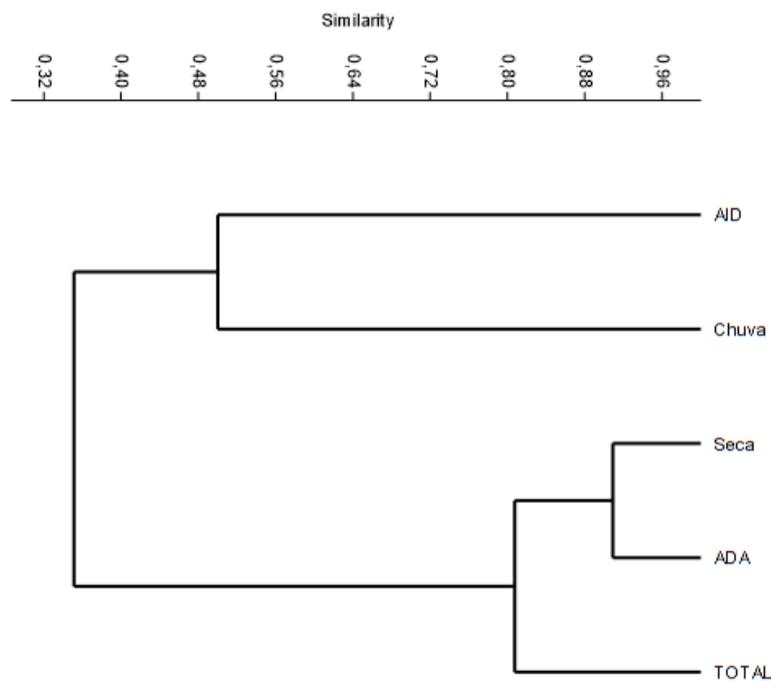


Gráfico 36: Dendrograma de similaridade da amostragem de mamíferos. Fonte: Dados da pesquisa. Legenda: ADA = Área Diretamente Afetada; AID = Área de Influência Direta.

Através da análise da curva de rarefação de espécies, utilizando como unidade amostral os transectos de amostragem, nota-se que não foi observada tendência a assíntota.

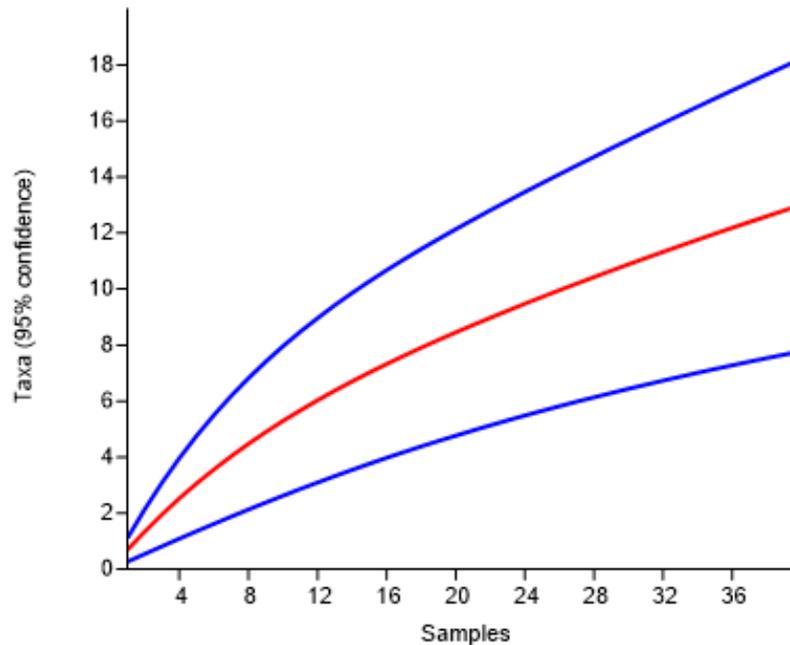


Gráfico 37: Curva de rarefação de espécies de mamíferos no estudo. Fonte: Dados da pesquisa.

Já pela análise da curva de acumulação de espécies, apresentada a seguir, além da conclusão apresentada acima, nota-se ainda que através do método *Jackknife* de primeira ordem, foi estimada a ocorrência de 21 espécies para a região, com um desvio padrão de 3 espécies (18 a 24 sp.), indicando que considerando as épocas e o esforço amostral, o levantamento da mastofauna foi capaz de inventariar aproximadamente 72% do mínimo estimado, denotando representatividade aos dados apresentados.

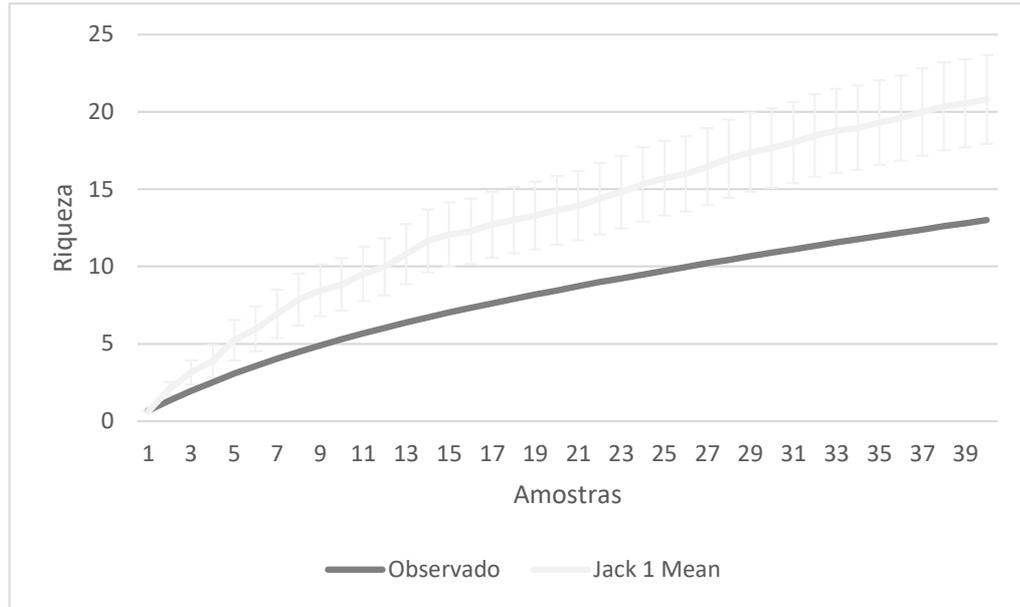


Gráfico 38: Curva de acumulação de mamíferos. Fonte: Dados da pesquisa.

Habitats que anteriormente ocupavam grandes áreas são frequentemente divididos em pequenos pedaços, por estradas, campos, cidades e um grande número de outras atividades humanas. O processo de fragmentação de habitat é caracterizado pela redução da área original e pelo aumento da área de borda (MURCIA, 1995). Conseqüentemente, os organismos presentes nos fragmentos não são apenas reduzidos e subdivididos, mas também expostos a uma série de mudanças abióticas e bióticas associadas aos efeitos de borda (LAURANCE, 1997). Os efeitos de borda podem ocorrer através de mudanças abióticas, por alterações nas condições ambientais, efeitos biológicos diretos, envolvendo alterações na abundância, distribuição e reprodução das espécies e por efeitos biológicos indiretos, mudando interações ecológicas como predação e competição (MURCIA 1995).

Apesar de não ter sido registrado evidências de caça na região, Robinson (1996) observou que fragmentos tropicais isolados são mais afetados em curto prazo por pressão de caça do que por fatores biológicos intrínsecos, como competição e predação. Isso se deve ao fato de que a fragmentação permite maior acesso de caçadores às áreas naturais e impede que as populações sejam reabastecidas através da imigração, tanto pela ausência de fontes potenciais de migrantes, como pela limitação aos movimentos da fauna nativa imposta pela paisagem intensamente modificada (ROBINSON, 1996).

A presença de animais exóticos é outro problema enfrentado pelas populações de mamíferos silvestres (BAKER, et al., 2003). Durante as amostragens, em todos os

transectos amostrais, foi-se registrado em grandes abundâncias, a ocorrência de animais exóticos como o cachorro-doméstico (*Canis lupus familiaris*), o gato-doméstico (*Felis catus*), o gado (*Bos taurus*) e cavalos (*Equus caballus*). Para Baker et al. (2003) o decréscimo das populações de animais silvestres está relacionado à predação por gatos e cães domésticos, tanto quanto à redução e fragmentação de hábitat.

Assim para a manutenção da riqueza e diversidade de mamíferos de qualquer área é necessário, basicamente, que sejam mantidos longos fragmentos de vegetação natural, além do controle da caça e da dispersão de animais domésticos.

Foi levantado por registro primário, uma riqueza e diversidade de mamíferos composta prioritariamente por táxons generalistas e de baixa sensibilidade ambiental, indicando uma localidade com capacidade suporte comprometida.

Avaliação das abundâncias e frequências de ocorrência indica que a dispersão de táxons oportunistas vem sendo favorecida na área de estudo. Esse resultado avaliado em conjunto com a presença, mesmo que pontual, de alguns táxons mais sensíveis indica grande importância da manutenção de fragmentos de vegetação natural na localidade. Nesse sentido, foi-se observado grande importância das matas ciliares presentes na área de amostragem para a ocorrência da mastofauna.

Durante as amostragens foi registrada uma espécie ameaçada de extinção, na categoria “Vulnerável” em âmbito global, nacional e estadual (COPAM, 2010; MMA, 2014; IUCN, 2021): o gato-do-mato (*Leopardus guttulus*), no entanto esse táxon, por possuir ampla distribuição geográfica, está sujeito a diferentes pressões ambientais ao longo da sua área de ocorrência e segundo Bitteti *et al.* a espécie é mais frequentemente em áreas menos protegidas, e observa-se que suas populações permanecem viáveis em áreas antropizadas, desde associadas a fragmentos de vegetação natural (MMA, 2018).

Dentre os táxons registrados o saruê (*Didelphis aurita*), o mico-da-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*) e o caxinguelê (*Guerlinguetus ingrami*) são endêmicos da Mata Atlântica, no entanto esses táxons possuem amplo registro em suas áreas de ocorrência e não foram registradas espécies endêmicas restritas (PAGLIA, 2012).

Como conclusão final é possível afirmar que os resultados das campanhas de campo indicam que, provavelmente, a grande alteração e perturbação dos ambientes

presentes no local já alterou de forma deletéria a composição de mamíferos residentes.

9.6.2.3.4 Espécies Bioindicadoras

Dentre as espécies registradas, destacam-se duas (15%) por possuírem amplas áreas de vida, e serem sensíveis assim a alteração de habitats: a irara (*Eira barbara*) e o gato-do-mato (*Leopardus guttulus*). Ainda assim essas espécies permanecem viáveis em áreas antropizadas, desde que associadas a áreas naturais (MMA, 2018).

Destacam-se ainda, apesar de serem espécies generalistas o mico-da-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*) e o caxinguelê (*Guerlinguetus ingrami*) por serem espécies arborícolas. De toda forma essas espécies possuem tolerância em colonizar diminutos fragmentos antropizados (IUCN, 2021).

9.6.2.3.5 Espécies de Interesse Econômico e/ou Médico-veterinário

Não foram registradas espécies de interesse econômico. Como de importância médica é possível citar o tatu (*Dasypus novemcinctus*) por abrigar diversos agentes patogênicos, aos humanos, entre eles *Trypanosoma cruzi* (Barreto, 1963; Kluyber, 2016; Lainson et al., 1979), *Toxoplasma gondii* (Kluyber, 2016; Sogorb et al., 1977), *Leishmania naiffi* (Naiff et al., 1991), espécies de *Sarcocystis* e *Eimeria*, *Piroplasma* (Diniz et al., 1997), *Nocardia brasiliensis* (Gezuele, 1972), *Sporothrix schenckii* (Kaplan et al., 1982), *Histoplasma capsulatum var. capsulatum* (Arias et al., 1982), *Coccidioides immitis* (Eulalio et al., 2001), *Paecilomyces lilacinus* (Gordon, 1984; Vergara & Martinez, 1998) *Leptospira sp.*, *Paracoccidioides brasiliensis* (Bagagli et al., 1998; Kluyber, 2016; Naiff, 1986) e *Mycobacterium leprae* (Deps et al., 2003; Loughry et al., 2009; Morgan & Loughry, 2009; Opromolla et al., 1980; Pedrini, 2007; Perez-Heydrich et al., 2016; Rosa et al., 2005). Todavia, não está esclarecido todo seu potencial de transmissão zoonótico (Deps et al., 2003). Pesquisas recentes indicam que os tatus podem transmitir hanseníase aos humanos, mas como acontece esta transmissão ainda não está esclarecido (Truman et al., 2011).

Didelphis aurita, *Cerradomys subflavus* e *Calomys tener* são citados em literatura como potenciais reservatórios de *Trypanosoma cruzi*, *Leishmania spp.*, *Borrelia sp.*, Arbovírus, hantavírus, arenavírus e orthopoxvírus (MAGRINI, 2006; ÁZARA, 2013; MIRANDA, 2016; TONELLI, 2017).

9.6.2.3.6 Espécies Exóticas

A presença de animais exóticos é um problema enfrentado pelas populações de mamíferos silvestres (BAKER, et al., 2003). Durante as amostragens, em todos os transectos amostrais, foi-se registrado em grandes abundâncias, a ocorrência de animais exóticos como o cachorro-doméstico (*Canis lupus familiaris*), o gato-doméstico (*Felis catus*), o gado (*Bos taurus*) e cavalos (*Equus caballus*). Para Baker et al. (2003) o decréscimo das populações de animais silvestres está relacionado à predação por gatos e cães domésticos, tanto quanto à redução e fragmentação de hábitat.

9.6.2.3.7 Espécies Ameaçadas de Extinção

Durante as amostragens foi registrada uma espécie ameaçada de extinção, na categoria “Vulnerável” em âmbito global, nacional e estadual (COPAM, 2010; MMA, 2014; IUCN, 2021): o gato-do-mato (*Leopardus guttulus*).

9.6.2.3.8 Espécies Cinegéticas, Migratórias, Endêmicas e Xerimbabos

As principais ameaças à fauna de médios e grandes mamíferos são a fragmentação e destruição de habitats, seguida pela caça, atropelamento e pelas perseguições (COSTA et al. 2005; MMA, 2008). Em relação às espécies susceptíveis à caça registradas no estudo, destaca-se o tatu (*Dasypus novemcinctus*), o tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*) e a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) por serem alvo de caçadores para alimentação. Já o mico-da-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o gato-do-mato (*Leopardus guttulus*) e a irara (*Eira barbara*) são perseguidos para a caça esportiva ou devido a conflitos com humanos (COSTA et al., 2005; GALETTI et al., 2009).

Dentre os táxons registrados o saruê (*Didelphis aurita*), o mico-da-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*) e o caxinguelê (*Guerlinguetus ingrami*) são endêmicos da Mata Atlântica, no entanto esses táxons possuem amplo registro em suas áreas de ocorrência e não foram registradas espécies endêmicas restritas (PAGLIA, 2012). Destaca-se, ainda que *Callithrix geoffroyi* pode ser considerado como uma espécie xerimbabo.

9.6.2.3.9 Considerações Finais Mastofauna Terrestre

Como conclusão final é possível afirmar que os resultados das campanhas de campo indicam que a grande alteração e perturbação dos ambientes presentes no local já alterou de forma deletéria a composição de mamíferos residentes, no entanto

observou-se grande importância dos fragmentos florestais, principalmente aqueles localizados em matas ciliares para a distribuição da composição da mastofauna.

Desta forma não considera que a implantação/operação do empreendimento traga maiores distúrbios para a mastofauna local que os já observados para a localidade, desse que sejam mantidos fragmentos de vegetação natural na paisagem local. Abaixo segue registro fotográfico da Mastofauna registrada durante as campanhas de amostragem o projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.



Figura 297: Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*).



Figura 298: Irra (*Eira barbara*).



Figura 299: Tatu-galinha (*Dasyus novemcinctus*).



Figura 300: Saruê (*Didelphis aurita*).



Figura 301: Tatu-galinha (*Dasyus novemcinctus*).



Figura 302: Saruê (*Didelphis aurita*).



Figura 303: Saruê (*Didelphis aurita*).



Figura 304: Tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*).



Figura 305: Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*).



Figura 306: Pegada de mão-pelada (*Procyon cancrivorus*).



Figura 307: Rato-do-mato (*Calomys tener*).



Figura 308: Rato-do-mato (*Cerradomys subflavus*).



Figura 309: Pegada de tatu-galinha (*Dasytus novemcinctus*).



Figura 310: Saruê (*Didelphis aurita*).



Figura 311: Furão (*Galictis cuja*).



Figura 312: Pegada de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*).



Figura 313: Gato-do-mato (*Leopardus guttulus*).



Figura 314: Pegada de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*).



Figura 315: Tatu-galinha (*Dasyus novemcinctus*).



Figura 316: Pegada de tatu-galinha (*Dasyus novemcinctus*).



Figura 317: Saruê (*Didelphis aurita*).



Figura 318: Saruê (*Didelphis aurita*).



Figura 319: Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*).



Figura 320: Saruê (*Guerlinguetus ingrami*).

9.6.2.4 HERPETOFAUNA

O conhecimento sobre a composição dos grupos de vertebrados de uma área é fator de importância primordial em projetos para a sua conservação. Assim, a identificação das espécies de anfíbios e répteis e o estudo de suas particularidades ecológicas revelam-se decisivos para o sucesso das ações que buscam conservar a biodiversidade (HEYER et al., 1994).

O estudo da herpetofauna compreende duas diferentes classes: Amphibia, correspondente ao grupo de animais conhecidos como Gymnophiona (cobras-cegas), Caudata (salamandras) e Anura (sapos, rãs e pererecas); e Reptilia, que engloba os Squamata (lagartos, serpentes e anfisbênias), Testudines (tartarugas) e Crocodylia (jacarés).

O Brasil apresenta grande diversidade herpetofaunística (1.983 espécies), sendo o País com o maior número de espécies de anfíbios e o segundo em maior riqueza de répteis no mundo. Ao todo, a fauna brasileira apresenta 1.188 espécies de anfíbios, sendo 1.144 Anuros, cinco (5) Caudata e 39 Gymnophionas, conforme dados publicados por Segalla *et al.* (2021), enquanto os répteis são representados por 795 espécies, sendo 36 quelônios, seis (6) jacarés, 276 lagartos, 72 anfisbenas e 405 serpentes, tal como relatado por Costa e Bérnils (2018).

No ano de 2005, o Estado de Minas Gerais possuía aproximadamente 200 espécies de anurofauna conhecidas, o que representava, na época, aproximadamente um terço do total das espécies presentes no Brasil (DRUMMOND *et al.*, 2005). Em relação aos répteis, são conhecidas 260 espécies para o estado, o mais rico da região Sudeste (COSTA & BERNILS, 2018).

Uma das razões para esta elevada riqueza é a ocorrência de três grandes biomas no estado (Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica) e de relevo altamente acidentado, caracterizado pela presença de complexos montanhosos que determinam divisores de águas de algumas das principais bacias hidrográficas, como as do rio São Francisco, do rio Doce e do rio Jequitinhonha. Sabe-se que eventos de especiação da herpetofauna são geralmente associados ao isolamento propiciado pela formação de cadeias montanhosas, sendo conhecidos vários endemismos para a Serra da Mantiqueira e Serra do Espinhaço (NASCIMENTO *et al.*, 2005; CRUZ & FEIO, 2007).

Um enorme conjunto de dados relativos à riqueza, diversidade e composição das comunidades de anfíbios e répteis pode ser reunido por meio de pesquisas rápidas com levantamentos bibliográficos e inventários em campo (HEYER *et al.*, 1994). Estes grupos, principalmente dos anfíbios, são bastante conspícuos, o que viabiliza os estudos ecológicos e os levantamentos de biodiversidade. Além disso, os inventários herpetológicos oferecem uma visão macro da distribuição de um grande número de espécies, o que aperfeiçoa os esforços para a compreensão dos padrões

de distribuição das espécies em função de diferentes variáveis ambientais (SILVANO & PIMENTA, 2003).

Pelo fato de serem abundantes e funcionalmente importantes em muitos *hábitats* terrestres e aquáticos em regiões tropicais, subtropicais e temperadas, eles são componentes significantes da biota da Terra. Várias espécies que possuem ampla distribuição e potencialmente podem servir como espécies-chave para avaliar longas mudanças geográficas ou globais no ambiente. Outras espécies são especialistas de *hábitat* ou têm distribuição restrita, e podem acusar uma perturbação local (HEYER et al., 1994).

Certas características fisiológicas (por exemplo, pele permeável) e ecológicas (como ciclo de vida bifásico) tornam os anfíbios fortemente dependentes da água, principalmente durante a fase larval. Esses animais apresentam forte sensibilidade a alterações de parâmetros físicos e químicos da água e várias espécies são também sensíveis a alterações na estrutura da vegetação nas vizinhanças dos corpos d'água (JIM, 1980; VAN DAM & BUSKENS, 1993; BURKETT & THOMPSON, 1994; WATSON et al., 1995).

Os répteis por sua vez desempenham um papel ecológico importante nos ecossistemas. São peças chave da cadeia trófica, ocupando diversos níveis, incluindo predadores do topo da cadeia alimentar.

Anfíbios vêm sendo foco de crescente interesse e preocupação em razão da detecção de inúmeros eventos de declínios populacionais em várias partes do mundo (BEEBEE, 1996; YOUNG et al., 2004), tendo como causas fatores como alterações climáticas, contaminação por poluentes, destruição / alteração de ambientes naturais, doenças, entre outros, havendo ainda muitos casos cujas causas permanecem desconhecidas (COLLINS, 2003). Anfíbios são especialmente suscetíveis a alterações ambientais e devem, portanto, receber atenção especial em iniciativas de conservação. Sua pele permeável é muito vulnerável a poluentes químicos e à radiação, e seu complexo ciclo de vida os expõe a distúrbios tanto no meio aquático (fase larval) quanto no meio terrestre (fase adulta) na maioria das espécies (BEEBEE, 1996).

Répteis, por outro lado, apresentam o corpo protegido por uma pele mais resistente e espessa, coberta por escamas e placas ósseas, o que os torna menos suscetíveis à desidratação e à contaminação por produtos químicos (ZUG et al.,

2001). No entanto, declínios de populações de répteis já foram registrados (WEBB et al., 2002, WILSON E MCCRANIE, 2004), e acredita-se que estejam relacionados principalmente à degradação ambiental (ZUG et al., 2001).

Para a efetiva conservação de espécies de anfíbios e répteis, a primeira iniciativa que deve ser tomada é a manutenção de seu *hábitat* associada ao conhecimento das espécies com ocorrência em determinada área e suas requisições ecológicas, conferindo grande importância à diagnósticos ambientais envolvendo o grupo.

9.6.2.4.1 Resultados

9.6.2.4.2 Dados Secundários

Para a composição da lista de dados secundários foram consultadas diversas publicações no intuito de se caracterizar à herpetofauna com provável ocorrência regional.

Assim para a composição da lista de espécies abaixo apresentada, foram consultados os seguintes estudos: “Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce” publicada por GUILMARÃES et al., 2019; “Os Répteis e o Rio Doce” dissertação apresentada na UFES por BARBOSA, 2017; “Herpetofauna do Corredor Sossego-caratinga”, tese apresentada na UFMG por SANTOS, 2013; e “Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Candonga” elaborado por Centaurus do Brasil, 2014.

Para a avaliação de endemismos das espécies de anfíbios foi consultado FROST, 2021 (Amphibian Species of The World).

Para a avaliação de endemismo das espécies de répteis foi consultada o trabalho de COSTA & BÉRNILS, 2018 intitulado: “Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies”.

Fora ainda avaliados os status de ameaça dos representantes da herpetofauna em âmbito nacional (MMA, 2014), estadual (COPAM, 2010) e global (IUCN, 2021).

Foram assim levantados 193 táxons pertencentes as classes Anfíbia (87) e Reptilia (105). Destes, três répteis encontram-se ameaçados. Abaixo segue lista de espécies obtida através de levantamento secundário.

Tabela 127: Lista de representantes da herpetofauna obtida através de dados secundários. Fonte: Dados secundários.

Táxon	Fonte				Endemismo	Status			
	1	2	3	4		MG	BR	GL	
Amphibia									
Brachycephalidae	<i>Ischnocnema aff. holti</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
	<i>Ischnocnema cf nasuta</i>	-	-	-	X	-	-	-	-
	<i>Ischnocnema gr. lactea</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
	<i>Ischnocnema gr. parva</i>	X	-	X	-	-	-	-	-
	<i>Ischnocnema izecksohni</i>	-	-	X	-	MA*	-	-	-
	<i>Ischnocnema oea</i>	-	-	X	-	MA*	-	-	-
	<i>Ischnocnema surda</i>	X	-	-	X	MA*	-	-	-
	<i>Ischnocnema verrucosa</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
	<i>Ischnocnema sp.</i>	-	-	-	X	-	-	-	-
Bufo	<i>Rhinella crucifer</i>	X	-	X	X	MA	-	-	-
	<i>Rhinella diptycha</i>	X	-	X	-	-	-	-	-
	<i>Rhinella granulosa</i>	-	-	X	X	-	-	-	-
Centrolenidae	<i>Vitreorana uranoscopa</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
	<i>Vitreorana eurygnatha</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
Cycloramphidae	<i>Thoropa miliaris</i>	-	-	X	X	MA	-	-	-
Craugastoridae	<i>Haddadus binotatus</i>	X	-	X	-	MA	-	-	-
Eleutherodactylidae	<i>Adelophryne glandulata</i>	X	-	-	-	MA	-	-	-
Hylidae	<i>Aparasphenodon brunoii</i>	X	-	-	-	MA	-	-	-
	<i>Aplastodiscus arildae</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
	<i>Aplastodiscus cavicola</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
	<i>Aplastodiscus leucopygius</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
	<i>Aplastodiscus weygoldti*</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
	<i>Aplastodiscus sp.</i>	-	-	-	X	-	-	-	-
	<i>Boana albomarginata</i>	X	-	X	-	MA	-	-	-
	<i>Boana albopunctata</i>	X	-	X	X	-	-	-	-
	<i>Boana crepitans</i>	-	-	X	X	-	-	-	-
	<i>Boana faber</i>	X	-	X	X	-	-	-	-
	<i>Boana pardalis</i>	-	-	X	X	MA	-	-	-
	<i>Boana polytaenia</i>	-	-	X	X	MA	-	-	-
	<i>Boana semilineata</i>	X	-	X	-	MA	-	-	-

Táxon	Fonte				Endemismo	Status		
	1	2	3	4		MG	BR	GL
<i>Bokermannohyla caramaschii</i>	-	-	X		MA	-	-	-
<i>Bokermannohyla gr. circumdata</i>	-	-		X	-	-	-	-
<i>Bokermannohyla ibitipoca</i>	-	-	X	-	MA*	-	-	-
<i>Dendropsophus anceps</i>	X	-	X	-	MA	-	-	-
<i>Dendropsophus bipunctatus</i>	X	-		-	MA	-	-	-
<i>Dendropsophus branneri</i>	X	-	X	X	MA	-	-	-
<i>Dendropsophus decipiens</i>	X	-	X	-	MA	-	-	-
<i>Dendropsophus elegans</i>	X	-	X	X	MA	-	-	-
<i>Dendropsophus minutus</i>	X	-	X	X	MA	-	-	-
<i>Dendropsophus seniculus</i>	X	-		-	MA	-	-	-
<i>Dendropsophus ruschii</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	-	-	-	X	-	-	-	-
<i>Itapotihyla langsdorffi</i>	X	-	-	-	MA	-	-	-
<i>Scinax argyreornata</i>	X	-	-	-	MA	-	-	-
<i>Scinax carnevallii</i>	X	-	X	X	MA	-	-	-
<i>Scinax gr. catharinae</i>	-	-	X	X	-	-	-	-
<i>Scinax luizotavioi</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Scinax tripui</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
<i>Pseudis fusca</i>	X	-		-	ES	-	-	-
<i>Scinax aff. perereca</i>		-	X	-	-	-	-	-
<i>Scinax alter</i>	X	-		-	MA	-	-	-
<i>Scinax crospedospilus</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
<i>Scinax cuspidatus</i>	-	-		X	MA	-	-	-
<i>Scinax eurydice</i>	X	-	X	X	MA	-	-	-
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	X	-	X		-	-	-	-
<i>Scinax fuscovarius</i>	X	-	X	X	-	-	-	-
<i>Scinax gr. perpusillus</i>	-	-	X		MA	-	-	-
<i>Scinax gr. ruber</i>	-	-	-	X	-	-	-	-
<i>Scinax x-signatus</i>	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphaenorhynchus prasinus</i>	X	-	-	-	MA	-	-	-
<i>Trachycephalus mesophaeus</i>	X	-		-	MA	-	-	-
<i>Crossodactylus sp.</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Megaelosia apuana</i>	-	-	X	-	MA*	-	-	-
<i>Hylodes lateristrigatus</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-

Hylodidae

	Táxon	Fonte				Endemismo	Status		
		1	2	3	4		MG	BR	GL
	<i>Hylodes babax</i>	-	-	X	-	MA*	-	-	-
	<i>Adenomera thomei</i>	X	-	X	-	MA	-	-	-
	<i>Leptodactylus aff. spixi</i>	X	-	X	-	-	-	-	-
	<i>Leptodactylus fuscus</i>	X	-	X	X	-	-	-	-
	<i>Leptodactylus jolyi</i>	-	-	-	X	MA	-	-	-
	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	X	-	X	X	-	-	-	-
	<i>Leptodactylus latrans</i>	X	-	X	X	-	-	-	-
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus mystaceus</i>	-	-	-	X	-	-	-	-
	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	-	-	X	X	-	-	-	-
	<i>Physalaemus crombiei</i>	X	-	X	-	MA	-	-	-
	<i>Physalaemus cuvieri</i>	X	-	X	X	-	-	-	-
	<i>Physalaemus feioi</i>	-	-	-	-	MA	-	-	-
	<i>Physalaemus sp.</i>	-	-	-	X	-	-	-	-
	<i>Pseudopaludicola sp.</i>	X	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Chiasmocleis schubarti</i>	X	-	-	X	MA	-	-	-
Microhylidae	<i>Elachistocleis cesari</i>	X	-	X	X	-	-	-	-
	<i>Myersiella microps</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
	<i>Stereocyclops incrassatus</i>	X	-	-	-	MA	-	-	-
Odontophrynidae	<i>Proceratophrys boiei</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
	<i>Proceratophrys aff. melanopogon</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
	<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	X	-	X	X	MA	-	-	-
Phyllomedusidae	<i>Pithecopus rohdei</i>	X	-	X	-	MA	-	-	-
	<i>Phasmahyla exilis</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
Reptilia									
	<i>Amphisbaena alba</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
Amphisbaenidae	<i>Leposternon infraorbitale</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
	<i>Leposternon microcephalum</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
	<i>Leposternon wuchereri</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
Anomalepididae	<i>Liotyphlops wilderi</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
Anguidae	<i>Diploglossus fasciatus</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
	<i>Ophiodes striatus</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
	<i>Ecpleopus gaudichaudii</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
Gymnophthalmidae	<i>Heterodactylus imbricatus</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-

	Táxon	Fonte				Endemismo	Status		
		1	2	3	4		MG	BR	GL
Leiosauridae	<i>Enyalius bilineatus</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
	<i>Enyalius brasiliensis</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
	<i>Enyalius perditus</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
	<i>Urostrophus vautieri</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
Leptotyphlopidae	<i>Trilepida salgueiroi</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
Phyllodactylidae	<i>Gymnodactylus darwinii</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
Dactyloidae	<i>Norops fuscoauratus</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
	<i>Dactyloa punctata</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
Polychrotidae	<i>Polychrus marmoratus</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
Mabuyidae	<i>Psychosaura macrorhyncha</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
Typhlopidae	<i>Amerotyphlops brongersmianus</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
Tropidopfiidae	<i>Tropidophis paucisquamis</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
	<i>Tropidurus torquatus</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
	<i>Tropidurus sp.</i>	-	-	-	X	-	-	-	-
Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
	<i>Salvator merianae</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
	<i>Corallus hortulanus</i>	-	X	X	-	-	-	-	-
	<i>Epicrates cenchria</i>	-	X	X	-	-	-	-	-
Colubridae	<i>Chironius bicarinatus</i>	-	X	X	-	-	-	-	-
	<i>Chironius exoletus</i>	-	X	X	-	-	-	-	-
	<i>Chironius foveatus</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
	<i>Chironius fuscus</i>	-	X	X	-	-	-	-	-
	<i>Chironius laevicollis</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
	<i>Drymoluber dichrous</i>	-	X	X	-	-	-	-	-
	<i>Leptophis a. liocercus</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
	<i>Mastigodryas bifossatus</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
	<i>Oxybelis aeneus</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
	<i>Spilotes s. sulphureus</i>	-	X	X	-	-	-	-	-
	<i>Spilotes pullatus</i>	-	X	X	-	-	-	-	-
	<i>Tantilla boipiranga</i>	-	-	X	-	MA*	-	-	VU
Dipsadidae	<i>Atractus zebrinus</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
	<i>Clelia sp.</i>	-	-	-	X	-	-	-	-
	<i>Dipsas albifrons</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-

Táxon	Fonte				Endemismo	Status		
	1	2	3	4		MG	BR	GL
<i>Dipsas alternans</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
<i>Dipsas sazimai</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
<i>Dipsas variegata</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Sibynomorphus mikanii</i>	-	X	X	-	-	-	-	-
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>	-	X	X	-	MA	-	-	-
<i>Imantodes cenchoa</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Leptodeira annulata</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Caaeteboia amarali</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
<i>Echianthera amoena</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
<i>Echianthera sp.</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Echianthera cephalostriata</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
<i>Echianthera melanostigma</i>	-	X	X	-	MA	-	-	-
<i>Taeniophallus affinis</i>	-	X	X	-	MA	-	-	-
<i>Taeniophallus bilineatus</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
<i>Taeniophallus persimilis</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Thamnodynastes nattereri</i>	-	X	X	-	-	-	-	-
<i>Coronelaps Lepidus</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
<i>Elapomorphus quinquelineatus</i>	-	X	X	-	MA	-	-	-
<i>Elapomorphus wuchereri</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
<i>Helicops carinicaudus</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
<i>Helicops nentur</i>	-	X	-	-	MA*	-	-	-
<i>Mussurana montana</i>	-	-	X	-	MA	-	-	-
<i>Philodryas laticeps</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
<i>Philodryas olfersii</i>	-	X	X	-	-	-	-	-
<i>Philodryas patagoniensis</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Clelia plumbea</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	-	X	X	-	MA	-	-	-
<i>Oxyrhopus formosus</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Oxyrhopus guibeii</i>	-	X	X	-	-	-	-	-
<i>Oxyrhopus petolaris digitalis</i>	-	X	X	-	-	-	-	-
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudoboa nigra</i>	-	X	X	-	-	-	-	-
<i>Siphlophis compressus</i>	-	X	-	-	-	-	-	-

Táxon	Fonte				Endemismo	Status		
	1	2	3	4		MG	BR	GL
<i>Siphlophis longicaudatus</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Siphlophis pulcher</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
<i>Tropidodryas serra</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
<i>Tropidodryas striaticeps</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
<i>Erythrolamprus j. jaegeri</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Erythrolamprus miliaris</i>	-	X	X	-	-	-	-	-
<i>Erythrolamprus p. poecilogyrus</i>	-	X	X	-	MA	-	-	-
<i>Erythrolamprus p. schotti</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Erythrolamprus reginae</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Lygophis meridionalis</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Xenodon merremii</i>	-	X	X	-	-	-	-	-
<i>Xenodon neuwiedii</i>	-	X	X	-	MA	-	-	-
<i>Xenodon rabdocephalus</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Cercophis auratus</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
Elapidae								
<i>Micrurus corallinus</i>	-	X	X	-	MA	-	-	-
<i>Micrurus decoratus</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
<i>Micrurus frontalis</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
Viperidae								
<i>Bothrops bilineatus</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Bothrops jararaca</i>	-	X	X	X	-	-	-	-
<i>Bothrops jararacussu</i>	-	X	X	X	-	-	-	-
<i>Bothrops leucurus</i>	-	X	-	-	MA	-	-	-
<i>Bothrops moojeni</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Lachesis muta</i>	-	X	X	-	-	-	-	VU
<i>Crotalus durissus</i>	-	X	X	-	-	-	-	-
Chelidae								
<i>Hydromedusa maximiliani</i>	-	-	X	X	MA	-	VU	VU
<i>Phrynops geoffroanus</i>	-	-	X	-	-	-	-	-

Legenda: Endemismo: MA – Mata Atlântica; CE = Cerrado; ES = Serra do Espinhaço; * = Endêmico Restrito. Status de Ameaça: MG = Minas Gerais (COPAM, 2010); BR = Brasil (MMA, 2014); GL = Global (IUCN, 2021); VU = Vulnerável. Fonte: 1 - GUIMARÃES et al, 2019; 2 - BARBOSA, 2017; 3 - SANTOS, 2013; 4 - Centaurus do Brasil, 2014.

9.6.2.4.3 Dados Primários

Durante as campanhas de campo executadas na localidade, foram registrados 24 representantes da herpetofauna na área de estudo, sendo 21 espécies de anfíbios anuros; e três espécies de répteis.

A taxocenose apresenta registros de espécies comuns e observou-se que sua composição é formada, em sua ampla maioria, por táxons generalistas e de baixa sensibilidade ambiental, indicando baixa capacidade suporte dos ambientes amostrados.

Esse resultado era esperado considerando a grande pressão antrópica observada na área de estudo, o que favorece a dispersão de táxons generalistas para a grande maioria dos habitats amostrados. A antropização local é um forte fator de alteração ambiental, onde observa-se que ambientes anteriormente florestais e/ou lóticos são transformados em ambientes abertos e/ou lênticos, levando a uma homogeneização ambiental e conseqüentemente biótica na região.

Observa-se ainda que foram registradas espécies endêmicas do bioma da Mata Atlântica, no entanto essas espécies possuem amplo registro em suas áreas de ocorrência e não foram registradas espécies endêmicas restritas (FROST, 2021). Não foram registradas espécies ameaçadas (COPAM, 2010; MMA, 2014; IUCN, 2021).

A Tabela 128 abaixo apresenta as espécies encontradas por registro primário; os pontos amostrais em que foram feitos os registros; as áreas de influência; os ambientes de registro; o método utilizado; o tipo de registro; a descrição do endemismo; o status de ameaça das espécies, baseado em três fontes: Revisão da Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010), Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2014) e a lista da IUCN (2021); e a campanha de campo em que foi realizado o registro.

Tabela 128: Representantes da herpetofauna levantadas durante as amostragens. Fonte: Dados da pesquisa.

Família	Espécie	Ponto Amostral	AI	Ambiente	Método	Registro	End.	C.A.	Camp.
Amphiba - Anura									
Bufonidae	<i>Rhinella crucifer</i>	HE10	AID	AA	BA	ZOO	MA	NA	1
	<i>Rhinella granulosa</i>	HE7, HE8, HE14, HE16	AID	AA	BA	ZOO	-	NA	1
Hylidae	<i>Boana albopunctata</i>	HE1, HE2, HE3, HE4, HE5, HE6, HE8, HE12, HE13, HE14, HE15, HE16, HE21, HE23, HE24, HE25, HE26	ADA, AID	AA	BA	AV, ZOO	-	NA	1, 2, 4
	<i>Boana crepitans</i>	HE1, HE2, HE3, HE4, HE5, HE6, HE7, HE8, HE9, HE10, HE12, HE14, HE15, HE16	ADA, AID	AA	BA	AV, ZOO	-	NA	1
	<i>Boana faber</i>	HE2, HE3, HE4, HE6, HE7, HE8, HE9, HE10, HE12, HE13, HE16, HE21, HE23, HE25, HE26	ADA, AID	AA	BA	AV, ZOO	-	NA	1, 2, 4
	<i>Boana lundii</i>	HE22	ADA	FL	TCS	ZOO	-	NA	4
	<i>Bokermannohyla gr. circumdata</i>	HE11	AID	FL	TCS	AV	MA	NA	1
	<i>Dendropsophus branneri</i>	HE21, HE23, HE24	ADA, AID	AA	BA	AV, ZOO	MA	NA	4
	<i>Dendropsophus elegans</i>	HE2, HE5, HE7, HE9, HE10, HE16, HE21, HE26	ADA, AID	AA	BA	AV, ZOO	MA	NA	1, 4
	<i>Dendropsophus minutus</i>	HE7, HE8, HE9, HE10, HE21, HE25	ADA, AID	AA	BA	ZOO	-	NA	1, 2, 4
	<i>Dendropsophus nanus</i>	HE2, HE5, HE7, HE8, HE9, HE12, HE13, HE14, HE15, HE16, HE21, HE23, HE25, HE26	ADA, AID	AA	BA	AV, ZOO	-	NA	1, 2, 3
	<i>Dendropsophus seniculus</i>	HE22	ADA	FL	TCS	AV	MA	NA	3
	<i>Scinax fuscomarginatus</i>	HE21, HE24, HE26	ADA, AID	AA	BA	ZOO	-	NA	4
	<i>Scinax fuscovarius</i>	HE7, HE8, HE10, HE12, HE14, HE15	AID	AA	BA	ZOO	-	NA	1
	<i>Scinax luzotavioi</i>	HE11, HE22	ADA, AID	FL	TCS	AV, ZOO	MA	NA	2, 3
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	HE7	AID	AA	BA	ZOO	-	NA	1
	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	HE7	AID	AA	BA	AV	-	NA	1
	<i>Leptodactylus latrans</i>	HE7, HE10, HE16, HE21, HE23, HE24, HE25	ADA, AID	AA	BA	AV, ZOO	-	NA	1, 2, 3, 4
	<i>Leptodactylus mystaceus</i>	HE16	AID	AA	BA	AV, ZOO	-	NA	1
	<i>Physalaemus cuvieri</i>	HE1, HE2, HE4, HE5, HE8, HE14, HE21, HE24, HE26	ADA, AID	AA	BA	ZOO	-	NA	1, 4
Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	HE7, HE9, HE10, HE12, HE16	AID	AA	BA	AV, ZOO	MA	NA	1
Reptília - Squamata									
Dipsadidae	<i>Tropidodryas cf. striaticeps</i>	-	AID	AA	EO	AV	MA	NA	1
Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	-	ADA	AA	EO	AV	-	NA	4
Viperidae	<i>Bothrops cf. jararacussu</i>	-	AID	AA	EO	AV	-	NA	2

Legenda: AI = Área de Influência; ADA = Área Diretamente Afetada; AID = Área de Influência Direta; FL = Ambiente Florestal; AA = Área Aberta; TCS = Transecto; BA = Busca Ativa; EO = Encontro ocasional; AV = Avistado; ZOO = Zoofonia; Camp = Campanha; End. = Endemismo; MA = Mata Atlântica; C.A = Categoria de Ameaça NA = Não Ameaçado.

Por meio da análise da lista de espécies, observa-se que no ambiente aberto foi-se registrada a maior riqueza de espécies, e como para a área de estudo esse tipo de ambiente encontra-se bastante perturbado, esse resultado dá um indicativo de uma presença mais contundente de espécies generalistas na composição herpetofaunística registrada.

Observou-se ainda que não se foi notada a colonização de ambientes florestais por espécies generalistas, no entanto, para a área de estudo, esse resultado não indica uma boa qualidade ambiental, pelo contrário, indica que como a maioria absoluta dos ambientes outrora cobertos por fisionomias naturais, encontram-se alterados, a dominância de táxons generalistas e de baixa sensibilidade ambiental é praticamente absoluta na região em estudo. Destaca-se ainda que os poucos táxons tipicamente florestais registrados possuem baixa sensibilidade ambiental e toleram colonizar ambientes florestais perturbados ou em regeneração.

Esse resultado indica uma homogeneidade ambiental, que gera também uma homogeneidade herpetofaunística, selecionando aqueles organismos capazes de colonizar ambientes alterados e perturbados e de acordo com os dados apresentados por esse relatório é possível afirmar que a área de estudo possui uma capacidade suporte limitada a herpetofauna.

O resultado de ações antrópicas intensas sobre comunidades biológicas, que leve a uma homogeneidade ambiental é, normalmente, um empobrecimento na riqueza, em que um pequeno número de espécies adaptadas a ambientes alterados substitui um grande número de espécies adaptadas às condições naturais (HADDAD & PRADO, 2005).

Em relação as áreas de estudo, observa-se que na AID foi-se registrada a maior riqueza durante os estudos. No entanto considerando as características ecológicas da herpetocenose juntamente com as propriedades ambientais da área de estudo, afirma-se que a comunidade tem potencial de colonizar os mais diversos ambientes presentes em toda a localidade.

Em relação a variação sazonal da riqueza, foi observado, uma maior riqueza de espécies observadas para as campanhas de campo realizadas em época chuvosa.

Após a análise bruta da lista de espécies, são apresentados os gráficos de distribuição de riqueza observada e estimada nas classes de ambientes, nas áreas de estudo e nas distintas épocas sazonais na área do empreendimento, utilizando a

metodologia *Jackknife* de primeira ordem, com auxílio do software EstimateS (COLWELL, 2005).

Analisando o Gráfico 39 referente aos ambientes amostrados, nota-se que o ambiente aberto é significativamente, o que possuiu a maior riqueza para o presente estudo. Para a área de amostragem, como esse tipo de ambiente se encontra homogeneamente alterado e antropizado, esse resultado aponta para uma maior representatividade de táxons generalistas e de baixa sensibilidade ambiental no estudo.

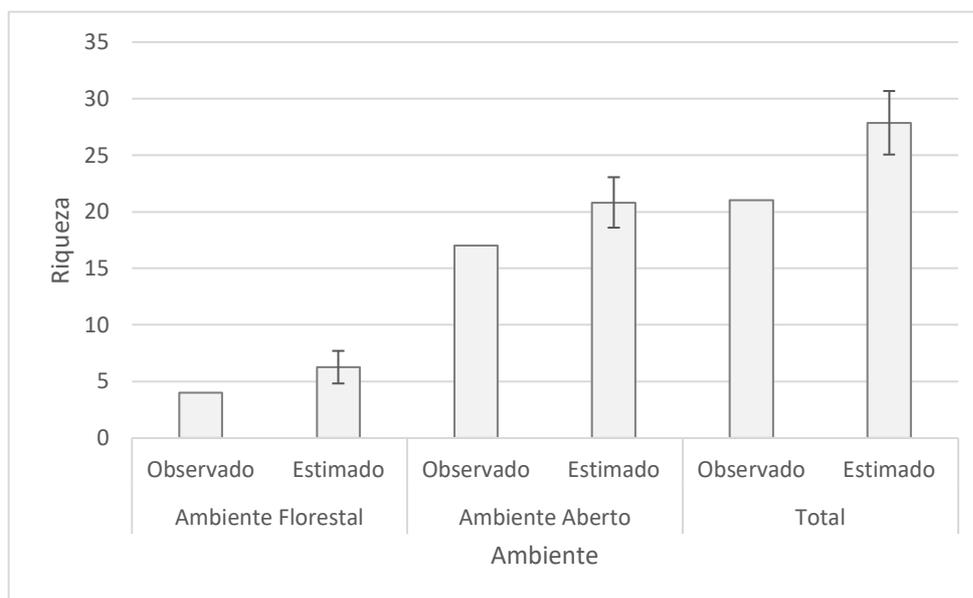


Gráfico 39: Gráfico de distribuição de riqueza de espécies nos ambientes amostrados. Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando o gráfico referente as áreas amostradas, nota-se que a AID foi significativamente a que apresentou a maior riqueza, no entanto considerando as características ecológicas da herpetocenose juntamente com as propriedades ambientais da área de estudo, afirma-se que a comunidade tem potencial de colonizar os mais diversos ambientes presentes em toda a localidade.

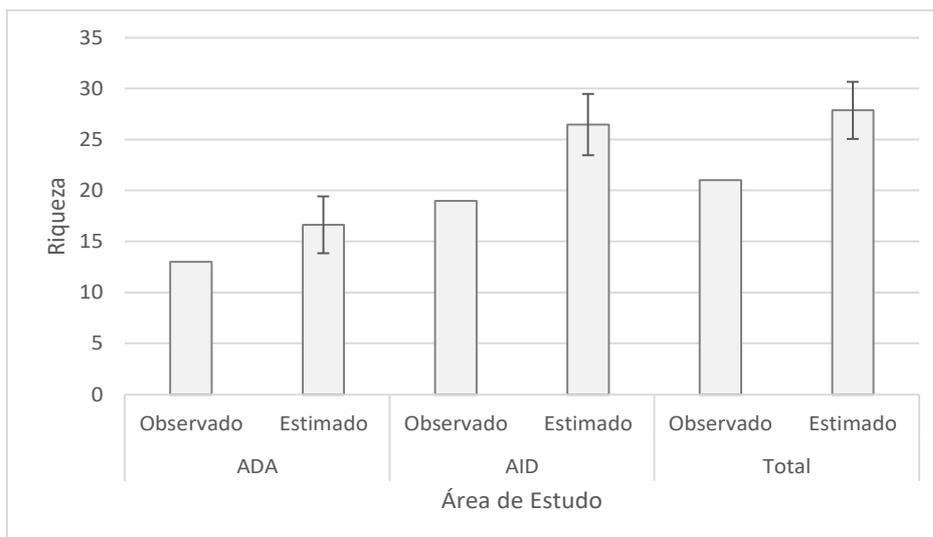


Gráfico 40: Gráfico de distribuição de riqueza de espécies nas áreas amostradas. Fonte: Dados da pesquisa. Legenda: ADA = Área Diretamente Afetada; AID = Área de Influência Direta.

A habilidade de deprimir a taxa metabólica, quando em repouso, e ingressar em um estado de dormência frente a condições ambientais desfavoráveis é de ampla ocorrência nos animais (POUGH *et al.*, 2003). A depressão metabólica é caracterizada através de uma redução da atividade, por uma inibição coordenada dos processos que produzem e consomem energia nas células, além de ajustes específicos, como mudanças no tipo de substrato energético preferencial e de catabólitos acumulados (POUGH *et al.*, 2003). Em anfíbios e répteis existe a dormência sazonal, onde animais não ativos em determinada época entram em estado de torpor até a próxima estação reprodutiva (ABE & GARCIA, 1990; BASTOS & ABE, 1998; POUGH *et al.*, 2003).

Assim, pode-se dividir os anfíbios em espécies de reprodução prolongada, os que reproduzem durante vários meses do ano; anfíbios de reprodução específica, que se reproduzem apenas durante uma estação específica e espécies de reprodução explosiva, que reproduzem em condições muito específicas, ou seja, em poucos dias ou semanas do ano (HEUSSER, 1969 *apud* AICHINGER, 1987; HEYER, 1973; WELLS, 1977; ZIMMERMAN & RODRIGUES, 1990).

Apesar de existirem espécies especializadas em reproduzir em ambientes frios e secos, devido a características físicas dos mesmos, a grande maioria apresenta como época preferencial para a reprodução, a quente e úmida (HEUSSER, 1969 *apud* AICHINGER, 1987; HEYER, 1973; ZIMMERMAN & RODRIGUES, 1990).

A variação sazonal influencia fortemente a distribuição de espécies de anfíbios anuros. Seu período de reprodução é altamente afetado pela distribuição das chuvas,

principalmente porque a disponibilidade de sítios aquáticos para reprodução é maior durante a estação chuvosa (AICHINGER, 1987). Anfíbios neotropicais são extremamente dependentes da precipitação pluviométrica. Um único fator físico, distribuição de chuvas, regula os padrões de atividade reprodutiva dos anuros em áreas tropicais que são caracterizadas por uma pronunciada estação seca (HEUSSER, 1969 *apud* AICHINGER, 1987; HEYER, 1973; ZIMMERMAN & RODRIGUES, 1990).

De acordo com a análise do Gráfico 41 de distribuição sazonal da riqueza amostrada, apresentado abaixo, observa-se conforme o esperado, uma maior riqueza para a época chuvosa durante o estudo.

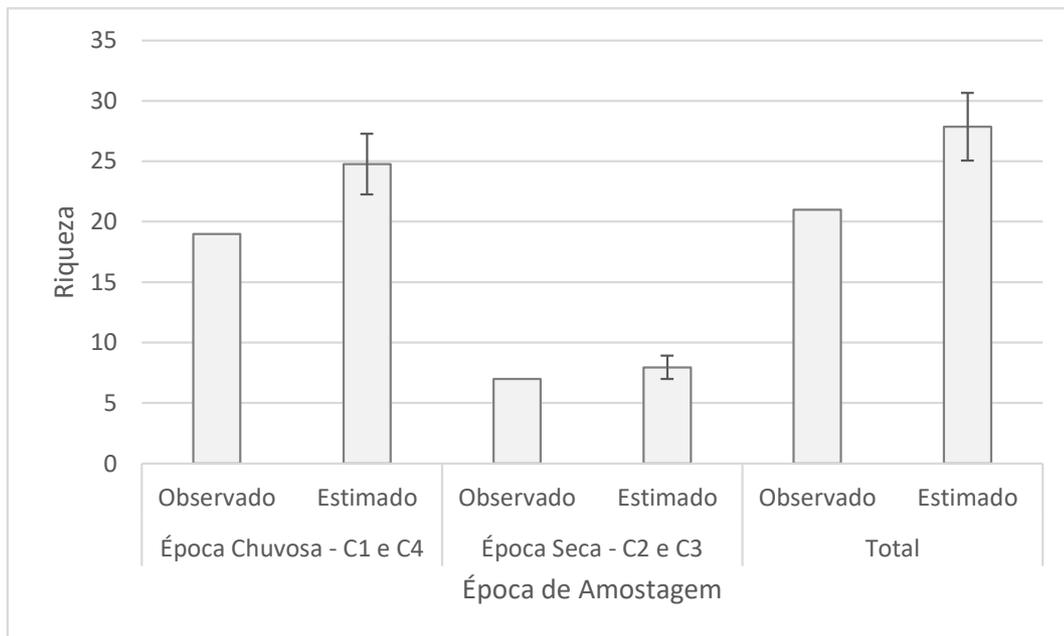


Gráfico 41: Proporção observada e estimada de espécies registradas nas campanhas. Fonte: Dados da pesquisa.

Dentre os anfíbios, a família Hylidae, como observado em diversos estudos em regiões neotropicais (LEITE et al., 2008; ETEROVICK & FERNANDES, 2001; AFONSO & ETEROVICK, 2007; SÃO PEDRO & FEIO, 2010; NASCIMENTO, 1991; BERTOLUCI et al., 2009), apresentou um maior número de registros.

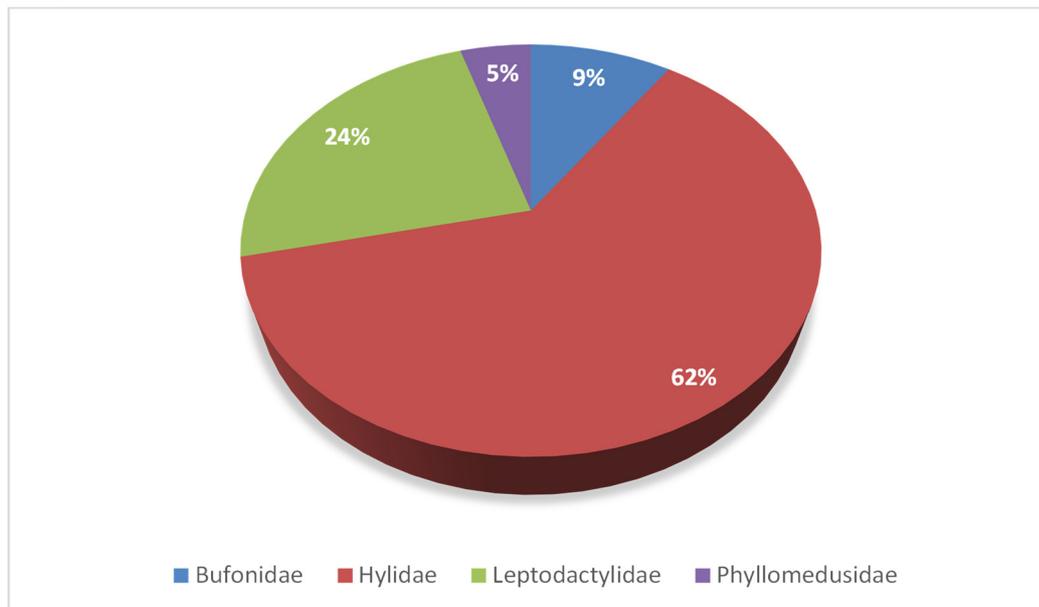


Gráfico 42: Distribuição das espécies de anuros registradas por família. Fonte: Dados da pesquisa.

Já entre os répteis, cada família foi representada por uma espécie, no entanto destaca-se um registro da família Viperidae: a jararacuçu (*Bothrops cf jararacussu*), indicando a área com possibilidade de acidentes ofídicos, uma vez que essa família é representada pelas espécies peçonhentas.

O termo "peçonhento" se refere a um animal que apresenta veneno e algum tipo de mecanismo que possibilita a inoculação em outro organismo. As serpentes peçonhentas apresentam glândulas de veneno desenvolvidas associadas a um aparelho inoculador (dentes), cuja função primária é a subjugação (matar) e digestão de suas presas (KARDONG, 1982; FRANCO 2003; MELGAREJO 2003). O veneno é uma mistura de várias toxinas, enzimas e peptídeos, os quais induzem atividades biológicas em suas vítimas (SANTOS 1994). Apesar da função primária do veneno das serpentes ser a captura de suas presas, ele pode ser usado secundariamente como defesa, causando acidentes em seres humanos (BERNARDE, 2009).

Os acidentes ofídicos representam sério problema de saúde pública nos países tropicais pela frequência com que ocorrem e pela morbimortalidade que ocasionam. No Brasil, segundo dados do Ministério da Saúde, ocorrem entre 19 mil a 22 mil acidentes ofídicos por ano, sendo que a maioria destes acidentes se deve a serpentes do gênero *Bothrops* (jararaca, jararacuçu, urutu e outros) e *Crotalus* (cascavel) (BRASIL, 1991).

Com a análise do gráfico de distribuição da abundância (%) de espécies, apresentado abaixo, observa-se, que dentre as espécies mais abundantemente

registradas há uma forte predominância de táxons generalistas, indicando que as condições ambientais vêm privilegiando a reprodução de espécies com grande plasticidade ecológica na região. Destaca-se ainda, que apesar de alterada, a composição encontra-se aparentemente em equilíbrio pós distúrbio ambiental, devido a variação gradual equilibrada das diferenças das abundâncias.

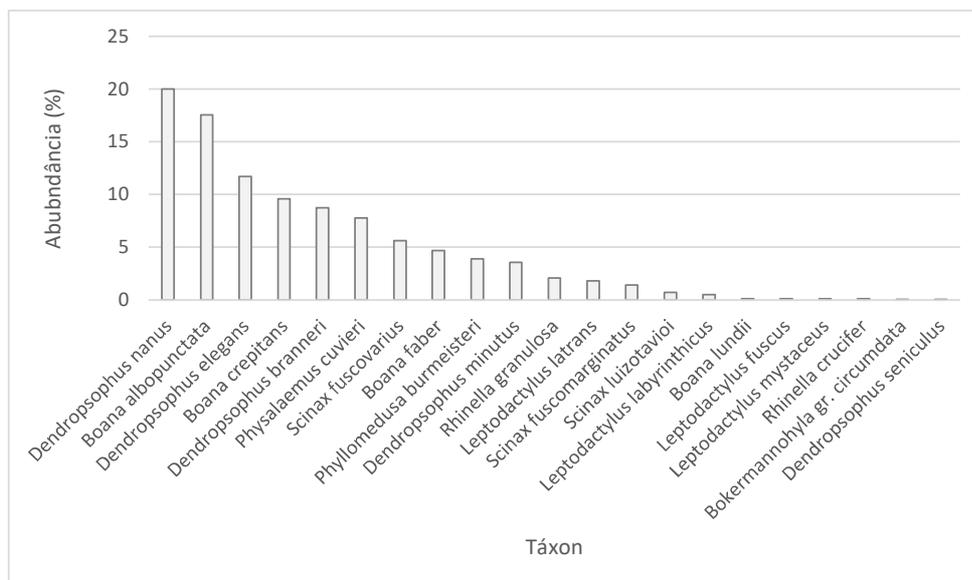


Gráfico 43: Distribuição da abundância (%) de espécies registradas no estudo. Fonte: Dados da pesquisa.

Observando o Gráfico 44 referente a frequência de ocorrência das espécies amostradas (razão entre o número de amostras que uma espécie foi registrada pelo número de amostras total), apresentado a seguir, observa-se a repetição do padrão observado para a abundância. Dentre as espécies mais dominantes observa-se uma presença pronunciada de táxons generalistas. Observa-se ainda que as espécies mais abundantes são também as mais dominantes.

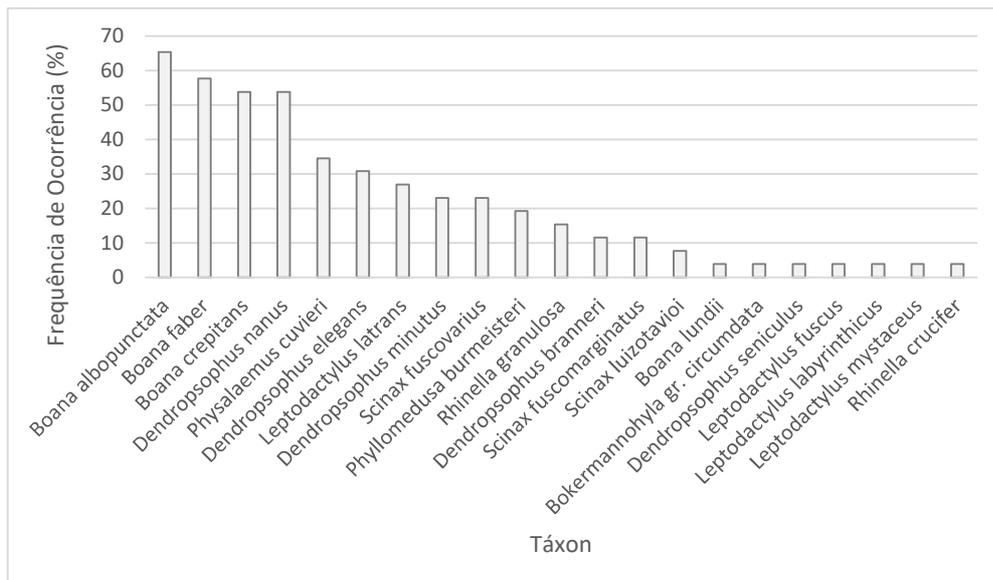


Gráfico 44: Distribuição da frequência de ocorrência (%) de espécies registradas no estudo. Fonte: Dados da pesquisa.

A avaliação conjunta dos gráficos de riqueza, abundância e frequência revela que as condições ambientais presentes na localidade vêm privilegiando a dispersão e a reprodução de táxons de baixa sensibilidade ambiental no local.

Com relação a distribuição da riqueza e abundância registrada nas unidades amostrais, observa-se que, os pontos HE2, HE7, HE8, HE10, HE12, HE14, HE16 e HE21 se destacaram. Esse resultado indica que apesar de fortemente antropizados, esses pontos possuem uma maior heterogeneidade ambiental em relação aos demais.

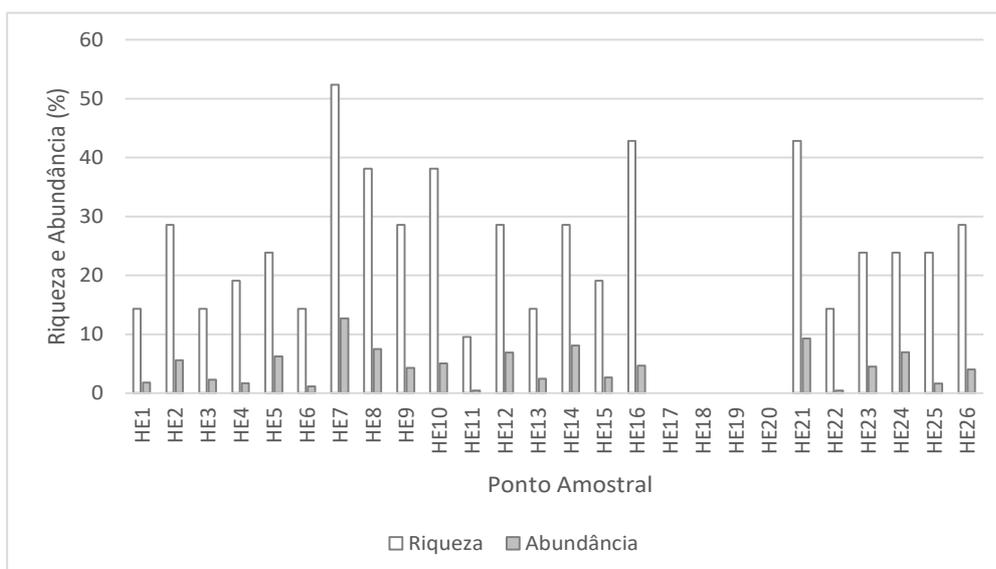


Gráfico 45: Distribuição da riqueza e abundância de espécies nos módulos amostrados. Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 129 a seguir apresenta a variação quantitativa da taxocenose registrada nos diferentes pontos amostrais.

Tabela 129: Variação quali-quantitativa da taxocenose registrada em cada unidade amostral. Fonte: Dados da pesquisa.

Táxon	Ponto de Amostragem																										N	FO%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
<i>Boana albopunctata</i>	13	12	12	15	15	10	-	60	-	-	-	20	20	45	10	15	-	-	-	-	15	-	25	35	10	20	352	65,4
<i>Boana crepitans</i>	8	25	25	10	25	8	15	8	5	20	-	15	-	10	8	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	192	53,8
<i>Boana faber</i>	-	5	8	1	-	5	7	6	6	8	-	8	4	-	-	8	-	-	-	-	8	-	6	-	6	8	94	57,7
<i>Boana lundii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	3,85
<i>Bokermannohyla gr. circumdata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3,85
<i>Dendropsophus branneri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	45	50	-	-	175	11,5
<i>Dendropsophus elegans</i>	-	30	-	-	30	-	60	-	20	15	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	45	-	-	-	-	15	235	30,8
<i>Dendropsophus minutus</i>	-	-	-	-	-	-	15	8	10	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	8	-	71	23,1
<i>Dendropsophus nanus</i>	-	25	-	-	40	-	80	30	36	-	-	50	25	54	20	23	-	-	-	-	4	-	8	-	4	2	401	53,8
<i>Dendropsophus seniculus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	3,85
<i>Leptodactylus fuscus</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3,85
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	3,85
<i>Leptodactylus latrans</i>	-	-	-	-	-	-	13	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	6	-	6	4	4	-	36	26,9
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3,85
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	-	-	-	-	-	-	30	-	8	10	-	20	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78	19,2
<i>Physalaemus cuvieri</i>	15	15	-	8	15	-	-	8	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	40	-	25	156	34,6
<i>Rhinella crucifer</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3,85
<i>Rhinella granulosa</i>	-	-	-	-	-	-	20	10	-	-	-	-	8	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	15,4
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	10	-	10	28	11,5
<i>Scinax fuscovarius</i>	-	-	-	-	-	-	3	20	-	25	-	25	-	25	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	113	23,1
<i>Scinax luizotavioi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	14	7,69
Riqueza	3	6	3	4	5	3	11	8	6	8	2	6	3	6	4	9	-	-	-	-	9	3	5	5	5	6	21	
Abundância	36	112	45	34	125	23	255	150	85	102	9	138	49	162	53	93	-	-	-	-	186	9	90	139	32	80	2007	

Através da análise dos índices de diversidade, apresentados na Tabela 130 abaixo, considerando os ambientes amostrados, as áreas de estudo e a sazonalidade climática, observa-se que de uma forma geral não foi observada significância estatística entre as variáveis, indicando uma distribuição estável da abundância das espécies. Esse resultado é reafirmado pela baixa dominância total ($D = 0,12$) e alta equitabilidade total ($J = 0,78$). O índice de diversidade total pode ser considerado baixo para estudos semelhantes.

Tabela 130: Índices de diversidade e equitabilidade. Fonte: Dados da pesquisa.

Índice	Época		Área de Estudo		Ambiente		Total
	Chuva	Seca	ADA	AID	AA	FL	
Taxa_S	19	7	13	19	17	4	21
Individuals	1903	104	571	1436	1989	18	2007
Dominance_D	0,1173	0,2774	0,1433	0,1226	0,1184	0,6235	0,1163
Simpson_1-D	0,8827	0,7226	0,8567	0,8774	0,8816	0,3765	0,8837
Shannon_H	2,339	1,518	2,124	2,337	2,336	0,7608	2,373
Evenness_e^H/S	0,5459	0,652	0,6435	0,5447	0,6079	0,535	0,5107
Brillouin	2,315	1,414	2,075	2,306	2,313	0,5839	2,348
Menhinick	0,4355	0,6864	0,544	0,5014	0,3812	0,9428	0,4688
Margalef	2,384	1,292	1,891	2,476	2,107	1,038	2,63
Equitability_J	0,7944	0,7802	0,8281	0,7936	0,8243	0,5488	0,7793
Fisher_alpha	2,934	1,693	2,368	3,093	2,553	1,594	3,27
Berger-Parker	0,1865	0,4423	0,2189	0,2214	0,2016	0,7778	0,1998
Chao-1	19	7	13	19	17	4,5	21,2

Legenda: ADA = Área Diretamente Afetada; AID = Área de Influência Direta; FL = Ambiente Florestal; AA = Área Aberta.

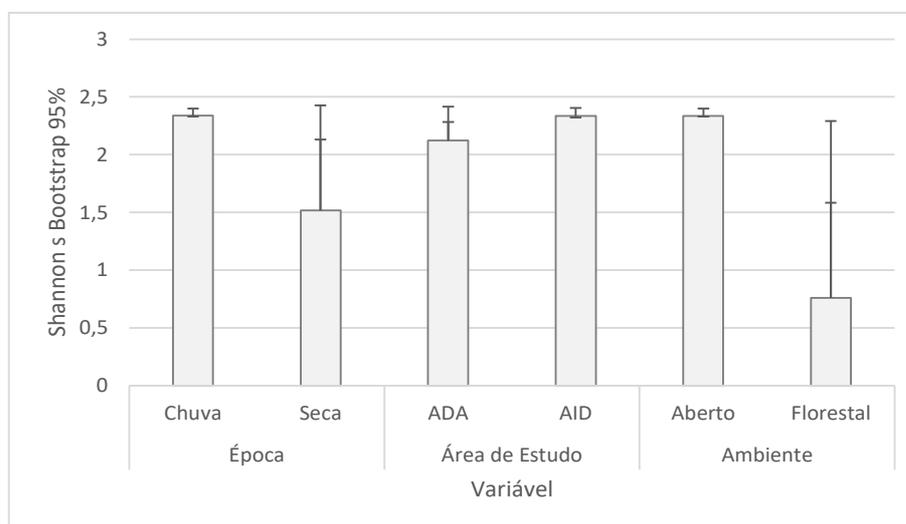


Gráfico 46: Variação dos índices de Shannon_H e Bootstrap 95% de confiança. Fonte: Dados da pesquisa. Legenda: ADA = Área Diretamente Afetada; AID = Área de Influência Direta; FL = Ambiente Florestal; AA = Área Aberta.

A análise do dendrograma de similaridade demonstra que a taxocenose amostrada é mais bem representada pelas espécies registradas em ambientes abertos, na AID e em época chuvosa.

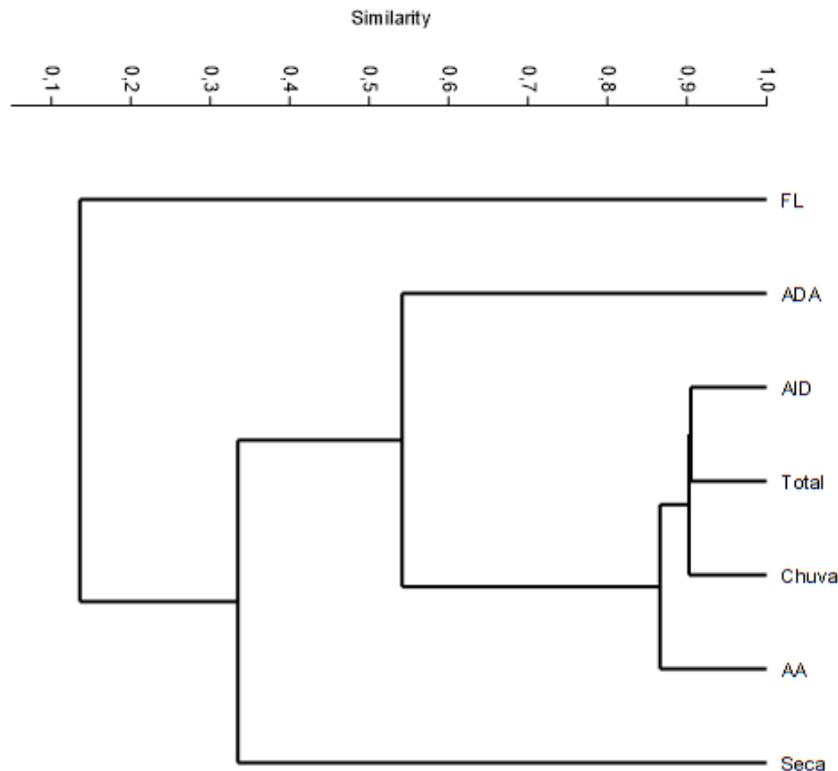


Gráfico 47: Dendrograma de similaridade da taxocenose amostrada. Fonte: Dados da pesquisa. Legenda: ADA = Área Diretamente Afetada; AID = Área de Influência Direta; AII = Área de Influência Indireta; FL = Ambiente Florestal; AA = Área Aberta; C = Campanha.

Pela análise da curva de rarefação de espécies, utilizando como unidade amostral os pontos de amostragem, nota-se que a assíntota plena não foi atingida. De toda forma, a estabilização da curva do coletor em ambientes tropicais é de difícil obtenção e ocorre somente após um grande volume amostral (SANTOS, 2003).

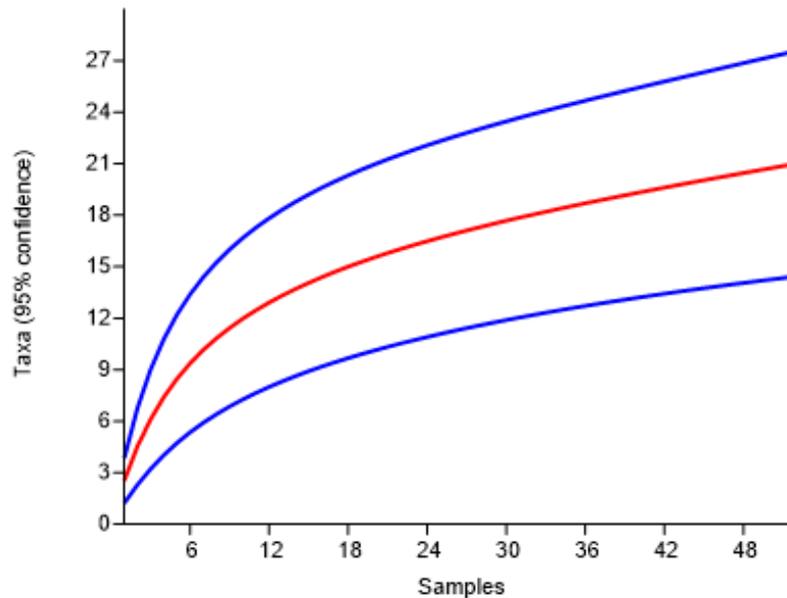


Gráfico 48: Curva de rarefação de espécies no projeto. Fonte: Dados da pesquisa.

Já para a análise da curva de acumulação de espécies, também utilizando como unidade os pontos amostrais, além das conclusões retiradas acima, o estimador *Jackknife 1* previu a ocorrência de 28 espécies, com erro padrão de ± 3 espécies (25 a 31 espécies) para a área de estudo. Esse resultado foi obtido através da riqueza de 21 espécies registradas durante os levantamentos quantitativos, ou seja, durante os levantamentos quantitativos foi registrada 84% do mínimo estimado, denotando representatividade ao estudo.

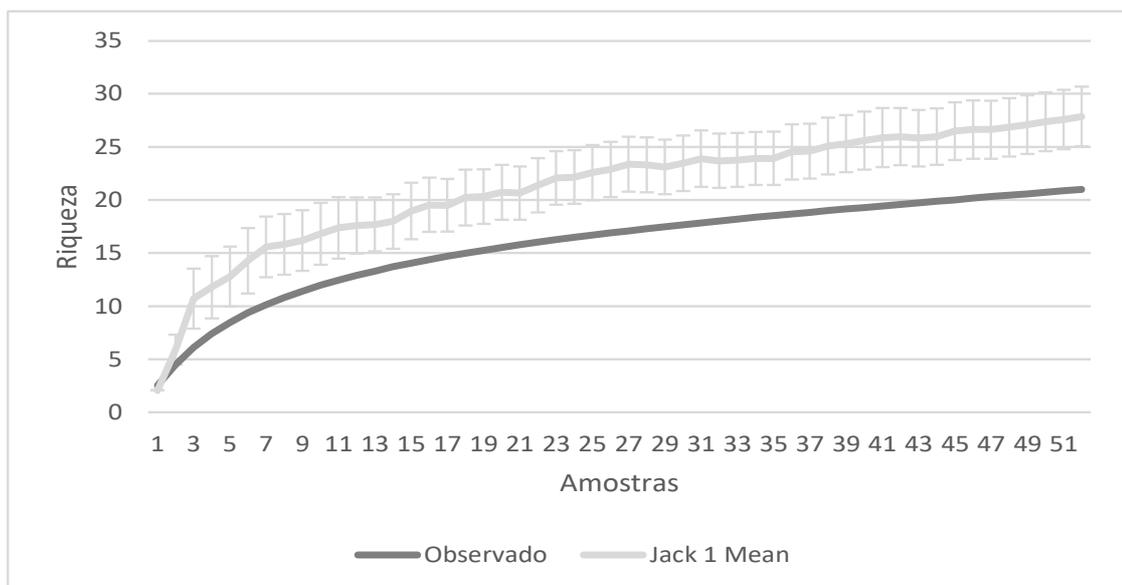


Gráfico 49: Curva de acumulação de espécies para o estudo. Fonte: Dados da pesquisa.

Durante o estudo foram registradas oito (33%) espécies endêmicas, todas da Mata Atlântica: *Rhinella crucifer*, *Bokermannohyla gr. circumdata*, *Dendropsophus branneri*, *Dendropsophus elegans*, *Dendropsophus seniculus*, *Scinax luizotavioi*, *Phyllomedusa burmeisteri* e *Tropidodryas cf. striaticeps*. Não foram registradas espécies endêmicas restritas.

Dentre as espécies registradas, quatro (17%), apesar de tolerarem certos níveis de perturbação em seus ambientes, podem ser consideradas hábitat especialista por depender de ambientes florestais: *Bokermannohyla gr. circumdata*, *Dendropsophus seniculus*, *Scinax luizotavioi* e *Tropidodryas cf. striaticeps*.

Não foram registradas espécies raras ou ameaçadas.

Como conclusão final, pode-se afirmar que a composição da taxocenose foi moldada pelos processos antrópicos presentes na localidade e indicam uma área alterada onde a estratégia generalista vem sendo privilegiada.

9.6.2.4.4 Espécies Bioindicadoras

Os representantes da herpetofauna registrados são em geral bioindicadores de ambientes com elevado grau de fragmentação e perturbação. Apenas *Bokermannohyla gr. circumdata*, *Dendropsophus seniculus*, *Scinax luizotavioi* e *Tropidodryas cf. striaticeps*, que apesar de tolerarem certos níveis de perturbação em seus ambientes, podem ser consideradas hábitat especialistas por dependerem de ambientes florestais (IUCN, 2021).

9.6.2.4.5 Espécies de Interesse Econômico e/ou Médico-veterinário

Destaca-se o registro da jararauçu (*Bothrops cf. jararacussu*), indicando a área com possibilidade de acidentes ofídicos, uma vez que essa é uma espécie considerada peçonhenta.

O termo "peçonhento" se refere a um animal que apresenta veneno e algum tipo de mecanismo que possibilita a inoculação em outro organismo. As serpentes peçonhentas apresentam glândulas de veneno desenvolvidas associadas a um aparelho inoculador (dentes), cuja função primária é a subjugação (matar) e digestão de suas presas (KARDONG, 1982; FRANCO 2003; MELGAREJO 2003). O veneno é uma mistura de várias toxinas, enzimas e peptídeos, os quais induzem atividades biológicas em suas vítimas (SANTOS 1994). Apesar da função primária do veneno das serpentes ser a captura de suas presas, ele pode ser usado secundariamente como defesa, causando acidentes em seres humanos (BERNARDE, 2009).

Os acidentes ofídicos representam sério problema de saúde pública nos países tropicais pela frequência com que ocorrem e pela morbimortalidade que ocasionam. No Brasil, segundo dados do Ministério da Saúde, ocorrem entre 19 mil a 22 mil acidentes ofídicos por ano, sendo que a maioria destes acidentes se deve a serpentes do gênero *Bothrops* (jararaca, jararacuçu, urutu e outros) e *Crotalus* (cascavel) (BRASIL, 1991).

Como importância econômica, além da própria fabricação do soro, para o combate das toxinas, o veneno desses animais também é usado na farmacologia, dando origem a medicamentos amplamente utilizados no Brasil e no mundo. O veneno das serpentes do gênero *Bothrops* dá origem aos anti-hipertensivos Captopril e Evasin. Outro produto, extraído do veneno da cascavel, é o Enpak, uma proteína com poder analgésico cujo efeito pode ser 600 vezes mais poderoso que o da morfina (BELLINGHINI, 2004).

Pode-se citar também, a cola de fibrina, substância capaz de soldar tecidos biológicos, produzida através do veneno da jararaca e da cascavel (FERRARO, 2003).

9.6.2.4.6 Espécies Exóticas

Durante as amostragens não foram registrados representantes exóticos da herpetofauna.

9.6.2.4.7 Espécies Ameaçadas de Extinção

Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção durante as amostragens da herpetofauna.

9.6.2.4.8 Espécies Cinegéticas, Migratórias, Endêmicas e Xerimbabos

Dentre os representantes herpetofaunísticos registrados destaca-se a rã-manteiga (*Leptodactylus labyrinthicus*) que é uma espécie cinegética, comumente utilizada para consumo humano (HEYER et al., 2008; HEYER et al., 2010).

Durante o estudo foram registradas oito espécies endêmicas, todas da Mata Atlântica. *Rhinella crucifer*, *Bokermannohyla gr. circumdata*, *Dendropsophus branneri*, *Dendropsophus elegans*, *Dendropsophus seniculus*, *Scinax luizotavioi*, *Phyllomedusa burmeisteri* e *Tropidodryas cf. striaticeps*. Não foram registradas espécies endêmicas restritas.

9.6.2.4.9 Considerações Finais Herpetofauna

Como conclusão final, pode-se afirmar que a composição da taxocenose foi moldada pelos processos antrópicos presentes na localidade e indicam uma área alterada onde a estratégia generalista vem sendo privilegiada.

Assim, de acordo com os estudos da herpetofauna realizados, pode-se afirmar que a área em estudo não possui grande importância na conservação de répteis e anfíbios de ocorrência regional.

Desta forma não considera que a implantação/operacão do empreendimento traga maiores distúrbios para a herpetofauna local que os já observados para a localidade.

Abaixo segue registro fotográfico de algumas espécies registradas no levantamento da herpetofauna do projeto Sabinópolis.



Figura 321: *Boana crepitans*.



Figura 322: *Leptodactylus mystaceus*.



Figura 323: *Dendropsophus elegans*.



Figura 324: *Dendropsophus minutus*.



Figura 325: *Boana albopunctata*.



Figura 326: *Leptodactylus latrans*.



Figura 327: *Tropidodryas cf. striaticeps*.



Figura 328: *Boana faber*.



Figura 329: *Phyllomedusa burmeisteri*.



Figura 330: *Bokermannohyla gr. circumdata*.



Figura 331: *Bothrops cf. jararacussu*.



Figura 332: *Scinax luizotavioi*



Figura 333: *Dendropsophus seniculus*.



Figura 334: *Dendropsophus nanus*.

9.6.2.5 AVIFAUNA

Na América do Sul encontram-se aproximadamente 33% das aves do planeta (NEGRET et al., 1984), e mais da metade delas (60%) ocorre no Brasil (ANDRADE, 1995), que possui uma das maiores biodiversidades do planeta (MARINI & GARCIA, 2005). O número de aves registradas no país soma atualmente 1.971 espécies, sendo 278 endêmicas (CBRO, 2021; PACHECO et al., 2021).

A avifauna encontrada no Estado de Minas Gerais é também muito rica e diversificada, fator decorrente da posição geográfica do estado, que engloba três domínios fitogeográficos do país, a Mata Atlântica, representada pela sua maior interiorização oriental em transição para o domínio do Cerrado, que ocupa grande proporção territorial, e a Caatinga, que aparece através de uma mancha que compreende uma pequena porção situada ao norte do estado (MACHADO et al., 1998). De acordo com dados levantados pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF), na lista de aves ocorrentes no estado de Minas Gerais constam 785 espécies (BIODIVERSITAS, 2005), sendo que, destas, 112 espécies de aves confrontam-se com problemas de conservação (COPAM, 2010).

A área do estudo está situada na região leste do estado de Minas Gerais, inserida no bioma da Mata Atlântica, na bacia do Rio Doce.

As aves se destacam como o grupo de vertebrados mais numeroso da Mata Atlântica, com a ocorrência aproximada de 891 espécies, o que compreende 45% de todas as espécies encontradas em terras nacionais. A avifauna da Mata Atlântica é caracterizada por uma alta taxa de endemismos, incluindo 27 gêneros, 213 espécies e 162 subespécies, além de incluir a distribuição de pelo menos 112 espécies em categorias de ameaçada a nível nacional e global (LIMA, 2013).

Os processos correlacionados de perda e fragmentação de habitats são, provavelmente, as ameaças mais severas à biodiversidade (LAURANCE & COCHRANE, 2001; MARINI & GARCIA, 2005; MYERS et al., 2000). A redução dos ambientes potenciais, e o isolamento de espécies de menor potencial de dispersão, tornam estas espécies de ecologia sensível mais expostas a problemas secundários (RIBON et al., 2003).

Dentro deste contexto, a resposta das aves às interferências ambientais antrópicas pode variar desde aquelas espécies que se beneficiam com as alterações de ecossistemas e aumentam suas populações, até aquelas que são totalmente eliminadas da natureza (MARINI & GARCIA, 2005). Com o aumento das populações de aves colonizadoras, que resistem bem a alterações antrópicas, conseqüentemente, a maioria das populações de espécies de hábitos florestais encontra-se em estado de declínio, processo conhecido como homogeneização biótica (MCKINNEY & LOCKWOOD, 1999).

Uma elevada quantidade de espécies de aves apresenta restrições ecológicas, tornando-as excelentes indicadoras de qualidade dos ambientes onde ocorrem (STOTZ et al. 1996). Assim, considerando que a composição da paisagem natural é um dos fatores que explica a riqueza de espécies em escala regional (WILLIS, 1979; GIMENEZ & ANJOS, 2003), o agrupamento de riquezas de aves em categorias de habitat tem sido amplamente utilizado na compreensão da distribuição das espécies para conduzir avaliações do grau de alteração antrópica existente em uma dada área (ANJOS, 2007).

A taxocenose de aves representa vital importância para a estabilidade biológica na manutenção dos ecossistemas terrestres, sobretudo em regiões tropicais, pois, compõem grupos representativos, distintos e bem estudados, possibilitando se utilizar dados ecológicos confiáveis para análises de condições ambientais (ALMEIDA & ALMEIDA, 1998; VERNER, 1981). Portanto, o estudo de aves é um aliado à valoração e conservação do potencial biótico de reservas ambientais.

De acordo com as características de riqueza e diversidade do grupo, na maioria dos casos estudos de avifauna permite se obter listagens relativamente extensas, que oferecem elementos para discussões de fundo ecológico em períodos reduzidos, sendo muito eficientes na determinação do grau de alteração antrópica existente em uma dada área (ANJOS, 2007).

9.6.2.5.1 Resultados

9.6.2.5.2 Dados Secundários

Devido à localização geográfica da região estudada, para os levantamentos de dados secundários foram utilizados estudos da avifauna da região Leste do estado de Minas Gerais. Assim foram consultados os seguintes estudos: “Diagnóstico ornitológico do Parque Estadual do Rio Doce” publicado por LINS, 2001;” Avifauna do Parque Estadual Mata do Limoeiro” publicado por SILVA e ANDRADE, 2019; e a “Lista de Aves do Município de Sabinópolis” disponível em WIKIAVES, 2021.

Foram assim levantadas 436 espécies de provável ocorrência na macrorregião do estado, distribuídas em 65 famílias e 24 ordens. No quadro a seguir é possível observar, ordem, família, espécies, hábito, sensibilidade ambiental, endemismo e status de conservação baseados nas listas do COPAM, 2010, MMA, 2014, e IUCN Red List (2021).

Tabela 131: Lista de espécies da avifauna de provável ocorrência na região. Fonte: Dados secundários.

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	1	2	3	Endemismo	Sensibilidade Ambiental	Status		
								MG	BR	GL
Tinamiformes										
Tinamidae	<i>Tinamus solitarius</i>	macuco	X	-	-	MA	Média	EN	-	NT
	<i>Crypturellus soui</i>	tururim	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuguaçu	X	X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Crypturellus variegatus</i>	chororão	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Crypturellus noctivagus</i>	jaó-do-sul	X	-	-	BR	Média	EN	VU	NT
	<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	X	X	X	-	Média	-	-	-
Anseriformes										
Anhimidae	<i>Anhima cornuta</i>	anhuma	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
Anatidae	<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	marreca-cabocla	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ananaí	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Nomonyx dominicus</i>	marreca-caucau	X	X	-	-	Baixa	-	-	-
Galliformes										
Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	X	X	-	-	Baixa	CR	-	NT
	<i>Aburria jacutinga</i>	jacutinga	X	-	-	MA	Alta	CR	EN	EN
	<i>Ortalis araucuan</i>	aracuã-de-barriga-branca	-	-	X	BR	Média	-	-	-
	<i>Crax blumenbachii</i>	mutum-de-bico-vermelho	X	-	-	BR-MA	Alta	CR	CR	EN
Odontophoridae	<i>Odontophorus capueira</i>	uru	X	-	-	-	Baixa	EN	CR	-
Podicipediformes										
Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	X	-	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	X	-	X	-	Baixa	-	-	-
Suliformes										
Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá	X	-	X	-	Baixa	-	-	-
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	X	-	X	-	Média	-	-	-
Pelecaniformes										
Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	X	-	-	-	Média	-	-	-

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	1	2	3	Endemismo	Sensibilidade Ambiental	Status		
								MG	BR	GL
	<i>Butorides striata</i>	socozinho	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Ardea alba</i>	garça-branca	X	-	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Pilherodius pileatus</i>	garça-real	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	-	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	-	X	-	-	Média	-	-	-
	<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	-	-	X	-	Baixa	-	-	-
Cathartiformes										
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Coragyps atratus</i>	urubu	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	X	X	-	-	Média	-	-	-
Accipitriformes										
Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-gato	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	X	-	X	-	Média	-	-	-
	<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	X	-	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha	-	-	X	-	Média	-	-	-
	<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande	-	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Geranoospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	-	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	-	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Amadonastur lacernulatus</i>	gavião-pombo-pequeno	X	-	-	BR-MA	Alta	CR	VU	VU
	<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzenta	-	X	-	-	Alta	EN	EN	EN
	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Parabuteo leucorrhous</i>	gavião-de-sobre-branco	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águia-serrana	-	X	-	-	Média	-	-	-
	<i>Pseudastur polionotus</i>	gavião-pombo	X	-	X	-	Média	CR	-	NT
	<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	-	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Buteo albonotatus</i>	gavião-urubu	-	-	X	-	Média	-	-	-
	<i>Harpia harpyja</i>	gavião-real	X	-	-	-	Média	CR	VU	NT
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	-	X	X	-	Média	EN	-	NT	

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	1	2	3	Endemismo	Sensibilidade Ambiental	Status		
								MG	BR	GL
	<i>Spizaetus melanoleucus</i>	gavião-pato	X	-	X	-	Média	EN	-	
	<i>Spizaetus ornatus</i>	gavião-de-penacho	X	X	X	-	Média	EN	-	NT
Gruiformes										
Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	X	X	X	MA	Média	-	-	-
	<i>Amaurolimnas concolor</i>	saracura-lisa	-	X	-	-	Média	-	-	-
	<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	sanã-vermelha	-	X	-	-	Média	-	-	-
	<i>Mustelirallus albicollis</i>	sanã-carijó	X	X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Porphyrio martinicus</i>	frango-d'água-azul	X	-	-	-	Média	-	-	-
Charadriiformes										
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
Scolopacidae	<i>Gallinago undulata</i>	narcejão	-	X	-	-	Média	-	-	-
Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	X	-	X	-	Baixa	-	-	-
Columbiformes										
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Columbina squamata</i>	fogo-apagou	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	X	X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	-	-	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	X	X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Geotrygon montana</i>	pariri	X	X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Geotrygon violacea</i>	juriti-vermelha	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
Cuculiformes										
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Coccyzus americanus</i>	papa-lagarta-de-asa-vermelha	-	-	X	-	Média	-	-	-
	<i>Crotophaga major</i>	anu-coroca	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	X	X	X	-	Média	-	-	-

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	1	2	3	Endemismo	Sensibilidade Ambiental	Status		
								MG	BR	GL
	<i>Guira guira</i>	anu-branco	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Tapera naevia</i>	saci	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Neomorphus geoffroyi</i>	jacu-estalo	X	-	-	-	Alta	CR	VU	VU
Strigiformes										
Tytonidae	<i>Tyto furcata</i>	suindara	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Pulsatrix koenigswaldiana</i>	murucututu-de-barriga-amarela	X	-	X	MA	Média	-	-	-
Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	jacurutu	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Aegolius harrisii</i>	caburé-acanelado	-	X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Asio clamator</i>	coruja-orelhuda	X	-	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Asio stygius</i>	mocho-diabo	-	-	X	-	Média	-	-	-
Nyctibiiformes										
Nyctibiidae	<i>Nyctibius grandis</i>	mãe-da-lua-gigante	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
Caprimulgiformes										
Caprimulgidae	<i>Nyctiphrynus ocellatus</i>	bacurau-ocelado	X	X	-	-	Média	-	-	-
	<i>Antrostomus rufus</i>	joão-corta-pau	-	X	-	-	Média	-	-	-
	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	X	X	-	-	Média	-	-	-
	<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Hydropsalis longirostris</i>	bacurau-da-telha	-	X	-	-	Média	-	-	-
	<i>Hydropsalis torquata</i>	bacura-tesoura	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Nannochordeiles pusillus</i>	bacurauzinho	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
Apodiformes										
Apodidae	<i>Cypseloides fumigatus</i>	taperuçu-preto	X	X	-	-	Média	-	-	-
	<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	-	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Streptoprocne biscutata</i>	taperuçu-de-coleira-falha	-	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Chaetura cinereiventris</i>	andorinhão-de-sobre-cinzento	X	X	-	-	Média	-	-	-
	<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	-	X	X	-	Média	-	-	-
Trochilidae	<i>Glaucis hirsutus</i>	balança-rabo-de-bico-torto	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Phaethornis idaliae</i>	rabo-branco-mirim	X	-	-	BR-MA	Média	-	-	-
	<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	-	X	X	-	Média	-	-	-

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	1	2	3	Endemismo	Sensibilidade Ambiental	Status		
								MG	BR	GL
	<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	X	-	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	beija-flor-cinza	-	X	X	MA	Média	-	-	-
	<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	X	X	X	MA	Baixa	-	-	-
	<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	-	-	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-veste-preta	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Lophornis magnificus</i>	topetinho-vermelho	-	-	X	BR	Média	-	-	-
	<i>Chlorestes notata</i>	beija-flor-de-garganta-azul	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Thalurania furcata</i>	beija-flor-tesoura-verde	-	X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Hylocharis cyanus</i>	beija-flor-roxo	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Amazilia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Amazilia lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Heliomaster squamosus</i>	bico-reto-de-banda-branca	-	X	X	BR	Baixa	-	-	-
	<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	-	X	X	-	Média	-	-	-
Trogoniformes										
Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	surucuá-de-barriga-amarela	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	-	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Trogon rufus</i>	surucuá-dourado	X	-	-	-	Média	-	-	-
Coraciiformes										
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	X	X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Chloroceryle inda</i>	martim-pescador-da-mata	X	-	-	-	Média	-	-	-
Momotidae	<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva	X	X	-	-	Média	-	-	-
Galbuliformes										
Galbulidae	<i>Jacamaralcyon tridactyla</i>	cuitelão	X	-	X	BR-MA	Média	-	-	-
	<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba	X	X	X	-	Média	-	-	-
Bucconidae	<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	X	X	X	BR-MA	Média	-	-	NT
	<i>Nonnula rubecula</i>	macuru	-	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	urubuzinho	X	-	-	-	Média	-	-	-

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	1	2	3	Endemismo	Sensibilidade Ambiental	Status			
								MG	BR	GL	
Piciformes											
Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	-	X	-	-	Média	-	-	-	
	<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	-	-	X	MA	Média	-	-	-	
	<i>Ramphastos vitellinus</i>	tucano-de-bico-preto	X	-	X	-	Média	-	-	VU	
	<i>Pteroglossus aracari</i>	araçari-de-bico-branco	X	X	-	-	Média	-	-	-	
Picidae	<i>Picumnus cirratus</i>	pica-pau-anão-barrado	X	X	X	-	Média	-	-	-	
	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	X	X	X	-	Baixa	-	-	-	
	<i>Melanerpes flavifrons</i>	benedito-de-testa-amarela	X	-	-	-	Baixa	-	-	-	
	<i>Veniliornis maculifrons</i>	pica-pau-de-testa-pintada	X	X	X	BR-MA	Baixa	-	-	-	
	<i>Veniliornis passerinus</i>	picapauzinho-anão	X	X	-	-	Baixa	-	-	-	
	<i>Veniliornis mixtus</i>	pica-pau-chorão	-	X	-	-	Baixa	-	-	-	
	<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	X	-	-	-	Média	-	-	-	
	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	X	X	-	-	Baixa	-	-	-	
	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	X	X	X	-	Baixa	-	-	-	
	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	X	X	X	-	Média	-	-	-	
	<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	X	X	X	MA	Média	-	-	-	
	Cariamiformes										
	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	seriema	X	X	X	-	Média	-	-	-
Falconiformes											
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	caracará	X	X	X	-	Baixa	-	-	-	
	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	X	X	X	-	Baixa	-	-	-	
	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	X	X	X	-	Média	-	-	-	
	<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	X	X	-	-	Média	-	-	-	
	<i>Falco sparverius</i>	quiri-quiri	X	X	X	-	Baixa	-	-	-	
	<i>Falco ruficularis</i>	cauré	X	X	X	-	Média	-	-	-	
	<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	X	X	X	-	Média	-	-	-	
Psittaciformes											
Psittacidae	<i>Primolius maracana</i>	maracanã	X	X	X	-	Média	-	-	NT	
	<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena	X	-	-	-	Média	-	-	-	
	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	X	X	X	-	Média	-	-	-	
	<i>Aratinga auricapillus</i>	jandaia-de-testa-vermelha	-	-	X	BR	Média	-	-	NT	
	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	X	X	-	-	Baixa	-	-	-	
	<i>Pyrrhura cruentata</i>	tiriba-grande	X	-	-	MA	Alta	CR	VU	VU	
	<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba	X	-	X	-	Baixa	-	-	-	

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	1	2	3	Endemismo	Sensibilidade Ambiental	Status		
								MG	BR	GL
	<i>Pyrrhura leucotis</i>	tiriba-de-orelha-branca	X	-	-	MA	Alta	CR	VU	VU
	<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-verde	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	X	X	-	-	Média	-	-	-
	<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Amazona rhodocorytha</i>	chauá	X	-	-	MA	Alta	EN	VU	VU
	<i>Amazona aestiva</i>	papagaio	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Amazona farinosa</i>	papagaio-moleiro	X	-	-	MA	Média	CR	-	NT
	<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	-	X	X	MA	Alta	EN	VU	EN
Passeriformes										
	<i>Terenura maculata</i>	zidedê	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Myrmotherula axillaris</i>	choquinha-de-flanco-branco	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Formicivora grisea</i>	papa-formiga-pardo	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	X	X	X	BR-MA	Média	-	-	-
	<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Thamnophilus punctatus</i>	choca-bate-cabo	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Dysithamnus sticto thorax</i>	choquinha-de-peito-pintado	-	-	X	BR-MA	Média	-	-	NT
	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	-	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	X	X	X	MA	Média	-	-	-
	<i>Sakesphorus cristatus</i>	choca-do-nordeste	-	-	X	BR	Baixa	-	-	-
	<i>Thamnophilus torquatus</i>	choca-de-asa-vermelha	-	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Thamnophilus palliatus</i>	choca-listrada	-	-	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	X	-	X	-	Média	-	-	-
	<i>Taraba major</i>	choró-boi	-	-	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	-	X	-	MA	Média	-	-	-
	<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	-	X	X	MA	Baixa	-	-	-
	<i>Myrmoderus squamosus</i>	papa-formiga-de-grota	X	-	-	MA	Média	-	-	-
	<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca -do-sul	-	X	X	MA	Média	-	-	-
	<i>Drymophila ferruginea</i>	trovoada	-	X	X	BR-MA	Baixa	-	-	-
	<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	-	X	X	BR-MA	Média	-	-	NT
	<i>Drymophila squamata</i>	pintadinho	X	-	-	BR-MA	Média	-	-	-
Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	X	X	X	-	Baixa	-	-	-

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	1	2	3	Endemismo	Sensibilidade Ambiental	Status		
								MG	BR	GL
	<i>Conopophaga melanops</i>	cuspidor-de-máscara-preta	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
Formicariidae	<i>Chamaeza campanisona</i>	tovaca-campainha	X	-	-	MA	Média	-	-	-
Rhinocryptidae	<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho	-	X	-	BR-MA	Baixa	-	-	-
	<i>Scytalopus iraiensis</i>	macuquinho-da-várzea	-	X	-	BR-MA	Baixa	-	EN	EN
Scleruridae	<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	X	X	-	-	Média	-	-	-
Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Dendrocincla turdina</i>	arapaçu-liso	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Campylorhamphus falcularius</i>	arapaçu-de-bico-torto	-	X	X	MA	Média	-	-	-
	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	-	-	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	X	X	X	BR-MA	Média	-	-	-
	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	X	X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	X	X	X	-	Média	-	-	-
Xenopidae	<i>Xenops minutus</i>	bico-virado-miúdo	X	-	-	MA	Média	-	-	-
	<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	X	X	X	-	Média	-	-	-
Furnariidae	<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama	X	X	X	BR	Baixa	-	-	-
	<i>Furnarius leucopus</i>	casaca-de-couro-amarelo	-	X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Clibanornis rectirostris</i>	cisqueiro-do-rio	-	X	X	CE	Média	-	-	-
	<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Anabazenops fuscus</i>	trepador-coleira	-	X	-	MA	Média	-	-	-
	<i>Anabacerthia lichtensteini</i>	limpa-folha-ocráceo	X	-	-	MA	Média	-	-	-
	<i>Philydor atricapillus</i>	limpa-folha-coroado	X	-	-	MA	Média	-	-	-
	<i>Philydor rufum</i>	limpa-folha-de-testa-baia	-	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	-	X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Phacellodomus ruber</i>	graveteiro	-	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i>	joão-botina-da-mata	-	X	X	BR-MA	Média	-	-	-
	<i>Phacellodomus ferrugineigula</i>	joão-botina-do-brejo	-	X	-	MA	Baixa	-	-	-
	<i>Annumbius annumbi</i>	cochicho	X	X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	X	X	X	MA	Baixa	-	-	-

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	1	2	3	Endemismo	Sensibilidade Ambiental	Status		
								MG	BR	GL
	<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	-	X	X	MA	Baixa	-	-	-
	<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	-	X	X	MA	Baixa	-	-	-
	<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi	-	X	X	MA	Baixa	-	-	-
	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	X	X	X	MA	Baixa	-	-	-
	<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido	-	X	X	BR	Média	-	-	-
Pipridae	<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão	X	X	-	CE	Média	-	-	-
	<i>Neopelma aurifrons</i>	fruxu-baiano	X	-	-	MA	Média	-	EN	VU
	<i>Neopelma chrysolophum</i>	fruxu	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Manacus manacus</i>	rendeira	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	X	X	X	BR-MA	Média	-	-	-
	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	-	X	X	MA	Baixa	-	-	-
	<i>Antilophia galeata</i>	soldadinho	-	X	-	CE	Média	-	-	-
Onychorhynchidae	<i>Myiobius atricaudus</i>	assanhadinho-de-cauda-preta	X	-	X	-	Média	-	-	-
Tityridae	<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	-	X	-	-	Média	-	-	-
	<i>Schiffornis turdina</i>	flautim-marrom	X	-	-	MA	Média	VU	VU	-
	<i>Iodopleura pipra</i>	anambezinho	-	-	X	BR-MA	Alta	CR	EN	EN
	<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	-	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Pachyramphus marginatus</i>	caneleiro-bordado	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	X	X	-	-	Baixa	-	-	-
Cotingidae	<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	X	X	-	-	Média	-	-	-
	<i>Lipaugus lanioides</i>	tropeiro-da-serra	X	-	-	MA	Média	-	-	NT
	<i>Cotinga maculata</i>	crejoá	X	-	-	MA	Média	CR	CR	CR
Platyrinchidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	X	X	X	-	Média	-	-	-
Rhynchocyclidae	<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	X	X	X	MA	Baixa	-	-	-
	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Corythopsis delalandi</i>	estalador	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	-	X	-	-	Média	-	-	-
	<i>Rhynchocyclus olivaceus</i>	bico-chato-grande	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	X	X	X	-	Baixa	-	-	-

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	1	2	3	Endemismo	Sensibilidade Ambiental	Status		
								MG	BR	GL
Tyrannidae	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo		X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	X	X	X	BR-MA	Baixa	-	-	-
	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	-	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	X	X	X	MA	Média	-	-	-
	<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha		X	X	BR-MA	Média	-	-	-
	<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	X	X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	piolhinho-chiador	-	X		-	Baixa	-	-	-
	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande		X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Elaenia chilensis</i>	guaracava-de-crista-branca	X		-	-	Média	-	-	-
	<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	X	X	-	-	Média	-	-	-
	<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Elaenia obscura</i>	tucão	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro		X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Phyllomyias griseocapilla</i>	piolhinho-serrano	-		X	BR-MA	Média	-	-	NT
	<i>Polystictus superciliaris</i>	papa-moscas-de-costas-cinzentas	-	X	-	BR	Média	-	-	-
	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Attila rufus</i>	capitão-de-saíra	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Myiarchus swainsonii</i>	irré		X	X	-	Baixa	-	-	-
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	X	X	X	-	Baixa	-	-	-	
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	X	X	X	-	Baixa	-	-	-	
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	X	X	X	-	Média	-	-	-	

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	1	2	3	Endemismo	Sensibilidade Ambiental	Status		
								MG	BR	GL
	<i>Casiornis rufus</i>	maria-ferrugem	-	X	-	-	Média	-	-	-
	<i>Rhytipterna simplex</i>	vissia	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Machethornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Myiozetetes similis</i>	bem-te-vizinho-penacho-vermelho	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Tyrannus albogularis</i>	suiriri-de-garganta-branca	-	-	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Tyrannus savanna</i>	tesourinha	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Empidonomus varius</i>	peitica	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	X	-	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Gubernetes yetapa</i>	tesoura-do-brejo	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	X	X		-	Média	-	-	-
	<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	-	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Knipolegus cyanirostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Xolmis cinereus</i>	primavera	X	X		-	Média	-	-	-
	<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Muscipipra vetula</i>	tesoura-cinzenta	X	X	X	MA	Média	-	-	-
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	X	X	X	BR	Baixa	-	-	-
	<i>Vireo chivi</i>	juruiara	X	X	-	-	Baixa	-	-	-
Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	-	X	-	CE	Baixa	-	-	-
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	X	X	X	-	Baixa	-	-	-

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	1	2	3	Endemismo	Sensibilidade Ambiental	Status		
								MG	BR	GL
	<i>Stelgodypteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	X	-	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Tachycineta leucorroha</i>	andorinha-de-sobre-branco	-	-	X	-	Baixa	-	-	-
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Pheugopedius genibarbis</i>	garrinchão-pai-avô	X	-	X	-	Baixa	-	-	-
Donacobiidae	<i>Donacobius atricapilla</i>	japacamim	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
Poliopitidae	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	chirito	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Poliopitila dumicola</i>	balança-rabo-de-máscara	-	X	X	-	Baixa	-	-	-
Turdidae	<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	-	X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	-	X	-	-	Baixa	-	-	-
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
Motacillidae	<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	X	-	-	-	Média	-	-	-
Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Arremon semitorquatus</i>	tico-tico-do-mato	-	-	X	BR-MA	Média	-	-	-
	<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	-	X	-	-	Baixa	-	-	-
Parulidae	<i>Setophaga pitiayumi</i>	mariquita	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	-	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Myiothlypis rivularis</i>	pula-pula-ribeirinho	X	-	-	-	Média	-	-	-
Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	X	X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Icterus jamaicaii</i>	corrupião	-	X	X	BR	Baixa	-	-	-
	<i>Anumara forbesi</i>	anumará	X	-	X	-	Média	-	-	-
	<i>Agelasticus cyanopus</i>	carretão	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	X	X	-	-	Baixa	-	-	-

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	1	2	3	Endemismo	Sensibilidade Ambiental	Status		
								MG	BR	GL
	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	X	X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	-	X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Molothrus oryzivorus</i>	iraúna-grande	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	chupim-azeviche	-	-	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Sturnella superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
Thraupidae	<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Cissopis leverianus</i>	tietinga	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Tangara seledon</i>	saíra-sete-cores	X	-	-	BR-MA	Média	-	-	-
	<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	X	X	X	BR-MA	Baixa	-	-	-
	<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Tangara palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Tangara ornata</i>	sanhaço-de-encontro-amarelo	-	X	X	BR-MA	Baixa	-	-	-
	<i>Tangara cayana</i>	saíra-amarela	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Compothraupis loricata</i>	tiê-caburé	-	-	X	BR	Baixa	-	-	-
	<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro		X		-	Baixa	-	-	-
	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Chlorophanes spiza</i>	saí-verde	X	-	-	BR-MA	Média	-	-	-
	<i>Hemithraupis flavicollis</i>	saíra-galega	X	-	-	MA	Média	-	-	-
	<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	X	X	X	BR-MA	Baixa	-	-	-
	<i>Volatina jacarina</i>	tiziu	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Lanio cristatus</i>	tiê-galo	X	-	-	MA	Baixa	-	-	-
	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	X	X	X	MA	Baixa	-	-	-
	<i>Ramphocelus bresilius</i>	tiê-sangue	X	X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Ramphocelus carbo</i>	pipira-vermelha	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	X	X	X	-	Baixa	-	-	-	
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	X	X	X	-	Baixa	-	-	-	

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	1	2	3	Endemismo	Sensibilidade Ambiental	Status		
								MG	BR	GL
	<i>Tiaris fuliginosus</i>	cigarra-preta	-	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Sporophila falcirostris</i>	cigarra	-	X	-	-	Alta	EN	VU	VU
	<i>Sporophila collaris</i>	coleiro-do-brejo	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Sporophila ardesiaca</i>	papa-capim-de-costas-cinzas	-	X	X	BR	Baixa	-	-	-
	<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão	-	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Sporophila bouvreuil</i>	caboclinho	-	-	X	-	Média	-	-	-
	<i>Sporophila angolensis</i>	curió	X	X	X	-	Baixa	CR	-	-
	<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	-	-	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Embernagra longicauda</i>	rabo-mole-da-serra	-	X	-	BR	Média	-	-	-
	<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	X	X	X	-	Média	-	-	-
	<i>Saltatricula atricollis</i>	batuqueiro	-	X	-	CE	Baixa	-	-	-
	<i>Saltator maximus</i>	tempera-viola	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	X	-	X	-	Média	-	-	-
	<i>Microspingus cinereus</i>	capacetinho-do-oco-do-pau	-	X	-	CE	Baixa	-	-	-
	<i>Thlypopsis sordida</i>	sai-canário	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
Cardinalidae	<i>Caryothraustes canadensis</i>	furriel	X	-	-	-	Média	-	-	-
	<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	-	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Cyanoloxia glaucocaeerulea</i>	azulinho	-	-	X	MA	Média	-	-	-
	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	X	X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Spiza americana</i>	papa-capim-americano	X	-	-	-	Média	-	-	-
Fringiliidae	<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	-	X	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	X	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Euphonia cyanocephala</i>	gaturamo-rei	-	X	X	-	Baixa	-	-	-
	<i>Euphonia xanthogaster</i>	fim-fim-grande	X	-	-	-	Baixa	-	-	-
	<i>Euphonia pectoralis</i>	ferro-velho	X	-	X	-	Baixa	-	-	-
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	pardal	X	-	X	-	Baixa	-	-	-

Legenda – Fonte 1 – LINS, 2001; 2 – SILVA & ANDRADE, 2019; 3 – WIKIAVES; 2021. Endemismo: BR = endêmica do Brasil; CE = endêmica do Cerrado; MA = endêmica da Mata Atlântica. Status: CR = criticamente ameaçada; EN = Em Perigo; NT = Near Threatened, ou quase ameaçada; VU = vulnerável.

9.6.2.5.3 Dados Primários

Com a consolidação dos trabalhos de campo realizados para o estudo da avifauna da área de inserção do projeto Sabinópolis, a riqueza identificada demonstrou o registro de 158 espécies de aves, distribuídas em 20 ordens e 41 famílias.

Em conformidade com a variedade de ambientes encontrada na microrregião de inserção do projeto, com intensa fragmentação e modificação dos ambientes naturais, foram identificados grupos de aves com características ecológicas diversificadas, sendo ampla maioria da avifauna de menor preocupação conservacionista e de ampla distribuição regional. São ainda destacados, mesmo que em menor riqueza, endemismos do território brasileiro e do bioma da Mata Atlântica, além de grupos de espécies migratórias e grupos que enfrentam problemas conservacionistas. Os ambientes florestais reservaram a avifauna com maiores restrições ecológicas.

A Tabela 132 a seguir apresenta a listagem das espécies de aves identificadas nos levantamentos de campo, relacionando a forma de registro, o hábito preferencial de utilização dos ambientes, a guilda alimentícia, a sensibilidade de impacto, endemismos, e o status de ameaça, para cada táxon registrado.

Tabela 132: Lista de espécies por registro primário da avifauna nas áreas de influência do empreendimento. Fonte: Dados da pesquisa.

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Registro	Hábito	Guilda	Sensibilidade Ambiental	Tipo	End.	Status
Tinamiformes									
Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inambuguaçu	VO	FL	FR-GR	Baixa	CI	-	-
	<i>Crypturellus parvirostris</i>	inambu-chororó	VO	GE	ON	Média	CI	-	-
	<i>Crypturellus tataupa</i>	inambu-chintã	VO	GE	ON	Média	CI	-	-
Galliformes									
Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	AV-VO	BO	ON	Média	CI	-	-
	<i>Ortalis araucuan</i>	aracuã-de-barriga-branca	AV-VO	BO	ON	Média	CI	BR	-
Columbiformes									
Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	AV-VO	GE	FR-GR	Baixa	CI-MI	-	-
	<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	VO	FL	FR-GR	Média	CI-MI	-	-
	<i>Geotrygon montana</i>	pariri	AV-VO	FL	FR-GR	Média	CI	-	-
	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	AV-VO	BO	FR-GR	Baixa	CI	-	-
	<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	AV-VO	GE	FR-GR	Baixa	CI	-	-
	<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	AV-VO	BO	FR-GR	Baixa	CI-MI	-	-
	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	AV-VO	GE	GR	Baixa	CI	-	-
	<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	AV-VO	GE	GR	Baixa	CI	-	-
Cuculiformes									
Cuculidae	<i>Guira guira</i>	anu-branco	AV-VO	CA	CR-IN	Baixa	-	-	-
	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	AV-VO	CA	CR-IN	Baixa	-	-	-
	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	AV-VO	BO	CR-IN	Baixa	-	-	-
Caprimulgiformes									
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	AV-VO	GE	IN	Média	-	-	-
Apodiformes									
Trochilidae	<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	AV-VO	GE	NE	Baixa	-	-	-
	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	AV	GE	NE	Baixa	MI	-	-
	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	AV	GE	NE	Baixa	-	-	-
	<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	AV-VO	GE	NE	Média	-	-	-
Gruiformes									
Rallidae	<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	AV	AQ	ON	Média	CI	MA	-
	<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	AV-VO	AQ	ON	Média	CI	MA	-
	<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	AV	AQ	ON	Baixa	CI-MI	-	-

Charadriiformes

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Registro	Hábito	Guilda	Sensibilidade Ambiental	Tipo	End.	Status
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	AV-VO	CA	CR-IN	Baixa	MI	-	-
Pelecaniformes									
Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	socozinho	AV	AQ	CR-IN-PI	Baixa	MI	-	-
Cathartiformes									
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	urubu	AV	GE	DR	Baixa	-	-	-
	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	AV	GE	DR	Baixa	MI	-	-
	<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	AV	GE	DR	Baixa	-	-	-
Accipitriformes									
Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	AV	CA	CR-IN	Baixa	-	-	-
	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	AV-VO	CA	CR-IN	Baixa	-	-	-
	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	AV-VO	GE	CR-IN	Baixa	-	-	-
	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	AV	CA	CR	Baixa	MI	-	-
Strigiformes									
Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	VO	BO	CR-IN	Baixa	-	-	-
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	VO	GE	CR-IN	Média	-	-	-
	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	AV-VO	C	CR-IN	Média	-	-	-
Trogoniformes									
Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	surucuá-de-barriga-amarela	AV-VO	FL	FR-IN	Média	-	-	-
Coraciiformes									
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	AV-VO	AQ	CR-PI	Baixa	-	-	-
Galbuliformes									
Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva	AV-VO	BO	IN	Média	-	-	-
Piciformes									
Picidae	<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	AV-VO	BO	IN	Média	-	-	-
	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	AV-VO	CA	FR-IN	Baixa	-	-	-
	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	AV-VO	FL	FR-IN	Média	-	-	-
	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	AV-VO	CA	FR-IN	Baixa	-	-	-
Cariamiformes									
Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	seriema	AV-VO	CA	ON	Baixa	CI	-	-
Falconiformes									
Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	VO	BO	CR-IN	Média	-	-	-
	<i>Caracara plancus</i>	carcará	AV	CA	ON	Baixa	-	-	-
	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	AV-VO	GE	CR-IN	Baixa	-	-	-
	<i>Falco ruficularis</i>	cauré	VO	GE	CR-IN	Média	-	-	-

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Registro	Hábito	Guilda	Sensibilidade Ambiental	Tipo	End.	Status
	<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	AV	CA	CR-IN	Média	MI	-	-
Psittaciformes									
Psittacidae	<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca	AV-VO	FL	FR-GR	Média	XE	-	-
	<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	AV-VO	FL	FR-GR	Alta	MI-XE	MA	VU, EN
	<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	AV-VO	CA	FR-GR	Baixa	XE	-	-
	<i>Aratinga auricapillus</i>	jandaia-de-testa-vermelha	AV-VO	FL	FR-GR	Média	XE	BR	-
	<i>Primolius maracana</i>	maracanã	AV-VO	FL	FR-GR	Média	XE	-	-
	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	AV-VO	GE	FR-GR	Média	XE	-	-
Passeriformes									
Thamnophilidae	<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	AV-VO	BO	IN	Média	-	BR-MA	-
	<i>Sakesphoroides cristatus</i>	choca-do-nordeste	VO	BO	IN	Baixa	-	BR	-
	<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	AV-VO	FL	IN	Baixa	-	MA	-
	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	AV-VO	FL	FR-IN	Média	-	-	-
	<i>Taraba major</i>	choró-boi	VO	BO	CR-IN	Média	-	-	-
	<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	VO	FL	FR-IN	Baixa	-	MA	-
	<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	AV-VO	FL	IN	Média	-	MA	-
Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	AV-VO	FL	IN	Média	-	-	-
	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	VO	FL	IN	Média	-	-	-
	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	AV	GE	IN	Baixa	-	-	-
	<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	VO	FL	IN	Média	-	BR-MA	-
Xenopidae	<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	VO	FL	IN	Baixa	-	-	-
Furnariidae	<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama	AV-VO	CA	IN	Baixa	-	BR	-
	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	AV-VO	CA	IN	Baixa	-	-	-
	<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	AV-VO	CA	IN	Baixa	-	-	-
	<i>Phacellodomus ruber</i>	graveteiro	VO	FL	IN	Média	-	-	-
	<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i>	joão-botina-da-mata	VO	FL	IN	Média	-	BR-MA	-
	<i>Anumbius annumbi</i>	cochicho	AV-VO	CA	IN	Baixa	-	-	-
	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	AV-VO	AQ	IN	Média	-	-	-
	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	AV-VO	FL	IN	Baixa	-	MA	-
	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	AV-VO	BO	IN	Baixa	-	MA	-
	<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi	VO	CA	IN	Baixa	-	-	-
	<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	VO	BO	IN	Baixa	MI	-	-
Pipridae	<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	AV-VO	FL	FR-IN	Média	-	BR-MA	-

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Registro	Hábito	Guilda	Sensibilidade Ambiental	Tipo	End.	Status
	<i>Chiroxiphia Caudata</i>	tangará	AV-VO	FL	FR-IN	Baixa	-	MA	-
Tityridae	<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	VO	BO	FR-IN	Baixa	-	-	-
	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	VO	BO	FR-IN	Baixa	MI	-	-
	<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	VO	BO	FR-IN	Baixa	-	-	-
Platyrinchidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	AV-VO	FL	IN	Média	-	-	-
Rhynchocyclidae	<i>Corythopsis delalandi</i>	estalador	AV-VO	FL	IN	Baixa	-	-	-
	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	AV-VO	FL	IN	Baixa	-	-	-
	<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	AV-VO	BO	FR-IN	Baixa	-	BR-MA	-
	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	AV-VO	BO	IN	Baixa	-	-	-
	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	AV-VO	BO	IN	Baixa	-	-	-
	<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	VO	BO	IN	Média	-	BR-MA	-
Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa	-	-	-
	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa	MI	-	-
	<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	VO	FL	IN	Média	MI	-	-
	<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	VO	FL	FR-IN	Média	MI	-	-
	<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	VO	BO	IN	Baixa	MI	-	-
	<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa	MI	-	-
	<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	AV-VO	BO	FR-IN	Média	MI	-	-
	<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa	-	-	-
	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa	MI	-	-
	<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	VO	FL	IN	Média	MI	-	-
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	AV-VO	GE	ON	Baixa	MI	-	-
	<i>Machethornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	AV-VO	CA	IN	Baixa	MI	-	-
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa	MI	-	-
	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa	MI	-	-
	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa	MI	-	-
	<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa	MI	-	-
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa	MI	-	-
	<i>Empidonomus varius</i>	peítica	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa	MI	-	-
	<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	AV-VO	BO	IN	Baixa	MI	-	-
	<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	AV	AQ	IN	Baixa	MI	-	-
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	AV-VO	AQ	IN	Baixa	-	-	-	
<i>Gubernetes yetapa</i>	tesoura-do-brejo	AV-VO	AQ	IN	Baixa	MI	-	-	
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	AV-VO	BO	IN	Baixa	MI	-	-	

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Registro	Hábito	Guilda	Sensibilidade Ambiental	Tipo	End.	Status
	<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	AV-VO	FL	IN	Média	MI	-	-
	<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	AV-VO	BO	IN	Baixa	MI	-	-
	<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	AV-VO	BO	IN	Baixa	MI	-	-
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	AV-VO	BO	CR-IN	Baixa	-	-	-
	<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	AV-VO	BO	IN	Baixa	-	BR	-
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	AV-VO	CA	IN	Baixa	MI	-	-
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	AV-VO	CA	IN	Baixa	MI	-	-
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	AV-VO	GE	IN	Baixa	CI	-	-
Donacobiidae	<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim	AV-VO	AQ	CR-IN	Baixa	-	-	-
Poliophtilidae	<i>Poliophtila atricapilla</i>	balança-rabo-do-nordeste	AV-VO	GE	IN	Baixa	-	-	-
Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa	MI-XE	-	-
	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	AV	GE	FR-IN	Baixa	MI-XE	-	-
	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	AV	GE	FR-IN	Baixa	MI-XE	-	-
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	AV-VO	CA	ON	Baixa	XE	-	-
Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa	-	-	-
Passerelidae	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	VO	CA	GR-IN	Baixa	-	-	-
	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	AV-VO	GE	ON	Baixa	XE	-	-
Icteridae	<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	AV-VO	CA	ON	Baixa	XE	-	-
	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	AV-VO	AQ	GR-IN	Baixa	-	-	-
	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	AV	AQ	GR	Baixa	-	-	-
Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	VO	AQ	IN	Baixa	-	-	-
	<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	AV-VO	FL	IN	Média	-	-	-
	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	AV-VO	FL	IN	Média	-	-	-
Cardinalidae	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	AV-VO	GE	FR-GR	Baixa	XE	-	-
Thraupidae	<i>Compothraupis loricata</i>	tiê-caburé	AV-VO	BO	ON	Baixa	-	BR	-
	<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	AV-VO	CA	FR-GR	Média	-	-	-
	<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	VO	FL	FR-IN	Baixa	-	BR-MA	-
	<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	AV	GE	FR-IN	Baixa	MI	-	-
	<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	AV	GE	FR-IN-NE	Baixa	-	-	-
	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	VO	FL	ON	Média	XE	-	-
	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	AV-VO	GE	FR-IN-NE	Baixa	-	-	-
	<i>Asemospiza fuliginosa</i>	cigarra-preta	VO	BO	FR-GR	Baixa	-	-	-
	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	AV-VO	CA	GR-IN	Baixa	MI	-	-
	<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	AV-VO	GE	GR-IN	Baixa	-	-	-

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Registro	Hábito	Guilda	Sensibilidade Ambiental	Tipo	End.	Status
	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	AV-VO	BO	FR-IN-NE	Baixa	-	MA	-
	<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	AV	CA	GR	Baixa	MI-XE	-	-
	<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	AV-VO	CA	GR	Baixa	MI-XE	-	-
	<i>Sporophila angolensis</i>	curió	AV-VO	CA	GR	Baixa	MI-XE	-	CR
	<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	AV-VO	BO	FR-IN	Média	MI	-	-
	<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	AV-VO	CA	GR	Baixa	MI-XE	-	-
	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	AV-VO	CA	GR	Baixa	XE	-	-
	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	AV-VO	GE	FR-IN-NE	Baixa	MI-XE	-	-
	<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa	XE	-	-
	<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa	-	-	-
	<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	AV-VO	FL	FR-IN	Baixa	-	BR-MA	-

Legenda. Registro: AV = avistamento; VO = vocalização. Hábito: AQ = aquático; C = campestre; BO = borda; FL = florestal; GE = generalista. Guildas: CR = carnívoro; DT = detritívoro; FR = frugívoro; GR = granívoro; IN = insetívoro; NE = nectarívoro; ON = onívoro. Endemismo: BR = endêmica do Brasil; MA = endêmica da Mata Atlântica. Tipo: CI = cinegética, ou de interesse para caça; I = invasora; MI = migratória; XE = xerimbabo, ou espécie de valor comercial. Status de Conservação: NT = near threatened, ou quase ameaçada; CR = criticamente em perigo.

As espécies com maiores atributos conservacionistas identificadas no estudo foram: o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) e o curió (*Sporophila angolensis*). *S. angolensis* encontra-se sobestado de ameaça, categorizada como “Críticamente em Perigo” (CR) na listagem estadual (COPAM, 2010). Já *A. vinacea* é categorizada como “Vulnerável” para Minas Gerais e para o Brasil (COPAM, 2010; MMA, 2014), e como “Em Perigo” no âmbito global (IUCN, 2021).

Apesar de não serem consideradas ameaçadas, destaca-se ainda o maracanã (*Primolius maracana*) e a jandaia-de-testa-vermelha (*Aratinga auricapillus*), por serem classificados como quase ameaçados (Near Threatened – NT) no âmbito global (IUCN, 2021).

Muitas espécies vêm apresentando perdas consideráveis em suas populações e áreas de distribuição (STOTZ et al., 1996). O grau de tolerância das espécies a alterações no ambiente, varia conforme sua capacidade de ampliar seu nicho, se adaptando às novas condições do habitat (WELTY & BAPTISTAL, 1962). Os processos de fragmentação podem provocar diferentes respostas das diferentes espécies de aves, considerando que alguns grupos são afetados com índices menores de perturbação. Nesse sentido, durante as amostragens, as espécies de “Baixa” sensibilidade ambiental tiveram a maior representatividade no estudo com 111 espécies (70%); as espécies de “Média” sensibilidade foram representadas por 46 espécies (29%); e uma espécie evidencia “alta” sensibilidade de impacto, o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), com elevado grau de ameaça global e distribuição altamente restrita.

As aves de rapina compõem grupo que possui papel fundamental no equilíbrio da fauna como reguladores de seleção, por serem predadores de topo, sendo altamente sensíveis a perturbações ecológicas (FERGUSON-LES & CHRISTIE, 2001). No presente estudo, as aves de rapina foram representadas pelo registro de 12 espécies, sendo quatro acipitrídeos, cinco falconídeos e três strigídeos. A maioria dos registros de rapinantes compreendem espécies menos sensíveis, entretanto, destaca-se a acauã (*Herpetotheres cachinnans*), típico de bordas florestais, o cauré (*Falco rufigularis*) e o falcão-de-coleira (*Falco femoralis*), que habitam áreas abertas. Essas espécies podem ser consideradas bons indicadores ambientais, indicando boa capacidade suporte local para a avifauna.

A compreensão sobre o uso e a seleção de habitat pelas espécies de aves é de vital importância para realizar análises dos processos ambientais dos ecossistemas (DIAS, 2013). Neste sentido, compreende-se por uso de habitat o modo como a espécie utiliza os recursos e as condições de um ecossistema (KRAUSMAN, 1999). Assim, as características das comunidades de aves são fortemente influenciadas pela estrutura da vegetação e pela heterogeneidade de habitats encontrados (ALEIXO, 1999; CURCINO & PEDRONI, 2011).

Consideram-se como aves generalistas aquelas com grande valência ecológica, capazes de ocupar diversos ambientes, sejam eles naturais ou antropizados (OLMOS et al., 2005). Além da capacidade de dispersão nos ambientes, muitas das espécies de hábitos generalistas também utilizam fontes variadas de alimento, o que confere maior capacidade adaptativa para este grupo (GIMENEZ & ANJOS, 2003).

Diversos grupos de aves utilizam formações florestais durante suas atividades, seja nos ambientes internos, nas bordas, no dossel, ou mesmo nos distintos estratos (WILLIS, 1979; SICK, 1997; GIMENES & ANJOS, 2003). Os ambientes internos de florestas comportam uma avifauna com maior restrição ecológica, enquanto outros táxons que dependem parcialmente de habitats florestais, seja para forragear e/ou nidificar, possuem ecologia menos sensível e suportam certos níveis de degradação ambiental, ocupando ambientes de borda ou florestas em regeneração (ANJOS, 1998).

O grupo das espécies que utilizam áreas campestres também é bem amplo, principalmente pelo fato de envolver grande volume das espécies de hábitos generalistas, que ocorrem tanto em áreas abertas contendo vegetação alterada, como em ambientes campestres bem conservados (SICK, 2001). Uma variedade de táxons possui distribuição restrita a ambientes campestres bem conservados como, por exemplo, campos rupestres, campos de altitude, e paisagens savânicas ou arbustivas de cerrado (SILVA, 1995; SICK, 2001; VASCONCELOS, 2009).

As aves utilizam as áreas úmidas para usos múltiplos, representam 14% da riqueza de aves do país, ou seja, que utilizam áreas úmidas como abrigo, para comportamentos reprodutivos e alimentares, e outros (DE-LUCA et al., 2006). São assim consideradas como aves aquáticas aquelas com adaptabilidade para utilizar os

recursos disponíveis, se tornando dependentes da presença de ambientes associados à água para sua ocorrência.

Considerando as definições descritas nos parágrafos anteriores, os táxons com distribuição associada a ecossistemas florestais, de interior de florestas ou de borda florestal, apresentaram uma riqueza de 67 espécies (33 *sp* borda e 34 *sp* florestais). Os táxons generalistas e campestres também foram bem representados nos estudos da avifauna, com o registro de 47 e 31 espécies, respectivamente. Os táxons de ecologia associada a ambientes aquáticos demonstraram o registro de 13 espécies.

No Gráfico 50 a seguir estão relacionadas as riquezas de espécies de acordo com seus hábitos preferenciais de utilização dos ambientes.

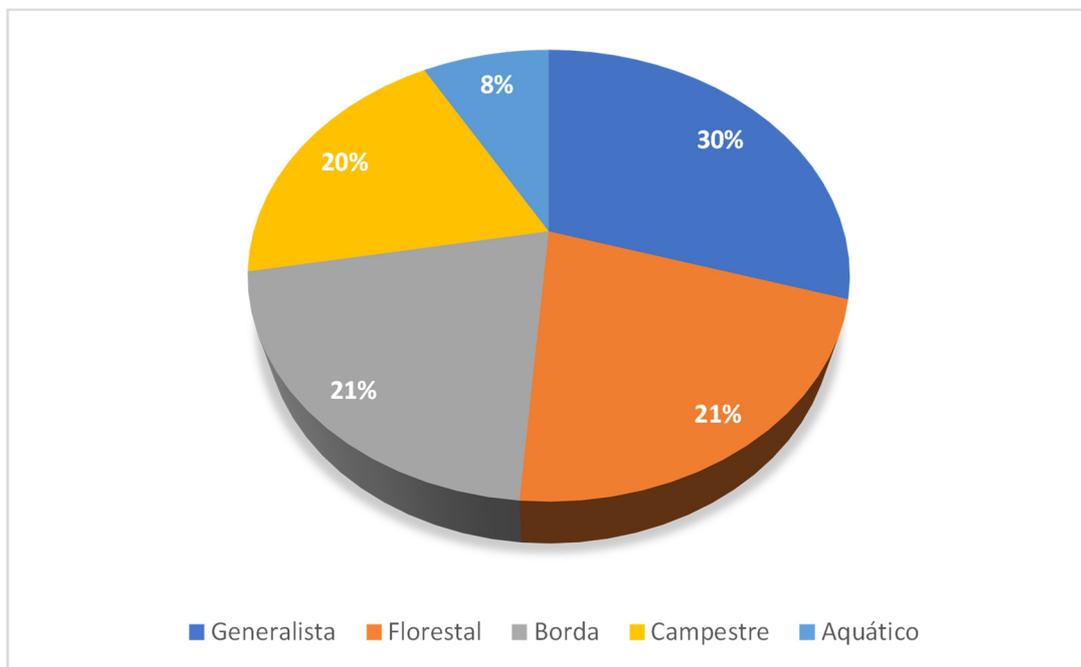


Gráfico 50: Distribuição percentual das riquezas de espécies com relação à utilização dos ambientes. Fonte: Dados da pesquisa.

Avaliando-se a distribuição de riqueza da avifauna em relação ao grau de sensibilidade das espécies e o habitat preferencial, nota-se que aproximadamente 67% dos táxons florestais registrados no estudo apresentam média sensibilidade, concentrando a maior taxa percentual de táxons com restrições ecológicas. Destaca-se, ainda, que o único táxon considerado de “alta” sensibilidade ambiental possui hábito florestal. Neste contexto, e considerando também os parâmetros avaliados nos parágrafos anteriores, afirma-se que os fragmentos florestais com melhor grau de conservação são de fundamental importância para a manutenção da avifauna mais sensível registrada.

Os táxons com baixa sensibilidade ambiental compareceram com ressaltada representatividade dentre os demais grupos de espécies, sendo generalistas (85%), campestres (90%), aquáticos (77%) e de borda (70%). O gráfico a seguir demonstra a taxa de distribuição das espécies, relacionando a sensibilidade ambiental e o habitat preferencial dos táxons registrados.

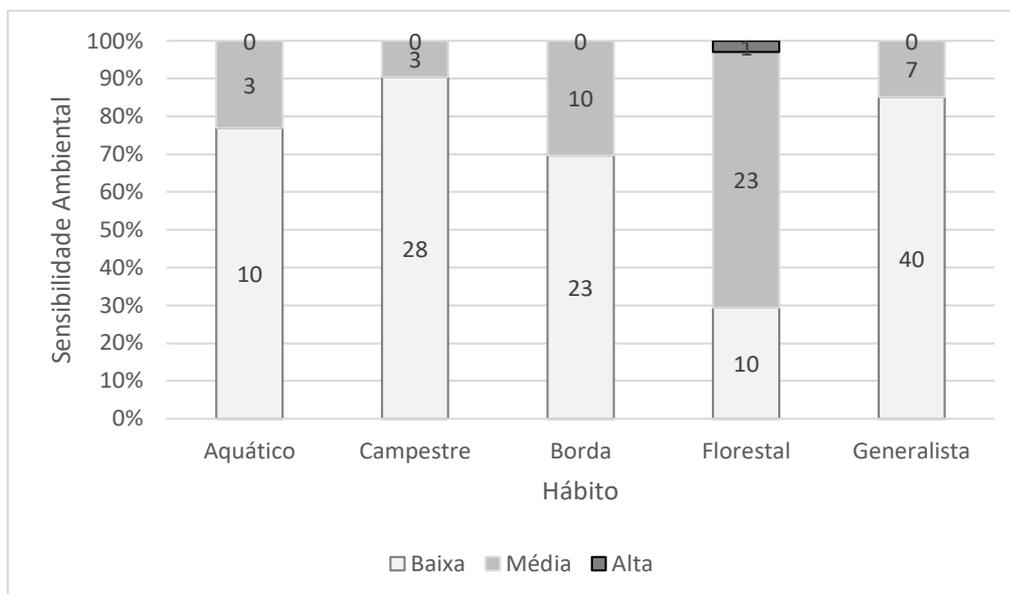


Gráfico 51: Taxa de distribuição das espécies registradas de acordo com a sensibilidade ambiental e o habitat preferencial. Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com Begon et al. (1996), pode-se afirmar que espécies consideradas endêmicas são aquelas que têm sua distribuição restrita a uma determinada área ou região. Neste sentido, foram identificadas 24 espécies consideradas endêmicas, conforme apresentado na Tabela 133 a seguir.

Tabela 133: Lista de espécies de aves endêmicas registradas. Fonte: Dados da pesquisa.

Espécie	Nome Popular	Endemismo
<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	Mata Atlântica
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	Mata Atlântica
<i>Aratinga auricapillus</i>	jandaia-de-testa-vermelha	Brasil
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	Mata Atlântica
<i>Compothraupis loricata</i>	tiê-caburé	Brasil
<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	Brasil / Mata Atlântica
<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama	Brasil
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	Brasil / Mata Atlântica
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	Brasil / Mata Atlântica
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	Mata Atlântica
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	Brasil
<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	Brasil / Mata Atlântica
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapuçu-escamoso	Brasil / Mata Atlântica
<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	Mata Atlântica
<i>Ortalis araucuan</i>	aracuã-de-barriga-branca	Brasil
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	Mata Atlântica
<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i>	joão-botina-da-mata	Brasil / Mata Atlântica

Espécie	Nome Popular	Endemismo
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	Mata Atlântica
<i>Sakesphorus cristatus</i>	choca-do-nordeste	Brasil
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	Mata Atlântica
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	Mata Atlântica
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	Mata Atlântica
<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	Brasil / Mata Atlântica
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	Brasil / Mata Atlântica

O movimento em massa de um grande número de indivíduos de uma determinada espécie de uma localidade para outra é conhecido reconhecido como migração (BEGON, 1996). Os movimentos podem ou não se repetir anualmente, sendo controlados por diferentes fatores que se relacionam com a ecologia das espécies (SICK, 1983).

Segundo Sick (1997), das espécies de aves com ocorrência no território brasileiro, 152 são visitantes. Os comportamentos migratórios de aves que se tem conhecimento na América do Sul, podem ser diferenciados em quatro tipos de deslocamentos: “migrações neárticas” (aves provenientes do hemisfério norte); “migrações austrais” (aves que deslocam para o norte a partir do hemisfério sul); “migrações regionais” em busca de recursos hídricos e tróficos (frutificações e florações), que incluem movimentos regionais, locais ou parciais; e, “migrações altitudinais”, realizadas em cadeias de montanhas (adaptado de SICK, 1997; ALVES, 2007).

Assim, considerando as classificações de literatura especializada para os movimentos migratórios das aves em ambientes terrestres no Brasil, no presente estudo 49 espécies podem ser consideradas migrantes, caracterizando grupos que promovem migração Altitudinal, Regional, Austral e, Neártica Parcial.

Na Tabela 134 abaixo estão relacionadas as espécies migratórias identificadas nas áreas de influência do empreendimento.

Tabela 134: Lista de espécies de aves migratórias registradas. Fonte: Dados da pesquisa.

Espécie	Nome Popular	Tipo de Migração
<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	Regional
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	Austral
<i>Butorides striata</i>	socozinho	Austral
<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	Austral
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	Austral / Neártica Parcial
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	Austral
<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	Austral
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	Austral
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	Austral
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzentos	Austral

Espécie	Nome Popular	Tipo de Migração
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	Austral
<i>Empidonomus varius</i>	peítica	Austral
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	Regional
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	Austral / Neártica Parcial
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	Austral
<i>Gubernetes yetapa</i>	tesoura-do-brejo	Austral
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	Austral
<i>Machethornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	Austral
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	Austral
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	Regional
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	Austral
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	Austral
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	Austral
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	Austral
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	Austral
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	Austral
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	Austral
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	Austral
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	Austral
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	Austral
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	Austral
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	Austral
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	Austral
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	Regional
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	Regional
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	Regional
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	Austral
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	Austral
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	Austral
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	Austral
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	Austral
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	Austral
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	Altitudinal / Regional
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	Altitudinal / Regional
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	Altitudinal / Regional
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	Austral / Neártica Parcial
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	Regional
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	Austral
<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	Austral

Na Tabela 135 a seguir estão relacionados os valores de IPA (Índice Pontual de Abundância) das espécies de aves obtidos por meio dos levantamentos quantitativos durante as amostragens, em consideração à sazonalidade e às fitofisionomias amostradas.

Tabela 135: Valores de IPA obtidos para avifauna. Fonte: Dados da pesquisa.

Espécie	Ambiente		Sazonalidade		Total
	AA	AF	Chuva	Seca	
<i>Amazona vinacea</i>	0.11	0.00	0.12	0.00	0.06
<i>Ammodramus humeralis</i>	0.11	0.00	0.12	0.00	0.06
<i>Anumbius anumbi</i>	0.08	0.00	0.09	0.00	0.04
<i>Aramides saracura</i>	0.08	0.03	0.12	0.00	0.06
<i>Aratinga auricapillus</i>	0.14	1.41	0.32	1.15	0.74

Espécie	Ambiente		Sazonalidade		Total
	AA	AF	Chuva	Seca	
<i>Arundinicola leucocephala</i>	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
<i>Aseospiza fuliginosa</i>	0.00	0.06	0.06	0.00	0.03
<i>Athene cunicularia</i>	0.17	0.00	0.15	0.03	0.09
<i>Basileuterus culicivorus</i>	0.06	0.28	0.15	0.18	0.16
<i>Butorides striata</i>	0.03	0.00	0.03	0.00	0.01
<i>Camptostoma obsoletum</i>	0.06	0.09	0.03	0.12	0.07
<i>Capsiempis flaveola</i>	0.00	0.03	0.03	0.00	0.01
<i>Caracara plancus</i>	0.03	0.03	0.00	0.06	0.03
<i>Cariama cristata</i>	0.06	0.03	0.00	0.09	0.04
<i>Cathartes aura</i>	0.00	0.03	0.03	0.00	0.01
<i>Cathartes burrovianus</i>	0.06	0.00	0.00	0.06	0.03
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	0.17	0.06	0.18	0.06	0.12
<i>Chionomesa lactea</i>	0.06	0.13	0.06	0.12	0.09
<i>Chiroxiphia caudata</i>	0.00	0.06	0.06	0.00	0.03
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	0.11	0.03	0.15	0.00	0.07
<i>Claravis pretiosa</i>	0.00	0.09	0.09	0.00	0.04
<i>Coereba flaveola</i>	0.14	0.22	0.21	0.15	0.18
<i>Colaptes campestris</i>	0.06	0.00	0.00	0.06	0.03
<i>Colonia colonus</i>	0.00	0.03	0.03	0.00	0.01
<i>Columbina squammata</i>	0.17	0.09	0.18	0.09	0.13
<i>Columbina talpacoti</i>	0.03	0.13	0.12	0.03	0.07
<i>Compothraupis loricata</i>	0.06	0.00	0.06	0.00	0.03
<i>Conirostrum speciosum</i>	0.03	0.09	0.12	0.00	0.06
<i>Contopus cinereus</i>	0.00	0.03	0.03	0.00	0.01
<i>Coryphospingus pileatus</i>	0.14	0.03	0.15	0.03	0.09
<i>Corythopsis delalandi</i>	0.00	0.03	0.03	0.00	0.01
<i>Crotophaga ani</i>	0.25	0.00	0.12	0.15	0.13
<i>Crypturellus parvirostris</i>	0.06	0.09	0.12	0.03	0.07
<i>Crypturellus obsoletus</i>	0.33	0.00	0.35	0.00	0.18
<i>Crypturellus tataupa</i>	0.03	0.19	0.21	0.00	0.10
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	0.03	0.19	0.21	0.00	0.10
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	0.03	0.16	0.12	0.06	0.09
<i>Dacnis cayana</i>	0.08	0.09	0.03	0.15	0.09
<i>Donacobius atricapilla</i>	0.03	0.00	0.03	0.00	0.01
<i>Elaenia flavogaster</i>	0.31	0.13	0.15	0.29	0.22
<i>Elanus leucurus</i>	0.03	0.00	0.00	0.03	0.01
<i>Emberizoides herbicola</i>	0.06	0.03	0.06	0.03	0.04
<i>Empidonomus varius</i>	0.06	0.06	0.12	0.00	0.06
<i>Eupetomena macroura</i>	0.00	0.03	0.03	0.00	0.01
<i>Euphonia chlorotica</i>	0.06	0.13	0.06	0.12	0.09
<i>Falco femoralis</i>	0.03	0.00	0.03	0.00	0.01
<i>Fluvicola nengeta</i>	0.25	0.09	0.26	0.09	0.18
<i>Formicivora serrana</i>	0.00	0.13	0.03	0.09	0.06
<i>Forpus xanthopterygius</i>	0.17	0.00	0.12	0.06	0.09
<i>Furnarius figulus</i>	0.03	0.00	0.03	0.00	0.01
<i>Furnarius rufus</i>	0.44	0.03	0.38	0.12	0.25
<i>Galbula ruficauda</i>	0.03	0.03	0.06	0.00	0.03
<i>Gallinula galeata</i>	0.14	0.03	0.03	0.15	0.09
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	0.06	0.03	0.03	0.06	0.04
<i>Geotrygon montana</i>	0.00	0.03	0.03	0.00	0.01
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	0.03	0.00	0.03	0.00	0.01
<i>Glaucidium brasilianum</i>	0.00	0.03	0.03	0.00	0.01
<i>Gnorimopsar chopi</i>	0.11	0.00	0.12	0.00	0.06
<i>Gubernetes yetapa</i>	0.06	0.00	0.03	0.03	0.03

Espécie	Ambiente		Sazonalidade		Total
	AA	AF	Chuva	Seca	
<i>Guira guira</i>	0.03	0.00	0.03	0.00	0.01
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	0.08	0.16	0.15	0.09	0.12
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	0.03	0.03	0.06	0.00	0.03
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	0.06	0.59	0.38	0.24	0.31
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	0.06	0.34	0.21	0.18	0.19
<i>Ilicura militaris</i>	0.00	0.03	0.03	0.00	0.01
<i>Lathrotriccus eulerei</i>	0.00	0.22	0.12	0.09	0.10
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	0.06	0.03	0.09	0.00	0.04
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	0.00	0.06	0.06	0.00	0.03
<i>Leptotila rufaxilla</i>	0.00	0.03	0.03	0.00	0.01
<i>Leptotila verreauxi</i>	0.17	0.16	0.26	0.06	0.16
<i>Machetornis rixosa</i>	0.08	0.03	0.12	0.00	0.06
<i>Mackenziaena leachii</i>	0.03	0.09	0.09	0.03	0.06
<i>Megaceryle torquata</i>	0.03	0.00	0.03	0.00	0.01
<i>Megarynchus pitangua</i>	0.22	0.22	0.24	0.21	0.22
<i>Melanerpes candidus</i>	0.06	0.00	0.00	0.06	0.03
<i>Milvago chimachima</i>	0.08	0.00	0.09	0.00	0.04
<i>Mimus saturninus</i>	0.17	0.00	0.09	0.09	0.09
<i>Myiarchus ferox</i>	0.03	0.19	0.15	0.06	0.10
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	0.03	0.06	0.09	0.00	0.04
<i>Myiodynastes maculatus</i>	0.03	0.09	0.12	0.00	0.06
<i>Myiopagis caniceps</i>	0.00	0.06	0.06	0.00	0.03
<i>Myiopagis viridicata</i>	0.03	0.06	0.06	0.03	0.04
<i>Myiophobus fasciatus</i>	0.03	0.06	0.00	0.09	0.04
<i>Myiothlypis flaveola</i>	0.08	0.34	0.21	0.21	0.21
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	0.00	0.03	0.03	0.00	0.01
<i>Myiozetetes similis</i>	0.25	0.19	0.18	0.26	0.22
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	0.00	0.09	0.09	0.00	0.04
<i>Pachyramphus validus</i>	0.00	0.03	0.03	0.00	0.01
<i>Pachyramphus viridis</i>	0.00	0.03	0.03	0.00	0.01
<i>Pardirallus nigricans</i>	0.08	0.00	0.03	0.06	0.04
<i>Patagioenas picazuro</i>	0.31	0.91	0.85	0.32	0.59
<i>Patagioenas plumbea</i>	0.00	0.06	0.03	0.03	0.03
<i>Penelope obscura</i>	0.03	0.00	0.03	0.00	0.01
<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i>	0.03	0.06	0.09	0.00	0.04
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	0.53	0.09	0.44	0.21	0.32
<i>Phaeomyias murina</i>	0.06	0.13	0.06	0.12	0.09
<i>Phaethornis pretrei</i>	0.08	0.09	0.06	0.12	0.09
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	0.19	0.25	0.24	0.21	0.22
<i>Piaya cayana</i>	0.08	0.13	0.12	0.09	0.10
<i>Picumnus cirratus</i>	0.00	0.13	0.03	0.09	0.06
<i>Pionus maximiliani</i>	0.14	0.34	0.29	0.18	0.24
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0.28	0.13	0.21	0.21	0.21
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	0.00	0.03	0.03	0.00	0.01
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	0.03	0.09	0.06	0.06	0.06
<i>Polioptila atricapilla</i>	0.03	0.03	0.00	0.06	0.03
<i>Primolius maracana</i>	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	0.08	0.00	0.00	0.09	0.04
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	0.50	0.06	0.21	0.38	0.29
<i>Pyriglena leucoptera</i>	0.00	0.44	0.35	0.06	0.21
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	0.03	0.00	0.03	0.00	0.01
<i>Rupornis magnirostris</i>	0.06	0.13	0.09	0.09	0.09
<i>Sakesphoroides cristatus</i>	0.00	0.34	0.29	0.03	0.16
<i>Saltator similis</i>	0.08	0.09	0.12	0.06	0.09

Espécie	Ambiente		Sazonalidade		Total
	AA	AF	Chuva	Seca	
<i>Sicalis citrina</i>	0.14	0.00	0.15	0.00	0.07
<i>Sicalis flaveola</i>	0.17	0.00	0.18	0.00	0.09
<i>Sirystes sibilator</i>	0.00	0.03	0.00	0.03	0.01
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	0.00	0.19	0.12	0.06	0.09
<i>Sporophila lineola</i>	0.06	0.00	0.00	0.06	0.03
<i>Sporophila nigricollis</i>	0.22	0.09	0.24	0.09	0.16
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	0.14	0.00	0.15	0.00	0.07
<i>Stilpnia cayana</i>	0.22	0.47	0.41	0.26	0.34
<i>Synallaxis albescens</i>	0.17	0.03	0.21	0.00	0.10
<i>Synallaxis frontalis</i>	0.03	0.09	0.09	0.03	0.06
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	0.00	0.19	0.15	0.03	0.09
<i>Synallaxis spixi</i>	0.08	0.03	0.09	0.03	0.06
<i>Tachyphonus coronatus</i>	0.08	0.06	0.12	0.03	0.07
<i>Tangara cyanoventris</i>	0.00	0.13	0.12	0.00	0.06
<i>Taraba major</i>	0.00	0.09	0.09	0.00	0.04
<i>Tersina viridis</i>	0.11	0.03	0.03	0.12	0.07
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	0.11	0.34	0.29	0.15	0.22
<i>Thraupis palmarum</i>	0.00	0.06	0.06	0.00	0.03
<i>Thraupis sayaca</i>	0.11	0.31	0.29	0.12	0.21
<i>Todirostrum cinereum</i>	0.08	0.00	0.09	0.00	0.04
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	0.19	0.31	0.24	0.26	0.25
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	0.08	0.13	0.09	0.12	0.10
<i>Troglodytes musculus</i>	0.28	0.03	0.09	0.24	0.16
<i>Trogon viridis</i>	0.00	0.09	0.03	0.06	0.04
<i>Turdus amaurochalinus</i>	0.00	0.09	0.09	0.00	0.04
<i>Turdus leucomelas</i>	0.08	0.03	0.06	0.06	0.06
<i>Turdus rufiventris</i>	0.03	0.00	0.00	0.03	0.01
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0.31	0.09	0.41	0.00	0.21
<i>Vanellus chilensis</i>	0.28	0.00	0.26	0.03	0.15
<i>Volatinia jacarina</i>	0.06	0.03	0.09	0.00	0.04
<i>Xenops rutilans</i>	0.08	0.22	0.15	0.15	0.15
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	0.00	0.13	0.12	0.00	0.06
<i>Xolmis velatus</i>	0.06	0.00	0.03	0.03	0.03
<i>Zonotrichia capensis</i>	0.00	0.03	0.03	0.00	0.01

Legenda: AA = ambiente aberto; AF = ambiente florestal.

A realidade ambiental das áreas do estudo, onde se tem uma cobertura vegetal prioritariamente alterada, contendo pequenos fragmentos de vegetação florestal em regeneração reflete diretamente na composição das populações da avifauna local, favorecendo a distribuição de táxons generalistas, e restringindo a distribuição de táxons com maiores requisições ecológicas. No gráfico a seguir, que demonstra as espécies mais abundantes nos estudos quantitativos, com IPA total acima de “0.20”, observa-se a ocorrência de espécies de hábitos variados, mas com presença marcante de táxons de baixa sensibilidade ambiental (68%). Destaca-se ainda que dos táxons mais abundantes no estudo, com IPA acima de 0.20, 42% possuem ecologia associada a ambientes florestais, indicando que na área de estudo ainda há boa disponibilidade desse tipo de ambiente.

De acordo com os valores de abundância relativa das espécies de aves, o gráfico a seguir ilustra através dos valores de IPA os táxons mais abundantes nas amostragens quantitativas, indicando ainda a flutuação sazonal dos registros.

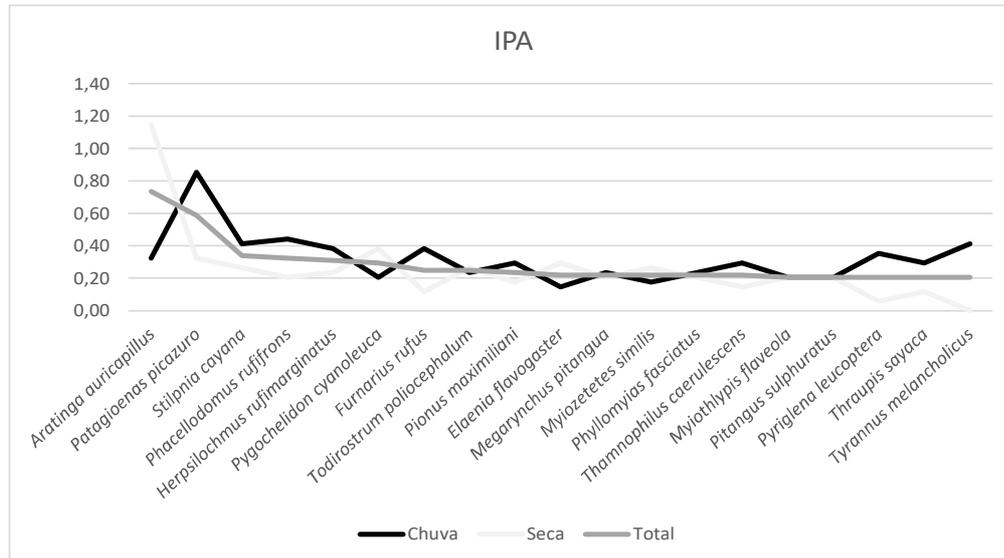


Gráfico 52: Espécies mais abundantes nas amostragens quantitativas (IPA \geq 0.20). Fonte: Dados da pesquisa.

Avaliando a frequência de ocorrência das espécies nos pontos de observação e escuta, observa-se a repetição dos padrões acima observados. Nota-se a ocorrência de espécies de hábitos variados, sendo a maioria de baixa sensibilidade ambiental (60%), no entanto destaca-se dentre os táxons com melhor distribuição nas áreas do estudo, 33% possuem ecologia associada a ambientes florestais.

A classificação da Frequência de Ocorrência (FO%) das espécies nas amostras é demonstrada no gráfico abaixo, para os táxons com frequência acima de “15%”.

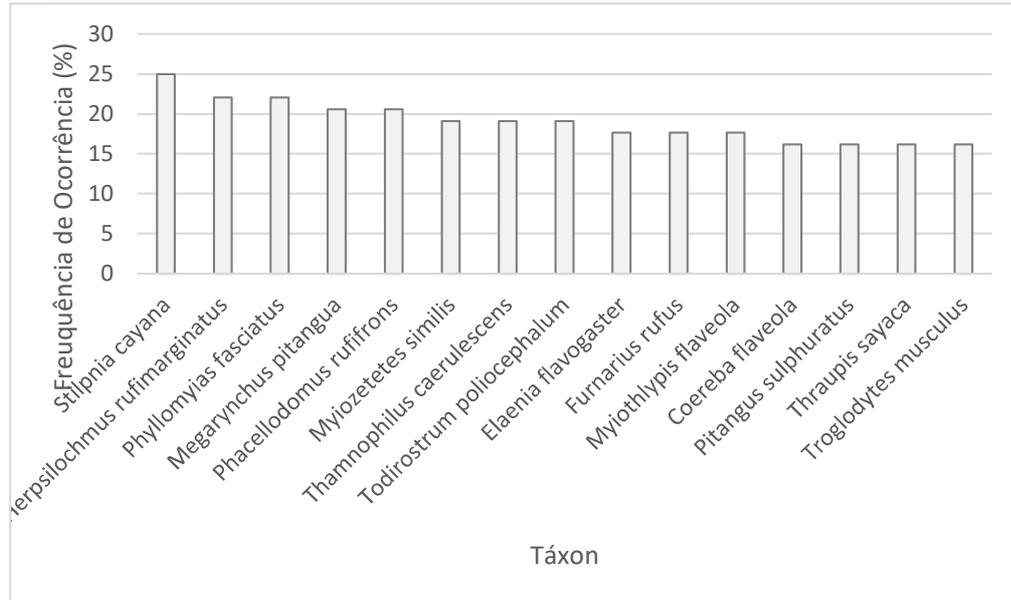


Gráfico 53: Frequência de Ocorrência (FO%) das espécies nos pontos de amostragem. Fonte: Dados da pesquisa.

Para uma avaliação mais aprofundada da comunidade de aves registrada durante os trabalhos de campo, estimou-se a riqueza de espécies através do método Jackknife de primeira ordem (KREBS, 1999). O resultado estima a ocorrência 187 espécies, com intervalo de confiança (95%) de ± 8 espécies. Este resultado foi obtido partindo de 147 registros nas amostragens quantitativas. Ou seja, das 158 espécies listadas, 11 espécies foram identificadas exclusivamente durante os levantamentos qualitativos e não participaram das análises estatísticas pertinentes.

A sazonalidade ambiental tem grande importância na ecologia das aves. As escalas sazonais conduzem a disponibilidade de flores, frutos e folhas e abundância de água, constituindo um fator ecológico muito importante na composição e na dinâmica das populações de aves (LIMA & LEITE, 2011). Nesse sentido, com os resultados dos levantamentos quantitativos, avaliando-se a distribuição da riqueza observada e estimada das espécies nas campanhas de campo, com utilização do estimador, aprecia-se que as estimativas apontam para uma distribuição sazonal com maior concentração de riqueza na estação chuvosa.

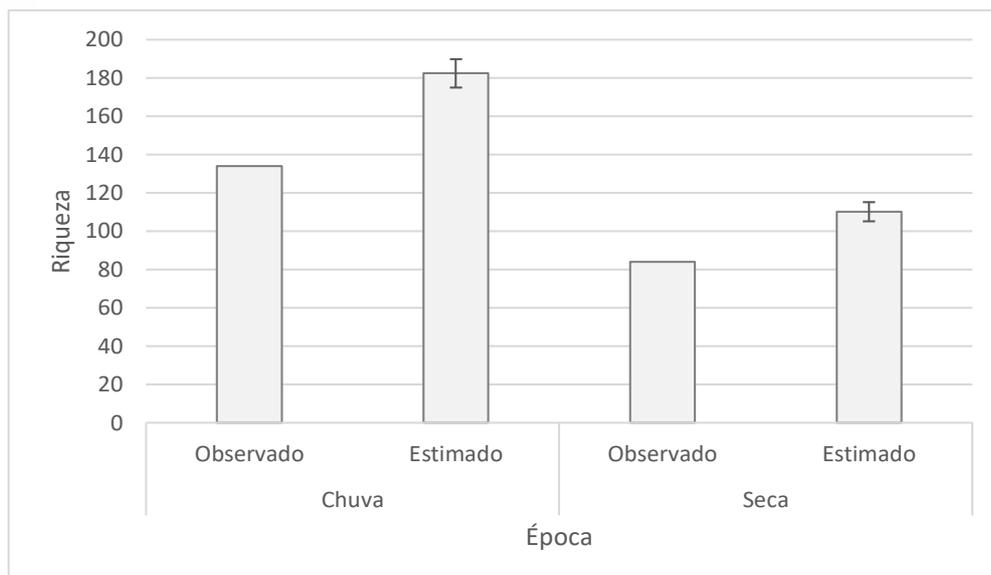


Gráfico 54: Relação das riquezas de espécies observadas e estimadas por estação sazonal. Fonte: Dados da pesquisa.

O Gráfico 55 a seguir relaciona os resultados obtidos para as riquezas de espécies observadas e estimadas nos ambientes amostrados. Para esta análise os agrupamentos dos registros foram separados conforme a caracterização de cada unidade amostral, considerando ambientes abertos e ambientes florestados. Os resultados evidenciam equilíbrio na distribuição de riqueza das populações da avifauna, indicando homogeneidade na distribuição da riqueza nas diferentes classes de ambientes.

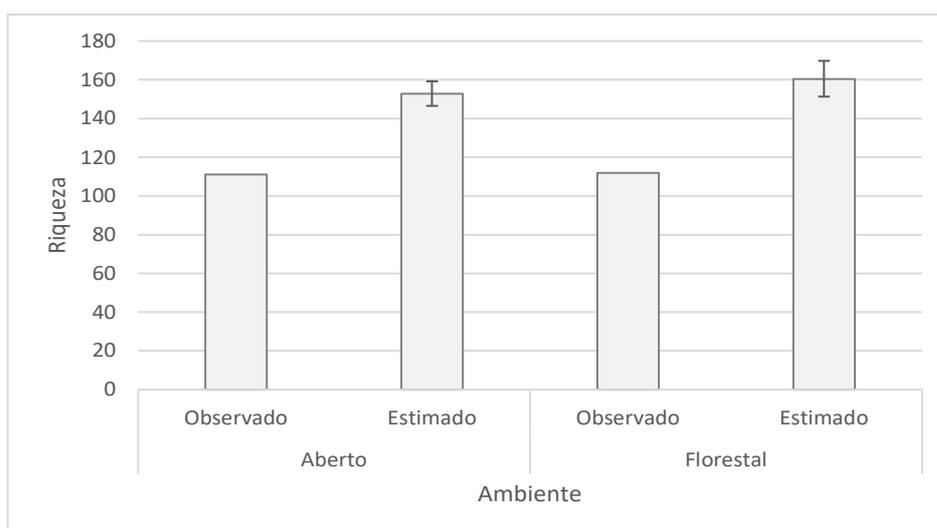


Gráfico 55: Relação das riquezas de espécies observadas e estimadas para os ambientes amostrados. Fonte: Dados da pesquisa.

Para discutir a diversidade de espécies cabe incluir que este termo corresponde à quantidade e distribuição da informação genética dentro da comunidade natural

(EMBRAPA, 1999 *apud* OVREAS & TORSVIK, 1998). Neste sentido, os resultados apresentados para a diversidade de aves objetivam avaliar a distribuição da abundância das espécies registradas.

Magurran (1988) indica que o índice Shannon raramente atinge valores acima de $H' = 4.5$ em levantamentos de avifauna na região neotropical, logo, considerando o grau de antropização das áreas do estudo, pode-se inferir que o valor encontrado para o total de amostragens no presente estudo ($H' = 4.56$) indica elevada diversidade.

A Equitabilidade total obtida ($J' = 0.92$) para as áreas amostradas evidencia baixa dominância ($D' = 0.015$) entre as espécies com relação à distribuição nas áreas amostrais. Refletindo esse resultado, observa-se que as variações entre os índices de diversidade nas demais variáveis analisadas não apresentou significância estatística, indicando uma distribuição equilibrada da abundância da avifauna.

Na Tabela 136 abaixo estão relacionados os valores obtidos para a diversidade de aves.

Tabela 136: Índices de diversidade obtidos para a avifauna. Fonte: Dados da pesquisa.

Índice	Ambiente		Época		Total
	Aberto	Florestal	Chuva	Seca	
Taxa_S	111	112	135	85	147
Individuals	433	471	571	333	904
Dominance_D	0,01673	0,02509	0,0138	0,02834	0,01499
Simpson_1-D	0,9833	0,9749	0,9862	0,9717	0,985
Shannon_H	4,367	4,207	4,569	4,049	4,568
Evenness_e^H/S	0,7098	0,5997	0,7141	0,6743	0,6553
Brillouin	4	3,871	4,221	3,686	4,306
Menhinick	5,334	5,161	5,65	4,658	4,889
Margalef	18,12	18,03	21,11	14,46	21,45
Equitability_J	0,9272	0,8916	0,9313	0,9113	0,9153
Fisher_alpha	48,27	46,47	55,82	36,86	49,78
Berger-Parker	0,04388	0,09554	0,05079	0,1171	0,05531
Chao-1	131,2	158,9	176,4	95,5	164,6

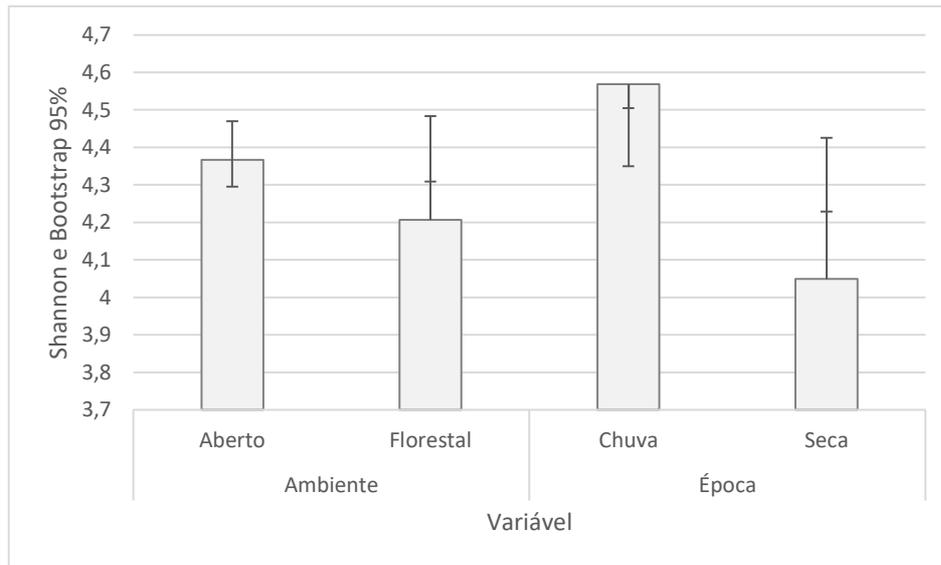


Gráfico 56: Índice de Shannon e Bootstrap 95% para as amostragens da avifauna. Fonte: Dados da pesquisa.

Com os dados quantitativos da avifauna foi também avaliada a similaridade na distribuição das aves nas áreas do estudo. A análise do dendrograma, apresentado a seguir, descreve um grupo com alta similaridade geral. Conforme tendências já discutidas nos parágrafos anteriores, o dendrograma de similaridade também indica que a distribuição da avifauna foi mais concentrada nos habitats florestais e na estação chuvosa.

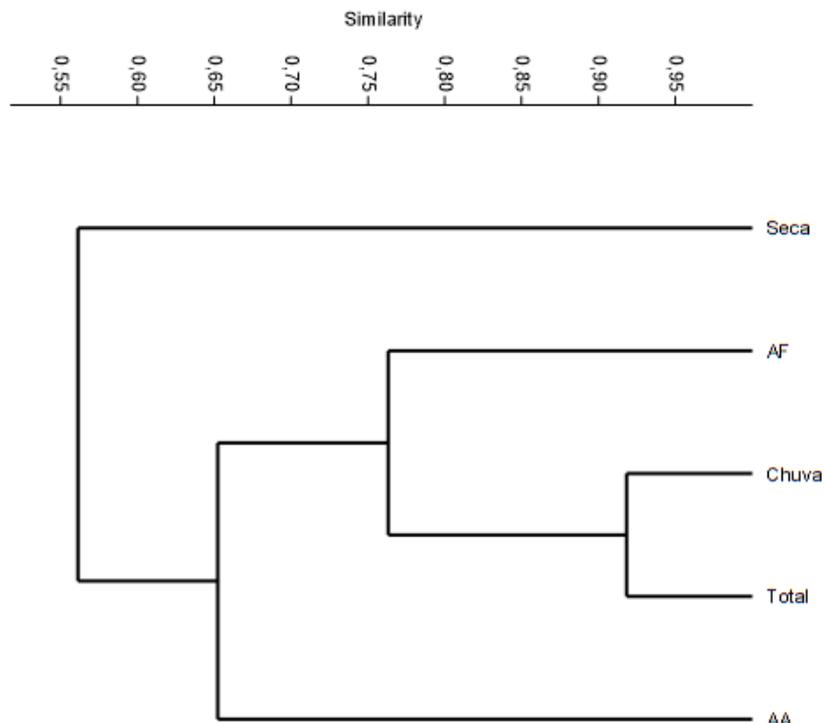


Gráfico 57: Dendrograma de similaridade da avifauna. Fonte: Dados da pesquisa. Legenda: AA = ambiente aberto; AF = ambiente florestal.

Ambas as curvas geradas para a avaliação da eficiência amostral dos levantamentos da avifauna evidenciaram baixo erro amostral, indicando constância nos registros das espécies mais comuns, o que permite dizer que os levantamentos de aves foram representativos para os períodos de amostragens.

Observa-se na curva do coletor apresentada abaixo tendência inicial à estabilização para o registro de espécies, através uma representação gráfica com curva bem definida. A estabilização total da curva de acumulação de registros de espécies é dependente da repetição gradual dos registros efetuados com o aumento do número de amostras, o que geralmente ocorre após longos períodos de amostragem (SANTOS, 2003). A curva estimada indica ainda a provável riqueza de 187 espécies nos pontos de amostragem, ao final de 68 amostras.

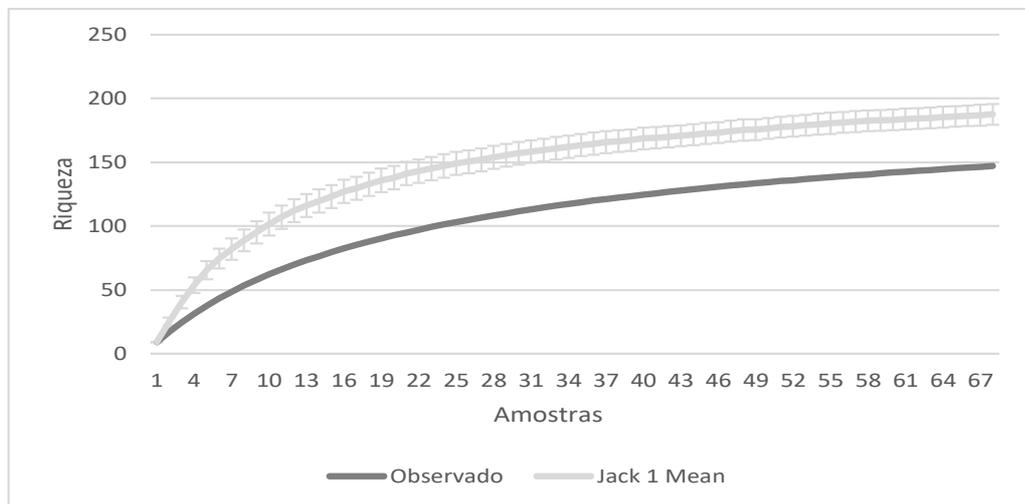


Gráfico 58: Curva de acumulação de espécies de aves observadas e estimadas. Fonte: Dados da pesquisa.

Com tendência similar, a curva de rarefação também não apresentou a assíntota plena.

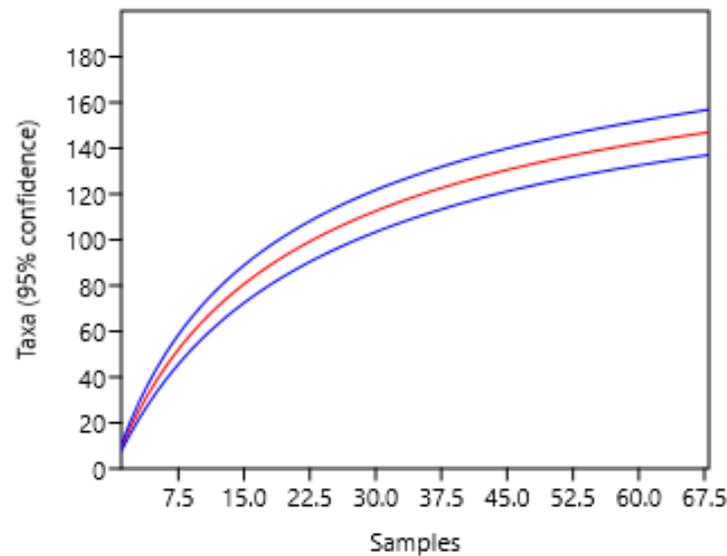


Gráfico 59: Curva de rarefação de aves. Fonte: Dados da pesquisa.

A avifauna identificada por registro primário confirmou riqueza típica de áreas com alto grau de antropização, mas com grande riqueza e diversidade de espécies. Prevaleram os táxons de ecologia mais resistente, com equilíbrio de riqueza na distribuição entre os ambientes, o que indica pressão ecológica sobre os grupos de aves mais sensíveis. Os ecossistemas florestais com melhor estrutura da vegetação comportam a avifauna com maiores restrições ecológicas. Identificou-se considerável riqueza de espécies migratórias, além de endemismos do Brasil e da Mata Atlântica.

Dentre as espécies identificadas destacaram-se dois quase ameaçados (*Primolius maracana*, *Aratinga auricapillus*), um táxon categorizado a nível de ameaça estadual (*Sporophila angolensis*), e um táxon categorizado a nível de ameaça nas diferentes esferas de consulta (*Amazona vinacea*), estadual, nacional e global.

Os resultados gerais dos levantamentos da avifauna demonstraram que os panoramas ambientes locais vêm favorecendo a distribuição de táxons de maior valência ecológica, indicando uma distribuição equilibrada da avifauna nos habitats das localidades estudadas. No entanto, alguns fragmentos florestais evidenciaram maior capacidade suporte por concentrarem registros de táxons com maiores requisições ecológicas, advertindo a importância da manutenção dos ambientes florestais para a biodiversidade de aves da região.

9.6.2.5.4 Espécies Bioindicadoras

Dentre os representantes da avifauna registrados os melhores bioindicadores são o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) e o curió (*Sporophila angolensis*)

por serem espécies ameaçadas, além do maracanã (*Primolius maracana*) e a jandaia-de-testa-vermelha (*Aratinga auricapillus*), por serem espécies quase ameaçadas (COPAM, 2010; MMA, 2014; IUCN, 2021).

9.6.2.5.5 Espécies de Interesse Econômico e/ou Médico-veterinário

Dentre as espécies de interesse econômico, destacam-se as xerimbabo, visadas como aves de gaiola conforme a Tabela 137 a seguir.

Tabela 137: Lista de espécies xerimbabo registradas. Fonte: Dados da pesquisa.

Espécie	Nome Popular
<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo
<i>Aratinga auricapillus</i>	jandaia-de-testa-vermelha
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca
<i>Primolius maracana</i>	maracanã
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra
<i>Sporophila angolensis</i>	curió
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinza
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico

9.6.2.5.6 Espécies Exóticas

Durante as amostragens não foram registrados representantes exóticos da avifauna.

9.6.2.5.7 Espécies Ameaçadas de Extinção

Foram registradas duas espécies ameaçadas: o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) e o curió (*Sporophila angolensis*). *S. angolensis* encontra-se sobestado de ameaça, categorizada como “Criticamente em Perigo” (CR) na listagem estadual (COPAM, 2010). Já *A. vinacea* é categorizada como “Vulnerável” para Minas Gerais e para o Brasil (COPAM, 2010; MMA, 2014), e como “Em Perigo” no âmbito global (IUCN, 2021).

A espécie *Sporophila angolensis* (curió), ave canoura muito capturada para criação em cativeiro, considerada um xerimbabo (BIRDLIFE, 2021), teve um único

registro na primeira campanha do levantamento, durante amostragem qualitativa realizada próximo ao ponto AV11. Esta espécie, apesar de ser considerada menos preocupante nos âmbitos nacional e global (IUCN, 2021; MMA, 2014), é categorizada como “ criticamente em Perigo – CR” para o estado de Minas Gerais (COPAM, 2010).

Amazona vinacea (papagaio-de-peito-roxo) é um psitacídeo de grande apelo conservacionista, representa um táxon de grande preocupação, com rara ocorrência e estima-se uma população abaixo de 5.000 indivíduos (IUCN, 2017). As populações de papagaio-de-peito-roxo se alimentam preferencialmente de sementes do pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia*), e promovem migrações regionais entre os meses de abril e junho em função da variação de produção das araucárias, tendo distribuição geográfica fortemente associada aos ecossistemas de Floresta Ombrófila Mista (PRESTES et al., 2014), que se encontra drasticamente reduzida e fragmentada (CARVALHO, 2006). Encontra-se categorizada como “Vulnerável” (VU) nas listas oficiais de espécies ameaçadas de Minas Gerais e do Brasil (COPAM, 2010; MMA, 2014) e como “Em Perigo – EN” no âmbito global (IUCN, 2021). O corte seletivo de árvores de grande porte limita os sítios de nidificação, repouso e pernoite, além de gerar escassez de fontes alimentares. A falta de ocos para a construção de ninhos, aliada à competição com outros animais por esse recurso, também afetam as populações naturais agravando seu declínio. O comércio internacional nunca foi muito grande, mas para o mercado nacional parece ter sido significativo durante muitas décadas, caracterizando a captura de filhotes como uma ameaça relevante à espécie (SOMENZARI, 2018). Este táxon foi registrado exclusivamente na quarta campanha de levantamento, no ponto AV33, com o avistamento de quatro indivíduos em sobrevoo.

9.6.2.5.8 Espécies Cinegéticas, Migratórias, Endêmicas e Xerimbabos

Abaixo segue lista das espécies cinegéticas, migratórias, endêmicas e xerimbabo registradas.

Tabela 138: Lista de espécies de aves cinegéticas registradas. Fonte: Dados da pesquisa.

Espécie	Nome Popular
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inambuguaçu
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inambu-chororó
<i>Crypturellus tataupa</i>	inambu-chintã
<i>Penelope obscura</i>	Jacuguaçu
<i>Ortalis araucuan</i>	aracuã-de-barriga-branca
<i>Geotrygon montana</i>	Pariri
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca

<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato
<i>Cariama cristata</i>	seriema
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa
<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água

Tabela 139: Lista de espécies de aves endêmicas registradas. Fonte: Dados da pesquisa.

Espécie	Nome Popular	Endemismo
<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	Mata Atlântica
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	Mata Atlântica
<i>Aratinga auricapillus</i>	jandaia-de-testa-vermelha	Brasil
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	Mata Atlântica
<i>Compothraupis loricata</i>	tiê-caburé	Brasil
<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	Brasil / Mata Atlântica
<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama	Brasil
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	Brasil / Mata Atlântica
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	Brasil / Mata Atlântica
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	Mata Atlântica
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	Brasil
<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	Brasil / Mata Atlântica
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	Brasil / Mata Atlântica
<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	Mata Atlântica
<i>Ortalis araucuan</i>	aracuã-de-barriga-branca	Brasil
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	Mata Atlântica
<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i>	joão-botina-da-mata	Brasil / Mata Atlântica
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	Mata Atlântica
<i>Sakesphorus cristatus</i>	choca-do-nordeste	Brasil
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	Mata Atlântica
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	Mata Atlântica
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	Mata Atlântica
<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	Brasil / Mata Atlântica
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	Brasil / Mata Atlântica

Tabela 140: Lista de espécies de aves migratórias registradas. Fonte: Dados da pesquisa.

Espécie	Nome Popular	Tipo de Migração
<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	Regional
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	Austral
<i>Butorides striata</i>	socozinho	Austral
<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	Austral
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	Austral / Neártica Parcial
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	Austral
<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	Austral
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	Austral
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	Austral
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzentos	Austral
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	Austral
<i>Empidonomus varius</i>	peítica	Austral
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	Regional
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	Austral / Neártica Parcial
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	Austral

Espécie	Nome Popular	Tipo de Migração
<i>Gubernetes yetapa</i>	tesoura-do-brejo	Austral
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	Austral
<i>Machethornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	Austral
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	Austral
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	Regional
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	Austral
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	Austral
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	Austral
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	Austral
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	Austral
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	Austral
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	Austral
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	Austral
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	Austral
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	Austral
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	Austral
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	Austral
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	Austral
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	Regional
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	Regional
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	Regional
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	Austral
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	Austral
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	Austral
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	Austral
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	Austral
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	Austral
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	Altitudinal / Regional
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	Altitudinal / Regional
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	Altitudinal / Regional
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	Austral / Neártica Parcial
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	Regional
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	Austral
<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	Austral

Tabela 141: Lista de espécies xerimbabo registradas. Fonte: Dados da pesquisa.

Espécie	Nome Popular
<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo
<i>Aratinga auricapillus</i>	jandaia-de-testa-vermelha
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca
<i>Primolius maracana</i>	maracanã
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra
<i>Sporophila angolensis</i>	curió
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca

Espécie	Nome Popular
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico

9.6.2.5.9 Considerações Finais Avifauna

Os resultados gerais demonstraram que o panorama dos ambientes locais vem favorecendo a distribuição de táxons de maior valência ecológica que apresentaram uma distribuição equilibrada, indicando homogeneidade das condições ambientais. No entanto, alguns fragmentos florestais, localizados na área em estudo, evidenciaram melhor capacidade suporte por concentrarem registros de táxons com maiores requisições ecológicas, indicando que a manutenção/recuperação dos ambientes florestais no local pode gerar um ganho para a biodiversidade de aves da região.

A análise dos ambientes presentes na área de estudo indica que a implantação/operação do empreendimento trarão menor impacto à avifauna, desde que ações de manutenção de habitats florestais bem estruturados sejam tomadas. Indica-se ainda o monitoramento da avifauna, visando o acompanhamento contínuo das aves mais sensíveis registradas

Abaixo são apresentados alguns registros fotográficos da avifauna na área do estudo.



Figura 335: coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*).



Figura 336: galinha-d'água (*Gallinula galeata*).



Figura 337: jandaia-de-testa-vermelha (*Aratinga auricapillus*).



Figura 338: urubu-de-cabeça-amarela (*Cathartes burrovianus*).



Figura 339: rolinha (*Columbina talpacoti*).



Figura 340: urubu (*Coragyps atratus*).



Figura 341: fim-fim (*Euphonia chlorotica*).



Figura 342: tuim (*Forpus xanthopterygius*).



Figura 343: saíra-douradinha (*Tangara cyanoventris*).



Figura 345: azulão (*Cyanoloxia brissonii*).



Figura 347: saí-azul (*Dacnis cayana*).



Figura 349: canário-do-campo (*Emberizoides herbicola*).

Figura 344: suiriri (*Tyrannus melancholicus*).



Figura 346: garibaldi (*Chrysomus ruficapillus*).



Figura 348: gavião-peneira (*Elanus leucurus*).



Figura 350: suiriri-cavaleiro (*Machethornis rixosa*).



Figura 351: casaca-de-couro-da-lama (*Furnarius figulus*).



Figura 352: gavião-de-rabo-branco (*Geranoaetus albicaudatus*).



Figura 353: choca-do-nordeste (*Sakesphorus cristatus*).



Figura 354: noivinha-branca (*Xolmis velatus*).



Figura 355: saracura-do-mato (*Aramides saracura*).

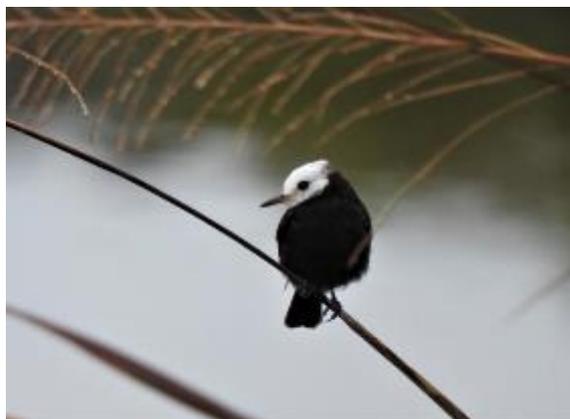


Figura 356: freirinha (*Arundinicola leucocephala*).



Figura 357: socozinho (*Butorides striata*).



Figura 358: beija-flor-tesoura (*Eupetomena macroura*).



Figura 359: alma-de-gato (*Piaya cayana*).



Figura 360: quero-quero (*Vanellus chilensis*).



Figura 361: lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*).



Figura 362: arapaçu-de-cerrado (*Lepidocolaptes angustirostris*).

9.6.2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das amostragens acima apresentadas uma conclusão final pode ser retirada: Devido à grande alteração antrópica, para todos os grupos amostrados, a tendência de simplificação biótica foi notada. Destacaram-se assim em riqueza e abundância as espécies generalistas e de baixa sensibilidade ambiental, que vem colonizando os ambientes presentes na área de estudo. No entanto a presença de

fragmentos florestais se mostrou decisiva para a presença de táxons mais sensíveis e para uma distribuição mais equilibrada do componente faunístico.

Desta forma não considera que o empreendimento causará maiores impactos à fauna dos que os já observados no local de sua implantação, desde que ações de manutenção de ambientes florestais sejam tomadas. Nesse sentido indica-se a alocação de áreas de compensação florestal e de reserva legal na microrregião do empreendimento, de preferência incluindo áreas de mata ciliar da bacia do ribeirão Graipú. Destaca-se ainda que a alteração de ambientes aquáticos e o acúmulo de matéria orgânica devem ser evitados/controlados, no intuito de não contribuir para a ocorrência de espécies com potencial vetor na área de estudo.

Dentre os grupos amostrados destaca-se à ornitofauna por ter apresentado uma composição com ocorrência de espécies com maior relevância conservacionista. Nesse sentido indica-se ainda o monitoramento contínuo do grupo.

9.7 DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) E ÁREA INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Conforme foi definido na seção do EIA que estabelece as áreas de influência do projeto de ampliação do empreendimento, a Área de Influência Indireta (AII) do meio socioeconômico para o empreendimento da Minas Mineração são os municípios de Sabinópolis/MG e seus distritos, bem como o município de Guanhães/MG, portanto o diagnóstico do meio socioeconômico é para a AII do empreendimento, considerando ambos os municípios.

Tendo em vista que o empreendimento está localizado bem próximo dos limites territoriais entre os dois municípios, e por outro lado, o município de Guanhães é o polo da microrregião de mesmo nome a qual Sabinópolis pertence, ambos os municípios compartilharão os impactos vinculados ao meio socioeconômico.

O diagnóstico socioeconômico da Área Influência Direta (AID) do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis é apresentado em uma seção específica deste capítulo do EIA, onde foi priorizada a caracterização do uso do solo pelas pequenas propriedades rurais que caracterizavam a região de inserção do empreendimento, localizado na zona rural do município de Sabinópolis/MG.

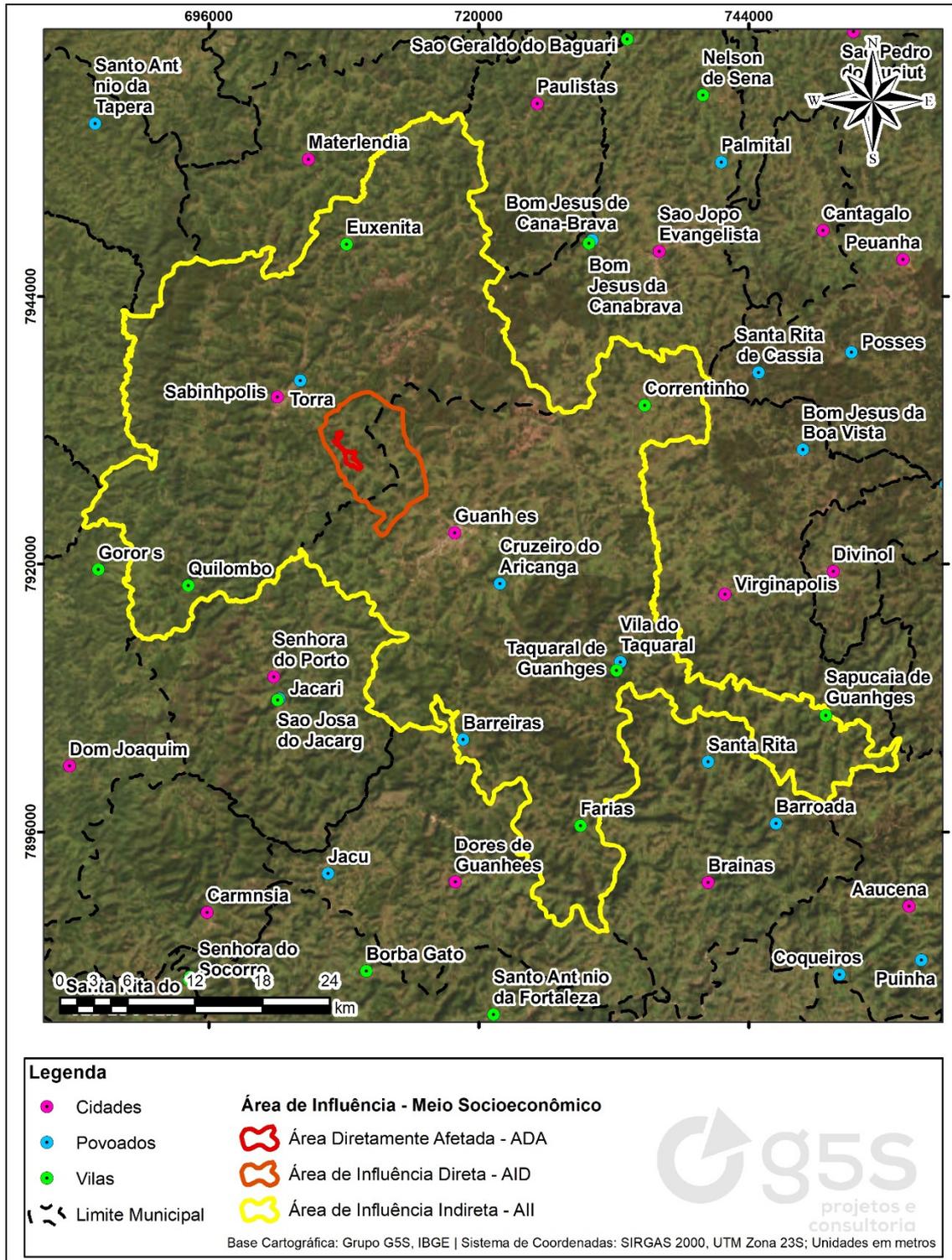


Figura 363: Mapa com da AII, AID e ADA do meio socioeconômico do projeto de ampliada da Mina Sabinópolis.

Conforme informado, o diagnóstico socioeconômico foi realizado a partir da observação de parâmetros específicos, que, comumente, fazem parte da realidade da coletividade. Neste sentido, com vistas à análise da influência do projeto de ampliação

do empreendimento da Minas Mineração, na socioeconomia dos municípios, para tanto foram coletados dados sobre o histórico das comunidades, tamanho e comportamento demográfico das populações, valores culturais, relações econômicas, dentre outros.

Com o objetivo de integrar o presente estudo de impactos ambientais, é apresentado a seguir o perfil socioeconômico do município de Sabinópolis e de Guanhães, fundamental para subsidiar a avaliação da influência da continuidade das operações do empreendimento sobre os municípios, considerando a ampliação de produção de minério de ferro.

A metodologia utilizada para a elaboração do diagnóstico socioeconômico do município de Sabinópolis e de Guanhães contou apenas com a pesquisa e análise de dados secundários. Estes dados foram obtidos em sua maioria em órgãos oficiais acessados através de programas de pesquisa na internet, tais como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE; Secretaria de Estatística e Informações / Secretaria de Planejamento do Estado de Minas Gerais; Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais (SEF-MG); Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais (ALMG); Instituto de Desenvolvimento Integrado (INDI); Fundação João Pinheiro (FJP); Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG); Secretaria de Estado de Educação (SEE); EMATER-MG; SEBRAE-MG e Instituto de Geociências Aplicadas (IGA).

Cabe citar que os dados demográficos aqui apresentados foram extraídos dos dois últimos censos demográficos realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, bem como do último censo agropecuário realizado pelo IBGE no ano de 2017.

9.7.1 CARATERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS SOB INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

9.7.1.1 MUNICÍPIO DE SABINÓPOLIS

Por força da Lei Estadual n° 843, de 7 de setembro de 1.923, foi criado o município de Sabinópolis, composto dos seguintes distritos: Sabinópolis, São José dos Paulistas, Quilombo e Euxenita. A instalação do município ocorreu no dia 24 de janeiro de 1.924, cuja sede recebeu foros de cidade, de acordo com a Lei Estadual n° 893, de 10 de setembro de 1.925. Por ocasião da divisão judiciário-administrativa, de 1.953, Sabinópolis perdeu o distrito de São José dos Paulistas (já com o nome apenas

de Paulistas) que se emancipou para a formação de um novo município (Enciclopédia dos Municípios Brasileiros, volume XXVII, p. 102).

O município de Sabinópolis tem sua localização no Vale do Rio Doce, região leste do Estado de Minas Gerais. De acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a população do município de Sabinópolis, em 2022, conforme o último censo de 2022, é de 14.240 habitantes, o índice de desenvolvimento humano municipal é de 0,638, conforme dados do IBGE/2010. De acordo com o IBGE, o setor mais expressivo da economia do município são os serviços, principalmente do setor público, seguido da agropecuária. A agropecuária é relevante na produção de feijão, milho, mandioca e matéria prima para a celulose.

A região do Vale do Rio Doce é formada por 102 municípios agrupados em 7 microrregiões. A microrregião na qual as áreas de influência do empreendimento minerário em questão estão inseridas recebe o nome do município polo da mesma, Sabinópolis juntamente com outros 13 municípios, que integram a microrregião de Guanhães. A microrregião de Guanhães tem sua população estimada em 2010 pelo IBGE em 134.798 habitantes, ocupando um território com uma área total de 5.781,503 km² e apresenta uma densidade demográfica de 23,3 hab./km².

Situado a uma latitude 18° 39' 48" Sul e uma longitude 43° 4' 52" Oeste, conforme ilustra o mapa da Figura 364, o município de Sabinópolis limita-se com os municípios de Guanhães, Materlândia e Alvorada de Minas. A cidade de Sabinópolis encontra-se a 270 km da capital Belo Horizonte, com acesso pelas rodovias BR-120; BR-259; MG-229 e MG-232.

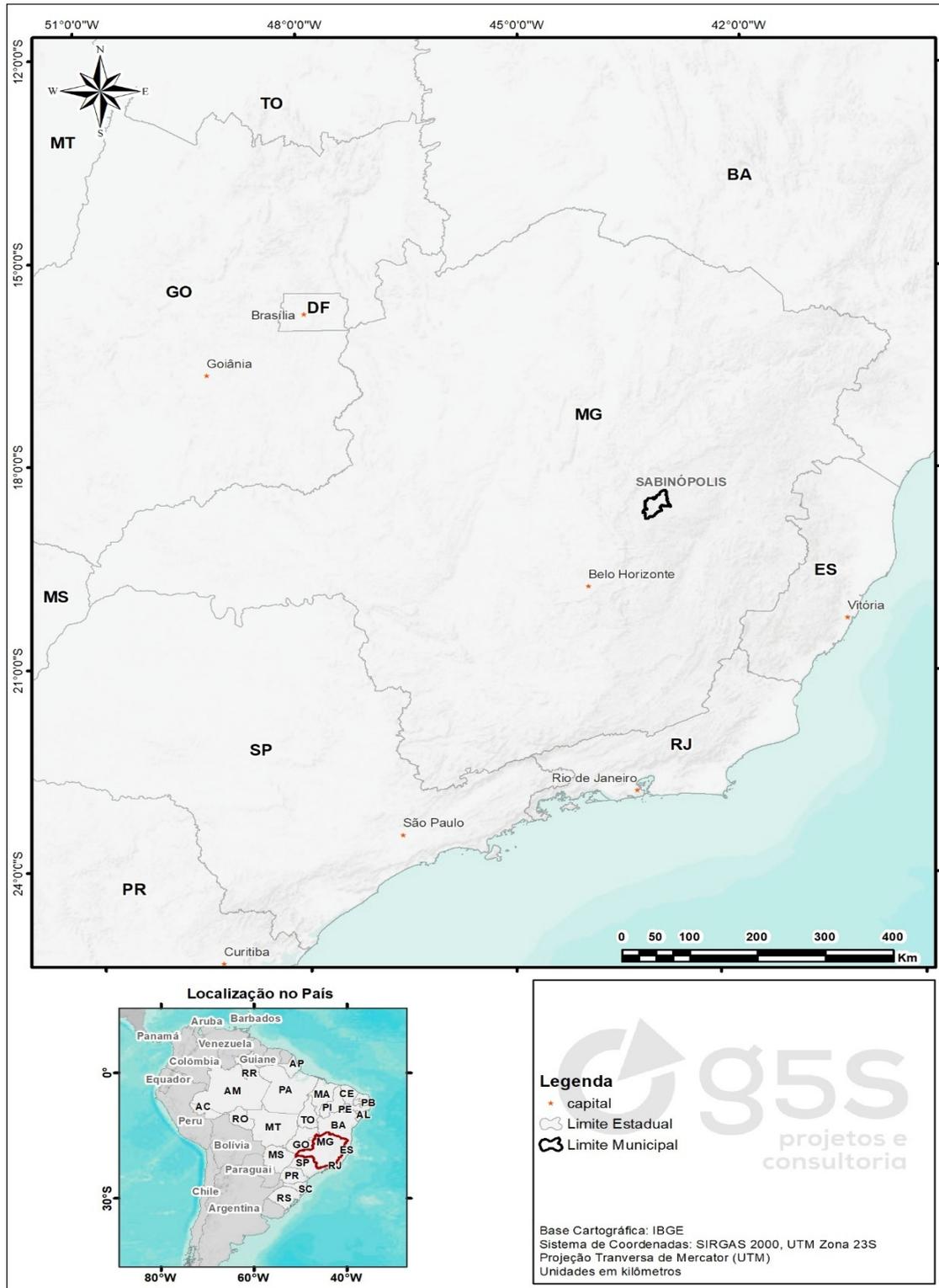


Figura 364: Mapa de localização do município de Sabinópolis, MG.

O território que compreende o município de Sabinópolis, MG, neste estudo é definido como Área de Influência Indireta (AII) do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis de propriedade da Minas Mineração, a Área de Influência Direta (AID) e

Área Diretamente Afetada (ADA) estão contidas dentro dos limites do município de Sabinópolis (Figura 363).

O empreendimento em tela localiza-se inteiramente no território que abrange o município de Sabinópolis, assim como a poligonal do direito minerário ANM nº: 832.370/2005 e a poligonal do direito minerário ANM nº. 830.143/2006. Estando localizado na zona rural do município, distando aproximadamente da sede da cidade de Sabinópolis, cerca de 15 km em estrada pavimentada até o local das atividades do empreendimento, onde ocorrem as atividades de mineração da Minas Mineração, assim como área objeto do projeto de ampliação do empreendimento.

9.7.1.2 MUNICÍPIO DE GUANHÃES

O município de Guanhães, foi elevado à categoria de cidade em 1.881, fica localizado no Vale do Rio Doce, região leste do Estado de Minas Gerais. A população do município no ano de 2022, segundo os dados do último censo do IBGE é de 32.244 pessoas, possuindo IDH municipal médio de 0.686, conforme dados do IBGE de 2010. Segundo o IBGE, o setor mais expressivo da economia do município são os serviços, principalmente do setor público, seguidos da indústria. A agropecuária é relevante na produção de grãos, mandioca e matéria prima para a celulose (Eucalipto).

A cidade de Guanhães é evidenciada como um polo regional entre as outras 13 cidades que integrantes da microrregião de mesmo nome. A microrregião de Guanhães tem sua população estimada em 2010 pelo IBGE em 127.945 habitantes e possui uma área total de 5.781,503 km².

Situado a uma latitude 18º 46"30" S e uma longitude 42º 55"58" W, conforme ilustra o mapa da Figura 365, o município de Guanhães limita-se com os municípios de Sabinópolis, São João Evangelista, Virginópolis, Senhora do Porto, Dolores de Guanhães, Açucena, Peçanha, Gonzaga e Braúnas. A cidade de Guanhães encontra-se a 240 km da capital Belo Horizonte, com acesso pelas rodovias BR-120; BR-259; MG-229 e MG-232.

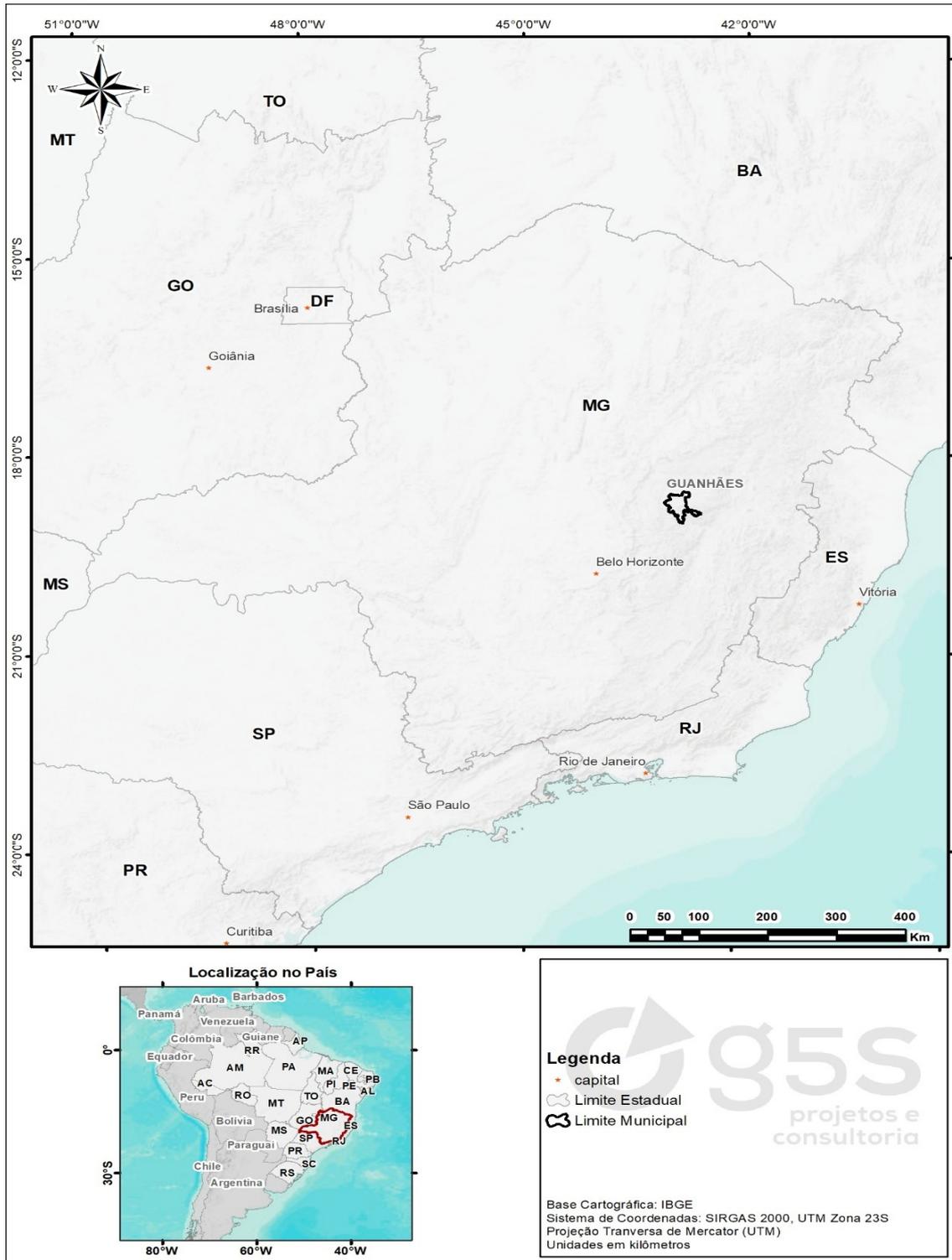


Figura 365: Mapa de localização do município de Guanhães, MG.

O território do município de Guanhães, MG, neste estudo é definido como Área de Influência Indireta (AII) do projeto de ampliação do empreendimento da Minas Mineração (Figura 363).

9.7.1.3 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA E REGIONAL DOS MUNICÍPIOS DE SABINÓPOLIS E GUANHÃES

O município de Sabinópolis foi criado pela Lei Estadual número 843 de 7/09/1923, vindo a emancipar-se em 24/02/1924. Ao emancipar-se do Serro, Sabinópolis passou a ter quatro distritos: Euxenita (conhecida como Santa Rita em homenagem à padroeira do local), Quilombo, o distrito-sede e o distrito de São José dos Paulistas, emancipado em 1.953 com o nome de Paulistas. Tem atualmente como municípios limítrofe: São João Evangelista, Paulistas, Guanhães, Serro, Materlândia, Dom Joaquim, Alvorada de Minas e Senhora do Porto (Enciclopédia dos Municípios Brasileiros, volume XXVII, IBGE, 1957-1964).

No ato de sua emancipação, Sabinópolis teve quatro distritos, a saber: Sede, Euxenita (antigo povoado do Patrimônio), Quilombo (antigo povoado de São José dos Quilombos) e São José dos Paulistas. Este último distrito se emancipou no ano de 1.953 passando a se denominar apenas por Paulistas.

O povoamento da região, onde hoje é a sede do município, iniciou-se por volta do ano de 1.805, quando um casal de fazendeiros do Serro doou terras na região para quem ali quisesse se fixar. Com esse gesto, Joaquim José Gouveia e sua esposa Francisca Vitória de Almeida e Castro doaram terras para aqueles que manifestavam interesse em ali se fixarem. Muitas pessoas que se encontravam na região da cidade de Diamantina e que se dirigiram para mesma devido sua fama promovida pela mineração de pedras preciosas vislumbraram no gesto do casal de fazendeiros a chance de se tornarem detentores de terras no terreno concedido pelo casal. A fama dos diamantes explorados no século XVII e XVIII trouxe para a região aurífera ao redor do pico do Itambé um grande número de pessoas (forasteiros e mineradores) que acreditavam no enriquecimento fácil. Porém, o que foi percebido é que com o declínio da produção de diamantes, esses homens passaram a se dedicar a uma nova atividade econômica a da agropecuária. Dessa forma, no início do século XIX, a área de confluência do ribeirão Almeida com o Rio Correntes passou a ser povoada, formando o Arraial de São Sebastião dos Correntes (Enciclopédia dos Municípios Brasileiros, volume XXVII, IBGE, 1.957-1.964).

O desenvolvimento do povoado não demorou muito e no ano de 1.829 tivemos a criação do Primeiro Cartório de Registro Civil, sendo o primeiro juiz de paz o senhor Antônio Borges Monteiro Júnior, natural da Vila do Príncipe do Serro Frio, atual

município do Serro. Consta no livro “Termos de Reconciliação” a data do Termo de Abertura, de 29 de agosto, de 1829 (Enciclopédia dos Municípios Brasileiros, volume XXVII, IBGE, 1.957-1.964).

No ano de 1.840, o povoado que possuía a posição de curato foi elevado a paróquia, passando a se tornar distrito do Serro conforme a lei provincial número 184, em seu artigo 1º do parágrafo 11º, de 12 de março do referido ano. Porém, em 1.845, o distrito de São Sebastião dos Correntes voltou a condição de curato, ou seja, povoado. Este fato ocorreu devido a reflexos dos conflitos políticos entre conservadores e liberais no Brasil. Somente um ano depois, pela lei provincial de número 288, de 12 de março de 1846 é que foi restaurada a Freguesia de São Sebastião dos Correntes e que conservaria os antigos limites de sua criação, conforme a Lei de 1.840 (Enciclopédia dos Municípios Brasileiros, volume XXVII, IBGE, 1.957-1.964).

O desenvolvimento da Vila de São Sebastião dos Correntes até a sua emancipação ocorreu de forma lenta se comparar aos primeiros 30 anos de sua criação. O primeiro recenseamento populacional realizado em São Sebastião dos Correntes no ano de 1.866 consta um total de 3.893 habitantes sendo, 3.015 pessoas livres (1.470 homens e 1.545 mulheres) e 878 escravos (525 homens e 353 mulheres). No ano de 1.970 o censo era de 15.800 pessoas sendo que cerca de 11.000 habitantes viviam na zona rural da cidade (Enciclopédia dos Municípios Brasileiros, volume XXVII, IBGE, 1957-1964).

A economia local de 1.866 girava em torno das atividades agrícolas e pecuárias como feijão, café, rapadura, queijo, toucinho e carne de sol. Estes produtos produzidos eram levados para o Serro e por seguinte à Diamantina e destas cidades vinham tecido, sal, trigo e outros produtos de primeira necessidade ou de luxo (Enciclopédia dos Municípios Brasileiros, volume XXVII, IBGE, 1957-1964).

O vilarejo era carente de instituições de ensino. As crianças e jovens aprendiam a ler e escrever através do ensino que era ministrado de forma particular nas residências. Os pais que possuíam uma melhor condição financeira enviavam seus filhos para escolas ligadas a irmandades religiosas nas cidades do Serro, Diamantina, Conceição do Mato Dentro e Caraça, em que ficavam na condição de internos. Por anseio da população local, foi criado através do Decreto Estadual nº. 2.947, de 25 de setembro de 1.910 a autorização para a criação de um grupo escolar que foi erguido

com o apoio financeiro da população que passou a funcionar na praça central ao lado da igreja matriz. Era o Grupo Escolar Sabino Barroso que funcionava o primário, da primeira à quarta série (hoje os anos iniciais do segundo ao quinto ano do fundamental I). Na primeira metade dos anos 1.950 foi organizado sob a liderança do pároco Monsenhor José Amantino dos Santos a fundação da Sociedade Ginásio de Monsenhor José Amantino. Novamente a população do município ajudou ativamente com doações para a edificação da nova instituição. O Ginásio funcionou de forma particular até a sua estadualização pela lei nº 3.909 de 22 de dezembro de 1964, passando a ser denominado Escola Estadual Monsenhor José Amantino dos Santos. Hoje o Ginásio, como é conhecido, atende as turmas do ensino fundamental II e ensino médio. A cidade conta também com a Escola Estadual Patrício Paes de Carvalho que foi criada através do decreto da ALMG n.º 7683 de 23/06/1964 (Enciclopédia dos Municípios Brasileiros, volume XXVII, IBGE, 1957-1964).

O nome do município é uma homenagem ao político Sabino Barroso (deputado, senador e ministro).

Sabinópolis também dispõe de rico acervo histórico, constituído principalmente de bens imóveis tombados pelo Patrimônio Histórico Municipal. Entre eles, pode-se destacar o prédio da Escola Municipal de 2º Grau e o Sobrado Barroso, residência onde nasceu o pai do famoso compositor Ari Barroso.

O município caracteriza-se ainda por possuir uma grande área rural, responsável em parte pela economia da cidade. Contudo o município de Sabinópolis possui 272 empresas e outras organizações atuantes, segundo Cadastro Central de Empresas do IBGE/2021, que também contribuem para economia do município.

Por sua vez, a origem do município de Guanhães está relacionada com seus primeiros habitantes, os índios Guanhães, integrantes da etnia tapuia e do grupo selvagem dos caingangues de Minas Gerais. Estes habitavam as margens do Rio Guanhães que deu o nome à cidade. No entanto, foi à procura por ouro no século XVII que levou os bandeirantes a fundarem o povoado. A notícia de ouro na região despertou interesse e o responsável pela descoberta, o serrano João Azevedo Leme, fundou o Povoado de São Miguel e Almas. Por ser, o rio Guanhães, o maior curso d'água que passava pelo arraial, este passou a ser denominado São Miguel de Guanhães. Ainda, com denominação de São Miguel e Almas, em 1.828, o povoado virou distrito, depois vila. Neste momento já como São Miguel de Guanhães. Foi então

que, em 1.879 foi elevado à categoria de município, mas somente em 1.881 passou a denominar-se Guanhães, pela Lei Provincial nº. 2.766 (ALMG,2021).

Em sua primeira organização administrativa, Guanhães contava com os distritos de Divino, Gonzaga, Nossa Senhora do Patrocínio, Braúnas, Travessão, Jequitibá, Sapucaias, Farias e Correntinho (antigo Santo Antônio). Após várias emancipações de seus distritos, hoje Guanhães é composta dos distritos da sede, o distrito de Correntinho, criado pelo Decreto-lei Estadual nº. 1.058, de 31 de dezembro de 1943, o distrito de Farias criado pela Lei Estadual nº. 2, de 14 de setembro de 1891, que teve sua denominação alterada para "Farias de Guanhães" pela Lei Estadual nº. 843, de 7 de setembro de 1.923, mas voltou a se chamar simplesmente "Farias" mediante o Decreto-lei estadual nº. 148, de 17 de dezembro de 1.938. O distrito de Sapucaia de Guanhães criado pela Lei Estadual nº. 843, de 7 de setembro de 1923 e o distrito de Taquaral de Guanhães criado pela Lei municipal nº. 1.937, de 7 de agosto de 2001 (ALMG,2021).

Hoje a cidade de Guanhães atende diariamente a mais de 30 municípios da região por meio da prestação de serviços de hotelaria, comércio, trabalho, saúde, educação, bancários e de logística. Além disso, pertence ao circuito turístico Trilhas do Rio Doce. Possui 28 bairros e vários novos loteamentos residenciais. Por situar-se no encontro das rodovias BR-120 e da BR-259, a cidade age como um corredor de acesso a vários municípios da região (ALMG,2021).

Segundo informações do IBGE (2010), os serviços (exclusivamente administração pública) constituíam o setor mais expressivo da economia municipal, seguidos da indústria. A relevância econômica do setor de serviços em Guanhães se manifesta por uma diversidade intermediária na oferta de atividades desse setor. A atividade agropecuária e comercial interna são relevantes, e as condições climáticas e topográficas do município possibilitam a produção de milho, feijão e mandioca. Além disso, o município se destaca como fornecedor de matéria-prima para a indústria de celulose.

Com base nos dados do IBGE, Cadastro Central de Empresas 2020, o município de Guanhães apresentava 42,02% dos grupos de serviços, distribuídos em 949 unidades locais. Considerando a divisão de setores da economia da CNAE – Cadastro Nacional de Atividades Econômicas, “Outras atividades de serviços” (que

abrangem, entre outros, organizações associativas e manutenção de equipamentos domésticos, de informática e pessoais).

Diante deste dinamismo econômico e social que o município de Guanhães vem se firmando como um importante polo regional.

9.7.1.4 DADOS DEMOGRÁFICOS

Sabinópolis teve sua população recenseado em 2022 em 14.240 habitantes (IBGE,2022), todavia segundo o censo demográfico realizado pelo IBGE no ano de 2010 o município contava com uma população 15.704 habitantes e uma densidade demográfica 16,77 de hab/km² (Censo, IBGE 2010). Hoje a densidade demográfica do município é de 15,48 hab/km² (Censo, IBGE 2022). A densidade demográfica é o resultado da divisão do número de habitantes em relação à área territorial de um dado município, estado ou país. Sendo assim, a densidade demográfica se eleva quando a população aumenta e decai quando a população diminui.

Segundo os censos demográficos do IBGE referentes aos anos 2010 e 2022, a densidade demográfica de Sabinópolis, apresentou uma redução, indicando um processo de baixo crescimento populacional. Em Sabinópolis, a densidade demográfica passou uma contração no período avaliado, ao passar de 16,77 habitantes por km² para 15,48 habitantes por km², crescimento este inferior ao apresentado pelo Estado de Minas Gerais no mesmo período.

Já o município de Guanhães teve sua população recenseado pelo IBGE em 2022 em 32.244 pessoas, contudo segundo censo demográfico de 2010 o município apresentava uma população de 31.262 habitantes (Censo IBGE 2010), o município de Guanhães é o município mais populoso da microrregião de mesmo nome.

A densidade demográfica de Guanhães, segundo os Censos Demográficos do IBGE referentes aos anos 2010 e 2022, se manteve praticamente estável, indicando um processo de baixo crescimento populacional. Em Guanhães, a densidade demográfica aumentou no período avaliado de 29 habitantes por km², para 29,99 habitantes por km², crescimento este similar ao apresentado pelo Estado de Minas Gerais.

Entre período 2010 e 2022, a população do município de Sabinópolis teve uma redução entorno de 10%. No mesmo período, o estado de Minas Gerais registrou um aumento em sua população. A Tabela 142 mostra a população total do município e a sua composição por sexo e cor tem como base os dados dos anos 2.010 e 2.022, tem

em vista que nestes anos foram realizados os dois últimos censos demográficos do Brasil pelo o IBGE. Em termos absolutos, a população de Sabinópolis passou de 15.704 habitantes em 2010 para 14.240 habitantes em 2022, ou seja, houve um decréscimo de 1.464 habitantes na população do município, quando compara a população do último censo de 2010, com dados de 2022 disponibilizados pelo IBGE.

Tabela 142: População total, por gênero, rural/urbana, Sabinópolis, MG.

População total	População 2010	% do Total 2010	População 2022	% do Total 2022
População total	15.704	100,00	14.240	100,00
Homens	7.942	49,51	7004	49,19
Mulheres	8.100	50,49	7236	50,81
Branco	3.188	19,86	2.496	17,53
Petro	1.919	12,22	2.160	15,17
Amarela	225	1,44	9	0,07
Parda	10.364	66,00	9.572	67,22
Indígena	8	0,05	3	0,02

Fonte: Censo Demográfico 2010 e 2022, identificação étnico-racial da população, por sexo e idade. Resultados do universo.

No município de Guanhães no mesmo período a população aumentou em 0,26%. Em termos absolutos, a população de Guanhães passou de 31.262 para 32.244 habitantes, ou seja, houve um incremento de 982 habitantes na população do município, sede da microrregião de mesmo nome, onde o município de Sabinópolis está localizado.

Tabela 143: População total, por gênero, rural/urbana, Guanhães, MG.

População total	População 2010	% do Total 2010	População 2022	% do Total 2022
População total	31.262	100	32.244	100
Homens	15.201	48,62	15.613	48,42
Mulheres	16.061	51,38	16.631	51,58
Branco	9.723	31,10	8.853	28,32
Preto	2.470	7,91	3.647	11,31
Amarela	287	0,9	22	0,07
Parda	18.750	59,98	19.660	60,98
Indígena	32	0,1	62	0,2

Fonte: Censo Demográfico 2010 e 2022, identificação étnico-racial da população, por sexo e idade. Resultados do universo.

9.7.1.5 ESTRUTURA ETÁRIA

A razão de dependência demonstra a relação proporcional entre as pessoas definidas como economicamente dependentes (menores de 15 anos e com idade igual ou superior a 65 anos e o segmento etário potencialmente produtivo, representado pelos indivíduos com idade entre 15 a 64 anos). Noutros termos, a razão de dependência demonstra o esforço que a população ativa precisa realizar para

sustentar a população potencialmente inativa. Quanto maior a razão de dependência de um determinado local, maior será o esforço que a população ativa terá que empreender para sustentar a população inativa.

A razão de dependência é um importante conceito demográfico, pois serve de base para a definição e orientação de políticas públicas relacionadas aos temas da previdência social, geração de trabalho e renda, saúde e educação. Quanto mais elevada a razão de dependência maior a demanda por políticas e serviços em educação básica e em apoio à população idosa. Por outro lado, quanto menor a razão de dependência maior a necessidade de investimentos públicos e privados voltados à população em idade ativa, tais como cursos de qualificação e requalificação profissional, inserção e reinserção no mercado e formação educacional formal, dentre outros.

A razão de dependência também reflete a ocorrência de processos de rejuvenescimento ou envelhecimento populacional. Atualmente, o Brasil passa por um processo de envelhecimento de sua população. Antes, porém, de o segmento idoso se elevar a proporções mais substantivas no conjunto da população, existe uma etapa intermediária em que a parte central da pirâmide, representada pela população em idade ativa, cresce mais rápida do que as demais. Essa etapa é denominada janela demográfica (ou bônus demográfico) e expressa um fenômeno em que a estrutura etária da população apresenta menores razões de dependência, momento em que as condições demográficas atuam no sentido de incrementar o crescimento econômico e a melhoria das condições sociais

As pirâmides etárias do município de Sabinópolis, de acordo com os resultados dos últimos dos censos demográficos do IBGE de 2010 e 2022, assim como as pirâmides etárias do município de Guanhães, considerando os dados dos censos demográficos de 2010 e 2022. O que podem ser interpretadas a partir de suas três partes: a base, que representa a população jovem (0-14 anos), o corpo da pirâmide, que representa a população adulta (15-69 anos) e o pico da pirâmide, que representa a população idosa (igual ou acima de 70 anos). Ao analisar as pirâmides de ambos os municípios, constata-se um grande aumento da população adulta e uma considerável diminuição do número de idosos nos municípios de Sabinópolis e Guanhães.

Segundo as informações dos censos demográficos do IBGE de 2010 e 2022, conforme é apresentado na Tabela 144, a razão de dependência total no município

de Sabinópolis passou de 57,17%, em 2010, para 66,70% em 2022, e a proporção de idosos, de 7,40% em 2010 para 10,56% em 2022.

Tabela 144: Estrutura etária da população no município - Sabinópolis/MG - 2010 e 2022.

Estrutura Etária	População Ano 2010	% do Total Ano 2010	População Ano 2022	% do Total Ano 2022
0 a 4 anos	1.149	7,30	767	5,39
5 a 9 anos	1.290	8,20	899	6,31
10 a 14 anos	1.617	10,30	963	6,76
15 a 19 anos	1.590	10,10	1.066	7,49
20 a 24 anos	1.307	8,30	1.004	7,03
25 a 29 anos	1.094	6,90	923	6,48
30 a 39 anos	2.045	13,00	1.963	13,79
40 a 49 anos	1.907	12,20	1.876	13,20
50 a 59 anos	1.467	9,40	1.804	12,67
60 a 69 anos	1.078	6,80	1.471	10,33
70 anos ou mais	1.160	7,40	1.504	10,56

Fonte: Censos Demográficos (2010 e 2022).

No município de Guanhães segundo as informações dos censos demográficos do IBGE de 2010 e 2022 (Tabela 145), a razão de dependência total no município passou de 48,94%, em 2010, para 70,99% em 2022, e a proporção de idosos em 2010 era de 5,44% em 2022 7,99%.

Tabela 145: Estrutura etária da população no município - Guanhães/MG - 2010 e 2022.

Estrutura Etária	População Ano 2010	% do Total Ano 2010	População Ano 2022	% do Total Ano 2022
0 a 4 anos	1.956	6,26	2.039	6,32
5 a 9 anos	2.553	8,14	2.061	6,39
10 a 14 anos	3.173	10,15	1.934	6,00
15 a 19 anos	3.193	10,22	2.161	6,70
20 a 24 anos	2.729	8,73	2.589	8,03
25 a 29 anos	2.558	8,25	2.511	7,79
30 a 39 anos	4.577	14,56	4.849	15,04
40 a 49 anos	3.947	12,63	4.605	14,28
50 a 59 anos	2.952	9,44	3.953	12,26
60 a 69 anos	1.913	6,12	2.963	9,19
70 anos ou mais	1.711	5,44	2.579	7,99

Fonte: Censos Demográficos (2010 e 2022).

9.7.1.6 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO

A distinção entre o meio urbano e rural que é apresentada se refere prioritariamente aos conceitos de localização dos domicílios e aos serviços que são prestados pela sede urbana dos municípios em estudo.

O conceito definidor do perfil demográfico baseado nas taxas de urbanização dos municípios é importante, porque se baseia na definição da ocupação dos territórios municipais. Ou seja, responde à pergunta acerca da localização predominante dos domicílios de determinado município.

Com base na localização dos domicílios, se pode afirmar que os municípios de Sabinópolis e Guanhães que integram as influências do projeto de ampliação do empreendimento são essencialmente urbanos, pois desde a década de 90 o município de Sabinópolis possui mais de 50% de sua população residindo na área urbana.

O que nos permite afirmar que o município de Sabinópolis possui um perfil demográfico mais urbanizado, sendo que atualmente 74,79% da população de Sabinópolis residem em sua área urbana.

Como Sabinópolis município de Guanhães também possui um perfil demográfico mais urbanizado e ainda mais acentuado do que os outros municípios da microrregião, tendo em vista que a cidade de Guanhães é um polo regional. Atualmente, 92,39% da população de Guanhães reside em sua área urbana. No entanto, quando comparados com o estado de Minas Gerais esses municípios se mostram menos urbanizados, pois a taxa de urbanização do estado é, atualmente, de 85,30%.

9.7.1.7 IDH MUNICIPAL

A metodologia de cálculo do IDH envolve a transformação destas três dimensões em índices de longevidade, educação e renda, que variam entre 0 (pior) e 1 (melhor), e a combinação destes índices em um indicador síntese. Quanto mais próximo de 1 o valor deste indicador, maior será o nível de desenvolvimento humano do país ou região. Os municípios com IDH-M até 0,499 têm desenvolvimento humano considerado baixo; os municípios com índices entre 0,500 e 0,799 são considerados de médio desenvolvimento humano; municípios com IDH-M maior que 0,800 têm desenvolvimento humano considerado alto. Assim, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), foi desenvolvido e calculado em parceria pelo Programa das Nações Unidas e Desenvolvimento (PNUD), pelo Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicada (IPEA) e pela Fundação João Pinheiro. O IDH-M originou-se do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) criado pela Organização das Nações Unidas e foi concebido para comparar o nível de desenvolvimento humano dos países.

O IDHM do Estado de Minas Gerais passou de 0,478 em 1991 para 0,624 em 2000 - uma taxa de crescimento de 30,54%. O hiato de desenvolvimento humano foi reduzido em 72,03% entre 1991 e 2000. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,213), seguida por Longevidade e por Renda. Em 2010 o IDHM de Minas Gerais 0,731, o que situa essa

Unidade Federativa na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribui para o IDHM de Minas Gerais em 2010, foi Longevidade, com índice de 0,838, seguida de Renda, com índice de 0,730, e de Educação, com índice de 0,638 (IBGE/2010).

9.7.1.7.1 IDH-M do Município de Sabinópolis

A partir dos dados dos censos demográficos do IBGE de 2000 e 2010, a Tabela 146 mostra que o IDHM do município de Sabinópolis, que era 0,517, em 2000, e passou para 0,638, em 2010. Em termos relativos, a evolução do índice foi de 23,40% no município.

Tabela 146: IDHM e seus indicadores no município - Sabinópolis/MG - 2000 e 2010.

Indicadores	Total Ano 2000	Total Ano 2010
IDH-M	0,517	0,638
IDH-M Educação	0,334	0,502
% de 18 anos ou mais de idade com ensino fundamental completo	31,93	74,22
% de 4 a 5 anos na escola	31,93	74,22
% de 11 a 13 anos de idade nos anos finais do ensino fundamental ou com ensino fundamental completo	47,86	88,48
% de 15 a 17 anos de idade com ensino fundamental completo	31,74	46,58
% de 18 a 20 anos de idade com ensino médio completo	14,27	19,91
IDH-M Longevidade	0,744	0,812
Esperança de vida ao nascer	69,66	73,71
IDH-M Renda	0,555	0,637
Renda per capita	252,83	420,36

Fonte: Censos Demográficos (2000 e 2010).

Como evidenciado anteriormente, o IDH-M do município de Sabinópolis apresentou aumento entre os anos de 2000 e 2010. Neste período, a evolução do índice foi de 23,40% no município.

Ao considerar as dimensões que compõem o IDH-M, também entre 2000 e 2010, verifica-se que o IDH-M Longevidade apresentou alteração 9,14%, o IDH-M Educação apresentou alteração 50,30% e IDH-M Renda apresentou alteração 14,77%.

Em 2010, o IDH-M do município de Sabinópolis ocupava a 3333ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros e a 605ª posição entre os municípios do estado de Minas Gerais.

9.7.1.7.2 IDH-M do Município de Guanhães

Com base nos dados apresentados na Tabela 147, conforme os censos demográficos do IBGE de 2000 e 2010. O IDH-M do município de Guanhães passou

de 0,556 em 2000 para 0,686 em 2010, uma taxa de crescimento de 23,38%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDH-M do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 70,72% entre 2000 e 2010. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,175), seguida por Longevidade e por Renda. O IDH-M de Guanhães passou de 0,556 em 2000 para 0,686 em 2010, uma taxa de crescimento de 23,38%. Ao considerar as dimensões que compõem o IDH-M, também entre 2000 e 2010, verifica-se que o IDH-M Longevidade apresentou alteração 14,69%, o IDH-M Educação apresentou alteração 43,64% e IDH-M Renda apresentou alteração 14,21%.

Tabela 147: IDHM e seus indicadores no município - Guanhães/MG - 2000 e 2010.

Indicadores	Total Ano 2000	Total Ano 2010
IDH-M	0,556	0,686
IDH-M Educação	0,401	0,576
% de 18 anos ou mais de idade com ensino fundamental completo	25,40	40,41
% de 4 a 5 anos na escola	36,92	79,23
% de 11 a 13 anos de idade nos anos finais do ensino fundamental ou com ensino fundamental completo	64,05	89,24
% de 15 a 17 anos de idade com ensino fundamental completo	37,33	55,77
% de 18 a 20 anos de idade com ensino médio completo	23,66	36,36
IDH-M Longevidade	0,715	0,820
Esperança de vida ao nascer	67,89	74,22
IDH-M Renda	0,598	0,683
Renda per capita	330,76	560,99

Fonte: Censos Demográficos (2000 e 2010).

Como evidenciado anteriormente, o IDH-M do município de Guanhães apresentou aumento entre os anos de 2000 e 2010, assim como o município de Sabinópolis, enquanto o IDH-M de Minas Gerais passou de 0,624 para 0,731. Neste período, a evolução do índice foi de 23,38% no município de Guanhães, 23,40% em Sabinópolis e 17,15% no estado.

9.7.1.8 LONGEVIDADE E MORTALIDADE

9.7.1.8.1 Longevidade e Mortalidade no Município de Sabinópolis

A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) e faz referência ao objetivo de desenvolvimento sustentável, saúde e bem-estar. O valor dessa variável no município de Sabinópolis era de 69,66 anos, em 2000, e de 73,71 anos, em 2010.

A taxa de mortalidade infantil, definida como o número de óbitos de crianças com menos de um ano de idade para cada mil nascidos vivos, passou de 29,70 por mil nascidos vivos em 2000 para 17,40 por mil nascidos vivos em 2010 no município.

A Tabela 148 a seguir mostra as esperanças de vida ao nascer e as taxas de mortalidade infantil total e desagregadas por sexo e cor para os anos de 2000 e 2010 no município de Sabinópolis, segundo os dados dos dois últimos censos demográficos do IBGE.

Tabela 148: Longevidade e mortalidade no município - Sabinópolis/MG - 2000 e 2010.

Indicadores	Total Ano 2000	Total Ano 2010
Mortalidade infantil	29,70	17,40
Esperança de vida ao nascer	69,66	73,71

Fonte: IBGE. Censos Demográficos de 2000 e 2010.

Com a taxa observada em 2010 e evidenciada na Tabela anterior, o município não cumpre ainda com a meta 3.2 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS das Nações Unidas, segundo a qual a mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 12 óbitos por mil nascidos vivos em 2030.

A Tabela 149 apresenta outros indicadores de saúde, por sexo e cor, calculados com base nos registros do Ministério da Saúde em Sabinópolis/MG entre os anos de 2016 e 2017.

Tabela 149: Indicadores de saúde, por sexo e cor, calculados com base nos registros do Ministério da Saúde.

Indicadores de Registros Administrativos	Total Ano 2016	Total Ano 2017	Negros Ano 2017	Branco Ano 2017	Mulheres Ano 2017	Homens Ano 2017
Taxa bruta de mortalidade	6,52	7,22	5,33	1,76	3,20	4,02
Taxa de mortalidade por doenças não transmissíveis	363,39	401,61	269,83	125,50	169,43	232,18
Taxa de mortalidade infantil	5,68	30,49	27,97	-	44,44	13,51
Taxa de incidência de AIDS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Taxa de mortalidade por acidente de trânsito	43,86	12,55	12,55	-	-	12,55
Taxa de mortalidade por suicídio	12,53	6,28	6,28	-	-	6,28
Taxa de mortalidade materna	0,00	0,00	-	-	-	-
% de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	9,65	3,59	3,31	0,93	4,11	3,01
% de adolescentes de 15 a 17 anos de idade que tiveram filhos	17,05	15,85	16,78	13,04	-	-

Fonte: DataSus – Ministério da Saúde (2016 e 2017).

9.7.1.8.2 Longevidade e Mortalidade no Município de Guanhães

A Tabela 150 a seguir mostra as esperanças de vida ao nascer e as taxas de mortalidade infantil total e desagregadas por sexo e cor para os anos de 2000 e 2010,

para o município de Guanhães, conforme os dados dos dois últimos censos demográficos do IBGE.

Tabela 150: Longevidade e mortalidade no município - Guanhães/MG - 2000 e 2010.

Indicadores	Total Ano 2000	Total Ano 2010
Mortalidade infantil	35,43	16,60
Esperança de vida ao nascer	67,89	74,22

Fonte: Censos Demográficos de 2000 e 2010.

Conforme a Tabela 150 a taxa observada em 2010 demonstra que os municípios de Guanhães como o município de Sabinópolis não cumprem com a meta 3.2 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS das Nações Unidas.

Os indicadores de saúde, por sexo e cor, calculados com base nos registros do Ministério da Saúde em Guanhães/MG entre os anos de 2016 e 2017, são apresentados na Tabela 151.

Tabela 151: Indicadores de saúde, por sexo e cor, calculados com base nos registros do Ministério da Saúde.

Indicadores de Registros Administrativos	Total Ano 2016	Total Ano 2017	Negros Ano 2017	Branco Ano 2017	Mulheres Ano 2017	Homens Ano 2017
Taxa bruta de mortalidade	8,50	9,22	7,20	2,10	5,30	6,40
Taxa de mortalidade por doenças não transmissíveis	473,79	451,71	469,83	325,50	269,43	332,18
Taxa de mortalidade infantil	8,68	40,89	47,87	-	-	18,51
Taxa de incidência de AIDS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Taxa de mortalidade por acidente de trânsito	50,86	13,55	14,10	-	-	13,45
Taxa de mortalidade por suicídio	15,33	8,38	7,18	-	-	6,28
Taxa de mortalidade materna	0,00	0,00	-	-	-	-
% de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	10,65	6,59	4,31	1,70	6,50	4,01
% de adolescentes de 15 a 17 anos de idade que tiveram filhos	21,05	18,85	19,78	17,04	-	-

Fonte: DataSus – Ministério da Saúde (2016 e 2017).

Em Minas Gerais, a esperança de vida ao nascer era 70,55 anos em 2000, e de 75,30 anos, em 2010, bem como em Minas Gerais a taxa óbitos por mil nascidos vivos no mesmo período passou de 27,75 para 15,08 óbitos.

9.7.1.9 SAÚDE

9.7.1.9.1 Saúde no Município de Sabinópolis

A área da saúde é uma das que mais recebe atenção e recursos da prefeitura de Sabinópolis. Os investimentos são destinados às campanhas de prevenção de doenças, campanhas educativas e de vacinação, construção e reformas de postos de

saúde, ampliação da capacidade de atendimento médico e oftalmológico, fornecimento de remédios e extensão dos serviços à comunidade rural. De acordo com dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES, o município conta com um total de 15 estabelecimentos de saúde, sendo 04 privados e 09 do Sistema Único de Saúde (SUS). Dos 15 estabelecimentos de saúde apenas 01 é capacitado para internações, 07 para atendimentos ambulatorial, 05 com especialidades médicas básicas e 02 estabelecimentos de saúde contam com atendimento odontológico. O município conta ainda com 50 leitos de internação, sendo todos particulares (DataSus – Ministério da Saúde/2022).

As unidades de saúde de Sabinópolis possuem 05 (cinco) tipos diferentes de equipamentos, totalizando em 57 (Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES, 2022).

De acordo com as características da cidade de Sabinópolis, a área da saúde contempla articulações dentro da agenda do governo e tem suas prioridades junto a outros setores da administração. O Secretário de Saúde do município investe nas equipes de saúde, na sua composição, capacidades técnicas e de trabalho em equipe, potencializando cada vez mais os encaminhamentos, formando resultados positivos para que fortaleçam a função e a regulação do SUS no município.

9.7.1.9.2 Saúde no Município de Guanhães

No que diz respeito às questões relacionadas à saúde, o atendimento ambulatorial de Guanhães é realizado através de Centros e Postos de Saúde, responsáveis tanto pela atenção básica, quanto odontológica. De acordo com informações de disponíveis no web site do Ministério da Saúde, em Guanhães são encontrados quatorze equipamentos com este perfil (DataSus – Ministério da Saúde/2022).

Os Centros e Postos de Saúde o atendimento é diário e diversificado, sendo ofertadas consultas médicas nas especialidades de clínica geral, pediatria, ginecologia/obstetrícia, neurologia, otorrinolaringologia, oftalmologia, ortopedia, cardiologia e urologia, ofertando ainda, atendimento odontológico, fisioterápico e serviço social.

A infraestrutura dessas unidades é composta consultórios médicos, clínica odontológica, central de esterilização de materiais, salas de curativo, imunizações,

nebulização, enfermagem, serviço social, farmácia, almoxarifado e demais dependências administrativas.

Nas demais unidades instaladas no município, o status assumido tem como referência o Programa Saúde da Família – PSF, com ampla cobertura de seus assistidos, através de equipes específicas de abordagem e acompanhamento da condição de saúde dos moradores de suas áreas de abrangência. Assim como a unidade de referência central, os postos de saúde funcionam diariamente, com oferta tanto de atendimento médico, quanto odontológico.

O atendimento não disponível nas unidades de saúde, como exames laboratoriais e de apoio diagnóstico, é realizado através de convênios mantidos pelo município com clínicas particulares especializadas e rede hospitalar, estimando a realização de 2.450 consultas médicas por mês, no que se refere ao atendimento ambulatorial, fora o acompanhamento mantido pelo PSF.

A cobertura do sistema ambulatorial público na sede é realizada por equipe composta por médicos de diferentes especialidades, dentistas, fisioterapeutas, fonoaudiólogo, psicólogos, bioquímicos, farmacêuticos, enfermeiros, terapeuta ocupacional, assistente social, dezenove auxiliares de enfermagem, agentes comunitários de saúde, técnico de enfermagem, além de atendentes e auxiliares vinculados às diferentes unidades.

De acordo com os dados do DATASUS, acerca da produção ambulatorial, no ano de 2022 foram realizados 452.330 procedimentos na rede pública, dos quais 62,6% referentes a atenção básica e 37,4% a especializados. Observa-se que em relação aos demais municípios, somente Guanhães apresenta produção de atendimento de alta complexidade, habilitando-o a responder também pela demanda microrregional, o que consolida o seu papel de referência para uma gama variada de municípios de seu entorno, incluindo Sabinópolis.

Conforme anteriormente salientado, o modelo de atenção básica está assentado no Programa Saúde da Família – PSF. Segundo avaliação dos entrevistados, após a implantação do PSF vem ocorrendo a gradativa diminuição dos atendimentos ambulatoriais, atribuída ao contato permanente médico/moradores, além de propiciar maior agilidade na resolução das questões de saúde para seus assistidos.

Em Guanhães, a zona urbana é atendida através de cinco equipes de PSF cuja composição padrão é formada por um médico, 01 enfermeiro e sete agentes comunitários de saúde. Nesta área, 4.697 famílias vêm sendo assistidas pelo PSF, o que representa uma cobertura de 75,45% das famílias aí fixadas.

O atendimento público de urgência/emergência é realizado através de convênio estabelecido com a unidade hospitalar local. A rede hospitalar é de cunho filantrópico, observando-se de antemão, que o hospital local é considerado como referência regional, a Tabela 152 traz a distribuição dos na rede de saúde do município de Guanhães.

Tabela 152: Total de Leitos disponíveis.

Descrição	Total de Leitos	Convênio SUS	Outros
Cirurgia Geral	20	12	8
Clínica Geral	20	14	6
Neonatologia	4	2	2
Unidade de Isolamento	2	1	1
Obstetrícia Cirúrgica	5	3	2
Obstetrícia Clínica	5	3	2
Pediatria Clínica	4	3	1
Pediatria Cirúrgica	2	1	1
UTI Adulto – Tipo II	10	9	1
Total	72	48	24

Fonte: DataSus – Ministério da Saúde 2022.

Em termos de ocupação, foi informado que a cota referente ao SUS é plenamente preenchida, tendo em vista seu caráter de referência regional para 22 municípios de sua área de influência, atendendo, também, a convênios e particulares.

Deve ser ressaltado que para a execução das obras previstas para o empreendimento em questão, tem importância a boa resolutividade oferecida pela infraestrutura de saúde do município de Guanhães, especialmente para o atendimento de acidentes, violência e outras lesões de causas externas, que podem acometer aos trabalhadores durante o período de instalação do empreendimento.

Cabe observar que os dados referentes a infraestrutura do município de Guanhães revelam, com alto grau de segurança, a situação da região, tendo em vista o caráter regional da assistência prestada.

Por sua vez, o Município é sede o Consórcio Intermunicipal de Saúde do Nordeste Mineiro – CISCENM, do qual fazem parte mais 13 municípios da região.

Segundo informações coletadas, o fato de Guanhães ser o polo regional de referência de atendimento para o CISCENM, vem ajudando a aprimorar seus serviços

de atendimento, havendo a gradativa especialização do sistema de saúde e desonerando a transferência de pacientes para outros centros.

Atualmente, somente procedimentos eletivos relativos à oncologia, cardiologia, e neurologia é que necessitam ser contra referenciados, tornando-se as cidades de Itabira e Belo Horizonte as referências deste atendimento.

Além das unidades da rede pública são encontradas 20 clínicas médicas, sendo 6 particulares e 14 do SUS (DataSus – Ministério da Saúde 2022), fora as odontológicas, que suplementam os serviços públicos, proporcionando maior diversidade de atendimento. Especificamente para a rede pública, foi avaliado pelo profissional responsável que tanto o atendimento ambulatorial, quanto o especializado de média complexidade, é resolvido localmente, abrangendo não somente seus moradores, quanto de cidades vizinhas, tendo em vista o papel da cidade de Guanhães como referência regional de saúde. Assim consegue absorver toda a demanda, considerando a rede de serviço de saúde implantada com satisfatória e capaz de atender possíveis acréscimos, sobretudo no que se refere ao atendimento hospitalar, devido aos investimentos que vêm sendo realizados através do Pró-Hospital.

9.7.1.10 EDUCAÇÃO

9.7.1.10.1 Educação do Município de Sabinópolis

O setor educacional em Sabinópolis está subordinado a Superintendência Regional de Ensino de Guanhães, a cidade de Sabinópolis, conta um total de 21 estabelecimentos de ensino, sendo 7 da rede estadual de ensino de Minas Gerais, 9 da rede de ensino municipal e 5 da rede privada.

Neste contexto foram registradas no município de Sabinópolis no ano de 2021, 576 matrículas no ensino fundamental, no ensino médio, foram 545 matrículas e ensino infantil de 1.866, considerando creche e pré-escola (Fonte: Sinopse Estatística da Educação Básica 2021. Brasília: Inep, 2022 c).

As escolas estaduais do município oferecem os ensinos fundamental e médio. O município não conta com instituições de ensino de nível superior ou de nível técnico.

As proporções de crianças e jovens frequentando ou tendo completado determinados ciclos da educação indica a situação da educação entre a população em idade escolar do estado e compõe o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M Educação. O IDH-M Educação é composto por cinco indicadores.

Quatro deles se referem ao fluxo escolar de crianças e jovens, buscando medir até que ponto estão frequentando a escola na série adequada à sua idade. O quinto indicador refere-se à escolaridade da população adulta. A dimensão educação, além de ser uma das três dimensões do IDH-M, faz referência ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 – Educação de Qualidade - ODS das Nações Unidas.

No município de Sabinópolis, conforme ilustra o Gráfico 60, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola era de 89,17%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos, frequentando os anos finais do ensino fundamental, era de 88,48%. A proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo era de 46,58%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo era de 19,91%. (Fonte: PNUD, Ipea e FJP, Censos Demográficos 2000 e 2010).

Em 2000 no município de Sabinópolis, 69,37% da população de 6 a 17 anos estavam cursando o ensino básico regular com menos de dois anos de defasagem idade-série. Em 2010, esse percentual era de 81,85%. (Fonte: PNUD, Ipea e FJP, Censos Demográficos 2000 e 2010).

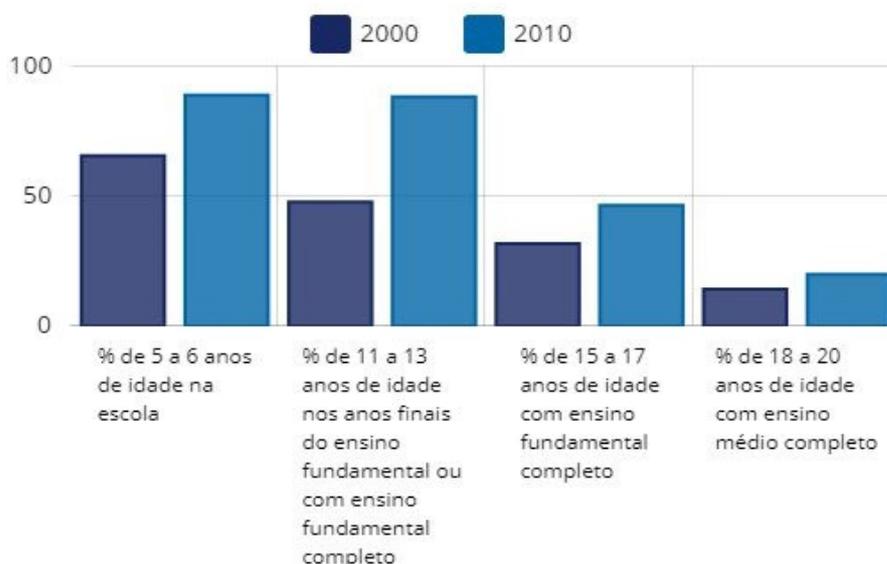


Gráfico 60: Fluxo escolar por faixa etária no município - Sabinópolis/MG - 2000 e 2010. (Fonte: PNUD, Ipea e FJP, Censos Demográficos 2000 e 2010).

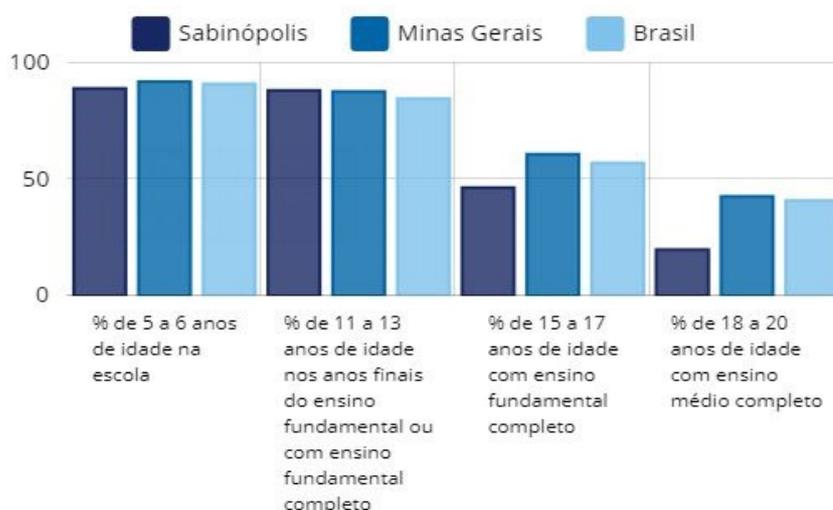


Gráfico 61: Fluxo escolar por faixa etária no município Sabinópolis/MG e no Estado de Minas Gerais – 2010. (Fonte: PNUD, Ipea e FJP, Censos Demográficos 2000 e 2010).

A taxa de distorção idade-série no ensino médio no município de Sabinópolis era de 25,80%, em 2016, e passou para 26,40%, em 2017. Por sua vez, a taxa de evasão no ensino fundamental foi de 3,70%, em 2013, para 2,10%, em 2014. A taxa de evasão no ensino médio foi de 5,40%, em 2013, e, em 2014, de 8,60%. Fonte: PNUD, Ipea, FJP, Censo Escolar – INEP 2013 -2017).



Gráfico 62: Distorção idade-série no ensino médio e evasão no ensino fundamental e médio no município - Sabinópolis/MG – 2013 a 2017. (Fonte: PNUD, Ipea, FJP, Censo Escolar – INEP 2013 -2017).

O indicador expectativa de anos de estudo sintetiza a frequência escolar da população em idade escolar. Mais precisamente, ele indica o número de anos de estudo que uma criança que inicia a vida escolar no ano de referência terá completado ao atingir a idade de 18 anos (Fonte: Censos Demográficos, IBGE, 2000 e 2010).

No município de Sabinópolis, esse indicador registrou 7,30 anos, em 2000, e 8,85 anos, em 2010, enquanto Minas Gerais registrou 9,16 anos e 9,38 anos, respectivamente.

Outro indicador que integra o IDH-M Educação e mede a escolaridade da população adulta é o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo. Esse indicador reflete defasagens das gerações mais antigas, de menor escolaridade. Entre 2000 e 2010, esse percentual passou de 23,30% para 33,99%, no município de Sabinópolis, e de 36,78% para 51,43%, em Minas Gerais, conforme ilustra o Gráfico 63. (Fonte: PNUD, Ipea e FJP, Censos Demográficos 2000 e 2010).



Gráfico 63:Expectativa de anos de estudo no município - Sabinópolis/MG - e na UF - Minas Gerais - 2000 e 2010. (Fonte: PNUD, Ipea e FJP, Censos Demográficos 2000 e 2010).

Em 2010, considerando-se a população de 25 anos ou mais de idade no município - Sabinópolis, 22,77% eram analfabetos, 28,74% tinham o ensino fundamental completo, 18,47% possuíam o ensino médio completo e 4,92%, o superior completo. Em Minas Gerais no mesmo período, esses percentuais eram, respectivamente, 10,36%, 46,40%, 32,25% e 10,57%. (Fonte: PNUD, Ipea e FJP, Censos Demográficos 2000 e 2010).

9.7.1.10.2 Educação no Município de Guanhães

A educação em Guanhães está estruturada com a Superintendência Regional de Ensino, criada em 1990, com 22 municípios jurisdicionados a mesma. Atendendo a um total de 86 escolas estaduais, 246 escolas municipais, 29 escolas particulares, uma escola federal e uma universidade. Na cidade, a infraestrutura educacional presente é bastante ampla. O município tem várias escolas, entre elas:

- ✓ Instituto Presbiteriano Gammon;
- ✓ Instituto Mara Prado;
- ✓ E. E. Odilon Behrens;
- ✓ E. E. Altivo Coelho;
- ✓ E. E. Padre Café;
- ✓ EE Otávio Nunes Leite (Sapucaia);
- ✓ EE Nossa Senhora do Carmo (Taquaral);
- ✓ EE Senador Francisco Nunes Coelho (Novo Cruzeiro);
- ✓ EE Tenente José Coelho da Rocha (Correntinho);
- ✓ EE Alberto Caldeira (Distrito de Farias);
- ✓ EE Fazenda São Sebastião (Bairro Vermelho).

Escolas Municipais da zona urbana:

- ✓ Escola Municipal Dr. Inocente Soares Leão;
- ✓ Escola Municipal Gustavo Coelho;
- ✓ Escola Municipal Pio Nunes Coelho;
- ✓ Escola Municipal Pingo de Luz;
- ✓ Escola Municipal Gustavo Coelho.

Escolas da Zona Rural:

- ✓ Escola Municipal Américo de Pinho (Povoado da Barreira);
- ✓ Escola Municipal Capitão João Carlos de Miranda (Maia dos Buracos);
- ✓ Escola Municipal Corrente Canoa (Corrente Canoa);
- ✓ Escola Municipal Dr. Luiz de Brito (Povoado do Cruzeiro do Aricanga);
- ✓ Escola Municipal Fazenda Ponte Alta (Fazenda da Ponte Alta);
- ✓ Escola Municipal Fazenda do Cachimbo (Fazenda do Cachimbo);
- ✓ Escola Municipal Horácio Soares (Fazenda da Conquista);
- ✓ Escola Municipal Justino Fernandes (Fazenda Belo Monte);
- ✓ Escola Municipal Luiz Leite (Fazenda do Carranca);
- ✓ Escola Municipal Luiza Leite (Córrego São Francisco, Sapucaia);
- ✓ Escola Municipal Olávia de Miranda Ayala (Fazenda São Geraldo);
- ✓ Escola Municipal Orival Pinheiro (Fazenda do Sapé);
- ✓ Escola Municipal Padre José Augusto de Oliveira - (Fazenda dos Pedrosas, Cabeceira7 de Farias).

Além do ensino fundamental e médio, o município também oferece ensino superior. A Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, mantém no município um campus avançado com três cursos de graduação: Ciências contábeis à distância, Administração e Sistemas de Informação, além dos cursos de tecnólogos virtual de Gestão Pública, Gestão de Processos e Gestão de Eventos. A UNIVALE é outra universidade que mantém um polo no município, que também abriga um dos maiores Polos EAD da Universidade de Uberaba - Uniube. O número de matrículas no ensino fundamental, em 2021, foi igual a 524 e, no ensino médio, foram 489 matrículas e ensino infantil de 3.394, considerando creche e pré-escola (Fonte: Sinopse Estatística da Educação Básica 2021. Brasília: Inep, 2022 c).

No município de Guanhães, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola era de 93,84%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos, frequentando os anos finais do ensino fundamental, era de 89,24%. A proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo era de 55,77%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo era de 36,36%, conforme ilustra o Gráfico 64.

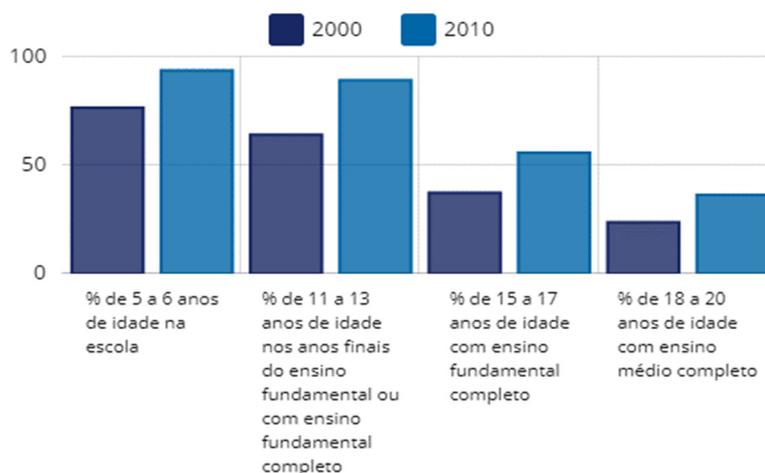


Gráfico 64: Fluxo escolar por faixa etária no município - Guanhães/MG - 2000 e 2010 (Fonte: PNUD, Ipea e FJP, Censos Demográficos 2000 e 2010).

Em Guanhães em 2000, 80,98% da população de 6 a 17 anos estavam cursando o ensino básico regular com menos de dois anos de defasagem idade-série. Em 2010, esse percentual era de 79,86%. (Fonte: PNUD, Ipea, FJP, Censo Escolar – INEP 2013 -2017)

A taxa de distorção idade-série no ensino médio no município de Guanhães será de 28,80%, em 2016, e passou para 30,60%, em 2017. Por sua vez, a taxa de

evasão no fundamental foi de 2,60%, em 2013, para 2,40%, em 2014. A taxa de evasão no ensino médio foi de 11,50%, em 2013, e, em 2014, de 13,20%. (Fonte: PNUD, Ipea, FJP, Censo Escolar – INEP 2000 e 2010).

Em Guanhães a expectativa de anos de estudo é de 9,01 anos, em 2000, e 8,86 anos, em 2010. Em 2010, considerando-se a população de 25 anos ou mais de idade 15,36% eram analfabetos, 34,56% tinham o ensino fundamental completo, 24,53% possuíam o ensino médio completo e 6,13%, o superior completo. (Fonte: PNUD, Ipea, FJP, Censo Escolar – INEP 2013 -2017).

9.7.1.11 INFRAESTRUTURA

9.7.1.11.1 Infraestrutura do Município de Sabinópolis

A infraestrutura urbana é um conjunto de sistemas e serviços necessários para o perfeito desenvolvimento das funções urbanas, e neste sentido será feita a caracterização e descrição dos principais aspectos que marcam a vida urbana sede do municipal de Sabinópolis, tais como: a existência de ordenamento legal que regule a ocupação do solo; a qualidade do atendimento de saneamento básico, as condições de urbanização como disponibilidade de energia elétrica, calçamento e pavimentação de ruas.

9.7.1.11.2 Esgotamento Sanitário

O esgotamento sanitário é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários; inclui desde as ligações prediais até o lançamento final no meio ambiente. Mais da metade da população brasileira e grande parte dos municípios ainda não contam com serviços de esgotamento sanitário e acabam adotando outras formas de coleta, afastamento e, em poucos casos, tratamento dos esgotos.

No município de Sabinópolis a coleta e tratamento do esgoto é realizado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE).

A população da sede urbana do município de Sabinópolis apresenta um índice de 46,2%, em relação ao manejo adequado de seu esgoto, por meio de sistemas centralizados de coleta e tratamento ou de soluções individuais. Do restante, 42,25% é coletado, mas não é tratado e 11,56% não é tratado nem coletado, conforme os dados apresentados na Tabela 153 e o Gráfico 65.

Tabela 153: Coleta x tratamento.

	Município (%)	Estado (%)	Brasil (%)
Índice sem atendimento sem Coleta e sem Tratamento	11,56	15,10	23,6
Índice de Atendimento por Solução Individual	2,47	3,31	8,64
Índice de Atendimento com Coleta e sem Tratamento	42,25	53,84	22,83
Índice de Atendimento com Coleta e com Tratamento	43,73	19,92	38,26

Fonte: ANA, Atlas Esgoto 2013.

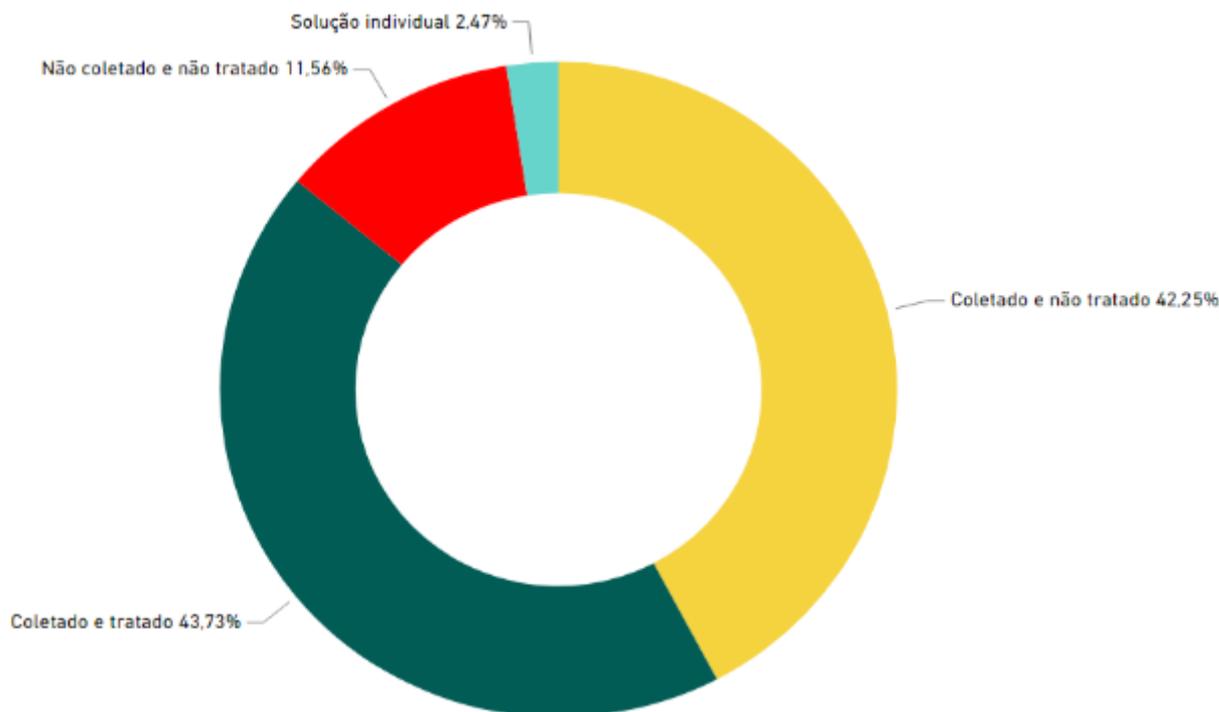


Gráfico 65: Índice de atendimento da população urbana do município de Sabinópolis, em relação a coleta e tratamento de esgoto (Fonte: ANA, Atlas Esgoto 2013).

Frente ao exposto 46,2% da população total da sede urbana do município de Sabinópolis tem acesso aos serviços de esgotamento sanitário. Enquanto a média do estado de Minas Gerais é 73,9% e, do país, 55% (Fonte: SNIS 2020).

9.7.1.11.3 Abastecimento de Água Potável

O abastecimento de água potável é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição. No Decreto n.º. 7.217/2010 (art. 4º), detalha-se que são incluídas as atividades de reservação, captação e adução da água bruta, tratamento da água, adução da água tratada e reservação da água tratada.

No município de Sabinópolis o abastecimento de água é realizado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE).

Tabela 154: População atendida por abastecimento de água potável no município de Sabinópolis, estado de Minas Gerais e no Brasil.

	Município (%)	Estado (%)	Brasil (%)
Índice de atendimento urbano de água	99,57	93,58	93,35
Índice de atendimento total de água do município	64,26	82,67	84,13

Fonte: SNIS 2020.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 154, 64,26% da população total do município de Sabinópolis tem acesso aos serviços de abastecimento de água, o que corresponde a 15.416 habitantes, deste total 9.950 habitantes, residente na sede urbana do município e 99,57% desta população é atendida pelo abastecimento público de água. Enquanto a população rural do município que corresponde a 5.486 habitantes ou 35,46% da população total, não é atendida por serviço de abastecimento de água. Quando comparados os dados do município de Sabinópolis em relação ao estado de Minas Gerais e do país observamos que 93,58% e respectivamente 93,35% da população urbana é atendida por abastecimento de água. Contudo quando observados os dados da população total atendida por serviço de abastecimento de água potável, âmbito estadual é nacional vemos que 82,67%, assim como 84,13% da população de Minas Gerais e do Brasil tem acesso ao abastecimento público de água tratada (Fonte: SNIS 2020).

9.7.1.11.4 Serviços de Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos são constituídos pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de: coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final adequados do lixo doméstico e dos serviços de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, incluindo triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços da limpeza pública urbana (Lei n° 11.445/2007, art. 7º).

No município o serviço de limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos é realizado pela Prefeitura Municipal de Sabinópolis (Fonte: SNIS 2020).

Tabela 155: População atendida por serviço de coleta de resíduos domiciliares no município de Sabinópolis, estado de Minas Gerais e no Brasil.

	Município (%)	Estado (%)	Brasil (%)
Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de lixo em relação à população total do município	72,65	90,15	90,54
Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de lixo em relação à população urbana	99,50	97,92	98,65

Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município	95,48	96,11	94,59
--	-------	-------	-------

Fonte: SNIS 2020.

Em Sabinópolis, 72,65% da população total é atendida com serviço de coleta de resíduos domiciliares. Vale evidenciar a diferença da taxa de cobertura da população urbana, que é de 100%, frente à população rural, de 26,85%, conforme os dados apresentados na Tabela 155 (Fonte: SNIS 2020).

Tabela 156: Massa de resíduos coleta per capita.

	Município	Média do Estado	Média do País
Massa de resíduos domiciliares e públicos coletados per capita em relação à população total atendida	0,52 kg/hab./dia	0,69 kg/hab./dia	0,79 kg/hab./dia
Massa de resíduos domiciliares e públicos coletados per capita em relação à população urbana	0,58 kg/hab./dia	0,83 kg/hab./dia	1,01 kg/hab./dia

Fonte: SNIS 2020.

Conforme a Tabela 156 acima no município de Sabinópolis considerando a população total do município, são coletados, por dia, 0,52 kg/hab./dia de resíduos domiciliares e públicos (Fonte: SNIS 2020). Em relação a coleta seletiva independe da forma (porta a porta, em postos de entrega voluntária ou outra modalidade) e sua abrangência no município, ou seja, a prática da coleta seletiva pode ocorrer somente em uma pequena parte, em iniciativas pontuais, como também em todo o território. No entanto o município de Sabinópolis não declarou se pratica coleta seletiva de Resíduos Sólidos, mas a Tabela 157 a seguir traz um panorama geral de Minas Gérias e do Brasil, em relação a coleta seletiva de resíduos sólidos.

Tabela 157: Coleta seletiva de resíduos sólidos.

	Município	Média do Estado	Média do País
Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva	-	10,74 Kg/habitante/ano	15,31 Kg/habitante/ano
Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (em relação à população urbana)	-	7,81 Kg/hab/ano	7,99 Kg/hab/ano
Taxa de recuperação de materiais em relação à quantidade total coletada	-	2,60%	2,17%

Fonte: SNIS 2020.

9.7.1.11.5 Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

A drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas são constituídos pelas atividades de planejamento, gestão e manutenção, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das

redes. Os prestadores de serviço ou órgão responsável por este serviço são, quase em sua totalidade, as próprias prefeituras municipais.

Diferentemente dos outros componentes do saneamento, o conceito de atendimento ou déficit com relação aos serviços de drenagem urbana ainda não é algo consolidado. O conjunto de informações e indicadores levantados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) ainda estão em fase de desenvolvimento. A baixa disponibilidade das informações sobre as estruturas e situação nos municípios, também restringe a qualidade dos dados obtidos.

Contudo no município de Sabinópolis a Secretária Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente é que é a responsável pela implantação e manutenção da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Neste contexto 0,30% da área total do município é considerada área urbana, com uma densidade de 16,00 domicílios por hectares (Fonte: SNIS 2020).

Tabela 158: Domicílios sujeitos a risco de inundação, assim como parcela da poluição impactada por eventos hidrológicos no município de Sabinópolis, Minas Gerais e Brasil.

	Município (%)	Estado (%)	Brasil (%)
Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação	3,80	2,90	3,90
Parcela da População Impactada por Eventos Hidrológicos	0,00	0,20	0,10

Fonte: SNIS 2020.

Nesta perspectiva a área urbana do município de Sabinópolis, segundo os dados disponibilizados pelo SNIS, possui 3,80% dos domicílios em situação de risco de indução, percentual superior, quando comparado com o do estado de Minas Gerais, que é de 2,90% dos domicílios em situação de risco de indução.

9.7.1.11.6 Infraestrutura e Sistema Urbanos Existente

Conforme os dados que constam da Tabela 159 abaixo, 75% das vias públicas da área urbana do município de Sabinópolis são pavimentadas e possuem meio-fio. Já a média das cidades do estado que é de 69,00% e do país, 62,40% (SNIS 2020).

Tabela 159: Percentual de urbanização de vias públicas no município de Sabinópolis, Minas Gerais e Brasil.

	Município (%)	Estado (%)	País (%)
Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana	75,00	69,00	62,40
Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana	60,00	14,80	21,20

Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes em Área Urbana com Parques Lineares	0,00	11,60	29,20
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Aberta	0,00	2,40	15,40
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Fechada	0,00	2,10	5,20

Fonte: SNIS 2020.

9.7.1.11.7 Distribuição de Energia Elétrica

A distribuição de energia elétrica se dá através da Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, sendo a classe residencial a que mais consome energia elétrica no município. A rede de distribuição da CEMIG atende tanto a área urbana do município como a área rural.

9.7.1.11.8 Comércio

A sede urbana do município de Sabinópolis conta com centro comercial, possui vários estabelecimentos comerciais e alguns atacadistas, contando com padarias, lojas de artigos para presentes, casas de materiais de construção e vestuário.

9.7.1.11.9 Meios de Comunicação

O município é servido por telefonia móvel e fixo, sendo as suas operadoras, respectivamente, a OI e a VIVO. Os serviços postais e telegráficos são realizados pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT). Quanto às emissoras de televisão, são transmitidos os canais da Rede Globo Minas, TV Bandeirantes, Rede Minas, Rede Vida, TV Record, TV SBT (Alterosa).

9.7.1.11.10 Rede Bancária e de Hotéis

Constituem a rede bancária de Sabinópolis 04 (quatro) estabelecimentos, que são: uma agência do Banco do Brasil, uma agência do Banco CREDICENM - Cooperativismo de Crédito na região Centro Nordeste Mineiro, uma agência banco postal Bradesco e uma agência suporte da Caixa Econômica Federal, que é a Casa Lotérica. De acordo com o site oficial de Sabinópolis, a cidade ainda conta com 02 (dois) Hotéis, denominados “São Joaquim” e “Catuai”, ambos localizados no centro.

9.7.1.11.11 Infraestrutura do Município de Guanhães

Conforme já citado a infraestrutura urbana é um conjunto de sistemas e serviços necessários para o perfeito desenvolvimento das funções urbanas, e neste sentido será feito a caracterização e descrição dos principais aspectos que marcam a vida urbana sede do município de Guanhães, assim como foi apresentado para o

município de Sabinópolis, que é o município sede do empreendimento objeto do presente estudo de impacto ambiental.

9.7.1.11.12 Esgotamento Sanitário

A população da sede urbana do município de Guanhões apresenta um índice de 46,20%, em relação ao manejo adequado de seu esgoto, por meio de sistemas centralizados de coleta e tratamento ou de soluções individuais. Do restante, 42,25% é coletado, mas não é tratado e 11,56% não é tratado nem coletado, conforme os dados apresentados na Tabela 160 e no Gráfico 66.

Tabela 160: Coleta x tratamento.

	Município (%)	Estado (%)	Brasil (%)
Índice sem atendimento sem Coleta e sem Tratamento	11,56	15,1	23,6
Índice de Atendimento por Solução Individual	2,47	3,31	8,64
Índice de Atendimento com Coleta e sem Tratamento	42,25	53,84	22,83
Índice de Atendimento com Coleta e com Tratamento	43,73	19,92	38,26

Fonte: ANA, Atlas Esgoto 2013.

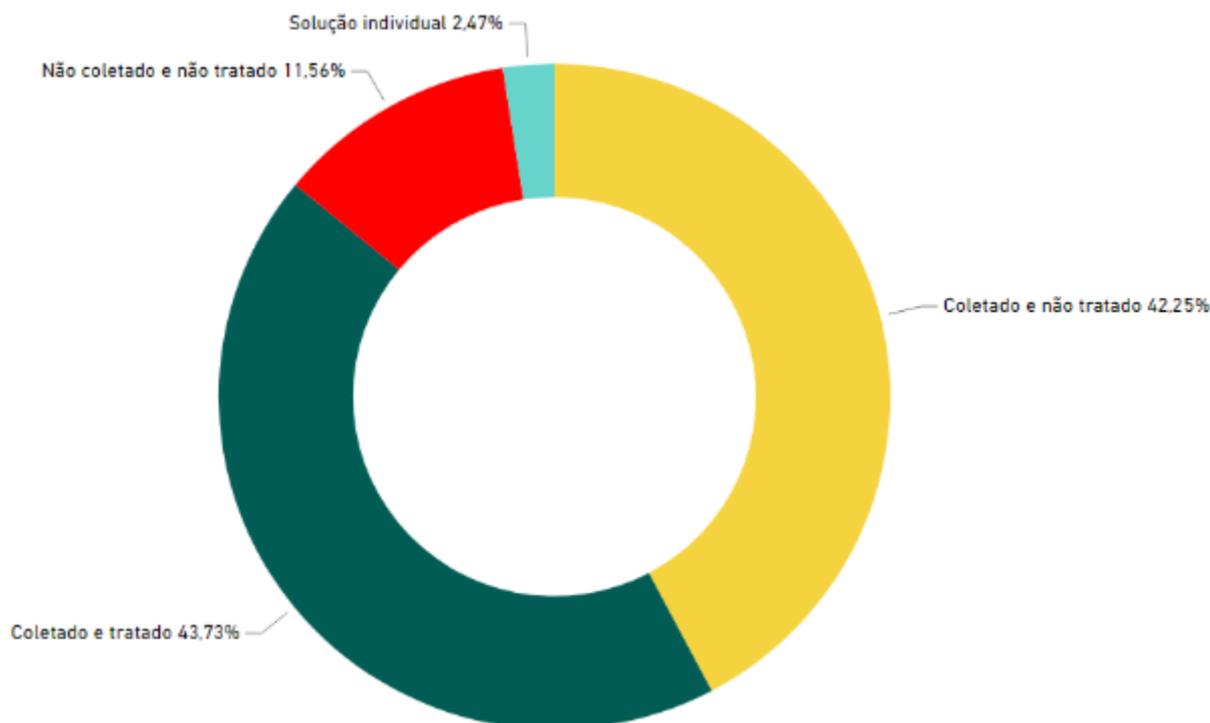


Gráfico 66: Índice de atendimento da população urbana do município de Guanhões, em relação a coleta e tratamento de esgoto (Fonte: ANA, Atlas Esgoto 2013).

Frente ao exposto 43,73% da população total da sede urbana do município de Guanhões tem acesso aos serviços de esgotamento sanitário. Enquanto a média do estado de Minas Gerais é 73,9% e, do país, 55% (Fonte: SNIS 2020).

9.7.1.11.13 Abastecimento de Água Potável

No município de Guanhães o abastecimento de água é realizado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE).

Tabela 161: População atendida por abastecimento de água potável no município de Guanhães, estado de Minas Gerais e no Brasil.

	Município (%)	Estado (%)	Brasil (%)
Índice de atendimento urbano de água	100,00	93,58	93,35
Índice de atendimento total de água	81,31	82,67	84,13

Fonte: SNIS 2020.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 161, 81,31% da população total de Guanhães tem acesso aos serviços de abastecimento de água, o que corresponde a 34.573 habitantes, deste total 28.113 habitantes, residente na sede urbana do município que tem 100,00% da população atendida pelo abastecimento público de água. Enquanto a população rural do município que corresponde a 6.460 habitantes e a 18,69% da população total do município, não é atendida por serviço público de abastecimento de água. Quando comparados os dados do município de Guanhães em relação ao estado de Minas Gerais e do Brasil observamos que 82,67% e respectivamente 84,13% da população urbana é atendida por abastecimento de água. Contudo quando observados os dados da população rural atendimento abastecimento de água potável âmbito estadual é nacional vemos que 16,16%, assim como 29,27% desta parcela da população de Minas Gerais e do Brasil, não tem acesso ao abastecimento público de água tratada (Fonte: SNIS 2020).

9.7.1.11.14 Serviços de Limpeza Urbana

No município o serviço de limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos urbanos é realizado pela Prefeitura Municipal de Guanhães (Fonte: SNIS 2020).

Tabela 162: População atendida por serviço de coleta de resíduos domiciliares no município de Guanhães, estado de Minas Gerais no Brasil.

	Município (%)	Estado (%)	Brasil (%)
Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de lixo em relação à população total do município	100,00	90,15	90,54
Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de lixo em relação à população urbana	100,00	97,92	98,65
Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município	100,00	96,11	94,59

Fonte: SNIS 2020.

Em Guanhães, 100% da população é atendida com coleta de resíduos domiciliares (Fonte: SNIS 2020), conforme consta dos dados disponibilizados na Tabela 162.

Tabela 163: Massa de resíduos coleta per capita.

	Município	Média do Estado	Média do País
Massa de resíduos domiciliares e públicos coletados per capita em relação à população total atendida	1,43 kg/hab./dia	0,69 kg/hab./dia	0,79 kg/hab./dia
Massa de resíduos domiciliares e públicos coletados per capita em relação à população urbana	1,75 kg/hab./dia	0,83 kg/hab./dia	1,01 kg/hab./dia

Fonte: SNIS 2020.

De acordo com a Tabela 163, o município de Guanhães se considerada a população total do município, coleta, por dia, 1,43 kg de resíduos por habitante/dia (Fonte: SNIS 2020). Em relação a coleta seletiva, conforme os dados disponíveis no Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS), do Ministério do Desenvolvimento Regional, o município de Guanhães, declarou que promove a recuperação materiais recicláveis da ordem de 10,67Kg por habitante/ano, segundo consta da Tabela 164 a seguir.

Tabela 164: Coleta seletiva de resíduos sólidos.

	Município	Média do Estado	Média do País
Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva	-	10,74 Kg/habitante/ano	15,31 Kg/habitante/ano
Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (em relação à população urbana)	10,67 Kg/hab/ano	7,81 Kg/hab/ano	7,99 Kg/hab/ano
Taxa de recuperação de materiais em relação à quantidade total coletada	-	2,60%	2,17%

Fonte: SNIS 2020.

9.7.1.11.15 Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

No município de Guanhães a prefeitura municipal é que é a responsável pela implantação e manutenção da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Neste contexto 10,00% da área total do município é considerado como urbano, com uma densidade de domicílios na área urbana de 1,20 domicílios por hectares (Fonte: SNIS 2020).

Tabela 165: Domicílios sujeitos a risco de inundação, assim como parcela da poluição impactada por eventos hidrológicos no município de Guanhães, Minas Gerais e no Brasil.

	Município (%)	Estado (%)	Brasil (%)
Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação	2,90	2,90	3,90
Parcela da População Impactada por Eventos Hidrológicos	0,10	0,20	0,10

Fonte: SNIS 2020.

Dentro do contexto da área urbana do município de Guanhães, segundo os dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) 2,90% dos domicílios estão em situação de risco de indução, percentual igual ao observado para o estado de Minas Gerais.

9.7.1.11.16 Infraestrutura e Sistema Urbanos Existente

Conforme os dados constata da Tabela 166 abaixo, 92,50% das vias públicas da área urbana do município de Guanhães são pavimentadas e possuem meio-fio. Já a média das cidades do estado que é de 69,00% e do país, 62,40% (SNIS 2020).

Tabela 166: Percentual de urbanização de vias públicas no município de Guanhães, Minas Gerais e no Brasil.

	Município (%)	Estado (%)	País (%)
Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana	92,50	69,00	62,40
Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana	1,00	14,80	21,20
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes em Área Urbana com Parques Lineares	0,00	11,60	29,20
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Aberta	0,00	2,40	15,40
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Fechada	1,60	2,10	5,20

9.7.1.11.17 Distribuição de Energia Elétrica

A distribuição de energia elétrica se dá através da Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, sendo a classe residencial a que mais consome energia elétrica no município. A rede de distribuição da CEMIG atende tanto a área urbana do município como a área rural.

9.7.1.11.18 Comércio

Guanhães - MG é um município de grande relevância na região que se destaca pela alta regularidade das vendas no ano. O desempenho econômico e o pequeno número de novas oportunidades claras de negócios são fatores de atenção, segundo dados da Secretarias Estaduais da Fazenda (SEF/MG, 2022). Neste contexto, até julho de 2022 houve registro de 58 novas empresas em Guanhães, sendo que 3 atuam pela internet, segundo os dados do Ministério da Economia.

9.7.1.11.19 Meios de Comunicação

O município é servido por telefonia móvel e fixo, sendo as suas operadoras, respectivamente, a OI e a VIVO. Os serviços postais e telegráficos são realizados pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT). Quanto às emissoras de

televisão, são transmitidos os canais da Rede Globo Minas, TV Bandeirantes, Rede Minas, Rede Vida, TV Record, TV SBT (Alterosa).

9.7.1.11.20 Rede Bancária e de Hotéis

Constituem a rede bancária de Sabinópolis 04 (quatro) estabelecimentos, que são: uma agência do Banco do Brasil, uma agência do Banco CREDICENM - Cooperativismo de Crédito na região Centro Nordeste Mineiro, uma agência banco postal Bradesco e uma agência suporte da Caixa Econômica Federal, que é a Casa Lotérica. O município conta cinco hotéis que constem a rede hoteleira da cidade.

9.7.1.12 ASPECTOS ECONÔMICOS

9.7.1.12.1 Sabinópolis

Sabinópolis é um município voltado para as atividades agropecuárias, sobressaindo-se na agricultura, no cultivo principalmente do café, com a produção de 5 toneladas, cana-de-açúcar forrageira destinada a alimentação animal, com uma produção de 2.842 toneladas, assim como a cana-de-açúcar tendo sido produzido 8.441 toneladas, feijão com uma área total colhida de 354 hectares e uma produção de 123 toneladas, mandioca com um área de colhida de 23 hectares, que rederam uma produção de 159 toneladas e produção de milho forrageiro para alimentação animal e milho, somando uma área total colhida de 1.069 hectares que produziram 15.713 toneladas milho. Além da agricultura o município possui um rebanho de 34.693 cabeças de bovinos, distribuídos em 782 estabelecimentos agropecuários (Fonte: Censo Agropecuário, 2017, IBGE).

A utilização das terras no município é dividida em três categorias principais lavouras, pastagens, matas ou florestas e sistema agroflorestal, conforme é caracterizado na Tabela 167 abaixo.

Tabela 167 : Utilização das terras no município de Sabinópolis, MG.

Utilização das Terras	
Lavoura	Área (hectares)
Permanentes	392
Temporárias	1.861
Área para cultivo de flores	6,0
Área Total: 2.259	
Pastagem	Área (hectares)
Naturais	2.205
Plantadas em boas condições	24.321
Plantadas em más condições	4.053
Área Total: 30.579	
Matas ou Florestas	Área (hectares)
Naturais	7.343

Naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	19.534
Florestas plantadas	10.272
Área Total: 37.149	
Sistema Agroflorestal	Área (hectares)
Área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastoreio por animais	1.690

Fonte: Censo Agropecuário, IBGE, 2017.

Conforme o Censo Agropecuário de 2017, realizado pelo IBGE, o município de Sabinópolis possui 73.989 hectares ocupados por estabelecimentos agropecuários, o que nos permite afirmar que a principal vocação do município é a agricultura e pecuária. Dos 73.989 hectares ocupados por estabelecimentos agropecuários, 11.827 hectares são divididos em propriedades rurais em regime de condomínio, consórcio ou união de pessoas e 46.789 hectares são ocupados por produtores rurais individuais.

A uma predominância de produtores rurais na condição proprietários e coproprietários de terras tituladas coletivamente que correspondem a 65.153 hectares, terras voltadas a produção agropecuária no município de Sabinópolis. Seguida pelos comodatários que ocupam 5.765 hectares, os em regime de parceria, ocupam cerca de 953 hectares e os ocupantes fazem o uso de 91 hectares terras agrícolas do município.

O rebanho bovino se constitui a uma das mais relevantes criações pecuárias na área de estudo do empreendimento. O município que possui um plantel com 36.897 cabeças. Destaca o grande número de vacas ordenhadas, que é de 8.077 em Sabinópolis, o que equivale a 21,70% de todo o rebanho (IBGE, 2022).

No estado de Minas Gerais, segundo os dados do IBGE do ano 2022, os números da pecuária são bem mais expressivos. O rebanho bovino do estado é de 22.993.105 de cabeças, o de suínos são 5.631.395 cabeças, o plantel de equinos é da ordem de 804.904 animais e o plantel avícola é de 112,7 milhões de galos, galinhas, frangas, frangos e pintos.

A segunda atividade mais relevante no município depois da agropecuária são os serviços, neste setor os principais empregadores são a prefeitura municipal de Sabinópolis, seguida pelo comércio e indústria.

Verifica-se a importância do setor agropecuário e da elevada participação do setor de serviços na composição do Produto Interno Bruto - PIB no município e que teve um rendimento total dos 03 (três) setores: agropecuário, de indústria e de

serviços, no valor de R\$ 47.111,00 no ano de 2017, quanto ao valor do PIB per capita, este foi em 2018 de R\$ 11.632,37 (Fonte: IBGE, 2022).

Em 2021, o salário médio mensal era de 1.9 salários-mínimos no município de Sabinópolis. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de % 10,88% em 2021 (Fonte: IBGE, 2024).

Percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário mínimo em 2010 era de 40,9 %, segundo dados do IBGE (Fonte: IBGE, 2024).

Na comparação com os outros municípios do estado, Sabinópolis ocupava as posições 184 de 853 e 616 de 853, respectivamente. Na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 2.715 de 5570 e 3460 de 5570, respectivamente (Fonte: IBGE, 2024).

Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 40,9% da população nessas condições, o que o colocava na posição 308 de 853 dentre as cidades do estado e na posição 2.632 de 5.570 dentre as cidades do Brasil, segundo dados do censo demográfico do IBGE, realizado em 2010 (Fonte: IBGE, 2024).

A Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) é um cadastro administrativo, instituído pelo Decreto nº 76.900, de 23 de dezembro de 1975, de âmbito nacional, periodicidade anual e de declaração obrigatória para todos os estabelecimentos do setor público e privado, inclusive para aqueles que não registraram vínculos empregatícios no exercício.

Em virtude da relevância e multiplicidade de informações de interesse social, a RAIS se constituiu em fonte primordial de dados estatísticos para acompanhamento e caracterização do mercado de trabalho formal no Brasil. Segundo os dados RAIS, ano base de 2022, o município de Sabinópolis apresentou 1.742 vagas formais de emprego, considerando grupamento de atividades econômicas, assim como todos os graus de instrução (Tabela 168).

Tabela 168: Número de empregos formais e distribuição percentual e grupamento de atividades econômicas no município de Sabinópolis no ano de 2022.

Atividades Econômicas	Empregos Formais no Ano de 2022	Distribuição (%)
Agropecuária	176	10,10
Indústria	306	17,60
Construção	83	4,80
Comércio	350	20,10
Serviços	827	47,50
Total	1.742	100,00

Fonte: RAIS / TEM, ano base 2022.

Quando observado o cenário atual do município de Sabinópolis em relação ao estoque de vagas formais de emprego na indústria extrativa, mais especificamente na extração de minério ferro, hoje setor emprega 81 trabalhadores, levando em consideração as faixas etárias dos 17 aos 60 anos de idade e todos os graus de instrução. Todavia a remuneração média do empregado com ensino médio completo é de R\$1.347,58 e do empregado com ensino superior completo a remuneração média é de R\$2.083,02 (Fonte: RAIS; Painel de informações 2022).

O setor no Estado de Minas Gerais emprega 37.495 pessoas, levando em consideração as faixas etárias dos 17 aos 60 anos de idade e todos os graus de instrução, contudo a remuneração média do empregado com ensino médio completo é de R\$3.427,71 e com ensino superior completo é de R\$10.684,91 (Fonte: RAIS; Painel de informações 2022).

Frente aos dados da RAIS, ano base de 2020, em Sabinópolis 37,7% dos trabalhadores ligados ao setor industrial é empregado pela indústria extrativista, extração de minério de ferro. Esta informação só vem reforçar a importância do setor para o município, como fonte de emprego e renda para população, seguido pelo setor de serviços que apresenta uma remuneração média de R\$2.102,40.

9.7.1.12.2 Guanhães

O município de Guanhães tem sua economia regida pela agropecuária e serviços, de acordo com o Censo Agropecuário do IBGE/2017, a utilização das terras em Guanhães se assenta basicamente em quatro tipologias: pecuária e criação de outros animais; florestas plantadas; lavouras temporárias, lavouras permanentes; e horticultura e fruticultura. Dentre esses tipos de uso destacam-se, por ordem: as pastagens destinadas à pecuária e criação de outros animais, as florestas plantadas e as lavouras temporárias, estando estes usos do solo distribuído em 1.751 estabelecimentos agropecuários que ocupam uma área de 79.675 hectares (Fonte: Censo Agropecuário, 2017, IBGE).

As pastagens representam o principal uso das terras: respondem por 70% de todo espaço agrário de Guanhães. Ao todo, as terras destinadas à pecuária e à criação de outros animais somam 55.772,5 hectares em Guanhães. O segundo tipo de uso do solo predominante na área de estudo é corresponde às florestas plantadas. As florestas plantadas em Guanhães demandam uma extensão territorial de 19% de todo o espaço agrário local, segundo o Censo Agropecuário, 2017, do IBGE. Em

números absolutos as florestas plantadas ocupam aproximadamente 15.138,25 hectares do território que integra o município de Guanhães. O terceiro tipo de uso do solo predominante na área de estudo refere-se às lavouras temporárias, que ocupam 9,2% do espaço agrário de Guanhães (equivalentes a 7.330,1 hectares) (IBGE,2017).

Com proporções bem menores que os três principais tipos de uso das terras no município, constam a horticultura e fruticultura e as lavouras permanentes.

Em termos da quantidade de propriedades e seus respectivos tipos de uso do solo observa-se que em Guanhães as propriedades que destinam suas áreas a agropecuária, ou seja, cultivo de plantas (agricultura) e à criação de animais (pecuária) corresponde está presente em 1.751 estabelecimentos em Guanhães (que representam 100% das propriedades do espaço agrário do município). Em seguida aparecem, por ordem, as propriedades que destinam áreas de lavoura permanentes em 332 estabelecimentos (que representam 19% das propriedades do espaço agrário do município) (IBGE,2017).

A estrutura fundiária refere-se ao modo como as propriedades agrárias de uma região estão organizadas em termos numéricos, de tamanho e de distribuição social.

A análise empreendida nesta seção tomará por base os dados do Censo Agropecuário do IBGE de 2017 relativos ao número e ao tamanho dos estabelecimentos agropecuários existentes em Guanhães.

Em Guanhães existem 1.751 estabelecimentos agrários. Os estabelecimentos agrários de Guanhães representam 10% dos estabelecimentos da microrregião.

Em Guanhães as mais importantes culturas agrícolas são as temporárias. Comparando as três principais culturas temporárias com as três culturas permanentes existentes no município, identifica-se enorme disparidade em termos de área plantada e valor gerado, com larga vantagem para as culturas temporárias. As culturas temporárias representaram 95,3% de toda a área plantada no município, no ano 2017. Quanto ao valor da produção, as culturas temporárias representaram 94% de todo o valor obtido com a produção agrícola. A cultura de cana-de-açúcar e a de milho são os principais plantios agrícolas do município avaliado.

A cultura de cana-de-açúcar é a que gera maior valor econômico. No ano de 2017, a produção de cana-de-açúcar gerou um valor de R\$ 5.448.000,00 em Guanhães. A área destinada ao plantio de cana-de-açúcar no ano em questão foi de 173 hectares em Guanhães. Em Minas Gerais a cultura de cana-de-açúcar gerou em

2017 um valor de R\$ 5,7 bilhão. Portanto, a produção da área de estudo não é expressiva em termos estaduais, representando menos de 0,25% da produção estadual.

A cultura de milho gerou, em 2017, uma riqueza de R\$ 676 mil em Guanhães. Porém, quando se considera a porção do território ocupada pela cultura do milho percebe-se que ela se mostra menos representativa que a cultura da cana-de-açúcar. Em Guanhães, a área destinada ao plantio de milho foi de 197 hectares. A cultura de milho no estado de Minas Gerais gerou em 2017 um valor anual de R\$ 3,25 bilhão, o que demonstra que a produção da área de estudo é pouco expressiva em termos estaduais, uma vez que representa 0,15% do valor total da produção de milho no Estado.

A terceira cultura em importância econômica e ocupação de terra, em 2017, foi a cultura de feijão. Esta ocupou 64 hectares em Guanhães. O valor gerado com o plantio do feijão foi de 141 mil reais em Guanhães. Em Minas Gerais a cultura de feijão gerou um valor de 838,4 milhões em 2017. Logo, o valor da produção da Área de Influência representa menos de 0,5% da produção estadual.

Avaliando somente as culturas permanentes, se percebe que em Guanhães as culturas registradas são banana, café e laranja. Dentre essas, a cultura da banana foi a que gerou maior valor agregado em 2017. Em Guanhães, a cultura de banana ocupou 20 hectares, gerando R\$ 142 mil. A cultura de café ocupou uma área de 7 hectares em Guanhães; mas gerou um valor econômico menor: R\$ 37 mil. A cultura de laranja, ocupa uma área bem menor - 4 ha em Guanhães.

A cultura de café no estado de Minas Gerais assume valores bastante expressivos. O estado foi responsável pela produção de 73% do café produzido na região sudeste em 2019, com uma produção de 33,3 milhões de sacas e um valor econômico gerado da ordem de R\$ 8,2 bilhões. A cafeicultura da área de estudo representa menos do que 0,01% da produção estadual.

A dinâmica da produção agrícola no município se mostrou negativa: em Guanhães todas as culturas permanentes perderam em área plantada. Este fato tem reflexo na dinâmica da produção das culturas temporárias também se apresentou negativa para as culturas de milho e feijão com redução das áreas plantadas. No entanto, a cultura de cana-de-açúcar apresentou dinâmica positiva.

A dinâmica da produção agrícola mostra, entre outros aspectos, que o setor enfrentou dificuldades para manter a área plantada da maioria das culturas desenvolvidas, no período em análise. A área plantada das principais culturas permanentes e temporárias apresentou queda em 2017, segundo censo agropecuário (IBGE,2017), o que equivale à aproximadamente 14% de toda a área plantada. As informações até então expostas sugerem que uma parcela dos agricultores substituiu outras culturas pelo plantio de cana-de-açúcar, a única cultura que apresentou crescimento da área plantada. Por outro lado, o setor agrícola teve participação crescente na composição do PIB municipal. Em 2017, em Guanhães o setor agrícola diminuiu a sua participação na composição do PIB para 7,4%. Pode-se inferir que a produtividade do setor agrícola se retraiu no período em análise, em função da diminuição da área plantada o que gerou a diminuição de sua contribuição para o PIB municipal.

O rebanho bovino se constitui a mais relevante criação pecuária na área de estudo do empreendimento. O município que possui um plantel com 47.156 cabeças. Destaca o grande número de vacas ordenhadas, que é de 9.050 em Guanhães, o que equivale a 19,19% de todo o rebanho (IBGE,2022).

No estado de Minas Gerais, segundo os dados do IBGE do ano 2022, os números da pecuária são bem mais expressivos. O rebanho bovino do estado é de 22.993.105 cabeças, 5.631.395 cabeças de suínos, o plantel de equinos é da ordem de 804.904 animais e o plantel avícola é de 112,7 milhões de galos, galinhas, frangas, frangos e pintos.

Portanto, o rebanho bovino de Guanhães equivale a 0,02% do rebanho estadual, o plantel suíno representa percentual mínimo em relação do plantel estadual bem como o plantel de equinos e avícola em relação ao plantel estadual.

A dinâmica produção pecuária do município de Guanhães se caracteriza por um ligeiro aumento para a maioria das criações conforme censo agropecuário de 2017 do IBGE. Em Guanhães, a dinâmica da atividade agropecuária foi mais heterogênea no período, segundo dados do IBGE. Em Guanhães houve rebanhos que apresentaram pequeno crescimento e outros que reduziram o seu plantel. No município apresentaram crescimento: o rebanho bovino, equino e o de muar. Decresceu, por sua vez, o número de indivíduos dos rebanhos suíno, bubalino, ovino e caprino. O plantel de galináceos também se reduziu.

Em Guanhães a produção de produtos de origem animal é de 20,3 milhões de litros de leite, 4.975 quilos de mel e 19 mil dúzias de ovos. No estado de Minas Gerais, a produção de ovos de galinha é da ordem de 384.783 mil dúzias, a produção de leite de vaca é da ordem de 8,7 bilhões de litros por ano, o que representa 74% de toda a produção da região sudeste e a produção de mel é de 2.605.800 quilos. Portanto, a produção de produtos de origem animal na área de estudo é pouco expressiva quando comparada com a estadual.

A Tabela 169 apresenta os produtos de origem animal produzidos pelos municípios da Área de Influência do empreendimento em tela.

Tabela 169: Produtos de origem animal.

Gado Bovino X Produção Leiteira				
Territórios de Interesse	Nº de cabeças - 2010	Leite Produzido (1.000 L) -2010	Nº de cabeças - 2017	Leite Produzido (1.000 L) -2017
Guanhães	42.859	15.868	42.170	20.287.000
Minas Gerais	22.698.120	8.388.039	19.575.839	8.746.559.000

Fonte: IBGE. Produção pecuária 2017.

O principal produto da silvicultura nos municípios da área de estudo é a madeira em tora para a produção de papel e celulose. Em Guanhães, a atividade produz aproximadamente 169 mil m³, gerando um valor de 6,9 milhões de reais. No estado de Minas Gerais a produção de madeira para celulose é da ordem de 5.371.797 m³, gerando um valor econômico de R\$ 232 milhões. Portanto, a produção da silvicultura na Área de Estudo equivale a 3% da produção estadual, o que expressa pequena representatividade no contexto estadual.

A Tabela 170 seguir apresenta os valores relativos à quantidade produzida e ao valor gerado pela silvicultura no município de Guanhães.

Tabela 170: Produção silvicultura.

Silvicultura								
Municípios	Carvão vegetal		Madeira em tora		Madeira em tora para celulose		Lenha	
	Ton	Mil R\$	M³	Mil R\$	Ton	Mil R\$	M³	Mil R\$
Guanhães	576	121	170	22	169.410	6.959	4.380	210

Fonte: IBGE; Produção da extração vegetal e silvicultura 2017.

A Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) é um cadastro administrativo, instituído pelo Decreto nº 76.900, de 23 de dezembro de 1975, de âmbito nacional, periodicidade anual e de declaração obrigatória para todos os estabelecimentos do setor público e privado, inclusive para aqueles que não registraram vínculos empregatícios no exercício.

Em virtude da relevância e multiplicidade de informações de interesse social, a RAIS se constituiu em fonte primordial de dados estatísticos para acompanhamento e caracterização do mercado de trabalho formal no Brasil. Segundo os dados RAIS, ano base de 2022, o município de Sabinópolis apresentou 7.869 vagas formais de emprego, considerando grupamento de atividades econômicas, assim como todos os graus de instrução (Tabela 171).

Tabela 171: Número de empregos formais e distribuição percentual e grupamento de atividades econômicas no município de Sabinópolis no ano de 2022.

Atividades Econômicas	Empregos Formais no Ano de 2022	Distribuição (%)
Agropecuária	1.086	13,80
Indústria	627	8,00
Construção	158	2,00
Comércio	2.350	29,90
Serviços	3.648	46,40
Total	7.869	100,00

Fonte: RAIS / TEM, ano base 2022.

Quando observado o cenário atual do município de Guanhães em relação ao estoque de vagas formais de emprego na indústria extrativa, mais especificamente na extração de minério ferro, hoje setor emprega 115 trabalhadores, levando em consideração as faixas etárias dos 17 aos 60 anos de idade e todos os graus de instrução. Todavia a remuneração média do empregado com ensino médio completo é de R\$1.659,55 e do empregado com ensino superior completo a remuneração média é de R\$2.070,33 (Fonte: RAIS; Painel de informações 2022).

O setor no Estado de Minas Gerais emprega 37.495 pessoas, levando em consideração as faixas etárias dos 17 aos 60 anos de idade e todos os graus de instrução, contudo a remuneração média do empregado com ensino médio completo é de R\$3.427,71 e com ensino superior completo é de R\$10.684,91 (Fonte: RAIS; Painel de informações 2022).

9.7.1.13 TRANSPORTE

9.7.1.13.1 Sabinópolis

As principais rodovias que fazem ligação de Sabinópolis com Belo Horizonte são: BR-381, MG-434, MG-129, BR-120, BR-259. O mapa abaixo ilustra as principais rodovias que servem de acesso para o município de Sabinópolis, assim como para receber e escoar sua produção agrícola e industrial.

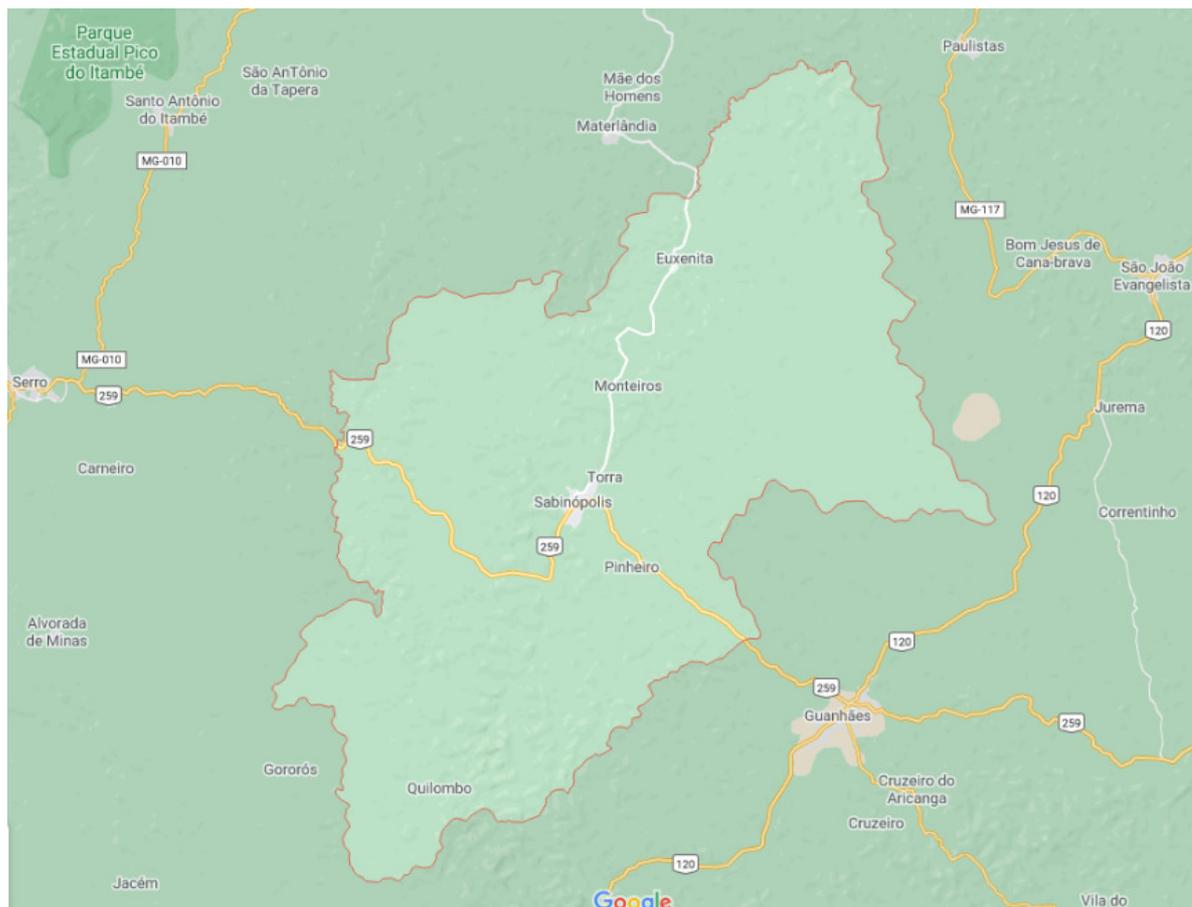


Figura 366: Mapa ilustrando as principais rodovias que atende ao município de Sabinópolis (Fonte: Google Maps, 2022).

A Tabela 172 abaixo apresenta a distância de Sabinópolis aos principais centros urbanos do país.

Tabela 172: Distância de Sabinópolis aos principais centros urbanos país.

Cidade	Distância de Sabinópolis (km)
Belo Horizonte	267
Rio de Janeiro	695
São Paulo	840
Brasília	801
Vitória	595

Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais, 2021.

As principais viações que atendem ao município de Sabinópolis que fazem acesso aos grandes centros urbanos são: Viação Saritur (BH – Sabinópolis), Gontijo (São Paulo – Sabinópolis) e aos municípios vizinhos, Viação Santa Terezinha e Serro.

Quanto à frota do município de Sabinópolis, o tipo de veículo que mais atende a população são as motocicletas, seguido dos automóveis (Tabela 173). Outros tipos de veículos como caminhões, camionetas e ônibus, também servem ao município, embora possuam uma menor participação. Município conta com uma frota de total de

6.894 veículos (Fonte: Ministério da Infraestrutura, Secretária Nacional de Trânsito - SENATRAN - 2021).

Tabela 173: Frota de veículos do município de Sabinópolis, MG.

Tipo de Veículos	Quantidade
Automóvel	2.649
Caminhão	217
Caminhão trator	4
Caminhonete	639
Camioneta	96
Ciclomotor	22
Micro-ônibus	51
Motocicleta	2.945
Motoneta	54
Ônibus	81
Reboque	95
Semi-reboque	8
Triciclo	8
Utilitário	23
Outros	2

Fonte: Frota de veículos, IBGE/2022.

9.7.1.13.2 Guanhães

O município de Guanhães possui um aeroporto modesto, o qual é dotado somente de uma pista pavimentada de pouso e decolagem, mas não há uma estrutura para manutenção de aeronaves, embarque e desembarque de passageiros, companhias aéreas e etc. Em Guanhães, o terminal rodoviário opera linhas para os mais diversos destinos de Minas Gerais, o que reforça o caráter de polo regional do município.

O sistema de transporte público de Guanhães conta com duas linhas regulares de ônibus que funcionam de 6h e 30 minutos até às 19h e 30 minutos. O município possui ônibus com linhas que passam pelos distritos do município.

As principais rodovias que fazem ligação de Guanhães com Belo Horizonte são: BR-381, MG-434, MG-129, BR-120, BR-259.

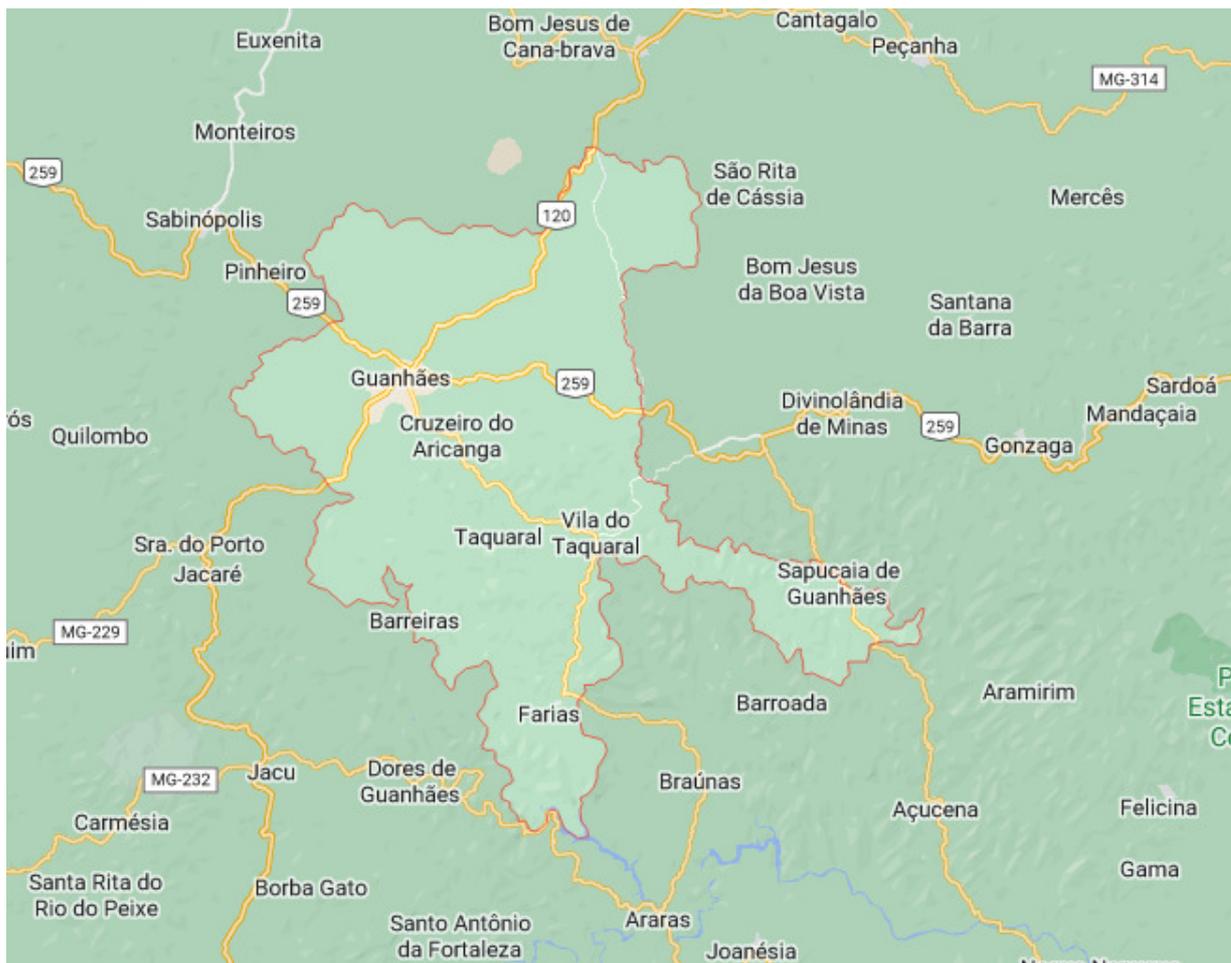


Figura 367: Mapa ilustrando as principais rodovias que atende ao município de Guanhões, MG (Fonte: Google Maps, 2022).

A Tabela 174 abaixo apresenta a distância de Sabinópolis aos principais centros urbanos do país.

Tabela 174: Distância de Guanhões aos principais centros urbanos país.

Cidade	Distância de Guanhões (km)
Belo Horizonte	248
Rio de Janeiro	699
São Paulo	827
Brasília	827
Vitória	497

Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais, 2021.

A frota de veículos do município de Guanhões é de 21.185 veículos (Tabela 175), conforme consta da base dados do Ministério da Infraestrutura, Secretária Nacional de Trânsito - SENATRAN - 2021.

Tabela 175: Frota de veículos do município de Guanhões, MG.

Tipo de Veículos	Quantidade
Automóvel	9.280
Caminhão	694
Caminhão trator	102
Caminhonete	2.158

Camioneta	326
Ciclomotor	61
Micro-ônibus	73
Motocicleta	7.352
Motoneta	398
Ônibus	155
Reboque	376
Semi-reboque	77
Sidecar	2
Triciclo	9
Utilitário	118
Outros	4

Fonte: Frota de veículos, IBGE/2022

9.7.1.14 CONTEXTUALIZAÇÃO CULTURAL, TURÍSTICA E DO PATRIMÔNIO MATERIAL E IMATERIAL - SABINÓPOLIS

9.7.1.14.1 Sabinópolis

➤ Turismo e Cultura

Esse capítulo apresenta a contextualização cultural, turística e do patrimônio cultural protegido do município do Sabinópolis, pode-se afirmar, neste contexto segundo o Instituto Estrada Real, o município faz parte do Caminho dos Diamantes que integra o circuito turístico da Estrada Real (Instituto Estrada Real, 2015).

Sabinópolis tem sua localização nos contrafortes da Serra Espinhaço, o Circuito Turístico Caminho dos Diamantes, conta com belas paisagens, muitas histórias do período colonial brasileiro e variadas atrações, dentre elas a diversidade de artesanatos em fibras naturais, tecidos e madeiras e variadas cervejas artesanais.

Atualmente, o Circuito dos Diamantes é composto por 13 municípios dentre eles o município de Sabinópolis.

Este Circuito no trecho que abrange o município de Sabinópolis destaca-se, principalmente, na área rural, com referências arquitetônicas, que contam a história, ao mesmo tempo em que participam ativamente da vida social e cultural das cidades. Na área urbana, há atrativos que ressaltam a importância da Estrada Real na formação das cidades.

➤ Patrimônio Material - Bens Tombados

Sabinópolis prioriza os trabalhos realizados na área cultural e valoriza a preservação de sua história e de seus personagens, de seus costumes, suas festas e tradições locais. A cidade possui ainda, uma boa pontuação atribuída pelo Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico (IEPHA), o que contribui para a garantia de maior repasse de recurso do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e

Serviços), do estado para os municípios, que auxilia na preservação de seu patrimônio histórico. Sabinópolis conta com a Divisão Municipal de Cultura, Lazer e Turismo, que desenvolve projetos de educação patrimonial, além de reuniões com os proprietários de bens tombados.

Todavia em consulta ao web site do Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico (IEPHA) não verificamos a ocorrência de patrimônio cultural protegido nas categorias de bens tombados, registrados e inventariados no município de Sabinópolis, que dizem respeito aos bens culturais, materiais ou imateriais, que, em função de seu valor histórico, artístico, estético, afetivo, simbólico, dentre outros, receberam algum tipo de proteção pelo poder público, tal o como tombamento, o registro imaterial, o inventário ou outras formas de acautelamento previstas na legislação (Fonte: IEPHA, 2024).

Apesar disso, o próprio poder público municipal promoveu o tombamento vários edifícios que compreende o conjunto arquitetônico da cidade de Sabinópolis, conforme passamos a ilustrar por meio das figuras abaixo. Segundo o IEPHA, um bem cultural protegido encontra-se sob um regime especial de tutela pelo Estado, uma vez que a ele foi atribuído um valor social ao mesmo.



Figura 368: Igreja Matriz de São Sebastião, tombada pelo poder público municipal em 2002. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis.



Figura 369: Igreja Matriz de Santa Rita, tombada pelo poder público municipal em 2001. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis.



Figura 370: Igrejainha Do Rosário, tombada pelo poder público municipal em 2001. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis.



Figura 371: Grupo Escolar Sabino Barroso, tombada pelo poder público municipal em 2001. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis.



Figura 372: Solar José Coelho de Pinto, tombada pelo poder público municipal em 2001. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis.



Figura 373: Sobrado Barroso, tombada pelo poder público municipal em 2001. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis.



Figura 374: Fazenda Santo Antônio, tombada pelo poder público municipal em 2002. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis.



Figura 375: Pintura do Pórtico Central da Matriz de São Sebastião, tombada pelo poder público municipal em 2001. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis.



Figura 376: Pintura do Arco do Cruzeiro da Matriz de São Sebastião, tombada pelo poder público municipal em 2001. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis.



Figura 377: Conjunto de Jantar de Judith M. Barroso, tombada pelo poder público municipal em 2002. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis.

➤ Patrimônio Imaterial - Festas Tradicionais

De acordo com IPHAN, os bens culturais de natureza imaterial dizem respeito àquelas práticas e domínios da vida social que se manifestam em saberes, ofícios e modos de fazer; celebrações; formas de expressão cênicas, plásticas, musicais ou lúdicas; e nos lugares (como mercados, feiras e santuários que abrigam práticas culturais coletivas). A Constituição Federal de 1988, em seus artigos 215 e 216, ampliou a noção de patrimônio cultural ao reconhecer a existência de bens culturais de natureza material e imaterial.

Nesses artigos da Constituição Federal de 1988, reconhece-se a inclusão, no patrimônio a ser preservado pelo Estado em parceria com a sociedade, dos bens culturais que sejam referências dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira. O patrimônio imaterial é transmitido de geração a geração, constantemente recriado pelas comunidades e grupos em função de seu ambiente, de sua interação com a natureza e de sua história, gerando um sentimento de identidade e continuidade, contribuindo para promover o respeito à diversidade cultural e à criatividade humana (Fonte: IPHAN.2022).

Neste contexto passamos a apresentar os principais eventos culturais realizados na cidade de Sabinópolis, são a comemoração do seu aniversário, assim como da Semana Santa, que se destacam pelas atividades culturais e religiosas que são realizadas pela igreja e comunidade, com o apoio da prefeitura municipal, bem

como outras expressões culturais com as festas tradicionais que ocorrem no município, tais como que são listadas na sequência.

A Festa de São Sebastião que é o padroeiro da cidade de Sabinópolis, a festa ocorre anualmente, sendo realizada entre os dias 11 e 20 de janeiro. As celebrações começam no dia 11 de janeiro e duram até o dia 20, que é o dia do padroeiro São Sebastião. São dez dias de festas com a tradicional abertura de queima de fogos festejados com a celebração de missas, novenas, procissões, movimento de barraquinhas, cavalgadas, atrações culturais e folclóricas. A banda de música Maria Imaculada, que é uma sociedade sem fins lucrativos e muito admirada em toda região pelo seu brilhantismo, e é “peça-chave” na Festa de São Sebastião, a banda de música conta hoje com aproximadamente 46 músicos e possui repertório variado (Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis, 2020).



Figura 378: imagens da Banda Maria Imaculada. Fonte: Prefeitura Municipal de Sabinópolis, 2020.

A Festa do Rosário, criada em memória a Nossa Senhora do Rosário, acontece em Minas Gerais desde o início de sua colonização, sendo uma das mais típicas do Estado. As comemorações abrangem o chamado ciclo do Rosário, que se inicia em 15 de agosto e encerra seus festejos em novembro, porém esses festejos são acíclicos, sendo comemorados em algumas cidades em outras datas, como ocorre

nos meses de julho e janeiro, no município do Serro e Conceição do Mato Dentro, respectivamente. A festa do Rosário possui caráter tradicional, folclórico, onde a cultura negra e a religião se unem, mantendo viva a cultura de seus ancestrais através das danças, cânticos e vestimentas típicas. A festa acontece anualmente e tem duração de nove dias, onde a comunidade se mobiliza com as procissões, novenas, a alvorada festiva, com as barraquinhas e shows.

Pamella Ribeiro



Figura 379: Festa do Rosário no município de Serro, MG (Foto: Pamella Ribeiro, credito).



Figura 380: Festa do Rosário no município de Serro, MG (Foto: Pamella Ribeiro, credito).

Segundo os dados disponibilizados pelo IEPHA, por meio do mapeamento dos saberes registrados, que constam da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), todo o território do município de Sabinópolis está localizado em área influência do modo de fazer o queijo artesanal da região do Serro, este bem cultural imaterial está relacionado a cultura alimentar, produção artesanal de queijos presente na região.

9.7.1.14.2 Guanhões

Contextualização cultural, turística e do patrimônio cultural protegido do município de Guanhões encontra-se apresentada a seguir.

➤ Turismo e Cultura

Como Sabinópolis, o município de Guanhães integra um dos treze municípios do Caminho dos Diamantes, circuito turístico da Estrada Real. Este circuito no trecho de Guanhães destaca-se, principalmente, na área rural, com referências arquitetônicas, que contam a história, ao mesmo tempo em que participam ativamente da vida social e cultural da cidade. Na área urbana, há atrativos que ressaltam a importância da Estrada Real na formação da cidade.

➤ **Patrimônio Material - Bens Tombados**

A preservação dos bens culturais é feita em função dos valores cultural, artístico, arquitetônico e histórico que possuem para a comunidade como um todo. Sendo que o tombamento é a principal forma de preservar esses bens.

O tombamento é um instrumento legal, aplicado por ato administrativo, cuja competência é atribuída ao Poder Executivo pelo Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937 (BRASIL, 1937). Por meio do tombamento, o valor cultural do bem é reconhecido e se institui sobre ele um regime especial de proteção, considerando-se a função social do mesmo. O tombamento pode ser feito nas instâncias municipal, estadual e federal, não havendo uma hierarquia entre os três (3) níveis de proteção, que são de natureza suplementar.

Neste contexto o município de Guanhães possui dentro de sua estrutura administrativa a Secretaria Municipal de Cultura e Turismo, que é responsável pelo tombamento e gestão do patrimônio tombado pelo município.

Sendo assim, na sequência apresenta-se um breve descritivo dos bens tombados pela Prefeitura Municipal de Guanhães.

A Casa de Cultura Laet Berto foi tombada pela Prefeitura Municipal de Guanhães, por sua importância cultural para a cidade, mediante a publicação do Decreto Municipal nº 2.946/2003, bem como o Conjunto Natural, Paisagístico, Histórico e Arquitetônico da Fazenda do Candonga, com a publicação do Decreto Municipal nº 2.947/2003 e o Conjunto Paisagístico Pedra da Gafurina que também foi tombado pelo poder público municipal, por meio da publicação do Decreto Municipal nº 3.341/2008.

Casa de Cultura Laet Berto (Figura 381) foi construída no início do século XX em estilo eclético, possui salas de exposições, oficinas de arte e museu de história geral da cidade.



Figura 381: Vista da fachada da Casa de Cultura Laet Berto, Guanhães/MG. (Fonte: Acervo Estrada Real, 2020).

A APA – Área de Preservação Ambiental da Pedra da Gafurina está localizada no Distrito de Farias, a 35 Km do centro da cidade de Guanhães. A área abriga um maciço de granito chamado de Pedra da Gafurina, tombada como Patrimônio Natural Paisagístico pelo Decreto nº 3.341, de 17 de março de 2008. Próximo à Pedra da Gafurina, há uma reentrância na rocha que se assemelha a uma caverna, conhecida como “Capixaba”. Ao visitar a Pedra da Gafurina, poderá ser admirar as belezas da cachoeira de mesmo nome, além de percorrer por trilhas ecológicas. Gafurina significa “cabelo mal arrumado”. Outra referência é ao nome de uma artista com o sobrenome Gafurini. O local possui beleza surpreendente, atraindo visitantes de vários lugares, entre eles romeiros, que procuram a Santa Cruz no dia 03 de maio, entre outras datas (SECRETARIA DE ESTADO DE TURISMO DE MINAS GERAIS, 2020 c).



Figura 382: Vista da Pedra da Gafurina. (Fonte: SECRETARIA DE ESTADO DE TURISMO DE MINAS GERAIS, 2020 c).

Conjunto Natural, Paisagístico, Histórico e Arquitetônico da Fazenda do Candonga (Figura 383) é tombado pelo município como patrimônio histórico pelo Decreto Municipal n° 2.947/2003, contudo anterior ao tombamento pelo município no ano de 2003, o Instituto Estadual de Florestas – IEF por meio do Decreto nº. 40.170, de 17 de dezembro de 1998, criou o Parque Estadual Serra da Candonga, que tem por finalidade proteger a fauna e a flora regionais, as nascentes dos rios e córregos da região, além de criar condições ao desenvolvimento de pesquisas e estudos em uma área de 3.302,66 hectares inteiramente localizada no território do município de Guanhões.

O Parque Estadual Serra da Candonga está situado em área de domínio da Mata Atlântica. O relevo é suavemente ondulado. A paisagem é dominada por pastagens e o remanescente da vegetação nativa arbórea. O Parque abriga cerca de 20 nascentes de cursos d'água, que formam os córregos Barra Mansa, Barreira e Conquista. Além das oito represas construídas, existem nos cursos d'água que cortam as propriedades, cachoeiras e corredeiras naturais (Fonte: INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS - IEF, 2020 c).



Figura 383: Foto da sede da antiga Fazenda Candonga. (Fonte: SECRETARIA DE TURISMO DE MINAS GERAIS, 2020c).

➤ Patrimônio Imaterial - Festas Tradicionais

A Marujada Zico de Olina foi registrada pela Prefeitura Municipal de Guanhões, por sua importância cultural para a cidade, por meio do Decreto Municipal Decreto nº 3.793/2013 – I. 001/2013.

Os grupos de marujadas de Guanhões se apresentam durante todo o ano, principalmente em festas da cidade e em eventos em municípios vizinhos, como Virginópolis, Dolores de Guanhões e Peçanha. Em Guanhões, apresentam-se regularmente nas festas de São Sebastião, em fevereiro, na Festa do Cruzeiro, em maio, na Festa de Nossa Senhora de Aparecida, em outubro, no Inverno Cultural, em agosto, e em Festividades organizadas pelos membros dos grupos locais (Fonte: IPAC-INVENTÁRIO DE PROTEÇÃO AO ACERVO CULTURAL, GUANHÃES/MG, 2020c).

9.8 CARACTERIZAÇÃO DO USO DO SOLO PELAS PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS LOCALIZADAS NA AID E NO ENTORNO DA ADA DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA SABINÓPOLIS

Como citado no início deste capítulo do EIA/RIMA, referente ao diagnóstico socioeconômico da Área Influência Direta (AID) do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis é apresentado nesta seção do EIA, a caracterização do uso do solo pelas pequenas propriedades rurais que caracterizavam a região de inserção do empreendimento, localizado na zona rural do município de Sabinópolis/MG.

A elaboração deste diagnóstico que contemplou as pequenas propriedades rurais contidas na AID do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, entretanto com

foco nas propriedades localizadas no entorno da ADA do projeto, considerando um buffer de 1.000 metros, conforme ilustra o mapa da Figura 384. O diagnóstico foi realizado por meio da execução de uma campanha de campo em agosto de 2022, objetivando coletar dados primários junto aos moradores destas pequenas propriedades rurais, localizadas no município de Sabinópolis. Para tanto, foi aplicado questionário socioeconômico junto aos proprietários ou funcionários das propriedades localizadas na AID e conseqüentemente no entorno da ADA do projeto de ampliação do empreendimento.

Os questionários aplicados abordaram quatro (4) temas específicos, os quais são listados a seguir.

- ✓ A - Caracterização da propriedade;
- ✓ B - Caracterização dos usos das águas na propriedade;
- ✓ C - Caracterização dos usos das águas na região; e,
- ✓ D - Percepção ambiental da região.

As entrevistas realizadas objetivaram caracterizar a percepção ambiental dos moradores quanto ao local de residência e à região de inserção do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, as demandas e expectativas dos entrevistados, assim como as fontes de água de consumo das propriedades e da qualidade da água na região de inserção do empreendimento. Nesta oportunidade foram levantados dados, tais como: caracterização das propriedades do entorno da ADA do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis e a percepção da relação de convivência e vizinhança com o empreendimento da Minas Mineração.

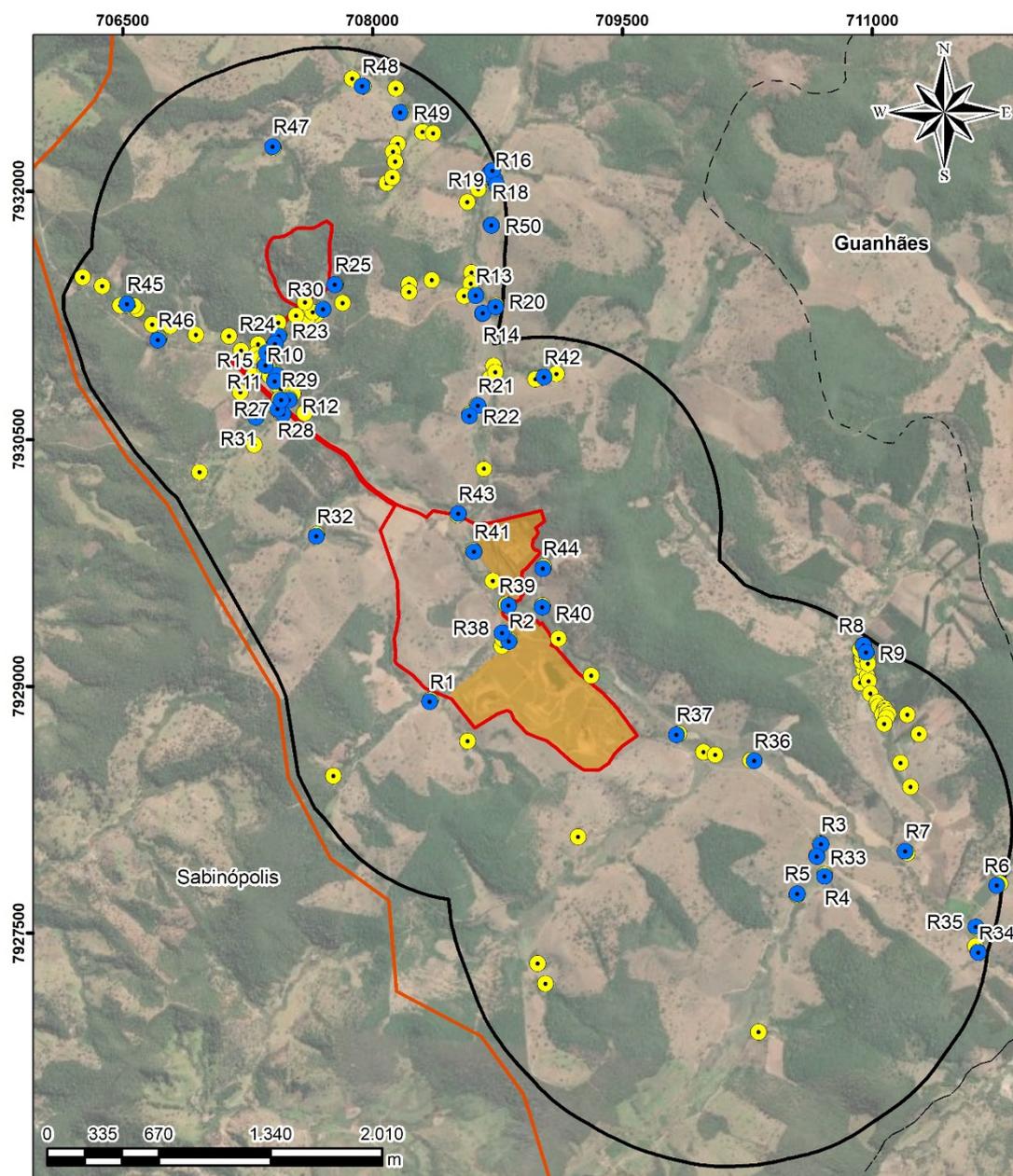
A relação de entrevistados é apresentada na Tabela 176, enquanto que o mapa que apresenta a distribuição espacial das sedes das propriedades visitadas é apresentado na Figura 384, de acordo com o mapa todas as propriedades visitadas estão localizadas no entorno do empreendimento. Posteriormente, é ilustra a aplicação de alguns questionários com os moradores e/ou trabalhadores do entorno ADA do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

Tabela 176: Localização das propriedades visitadas no entorno da ADA do Projeto de Ampliação da Mina Sabinópolis - Minas Mineração.

Ponto	Nome do entrevistado	Coordenadas	
		Latitude	Longitude
V1	Enilson Oliveira de Andrade	18º 43' 14"	43º 01' 25"
V2	Ronivon da Silva Ventura	18º 43' 03"	43º 01' 10"
V3	Maria José da Sila	18º 43' 41"	43º 00' 07"

Ponto	Nome do entrevistado	Coordenadas	
		Latitude	Longitude
V4	Enzo Barroso	18º 43' 48"	43º 00' 06"
V5	Regina Aparecida Neves	18º 43' 52"	43º 00' 10"
V6	Leandro Coelho Netto	18º 43' 50"	42º 59' 30"
V7	Lara Queiroz	18º 43' 43"	42º 59' 49"
V8	Marília Pereira	18º 43' 03"	42º 59' 57"
V9	João Marcos Rocha Milagres	18º 43' 05"	42º 59' 57"
V10	Angélica da Silva	18º 42' 10"	43º 01' 59"
V11	Maria Margarida Nogueira Santos	18º 42' 11"	43º 01' 59"
V12	Sirlene de Fátima Félix	18º 42' 16"	43º 01' 56"
V13	Océlia Francisca de Carvalho	18º 41' 56"	43º 01' 19"
V14	Adriana de Fátima Ferreira	18º 41' 57"	43º 01' 17"
V15	Vanilda Santos Silva	18º 42' 09"	43º 02' 01"
V16	Maria da Conceição Miranda	18º 41' 30"	43º 01' 15"
V17	Gilda Felipe de Miranda	18º 41' 29"	43º 01' 16"
V18	Éder Carlos da Silva	18º 41' 28"	43º 01' 16"
V19	Célia Silva Santos	18º 41' 33"	43º 01' 14"
V20	Elizabete Aparecida	18º 41' 57"	43º 01' 14"
V21	Geraldo de Carvalho	18º 42' 17"	43º 01' 18"
V22	Francisco Silvestre	18º 42' 19"	43º 01' 19"
V23	Antônio santos Neto	18º 42' 04"	43º 01' 58"
V24	Adair Soares	18º 42' 05"	43º 01' 57"
V25	Maria das Graças Soares	18º 41' 53"	43º 01' 47"
V26	Hudson Dimas de Freitas	18º 42' 07"	43º 01' 59"
V27	Darli Moreira Gonçalves	18º 42' 19"	43º 01' 56"
V28	Elaine Moreira de Almeida	18º 42' 17"	43º 01' 58"
V29	Zélia Moreira Gonçalves	18º 42' 16"	43º 01' 57"
V30	Giseli de Fátima Perpétuo	18º 42' 01"	43º 01' 49"
V31	Marteliane de Jesus	18º 42' 19"	43º 02' 02"
V32	Salvelena Pereira Assunção	18º 42' 43"	43º 01' 50"
V33	Cinésia Honorato Felício	18º 43' 45"	43º 00' 08"
V34	Vicente Soares	18º 44' 04"	42º 59' 35"
V35	Omar Netto	18º 43' 58"	42º 59' 35"
V36	Josimara Barbosa do Nascimento	18º 43' 26"	43º 00' 20"
V37	Irene Evangelista de Moura Reis	18º 43' 21"	43º 00' 36"
V38	Roberto	18º 43' 02"	43º 01' 11"
V39	Marcílio	18º 42' 55"	43º 01' 11"
V40	Eduardo	18º 42' 55"	43º 01' 03"
V41	Terezinha	18º 42' 45"	43º 01' 17"
V42	Gláucia	18º 42' 10"	43º 01' 03"
V43	Alice	18º 42' 38"	43º 01' 22"
V44	Milton	18º 42' 51"	43º 01' 01"
V45	Euclides	18º 41' 57"	43º 02' 29"
V46	Marina	18º 42' 05"	43º 02' 23"
V47	Luis	18º 41' 26"	43º 01' 60"

Ponto	Nome do entrevistado	Coordenadas	
		Latitude	Longitude
V48	Devair	18° 41' 15"	43° 01' 42"
V49	Devanir	18° 41' 19"	43° 01' 34"
V50	Geraldo Barbosa	18° 41' 41"	43° 01' 15"



Legenda

- Moradias Presentes na
- Moradias Visitadas na
- Limite Municipal
- Área Diretamente Afetada - ADA Ampliação
- Área Diretamente Afetada - ADA LOC
- Área de Abrangência de Educação Ambiental - ABEA
- Área de Influência Direta - AID

Base Cartográfica: IBGE, G5S, Minas Mineração | Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000, UTM Zona 23S; Unidades em metros

Figura 384: Mapa das propriedades localizadas no entorno da ADA do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

9.8.1 RESULTADO DO DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DO ENTORNO DA ADA DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA SABINÓPOLIS

Os resultados do questionário socioeconômico, aplicado nas propriedades do entorno da ADA da Mina Sabinópolis, serão apresentados a seguir.

Antes de iniciar a apresentação dos resultados dos temas macro supracitados, foram verificados os dados pessoais dos entrevistados. Os resultados referentes ao local de residência, profissão, idade, escolaridade e a condição do entrevistado em relação à propriedade, encontram-se apresentados no Gráfico 67 e no Gráfico 68.

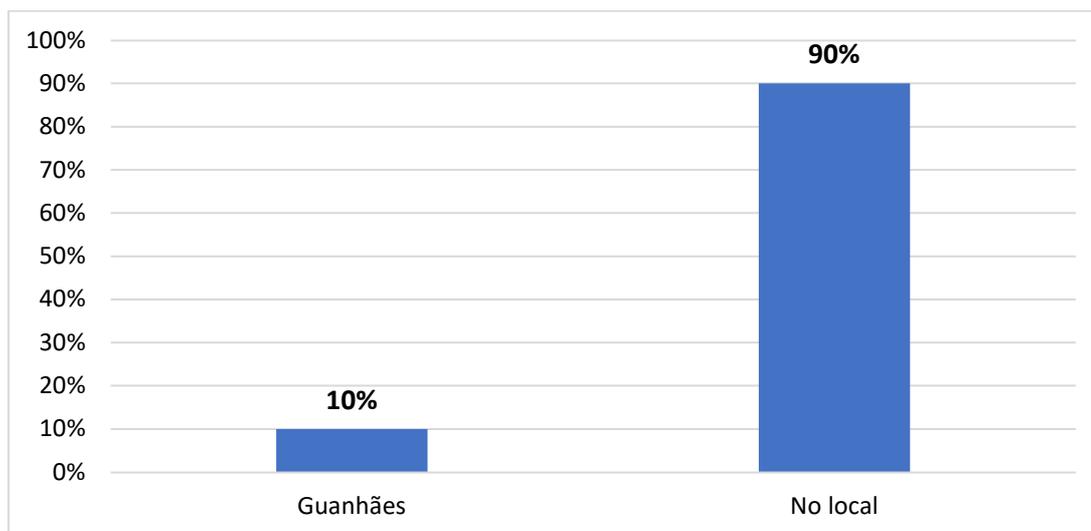


Gráfico 67: Local de residência do entrevistado.

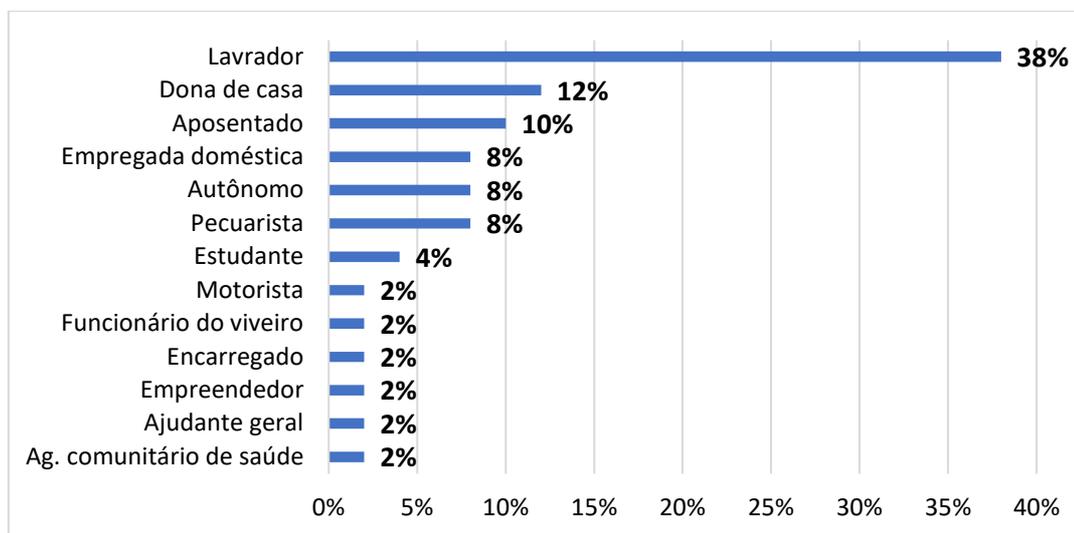


Gráfico 68: Profissão do entrevistado.

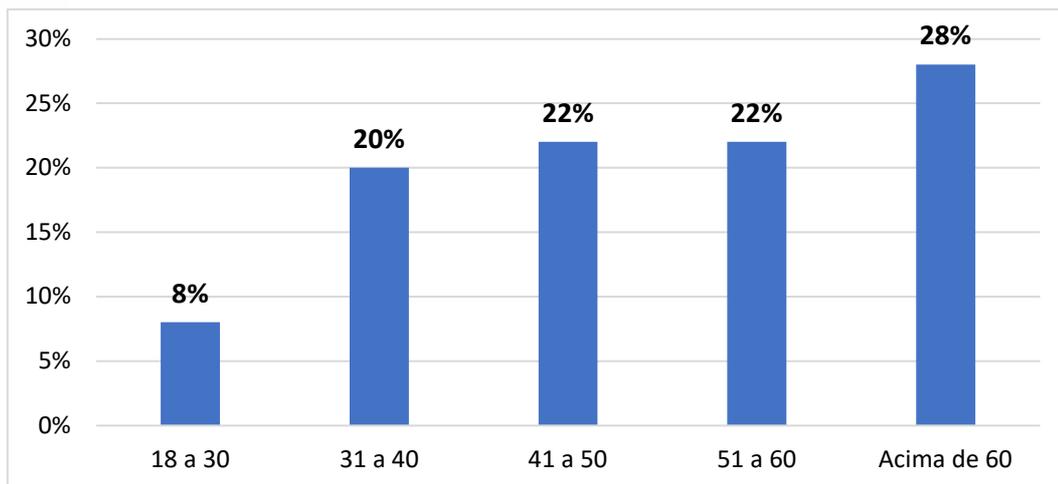


Gráfico 69: Idade do entrevistado.

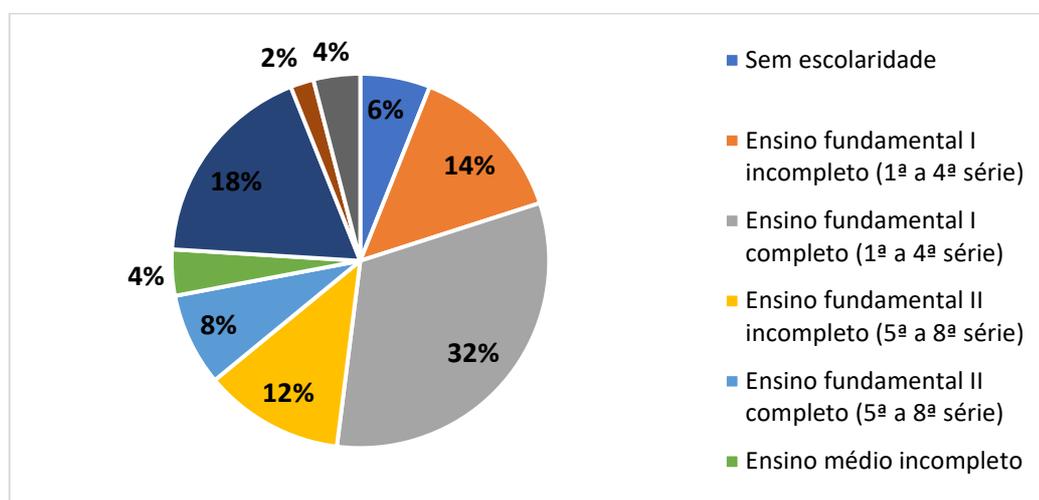


Gráfico 70: Escolaridade do entrevistado.

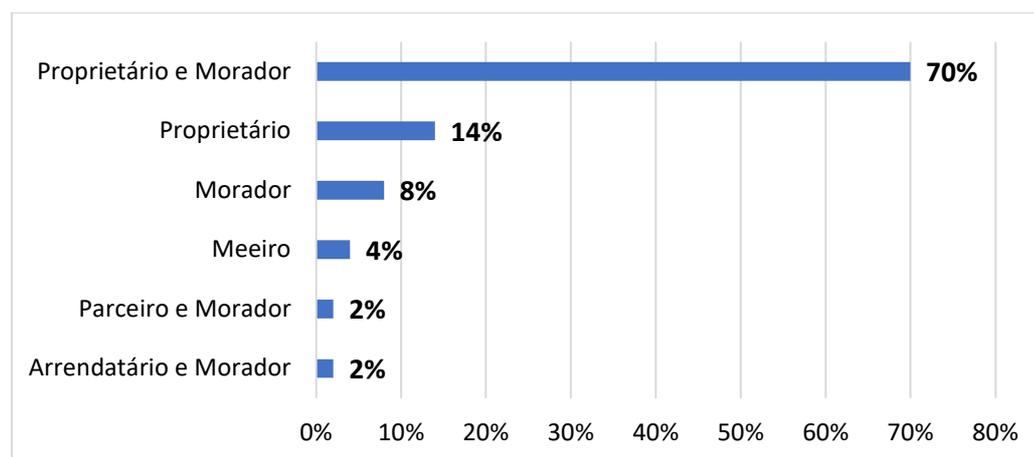


Gráfico 71: Condição do entrevistado em relação à propriedade.

De acordo com os resultados, é possível observar que 90% dos entrevistados moram na comunidade e apenas 10% moram em outros locais. Em relação à

profissão, a grande maioria se designa como lavrador, com ensino fundamental completo.

9.8.2 CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES

As perguntas do primeiro tema macro foram realizadas com o intuito de caracterizar a propriedades rurais do entorno da ADA do projeto de ampliação do empreendimento, principalmente no que tange à finalidade destas, tempo de residência ou de uso e as principais atividades desenvolvidas.

Os resultados demonstraram que a finalidade principal das propriedades é a moradia, concomitante ao desenvolvimento de atividade de subsistência e/ou econômica, conforme apresentado no Gráfico 72, a seguir.

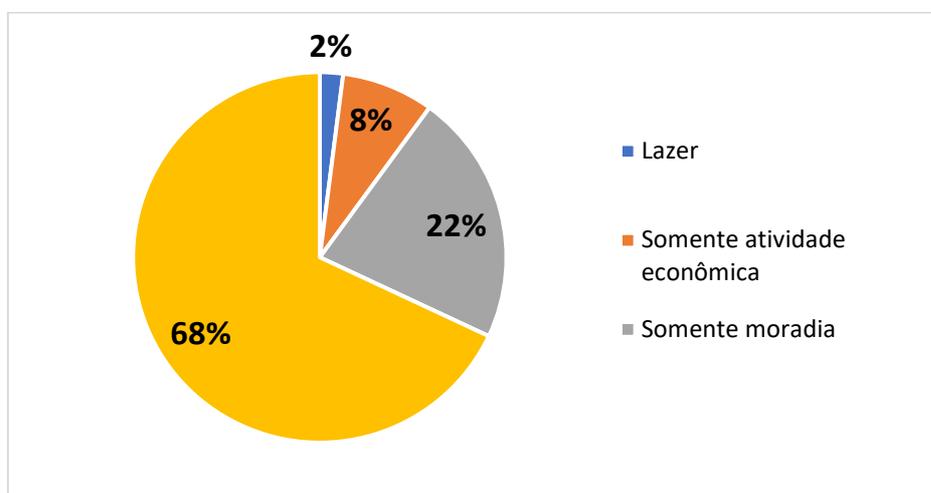


Gráfico 72: Finalidade de uso da propriedade.

Sobre o tempo de residência nas propriedades, houve uma grande variação. A maiores faixas foram de 0 a 5, 30 a 50 e acima de 50 anos, conforme demonstrado no Gráfico 73.

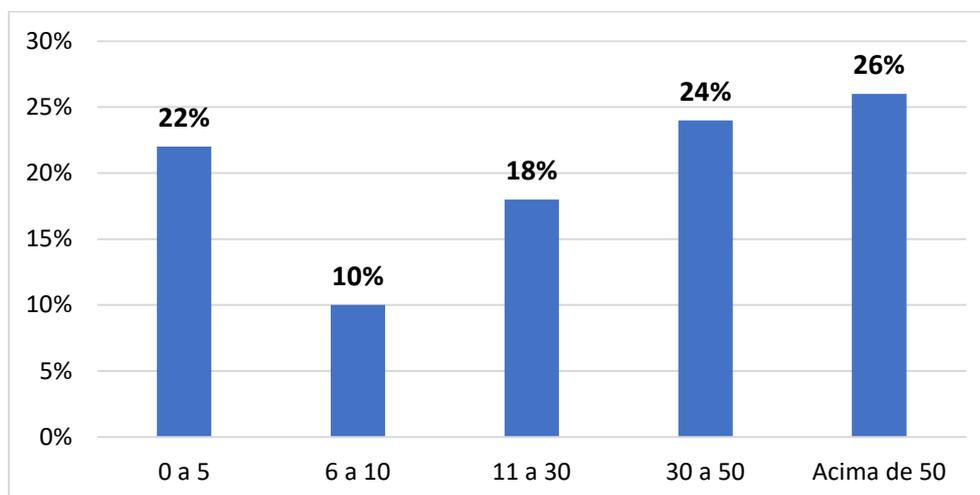


Gráfico 73: Tempo de residência na propriedade.

Ao serem perguntados sobre as principais atividades realizadas na propriedade, os entrevistados descreveram, em sua maioria, atividades de subsistência, conforme atestam os resultados do Gráfico 74, a seguir.

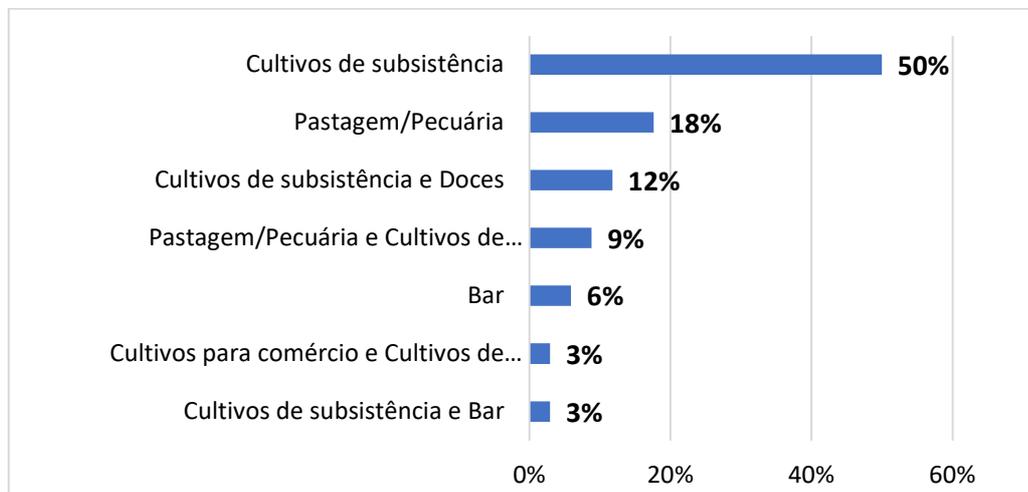


Gráfico 74: Principais atividades realizadas nas propriedades.

De acordo com o Gráfico 74, 50% dos entrevistados afirmaram que em sua propriedade a principal atividade realizada é o cultivo de subsistência. Todavia, há também algumas propriedades que realizam mais de uma atividade concomitante.

9.8.3 CARACTERIZAÇÃO DOS USOS AS ÁGUA NAS PROPRIEDADES

Na sequência, as perguntas do segundo tema se embasaram na caracterização dos usos da água na propriedade. Tal questionamento representa uma tentativa de apurar qual a real percepção destes usuários em relação à qualidade da água utilizada para consumo em suas propriedades.

A percepção da qualidade da água por um usuário de um corpo hídrico ou água subterrânea não tem, necessariamente, correlação com os parâmetros de qualidade da água, mas pode estar ligado à presença de odor, sabor ou coloração. Estas características podem ter conexão com a proximidade do empreendimento ao local de captação da água ou o temor por uma contaminação subterrânea.

Quanto à fonte de abastecimento, em 72% das propriedades a água utilizada para consumo humano, limpeza da casa, higiene pessoal e demais usos é proveniente de cisterna, como apresentado no Gráfico 75.

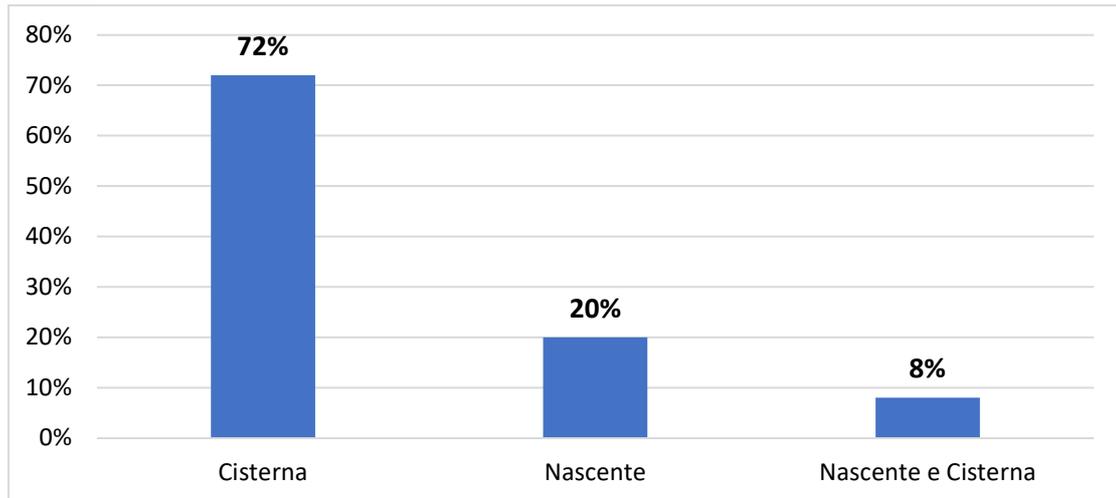


Gráfico 75: Fonte de abastecimento de água da propriedade.

Dentre as propriedades visitadas que utilizam nascente para o seu abastecimento, 86% são cercadas e protegidas.

Inquiridos sobre a existência e o tipo de tratamento realizado na água de consumo, foi apurado que apenas uma pequena parcela dos entrevistados realiza algum tipo de tratamento, conforme Gráfico 76.

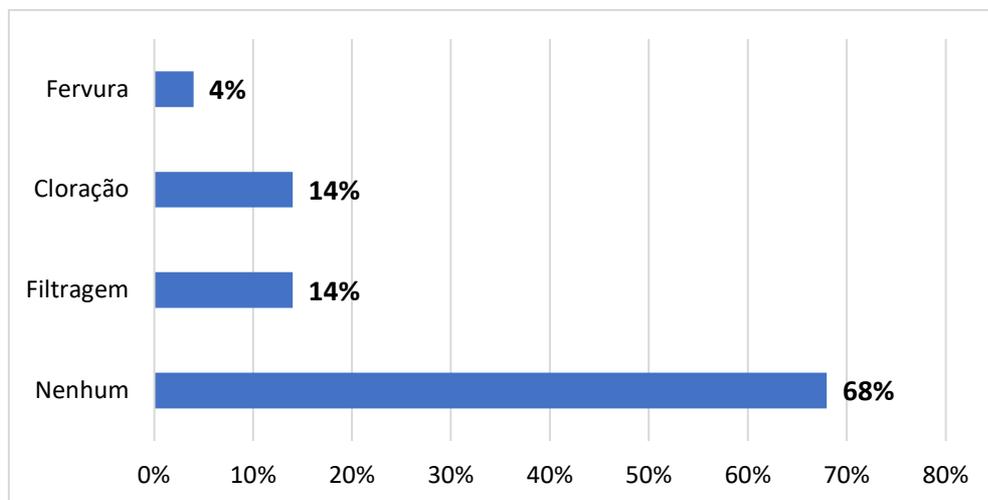


Gráfico 76: Tratamento realizado na água de consumo.

Arelada a esta questão, foi perguntou aos entrevistados sobre a percepção da qualidade da água que abastece a propriedade. De maneira geral, os entrevistados responderam que a qualidade da água é boa, porém uma parcela dos entrevistados afirmou que há uma variação de quantidade e qualidade durante o ano. Durante o período seco, há uma redução da quantidade de água disponível e, durante a época chuva, o que altera é a qualidade, pois a água se torna “barrenta”, conforme pode ser observado no Gráfico 77.

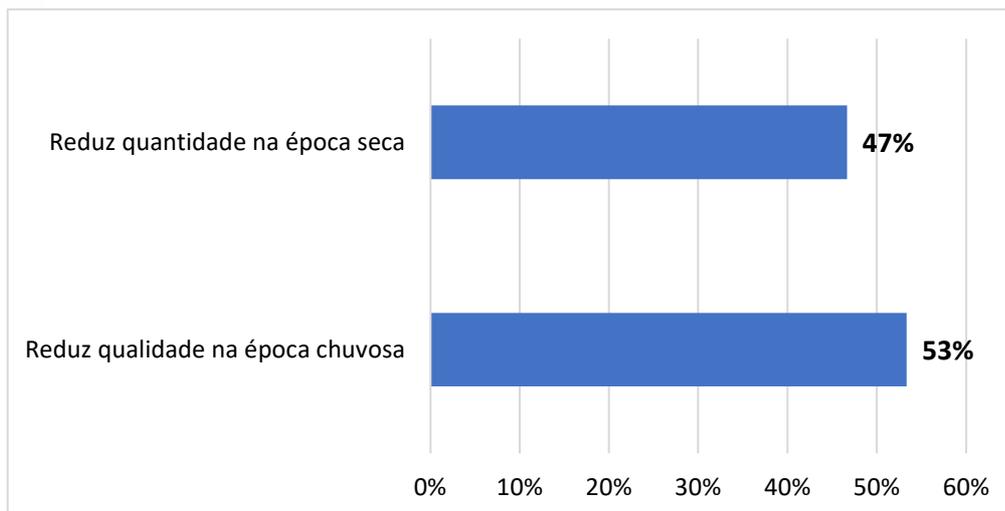


Gráfico 77: Variação da qualidade e quantidade da água nas propriedades.

Foi questionado também sobre a destinação das águas servidas na propriedade. As respostas encontram-se no Gráfico 78, a seguir.

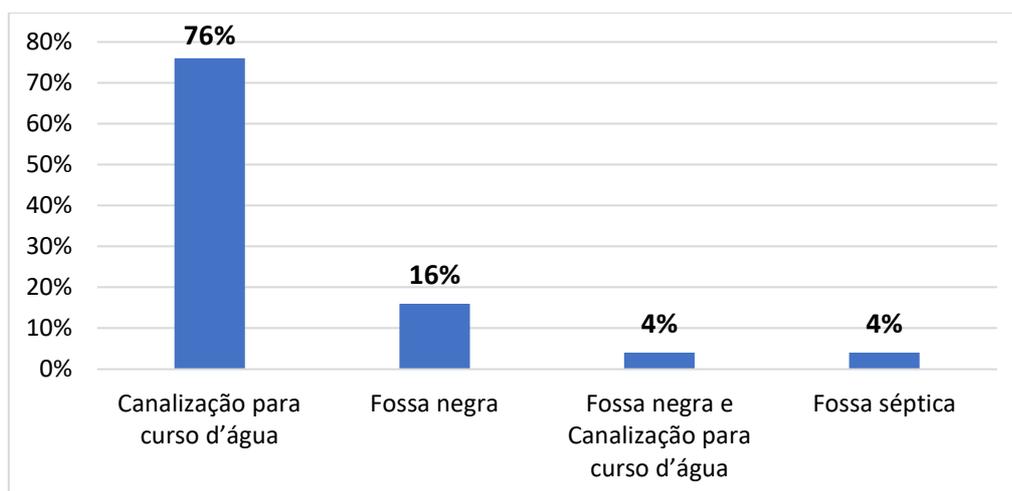


Gráfico 78: Destinação das águas servidas nas propriedades.

Os resultados deste questionamento reforçam a informação disponibilizada na caracterização da AID, quando se expõe que a área rural do município de Sabinópolis não possui rede de esgoto e de tratamento de efluentes.

O lançamento de efluentes sanitários em corpos hídricos, assim como sua disposição final solo, por meio de fossa negra causam degradação ambiental no curso d'água, no solo e no subsolo, podendo atingir o lençol freático.

Quanto ao curso d'água que recebe estes efluentes *in natura*, de modo geral, pode-se afirmar que seja o ribeirão Graipu, direta ou indiretamente. Apesar de alguns entrevistados terem informado outros cursos d'água, contudo é necessário levar em

consideração que as áreas de influência do projeto de ampliação estão localizadas na sub-bacia do Graipu, sendo assim todos os afluentes deságuam no ribeirão Graipu.

9.8.4 CARACTERIZAÇÃO DOS USOS DA ÁGUA NO ENTORNO DA ADA DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA SABINÓPOLIS

As perguntas do terceiro tema macro do questionário, amplia a percepção dos entrevistados sobre os usos da água da região. Ou seja, se o entrevistado faz uso de algum curso d'água da região e qual tipo de uso seria este.

Observou-se que 82% dos entrevistados fazem uso de algum curso d'água da região, seja para atividades do dia-a-dia ou lazer. Os cursos d'água utilizados se encontram no Gráfico 79.

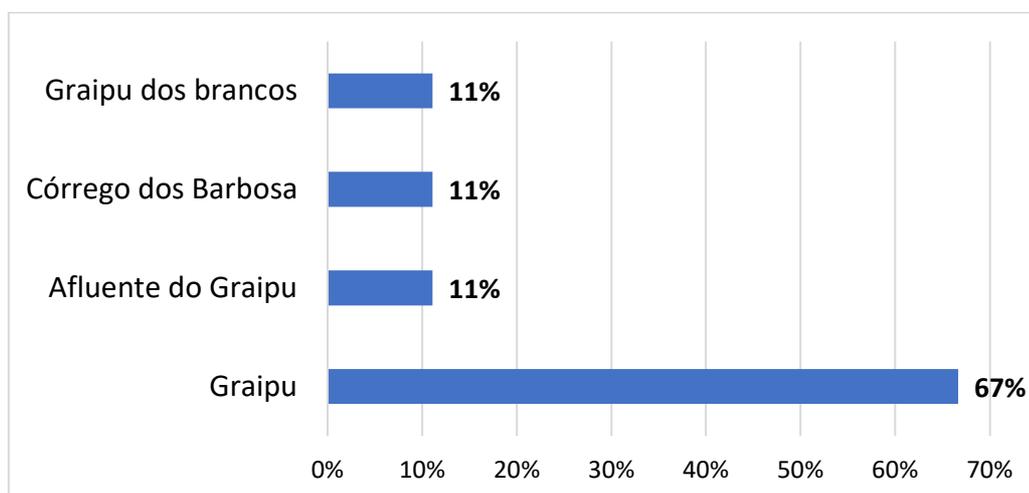


Gráfico 79: Cursos d'água utilizados nas propriedades.

Em relação aos tipos de uso dos cursos d'água, em sua maioria, os entrevistados responderam dessedentação de animais e pesca, conforme Gráfico 80.

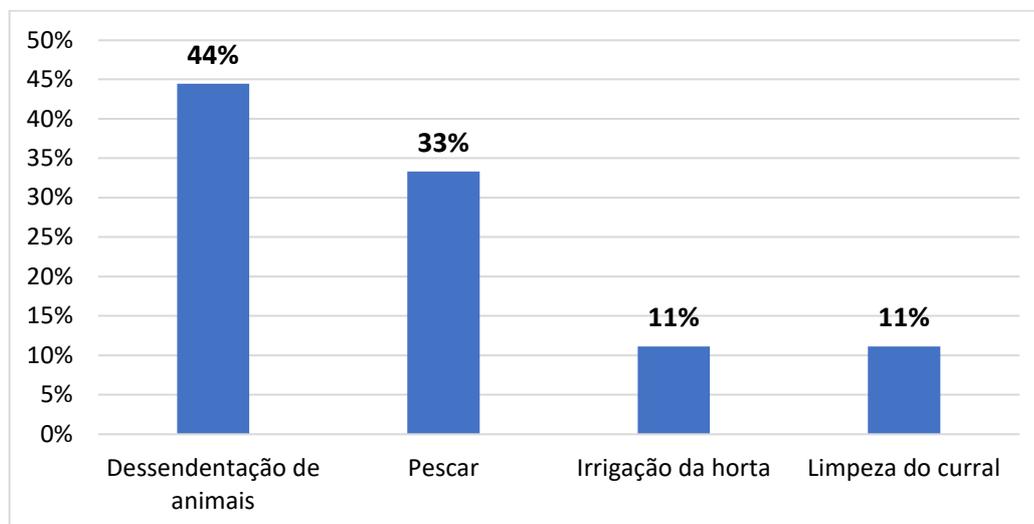


Gráfico 80: Tipos de uso dos cursos d'água nas propriedades.

9.8.5 PERCEPÇÃO AMBIENTAL DO ENTORNO DA ADA DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA SABINÓPOLIS

O último bloco de perguntas, referente ao quarto tema macro do diagnóstico socioeconômico, realizado com os moradores do entorno da ADA do projeto ampliação da Mina Sabinópolis, trata especificamente da percepção ambiental destes moradores sobre a mineração na região e sobre as operações e atividades da Minas Mineração.

A primeira pergunta, nesse sentido, teve o objetivo de verificar se a comunidade tinha conhecimento sobre a mineração de minério de ferro na região. Em resposta, 84% dos entrevistados demonstraram ter conhecimento a respeito da mineração e também das atividades da Minas Mineração. Fato este já esperado, visto que o empreendimento se encontra em operação desde setembro de 2020.

As perguntas seguintes trataram sobre a percepção de mudanças ambientais na região, em função da exploração do minério de ferro. As respostas estão apresentadas nos Gráfico 81 a Gráfico 86.

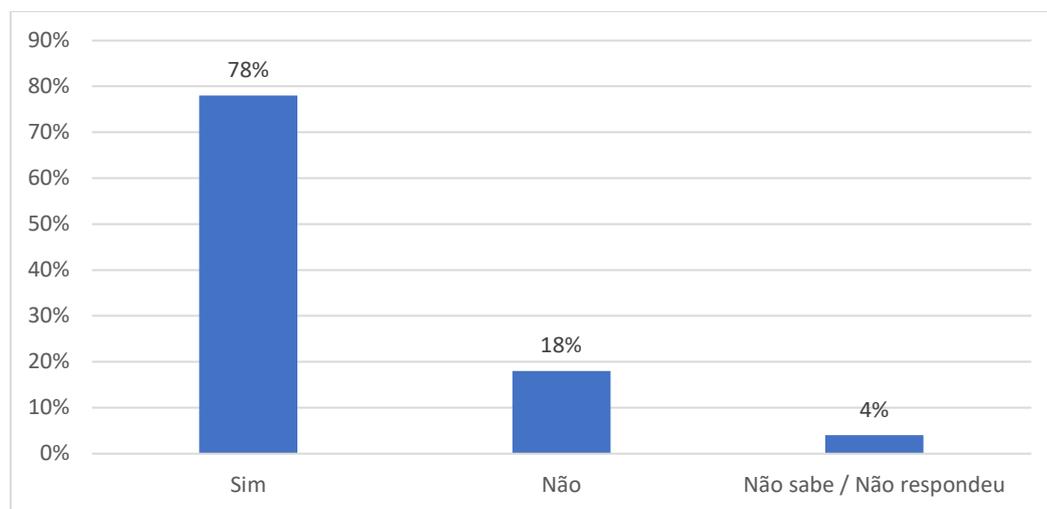


Gráfico 81: Percepção de alterações ambientais após a instalação da Minas Mineração.

Dentre os entrevistados que perceberam alguma alteração, 92% disseram que as mudanças foram negativas. O descritivo das mudanças negativas se encontra no Gráfico 82.

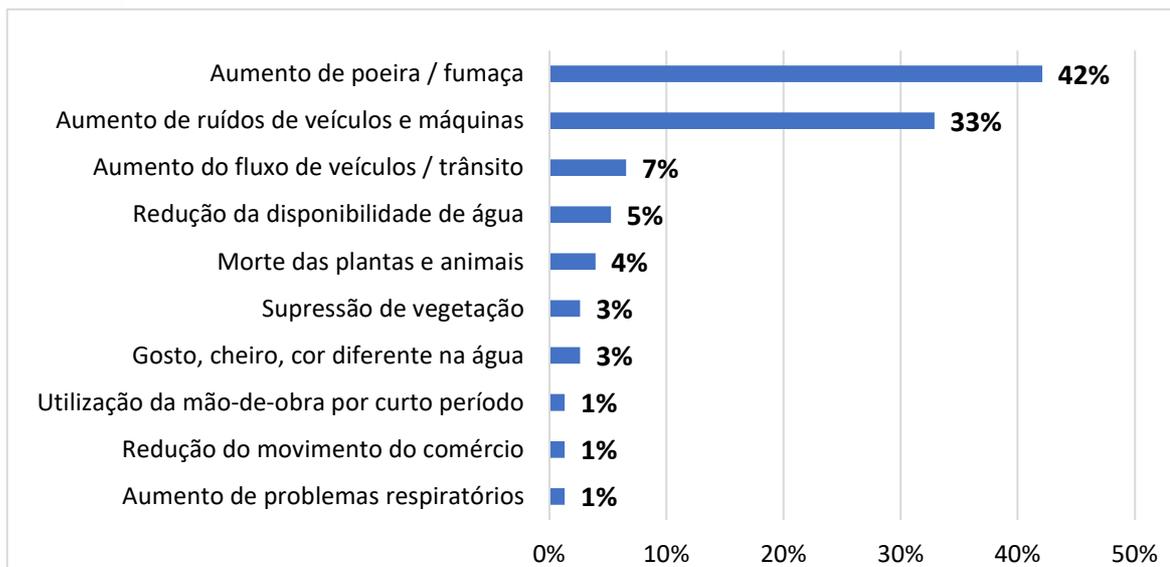


Gráfico 82: Alterações negativas percebidas pelos moradores do entorno da ADA do projeto ampliação da Mina Sabinópolis.

Foi afirmado também que o empreendimento provocou algumas mudanças positivas na região, em termos de geração de emprego e renda e melhoria de infraestrutura, conforme disposto no Gráfico 83.

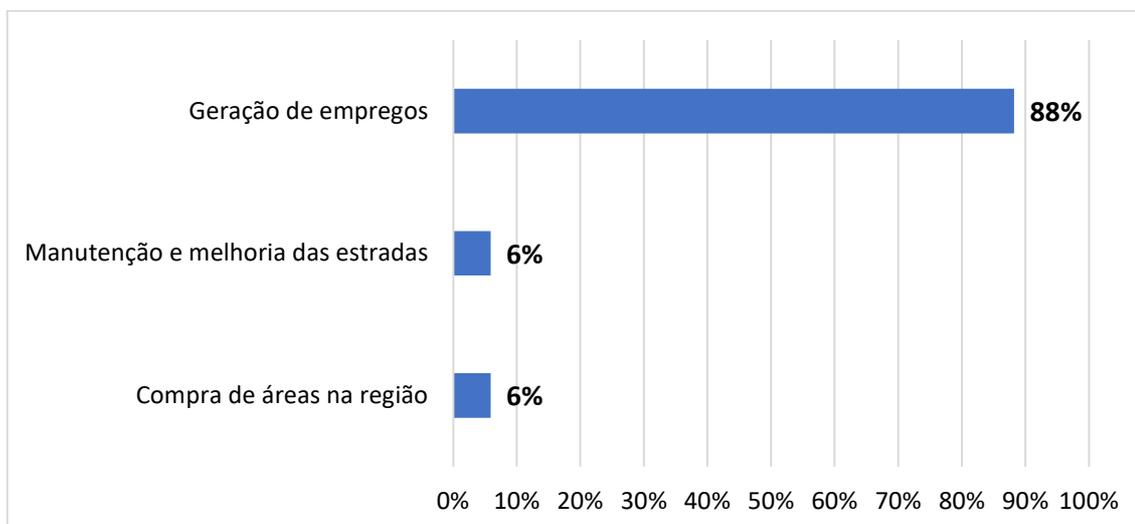


Gráfico 83: Alterações positivas percebidas pelos moradores do entorno da ADA do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

Ao final da aplicação do questionário com os moradores, foi solicitado uma sugestão para melhoria da região como um todo e, também, sobre a atividade de mineração.

Dentre todos os entrevistados, apenas 24% não quiseram se manifestar com sugestões para a melhoria da região. Os demais fizeram observações sobre as dificuldades que enfrentam e seus anseios, conforme descrito no Gráfico 84.

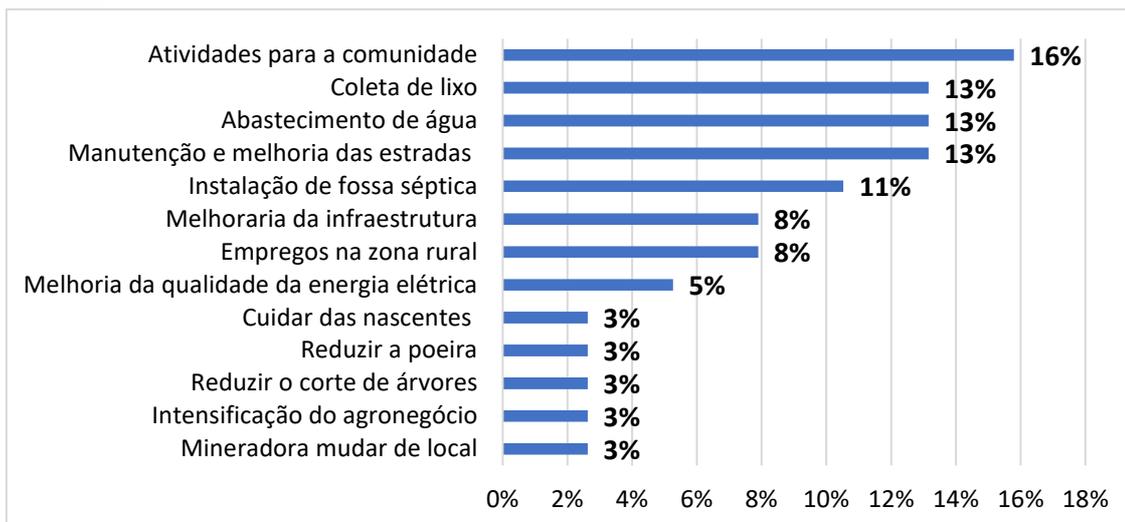


Gráfico 84: Sugestões dos moradores do entorno da ADA do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis para melhoria da região.

Em relação às sugestões para melhoria da atividade de mineração, a solicitação mais recorrente foi a redução da poeira, seguida de redução do barulho, conforme demonstrado no Gráfico 85.

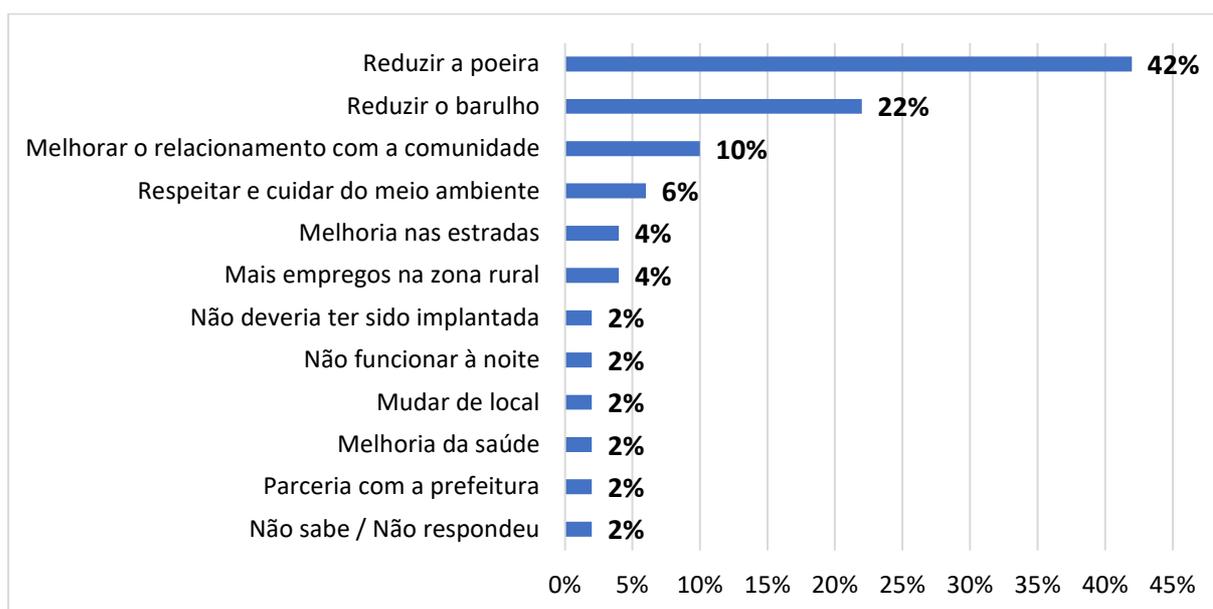


Gráfico 85: Sugestões dos moradores do entorno da ADA do projeto da Mina Sabinópolis para melhoria da região.

Neste caso, vale ressaltar que por ser uma pergunta de “livre resposta” os entrevistados se manifestaram em relação à região como um todo e não só em relação área de responsabilidade da Minas Mineração.

Após a compilação de todas as respostas e sugestões, foi perguntado aos moradores quais temas ou assuntos, na área ambiental, seriam de interesse caso

fossem oferecidos cursos e/ou capacitações pela Minas Mineração. Os temas encontram-se compilados no Gráfico 86.

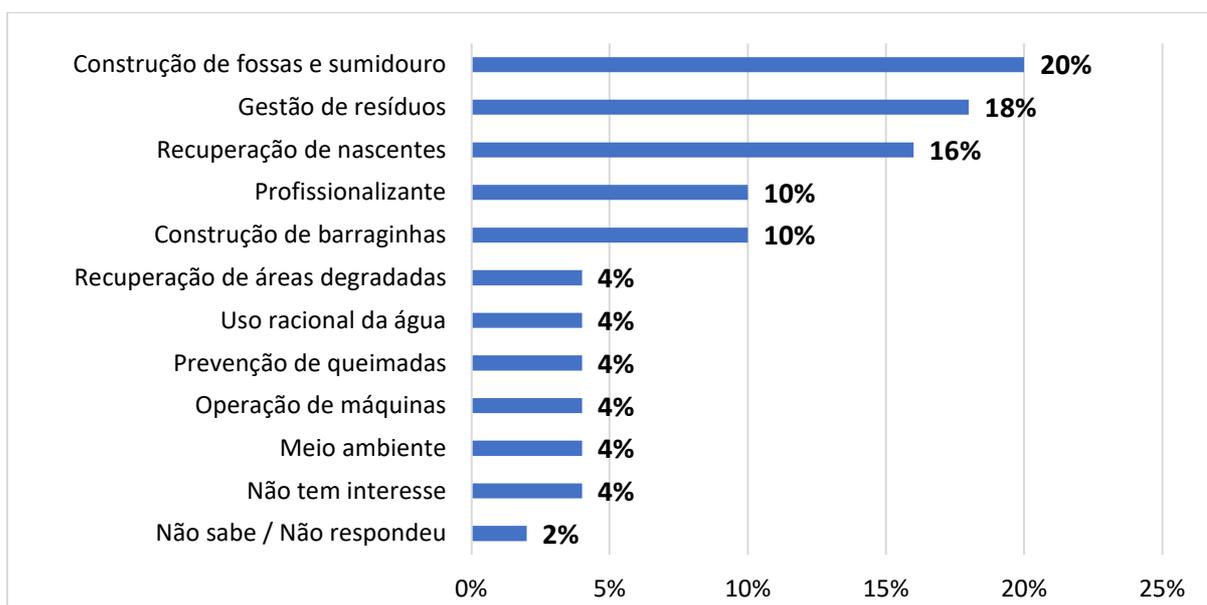


Gráfico 86: Temas de interesse sugeridos pelos moradores para cursos e capacitações.

9.8.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DO ENTORNO DA ADA DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA SABINÓPOLIS

Dentre as diversas ações realizadas ou em andamento, destacam-se os programas de monitoramento contidos no Plano de Controle Ambiental – PCA, apresentado no âmbito do P.A SLA Nº 75/2023, que foram aprovados no processo de licenciamento ambiental em caráter corretivo da Mina Sabinópolis, conforme consta do Parecer nº. 28/FEAM/URA/LM-CAT/2024, que subsidiou a concessão do Certificado nº. 75 de Licenciamento Ambiental Concomitante para o empreendimento em tela. Neste contexto, se encontram em execução os programas ambientais, a saber: Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar, Programa de Monitoramento de Ruídos, Programa de Monitoramento das Águas Superficiais e o Programa de Monitoramento da Emissão de Material Particulado.

É importante ressaltar, que a Minas Mineração além de realizar o monitoramento da qualidade do ar, por meio do programa em execução, terá que apresentar a SEMAD/NQA o Plano de Monitoramento da Qualidade do ar (PMQAR), que contempla inventário das fontes de emissões atmosféricas do empreendimento, modelagem atmosférica e descrição do resultado com avaliação da qualidade do ar da área de influência do empreendimento.

Neste contexto, que mediante a concessão da licença ambiental para ampliação do empreendimento os programas auto monitoramento em execução serão mantidos, podendo ter sua área de abrangência ampliada, e conforme o caso, poderão ser propostos novos programas de auto monitoramento, conforme consta do PCA que integra o processo de licenciamento ambiental em tela, com vistas a promover o controle ambiental, o monitoramento e a fiscalização de atividades com potencial de impacto ao meio ambiente.

A Minas Mineração vem realizando outras ações, não propostas nos programas de monitoramento, buscando atenuar e solucionar as diversas solicitações da comunidade, para melhoria da atividade de mineração, principalmente em relação à poeira e ao barulho.

A principal ação foi a substituição de diversos caminhões, com o objetivo de reduzir ruídos durante sua atividade. Para a redução da propagação da poeira, causada durante o processo de tratamento do minério de ferro, encontra-se em operação um sistema de filtros e aspersores, com tecnologia alemã, para aspersão de água nas pilhas e nos locais onde há geração de poeira e material particulado.

9.9 CADASTRO DE USUÁRIOS DE RECURSOS HIDRICOS

A fim de entender como se dá o uso de água na área de abrangência do modelo hidrogeológico realizou-se um cadastro de usuários na região. O trabalho foi realizado em duas campanhas, sendo a primeira compreendida entre os dias 09 e 11 de agosto de 2022, e a segunda durante os dias 05 a 07 de outubro de 2022, sob responsabilidade técnica da empresa Aurore Serviços de Mineração e Engenharia Ltda, sob coordenação técnica do Engenheiro de Minas, Guilherme Marques de Pinho Tavares, CREA: MG 222706/D, conforme consta do relatório técnico de outorga para captação de água subterrânea para fins de rebaixamento de nível de água para mineração, vinculado ao presente processo de licenciamento ambiental.

Foram cadastrados 88 usuários na área de abrangência desse estudo, as informações foram coletadas por meio entrevista com os responsáveis pelas propriedades e vizinhos, quando não havia ninguém no imóvel (Gráfico 87).

O uso da água majoritário na região é o doméstico, e esse muitas vezes está combinado com outros usos, como por exemplo irrigação e dessedentação de animais (Gráfico 88), essa associação de usos é a mais predominante na área do modelo, representando cerca de 34% das finalidades de uso.

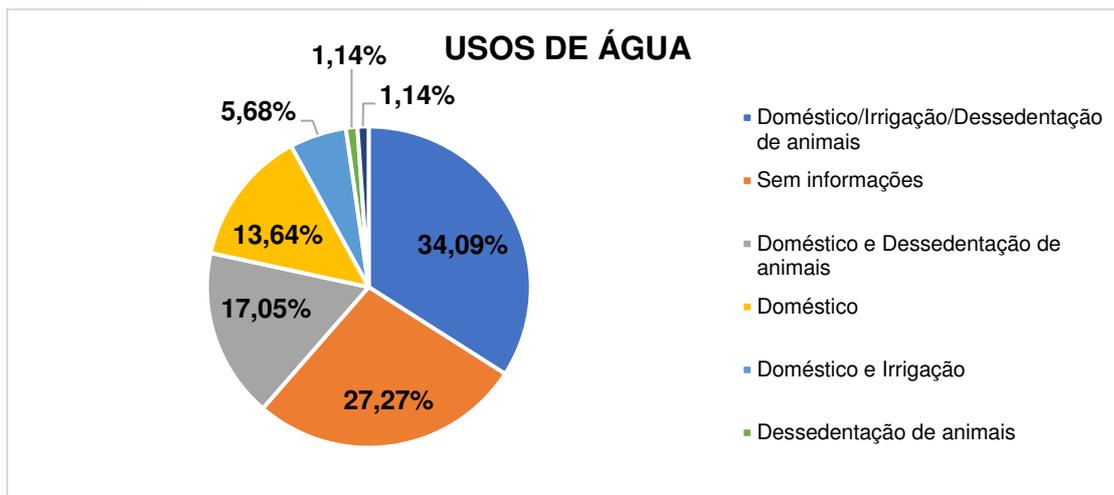


Gráfico 87: Distribuição dos usos da água na área do estudo.

A principal fonte de abastecimento de água dentre os usuários é o poço escavado (cisterna), representando cerca de 41%, seguida pela combinação do abastecimento por meio de cisterna e nascente com um percentual de 10,23% (Gráfico 88). Dessa forma, o abastecimento na região, se dá majoritariamente por meio de água subterrânea, nenhum usuário faz o uso apenas de água superficial por meio de captação direta em cursos d'água, isso reflete características de usos menores, que buscam pela qualidade das águas para consumo humano, pequenas criações de animais e desenvolvimento de agricultura familiar. De todos os usuários, em apenas 66 foi possível fazer uma estimativa do consumo diário, onde o volume variou de 0,1 m³ (100 litros) até 12 m³, com uma média de 0,76 m³/dia, valor médio que representa cerca de 75% dos usuários cadastrados.

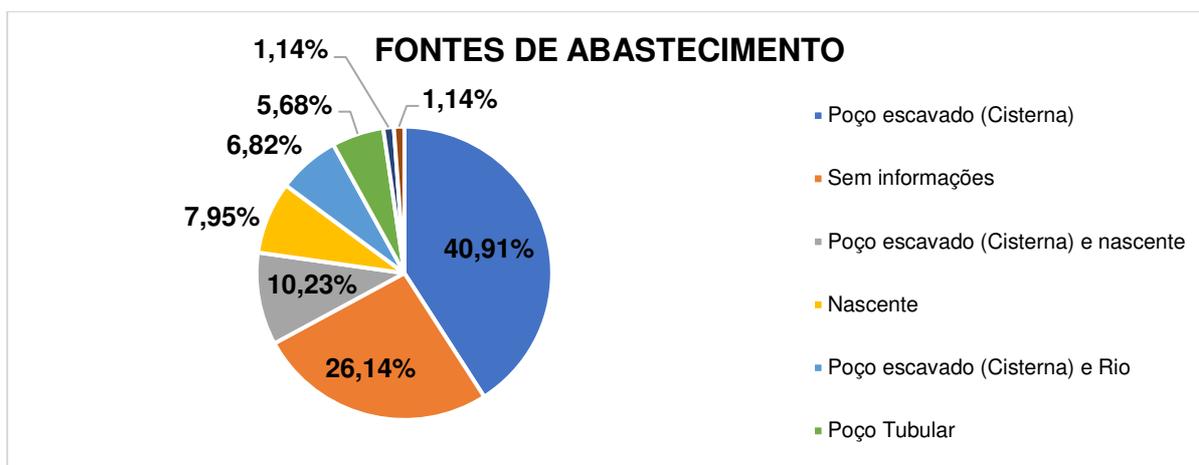


Gráfico 88: Fontes de abastecimento de água dos usuários cadastrados.

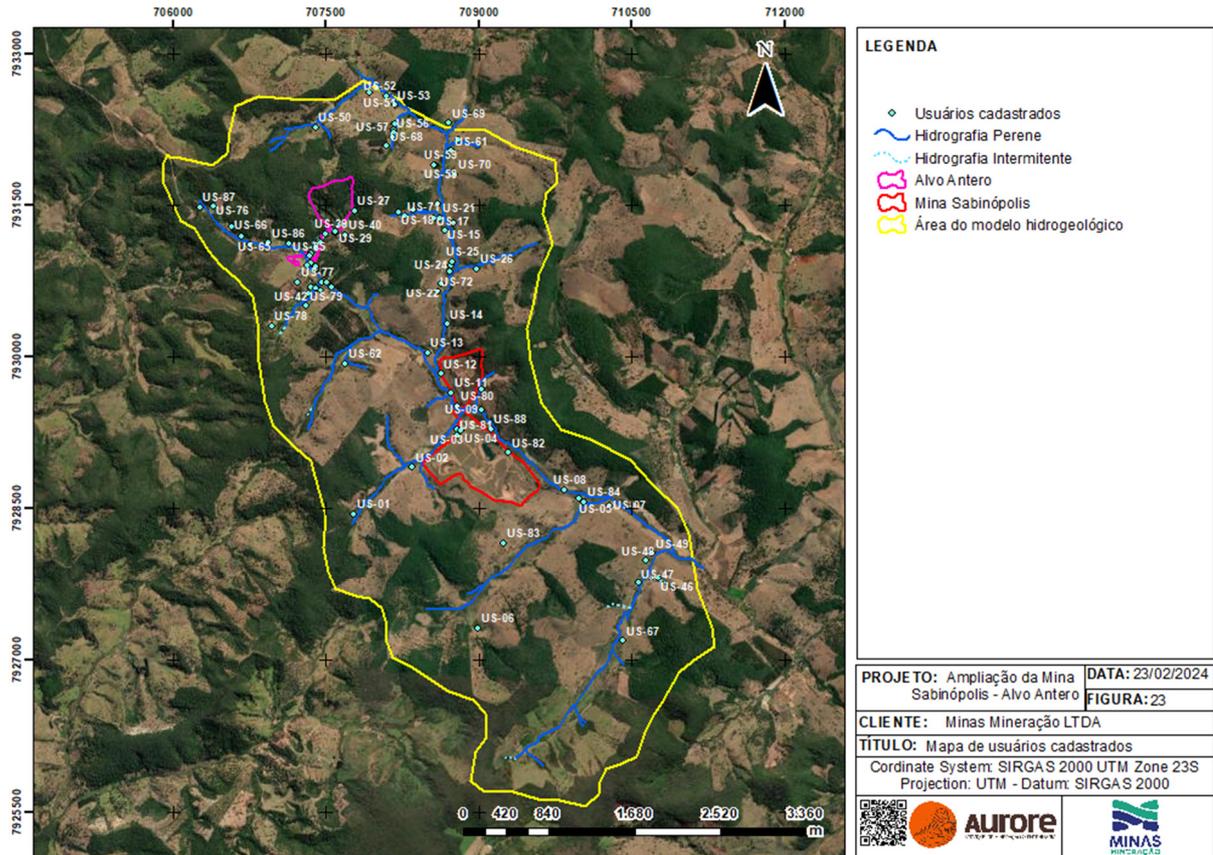


Figura 385: Cadastramento de usuários Minas Mineração.

9.10 ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Neste item é apresentada a análise integrada do diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico, a qual foi baseada numa síntese da qualidade ambiental das áreas de influência do empreendimento.

Na análise integrada e na síntese da qualidade ambiental elaborada, procurou-se identificar, em cada tema, as suas principais características com o objetivo de verificar as principais tendências das condições ambientais da região, com ênfase nos pontos críticos do ambiente de forma a embasar a avaliação dos impactos.

A delimitação das áreas de influência deste estudo buscou utilizar uma abordagem que pudesse incluir toda a região passível de ser afetada, direta ou indiretamente, pelas atividades previstas para o projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

A área estudada localiza-se no município de Sabinópolis/MG, na região centro-leste do Estado de Minas Gerais, à noroeste da cidade de Guanhães e a uma distância de 150 km, em linha reta, de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais. Recai sobre o projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, três critérios locacionais de

enquadramento de peso 1 (um), por estar localizado na zona de amortecimento da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, área de alto ou muito alto grau de potencialidade de ocorrência de cavidades e supressão de vegetação nativa, conforme a Tabela 4 do Anexo Único da DN COPAM nº 217/2017 (MINAS GERAIS, 2017).

O empreendimento está localizado no domínio da Bioma Mata Atlântica, em região abrangida por fitofisionomia caracterizada por Floresta Estacional Semidecidual, conforme delimitação estabelecida na Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006), em seu mapa oficial.

A propriedade onde se insere o empreendimento é ocupada, em maior parte, por pastagem, blocos não contínuos de vegetação nativa com cobertura florestal, árvores isoladas espalhadas ao longo da área, área de exploração pela mineração e rodovia que corta o local (servidão administrativa instituída na BR-259). A área diretamente afetada do empreendimento abrange instalações da própria mineração, implantadas anteriormente e regularizadas pelo órgão ambiental, por meio do Parecer nº. 28/FEAM/URA/LM-CAT/2024, que subsidiou a concessão do Certificado nº. 75 de Licenciamento Ambiental Concomitante, em meio a pastagem com presença de árvores isoladas e fragmentos florestais (área antropizada).

Em relação aos aspectos socioeconômicos, a área de influência inclui os territórios municipais de Sabinópolis e Guanhães, em Minas Gerais. Sabinópolis, ao receber em seu próprio território as estruturas físicas para a ampliação da operação do empreendimento, incorporará os efeitos diretos sobre sua base econômico-financeira, sobre sua dinâmica espacial e sobre seu sistema e sua infraestrutura social, o que ocasionará efeitos sobre sua história e cultura. Guanhães receberá os efeitos diretos, principalmente sobre as atividades produtivas e, conseqüentemente, sobre sua estrutura e evolução econômica e social.

Por se tratar de uma região promissora em termos de recursos minerais, a presença da mineração, base de sustentação da economia regional, promove intervenções na paisagem com impactos ambientais inerentes a atividade. No entanto, a dinâmica do processo de expansão da atividade minerária tem propiciado a adoção de medidas de controle ambiental, gerando, inclusive, condições de preservação de áreas remanescentes de vegetação nativa, por meio das medidas compensatórias

previstas na legislação ambiental em vigor, que é aplicada no processo de regularização ambiental da atividade.

De maneira geral, as áreas de influências do empreendimento para as novas atividades do empreendimento, assim como para atividades licenciadas que serão ampliadas, embora dotadas de componentes ambientais, já vinham sofrendo com ações antrópicas, devido, principalmente, ao histórico de uso e ocupação do solo na região. Logo, no que tange aspectos do meio físico e biótico, haverá impactos negativos, porém, passíveis de compensação, controle e mitigação. Por meio dos programas ambientais em execução, como também pela sua ampliação e em função dos novos programas ambientais que estão apresentados no âmbito do presente processo de licenciamento ambiental.

Diante desse panorama, é essencial buscar um maior controle dos impactos decorrentes da ampliação da Mina Sabinópolis. A atuação do empreendimento é orientada pela perspectiva do desenvolvimento sustentável, levando em conta a conservação dos recursos naturais, a proteção da paisagem, a preservação do patrimônio histórico e a mitigação dos impactos socioambientais.

10 SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA

10.1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas os serviços ecossistêmicos vêm sendo cada vez mais abordados em função dos problemas socioambientais, sendo cada vez mais incorporados nas agendas políticas, nos debates da sociedade civil organizada e nos planejamentos setoriais. Tal interesse e aumento das preocupações com o tema vêm surgindo em decorrência da compreensão de que a humanidade e a natureza estão conectadas de forma íntima e interdependentes (HAINES-YOUNG, POTSCHIN 2018), pois os serviços ambientais são processos naturais que garantem a vida na terra e tem a capacidade de prover bens e serviços que satisfazem as necessidades humanas (GROOT et al., 2002).

O cenário de degradação ao qual os recursos naturais vêm passando, oriundos da dinâmica do uso e ocupação do solo, onde é observado o manejo inadequado do solo, água e da biodiversidade, tem gerado grande preocupação mundial nas últimas décadas, pois a conversão das áreas naturais em decorrência da expansão das fronteiras urbanas, industriais, agrícolas e pecuárias tem impactado negativamente os ecossistemas terrestres e aquáticos.

Pensando nisso, a Avaliação Ecosistêmica do Milênio, o maior relatório dos impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente, foi realizada por mais de 1.300 autores e colaboradores de 95 países, onde foi identificado que, 15 dos 24 serviços ecossistêmicos em nível global, estão em declínio e podem causar um grande impacto negativo para a população humana no futuro (MEA, 2005).

Portanto, pensando nestes impactos, neste relatório os serviços ecossistêmicos foram classificados em quatro categorias: 1) suporte; 2) provisão; 3) regulação e 4) cultural (MEA, 2005), que são gerados por funções ecossistêmicas. Entretanto, apesar desta classificação, todos os serviços ecossistêmicos estão intimamente interligados por meio de complexas interações.

Tendo em vista os resultados obtidos na Avaliação Ecosistêmica do Milênio, foi instituída a Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais, homologada pela Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021, que visa a definição dos conceitos, objetivos, diretrizes, ações e critérios para a implantação deste programa. Sendo assim, se trata de uma ferramenta que, por meio de recursos financeiro, estimula a proteção e conservação das áreas naturais responsáveis pelo provimento de serviços ambientais fundamentais às atividades humanas.

Portanto, neste capítulo, serão identificados os serviços ecossistêmicos da vegetação a ser suprimida, analisando os resultados obtidos nos estudos realizados para a elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental para a ampliação da Mina Sabinópolis, localizada no município de Sabinópolis - MG, de titularidade da Minas Mineração.

10.2 METODOLOGIA

A área alvo deste estudo fica situada na zona rural do município de Sabinópolis – MG, em uma região de ocorrência das florestas estacionais semidecíduais.

Para identificar e avaliar os serviços ecossistêmicos prestados por essa vegetação, serão considerados os serviços prestados pela vegetação e que estão diretamente interligados ao bem-estar humano, sendo utilizadas, para isso, as classificações propostas pela Avaliação Ecosistêmica do Milênio (MEA, 2005) e da Lei nº 14.119/2021, ao qual os classificam como:

- 1) Suporte - como a formação de solos e a produção primária;
- 2) Provisão - como água, alimentos e recursos genéticos;

- 3) Regulação - como o controle de doenças, a regulação do clima e purificação do ar; e
- 4) Cultural - como lazer, educação e espiritualidades.

Portanto, considerando que a área do empreendimento está inserida nos domínios do bioma Mata Atlântica, serão discutidos aqui os serviços ecossistêmicos prestados por esse bioma, bem como as ações que serão implantadas pelo empreendimento visando mitigar ou compensar os impactos da supressão da vegetação e a perda dos serviços ambientais por ela prestados.

10.3 RESULTADOS

10.3.1 SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS IDENTIFICADOS

A área alvo de intervenção ambiental atualmente é constituída por áreas de uso antrópico, caracterizado por benfeitorias e atividades agrossilvipastoris, assim como, por áreas naturais, com estágios sucessionais variados de floresta estacional semidecidual, formando um mosaico na paisagem intercortado por fragmentos florestais. Nessas áreas é possível identificar um grande capital natural, pois há um grande estoque de valores, sendo possível citar como tais valores a água doce, os ecossistemas, as espécies da fauna e da flora que ali habitam, as reservas minerais, o ar e os processos naturais que ali ocorrem.

Portanto, a exploração de tal capital natural terá impacto direto nas funções ecossistêmicas deste ambiente, pois afetará as interações entre os elementos do ecossistema que, por sua vez, afetará os serviços ecossistêmicos, gerados pelos processos naturais subjacentes e suas interações, ao qual resultam uma série de benefícios que são diretos ou indiretamente apropriáveis pelo ser humano.

Desta forma, analisando a vegetação existente na área do empreendimento e entorno, foram identificados 20 serviços ecossistêmicos prestados por ela, sendo estes pertencentes à todas as quatro categorias de serviços: provisão, regulação, suporte e cultural. Desta forma, a Tabela 177 apresenta os serviços ecossistêmicos identificados, a sensibilidade e relevância.

Tabela 177: Serviços ecossistêmicos identificados e seus enquadramentos quanto as classificações propostas pela Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MEA, 2005).

Categoria	Serviço ecossistêmicos	Sensibilidade frente aos impactos causados pela supressão vegetal	Relevância para as comunidades afetadas
Cultural	Valores paisagísticos	Alta	Alta
	Conhecimento da fauna e da flora	Baixa	Baixa
	Lazer e ecoturismo	Baixa	Baixa

Categoria	Serviço ecossistêmicos	Sensibilidade frente aos impactos causados pela supressão vegetal	Relevância para as comunidades afetadas
Provisão	Alimento	Alta	Média
	Água	Alta	Alta
Regulação	Qualidade da água	Alta	Alta
	Sequestro de carbono	Alta	Alta
	Regulação do microclima	Alta	Média
	Proteção do solo (controle de processos erosivos)	Alta	Alta
	Purificação do ar	Alta	Alta
	Moderação de eventos climáticos extremos	Alta	Média
	Manutenção do ciclo hidrológico	Alta	Média
	Minimização de enchentes e secas	Alta	Alta
Suporte	Ciclagem de nutrientes	Alta	Alta
	Fertilidade do solo	Alta	Média
	Polinização	Alta	Baixa
	Controle de doenças e pragas	Alta	Alta
	Manutenção de habitat para a fauna	Alta	Alta
	Dispersão de sementes	Alta	Baixa
	Manutenção da biodiversidade e do patrimônio genético	Alta	Baixa

Analisando os serviços acima identificados, os serviços de suporte são essenciais para a produção dos demais tipos de serviços ecossistêmicos, uma vez que os serviços de suporte são parte estruturais dos processos e funções que caracterizam os ecossistemas. Sendo assim, é possível citar a formação de solo, a ciclagem de nutrientes, a polinização, o controle de doenças, a manutenção de habitats, a dispersão de sementes, a manutenção da biodiversidade e a produção primária, serviços essenciais para o bem-estar humano, mesmo que de forma pouco perceptível, quando comparados aos serviços de provisão, regulação e cultural (MEA, 2005; Joly et al., 2019).

Como serviços ecossistêmicos mais perceptíveis, os serviços de regulação providos pela vegetação presente na área estudada têm a importante função de proteger o solo dos processos erosivos, reduzir o impacto das águas pluviais e diminuir a velocidade do fluxo de escoamento. Como consequência destes serviços, se pode destacar a manutenção da qualidade das águas, o sequestro de carbono, a regulação microclimática, a purificação do ar, a manutenção do ciclo hidrológico e a minimização das secas e enchentes. Sendo importante mencionar, ainda, a fertilização do solo a partir da matéria orgânica proveniente da fauna, flora e micro-organismos presentes na serrapilheira (MEA, 2005; Joly et al., 2019).

Os serviços hidrológicos desempenhados pelo ecossistema local são de fundamental importância para a manutenção da qualidade das águas, por meio da filtragem, retenção e sequestro de sedimentos, patógenos, nutrientes e metais pesados, sendo importante na conservação e restauração de nascentes e cursos d'água. É importante destacar o papel da vegetação na precipitação local, realizado pelos núcleos de condensação de nuvens (MEA, 2005; Joly et al., 2019).

Outro importante serviço prestado pela vegetação local é a manutenção da qualidade do ar, que é realizada pelas trocas gasosas entre a vegetação e a atmosfera, desempenhando o papel de filtração do ar local. Gases poluentes como o ozônio (O₃), o dióxido de enxofre (SO₂) e o dióxido de nitrogênio (NO₂), podem ser removidos pelos estômatos das folhas e através da interceptação por elas, sendo importante ainda ressaltar o sequestro e armazenamento de carbono realizado pela vegetação. Além disso, a vegetação local tem importante papel na regulação climática local, por meio da atenuação da radiação solar, redução da temperatura e aumento da umidade relativa do ar, em decorrência do processo de evapotranspiração (MEA, 2005; Joly et al., 2019).

Por fim, o remanescente florestal é habitat para animais polinizadores, dispersores e predadores de pragas, que beneficiam a produção agrícola, proporcionando o aumento produtivo, o controle de pragas e vetores de doenças (MEA, 2005; Joly et al., 2019).

10.3.2 MITIGAÇÃO E COMPENSAÇÃO

Como forma de mitigar e compensar os danos causados aos ecossistemas locais e, conseqüentemente, aos serviços ecossistêmicos locais, foi elaborado o Plano de Controle Ambiental (PCA), visando a implementação de planos e programas que terão a função de controlar e compensar os impactos ocasionados pela supressão da vegetação e pela ampliação do empreendimento. Estes planos e programas estão diretamente relacionados aos impactos causados aos serviços ecossistêmicos, e encontram-se apresentados na Tabela 178.

Tabela 178: Planos e Programas destinados a mitigação e compensação dos danos causados aos serviços ecossistêmicos oriundos da supressão da vegetação.

Plano/Programa	Mitigação/Compensação
Programa de Controle de Emissões Atmosféricas	Mitigação
Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar	Mitigação
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais	Mitigação
Programa de Monitoramento e Controle de Efluentes Líquidos	Mitigação

Plano/Programa	Mitigação/Compensação
Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos	Mitigação
Programa de Monitoramento de Ruídos	Mitigação
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Compensação/Mitigação
Programa de Instalação e Manutenção do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais	Mitigação
Programa de Educação Ambiental (PEA)	Mitigação
Programa de Monitoramento Geotécnico das Pilhas de Estéril e Rejeito	Mitigação
Programa de Monitoramento do Nível de Água Subterrânea	Mitigação
Programa de Monitoramento de Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora	Mitigação
Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna	Mitigação
Programa de Monitoramento de Fauna	Mitigação
Projeto Técnico de Reconstrução da Flora - PTRF	Compensação/Mitigação
Projeto de Compensação Florestal	Compensação/Mitigação
Programa de Resgate de Germoplasma	Mitigação

11 PASSIVOS AMBIENTAIS

Considerando as diretrizes expostas no termo de referência geral para elaboração de EIA/RIMA, disponibilizado pela SEMAD, fica estabelecida a necessidade da realização de um diagnóstico dos passivos ambientais, contemplando a identificação, mapeamento e caracterizando as áreas degradadas, contaminadas, impactadas ou que sofreram qualquer piora na qualidade ambiental original, pelo desenvolvimento de atividades prévias do empreendimento.

No entanto, destaca-se que a área objeto do Projeto de Ampliação da Mina da Sabinópolis, por meio do incremento dos parâmetros de atividades licenciadas e por inclusão de novas atividades encontra-se localizada em área rural, onde grande parte do terreno destinado às estruturas, apresenta histórico de áreas antropizadas, essencialmente ocupadas por atividades agrossilvopastoris, representadas por áreas de pastagem e agricultura (Figura 386).

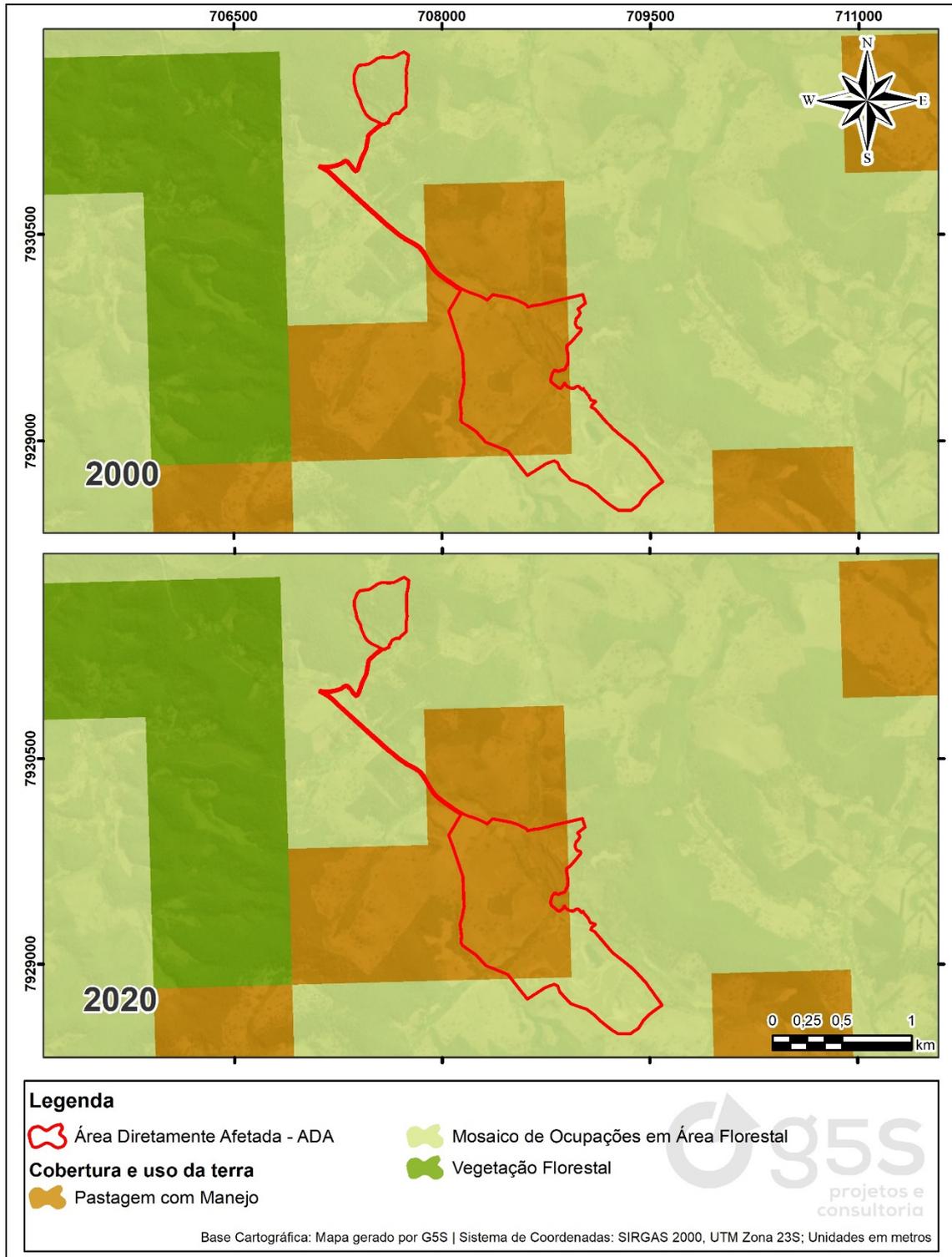


Figura 386: Mapa de uso e ocupação do solo, conforme MapBiomias, considerando o período compreendido entre o ano 2000 ao ano de 2020. Fonte: IDESISA, monitoramento da cobertura e uso da terra (IBGE).

Diante do uso e ocupação do solo atual e pretérito ao projeto de ampliação, que é caracterizado, basicamente, por atividades agrossilvopastoris, observa-se que não ocorreu a geração de passivos ambientais.

Em relação a possível ocorrência de áreas contaminadas, o uso e ocupação do solo preexistente ao empreendimento, assim como o atual, não apresentam fontes potenciais de contaminação do solo, considerando as características das atividades agrossilvopastoris extensivas, com técnicas mais simples, o que reduz, consideravelmente, o uso de defensivos agrícolas e mecanização nas atividades, reduzindo substancialmente possíveis fontes de contaminação.

Em relação às áreas degradadas, a área requerida pelo projeto de ampliação é, em parte, caracterizada por áreas antropizadas (uso agrícola), mas não apresentam áreas degradadas, em função processos erosivos ou outras formas de descaracterização do relevo natural. No entanto, a Minas Mineração vem executando uma série de ações voltadas à recuperação das áreas degradadas dentro dos limites de sua área licenciada, dentre elas a execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), que será ampliado, conforme as necessidades do projeto de ampliação, além da execução das medidas compensatórias, que também contribuem para recuperação de áreas degradadas.

Vale mencionar que parte da área que é contemplada no projeto de ampliação, está contida dentro dos limites da ADA licenciada pelo Certificado N^o 75 de Licenciamento Ambiental Concomitante. Esta área, atualmente, é ocupada pelas atividades de lavra a céu aberto, beneficiamento de minério a seco e toda a infraestrutura vinculada ao funcionamento do empreendimento. Esta área é objeto de rotinas frequentes de acompanhamento e supervisão dos controles ambientais adequados, principalmente nas áreas de oficina, ponto de abastecimento e caixas separadoras de água e óleo (Caixa SAO) que, dada a natureza das substâncias manuseadas, tem potencial de contaminação ambiental.

Os serviços de manutenção são executados na oficina que conta com piso impermeabilizado e sistema de canaletas laterais para coleta e direcionamento dos efluentes líquidos para a caixa SAO. A caixa SAO, por sua vez, tem manutenção preventiva e limpeza periódica realizadas por empresas devidamente licenciadas para tal finalidade, sendo o efluente tratado monitorado, visando atendimento das condicionantes do Certificado n^o. 75 de Licenciamento Ambiental Concomitante.

A Minas Mineração apresentou, junto aos autos do P.A. SLA n^o. 75/2023, a declaração de inexistência de áreas suspeitas de contaminação ou contaminadas em

função das atividades do empreendimento, conforme o protocolo nº.DI-0016870/2024, junto à Gerência da Qualidade do Solo e Áreas Contaminadas.

Por todo o exposto, é possível concluir que a área requerida pelo projeto de ampliação da Mina Sabinópolis não registra passivos ambientais, áreas contaminadas e áreas degradadas.

12 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (AIA)

A Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6939/1981 e alterações). Nela estão inclusos procedimentos que asseguram uma análise sistemática dos impactos ambientais inerentes a uma ação, ou atividade, e sua interferência no meio.

O termo AIA se refere a uma análise prospectiva, antecipatória, prévia e preventiva de uma ação, ou seja, compara a situação atual do ambiente com a projetada para o futuro, após a implantação e operação do projeto de ampliação do empreendimento.

A AIA é adotada nos estudos de impacto ambiental (EIA) e em outros estudos que embasam o processo de licenciamento de empreendimentos diversos. Para tanto, são inclusos estudos de alternativas tecnológicas e de localização, diagnósticos ambientais relativamente detalhados e uma descrição detalhada do empreendimento, desde a fase de planejamento à de fechamento.

Conforme indicado no artigo 1º da Resolução CONAMA nº 001/86:

“Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente”;

De acordo com Moreira (2002), a AIA é um instrumento de política ambiental formado por procedimentos capazes de assegurar desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma apropriada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão e por eles devidamente considerada.

A AIA é um processo de exame das consequências futuras de uma ação presente ou proposta, e tem como objetivo prevenir e minimizar as alterações ambientais que podem ocorrer na elaboração de um projeto ou determinada atividade, pois o estudo é, essencialmente, um instrumento de previsão (SÁNCHEZ, 2008).

12.1 METODOLOGIA

Para fins do processo de análise de impactos, adotou-se neste EIA, a denominação de variável ambiental impactada como os fatores que compõem os meios físico, biótico, socioeconômico e que poderão ser afetados pelos processos do empreendimento, interagindo com aspectos ambientais o que resulta em impactos ambientais numa área de influência correspondente.

Sendo assim, tendo como base os dados gerais que integram o diagnóstico ambiental do projeto de ampliação do empreendimento, principalmente, da ADA, procederam-se a uma listagem dos impactos observados e suas consequências, avaliadas por meio do método Check-List (MOREIRA, 1985; MAGRINI, 1989; SILVA, 1994, 1999).

O método consiste na previsão e enumeração dos impactos a partir dos cenários descritos detalhadamente nos diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico.

À priori, compete destacar os seguintes conceitos utilizados para previsão e avaliação de impactos neste estudo:

- ✓ **Atividades potencialmente geradoras dos aspectos:** atividades inerentes ao planejamento, implantação ou operação do empreendimento que podem gerar os aspectos e conseqüentemente os impactos ambientais.
- ✓ **Aspecto ambiental:** elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente (NBR ISSO 14001).
- ✓ **Impacto ambiental:** qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afete:
a) saúde, segurança e bem-estar da população; b) as atividades sociais e econômicas; c) a biota; d) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e) a qualidade dos recursos ambientais (Resolução CONAMA n° 01/1986).

A avaliação dos aspectos/impactos advindos da instalação e futura operação do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis pautou-se na análise das áreas que serão intervindas pelo projeto, considerando as atividades diretamente vinculadas à abertura de nova cava a céu aberto, para exploração do corpo geológico localizado no alvo Antero, assim como, para ampliação da capacidade instalada da UTM via a seco, inclusão da UTM via úmido, o reaproveitamento de bens minerais dispostos em pilha de estéril/rejeito e, enfim, a ampliação da área útil do sistema de disposição de estéril e rejeito, dentro dos limites geográficos das poligonais dos direitos minério ANM nº. 832.370/2005 e nº. 830.143/2006, ambos de titularidade da Minas Mineração, sendo estas as atividades os principais objetos do processo de licenciamento ambiental.

Deste modo, a metodologia de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), adotada para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) desse empreendimento, teve como premissa básica referendar a integração entre os temas estudados, associar os efeitos ambientais da etapa de instalação e operação do projeto de ampliação do empreendimento, simultaneamente, apresentar as medidas minimizadoras e mitigadoras dos impactos identificados.

Os atributos utilizados para a avaliação dos impactos ambientais foram adaptados pela G5S Projetos e Consultoria e foram baseados em estudos sobre as diversas metodologias de análises de impactos ambientais existentes e na experiência da empresa nessa área.

12.2 INDICADORES DE VALORAÇÃO

Os indicadores são utilizados para atribuir valores aos aspectos/impactos ambientais e estão intrinsecamente associados à definição da magnitude do aspecto/impacto. A estes indicadores foram atribuídos critérios aos quais foram dados valores relativos objetivando-se minimizar a subjetividade na sua avaliação.

12.2.1 REVERSIBILIDADE DO ASPECTO/IMPACTO

➤ Critérios: Reversível ou Irreversível.

- ✓ **Reversível em Curto prazo (1)** - é aquela situação na qual cessada a causa responsável pelo aspecto/impacto, o meio alterado retorna, imediatamente ou no curto prazo (1 a 6 meses), a uma dada situação de equilíbrio, semelhante àquela que estaria estabelecida caso o aspecto/impacto não tivesse ocorrido.

- ✓ **Reversível a Médio / Longo Prazo (2)** – é aquela situação na qual cessada a causa responsável pelo aspecto/impacto, o meio alterado retorna, no médio ou longo prazo (6 a 24 meses), a uma dada situação de equilíbrio, semelhante àquela que estaria estabelecida caso o aspecto/impacto não tivesse ocorrido.
- ✓ **Irreversível (3)** – o meio se mantém alterado mesmo após cessada a causa responsável pelo aspecto/impacto.

12.2.2 ABRANGÊNCIA DO ASPECTO/IMPACTO

➤ **Critérios: Pontual, Local e Regional.**

- ✓ **Pontual (1)** – a alteração se manifesta exclusivamente na área em que se dará a intervenção.
- ✓ **Local (2)** - a alteração tem potencial para ocorrer ou para se manifestar por irradiação numa área que extrapole o sítio onde se deu a intervenção (ADA), considerados os critérios de recorte territorial identificados na sequência do texto.
- ✓ **Regional (3)** - a alteração tem potencial para ocorrer ou para se manifestar por irradiação em escala de dimensão regional (além da ADA e seu entorno).

12.2.3 IMPORTÂNCIA DO ASPECTO/IMPACTO

➤ **Critérios: Baixa Importância, Média Importância, Alta Importância.**

- ✓ **Baixa Importância (1)** – a alteração é passível de ser percebida e/ou verificada (medida) sem, entretanto, caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.
- ✓ **Média Importância (4)** – a alteração é passível de ser percebida ou verificada (medida), caracterizando ganhos e/ou perda na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.
- ✓ **Alta Importância (9)** – a alteração é passível de ser percebida e/ou verificada (medida), caracterizando ganhos e/ou perdas expressivas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.

12.2.4 MAGNITUDE

Reflete o grau de alteração da qualidade ambiental do meio que está sendo objeto da avaliação. É caracterizada a partir da consolidação dos valores associados aos critérios de valoração de aspecto/impactos ambientais, os quais se encontram

703

detalhados na Tabela 179, apresentada a seguir. A magnitude deverá ser expressa por meio dos seguintes parâmetros e padrões.

- ✓ **Baixa** – o resultado do produto dos valores atribuídos aos critérios de valoração pode ser igual ao conjunto de valores inseridos entre 1 e 6, inclusive;
- ✓ **Média** – o resultado do produto dos valores atribuídos aos critérios de valoração pode ser igual ao conjunto de valores inseridos entre 8 e 18, inclusive;
- ✓ **Alta** – o resultado do produto dos valores atribuídos aos critérios de valoração pode ser igual ao conjunto de valores inseridos entre 24 e 81, inclusive.

Tabela 179: Demonstrativo das combinações dos valores atribuídos aos critérios de valoração dos aspectos/impactos ambientais.

Reversibilidade		Abrangência		Importância		Magnitude	
Qualquer	0	Qualquer	0	Irrelevante	0	0	Desprezível
Reversível CP	1	Pontual	1	Baixa	1	1	Baixa
				Média	4	4	Baixa
				Alta	9	9	Média
		Local	2	Baixa	1	2	Baixa
				Média	4	8	Média
				Alta	9	18	Média
		Regional	3	Baixa	1	3	Baixa
				Média	4	12	Média
				Alta	9	27	Alta
Reversível MP/LP	2	Pontual	1	Baixa	1	2	Baixa
				Média	4	8	Média
				Alta	9	18	Média
		Local	2	Baixa	1	4	Baixa
				Média	4	16	Média
				Alta	9	36	Alta
		Regional	3	Baixa	1	6	Baixa
				Média	4	24	Alta
				Alta	9	54	Alta
Irreversível	3	Pontual	1	Baixa	1	3	Baixa
				Média	4	12	Média
				Alta	9	27	Alta
		Local	2	Baixa	1	6	Baixa
				Média	4	24	Alta
				Alta	9	54	Alta
		Regional	3	Baixa	1	9	Média
				Média	4	36	Alta
				Alta	9	81	Alta

Legenda: CP – Curto Prazo; MP – Médio Prazo e LP – Longo Prazo.

12.2.5 SIGNIFICÂNCIA

A significância do impacto considera a abrangência, a reversibilidade e a magnitude (Tabela 180).

Tabela 180: Atributos considerados na determinação da significância do impacto.

Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Significância
Reversível	Pontual	Alta	Significativo
Reversível	Pontual	Média	Pouco Significativo
Reversível	Pontual	Baixa	Pouco Significativo
Reversível	Local	Alta	Significativo
Reversível	Local	Média	Significativo
Reversível	Local	Baixa	Pouco Significativo
Reversível	Regional	Alta	Significativo
Reversível	Regional	Média	Significativo
Reversível	Regional	Baixa	Pouco Significativo
Irreversível	Pontual	Alta	Significativo
Irreversível	Pontual	Média	Significativo
Irreversível	Pontual	Baixa	Pouco Significativo
Irreversível	Local	Alta	Significativo
Irreversível	Local	Média	Significativo
Irreversível	Local	Baixa	Pouco Significativo
Irreversível	Regional	Alta	Significativo
Irreversível	Regional	Média	Significativo
Irreversível	Regional	Baixa	Pouco Significativo

12.2.6 DURAÇÃO DO ASPECTO/IMPACTO

➤ Critérios: Temporária e Permanente.

Este indicador permite direcionar os esforços necessários à implementação das ações específicas para um determinado período maior ou menor em função da classificação do aspecto/impacto.

- ✓ **Temporária** – a alteração é passível de ocorrer em caráter transitório, ou seja, ocorre enquanto durar a etapa do projeto considerada, por exemplo: etapa de planejamento ou de implantação ou de operação.
- ✓ **Permanente** - a alteração persiste em ocorrer após a finalização da etapa do projeto considerada.

12.2.7 FORMA DE MANIFESTAÇÃO DO ASPECTO/IMPACTO

➤ Critérios: Contínua, Descontínua e Cíclica.

Este indicador permite um maior detalhamento dos esforços adequados, dimensionamento do cronograma e dos recursos necessários.

- ✓ **Contínua** – a alteração ocorre de forma ininterrupta.
- ✓ **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.

12.2.8 OCORRÊNCIA DO ASPECTO/IMPACTO

➤ **Critérios: Certa, Provável e Improvável.**

Esta classificação permite definir que a um aspecto/impacto plausível deve-se, obrigatoriamente, corresponder uma ação de acompanhamento e verificação como forma de evidenciar a necessidade, ou não, de que sejam implementadas outras ações apropriadas.

- ✓ **Certa** - quando não há dúvida da ocorrência do impacto;
- ✓ **Provável** - quando a chance do impacto se desenvolver for alta;
- ✓ **Improvável** - quando as chances de um impacto se desenvolver tenderem a zero.

12.2.9 INCIDÊNCIA DO ASPECTO/IMPACTO

➤ **Critérios: Direta e Indireta.**

Este indicador evidencia a cadeia de aspectos/impactos considerada, permitindo que as ações apropriadas sejam direcionadas para a efetiva causa geradora do primeiro aspecto/impacto responsável pela cadeia (ações de controle) e/ou para a mitigação deste primeiro aspecto/impacto.

- ✓ **Direta** - alteração que decorre de uma atividade do empreendimento, também chamado de aspecto/impacto primário ou de primeira ordem;
- ✓ **Indireta** – alteração que decorre de um aspecto/impacto indireto, também chamados aspectos/impactos secundários etc. ou de segunda ordem etc.

12.2.10 INDICADOR COMPLEMENTAR: PRAZO PARA A MANIFESTAÇÃO DO ASPECTO/IMPACTO

➤ **Critérios: Curto Prazo e Médio a Longo Prazos.**

Aspectos/impactos que sejam passíveis de manifestação no médio ou longo prazos devem, obrigatoriamente, prever a implementação de ações de acompanhamento e verificação como forma de permitir a adoção das ações adequadas no momento apropriado, incluindo-se as preventivas.

- ✓ **Curto Prazo** – alteração que se manifesta imediatamente após a ocorrência da tarefa que a desencadeou;
- ✓ **Médio a Longo Prazo** – alteração que demanda um intervalo de tempo para que possa se manifestar.

12.2.11 NATUREZA DO IMPACTO

O tipo de efeito ou a natureza do efeito de um impacto pode ser classificado:

- ✓ **Positivo/Benéfico** – alteração de caráter benéfico;
- ✓ **Negativo/Adverso** – alteração de caráter adverso.

12.3 ATIVIDADES E ASPECTOS GERADORES DOS IMPACTOS

O termo “aspecto ambiental” foi usado inicialmente pela Norma Brasileira ISO 14.001:2004, passando com o tempo a ser incorporado ao vocabulário de profissionais da indústria e de consultores, além de órgãos governamentais. Aspecto ambiental é definido nesta Norma como “elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”, podendo ser entendido com o mecanismo por meio do qual uma ação humana causa um impacto ambiental. Destaca-se que uma mesma ação pode levar a vários aspectos ambientais e conseqüentemente, causar diversos impactos ambientais (SÁNCHEZ, 2006, apud MACHADO, 2009).

As atividades impactantes e os aspectos ambientais relacionados a continuidade das operações do empreendimento, por meio de sua ampliação são elencados e descritos a seguir considerando as fases de instalação e operação do projeto de ampliação do empreendimento. Por sua vez, a etapa de implantação do projeto corresponde a fase da Licença de Instalação (LI) e ocorrerá mediante a aprovação, por parte do órgão ambiental licenciador, das alternativas locais propostas para as principais estruturas que vão compor o projeto de ampliação da Mina Sabinópolis. Dentre as principais estruturas que vão compor o projeto de ampliação podemos citar a abertura da nova frente de lavra localizada no Alvo Antero que proporcionará as condições de exploração do bem mineral disponível na área, ampliação do sistema de disposição de estéril/rejeito, ampliação da capacidade instalada da concentração magnética à seco por imãs de terras raras (UTM – via a seco), para beneficiamento do minério de ferro proveniente da futura Cava Antero, implantação da concentração magnética à úmido por campo eletromagnético de alta intensidade (UTM a úmido), com objetivo de promover o reaproveitamento de rejeitos dispostos em pilha, para reaproveitamento do rejeito dispostos em pilha está sendo solicitada a regularização desta atividade.

A etapa de operação compreende as atividades minerárias que podem ser definidas como o conjunto de operações que viabilizam a lavra do bem mineral, incluindo as operações de maior peso como desmonte da rocha, carregamento e transporte, assim como, o beneficiamento do minério de ferro, manutenção elétrica e

mecânica, abastecimento de caminhões e equipamentos auxiliares, serviços de reabilitação de áreas mineradas e depósitos de rejeito e estéril, manutenção e sinalização das estradas de acessos internos da mina, manutenção e conservação dos sistemas de drenagem dos taludes de cava e das pilhas de rejeito e estéril, entre outros. Por fim, a etapa de fechamento constitui o encerramento das atividades no local, o descomissionamento dos setores/equipamentos, recuperação de áreas degradadas e o monitoramento da área.

A identificação e descrição de atividades e aspectos foram realizadas com base na consulta a referências bibliográficas, em especial Lelles (2004), Nobre Filho (2012) e Melo (2010) e por meio do conhecimento da atividade alvo de licenciamento.

Na Tabela 181 na sequência é apresentada a descrição das atividades que geram aspectos ambientais com potencial para interagir com fatores ambientais diversos, e com potencial de causar impactos ambientais.

Tabela 181: Atividades geradoras e aspectos ambientais em decorrência do empreendimento.

Fase	Atividade	Descrição da Atividade	Aspectos Ambientais
Implantação /Operação	Aquisição de equipamentos, materiais e contratação de mão de obra	Representa a atividade de aquisição de equipamentos e materiais necessários à instalação do projeto de ampliação do empreendimento. Priorizam-se fornecedores locais e insumos da própria região do empreendimento, dependendo da infraestrutura comercial local.	Veiculação de informações sobre o empreendimento
			Criação de vagas temporárias de trabalho
			Crescimento demográfico
			Qualificação da mão de obra
Instalação /Operação/ Fechamento	Contratação de prestadoras de serviços e funcionários	Refere-se à contratação e a manutenção da força de trabalho necessária a realização de todas as atividades essenciais a instalação e ao pleno desenvolvimento do projeto de ampliação do empreendimento mineral, assim como ao seu fechamento quando atingir exaurimento das jazidas minerais. De acordo com a tecnologia empregada, deverão ser criados e mantidos os contratos tanto dos colaboradores que integram o quadro de pessoal da Minas Mineração, neste momento, assim como dos prestadores de serviço, quanto das empresas que atendam o escopo do empreendimento e que apresentem quadro técnico adequado ao atendimento das demandas.	Aumento da demanda por bens e serviços
			Veiculação de informações sobre o empreendimento
			Criação e manutenção de vagas temporárias e permanentes de trabalho
			Crescimento demográfico para município de Guanhães e entorno
Instalação /Operação	Abertura de acessos	Consiste na abertura de acessos para os locais de instalação das estruturas que constitui o projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, decorrendo da necessidade de uso de diversas maquinarias para as diferentes etapas (supressão de vegetação, terraplanagem etc.). É utilizado normalmente maquinário pesado, como caminhões e tratores.	Qualificação da mão de obra
			Aumento da demanda por bens e serviços
			Movimentação de máquinas e veículos
			Aumento do risco de acidentes em vias
			Geração de material particulado - PTS, MP ₁₀ e MP _{2,5}
			Consumo de combustíveis fósseis e emissão de gases de efeito estufa (máquinas e veículos) - CO ₂ , N ₂ O e CH ₄
			Movimentação de solo e aporte de sedimentos para curso d'água
			Compactação do solo
			Emissão de ruído
			Remoção da cobertura vegetal e supressão florestal
Risco potencial de vazamento de óleos/combustíveis/graxas, provenientes e equipamentos envolvidos nas operações			
Instalação /Operação/ Fechamento	Movimentação de máquinas e veículos	A movimentação de máquinas e veículos está relacionada as etapas de instalação, operação e fechamento do empreendimento. Consiste no fluxo de colaboradores para o canteiro de obras e por vias de acesso pré-existentes necessárias à execução das atividades de instalação do empreendimento. Além disso contempla ainda atividades que visam a transferência de máquinas, equipamentos e insumos necessários à execução das atividades vinculadas a instalação e futura operação do empreendimento e seu fechamento.	Supressão/Alteração da paisagem
			Atividades de terraplanagem
			Emissão de ruído
			Consumo de combustíveis fósseis e emissão de gases de efeito estufa (máquinas e veículos) - CO ₂ , N ₂ O e CH ₄
			Compactação de solo
			Emissão de material particulado e efluentes atmosféricos - PTS
			Aumento do risco de acidentes em vias

Fase	Atividade	Descrição da Atividade	Aspectos Ambientais
Implantação /Operação	Limpeza da área	Refere-se à supressão da vegetação e corte de árvores isoladas existente nas áreas destinadas à instalação das estruturas do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis. Normalmente, são utilizadas motosserras para a derrubada e secção das árvores, assim como, tratores e caminhões para a retirada da vegetação da área.	Movimentação de máquinas e veículos
			Consumo de combustíveis fósseis e emissão de gases de efeito estufa (máquinas e veículos) - CO ₂ , N ₂ O, CH ₄
			Aumento do risco de acidentes em vias
			Remoção da cobertura vegetal e supressão florestal
			Exposição de solo
			Compactação do solo
			Geração de material particulado- PTS, MP ₁₀ e MP _{2.5}
Implantação /Operação	Terraplanagem	Consiste na atividade de modificação da paisagem onde será inserido o projeto de ampliação e suas estruturas, por meio do corte, movimentação e compactação do solo, bem como, a reconformação da topografia do terreno.	Movimentação de máquinas e veículos
			Consumo de combustíveis fósseis e emissão de gases de efeito estufa (máquinas e veículos) - CO ₂ , N ₂ O, CH ₄
			Aumento do risco de acidentes em vias
			Movimentação, corte, aterro e compactação de solo
			Exposição do solo
			Geração de material particulado - PTS, MP ₁₀ e MP _{2.5}
			Emissão de ruído
Risco potencial de vazamento de óleos/combustíveis/graxas, provenientes e equipamentos envolvidos nas operações			
Implantação /Operação	Construção das Pilhas de Disposição de Estéril e Rejeito (PDE/PDR)	A ampliação da área útil do sistema atual de disposição de estéril/rejeito, consiste na preparação da área (corte de árvores isoladas e terraplanagem), instalação de dreno de fundo, construção do enrocamento de proteção do pé da pilha, construção dos canais laterais, das bermas e revestimento vegetal dos taludes, implantação da drenagem superficial composta por canais periféricos e bermas, simultaneamente à formação da pilha de estéril.	Alteração do ambiente natural
			Remoção da cobertura vegetal e supressão florestal
			Compactação do solo.
			Risco potencial de vazamento de óleos/combustíveis/graxas, provenientes e equipamentos envolvidos nas operações
			Geração de material particulado
			Emissão de ruído
			Movimentação de solo com risco potencial de aporte de sedimentos para curso d'água
Operação	Disposição de Rejeito e Estéril em Pilhas	Consiste na disposição do material estéril proveniente da abertura nova frente de lavra, localizada no alvo Antero, assim como, a disposição do rejeito que será gerado a partir da concentração magnética (UTM- via úmido) em pilha de rejeito de forma controlada.	Alteração do ambiente natural
			Risco potencial de vazamento de óleos/combustíveis/graxas, provenientes das máquinas e equipamentos envolvidos nas operações
			Geração de material particulado
			Emissão de ruído
			Movimentação de solo com risco de aporte de sedimentos para curso d'água

Fase	Atividade	Descrição da Atividade	Aspectos Ambientais
			Alterações na topográfica natural do terreno
Operação	Lavra e transporte de estéril	Atividade relacionada à lavra do bem mineral, incluindo as operações de maior peso, como desmonte da rocha, carregamento e transporte, assim como, serviços de reabilitação de áreas mineradas e depósitos de estéril, manutenção e sinalização das estradas de acessos internos da mina, manutenção e conservação dos sistemas de drenagem dos taludes de cava e das pilhas de estéril e rejeito, entre outros.	Alteração do ambiente natural
			Remoção da cobertura vegetal e supressão florestal
			Movimentação de solo com risco de aporte de sedimentos para curso d'água
			Risco potencial de vazamento de óleos/combustíveis/graxas, provenientes máquinas e equipamentos envolvidos nas operações
			Geração de material particulado
Operação	Beneficiamento do minério de ferro na UTM	Esse processo consiste, basicamente, nas etapas de britagem, peneiramento, separação/concentração magnética, que será realizado na UTM - via seco.	Emissão de ruído
			Risco potencial de vazamento de óleos/combustíveis/graxas, provenientes máquinas e equipamentos envolvidos nas operações
			Geração de material particulado
			Emissão de ruído
			Consumo de combustíveis fósseis e emissão de gases de efeito estufa (máquinas e veículos) - CO ₂ , N ₂ O e CH ₄
Instalação/Operação	Realização de estudos e monitoramentos	Como se trata do Licenciamento Ambiental Concomitante LAC1 (com análise, em uma única fase, das etapas de LP+LI+LO, do projeto de ampliação de um empreendimento licenciado, o mesmo possui, em execução, o Plano Controle Ambiental (PCA), juntamente com seus Programas Ambientais, que tem o objetivo promover a manutenção e o automonitoramento dos sistemas de controle ambiental, de forma a prevenir, mitigar e/ou compensar os impactos ambientais inerentes às atividades vinculadas a sua operação. A partir da aprovação das etapas de LP+LI+LO do projeto de ampliação, os programas em execução no empreendimento serão mantidos e, quando necessário, terão sua abrangência ampliada, de forma a controlar e monitorar os impactos advindos da ampliação. Novos programas poderão ser propostos, se necessário, de forma a manter a eficiência dos	Uso de recurso hídrico
			Geração de rejeito
			Veiculação de informações sobre o empreendimento

Fase	Atividade	Descrição da Atividade	Aspectos Ambientais
		<p>sistemas de controle ambiental, prevenir, mitigar e/ou compensar os impactos ambientais advindos da etapa de instalação do projeto de ampliação do empreendimento.</p> <p>A partir do início da operação do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, o PCA e os Programas Ambientais vinculados serão mantidos em execução, com o intuito de monitorar e acompanhar as condições de segurança técnica e ambiental desta etapa.</p> <p>Dessa forma, desde o início das atividades, estão previstos monitoramentos periódicos de todas as obras e instalação das estruturas, dos impactos gerados, de forma a considerar o surgimento de riscos não previstos anteriormente. Estes estudos e monitoramentos proporcionam o direcionamento, com mais eficácia, das medidas mitigatórias.</p>	<p>Criação de vagas permanentes e temporárias de trabalho</p>
Fechamento	Fechamento do empreendimento	<p>O fechamento do empreendimento propriamente dito compreende a finalização da atividade de exploração mineral, mediante ao esgotamento das jazidas minerais e descomissionamento dos setores/equipamentos, com posterior recuperação de todas as áreas utilizadas no processo de exploração mineral e disposição de rejeito e estéril.</p>	<p>Reconformação do topográfica do terreno</p> <p>Movimentação de máquinas e veículos</p> <p>Execução de atividades de engenharia na área</p> <p>Geração de material particulado</p> <p>Emissão de ruído</p> <p>Veiculação de informações sobre o empreendimento</p> <p>Redução das vagas de trabalho</p> <p>Redução da arrecadação de impostos</p>

Conforme pôde ser verificado, as atividades macro a serem desempenhadas pelo empreendimento fomentam distintos aspectos ambientais, os quais, podem originar inúmeros impactos, sejam estes no meio físico, biótico e socioeconômico.

Importante destacar que alguns aspectos ambientais, originados de atividades distintas, podem acarretar um mesmo impacto ambiental. Neste sentido, apresenta-se, a seguir, a descrição dos impactos ambientais gerados, de modo que em cada um deles encontra-se especificado o seu nexos causal (aspecto). A identificação intrínseca de cada um dos impactos pode ser visualizada de maneira sistêmica na matriz de impacto ambiental.

12.3.1 MATRIZ SÍNTESE DE ASPECTOS/IMPACTOS AMBIENTAIS

Na Tabela 182 encontra-se apresentada a compilação dos impactos ambientais descritos no presente estudo e, na Tabela 183, a avaliação dos respectivos impactos.

Tabela 182: Resumo dos possíveis impactos e respectivos indicadores ambientais.

Meio	Item	Aspecto / Impacto Ambiental	Indicador ambiental utilizado	
Físico	1	Indução e intensificação de processos erosivos e movimentos de massa	Solo	
	2	Risco potencial de contaminação do solo	Solo	
	3	Alteração do Relevo e da Paisagem	Flora/Topografia/Solo	
	4	Alteração da qualidade do ar	Ar	
	5	Alteração dos níveis de ruído e pressão sonora	Ruído	
	6	Risco potencial de alteração da qualidade das águas superficiais	Águas Superficiais	
	7	Risco potencial de alteração na qualidade das águas subterrâneas	Águas Subterrânea	
	8	Alteração na Dinâmica Hídrica	Águas Superficiais e Subterrânea	
	9	Alteração na Disponibilidade Hídrica	Águas Superficiais e Subterrânea	
Biótico	Flora	1	Alteração do ambiente natural	Flora
		2	Remoção da cobertura vegetal e supressão florestal	Flora
		3	Perda de espécies raras e/ou ameaçadas de extinção	Flora
	Fauna	4	Alteração, Redução e/ou Fragmentação de Hábitat	Fauna
		5	Afugentamento de Espécies, Perda de Riqueza e Diversidade	Fauna
		6	Homogeneização Biótica	Fauna

Meio	Item	Aspecto / Impacto Ambiental	Indicador ambiental utilizado
Socioeconômico	1	Aumento dos postos de trabalho	População da Área de Influência do Empreendimento
	2	Aumento na arrecadação tributária	Arrecadação nas esferas municipal/estadual/federal
	3	Dinamização da Economia Local	População da Área de Influência do Empreendimento
	4	Aumento da qualificação profissional	População da Área de Influência do Empreendimento
	5	Alteração na dinâmica populacional local	População da Área de Influência do Empreendimento
	6	Pressão sobre o uso da infraestrutura básica	População da Área de Influência do Empreendimento
	7	Intensificação no tráfego de veículos nas vias da região do entorno do empreendimento	População da Área de Influência do Empreendimento
	8	Incômodos à população do entorno	População da Área de Influência do Empreendimento

Tabela 183: Matriz síntese de avaliação dos impactos ambientais.

Meio	Item	Reversibilidade	Localização e Especialização	Importância	Magnitude	Significância	Duração	Forma de Manifestação	Ocorrência	Incidência	Temporalidade	Natureza	Fase de Ocorrência
Físico	1	Reversível em MP/LP	Pontual	Moderada	Moderada	Pouco Significativo	Temporário	Descontínuo	Certa	Direta	Médio a Longo Prazo	Negativo/Adverso	Implantação, Operação e Desativação
	2	Reversível em CP	Pontual	Baixa	Baixa	Pouco Significativo	Temporário	Descontínuo	Provável	Direta	Médio a Longo Prazo	Negativo/Adverso	Implantação, Operação e Desativação
	3	Irreversível	Pontual	Moderada	Moderada	Significativo	Permanente	Contínuo	Certa	Direta	Médio a Longo Prazo	Negativo/Adverso	Implantação, Operação e Desativação
	4	Reversível em MP/LP	Local	Moderada	Moderada	Significativo	Temporário	Descontínuo	Certa	Direta	Curto Prazo	Negativo/Adverso	Implantação, Operação e Desativação
	5	Reversível em MP/LP	Local	Moderada	Moderada	Significativo	Temporário	Descontínuo	Certa	Direta	Curto Prazo	Negativo/Adverso	Implantação, Operação e Desativação
	6	Reversível em MP/LP	Local	Moderada	Moderada	Significativo	Temporário	Descontínuo	Provável	Direta	Médio a Longo Prazo	Negativo/Adverso	Implantação, Operação e Desativação
	7	Reversível em MP/LP	Local	Moderada	Moderada	Significativo	Temporário	Descontínuo	Provável	Indireta	Médio a Longo Prazo	Negativo/Adverso	Implantação e Operação
	8	Reversível em MP/LP	Local	Moderada	Moderada	Significativo	Temporário	Contínuo	Certa	Direta	Curto Prazo	Negativo/Adverso	Implantação, Operação e Desativação
	9	Reversível em MP/LP	Local	Alta	Alta	Significativo	Temporário	Contínuo	Certa	Direta	Curto Prazo	Negativo/Adverso	Implantação, Operação e Desativação
Biótico	1	Irreversível	Local	Alta	Alta	Significativo	Permanente	Contínuo	Certa	Direta	Médio a Longo Prazo	Negativo/Adverso	Implantação e Operação
	2	Irreversível	Pontual	Alta	Alta	Significativo	Permanente	Descontínuo	Certa	Direta	Curto Prazo	Negativo/Adverso	Implantação e Operação
	3	Irreversível	Pontual	Moderada	Moderada	Significativo	Permanente	Descontínuo	Certa	Direta	Curto Prazo	Negativo/Adverso	Implantação e Operação
	4	Reversível em MP/LP	Local	Moderada	Moderada	Significativo	Temporário	Contínuo	Certa	Direta	Médio a Longo Prazo	Negativo/Adverso	Implantação e Operação
	5	Reversível em MP/LP	Local	Baixa	Baixa	Pouco Significativo	Temporário	Contínuo	Provável	Indireta	Médio a Longo Prazo	Negativo/Adverso	Implantação e Operação
	6	Reversível em MP/LP	Local	Baixa	Baixa	Pouco Significativo	Temporário	Contínuo	Provável	Indireta	Médio a Longo Prazo	Negativo/Adverso	Implantação e Operação

Meio	Item	Reversibilidade	Localização e Especialização	Importância	Magnitude	Significância	Duração	Forma de Manifestação	Ocorrência	Incidência	Temporalidade	Natureza	Fase de Ocorrência
Socioeconômico	1	Reversível em MP/LP	Regional	Moderada	Alta	Significativo	Temporário	Contínuo	Certa	Direta	Curto prazo	Positivo/Benéfico	Implantação e Operação
	2	Reversível em MP/LP	Regional	Moderada	Alta	Significativo	Temporário	Contínuo	Certa	Direta	Curto prazo	Positivo/Benéfico	Implantação e Operação
	3	Reversível em MP/LP	Regional	Moderada	Alta	Significativo	Permanente	Contínuo	Certa	Indireta	Médio a Longo Prazo	Positivo/Benéfico	Implantação e Operação
	4	Irreversível	Regional	Moderada	Alta	Significativo	Permanente	Contínuo	Certa	Direta	Médio a Longo Prazo	Positivo/Benéfico	Implantação, Operação e Desativação
	5	Reversível em MP/LP	Local	Baixa	Baixa	Pouco Significativo	Temporário	Contínuo	Provável	Indireta	Médio a Longo Prazo	Questionável	Implantação e Operação
	6	Reversível em MP/LP	Local	Baixa	Baixa	Pouco Significativo	Temporário	Contínuo	Provável	Indireta	Médio a Longo Prazo	Negativo/Adverso	Implantação e Operação
	7	Reversível em MP/LP	Regional	Moderada	Alta	Significativo	Temporário	Contínuo	Certa	Direta	Médio a Longo Prazo	Negativo/Adverso	Implantação e Operação
	8	Reversível em MP/LP	Local	Moderada	Moderada	Significativo	Temporário	Descontínuo	Provável	Direta	Médio a Longo Prazo	Negativo/Adverso	Implantação e Operação

12.3.2 IMPACTOS AMBIENTAIS

A identificação e avaliação de impactos limitam-se ao que é passível de identificação a partir dos resultados das investigações e monitoramentos, nos meios físico, biótico e socioeconômico.

Para avaliar os impactos da instalação e operação do projeto de ampliação de uma mina para exploração e beneficiamento de minério de ferro, é preciso segmentar o raciocínio para não confundir as diferentes fontes geradoras de impacto.

Os principais efeitos ambientais negativos relacionados à fase de instalação (Licença de Instalação – LI) do projeto de ampliação do empreendimento, tendo em vista que a fase projeto não gera impactos (Licença Prévia - LP) relevantes, referem-se, principalmente, à alteração da paisagem, por meio da alteração das características topográficas, remoção da cobertura vegetal, supressão vegetal, o que acarreta em perda de habitat para fauna local, assim como, os impactos vinculados a movimentação de máquinas e veículos, com geração de ruídos e emissão de material particulado. Os impactos relacionados à etapa de instalação do empreendimento ainda podem causar alterações físicas e químicas do solo e da água superficial, assim como, subterrânea.

Estes impactos estão vinculados, principalmente, a abertura de acessos, limpeza da área, terraplanagem, com vista a abertura da nova frente de lavra localizada no alvo Antero, preparação do terreno para ampliação da área do sistema de disposição de estéril/rejeito, por meio da instalação da PDE01 e da PDR 01, assim como, a ampliação da capacidade da concentração magnética à seco por imas de terras raras (UTM - via a seco) e instalação da concentração magnética à úmido por campo eletromagnético de alta intensidade (UTM - via a úmido), para reaproveitamento de rejeito dispostos em pilha.

Contudo, não deve ser perdido de vista, que as principais premissas definidas para promover a instalação e operação do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, são a utilização das reservas geológicas disponíveis, dentro dos direitos minerários que compõem o empreendimento, aproveitamento da infraestrutura viária e de apoio disponível no empreendimento licenciado e em operação. Sempre que possível, fazer uso de áreas antropizadas e aplicação de critérios econômicos, ambientais e de engenharia, permitindo que o empreendimento realize o aproveitamento otimizado do bem mineral.

A etapa de instalação, tal como a etapa de operação do projeto de ampliação, é resultado de estudos, projetos e de planejamento, por parte do empreendedor, tendo como uma de suas principais diretrizes a integração entre a melhor forma economicamente justificada de aproveitamento de um bem mineral e a prevenção e minimização de impactos sobre o meio ambiente.

Na etapa de operação do projeto de ampliação do empreendimento, que se dará mediante ao deferimento deste pleiteio pelo órgão ambiental licenciador e mediante a comprovação da execução das condicionantes vinculadas à licença de instalação, foram identificados impactos que, de modo geral, irão ocorrer na etapa de instalação do projeto, conforme apresentado na matriz de avaliação de impacto ambiental.

Entretanto, é importante destacar que, as técnicas de controle e recuperação de áreas impactadas evoluíram significativamente nos últimos anos, atuando diretamente na redução dos efeitos negativos relacionados a esse aspecto.

O avanço destas preocupações e a incorporação da temática na dimensão cotidiana, fazem com que a quase totalidade dos impactos identificados, tanto na etapa de instalação quanto na etapa de operação do projeto de ampliação, possam ser equacionados com a adoção de medidas e recomendações ambientais.

Os impactos identificados na instalação e operação da ampliação do empreendimento serão minimizados e/ou mitigados, em campo, por meio das medidas e recomendações ambientais que integram o presente capítulo do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), por meio do Plano de Controle Ambiental (PCA) e seus respectivos programas ambientais, assim como, pelos programas ambientais em execução hoje no empreendimento.

A avaliação apresentada nos itens seguintes visa a obtenção da Licença Prévia, de forma concomitante com a Licença de Instalação e de Operação (LP+LI+LO) do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, de titularidade da Minas Mineração, na modalidade licenciamento ambiental LAC1, conforme a Nota Técnica nº 19/FEAM/URA/LM - CAT/2024, por meio da qual, a URAM/LM decidiu por promover a alteração de modalidade para Licenciamento Ambiental de LAC2 para LAC1. Sendo assim, são considerados os principais efeitos ambientais negativos e positivos relacionados à fase de operação da ampliação do empreendimento, que podem ser percebidos nos meios físico, biótico e socioeconômico.

A seguir, encontram-se avaliados os impactos positivos e negativos, para os quais são propostas as respectivas medidas de mitigação e ou compensatórias.

12.3.2.1 IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO FÍSICO

➤ Indução e intensificação de processos erosivos e movimentos de massa

Aspectos relacionados	Movimentação de máquinas e veículos
	Alteração da paisagem
	Desgaste de infraestruturas
	Corte de árvores isoladas nativas vivas e supressão de vegetação nativa
	Exposição do solo
	Desenvolvimento da lavra no alvo Antero
	Disposição de forma controlado do estéril provenientes da lavra do alvo Antero na PDE 01
Etapa	Implantação, operação e desativação

As tarefas inerentes as atividades vinculadas a etapa de planejamento do projeto ampliação e potencialmente causadoras de processos erosivos e movimentos de massa referem-se ao corte parcial da vegetação em picadas para levantamento topográfico, geotécnico, hidrogeológico, assim como para acessar e realizar as praças de sondagem. Essas tarefas podem ser consideradas como potenciais indutoras e intensificadoras de processos erosivos e movimentos de massa, todavia pouco significativa, tendo em vista as proporções das intervenções que ocorrerão nas etapas posteriores (instalação e operação da ampliação do empreendimento).

Por outro lado, quando analisamos os impactos da fase instalação do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, que pode ser resumida em quatro atividades principais e descritas em sequência:

- ✓ Supressão de cobertura vegetal e limpeza da área do projeto;
- ✓ Terraplenagem;
- ✓ Execução de obras civis;
- ✓ Montagens eletromecânicas.

Estas atividades poderão promover a indução e a intensificação de processos erosivos e movimentos de massa e alterações das propriedades físicas do solo. As áreas potenciais à ocorrência de processos erosivos e movimentos de massa são as áreas de supressão da vegetação, as áreas de empréstimo, as áreas de cortes e aterros para terraplenagem e construção/melhorias de acessos e, também, as áreas destinadas a construção das pilhas de rejeito e estéril e construção de bacias de sedimentação.

Na fase de operação da ampliação do empreendimento as atividades de supressão de cobertura vegetal com limpeza da área e a atividade de terraplenagem vão continuar ocorrendo de forma contínua, principalmente, nas áreas da cava (frente de lavra) e área de disposição de rejeito e estéril em pilhas.

Dentro desta ótica deve ser levado em conta que os principais impactos negativos vinculados a intensificação de processos erosivos e movimentos de massa ocorrem tanto na fase de instalação como na fase operação do empreendimento. Com o início das operações da ampliação do empreendimento, não ocorrerá incremento significativo neste impacto, desde que haja planejamento e acompanhamento dos aspectos relacionados.

Perante o exposto, por comprometer com a capacidade produtiva e de autorregulação do solo, porém restrito de modo geral a área de intervenção, este impacto é reversível em médio/longo prazo, ocorrendo de forma pontual, com moderada relevância e magnitude o que resulta em um impacto pouco significativo. Ainda é considerado como temporário e descontínuo. Tanto pode ocorrer, quanto se intensificar, pela ocorrência de eventos de chuva na fase instalação, assim como, na fase de operação, sendo assim certo, direto e de médio/longo prazo.

A mitigação e controle desse impacto, na área de estudo, relacionado à indução de processos erosivos, será realizada por meio de dois programas ambientais que incluem: o Programa de Implantação e Manutenção do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). Estes programas visam a constante inspeção das estruturas e das áreas propensas a ocorrência de processos erosivos, com proposição de medidas preventivas e corretivas, ambos serão executados na fase de instalação, como também, na fase de operação do projeto de ampliação.

Ressalta-se que os dois programas se encontram em execução, tendo em vista que o empreendimento está em operação. Neste sentido, a área de execução dos dois programas será ampliada, para atender as áreas requeridas pelo projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

➤ **Risco potencial de contaminação do solo**

Aspectos relacionados	Risco potencial de vazamento de óleos/combustíveis/graxas, provenientes de máquinas e equipamentos envolvidos na etapa de instalação de operação do projeto de ampliação do empreendimento
Etapa	Implantação, operação e desativação

Outro aspecto que pode conferir risco de alteração das propriedades do solo, embora em menor potencial, se refere as atividades de operação, manutenção e abastecimento de combustível de máquinas e equipamentos de grande porte em campo, cujos resíduos e vazamentos de compostos oleosos podem contaminar o solo. Esse impacto deve ser controlado por meio de ações de fiscalização incorporadas na manutenção de máquinas e veículos e por meio de uma boa política de controle dos fornecedores e prestadores de serviço.

Além dos resíduos oleosos, que acidentalmente podem contaminar o solo, há a possibilidade de contaminação por outros produtos químicos, mal manuseados, durante a fase instalação e de operação do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, como os solventes.

O impacto vinculado ao risco potencial de contaminação do solo por óleos e graxas é, portanto, considerado como reversível em curto prazo e mitigável, é pontual, de baixa relevância e baixa magnitude, resultando em um impacto pouco significativo. Este ainda é considerado temporário, visto que será interrompido com o encerramento das atividades do empreendimento, descontínuo, provável, direto, de natureza negativa e com prazo de ocorrência de médio/longo prazo, pois pode ser resultado da acumulação dos danos de pequenos eventos ao longo da instalação e operação do empreendimento.

As medidas de controle e mitigação são baseadas em medidas de gestão, para evitar o impacto de forma preventiva. Ainda assim, o empreendimento conta com o suporte do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), que teve sua execução iniciada na fase de licença de operação corretiva (LOC), sendo mantido nas fases de instalação e operação atual e futura, considerando ampliação do empreendimento, conforme o presente estudo ambiental.

➤ **Alteração do relevo e da paisagem**

Aspectos relacionados	Remoção da cobertura vegetal e supressão vegetal
	Exposição do solo
	Instalação e manutenção de infraestruturas
	Abertura da cava localizada no alvo Antero e exploração do bem mineral
	Disposição de forma controlada do estéril em Pilha de Disposição de Estéril (PDE01), assim como disposição de rejeito em pilha (PDR 01)
Etapa	Implantação, operação e desativação

As atividades previstas para fase instalação e de operação do projeto de ampliação produzem novas conformações paisagísticas, causam alteração nas características do solo e descaracterização do relevo e a paisagem.

Em face do exposto, por produzir novas conformações paisagísticas, este impacto é considerado irreversível, ocorrendo de forma pontual, com moderada relevância, sendo considerado de magnitude moderada, resultando em um impacto significativo. Ainda pode ser considerado como permanente, contínuo, de ocorrência certa, direto e de médio/longo prazo. Tanto pode ocorrer neste momento, com a instalação do empreendimento, bem como, pode se intensificar pela operação do empreendimento.

A mitigação deste impacto é efetivada por meio da execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), que se encontra em execução, considerando que se trata da ampliação de um empreendimento licenciado. Sendo assim, a execução do PRAD será ampliada para áreas que integram o projeto de ampliação da Minas Sabinópolis, seguindo a mesma metodologia implementada no empreendimento.

Este programa tem por principal finalidade a reabilitação ambiental da área diretamente afetada, proporcionando a superfície terrosa, que foi alterada fisicamente, uma integração com a paisagem e possível retorno da capacidade de suporte no desenvolvimento da vegetação.

➤ **Alteração da qualidade do ar**

Aspectos relacionados	Consumo de combustíveis fósseis e emissão de gases de efeito estufa (máquinas e veículos) - CO ₂ , N ₂ O e CH ₄
	Geração/emissão de material particulado - PTS, MP ₁₀ e MP _{2.5}
	Emissão de efluentes atmosféricos
	Movimentação de máquinas, veículos e operação da UTM
Etapa	Implantação, operação e desativação

A alteração da qualidade do ar se dá, em especial, pelas emissões de material particulado (MP), incluindo as partículas inaláveis (PM₁₀), inerentes às atividades de supressão da vegetação e remoção da cobertura vegetal; limpeza e terraplenagem da área; melhorias de acessos internos; abertura e desenvolvimento das frentes de lavra da futura Cava Antero; transporte e disposição de material estéril; movimentação de veículos, operação de máquinas e equipamentos, leves e pesados, em vias e áreas

não pavimentadas, principalmente, além da atividade de beneficiamento do minério na UTM.

Todas estas atividades em conjunto, ou de forma isolada, contribuem para aumento das emissões atmosféricas, incluindo material particulado e demais gases que podem alterar a qualidade do ar.

Em termos climatológicos, a região de inserção do empreendimento possui um longo período de estiagem (abril a setembro), que é quando ocorre uma maior concentração de material particulado no ar, que pode ocasionar incômodos à população limdeira ao empreendimento. Há, também, a liberação de gases dos motores à combustão (CO₂, N₂O e hidrocarbonetos etc.) pelas máquinas e veículos em trânsito, o que também podem causar a alteração da qualidade do ar, mesmo sendo restrita a poucos metros dos canos de descarga desses veículos.

Esse impacto potencial pode ser controlado por meio das ações de fiscalização e manutenção preventiva de máquinas e veículos e por meio de uma boa política de controle, pelos fornecedores e prestadores de serviço, além de ações direcionadas ao controle das emissões de material particulado.

Este impacto foi considerado como reversível em médio/longo prazo, local, pois ocorre na área do empreendimento e seu entorno imediato, sendo considerado de moderada relevância e de uma magnitude moderada, resultando em um impacto significativo. Este foi ainda considerado temporário, descontínuo, certo, direto e de natureza negativa.

A qualidade do ar da ADA do projeto de ampliação será gerida por meio dos Programas de Controle de Emissões de Material Particulado e Monitoramento da Qualidade do Ar. Estes programas determinam, de forma conjunta e integrada, as ações de controle e monitoramento para prevenir e mitigar as emissões de material particulado e demais emissões atmosféricas de modo geral. Dentre as principais ações, estão a inspeção e manutenção preventiva de equipamentos, maquinários e veículos e, também, a umectação/aspersão de vias, pátios e nas áreas de maior exposição do solo, evitando a suspensão de partículas, principalmente no período mais seco do ano (abril a setembro).

O Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar permite avaliar a eficiência das medidas de controle de emissões de material particulado e emissões atmosféricas. É de suma importância destacar que este programa, e demais

programas citados, estão em execução, tendo em vista que a Mina Sabinópolis se encontra licenciada e em operação.

Desta forma, a execução dos programas será ampliada, conforme a demanda do projeto de ampliação, objeto deste processo de licenciamento ambiental. A ampliação dos programas passa pela inclusão de novos pontos de monitoramento da qualidade do ar, em função da ampliação da ADA licenciada, assim como, pela ampliação da abrangência das ações de controle de emissões de material particulado.

➤ **Alteração dos níveis de ruído e pressão sonora**

Aspectos relacionados	Movimentação de máquinas, veículos e operação de equipamentos
	Emissão de ruído
Etapas	Implantação, operação e desativação

A etapa de instalação do projeto ampliação da Mina Sabinópolis implicará em movimentação de máquinas e veículos, e permanecerá na etapa de operação, sendo incorporadas outras fontes geradoras de ruídos, como o desenvolvimento da frente de lavra, beneficiamento do ROM, disposição de rejeito e estéril. Estas atividades tem potencial para elevar os níveis de ruído ambiental na área do empreendimento. O local onde este impacto será mais acentuado inclui a Área Diretamente Afetada (ADA) e seu entorno imediato. Os níveis de ruído têm o potencial de impactar a fauna local e as comunidades do entorno.

O impacto vinculado à alteração dos níveis de ruído e pressão sonora é, portanto, considerado como reversível em médio/longo prazo, local e de moderada relevância e magnitude, o que resulta em um impacto significativo. Este foi ainda considerado temporário, descontínuo, certo, direto e de natureza negativa.

As medidas que buscam a mitigação desse impacto estão relacionadas à condição de operação dos equipamentos e veículos, sendo necessária a constante manutenção para um funcionamento adequado. Além disso, a utilização de equipamentos mais novos e modernos pode minimizar a geração de ruídos e vibrações. Outra forma de mitigação é a realização de cronogramas de funcionamento, que favorecem a minimização do impacto. Outras medidas são apresentadas no Programa de Monitoramento de Ruídos, que está em execução no empreendimento e será ampliado para atender ADA requerida no projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

➤ **Risco potencial de alteração da qualidade das águas superficiais**

Aspectos relacionados	Direcionamento das drenagens pluviais para os corpos hídricos
	Movimentação de solo e aporte de sedimentos para curso d'água
	Risco de vazamentos de óleos/combustíveis/graxas, provenientes máquinas e equipamentos envolvidos na etapa de instalação e operação do empreendimento
	Geração de efluente líquidos
Etapa	Implantação, operação e desativação

O risco potencial de alteração da qualidade das águas superficiais da sub-bacia do Ribeirão Graipú e seus afluentes, na área do empreendimento e entorno, em decorrência dos impactos potenciais associados ao projeto de ampliação da Mina Sabinópolis está associado a três fatores principais:

- ✓ Lançamento nos cursos d'água de efluentes líquidos característicos de obras;
- ✓ Lançamento de águas pluviais nos corpos hídricos do entorno, provenientes da drenagem na área do empreendimento, contendo alto teor de sólidos suspensos e sedimentáveis;
- ✓ Risco de vazamento de óleos/combustíveis/graxas, provenientes de máquinas e equipamentos envolvidos na instalação e na operação do empreendimento.

No que se refere aos riscos de vazamentos de óleos, combustíveis e à geração de efluentes tipicamente oleosos em função da lavagem e manutenção de máquinas, equipamentos e veículos, registra-se que se trata de serviços que são terceirizados pela Minas Mineração, que controla e fiscaliza as empresas contratadas de forma a garantir que no ambiente operacional, atual e futuro, após ampliação da Mina Sabinópolis, não sejam realizados procedimentos que possam conferir risco de vazamentos e contaminação dos cursos d'água.

As trocas de óleo e manutenções são realizadas na área da oficina, com instalações adequadas para prevenir qualquer risco de contaminação do solo e corpos hídricos. Os pontos de abastecimentos também estão devidamente instalados, de acordo com as normas, com bacia de contenção e sistemas de caixa SAO.

Conforme descrito, a etapa inicial de instalação do projeto de ampliação do empreendimento, consiste na escavação e movimentação do solo, gerando um grande volume de material solto e taludes, momentaneamente, sem proteção superficial. Em seguida, iniciará a etapa de pré-montagem, que engloba todas as atividades de montagem mecânica de equipamentos, que não precisa ocorrer, necessariamente, no local onde os equipamentos serão instalados, em função da

ampliação da capacidade instalada da UTM – via seco, assim como, da instalação da UTM – via úmido.

Desta maneira, esses equipamentos chegarão pré-montados no empreendimento e serão inseridos nos locais onde ocorrerá a montagem eletromecânica final.

Neste contexto de instalação do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, as águas de chuva incidentes nessas áreas podem carrear material particulado desagregado, que poderá se depositar nas partes mais baixas e assorear as margens dos córregos presentes na ADA e AID do empreendimento, podendo promover o aumento momentâneo da concentração de sólidos orgânicos e inorgânicos na água. Este impacto tem potencial de intensificar outros de segunda ordem, como alterações sobre a comunidade aquática.

Trata-se de um impacto que pode ser controlado pela instalação, manutenção e ampliação do sistema de drenagem, na etapa de instalação do projeto de ampliação e ao longo da operação do empreendimento, seguindo a evolução do desenvolvimento da Mina Sabinópolis, conforme vem sendo realizado pela Minas Mineração. O sistema de drenagem pluvial merece total atenção nos períodos de chuva, considerando tanto a etapa de instalação do projeto de ampliação da mina, como ao longo de sua operação. As principais estruturas que compõem o sistema de drenagem de águas pluviais do empreendimento incluem: bermas e bancadas com canaletas trapezoidais, leiras, sarjetas, bueiros, sistemas de dissipação de energia hidráulica e bacias de contenção e sedimentação construídas em locais estratégicos da drenagem pluvial, para acumular água e sedimentos.

É importante destacar que estão sendo propostos projetos específicos de sistema de drenagem, para as diferentes estruturas que integram o projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, que incluem as novas pilhas de rejeito e estéril e a futura Cava Antero.

Quanto à geração de efluentes líquidos, na fase de instalação do projeto de ampliação do empreendimento está prevista a utilização de banheiros químicos hidráulicos, com a coleta periódica do efluente gerado por empresa especializada na coleta de disposição final adequada. Portanto, não se prevê que ocorra o impacto de alteração da qualidade da água em função do lançamento de efluentes sanitários por pessoas que trabalham nas obras. Entretanto, podem ocorrer incidentes isolados

(vazamentos) que acarretem a contaminação da água por risco de vazamento de óleos/graxa/combustíveis.

Diante das considerações acima, este impacto pode ser considerado como reversível em médio/longo prazo, local, de moderada relevância e magnitude, o que resulta em um impacto significativo. Este foi ainda considerado temporário, descontínuo, provável, uma vez que pode não ocorrer devido à alta eficiência das medidas mitigadoras, direto e de natureza negativa.

As medidas necessárias para mitigação dos impactos sobre a qualidade das águas superficiais estão apresentadas no Programa de Instalação e Manutenção do Sistema de Drenagem Pluvial e no Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais. Ambos os programas elencados estão em execução e serão ampliados para atender as demandas advindas da ampliação do empreendimento.

➤ **Risco potencial de alteração na qualidade das águas subterrâneas**

Aspectos relacionados	Risco potencial de vazamento de óleos/combustíveis/graxas, provenientes máquinas e equipamentos envolvidos nas operações do empreendimento
Etapa	Implantação e operação

As atividades de manutenção e abastecimento de máquinas e equipamentos em campo podem gerar efluentes oleosos, que possuem o potencial de alterar a qualidade química do solo. Caso se evidencie uma contaminação do solo, que não seja devidamente retirado e tratado, esta contaminação pode se desdobrar em percolação e eventual alteração da qualidade das águas subterrâneas.

Desta forma, o impacto de alteração da qualidade das águas subterrâneas foi considerado como reversível em médio a longo prazo, sendo local por se restringir a ADA, de relevância e magnitude moderada, resultando em um impacto significativo. Provável e não certo, uma vez que pode ser evitado pela adoção de medidas preventivas. Este foi ainda considerado como descontínuo, indireto e de natureza negativa.

Conforme está previsto, o empreendimento conta com procedimentos e estruturas adequadas para manutenção e abastecimento dos veículos, maquinários e equipamentos, de forma a prevenir os riscos de contaminação do solo e, conseqüentemente, das águas subterrâneas. Estas medidas estão detalhadas no Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais.

➤ **Alteração na dinâmica hídrica superficial e subterrânea**

Aspectos relacionados	Supressão de vegetação
	Compactação do Solo
	Aumento do escoamento superficial
Etapa	Instalação, operação e desativação

A alteração da dinâmica hídrica superficial e subterrânea irá ocorrer na etapa de instalação do projeto de ampliação, tal como na etapa de operação e fechamento da Minas Sabinópolis, após sua ampliação.

Na etapa de instalação do projeto de ampliação do empreendimento os aspectos que contribuem para este impacto são a supressão de cobertura vegetal nativa, com aumento de áreas com solo exposto e compactado, e consequente interferências físicas ao escoamento superficial e recarga do lençol freático.

A redução das áreas com cobertura vegetal nativa leva à diminuição da interceptação vegetal, da retenção de parte da precipitação pelas folhas das plantas e redução da infiltração no solo, com consequente redução da recarga do lençol freático e aumento do escoamento superficial, alterando o regime hidrológico dos cursos d'água.

Na etapa de operação atual e futura, considerando a ampliação do empreendimento, ocorrerá o aumento das áreas de solo exposto devido ao aumento das áreas com supressão de cobertura vegetal nativa para instalação da cava (frente de lavra localizada no alvo Antero). Além do aumento das áreas de solo exposto, ocorrerão interferências físicas no solo, pela geração de áreas lavradas e pela área que abrigará a ampliação do sistema disposição de rejeito/estéril em pilhas, com a geração de sedimentos.

A área de cava e pilhas tem potencial de alterar a dinâmica do escoamento superficial, a taxa de recarga do aquífero e a dinâmica do fluxo subterrâneo. A geração de sedimentos e a compactação do solo nas operações de desmonte mecânico, carregamento, transporte e disposição do minério em pilha também apresentam contribuição na alteração da dinâmica hídrica superficial e subterrânea, na etapa de operação da lavra do alvo Antero.

Por fim, na etapa de fechamento da mina, também irão ocorrer alterações na dinâmica hídrica superficial e subterrânea provenientes de alterações físicas do solo (reconformações do relevo e revegetação). A reconformação do relevo e revegetação de áreas de solo exposto irão criar obstáculos hidráulicos alterando o escoamento

superficial e subterrâneo. Estas medidas mitigadoras relacionadas à recuperação da área, vão proporcionar efeitos positivos no restabelecimento da dinâmica hídrica mais próxima da condição original.

Em vista das considerações acima e dos diversos aspectos ambientais relacionados a este impacto, o mesmo pode ser considerado como reversível em médio/longo prazo, local, de moderada relevância e magnitude, o que resulta em um impacto significativo. Este impacto também pode ser considerado temporário, contínuo, certo, de incidência direta, de curto prazo para ocorrência e de natureza negativa.

Para mitigação desse impacto, a Minas Mineração vem executando ações de acompanhamento e verificação por meio do Programa de Monitoramento Quantitativo do Recursos Hídricos e Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, assim como, as demais ações vinculadas ao Programa de Monitoramento do Nível de Água Subterrânea.

A ampliação do empreendimento acarretará a ampliação da rede monitoramento que integra os três programas, de forma a monitorar toda a área afetada pelas atividades da Minas Mineração, conforme é detalhado no âmbito do Plano de Controle Ambiental (PCA) e nos seus respectivos programas.

➤ **Alteração na disponibilidade hídrica (Superficial e Subterrânea)**

Aspectos relacionados	Supressão de cobertura vegetal nativa
	Compactação do Solo
	Desenvolvimento da frente lavra
	Alteração na dinâmica hídrica superficial
	Alteração na dinâmica hídrica subterrânea
Etapa	Implantação, operação e desativação

A alteração da dinâmica hídrica superficial e subterrânea irá ocorrer nas etapas de instalação, operação e fechamento do projeto de ampliação do empreendimento.

Na etapa de instalação do projeto de ampliação, os aspectos que contribuem para este impacto são a supressão de cobertura vegetal nativa com aumento das áreas com solo exposto e compactado, com conseqüentes interferências físicas ao escoamento superficial e na recarga do lençol freático. A redução das áreas com cobertura vegetal nativa leva à diminuição da interceptação vegetal, da retenção de parte da precipitação pelas folhas das plantas e redução da infiltração no solo, com

consequente redução da recarga do lençol freático e aumento do escoamento superficial alterando o regime hidrológico dos cursos de água.

Na etapa de operação, ocorrerá o aumento das áreas de solo exposto pelo aumento das áreas com supressão de cobertura vegetal nativa para instalação da cava no alvo Antero (frente de lavra). Além do aumento das áreas de solo exposto, ocorrerão interferências físicas no solo pela geração de áreas lavradas e área destinada a instalação da pilha de estéril (PDE01) e da pilha de rejeito (PDR01) com geração de sedimentos.

A área de cava e pilhas tem potencial de alterar a dinâmica do escoamento superficial, a taxa de recarga do aquífero e a dinâmica do fluxo subterrâneo. A geração de sedimentos e a compactação do solo nas operações de desmonte mecânico, carregamento, transporte e disposição de minério em pilha também apresentam contribuição na alteração da dinâmica hídrica superficial e subterrânea na etapa de operação da ampliação da mina.

Além dos aspectos ambientais relacionados acima, que possuem natureza indireta e potencial para alteração da dinâmica hídrica superficial e subterrânea, ao longo do desenvolvimento da cava no alvo Antero, está prevista a interferência no aquífero, sendo necessário o desaguamento da cava e rebaixamento do nível d'água subterrâneo, para viabilizar a continuidade das atividades de lavra. Este aspecto torna este impacto de ocorrência certa e de incidência direta.

A fim de avaliar este impacto, foi elaborado um relatório técnico, que incluiu uma campanha de medição de vazão e modelo hidrogeológico numérico com compilação dos resultados em relatório para obtenção de outorga de captação de água subterrânea para fins de rebaixamento de nível de água para mineração (Código 10) para o Alvo Antero. Este relatório técnico, que se encontra em anexo ao presente EIA, foi desenvolvido a fim de detalhar as atividades realizadas e os resultados obtidos, para nortear trabalhos futuros, além de atender ao termo de referência do IGAM para elaboração de processo de outorga de captação de água subterrânea para fins de rebaixamento de nível de água para mineração (Código 10), que se encontra vinculado ao presente processo de regularização ambiental do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

Por fim na etapa de fechamento da mina também irão ocorrer alterações na dinâmica hídrica superficial e subterrânea provenientes de alterações físicas no solo

(reconformações do relevo e revegetação). A reconformação do relevo e revegetação de áreas de solo exposto irão criar obstáculos hidráulicos alterando o escoamento superficial e subterrâneo. Estas medidas mitigadoras relacionadas à recuperação da área vão proporcionar efeitos positivos no reestabelecimento da dinâmica hídrica mais próxima da condição original.

Em vista das considerações acima e dos diversos aspectos ambientais relacionados a este impacto, o mesmo pode ser considerado como reversível em médio/longo prazo, local, de alta relevância e magnitude, o que resulta em um impacto significativo. Este impacto também pode ser considerado temporário, contínuo, certo, de incidência direta, de curto prazo para ocorrência e de natureza negativa.

Para mitigação desse impacto, propõem-se a continuidade e ampliação das ações de acompanhamento e verificação dos Programas de Monitoramento Quantitativo do Recursos Hídricos e Monitoramento da Qualidade da Água.

Além da continuidade da execução dos programas, está sendo proposto, também, um sistema de armazenamento e distribuição de água para a comunidade localizada na área de influência do rebaixamento, de forma a mitigar possíveis impactos na redução de disponibilidade hídrica.

12.3.2.2 MEIO BIÓTICO

12.3.2.2.1 Flora

➤ Alteração do ambiente natural

Aspectos relacionados	Remoção/supressão da cobertura vegetal
	Terraplenagem e alteração da paisagem
Etapa	Implantação e operação

A alteração em questão é oriunda da abertura de acessos, supressão da cobertura de vegetação nativa para instalação e operação do projeto de ampliação do empreendimento. Intrínseco a estas atividades está a descaracterização da paisagem natural.

Christofoletti (1999) define a paisagem “como um organismo complexo, feito pela associação específica de formas e apreendida pela análise morfológica”, o referido autor cita Sauer (1925), que ainda contribui com a conceitualização a respeito desta temática, afirmando que a paisagem é constituída pela “combinação de elementos materiais e de recursos naturais, disponíveis em um lugar, com as obras humanas correspondendo ao uso que deles fizeram os grupos culturais que viveram

nesse lugar”. Salienta ainda que, os constituintes não possuem apenas uma simples adição, trata-se de uma interdependência destes fatores estando sujeitos às mudanças e aperfeiçoamentos.

As atividades humanas econômicas e sociais interferem e ocasionam modificações na morfologia e nos processos dos sistemas ambientais. Essas mudanças podem afetar a geomorfologia, os componentes climáticos, hidrológicos e o ecossistema num todo.

De acordo com Sánchez (2006), o “(...) impacto ambiental pode ser causado por uma ação humana que implique supressão de certos elementos do ambiente, a exemplo de: (a) supressão de componentes do ecossistema, como a vegetação; (b) destruição completa de habitats; (c) destruição de componentes físicos da paisagem – por exemplo, escavações.”

Neste contexto considerou-se o impacto como negativo, irreversível, de abrangência local e de alta relevância e conseqüentemente, de alta magnitude, o que resulta em um impacto significativo. Quanto aos critérios complementares, foi classificado como sendo permanente, contínuo, certo e direto. A sua manifestação pode ser observada em médio a longo prazo, acompanhando a etapa de instalação do empreendimento.

Para a mitigação deste impacto, está prevista a elaboração e execução de Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF) e Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD). O PRAD se encontra em execução e terá sua área abrangência ampliada com vistas a acobertar as áreas alvo das intervenções vinculadas ao projeto de ampliação, por meio do qual se busca o direcionamento da comunidade biológica a um estado de sinergia com o ambiente degradado, reduzindo o impacto visual causado pela alteração da paisagem.

➤ **Remoção da cobertura vegetal e supressão florestal**

Aspectos relacionados	Remoção da cobertura vegetal e supressão vegetal
Etapa	Implantação e operação

As intervenções ambientais necessárias para instalação e operação do projeto ampliação da Mina Sabinópolis somam uma área total de 31,5952 hectares. Estas intervenções estão relacionadas à supressão de cobertura vegetal nativa, para uso alternativo do solo e corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas, além de novas intervenções em áreas de uso antrópico, como acessos internos e sede do

empreendimento. As intervenções ambientais estão detalhas no Projeto de Intervenção Ambiental (PIA), apresentado em volume anexo ao presente EIA/RIMA.

Como efeito indireto, a remoção de diversos trechos de cobertura vegetal nativa, leva à diminuição dos serviços ambientais prestados pelas diferentes fitofisionomias, objeto das intervenções pleiteadas para instalação do projeto de ampliação do empreendimento, tais como, regularização climática, sequestro de carbono e regularização da vazão de água na sub-bacia do Ribeirão Graipú, além da redução da recarga de aquíferos porosos, que posteriormente recarregam o fraturado, e aumento do escoamento superficial, que favorecem processos erosivos.

Portanto, segundo a avaliação realizada, o impacto ambiental é considerado negativo, pontual e irreversível, de relevância e magnitude alta, resultando em um impacto significativo, certo, descontínuo, de curto prazo e com incidência direta. Pode ser considerado permanente, pois mesmo com a execução do PRAD e PTRF, as condições anteriores às intervenções não serão as mesmas.

Como medidas mitigadoras desse impacto, as etapas de supressão serão precedidas de marcação correta da área, acompanhadas por profissional habilitado na área florestal, promovendo o resgate de mudas de espécies ameaçadas e protegidas. Serão executados os projetos de compensação, seguindo as normas vigentes por meio do PTRF, de forma a promover a recuperação de áreas no entorno do empreendimento. Além disso, a empresa manterá, em constante execução, o PRAD, que visa a recuperação de áreas degradadas, desde a etapa de instalação do projeto de ampliação do empreendimento.

➤ **Perda de espécies raras e/ou ameaçadas de extinção**

Aspectos relacionados	Remoção da cobertura vegetal e supressão vegetal
Etapas	Implantação e operação

Para instalação do projeto de ampliação da Minas Mineração, haverá a necessidade de intervenções ambientais tais como supressão de cobertura vegetal nativa, para uso alternativo do solo e corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas. Todavia, as intervenções ocorrerão dentro dos limites definidos como área de intervenção do projeto ampliação da Mina Sabinópolis, conforme consta no Projeto de Intervenção Ambiental (PIA).

Neste contexto, a perda de indivíduos da flora afeta diretamente a diversidade genética de populações de diversas espécies, em especial, as ameaçadas de extinção

e imunes de corte, principalmente, na ADA do projeto de ampliação do empreendimento e o seu entorno imediato.

As espécies raras são aquelas que naturalmente ocorrem em baixa frequência no meio onde vivem. Esta frequência pode ser determinada pela falta de recursos apropriados, falta de dispersores ou polinizadores especializados, competição interespecífica, entre outros fatores. As espécies ameaçadas são aquelas que, por atividades exploratórias diretas ou indiretas, foram reduzidas a uma baixa frequência no habitat natural. Muitas vezes, a espécie não é o alvo direto da ação, mas sim seu habitat, deixando-a suscetível ao perigo, tão logo seu habitat seja influenciado ou alterado.

Os efeitos negativos da supressão vegetal, para ambas, não são diferentes dos citados anteriormente, diferenciando apenas que as espécies ameaçadas de extinção são protegidas por instrumentos legais que visam reduzir e/ou eliminar os impactos negativos nas populações sobreviventes.

O impacto é considerado negativo, permanente e irreversível. Ocorrerá de forma pontual, uma vez que se restringe a área de intervenção, conforme consta no PIA. Este impacto tem moderada relevância, magnitude moderada e, portanto, é significativo. A perda destes indivíduos é certa e se manifesta de forma direta, ocorrendo de forma descontínua no tempo e no espaço, sendo observado em curto prazo.

Uma vez que é inevitável a supressão destes indivíduos arbóreos raros e/ou ameaçadas de extinção e, conseqüente perda dos mesmos, as principais medidas mitigadoras incluem:

- ✓ Acompanhamento do processo de supressão com o resgate de mudas das espécies ameaçadas e protegidas;
- ✓ Execução de projeto de compensação para recomposição da flora por meio de PTRF, com plantio de mudas para cada exemplar suprimido das espécies ameaçadas e protegidas na proporção recomendada pelas normas vigentes.

12.3.2.2.2 Fauna

➤ Alteração, Redução e/ou Fragmentação de Habitat

Aspectos relacionados	Remoção da cobertura vegetal e supressão vegetal
Etapas	Implantação e operação

As atividades mineradoras impactam direta e indiretamente a fauna local e regional, promovendo a fragmentação e a deterioração dos remanescentes de vegetação nativa (VASCONCELOS et al., 2008). Durante a fase de instalação do projeto de ampliação do empreendimento, com a supressão da vegetação e a instalação de acessos internos, ocorrerá a alteração, redução e/ou a fragmentação de habitats de indivíduos da fauna.

A perda e/ou alteração de habitat, decorrente das intervenções, irão gerar um impacto certo e negativo, com incidência direta. Este impacto pode ser reversível, mediante a aplicação de medidas de recuperação da área, principalmente após o fechamento do empreendimento.

De acordo com as considerações acima, este impacto é considerado reversível, local, de relevância e magnitude moderada, o que resulta em um impacto significativo e temporário, pois sua duração está vinculada à instalação e operação do empreendimento. Sua manifestação é contínua, de ocorrência real, incidência direta, com previsão que ocorra a médio/longo prazo.

As medidas mitigadoras e compensatórias propostas são a execução do Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF) e do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). A execução do PRAD terá início ainda na etapa de instalação do projeto de ampliação, sendo mantida sua execução ao longo da fase operação, visando a melhoria do panorama ambiental local, assim como, o PTRF será executado no âmbito do Projeto Executivo de Compensação Florestal (PECF), devidamente aprovado órgão ambiental.

Todavia, antes do início e durante as atividades vinculadas à remoção da cobertura vegetal e supressão vegetal para instalação do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, será executado o Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna. É importante ressaltar, também, que será executado o Programa de Monitoramento da Fauna ao longo da etapa de instalação e operação do projeto de ampliação do empreendimento.

➤ **Afugentamento de Espécies, Perda de Riqueza e Diversidade**

Aspectos relacionados	Remoção da cobertura vegetal e supressão vegetal
	Aumento do risco de acidentes em vias
	Movimentação de máquinas e veículos e geração de ruídos
Etapa	Implantação e operação

Para a área de estudo foram realizadas quatro campanhas de campo para o inventário da fauna. Os resultados gerais da fauna denotam grande influência antrópica nos ambientes das estações amostrais, ressaltado pela presença de fragmentos florestais bem estruturados na AID e na AII do empreendimento, onde ocorre a maior parcela de espécies de hábitos especializados da fauna registrada.

A maioria das espécies da fauna identificada nas campanhas possui baixa sensibilidade ambiental, com relação a interferências antrópicas. No entanto, também foram identificadas espécies de maior requisição ecológica e táxons sob estado de ameaça. Dentre os registros de ocorrência da fauna, ressalta-se a importância da manutenção ecológica dos ambientes florestais nas áreas de estudo, principalmente na AID e AII do projeto ampliação, onde se observou a maior parcela de registros de espécies habitat-especialistas, assim como, a concentração dos registros de táxons ameaçados dos grupos da avifauna e da mastofauna

Frente aos resultados do diagnóstico da fauna, as intervenções e ações necessárias para implantação do projeto ampliação da Mina Sabinópolis poderão gerar impactos, que por sua vez, poderão causar o afugentamento e a perda de riqueza e diversidade de fauna locais, decorrentes dos distúrbios causados pelas atividades inerentes à ampliação do empreendimento e a manutenção de suas operações.

Durante a atividade de supressão da vegetação nativa, poderá ocorrer a perda de indivíduos da fauna, considerando danos de ninhos ou sítios com ovos e filhotes, localizados na vegetação. É comum, também, a ocorrência de espécimes cruzando as vias de acesso, em busca de recursos alimentares, ou mesmo, por deslocamentos aleatórios que podem ocasionar atropelamentos.

Como destacado, é necessário a manutenção do equilíbrio físico da área de entorno do ambiente para a manutenção biológica local.

Desta forma, este impacto foi considerado como reversível a médio/longo prazo, local, de baixa relevância e magnitude, o que resulta em um impacto pouco significativo, temporário, pois sua duração está vinculada à instalação e operação do empreendimento, sendo sua manifestação contínua, de ocorrência provável, incidência indireta, com previsão que ocorra a médio/longo prazo.

Como medidas compensatórias propõe-se a manutenção e ampliação da área abrangência do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD),

considerando as etapas de instalação e operação do projeto de ampliação, visando a melhoria do panorama ambiental local, será executado o PTRF no âmbito do Projeto Executivo de Compensação Florestal (PECF).

Para a mitigação desse impacto, julga-se necessária também a manutenção do Programa de Educação Ambiental (PEA), visando a conscientização dos funcionários do empreendimento sobre atropelamento de fauna, introdução de espécies exóticas, coleta predatória e a caça, bem como, a execução do Programa de Monitoramento da Fauna, proposto no âmbito do Plano de Controle Ambiental, que acompanha o projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

➤ **Homogeneização Biótica**

Aspectos relacionados	Remoção da cobertura vegetal e supressão vegetal
	Movimentação de máquinas e veículos
	Geração de ruídos
Etapas	Implantação e operação

Sabe-se que ações antrópicas podem gerar uma homogeneização e simplificação ambiental e tende a privilegiar táxons mais tolerantes, com maior poder dispersivo e com maior capacidade de se adaptar a diversos ambientes e diversas fontes alimentares. Devido ao fato de o desenvolvimento de atividades antrópicas privilegiar a dispersão e o estabelecimento de táxons tolerantes, é possível que ocorra a homogeneização biótica, onde táxons tolerantes passem a colonizar áreas anteriormente bem preservadas e com populações residentes mais sensíveis.

Para a área de estudo, conforme descrito acima, a fauna evidencia grande influência antrópica nos ambientes das estações amostrais. Apesar disso, é proeminente a presença de fragmentos florestais bem estruturados na AID e na AII do empreendimento, onde ocorre a maior parcela de espécies de hábitos especializados da fauna registrada. Ainda assim, a maioria das espécies da fauna identificada nas campanhas possuem baixa sensibilidade ambiental, com relação às interferências antrópicas, no entanto, também foram identificadas espécies de maior requisição ecológica, e táxons sob estado de ameaça.

Neste sentido, o presente impacto pode ser considerado como reversível em médio a longo prazo, local, de baixa relevância e magnitude, o que resulta em um impacto pouco significativo, temporário, pois sua duração está vinculada a instalação e operação do empreendimento, sendo sua manifestação contínua, de ocorrência provável, incidência indireta, com previsão que ocorra a médio/longo prazo.

Para a mitigação desse impacto, considera-se a necessidade da manutenção e ampliação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), seguido do Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF) e do Programa de Monitoramento da Fauna.

12.3.2.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

Para o meio socioeconômico, foi avaliado o território do município de Sabinópolis que comporta as áreas de influência do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, assim como, o território do município de Guanhães, em função da proximidade das áreas influência com o município e, pelo fato, de o município ser o polo da microrregião que leva seu nome.

Como a ampliação do empreendimento apresenta influência direta sobre o município de Sabinópolis e indireta sobre o município de Guanhães, os principais impactos positivos e negativos serão percebidos de forma direta pela comunidade que reside no município de Sabinópolis onde, inclusive, está localizada a sede do empreendimento.

➤ Aumento dos postos de trabalho

Aspectos relacionados	Criação de postos de trabalho
	Manutenção de postos de trabalho
	Aumento da demanda por bens e serviços
Etapa	Implantação e operação

A questão do emprego e da renda, tomada em sua totalidade, é certamente um dos fenômenos mais complexos que derivam do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis e, conseqüentemente, o prolongamento da vida útil da mina. Ela congrega, em sua integralidade, um conjunto de variáveis econômicas, sociais, demográficas, urbanísticas e de infraestruturas.

A criação de novos postos de trabalho em um primeiro momento (na etapa de instalação do projeto de ampliação do empreendimento), tal como, o aumento dos postos de trabalho por meio de novas contratações e por meio da manutenção da operação da Mina Sabinópolis, bem como, do prolongamento de sua vida útil, uma vez que será aberta nova frente de lavra localizada no alvo Antero, pode ser considerado um incremento substancial na manutenção e aumento na taxa de pessoas empregadas no município de Sabinópolis. E, até mesmo, no município de Guanhães, localizado na área influência indireta (AII) do empreendimento, com

potencial de impactar na taxa de emprego regional, considerando a microrregião de Guanhães. Esse cenário de criação de novos postos de trabalho contribuirá para a redução do índice de desemprego nos municípios sob influência do empreendimento, o que gera benefícios de ordem social e econômica para a comunidade.

Considera-se que a contratação de mão de obra local gera um impacto positivo sobre a empregabilidade dos residentes dos municípios de Sabinópolis e Guanhães, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico da população, circulação dos recursos econômicos, oriundos dos salários, e criação de novas perspectivas de arrecadação para as administrações pública municipal.

Além disso, a Minas Mineração possui uma política interna que prioriza a contratação de mão de obra e empresas locais, potencializando o efeito positivo desse impacto, não só no município de Sabinópolis, como em toda a microrregião de Guanhães, a qual o município de Sabinópolis pertence e o de Guanhães é a sede.

Além dos empregos diretos gerados durante a fase instalação do projeto de ampliação do empreendimento, onde estão previstos um conjunto de obras voltadas à implantação do projeto, há também a possibilidade de geração de vagas de trabalho indiretas, em função das demandas do empreendimento por serviços terceirizados, como também, pela dinamização da economia dos municípios sob suas áreas de influência.

Esses empregos são relacionados, principalmente, ao aumento da demanda por setores da economia atrelados ao aumento do fluxo de pessoas, como hotelaria e/ou moradia, restaurantes e comércio em geral. Nesse sentido, a demanda por residências para aluguel pode acarretar o aumento das vagas relacionadas à construção civil.

Os aspectos da avaliação e valoração deste impacto, nos termos e definições descritos anteriormente são considerados positivos e significativos. O aumento da renda per capita no município de Sabinópolis promove uma dinamização da econômica local e regional. Entretanto, este aspecto é considerado reversível, sendo reduzido, em grandes proporções, à medida que o empreendimento for encerrando suas atividades.

➤ **Aumento na arrecadação tributária**

Aspectos relacionados	Aumento da demanda por bens e serviços
Etapa	Implantação e operação

Conforme apontando no diagnóstico socioeconômico, no tópico sobre a dinâmica econômica e produtiva, a instalação do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, seguido da continuidade das operações do empreendimento, em função do prolongamento da vida útil da mina, que será proporcionado pela sua ampliação, promove o aumento nas Receitas Tributárias Próprias (RTP) com maior expressividade no município de Sabinópolis.

Na composição dessas receitas tributárias próprias (RTP), pesam o IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano), o ISS (Imposto sobre Serviço), o ITBI (Imposto de Transmissão de Bens Inter Vivos) e a aplicação de taxas e contribuições diversas. Por sua vez, na composição das receitas derivadas de transferência, são mais significativos os repasses estaduais do ICMS (Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços) e IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados), além do repasse federal do FPM (Fundo de Participação dos Municípios).

Com o prolongamento da operação do empreendimento, ocorrerá um aumento na produção total de minério de ferro no município de Sabinópolis e, conseqüentemente, um acréscimo em sua renda em função da CFEM (Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais), que é o imposto pago pelas empresas de mineração à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, pela utilização econômica dos recursos minerais.

Por outro lado, como mencionado anteriormente, a geração de vagas de emprego vai refletir na maior dinamização da economia e, conseqüentemente, na aquisição de bens e serviços, que vai além dos diretamente relacionados ao empreendimento. Neste sentido, o aumento na arrecadação tributária configura-se em um impacto positivo, associado tanto aos serviços necessários desempenhados durante as obras de instalação do projeto de ampliação, bem como, na continuidade das operações do empreendimento, que demandará mais mão de obra, gerando aquecimento da economia local e regional.

O impacto real, é classificado como positivo/benéfico, entretanto é disperso, por ser de diversas fontes ligadas ao empreendimento e direcionado à diferentes esferas (municipal, estadual e federal), com duração durante as fases de instalação e operação do empreendimento, percolando até a fase de fechamento, reversível em curto prazo, porém, significativo para as estruturas socioeconômicas locais, principalmente durante o período de ocorrência do empreendimento.

➤ **Dinamização da Economia Regional**

Aspectos relacionados	Aumento da demanda por bens e serviços
	Criação de vagas temporárias de trabalho
Etapa	Implantação e operação

A ampliação da Mina Sabinópolis, assim como, o prolongamento de sua operação contribuirá para uma maior movimentação e circulação da moeda entre seus vários atores envolvidos. Essa circulação está vinculada ao pagamento de salários e a aquisição de bens e serviços de fornecedores locais, tal como aqueles situados em outras regiões do estado de Minas Gerais e, até mesmo, do Brasil.

Além dessas formas diretas que contribuem para o aquecimento da economia local e regional, a ampliação do empreendimento também apresenta um importante potencial para incrementar, de forma indireta, a movimentação de pessoas e recursos em restaurantes, hotéis, supermercados, postos de gasolina, farmácias, padarias, entre outros comércios e serviços locais.

De acordo com as características do empreendimento, a dinâmica acometida ao aquecimento na circulação monetária, local e regional, acontece durante todo o período de instalação do projeto de ampliação e ao longo de toda sua fase de operação.

Resumidamente, o processo de circulação monetária é motivado, principalmente, pelos seguintes fatores:

- ✓ Incremento do volume salarial local e regional;
- ✓ Aumento da demanda por aquisição de bens nas empresas locais e regionais;
- ✓ Aumento do volume de contratos do setor de serviços;
- ✓ Aumento indireto da renda dos agentes econômicos decorrente do consumo dos trabalhadores;
- ✓ Incremento na arrecadação de tributos;
- ✓ Aumento da movimentação econômica do município de Sabinópolis e Guanhães.

Esse impacto é classificado como positivo/benéfico, reversível em médio/longo prazo, regional, de relevância moderada e magnitude alta, resultando em um impacto significativo, certo e de incidência indireta.

➤ **Aumento da qualificação profissional**

Aspectos relacionados	Contratação e capacitação da mão de obra
Etapa	Implantação, operação e desativação

Como mencionado anteriormente, a instalação do projeto de ampliação do empreendimento, como também, sua operação irá gerar a necessidade de contratação de mão de obra em diferentes níveis de formação/qualificação (nível superior, técnico, médio e fundamental).

Neste sentido, em função da demanda gerada, é possível que haja uma adequação e maior procura por parte da população local por cursos que visam atender as demandas do empreendimento. Além disso, os colaboradores que integram o quadro de pessoal da Minas Mineração e, que poderão compor o quadro de pessoal da empresa, considerando o cenário de ampliação da Mina Sabinópolis, serão constantemente capacitados, aumentando assim a sua qualificação profissional, em conformidade com a política da empresa.

Desta forma, mesmo com o encerramento das atividades do empreendimento, a qualificação da população residente nas áreas de influência direta do empreendimento (município de Sabinópolis), tende a ser melhorada. Este impacto pode ser considerado positivo e irreversível, regional, de moderada relevância e alta magnitude, resultando em um impacto significativo, de duração permanente e ocorrência direta.

➤ **Alteração na dinâmica populacional local**

Aspectos relacionados	Crescimento demográfico para o município de Sabinópolis, MG.
Etapas	Implantação e operação

Como descrito no diagnóstico ambiental, o empreendimento pode influenciar no crescimento demográfico da sua área de influência direta e indireta, que compreende os municípios de Sabinópolis e Guanhães, que possuem populações de 14.240 e 32.244 pessoas, respectivamente, segundo o censo de 2022 do IBGE.

Nesse sentido, apesar do esforço para que as vagas diretas de emprego sejam preenchidas por residentes em Sabinópolis e Guanhães, parte dessa demanda deve ser atendida por profissionais advindos de outros municípios/estados e, até mesmo, países. Juntamente com estes profissionais, será possível observar a migração de duas a três pessoas, em média, como parte do componente familiar. Além dos empregos diretos, a ampliação do empreendimento fortalece o papel do município de Sabinópolis no contexto socioeconômico da microrregião de Guanhães, podendo contribuir para consolidação do município como um polo de oportunidades de trabalho

para vagas diretas e indiretas de emprego. Conseqüentemente, pode ocorrer a migração voluntária de pessoas para o município, em busca de novas oportunidades.

Como resultado do fluxo demográfico para a região do empreendimento, parte das vagas de emprego indiretas podem não ser ocupadas pelos residentes. Além disso, a presença dessas pessoas pode causar uma sobrecarga nos serviços públicos, e em diversos setores da economia, como comércio, imobiliário e prestação de serviços.

A relação de harmonia, de reprodução social, ligado às percepções, sensações e sentimentos, que só podem ser determinados por aqueles que convivem com a realidade local e pode se chocar com a dinâmica de pessoas originadas de outras localidades.

Dentro desse cenário, a alteração das relações ambientais, culturais e econômicas (alteração da dinâmica populacional) consiste num impacto potencial, reversível a médio/longo prazo, de baixa relevância e magnitude, resultando em um impacto pouco significativo e de incidência indireta e de natureza questionável.

➤ **Pressão sobre o uso da infraestrutura básica**

Aspectos relacionados	Crescimento demográfico para o município de Sabinópolis, MG
Etapa	Implantação e operação

A manutenção da presença de trabalhadores originados de outras localidades, e eventuais acompanhantes (familiares), pode contribuir para o aumento no fluxo de pessoas, principalmente, nas áreas de entorno do empreendimento, com o incremento quantitativo da população local da sede municipal de Sabinópolis.

Conforme apontado no diagnóstico socioeconômico, a infraestrutura da sede municipal de Sabinópolis apresenta um certo nível precariedade. Em contra partida, a sede do município de Guanhães é bastante robusta, em função do porte do município, pelo fato de ser a sede da microrregião que leva o seu nome, e por suas características econômicas.

O empreendimento da Minas Mineração passa ser um indutor de desenvolvimento socioeconômico para o município de Sabinópolis, o que pode gerar, no primeiro momento, uma pressão sobre o uso da infraestrutura básica do município e, em um segundo momento, pode contribuir para desenvolvimento dessa infraestrutura.

Este impacto acontecerá durante as atividades de instalação do projeto de ampliação do empreendimento e ao longo de fase de operação da Mina Sabinópolis, uma vez que nestes períodos serão registrados os maiores fluxos de mão de obra derivada de outras localidades envolvidas nas atividades do empreendimento.

O impacto em questão é considerado como reversível a médio/longo prazo, e com baixa relevância e magnitude, o que resulta em um impacto pouco significativo. A duração é temporária, sendo cessado após o fechamento do empreendimento. A sua manifestação é contínua, com incidência indireta, a médio/longo prazo de manifestação, e de natureza negativa.

➤ **Intensificação no tráfego de veículos nas vias da região do entorno do empreendimento**

Aspectos relacionados	Movimentação de máquinas e veículos e fluxo de pessoas
Etapas	Implantação e operação

A ampliação do empreendimento, seguida pela manutenção de suas operações, por suas próprias características proporcionam um aumento do número de veículos leves e pesados, nas vias locais circundantes à sua área diretamente afetada. Trata-se de um impacto negativo, uma vez que as vias locais, urbanas e rurais, não foram projetadas ou abertas com as dimensões e características técnicas necessárias para abrigar esse tráfego de veículos. Conseqüentemente, há um aumento do risco de acidentes com pessoas e animais.

Observa-se que a pressão maior sobre as vias locais e regionais acontecerá especialmente na BR-259, pois é a principal via para acessar o empreendimento, assim como, é a principal via para o escoamento dos produtos e subprodutos Mina Sabinópolis para o mercado consumidor, além do aumento do trânsito de veículos de trabalhadores e prestadores de serviço.

Este impacto acontecerá durante todo o período de atividades voltadas à instalação do projeto de ampliação, bem como, por todo o período de operação do empreendimento. Sendo assim, com a ampliação do empreendimento, avalia-se a intensificação na movimentação de veículos leves e pesados nas vias de acesso ao empreendimento, principalmente, nos trechos mais próximos ao mesmo.

Assim, observa-se que o impacto em tela se caracteriza como negativo, reversível a curto prazo, regional, de relevância moderada e alta magnitude, o que implica em um impacto significativo, temporário, contínuo, certo e de incidência direta.

Como principal medida mitigadora desse impacto, o empreendimento continuará a promover o gerenciamento do tráfego dos veículos pesados que estão envolvidos em sua operação atual, assim como, quando da realização das obras de instalação do projeto de ampliação do empreendimento.

Em ambos cenários, de instalação do projeto de ampliação e da continuidade de operação do empreendimento, será sempre priorizado os horários diurnos para reduzir ao máximo os impactos gerados nas comunidades de entorno e no trânsito das rodovias de menor fluxo, principalmente das pequenas cidades. Na saída dos caminhões, será mantido o controle para evitar o deslocamento dos veículos em comboio.

➤ **Incômodos à população do entorno**

Aspectos relacionados	Movimentação de máquinas e veículos
	Geração de material particulado - PTS, MP ₁₀ e MP _{2.5}
	Intensificação do tráfego de veículos
	Emissão de ruído e vibração
	Alteração da paisagem
Etapa	Implantação e operação

Durante todas as fases de instalação do projeto de ampliação e operação do empreendimento é esperada uma elevação do trânsito de veículos (incluindo máquinas) e pessoas nas proximidades da ADA. Assim, poderão ser afetadas as comunidades próximas às rotas utilizadas pelos colaboradores e empresas que estejam vinculados às atividades da Mina Sabinópolis.

Outros aspectos e impactos indesejados podem ser intensificados, como aumento da emissão de particulados (poeira), ruídos, tráfego de moderado a intenso (dependendo do dia e horário), bem como, danos nas estradas. Além disto, a movimentação de pessoas estranhas pode ser mais um fator negativo que pode causar incômodos na vida dos moradores do entorno.

O impacto em questão é caracterizado como negativo e reversível em curto em médio/longo. A sua abrangência é local e com relevância e magnitude moderada, o que resulta em um impacto significativo, temporário, com manifestação descontínua, provável, de incidência direta e ocorrência em médio a longo prazo.

As principais medidas adotadas pelo empreendedor para monitorar e mitigar esse impacto são os investimentos realizados em equipamentos novos e mais modernos, que reduzem a geração de ruídos, monitoramento da qualidade do ar,

monitoramento dos níveis de ruídos, umectação de vias, assim como, umectação de etapas específicas do processo de beneficiando do ROM.

Todas as medidas aqui elencadas serão mantidas e ampliadas, de forma abarcar os impactos advindos da ampliação do empreendimento, conforme passaremos apresentar por meio dos programas ambientais e medidas mitigadoras que integram o projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

13 PROGRAMAS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

Neste capítulo do EIA serão apresentados os programas, projetos e medidas mitigadoras que serão executados pela Minas Mineração no projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, objetivando o controle e minimização dos impactos decorrente da implantação e operação do projeto ampliação. Os programas são baseados nos resultados do diagnóstico da área de influência do empreendimento priorizando investimento em ações previnam, mitiguem e/ou minimizem os impactos previstos nos estudos realizados.

As ações preventivas e corretivas a serem adotadas para o empreendimento proposto, tem como finalidade minimizar ou mesmo anular os impactos ambientais adversos previstos no capítulo anterior. Tais medidas estão sendo propostas com base na premissa de se estabelecer o mais rigoroso controle ambiental das atividades em questão, principalmente, no que se refere à proteção e conservação dos recursos hídricos e do meio biótico da região de inserção do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, bem como em relação ao risco geológico e as ações de reabilitação a serem implementadas na medida em que o projeto ampliação for sendo instalado, do mesmo modo promovendo a manutenção e incremento das ações quando da entrada em operação das novas estruturas prevista no projeto e ampliação.

Todavia os programas, projetos e medidas mitigadoras aqui apresentados serão detalhados no âmbito do Plano de Controle Ambiental (PCA) apresentado em volume (Anexo) ao EIA/RIMA do empreendimento minerário de titularidade da Minas Mineração Ltda.

13.1 PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os programas ambientais, propostos para serem executados ao longo da instalação do projeto de ampliação tendo sua continuidade recomendada ao longo da operação da Mina Sabinópolis, são apresentados em resumo na sequência (Tabela 184) e detalhados individual em forma de (Anexo) do Plano de Controle Ambiental

(PCA), que compõem os documentos necessários para instrução do processo de regularização ambiental do presente requerimento de Licença Prévia concomitante com a Licença de Instalação e de Operação (LP+LI+LO) da ampliação do empreendimento em tela.

Tabela 184: Síntese dos Programas de Controle Ambiental, Mina Sabinópolis, Minas Mineração Ltda.

Síntese dos Programas Ambientais com Respetivo Cronograma das Atividades													
Programas Ambientais		Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12
Programa de Monitoramento e Controle das Emissões Atmosféricas	Aplicação constante e diária ao longo de todo o período de operação e fechamento da mina.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar	Monitoramentos semestrais e apresentação de relatório anual consolidado para o órgão ambiental.			X						X			
Programa de Monitoramento das Águas Superficiais	Monitoramento trimestrais com elaboração e entrega de um relatório anual consolidado para o órgão ambiental.	X			X			X			X		
Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos	Aplicação constante e diária ao longo de todo o período de operação e fechamento da mina.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Programa de Monitoramento de Ruídos	Semestral com apresentação de relatório anual consolidado para o órgão ambiental.			X						X			
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD	Programa está sendo implementado desde o início da atual fase de operação da mina, sendo previsto até o encerramento da mina.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Programa de Instalação e Manutenção dos Sistemas de Drenagem de Águas Superficiais	Programa está sendo implementado desde o início da atual fase de operação da mina, sendo previsto até o encerramento da mina.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Programa de Educação Ambiental - PEA	A duração está atrelada ao período de vida útil da Mina Sabinópolis com atividades programadas trimestralmente com início previsto na aprovação da LOC.			X			X			X			X
Programa de Monitoramento das Pilhas de Estéril e Rejeito	Monitoramento bimestral das estruturas no período seco do ano (abril a outubro) e quinzenalmente no período chuvoso (novembro a março) com apresentação de um relatório anual consolidado para o órgão ambiental.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Programa de Monitoramento do Nível de Água Subterrânea	Monitoramentos mensais e apresentação de relatório anual consolidado para o órgão ambiental com início previsto na LOC.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Síntese dos Programas Ambientais com Respetivo Cronograma das Atividades

Programas Ambientais		Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12
Programa de Monitoramento de Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora	Monitoramentos semestrais por um período mínimo de dez anos ao longo da instalação e operação do empreendimento, abrangendo o período seco e o período chuvoso de cada ano monitorado, com apresentação de um relatório anual consolidado para o órgão ambiental		X										X
Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna	Programa será executado desde o início da etapa de instalação do projeto, com foco nas intervenções ambientais requeridas. Sua aplicação será constante ao longo de todo o período de instalação do projeto e/ou de acordo com cronograma de supressão da vegetação.	X	X	X									
Programa de Monitoramento da Fauna	Monitoramentos trimestrais e apresentação de relatório anual consolidado para o órgão ambiental, sendo iniciada sua execução na etapa de instalação do projeto e mantida na etapa de operação.			X			X			X			X
Programa de Resgate de Germoplasma	Visa o resgate do germoplasma vegetal das espécies-alvo encontradas na ADA do Projeto de Ampliação, objetivando a preservação de parte da diversidade genética contida nas populações de espécies vegetais objeto da atividade de supressão de vegetação.	X	X	X									

13.1.1 PROGRAMA DE INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

O objetivo geral do programa é garantir o controle adequado dos efluentes pluviais, reduzindo a probabilidade de geração de processos erosivos, carreamento de sedimentos e assoreamento de cursos d'água localizados no entorno do empreendimento.

Dentre os objetivos específicos destacam-se:

- ✓ Identificação das demandas de instalação e manutenção dos sistemas de drenagem de água pluvial;
- ✓ Realização da manutenção da estabilidade superficial do solo e minimização dos efeitos decorrentes do aumento da predisposição à processos intempéricos;
- ✓ Mitigação dos processos de assoreamento dos cursos d'água do entorno do empreendimento.

13.1.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS PILHAS DE ESTÉRIL E REJEITO

O objetivo geral do programa é subsidiar a geração de informações, por meio de um banco de dados, para verificação da estabilidade da pilha de estéril (PDE 01) e da pilha de rejeito (PDR01).

Os objetivos específicos incluem:

- ✓ Monitorar a presença de água e poro-pressões no interior das pilhas, por meio dos piezômetros;
- ✓ Monitorar e acompanhar possíveis deslocamentos horizontais e verticais, por meio dos marcos topográficos.

As condições de segurança da pilha de estéril e da pilha de rejeito serão continuamente verificadas, durante a fase de operação e encerramento, avaliando-se a eficiência dos dispositivos de drenagem instalados e a integridade de sua geometria. A seguir, são especificadas as ações de inspeção e monitoramento que serão realizadas.

Ações de Inspeção

Na fase de operação das pilhas, serão realizadas inspeções periódicas de campo, nas quais serão avaliadas as condições de estabilidade dos taludes das pilhas

de estéril, com relação ao desenvolvimento de escorregamentos; em relação às condições das superfícies expostas, verificando-se o desenvolvimento de erosão superficial; e em relação às condições dos dispositivos de drenagem superficial (canaletas, descidas de água e canais periféricos), visando a avaliação da eficácia dos mesmos e, se necessário, a manutenção ou limpeza dessas estruturas.

Ações de Monitoramento

O controle de estabilidade será realizado por meio da emissão mensal de relatórios de acompanhamento. As leituras dos piezômetros e dos marcos superficiais serão realizadas quinzenalmente, no período chuvoso (novembro a março), e bimestralmente, no período seco (abril a outubro).

13.1.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais tem o objetivo geral de acompanhar possíveis interferências nos cursos de água da porção da sub-bacia do ribeirão Graipu, sob influência do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, observando eventuais variações nos parâmetros monitorados.

Dentre os objetivos específicos, destacam-se:

- ✓ Caracterizar e acompanhar a evolução da condição de qualidade dos cursos d'água da área de influência direta, principalmente, daqueles que estão no entorno imediato da ADA (Área Diretamente Afetada), incluindo as áreas da ampliação, durante as fases de instalação e operação, até o fechamento do empreendimento;
- ✓ Avaliar as possíveis variações sazonais naturais, dos principais constituintes físico-químicos e biológicos das águas;
- ✓ Identificar as causas potenciais, na hipótese de alguma não-conformidade, e propor ações corretivas, visando prevenir novas ocorrências;
- ✓ Fornecer subsídios para a avaliação da eficiência dos sistemas de controle ambiental implantados e operantes no empreendimento, para identificação da necessidade de proposição de medidas ambientais complementares.

13.1.4 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O objetivo principal deste programa é evitar potenciais impactos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, devido à falta de controle, que podem ser gerados

com as obras de adequação das condições operacionais do empreendimento e sua operação propriamente dita.

As etapas de gerenciamento de resíduos sólidos aplicadas no empreendimento, destacam-se pelo planejamento, segregação dos resíduos gerados e instalações de apoio para o armazenamento interno de resíduos (armazenagem temporária).

Como objetivos específicos têm-se:

- ✓ Direcionar a gestão dos resíduos de modo a garantir a segregação, coleta, armazenamento, transporte e destinação final ambientalmente adequada;
- ✓ Evitar qualquer tipo de danos ao meio ambiente, à comunidade, à saúde ocupacional e à segurança dos colaboradores envolvidos nas atividades desenvolvidas na mina em suas diferentes fases;
- ✓ Manter o registro da taxa de geração e das operações, envolvendo a logística dos resíduos, de forma a orientar a tomada de decisão sobre o tratamento e destinação final ambientalmente adequada;
- ✓ Prestar informações aos órgãos ambientais sobre o tipo, quantitativo e destinação final dos resíduos gerados no empreendimento, por meio do Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), conforme determina a Deliberação Normativa COPAM nº 232, de 27 de fevereiro de 2019.

13.1.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

A qualidade do ar é definida pela interação entre a atmosfera e os contaminantes atmosféricos emitidos pelas fontes de poluição, sejam elas fixas ou móveis, próximas ou distantes. Em suma, a poluição do ar está ligada à alteração da composição natural da atmosfera. Desse modo, são estabelecidos níveis de referência para diferenciar o ar de boa qualidade, daquele que traz prejuízos à saúde, a fim de preservar, recuperar e assegurar a qualidade do ar em todo o território nacional, conforme a Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

O programa tem, como objetivo principal, gerar um banco de dados de informações referentes ao monitoramento da qualidade do ar para avaliação das interações entre as emissões atmosféricas praticadas pelo empreendimento e a comunidade do entorno.

Em paralelo, são estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Avaliar a qualidade do ar em dois pontos no entorno do empreendimento;
- ✓ Determinar as concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS);

- ✓ Determinar as concentrações de Partículas Inaláveis (PM₁₀); e,
- ✓ Correlacionar os resultados do monitoramento com as condições atmosféricas.

Atualmente, a Mina Sabinópolis vem executando este programa com frequência constante, uma vez que a geração de material particulado é considerada um impacto inerente às atividades minerárias, conforme descrito no EIA.

Importante ressaltar que as áreas onde as medidas estão sendo aplicadas poderão ser ampliadas, de acordo com as necessidades impostas pelas obras de adequação e de acordo com a dinâmica das condições operacionais do empreendimento, mediante sua ampliação.

Neste sentido as operações executadas pelo empreendedor para o controle e mitigação da emissão de material particulado são:

- ✓ Umectação de vias internas e externas à área mina;
- ✓ Umectação nas áreas de pátio e UTM;
- ✓ Adoção do limite de velocidade para veículos de circulação nas vias internas e externas à mina;
- ✓ Fixação das superfícies susceptíveis à erosão eólica, por meio da revegetação de superfícies;
- ✓ Cuidados específicos no transporte de solo/estéril e minério.

13.1.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO AMBIENTAL

Este programa tem o objetivo de garantir que as emissões de ruído ambiental, em decorrência das atividades operacionais do empreendimento, causem o menor impacto possível para os colaboradores e comunidades do entorno da mina.

Neste contexto, o programa visa fornecer as diretrizes que orientam os procedimentos para monitorar e controlar ruídos, de forma a atingir os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Monitorar o nível de ruído existente na área de influência direta do empreendimento;
- ✓ Identificar, por meio do monitoramento, as fontes principais de ruído resultantes das atividades do empreendimento; e
- ✓ Minimizar os impactos sonoros advindos da alteração dos níveis acústicos, para atender os limites legais.

A adoção de procedimentos de controle preventivo possibilita a manutenção do funcionamento dos equipamentos e veículos em condições adequadas de operação, podendo reduzir a emissão de ruídos por estas atividades.

Na atual fase de operação do empreendimento, os níveis de pressão sonora são monitorados como forma de aferir a eficácia das ações de controle adotadas e possibilitar a correção, na hipótese de ocorrência de alguma não conformidades.

- ✓ Os mesmos procedimentos serão ampliados para fase de instalação e operação do projeto de ampliação do empreendimento.

13.1.7 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

O objetivo deste programa é monitorar e avaliar as emissões atmosféricas provenientes das atividades operacionais da Mina Sabinópolis, além de propor a execução de ações necessárias para o controle das emissões destes poluentes, sejam de fontes fixas, ou dos veículos e equipamentos movidos à diesel.

- ✓ Promovendo a devida mitigação dos impactos ambientais, de modo que as concentrações dos contaminantes permaneçam dentro dos limites legais, estabelecidos pela legislação vigente.

13.1.8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO NÍVEL DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Este Programa tem como principal objetivo o monitoramento do nível do lençol freático da Área Diretamente Afetada (ADA) pela ampliação do empreendimento (Cava Antero, Pilha de Disposição de Estéril – PDE01 e Pilha de Disposição de Rejeito – PDR01), em função das operações minerárias que envolvem as atividades de abertura de frente de lavra, extração do minério de ferro, assim como, disposição de estéril e rejeitos em pilhas.

O monitoramento do nível piezométrico permitirá identificar e avaliar possíveis alterações no nível freático na área da futura Cava Antero, subsidiando a proposição e implantação das medidas mitigadoras necessárias para o enfrentamento dos efeitos adversos das variações do nível freático, em relação a uma possível alteração na disponibilidade hídrica, na ADA e na AID do empreendimento.

O monitoramento do nível piezométrico, vinculado à PDE01 e à PDR01, contribuirá para o controle e estabilidade geotécnica das estruturas. E será alcançado

por meio de medições periódicas do nível de água subterrânea (nível freático), com o uso de piezômetros.

Os objetivos específicos do programa são:

- ✓ Efetuar o monitoramento da profundidade do nível do lençol freático durante a fase de operação da Cava Antero;
- ✓ Efetuar o monitoramento da profundidade do nível do lençol freático durante a fase de operação da PDE01 e da PDR01;
- ✓ Propor ações corretivas para as situações anômalas detectadas no monitoramento efetuado, quando pertinente.

13.1.9 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD

O PRAD reúne os estudos, projetos e atividades necessários para recuperar e/ou formar uma cobertura vegetal em áreas degradadas, devido à implantação e operação do empreendimento e, principalmente, após o encerramento de suas atividades.

O objetivo geral do programa é acompanhar e reabilitar as áreas afetadas diretamente pelas atividades de mineração, de modo a conferir a elas estabilidade física, química e biológica.

Com isso, os seguintes objetivos específicos são apresentados:

- ✓ Evitar focos erosivos;
- ✓ Recompôr a paisagem;
- ✓ Mitigar o impacto visual; e
- ✓ Permitir o desenvolvimento das comunidades de flora e fauna regional.

O programa em questão pode ser visualizado na íntegra em documento específico, em anexo, conforme demais programas.

13.1.10 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - PEA

O PEA tem como objetivo principal contribuir com a formação ambiental dos colaboradores do empreendimento da Minas Mineração e da comunidade em seu entorno, com ênfase na disseminação de conhecimentos e práticas para a sustentabilidade e convivência harmônica com o meio ambiente.

Os objetivos específicos incluem capacitar, treinar e sensibilizar os colaboradores do empreendimento e a comunidade sobre temas variados relacionados ao meio ambiente.

Público de relacionamento e área de abrangência

As atividades do Programa de Educação Ambiental serão direcionadas a dois públicos principais, que incluem:

- ✓ Público interno: colaboradores da Minas Mineração, incluindo terceirizados;
- ✓ Público externo: comunidade do município de Sabinópolis/MG, residente na área de abrangência da educação ambiental (ABEA), contida dentro dos limites da AID do projeto de ampliação do empreendimento, ou seja, o enfoque são as comunidades do meio rural localizadas dentro do território definido como ABEA. Os demais públicos de relacionamento envolvidos no programa incluem:
 - ✓ Empreendedor: responsável por capacitar seus colaboradores e comunidade no entorno, criando aliados na manutenção ambiental do empreendimento da Minas Mineração e adjacências;
 - ✓ URA/LM: responsável por analisar os relatórios de acompanhamento das atividades desenvolvidas pelo PEA, protocolados anualmente junto ao relatório consolidado de cumprimento das condicionantes ambientais.

Temas abordados

Os temas que serão trabalhados trimestralmente junto aos colaboradores (público interno), incluem:

- ✓ Capacitação e treinamento sobre a gestão dos resíduos sólidos;
- ✓ Capacitação e treinamento sobre a recuperação de áreas degradadas e reflorestamento;
- ✓ Capacitação e treinamento sobre o controle da poluição atmosférica.

Os temas que serão trabalhados trimestralmente junto ao público externo (comunidade), incluem:

- ✓ Capacitação e treinamento sobre o tratamento de esgoto e construção de fossa séptica;
- ✓ Capacitação e treinamento sobre a coleta seletiva de resíduos e sua destinação adequada;
- ✓ Capacitação e treinamento sobre a captação da água da chuva (construção de barraginhas);
- ✓ Capacitação e treinamento sobre a recuperação de áreas degradadas e de nascentes.

13.1.11 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO DA FLORA

O programa tem como principal objetivo o monitoramento das espécies ameaçadas inventariadas na área do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis. Os resultados obtidos serão comparados aos resultados de outros estudos, realizados na região de inserção do projeto, sobre a biodiversidade vegetal, traçando-se um paralelo com o diagnóstico da área, descrito no Estudo de Impacto Ambiental - EIA/RIMA do projeto de ampliação do empreendimento. O programa visa atender, também, as diretrizes estabelecidas no âmbito do EIA/RIMA, quanto ao monitoramento das espécies ameaçadas.

A seguir, estão listados os objetivos específicos do programa de monitoramento de espécies ameaçadas da flora:

- ✓ Proporcionar a preservação dos recursos genéticos das populações de espécies ameaçadas afetadas quando da implantação do empreendimento;
- ✓ Oferecer um conhecimento acerca da qualidade das espécies ameaçadas nas áreas próximas ao empreendimento.

13.1.12 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA

O Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna terá como objetivo principal realizar o salvamento e o resgate da fauna silvestre, bem como, contribuir para o aproveitamento científico da fauna, durante as atividades de supressão da vegetação, vinculada ao projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

Para isto, alguns objetivos específicos deverão ser seguidos:

- ✓ Afugentar a fauna silvestre por meio de métodos passivos não invasivos;
- ✓ Resgatar o maior número possível de espécimes afetados pelas atividades de supressão vegetal;
- ✓ Reconhecer áreas no entorno com fisionomias similares aos habitats afetados, a fim de reintroduzir os espécimes aptos e sadios;
- ✓ Capturar animais feridos em decorrência das atividades de supressão de vegetação e encaminhá-los ao Centro de Triagem, para fins de tratamento e relocação, quando possível;
- ✓ Garantir que os animais que necessitam de cuidados veterinários fiquem em quarentena;

- ✓ Proceder atendimento médico/veterinário aos animais que necessitam de maiores cuidados;
- ✓ Encaminhar à Instituições de Pesquisa (IP) os animais que, porventura, sofrerem óbito durante as atividades de supressão de vegetação;
- ✓ Identificar, durante as atividades de resgate, ninhos e tocas em período reprodutivo e realizar seu isolamento e/ou resgate; e
- ✓ Gerar um banco de dados dos animais resgatados.

13.1.13 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA

O objetivo do presente programa é o monitoramento da fauna (avifauna e mastofauna), nas estações amostrais definidas para o projeto de ampliação da Mina Sabinópolis.

Os objetivos específicos são:

- ✓ Levantamento de dados primários que subsidiem informações ecológicas das espécies registradas, além de avaliar a ação dos possíveis efeitos do empreendimento sobre a fauna da região;
- ✓ Realizar amostragens para verificação da variação quali-quantitativa da fauna, por meio de amostragens sistemáticas e padronizadas, que geram dados sobre a composição e diversidade (riqueza e abundância) das espécies em diferentes sazonalidades, ambientes, estações amostrais, fases do empreendimento e graus de impacto;
- ✓ Monitorar possíveis espécies indicadoras de qualidade ambiental, assim como, as ameaçadas, endêmicas, de importância epidemiológica, de interesse econômico, desconhecidas da ciência, predadores de topo de cadeia alimentar e espécies cinegéticas, sua variação temporal e de habitat;
- ✓ Avaliar as comunidades biológicas quanto à variação dos índices de riqueza, abundância, diversidade e similaridade;
- ✓ Descrever de forma sucinta os principais ambientes amostrados, quanto à fitofisionomia, estrutura dos habitats e espécies ocorrentes;
- ✓ Monitorar as espécies de ocorrência local, causando o menor estresse possível às comunidades locais, por meio de metodologias não invasivas;
- ✓ Avaliar os efeitos decorrentes da atividade de mineração sobre a fauna local.

13.1.14 PROGRAMA DE RESGATE DE GERMOPLASMA

O objetivo geral do programa constitui-se em minimizar os impactos sobre a flora local, principalmente aquele relacionado à perda de indivíduos da biota, com a realização do resgate de propágulos, indivíduos adultos, sementes, plântulas e produção de mudas de espécies, proporcionando a manutenção de parte da diversidade genética de espécies da flora afetadas nas áreas do projeto.

As medidas propostas visam, portanto, mitigar os impactos decorrentes da supressão vegetal, especialmente sobre as espécies consideradas ameaçadas de extinção e protegidas por lei e, também, a melhoria no status de conservação das áreas, por meio do incremento em número de indivíduos e da diversidade genética (MAUNDER, 1992; FAHSELT, 2007; ARMSTRONG & SEDDON, 2008).

Os objetivos específicos do programa são:

- ✓ Subsidiar o planejamento e dimensionamento das ações de resgate, reintrodução e monitoramento de espécies da flora;
- ✓ Indicar as espécies-alvo que deverão ser priorizadas no resgate;
- ✓ Indicar as metodologias a serem adotadas para execução das atividades de resgate e reintrodução de espécies;
- ✓ Reduzir a perda de indivíduos, mediante coleta, resgate e manutenção de propágulos e indivíduos em viveiro e nas áreas de reintrodução;
- ✓ Subsidiar, por meio da coleta e fornecimento de propágulos, a elaboração de protocolos de cultivo e propagação das espécies alvo estabelecidas para o programa.

13.2 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

As medidas mitigadoras propostas visam reduzir e/ou minimizar os impactos produzidos por cada uma das atividades que interferem diretamente no meio físico, biótico e socioeconômico, na área diretamente afetada do projeto de ampliação e seu entorno. E, conseqüentemente, estender a ação benéfica das medidas mitigadoras para as áreas mais afetadas e seu entorno.

Este capítulo destina-se a apresentar, em termos conceituais, as medidas mitigadoras propostas para os impactos identificados e relacionados ao empreendimento em questão. Deve ser ressaltado que as medidas aqui propostas seguem as mesmas diretrizes dos programas ambientais propostos para o projeto de ampliação do empreendimento, considerando, também, os programas em execução

referente à ADA licenciada, cujas ações serão executadas de forma integrada aos programas ambientais.

Neste sentido, as medidas mitigadoras têm como finalidade minimizar os impactos das atividades relacionadas à implantação e operação da ampliação do empreendimento, tendo como foco o controle de erosão, a mitigação de impactos paisagísticos, a mitigação dos impactos relacionados às emissões atmosféricas e de ruídos, o controle/tratamento de efluentes com resíduos de óleos e graxas e efluentes sanitários e a preservação dos corpos hídricos.

13.2.1 MINIMIZAÇÃO DE IMPACTOS SOBRE AS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

Durante as atividades relacionadas à instalação e operação da ampliação da Mina Sabinópolis serão adotadas medidas mitigadoras no sentido de proteger, tanto as águas superficiais, como as águas subterrâneas. As medidas mitigadoras que serão adotadas incluem:

- ✓ Os materiais inconsistentes serão removidos e devidamente dispostos nas pilhas de rejeito/estéril, onde receberão manejo e disposição adequada, evitando seu arraste e assoreamento dos corpos hídricos;
- ✓ Os equipamentos utilizados na etapa de instalação do empreendimento, assim como, na etapa de operação da mina, serão mantidos em condições adequadas de funcionamento, considerando as manutenções rotineiras, objetivando reduzir os riscos de vazamentos de óleos durante as operações;
- ✓ Na eventualidade de vazamentos acidentais de óleos combustíveis ou lubrificantes, será colocado em prática um plano de ação, tanto por parte do empreendedor, como pelas empresas terceirizadas envolvidas na operação da Mina Sabinópolis. O plano de ação prevê a delimitação da área afetada, a raspagem do solo contaminado, seu acondicionamento em embalagem apropriada (impermeável e resistente ao esforço mecânico, principalmente ao efeito da punção), seguido de sua destinação final adequada por empresas especializadas e licenciadas, para desenvolver atividades vinculadas à coleta, transporte e destinação final de resíduos classe I, segundo a classificação da ABNT NBR 10.004/2004.

13.2.2 MINIMIZAÇÃO DE NÍVEIS DE RUÍDO

Durante as atividades de instalação e da própria operação do empreendimento, a movimentação de veículos e máquinas pesadas relacionadas às ações supramencionadas, constitui a maior fonte de ruídos. Algumas medidas, incorporadas na rotina operacional do empreendimento e serão replicadas nas etapas de instalação e operação da ampliação, são fundamentais para evitar ou minimizar essas fontes.

São elas:

- ✓ Uso dos equipamentos com a melhor tecnologia visando à diminuição de ruídos;
- ✓ Uso dos abafadores de som nos locais onde serão executadas as intervenções com máquinas e equipamentos, além de outros equipamentos de proteção individual (EPI's);
- ✓ Manutenção regular dos veículos e equipamentos para reduzir o nível de ruído, permanecendo dentro dos padrões estabelecidos pelas normas.

13.2.3 MINIMIZAÇÃO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Além do aumento nos níveis de ruído, a movimentação de veículos e máquinas pesadas, também provoca a emissão de gases e de material particulado, derivados da queima de combustível e poeira, respectivamente. Algumas medidas, incorporadas na rotina operação da Mina Sabinópolis, serão replicadas em sua ampliação, e são fundamentais para evitar ou minimizar as emissões atmosféricas e seus impactos.

São elas:

- ✓ Uso dos equipamentos com a melhor tecnologia visando reduzir o lançamento de gases na atmosfera;
- ✓ Umectação de pátios, vias internas e externas com caminhões pipa, nos locais onde são executadas as atividades do empreendimento e nas estradas e acessos principais, onde haverá maior circulação de veículos;
- ✓ Manutenção regular dos veículos e equipamentos, para reduzir a emissão de gases, permanecendo dentro dos padrões pelas normas.

13.2.4 MEDIDAS PARA MINIMIZAR/MITIGAR A MODIFICAÇÃO DA PAISAGEM LOCAL

Com vistas a evitar e/ou minimizar os impactos causados no relevo, incluindo a modificação da paisagem, a ocorrência de processos erosivos e o assoreamento

dos corpos hídricos, será realizada a recomposição vegetal, em tempo hábil, dos taludes e bermas.

A recomposição vegetal será iniciada na fase instalação do projeto de ampliação e mantida na fase de operação, conforme vem sendo executado, neste momento, pela Minas Mineração, assim como, na etapa de encerramento das atividades. Para tanto, será empregado o tratamento vegetacional por meio do plantio de gramíneas, utilizando métodos como semeadura a lanço, grama em placas, hidro-semeadura, entre outros, de acordo com as características da área a ser revegetada.

Com esse procedimento, o impacto visual será mitigado em curto/médio prazo, considerando tanto a etapa de instalação, como a etapa de operação da ampliação do empreendimento.

13.2.5 MINIMIZAÇÃO DE IMPACTOS SOBRE RECURSOS HÍDRICOS

A proteção dos recursos hídricos na área de enfoque da instalação do projeto de ampliação do empreendimento está diretamente relacionada com as medidas de controle do novo sistema de drenagem de água pluviais e dos novos sistemas de drenagem, que serão implantados em cada estrutura operacional, que fazem parte das atividades de ampliação da Mina Sabinópolis (cava, pilhas de rejeito/estéril e estradas de acesso, etc.).

O dimensionamento e instalação das estruturas de drenagem e de contenção de processos erosivos será realizado durante toda a vida útil do empreendimento, tendo início na etapa de instalação e, se estendendo, até a etapa de encerramento das atividades. Uma vez que os processos vinculados à mineração são dinâmicos e, à medida que são necessários ajustes no sistema de drenagem de água pluviais, os mesmos serão redimensionados e instalados, em outras palavras, o controle dos processos erosivos é uma constante dentro da atividade minerária.

No presente EIA/RIMA/PCA, consideramos a necessidade de controle da dispersão espacial das águas pluviais e o direcionamento do fluxo de drenagem para estruturas de contenção de sedimentos, entre elas os *sumps*, conforme planta do projeto de drenagem apresentada em Anexo.

De modo geral, o projeto da nova cava contempla um sistema captador de águas pluviais, orientado para dispositivos de drenagem, até alcançarem pontos de contenção. Ressalta-se que, este fluxo concentrado encontrando superfícies naturalmente suscetíveis, pode desencadear processos erosivos, quando da ausência

de cobertura vegetal ou falta de dispositivos de dissipação de energia. Neste sentido, serão instalados dissipadores de energia quando pertinente.

Em decorrência do material carregado junto com as águas pluviais, pode haver concentração de sedimentos sobre as canaletas de drenagem, ocasionando maior acúmulo de carga sólida no sistema condutor. Desta forma, procedimentos rotineiros de inspeção e limpeza serão adotados, destinados à desobstrução das estruturas e restabelecimento do regime de fluxo.

Adicionar informações sobre a mitigação da possível redução da disponibilidade hídrica em decorrência do rebaixamento do lençol, podendo ser a proposição de um sistema de armazenamento e distribuição de água para a comunidade localizada na área de influência do rebaixamento; caminhão pipa, perfuração de poço.

13.2.6 MANUTENÇÃO DE ÁREAS DE VEGETAÇÃO NATIVA

Apesar de alguns pontos na área se apresentarem com uma vegetação extremamente modificada, como é o caso dos pastos, há também diversos locais onde a vegetação apresenta-se em um grau de conservação considerável. Essas áreas são de grande importância para a manutenção da fauna da região, devendo ser conservadas.

Propõe-se que seja realizado um enriquecimento de áreas no entorno do empreendimento (entorno da ADA), por meio da execução do Projeto Executivo de Compensação Florestal (PECF), que compõe o rol das medidas compensatórias impostas ao empreendimento pela legislação em vigor. Esta medida contribuirá para a formação de corredores, entre os remanescentes florestais e áreas de preservação permanente, e para a recuperação de áreas inseridas na mesma sub bacia hidrográfica, contribuindo para o fluxo gênico da flora e da fauna nativas locais.

Dessa forma, a composição vegetal não será perdida. Embora esteja alterada, é importante possibilitar que a vegetação se regenere naturalmente e em conjunto com as técnicas de enriquecimento, preservando e evitando que ocorram novas interferências antrópicas.

Com a preservação e o enriquecimento desses fragmentos, será possível fornecer habitat natural para as diversas espécies de fauna identificadas.

13.2.7 BLOQUEIO DA ENTRADA DE GADO NAS ÁREAS DE MATA

A presença de gado transitando nas áreas de vegetação nativa se mostrou recorrente, pois os animais foram observados no entorno de todas as áreas.

Grandes trilhas são abertas por estes animais que, além dos danos à vegetação, ainda promovem a compactação do solo pelo pisoteio, dispersão de sementes de plantas exóticas e dispersão de parasitas para a fauna nativa (em especial ectoparasitas, como carrapatos).

Por essa razão, as áreas destinadas a terem sua cobertura vegetal preservada deverão ser cercadas, para conservação de suas fitofisionomias.

13.2.8 SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO DE FORMA CONTROLADA

A área alvo da supressão apresenta grande complexidade florística, ocorrendo espécies da Mata Atlântica e eventuais do Cerrado, além de cipós, plantas herbáceas e arbustivas, o que influi diretamente na metodologia de supressão da vegetação, sendo necessária a utilização de determinadas técnicas para que seja evitada a ocorrência de impactos além da área autorizada para desmate.

Frente ao exposto a supressão de vegetação será acompanhada por um Engenheiro Florestal ou Engenheiro Agrônomo, que planejará as ações de acordo com as situações existentes no local e supervisionará o desenvolvimento destas.

As ações a serem implementadas constam das seguintes fases:

➤ **1ª Fase - Obtenção de autorização para supressão**

A área objeto de intervenção será autorizada pelo órgão ambiental competente, cabendo ao mesmo a regulamentação e fiscalização da supressão vegetal. Portanto, para se proceder a supressão de vegetação, deverá ser requerida a Autorização para Intervenção Ambiental (AIA), o que está sendo providenciado e conduzido junto ao presente processo de licenciamento, conforme consta no Projeto de Intervenção Ambiental (PIA), apresentado em volume anexo ao EIA/RIMA.

➤ **2ª Fase – Preparação para execução da supressão (cuidados prévios)**

A ação de supressão da vegetação florestal consiste, entre outras atividades, na derrubada e retirada da vegetação. Estas atividades podem ser divididas em etapas, a serem executadas em diferentes momentos ou de forma concomitante, durante a fase de instalação e operação da ampliação da Mina Sabinópolis.

Por razões de segurança, antes de iniciar a supressão dos indivíduos arbóreos e remoção da cobertura vegetal em geral, deverão ser tomadas as seguintes precauções:

- ✓ Demarcação da área a ser suprimida, por meio de estaqueamento. Poderão ser utilizadas estacas de bambu, colocadas de tal forma a serem facilmente visualizadas a média distância;
- ✓ Sinalizar e isolar os locais de trabalho;
- ✓ Considerar as características do clima (chuva ou não) para execução das atividades de supressão. No caso de chuva, as atividades não deverão ser realizadas;
- ✓ Utilizar adequadamente os equipamentos de proteção individual – EPI (capacete, óculos de proteção, protetor facial, bota de couro, cinto de segurança e protetor auricular para os operadores de motosserra);
- ✓ Usar equipamentos, ferramentas e materiais apropriados para supressão, além de verificar se estão em perfeitas condições de uso;
- ✓ Os equipamentos e ferramentas utilizados deverão ser operados por pessoas capacitadas.

➤ **3ª Fase – Supressão e poda dos indivíduos arbóreos**

O processo de supressão e/ou desmate será realizado por meio da utilização de motosserras, para troncos com circunferência igual ou superior a 15,7 cm, além de foices e machados, para troncos com diâmetros inferiores ao mencionado anteriormente.

A roçada e limpeza do sub-bosque deverá ser realizada com vistas a manter visada a demarcação das frentes de supressão permanecendo no terreno as árvores cuja circunferência seja igual ou superior a 15,7 cm. Deverá ser realizada a retirada dos cipós lenhosos das copas das árvores de modo a facilitar a derrubada no local direcionado.

Não deverá ser utilizado fogo para limpeza das áreas objetos da intervenção sem autorização prévia do órgão ambiental competente.

A supressão deverá ser realizada por meio do corte do tronco, e posterior, desdobramento e empilhamento da madeira. A destoca e retirada de raízes, quando necessária, será executada depois da retirada do material lenhoso da área. O sistema radicular deverá ser removido com o auxílio de maquinário (retroescavadeira). A lenha deverá ser cortada em toretes de 1,0 m de comprimento, que serão retirados da área de intervenção da obra para serem embandeiradas em faixas de 1,00 m de altura, na lateral dos acessos.

Para a exploração manual da área, serão montadas equipes de trabalho constituídas por um operador de motosserra e um ou dois ajudantes com foices e machados. Os ajudantes serão responsáveis pelos serviços de limpeza prévia, desganhamento, separação e embandeiramento ou enleiramento do material. Os equipamentos necessários para a equipe são: 01 motosserra Husqwarna 268 ou similar, 01 machado e 02 foices (uma sobressalente). Os componentes da equipe usarão os equipamentos de segurança e proteção individual para as operações descritas anteriormente.

O material lenhoso poderá ser aproveitado para recuperar áreas na propriedade e ou doado a instituições. O restante do material (galhos, raízes e detritos), que não tenha possibilidades de reuso, não poderá ser queimado ou lançado em cursos d'água, devendo ser destinado às pilhas solo orgânico mais próximo à frente de trabalho, para incorporação e reuso nos plantios de recomposição e recuperação de áreas do empreendimento degradadas.

O processo de derrubada da vegetação será realizado no sentido das partes baixas para as partes altas do terreno.

Resumo da sequência operacional:

- ✓ Demarcação da área: identificação, no campo, da área alvo onde será realizada a remoção da cobertura vegetal;
- ✓ Limpeza: supressão do sub-bosque e retirada de cipós, a ser realizada principalmente com emprego de foices, para facilitar e tornar mais segura a operação de derrubada das árvores;
- ✓ Derrubada: corte das árvores. Será realizado o mais próximo possível ao solo. A altura das cepas deverá ser de, no máximo, 30,0 cm e, como dito anteriormente, no sentido das partes mais baixas do terreno para as mais altas, dentro de um mesmo fragmento e frente de trabalho.
- ✓ Desdobramento: consiste na separação das partes da árvore (fuste e galhos), bem como a padronização, em comprimento, do produto final da exploração. Neste sentido, as lenhas deverão ter o comprimento de 1,0 m, e os moirões e as toras, o mínimo desejável de 2,20 metros, que é o comprimento aproveitável para serraria e outros usos nobres.
- ✓ Retirada: empilhamento ou embandeiramento: imediatamente após o desdobramento, a lenha será empilhada de forma desordenada, formando

montes irregulares. Estes ajuntamentos serão então organizados, formando leiras de 1,00m de altura por 1,00m de largura (tamanho dos toretes de lenha). Este enleiramento deverá ser realizado nas laterais dos acessos, fora da área de intervenção. Estes serviços serão desenvolvidos pela empresa responsável pela execução da supressão vegetal.

13.3 MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

No que tange as compensações florestais e ambientais, têm-se as seguintes situações:

13.3.1 COMPENSAÇÃO POR INTERVENÇÃO NO BIOMA MATA ATLÂNTICA (LEI FEDERAL Nº 11.428/2006)

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, bem como, pelo artigo 49 do Decreto Estadual Nº 47.749/2019, que dispõe:

“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:

– 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.(...)”

As intervenções previstas em vegetação classificada como estágio médio de regeneração compreendem um total de 3,1992 hectares, referente a área de intervenção a ser licenciada pelo presente processo de regularização ambiental, conforme descrito no PIA. Deste modo, em atendimento às normas vigentes, será destinada como compensação florestal de Mata Atlântica uma área de 6,3984 hectares para conservação, na mesma bacia hidrográfica em que se insere o empreendimento e, além deste, em atendimento ao art. 32 da Lei Federal nº 11.428/2006.

13.3.2 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, que dispõe:

“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 3,1992 hectares de vegetação nativa, sendo assim, será necessário realizar a compensação de em um para um, ou seja, a compensação por supressão de Floresta Estacional Semidecidual 3,1992 hectares.

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 Minas Mineração apresentará proposta de compensação florestal minerária correspondente à área de vegetação nativa a ser suprimida, por meio da destinação de recursos financeiros necessários a implantação ou manutenção de Unidades de Conservação de Proteção Integral, conforme determina a legislação vigente.

13.3.3 COMPENSAÇÃO POR SUPRESSÃO DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO E PROTEGIDAS POR LEI

Com base na composição florística obtida por meio do levantamento de campo realizado na área em estudo (AM Consultoria, 2024), constatou-se a necessidade de supressão de 402 exemplares de espécies ameaçadas de extinção na categoria vulnerável (VU), conforme consta na Portaria MMA nº 443/2014 - Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção.

“Art. 73 – A autorização de que trata o art. 26 dependerá da aprovação de proposta de compensação na razão de dez a vinte e cinco mudas da espécie suprimida para cada exemplar autorizado, conforme determinação do órgão ambiental.

§ 1º – A compensação prevista no caput se dará mediante o plantio de mudas da espécie suprimida em APP, em Reserva Legal ou em corredores de vegetação para estabelecer conectividade a outro fragmento vegetacional, priorizando-se a recuperação de áreas ao redor de nascentes, das faixas ciliares, de área próxima à Reserva Legal e a interligação de fragmentos vegetacionais remanescentes, na área do empreendimento ou em outras áreas de ocorrência natural.

§ 2º – A definição da proporção prevista no caput levará em consideração o grau de ameaça atribuído à espécie e demais critérios técnicos aplicáveis.

§ 3º – Na inviabilidade de execução da compensação na forma do § 1º será admitida a recuperação de áreas degradadas em plantio composto por espécies nativas típicas da região, preferencialmente do grupo de espécies que foi suprimido, em sua densidade populacional de ocorrência natural, na razão de vinte e cinco mudas por exemplar autorizado, em área correspondente ao espaçamento definido em projeto aprovado pelo órgão ambiental, nas áreas estabelecidas no § 1º.

§ 4º – A compensação estabelecida neste artigo não se aplica às espécies objeto de proteção especial, cuja norma de proteção defina compensação específica”.

O artigo 29 da Resolução Conjunta SEMAD/IEF 3.102/2021, determina a proporção de mudas que devem ser plantadas, em função do grau de ameaça.

“Art. 29 – A compensação de que trata o art. 73 do Decreto nº 47.749, de 2019, será determinada na seguinte razão:

I – dez mudas por exemplar autorizado para espécies na categoria Vulnerável – VU;

II – vinte mudas por exemplar autorizado para espécies na categoria Em Perigo – EM;

III – vinte e cinco mudas por exemplar autorizado para espécies na categoria Criticamente em Perigo – CR;

Parágrafo único – Para espécies objeto de proteção especial, cuja norma não defina o quantitativo para compensação, deverá ser utilizado o quantitativo previsto no inciso I do caput.”

A compensação em função da supressão de Espécies Ameaçadas, é definida pelo artigo 73 do Decreto 47.749/2019, bem como, pelo art. 29 da Resolução Conjunta SEMAD/IEF 3.102/2021. Considerando que será necessária a supressão de 402 exemplares de espécies ameaçadas de extinção na categoria vulnerável (VU), o artigo 29 da Resolução Conjunta SEMAD/IEF 3.102/2021, determina a proporção de dez mudas plantadas para cada indivíduo arbóreo suprimido (10:1). Sendo assim, serão plantadas 4.020 mudas, com espaçamento 3x2 m, por meio da execução de Projeto Técnico de Recondução da Flora (PTRF), a ser executado em APP, em Reserva Legal ou em corredores de vegetação para estabelecer conectividade a outro fragmento vegetacional, priorizando-se a recuperação de áreas ao redor de nascentes, das faixas ciliares, de área próxima à Reserva Legal e a interligação de fragmentos vegetacionais remanescentes, na área do empreendimento ou em outras áreas de ocorrência natural.

Por outro lado, será necessária a supressão de 202 exemplares de espécies protegidas pela Lei Estadual 20.308/2012. Nesse contexto. o § 1º do art. 2º da Lei Estadual 20.308/2012, exige que seja realizado o plantio de uma a cinco mudas catalogadas e identificadas do ipê-amarelo por árvore a ser suprimida, sendo assim,

está sendo proposto o plantio de cinco mudas para cada indivíduo suprimido, o que totaliza o plantio de 1.010 mudas, considerando o espaçamento 3x2 m, por meio da execução de PTRF.

13.3.4 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL – SNUC

A Compensação Ambiental SNUC é cabível aos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, em que o empreendedor deverá apoiar a implantação e a manutenção de Unidade de Conservação (UC) do Grupo de Proteção Integral, conforme prevista no art. 36 da Lei Federal 9.985/2000:

“Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.”

Assim, a Compensação Ambiental SNUC é um mecanismo financeiro com o objetivo de contrabalançar os impactos ambientais previstos ou ocorridos na implantação ou operação de empreendimento ou atividade, em que os custos sociais e ambientais identificados no processo de licenciamento são incorporados aos custos globais do empreendedor.

De acordo com o Decreto nº 47.892/2020, que estabelece o Regulamento do Instituto Estadual de Florestas, a Gerência de Compensação Ambiental e a Regularização Fundiária (GCARF), vinculadas à Diretoria de Unidades de Conservação (DIUC) no IEF, tem como atribuição formalizar, instruir e analisar os processos administrativos de compensação ambiental para cumprimento do disposto no Art. 36 da Lei Federal nº 9.985/2000.

Para fins do cálculo da compensação, prevista na Lei Federal nº 9.985/2000, o Valor da Compensação Ambiental será calculado pelo produto do Grau de Impacto com o Valor de Referência, conforme o Art. 2º do Decreto 6.848/20096.

“O Valor da Compensação Ambiental - CA será calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI com o Valor de Referência - VR, de acordo com a fórmula a seguir:

CA = VR x GI, onde:

CA = Valor da Compensação Ambiental;

VR = somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo

empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais; e

GI = Grau de Impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores de 0 a 0,5%.”

Para o cumprimento da compensação ambiental SNUC, se faz necessário o protocolo pelo empreendedor de toda a documentação pertinente, seguindo as diretrizes definidas pela Portaria IEF nº 55/2012 e pela Portaria IEF nº 77/2020. A documentação será tratada pela GCARF, que fará a conferência do processo, procedendo em sequência com os trâmites de formalização e análise.

Após a análise do processo, será emitido um parecer único, o qual será submetido à aprovação da Câmara de Proteção à Biodiversidade e Áreas Protegidas do COPAM – CPB. Em caso de aprovação do valor, a destinação e a aplicação da compensação ambiental competem, também, à CPB. As medidas compensatórias a serem executadas serão consubstanciadas em Termo de Compromisso de Compensação Ambiental – TCCA.

14 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

A compreensão dos instrumentos da avaliação de impactos ambientais precisa passar, necessariamente, pelo entendimento dos objetivos almejados quando do seu manuseio. A tendência moderna de instrumentalização dos elementos de política tem reduzido boa parte das avaliações a uma simples verificação de causa e efeito. Parte-se do pressuposto que, para cada impacto sempre caberá uma medida, seja ela minimizadora, mitigadora ou compensatória.

Na verdade, é necessário resgatar que, de um lado, toda avaliação ambiental contém implícita averiguação mais ampla sobre o conjunto de alterações que as atividades humanas impõem ao ambiente. Por outro lado, não há como recusar a assertiva complementar de que toda pretensão a uma nova atividade é necessariamente informada pelas condições do meio em suas várias facetas.

A análise de cenários, apresentada a seguir, sintetiza as tendências de evolução ambiental da área em estudo, considerando a hipótese da não ampliação do empreendimento, opostamente, a eventual situação das interferências locais e regionais com a sua ampliação e manutenção de sua operação.

O estudo de ambos cenários, considerando a condição atual da área, possibilita a identificação dos impactos ambientais decorrentes da instalação do projeto de

ampliação e operação do empreendimento e a avaliação de seus efeitos, de forma que se possa preveni-los, mitigá-los ou compensá-los de forma satisfatória e em consonância com as normas vigentes que pautam a matéria.

14.1 PROGNÓSTICO SEM A AMPLIAÇÃO DO EMPREENDIMENTO DA MINAS MINERAÇÃO

A avaliação dos prognósticos sem a ampliação da Mina Sabinópolis e conseqüentemente a manutenção de suas operações deve ser considerada levando-se em conta duas questões fundamentais. A primeira refere-se à contextualização da região onde insere-se o empreendimento que tem no setor de serviços e na agropecuária suas mais importantes atividades econômicas. A segunda por tratar-se da ampliação de um empreendimento minerário que já está licenciado e em operação, localizado integralmente dentro dos limites geográficos dos direitos minerários dos processos ANM: 832.370/2005 e 830.143/2006, ambos localizados no município de Sabinópolis, MG.

No caso em questão, a avaliação dos prognósticos fica condicionada ao fato do empreendimento a ser licenciado encontrar-se em local onde já vencendo desenvolvidas as atividades minerárias. Neste cenário, a paisagem atual da região de inserção do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis reflete o seu uso e, principalmente, sua aptidão para a atividade minerária. Dessa forma, no que diz respeito ao município de Sabinópolis, há que se ressaltar o potencial para a implantação e a expansão do empreendimento minerário, tendo em vista a ocorrência de jazidas de minério de ferro na região.

Nesta perspectiva, deve ser lembrado que sem a implantação do projeto de ampliação do empreendimento em pauta que passa pela abertura da nova frente lavara localizada alvo Antero, ampliação do sistema de disposição de estéril/rejeito, e ampliação da capacidade instalada da UTM a seco, instalação da UTM via a úmido com objetivo de reaproveitamento do rejeito disposto em pilha, identifica-se no médio prazo e longo prazo a descontinuidade da atividade minerária, por parte da Minas Mineração, tem em vista a necessidade da abertura de novas frentes de exploração corpos mineralizados para continuidade das operações da Mina Sabinópolis. Por outro lado, conforme constatado, a região apresenta atividades como desmatamento, extrativismo, ação do fogo, efeitos de borda e invasão por espécies exóticas, sendo

que os remanescentes de vegetação nativa encontram-se em diversos graus de alteração e/ou estágios de regeneração.

Sem a implantação do projeto de ampliação do empreendimento, conservam-se as condições físicas atuais da área, com a permanência dos processos naturais descritos no diagnóstico ambiental. A área encontra-se inserida em região rural, e o seu entorno, encontra-se bastante antropizado pelas atividades agropecuárias, com destaque para pecuária e a silvicultura de eucalipto voltada principalmente para a indústria de celulose e carvoejamento.

Na hipótese de que não seja implantado o projeto de ampliação objeto do presente estudo, nenhum ganho ambiental seria computado a região em decorrência das atividades antrópicas existentes dentro dos limites da ADA requerida pelo projeto de ampliação.

Em relação ao meio físico, entende-se que sem a implantação do projeto de ampliação permanecerão também alguns impactos já verificados na região em decorrência das ocupações existentes e da própria operação das estruturas minerárias em operação no momento. Esses impactos relacionam-se, principalmente, a exposição dos solos, aos níveis de material particulado suspenso na região e a alteração da qualidade das águas no Ribeirão Graipú, apesar de pouco significativos, conforme constatado em diagnóstico realizado com base nos pontos de monitoramento avaliados.

Em geral, a tendência natural da vegetação, seja campestre ou florestal, quando interrompidas as fontes de distúrbios de origem antrópica, é aumentar a sua riqueza e a sua complexidade estrutural. No caso dos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual a tendência será de aos poucos uma maior individualização dos estratos e uma distribuição mais equilibrada dos indivíduos em diferentes portes. No entanto, considerando a dinâmica atual da paisagem, em relação à vegetação, caso sejam mantidos os remanescentes atualmente existentes na ADA eles tenderão a permanecer sujeitos às pressões antrópicas destacadas acima. Desta forma, do ponto de vista do meio biótico, pode-se prognosticar que as condições ambientais atuais observadas nas áreas em questão devem ser mantidas, não alterando significativamente as características bióticas locais, com maior predominância de áreas alteradas e existência de pequenos trechos identificados de Floresta Estacional Semidecidual na ADA.

Do ponto de vista socioeconômico, no cenário sem a implantação e operação do projeto de ampliação, identifica-se em médio a longo prazo a tendência da diminuição da atividade minerária para a geração de renda e emprego na região, tendo em vista a necessidade de a Minas Mineração ampliar suas atividades, incluindo a abertura de novas frentes lavra localizada no alvo Antero, bem como promover o reaproveitamento dos rejeitos disposto em pilha por meio da implantação da UTM via a úmido.

De forma geral, a qualidade ambiental no cenário da não implantação e operação do projeto de ampliação do empreendimento, tende a permanecer semelhante à encontrada atualmente.

14.2 PROGNÓSTICO COM A AMPLIAÇÃO DO EMPREENDIMENTO DA MINAS MINERAÇÃO

O caso específico em estudo se enquadra no cenário do empreendimento ao estabelecer as condições de melhoria no desempenho da extração mineral que deverá garantir a otimização da produção no que se refere ao aproveitamento dos corpos mineralizados e o empilhamento de rejeitos, que elimina a necessidade de utilização de barragem de rejeitos.

Essa política de atuação, tanto do ponto de vista econômico como ambiental, é uma conduta adotada pela Minas Mineração neste e em outros empreendimentos por ela administrados, e promove o desenvolvimento de estudos que consistem principalmente na contínua pesquisa de aproveitamento de minérios com teores menores (minimização de geração de materiais estéreis), técnicas de adensamento e empilhamento de rejeitos, bem como o aproveitamento de frações mais finas do minério.

A ampliação do empreendimento da Minas Mineração e sua regularização por meio do presente processo de licenciamento ambiental, deve ser entendida como uma forma identificada pelo empreendedor de promover o aproveitamento econômico da jazida mineral disponível no alvo Antero, localizado dentro dos limites geográficos dos direitos minerários ANM nº 832.370/2005 e 830.143/2006. Por se tratar da ampliação de empreendimento licenciado, a Minas Mineração buscará sempre que possível, fazer o aproveitamento da infraestrutura já implantada na Mina Sabinópolis, permitindo sua continuidade operacional, porém promovendo as ampliações necessárias, conforme consta do presente documento.

Sob os aspectos da morfologia e alteração de relevo, as principais alterações do mesmo, e transformação da paisagem estará relacionada com a abertura da cava localizada no alvo Antero e com a formação das pilhas de estéril e rejeito ao longo da operação do empreendimento, uma vez que as estradas e vias de acesso já existem. Os parâmetros ambientais, qualidade da água, qualidade do ar, nível de ruído e vibração, poderão sofrer alterações em relação aos existentes, por se tratar de uma ampliação que demanda aumento do número de equipamentos. Por se tratar de impactos equivalentes aos atuais, admite-se a manutenção dos mesmos procedimentos de controle, contando com aumento de pontos de monitoramento proporcionais a ampliação proposta.

Nesta perspectiva, às questões ambientais, no cenário atual deve ser avaliado levando-se em conta parâmetros ambientais representativos e os principais impactos a que estão sujeitos, embasados nos efeitos decorrentes das etapas operacionais do empreendimento que se pretende implementar.

A organização social em Sabinópolis e Guanhães não deverão conviver com mudanças significativas considerando a ampliação do empreendimento, mas uma vez exposto os problemas potenciais frente à perspectiva de fechamento de parte do empreendimento já existente, sem outras fontes para substituir a produção atual, as preocupações com a economia local poderão ser despertadas e resultarem na busca da diversificação econômica. Esse comportamento, em geral, não ocorre de forma autônoma, o mais comum é o estabelecimento de parcerias entre a administração municipal e empresas locais para discussão e implantação e outras alternativas econômicas.

15 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mineração é um dos setores básicos da economia do país, contribuindo de forma decisiva para o bem-estar e a melhoria da qualidade de vida dos presentes e futuras gerações, sendo fundamental para o desenvolvimento de uma sociedade equânime, desde que seja operada com responsabilidade social, estando sempre presentes os preceitos do desenvolvimento sustentável. É importante reconhecer e controlar os impactos que esta atividade provoca no ambiente, assim proporcionando um meio ambiente adequado para as gerações que estão por vir.

O aumento no consumo de minério de ferro que vem ocorrendo no setor industrial, base fundamental de desenvolvimento e crescimento econômico do Estado

de Minas Gerais, justifica a instalação e operação do empreendimento, tendo em vista seu potencial em fornecer condições para o crescimento econômico da região e o atendimento das necessidades do mercado.

A partir da caracterização do empreendimento e do diagnóstico elaborado, foram avaliados dois cenários futuros para as áreas de influência do empreendimento. O primeiro considerando a não implantação e operação da ampliação do empreendimento e o segundo considerando os impactos relacionados às suas fases de implantação, operação e desativação.

A hipótese de não ampliação do empreendimento significaria uma não exploração dos bens minerais disponíveis dentro dos limites geográficos da poligonal do direito minerário concedido a Minas Mineração. Essa situação representaria a anulação imediata dos benefícios trazidos pelo citado empreendimento, como geração de emprego e renda, incremento das atividades econômicas e aumento da arrecadação de tributos e impostos.

Para todas as transformações identificadas relacionadas aos aspectos ambientais reais, foram apresentadas, nestas fases dos estudos, ações de controle desses aspectos ambientais e de mitigação e/ou compensação de impactos negativos. Portanto, espera-se como resultado da ampliação do empreendimento e das ações supracitadas, o estabelecimento de uma nova condição de equilíbrio, em relação aos Meios Físico e Biótico, e em relação ao Meio Socioeconômico a construção de uma conjuntura em que os benefícios decorrentes da ampliação e conseqüentemente da continuidade das operações da Minas Mineração sejam percebidos pelo conjunto da sociedade.

A análise ambiental feita por este Estudo de Impacto Ambiental (EIA) permite visualizar que, para cada potencial de alteração detectada foi possível a proposição de soluções concretas para a minimização dos mais significativos impactos a serem causados pela ampliação da Mina Sabinópolis.

Além disso, as medidas com caráter estritamente de controle, mitigação e monitoramento dos impactos negativos, têm a capacidade de gerar respostas adequadas aos impactos previstos, de maneira que a interferência da ampliação do empreendimento no meio, associada aos aspectos ambientais reais, ocorra dentro de limites considerados aceitáveis pela legislação ambiental vigente.

Portanto, diante das razões apresentadas, a conclusão do Estudo de Impacto Ambiental – EIA confere a viabilidade ambiental da instalação e operação da ampliação proposta pela Minas Mineração para a área dos títulos minerários ANM nº: 832.370/2005 e 830.143/2006, localizados no município de Sabinópolis, MG.

16 CONCLUSÃO

O desenvolvimento das atividades minerárias, de uma forma geral, apresenta potencial de gerar impactos ambientais. Contudo, a implantação do projeto de ampliação pode ser considerada viável tanto do ponto de vista técnico e econômico como ambiental, desde que sejam adotadas as medidas de controle ambiental sugeridas neste estudo.

Considerando, portanto, todo o conteúdo apresentado, conclui-se pela viabilidade técnica do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis, objeto deste pleito, para a qual solicita-se o deferimento da licença prévia concomitante com a licença de instalação e operação (LP+LI+LO).

17 CRONOGRAMA

Com relação ao cronograma físico das atividades de controle ambiental para a implantação do projeto proposto, ressalta-se que serão implementadas conforme cada etapa do projeto dando continuidade as medidas adotadas hoje pelo empreendedor na operação do mesmo, ou seja, serão mantidos todos os controles ambientais de modo a não configurar nenhuma situação de descontinuidade entre a etapa de instalação do projeto de ampliação da Mina Sabinópolis e sua operação. Todas as medidas de controle ambiental serão aplicadas sequencialmente conforme programação instalação e da operação projeto, como aspersão de água nas vias de circulação e acesso, programas de monitoramento, implantação de sistemas de drenagem pluvial e revegetação das superfícies finalizadas, programas de manutenção, entre outros. Os sumps de contenção de sólidos serão construídos de acordo com a evolução da implantação e operação das estruturas (pilhas, estradas de acesso e cava).

18 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M. L. Climatologia da Estação Chuvosa de Minas Gerais: de Miner (1977) à Zona de Convergência do Atlântico Sul. Revista Geonomos, vol IV, número 2. Dez de 1998.

- AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S.; GOMES, L. C. & BINI, L.M. 1997. Estrutura trófica. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A.A. & HAHN, S.N. (eds.) A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná: Aspectos Físicos, Biológicos e Socioeconômicos. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá, pp. 229-248.
- stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Conserv Biol.* 8(1): 60-71.
- ALARCÃO, J. Para uma conciliação das arqueologias. Porto: Afrontamento, 1996.
- ALEIXO, A. & J.M.E. VIELLIARD. 1995. Composição e dinâmica da avifauna da Mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 12 (3): 493-511.
- ALFORD, R.A. & RICHARDS, S. 1999. Global amphibian declines: a problem in applied ecology. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 30: 133-65.
- ALMEIDA, A.F.; ALMEIDA, A. Monitoramento de fauna e de seus habitats em áreas florestadas. *Série técnica IPEF v. 12, n. 31, p. 85-92, abr., 1998.*
- ALMEIDA, F.F.M. & HASSUY, Y. (org.) O Precambriano do Brasil. Edgard Blücher: São Paulo, 1984
- ALMEIDA, F.F.M. O Cráton do Paramirim e suas relações com o do São Francisco. In: SBG, Simpósio sobre o Cráton do São Francisco e suas Faixas Marginais. Salvador. Anais, 1981, p. 1-10.
- ALMEIDA, F.F.M. O Cráton do São Francisco. *Ver. Bras. Geoc*, v. 7, 1977, p. 349-364.
- ALVES, C. B. M., VIEIRA, F., MAGALHÃES, A. L. B. & BRITO, M.F.G. (no prelo).
- ALVES, M.A.S. 2007. Sistemas de migrações de aves em ambientes terrestres no Brasil: exemplos, lacunas e propostas para o avanço do conhecimento. Ararajuba: revista brasileira de ornitologia 15(2):231-238.
- ALVIN, P.T. & ARAÚJO, W. El suelo como factor ecológico en el desarrollo de la vegetación en Centro-Oeste del Brasil. *Turrialba* 2(4): 153 – 160. 1952.
- AMARAL, P.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P. VIDAL, E. 1998. Floresta para sempre: um manual para a produção de madeira na Amazônia. Belém: Imazon, WWF e Usaid. 137 p.
- ANDRADE, D.R. & VIDAL JÚNIOR, M.V. 1991. Novas observações sobre a desova induzida do piau-vermelho (*Leporinus copelandii* Steindachner, 1875). IX Encontro Anual de Aquicultura. Belo Horizonte, Anais, AMA. p. 34.
- ANDRADE, M. A. (1995) Lista de campo das aves no Brasil. Belo Horizonte: Fundação Acangaú.
- Alkmim, F.F., Pedrosa-Soares, A.C., Noce, C.M., Cruz, S.C.P. 2007. Sobre a evolução tectônica do Orógeno Araçuaí-Congo Ocidental. *Geonomos*, 15:25–43.
- Alkmin, F. F., Kuchenbecker, M., Reis, H. L. S., Pedrosa-Soares, A. C. 2017. The Araçuaí belt. In: Heilbron, M., Cordani, U. G., Alkmin, F. F. (Eds.), São Francisco Craton, Eastern Brazil, Tectonic Genealogy of a Miniature Continent. Spring International Publishing Co., pp. 255-276.
- ANJOS, L. A eficiência do método de amostragem por pontos de escuta na avaliação da riqueza de aves. *Revista Brasileira de Ornitologia* 15 (2) 239- 243, junho de 2007.

- ANJOS, L.; VOLPATO, G.H.; LOPES, E.V.; SERAFINI, P.P.; POLETTO, F. & ALEIXO, A. 2007. The importance of riparian forest for the maintenance of Bird species richness in an Atlantic Forest remnant, southern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 24 (4): 1078-1086.
- APHA / AWWA / WEF: 2005. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 21st. Ed., USA, APHA.
- ARAÚJO, A. G. M. Teoria e método em arqueologia regional: um estudo de caso no Alto Paranapanema, Estado de São Paulo. Tese de Doutorado, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas/ USP, São Paulo, 2001.
- ARAÚJO, E. R. D.; OLIVEIRA, D. C.; SOARES, T. C.; ZUCOLOTTO, S. M.; TAVARES, J. C. M.; SILVA, D. G. K. C. 2015. Avaliação do potencial antimicrobiano de extrato hidroalcoólico e aquoso da espécie *Anadenanthera colubrina* frente a bactérias gram negativas e gram positivas. *Biota Amazonica*, 5(3): 66-71.
- ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M.; AGOSTINHO, A. A. & FABRÉ, N.N. 1995. Trophic Aspects of Fish Communities in Brazilian Rivers and Reservoirs. In: TUNDISI, J. G.; BICUDO, C. E. M. & TUNDISI, T. M. (Eds.) *Limnology in Brazil*. Rio de Janeiro: ABC/SBL, pp. 105-136.
- AZEVEDO-RAMOS, C. & GALATTI, U. 2002. Patterns of amphibian diversity in Brazilian Amazonia: conservation implications. *Biological Conservation* (103) 103-111.
- BANDEIRA, P. N.; PESSOA, O. D. L.; TREVISAN, M. T. S.; LEMOS, T. L. G. 2002. Metabólitos secundários de *Protium heptaphyllum* March. *Química Nova*, 25(6): 1078-1080.
- BARBOSA, D. R.; LENARDON, L.; PARTATA, A. K. 2013. Kava-kava (*Piper methysticum*): uma revisão geral. *Revista Científica do ITPAC*, 6(3): 3-10.
- BARBOSA, F. A. R., SOUZA, E. M. M., VIEIRA, F., RENAULT, G. P. C. P., ROCHA, L.A., MAIA-BARBOSA, P. M., OBERDÁ, S. M. & MINGOTI, S.A. 1997.
- BAREL, C. D. N., DORIT, R. & GREENWOOD, H. P. 1985. Destruction of fisheries on African lakes. *Nature* 315: 19-20.
- BARRETO, C. A construção de um passado pré-colonial: uma breve história da arqueologia no Brasil. *Revista da USP*, São Paulo, 44: 1999/2000, 32-51.
- BARUQUI, F.M. et al. Causas da degradação e possibilidades de recuperação das pastagens em Minas: Zona da Mata e Rio Doce. In: *Informe Agropecuário*. N. 11, 1985. p.27-37.
- BARROTE, V.R. A sequência portadora de formações ferríferas de Guanhanes, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de mestrado. Instituto de Geociências, Departamento de Geologia. Universidade Federal de Minas Gerais, 2016.
- BASTOS, R.; SOUZA, M.; GALLO, H. Normas e Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico. IPHAN, 9º Superintendência Regional, São Paulo, 2005.
- BAXTER, R.M. 1977. Environmental effects of dams and impoundments. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 8: 255-283 pp. BAYLEY, P.B. 1995. Understanding large river-floodplain ecosystems. *Bioscience*, 45: 153-158 pp.
- BECKER, M. & DALPONTE, J.C. 1999. *Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros: Um Guia de Campo*. 2ed. Brasília: Ed. UnB; IBAMA. 180p.

- BECK-KING, H; OV HELVERSEN. Home range, population density, and food resources of Agouti paca (Rodentia: Agoutidae) in Costa Rica: a study using alternative methods. *Biotropica* 31(4):675-685. 1999.
- BEGON, M; HARPER A. M. & TOWNSEND, C.R. 1996. *Ecology: Individuals, populations and communities*. Oxford: Blackwell.
- BERNARDE, P. S. 2012. *Anfíbios e Répteis - Introdução ao estudo da herpetofauna brasileira*. Anolis Books, Curitiba, 320p.
- BÉRNILS, R. S. 2012. Brazilian reptiles - List of species. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br>, acesso em 22 de junho de 2012.
- BÉRNILS, R.S.; COSTA, H.C. 2014. Brazilian reptiles: List of species. Version 2012.2. Sociedade Brasileira de Herpetologia. <http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/repteis.htm>. Acesso em: 07 mar. 2019.
- BIBBY, C.; BURGESS, N.; HILL, D.; MUSTOE, S. *Bird Census Techniques* Academic Press. 2^{ed} London. 1998
- BIBBY, C.J.; N.J. COLLAR; M.J. CROSBY; F. HEATH; C. IMBODEN; T.H. JOHNSON; A.J. LONG; A.J. STATTERSFIELD & S.J. THIRGOOG. 1992. *Putting biodiversity on the map: priority areas for global conservation*. Cambridge, I.C.B.P, 235p.
- BIGGS, B.J.F. 1996. Patterns in benthic algal of streams. In: STEVENSON, R.J.;
- BINFORD, L. *Archaeology as anthropology*. *American Antiquity*, v. 28, n. 2, p. 217-225, 1962.
- BIODIVERSITAS - Drummond, G. M.; Martins, C. S.; Machado, A. B. M. Sebaio, F. A. & Antonini, Y. (Org.). *Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua conservação*. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 222p.: il.
- BIRDLIFE INTERNATOINAL. 2019. Disponível em: <<http://www.birdlife.org/datazone/species>>. Acessado em: 24/03/2019.
- BIERREGAARD, R.O.; DALE, V.H. Islands in na ever-changing sea: the ecological and socioeconomic dynamics of Amazonian rainforests fragments. In: SCHELLAS, J.; GREENBERG, R. (Ed.). *Forest patches in tropical landscapes*. Washington: University Island Press, p.187-204, 1996.
- BLAUSTEIN, A.R., WAKE, D.B. & SOUSA, W.P. 1994. *Amphibian declines: judging*
- 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 potencial use for monitoring environment. *Brazilian Journal of Biology*. v. 62, n. 4B, p. 765-774.
- BOINA, A. *Quantificação de estoques de biomassa e de carbono em floresta estacional semidecidual, vale do rio doce, Minas Gerais*. Viçosa, 2008, 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 2008.
- BORGES, P.A.L. & TOMÁS, W.M. 2004. *Guia de Rastros e Outros Vestígios de Mamíferos do Pantanal*. 1ed. Corumbá: Embrapa Pantanal. 148p.
- BORGES, P.A.L., TOMÁS, W.M. *Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal*. Corumbá: Embrapa Pantanal. 148pp. 2004.
- BOTHWELL, M.L. & R.L. LOWE (eds). *Algal Ecology: Freshwater Benthic Ecosystems*. New York: Academic Press. 31-56 pp.

- BOTREL, R.J.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; RODRIGUES, L.A. & CURI, N. 2002.
- BOURRELY, P. 1972. Les Algues d'eau douce. - Initiation a la Systématique. I Les algues vertes. Boubeé e Cie. Paris. 596 p.
- BOURRELY, P. 1981. Les Algues d'eau douce - Initiation a la Systématique. II Les algues jaunes et brunes. Boubeé e Cie. Paris. 438 p.
- BOURRELY, P. 1985. Les Algues d'eau douce. - Initiation a la Systématique. III Les algues bleues et rouges. Boubeé e Cie . Paris. 453 p.
- BRANDÃO, M.; LACA-BUENDIA, J.P. & J.F. MACEDO 2002. Árvores Nativas e Exóticas do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Epamig.
- BRANDT, A. P. 2004 Dieta e uso do habitat por *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS. 85 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Setor de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- BRASIL, 2005. Relatório Consolidado do Workshop sobre a Definição e Delimitação de Domínios e Subdomínios das Paisagens Naturais do Estado De Minas Gerais. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/4E3FE2B4/PropostaResolMGbasetecnica.pdf>>. Acesso em 17 de março de 2018.
- BRASIL, 2014. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Portaria N0 443, de 17 de dezembro de 2014. Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, n. 245, 18 dez. 2014. Seção 1, p. 110-121.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología: Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid: Ed. Blume.
- BROCHADO, J.P. An ecological model of spread of pottery and agriculture into eastern South América. Tese de Doutorado, University of Illinois at Urbana- Champaign, 1984.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H. Field and laboratory methods for general ecology. Iowa: Wm. C. Brown Company, 2.ed. p. 226, 1984.
- BROOKS, D. M., L. PANDO-V., & A. OCMIN-P. Comparative behavioral ecology of cotingas in the northern Peruvian Amazon. *Ornitol. Neotrop.* 10: 193–206. 1999.
- BROWN, B. E. 2004. Atlas of new world marsupials. Fieldiana Zoology: New
- BROWN, K. S. Conclusions, synthesis, and alternative hypotheses, p. 175-196. In: T.C. WHITMORE & G.T. Prance (Eds). *Biogeography and quaternary history in Tropical America*. Oxford, Claredon Press, 540p. 1987.
- BURGESS, W. E. 1989. An atlas of freshwater and marine catfishes. A preliminar survey of the Siluriformes. T.F.H. Publications, Neptune City, New Jersey. 784 p.
- CABRERA, A. & J. YEPES Mamíferos sud americanos. v. 1. 2ª ed. Buenos Aires: Editora Ediar, 1960, 187 p.
- CÁCERES, N. C. & MONTEIRO-FILHO, E. 2001. Food habits, home range and activity of *Didelphis aurita* (Mammalia, Marsupialia) in a forest fragment of southern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment.* v. 36, n.2, p. 85- 92.

- CÁCERES, N. C. 2004. Diet of three didelphid marsupials (Mammalia, Didelphimorphia) in southern Brazil. *Mammalian. Biology.* v. 69, n. 6, p. 430-433.
- CALDARELLI, S. & PANACHUK, L. A arqueologia em avaliações ambientais de planos e programas governamentais no Brasil: o caso da avaliação ambiental estratégica do programa de geração hidrelétrica de Minas Gerais. Anais do XIV Congresso da Sab, Florianópolis, 2007.
- CALDARELLI, S. B. (org) Atas do simpósio sobre política nacional do meio ambiente e patrimônio cultural. Repercussões dos dez anos da Resolução CONAMA nº001/86 sobre a pesquisa e a gestão dos recursos culturais do Brasil.
- CÂMARA, I, G. Breve história da conservação da Mata Atlântica. Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas.: Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo e Conservação Internacional, Belo Horizonte, p. 31-42, 2005.
- CÂMARA, I.P. Conservação dos Cerrados. In: MONTEIRO, S.; CAZ, L. (Eds.) Cerrado: vastos espaços. Rio de Janeiro: Alumbamento/ Livroarte, p. 45-49, 1993.
- CÂMARA, I, G. Breve história da conservação da Mata Atlântica. Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas.: Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo e Conservação Internacional, Belo Horizonte, p. 31-42, 2005.
- CAMPOS-FILHO, E.M; SARTORELLI, P.A.R.H. Guia de árvores com Valor Econômico. São Paulo: Agroicone, Iniciativa INPUT, 139p. 2015.
- CARDOSO, F. H. e IANNI, Homem e Sociedade: Leituras Básicas de Sociologia Geral.
- CARRARA, V. S.; CUNHA-JÚNIOR. E. F.; SANTOS, E. C. T.; CORRÊA, A. G.; MONTEIRO, J. L.; DEMARCHI, I. G.; LONARDONI, M. V. C.; CORTEZ, D. A. G. 2013. Antileishmanial activity of amides from Piper amalago and synthetic analogs. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 23(3): 447-454.
- CARVALHO, I. R. T. V. de & CORRÊA, A. C. de B. 2007. Identificação da degradação ambiental resultante da reabilitação da estrada São Domingos-Assomada, Cabo Verde, África ocidental. *Revista de Geografia*, 24 (2). 65-82.
- CAVASSAN O.; CESAR O. & F.R. MARTINS 1984. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, Estado de São Paulo. *Revta. Brasil. Bot.* 7(2): 91-106.
- CANIE - Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas. Base de dados. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas-CECAV, 2017. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html>. Acesso em: julho, 2019.
- CBRO- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2015. Listas das aves do Brasil. 12ª Edição. Disponível em < <http://www.cbro.org.br/CBRO/listabr.htm>>. Acessado em 12/03/2017.
- CBRO. 2007. Lista das aves do Brasil. 6ª edição (16 de agosto de 2007). Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, Sociedade Brasileira de Ornitologia.
- CERQUEIRA, R.; LEMOS, B. 2000. Morphometric differentiation between
- CETEC – Fundação Centro Tecnológico do Estado de Minas Gerais. Diagnóstico Ambiental do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte. Série de publicações técnicas. 1983.

CETEC. FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. 1995. Determinação de equações volumétricas aplicáveis ao manejo sustentado de florestas nativas no estado de Minas Gerais e outras regiões do país (relatório final). Belo Horizonte, 295p. (relatório final).

CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. Desenvolvimento de equações volumétricas aplicáveis ao manejo sustentado de florestas nativas do estado de Minas Gerais e outras regiões do país. Belo Horizonte, Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 1995.

CHARDEZ, D. 1976. Monographie du genre *Quadrullella* Cockerell (Protozoa, Rhizopoda testacea) Faculté des Sciences Agronomiques de L'état. Belgique. 13 p.

CHEHÉBAR, C. E. 1990. Action Plan from latin American otters. In: FOSTER TURLEY, P.; McDONALD, S. & C. MASON (Eds.). Otters: An Action Plan for their Conservation. IUCN Otter Specialist Group: p. 64-73.

CLIMA GERAIS, 2021. Disponível em: <<http://climagerais.meioambiente.mg.gov.br/vulnerabilidade-territorial>>. Acesso em 26 abr. 2024.

CIENTEC - CONSULTORIA E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS. 2017. Mata Nativa 4 - Sistema para análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas. Versão 4.4. Viçosa, MG. 2017.

CODEMIG. Mapa Geológico da Folha de Guanhães – SE.23-Z-B-V, Escala 1:100.000. Projeto de criação de banco de dados geográficos para os mapas geológicos do Projeto Espinhaço, Minas Gerais, 2012.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO Nº 001, 23 DE JANEIRO DE 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a Avaliação de Impacto. BRASIL, 23/01/1986.

CONSERVATION INTERNATIONAL. 2000. Planejando Paisagens Sustentáveis: a Mata Atlântica Brasileira. Conservation International & Instituto de Estudos Sócio-Ambientais do Sul da Bahia, 28p.

COPAM – 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), 2010.

CORDEIRO, P.H.C. 2003. Análise dos padrões de distribuição geográfica das aves endêmicas da Mata Atlântica e a importância do Corredor da Serra do Mar e do Corredor Central para conservação da biodiversidade brasileira. In: Prado P.I., Landau E.C., Moura R.T., Pinto L.P.S., Fonseca G.A.B., Alger K.N. (orgs.) Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia. Publicação em CD-ROM, Ilhéus, IESB / CI / CABS / UFMG / UNICAMP.

COORDENADORIA ESTADUAL DE DEFESA CIVIL – CEDEC. Plano de Atuação da Cedec na Força Tarefa Previncêndio. Belo Horizonte - Cedec/MG – Minas Gerais: GMG. 95.p.; A4. 2014.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução 347/2004. Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. Brasília, 2004.

CORRÊA, F. A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: roteiro para o entendimento de seus objetivos e seu sistema de gestão. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 1995.

CORN, P.S. 1994. Straight-line drift fences and pitfall traps. In: HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; MCDIARMID, R. W.; HAYEK, L.C. & M.S. FOSTER, editors.

COSTA, W. S.; SOUZA, A. L.; SOUZA, P. B. 2011. Ecologia, Manejo, Silvicultura e Tecnologia de Espécies Nativas da Mata Atlântica - Jatobá - *Hymenaea courbaril* L. (Série Espécies Nativas da Mata Atlântica, Nº 2). Disponível em: <http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/d_b_b_4835.pdf>. Acesso em: 15/03/2018.

COTA, L; GOULART, M; MORENO, P & M. CALLISTO 2005. Rapid assessment of river water quality using an adapted BMWP index: a practical tool to evaluate ecosystem health. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 28:1-4 pp.

COURTENAY-JUNIOR, W.R. & J.R. STAUFFER-JUNIOR 1984. Distribution biology, and management of exotic fishes. The Johns Hopkins Baltimore/University Press. Baltimore, Maryland: The Johns Hopkins University.

COWELL, R. K. 2005. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Serviço Geológico do Brasil. Mapa de declividade em percentual do relevo brasileiro. Centro de Desenvolvimento Tecnológico. Brasília, 2010.

CUARÓN, Alfredo D. A global perspective on habitat disturbance and Tropical Rainforest mammals. *Conservation Biology*, v. 14, n. 6, p. 1574-1579, 2000.

CULLEN JR., L; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Editora IPE (Instituto de Pesquisas Ecológicas). 2006.

CURCINO, A. F. & PEDRONI, F. Avifauna em três fitofisionomias de cerrado: composição e conservação em áreas de atividade minerária. Programa de Pós-Graduação da UNEMAT. Nova Xavantina, MT. 2011

DANTAS, J.E. 2012. Extrativistas da Amazônia vendem 400 quilos de óleo de copaíba para empresa de fragrâncias. World Wildlife Foundation. Disponível em: <<http://www.wwf.org.br/?32823/>>. Acesso em: 13/03/2018.

DECLOITRE, L. 1962. Le genre *Euglypha* Dujardin. *Arch Protistenk.* Bd. 106, S.S1 100 p.

DEL RIO, Vicente e OLIVEIRA, de Lívia. Percepção Ambiental, Experiência Brasileira; Disponível online em<<http://www.cbro.org.br>>, acessada em [10/04/2008].

DIXON, J. R. 1979. Origin and distribution of reptiles in lowland tropical; rainforest of South America. In: Duellman, W.E. (ed.) *The South America herpetofauna: its origin, evolution, and dispersion.* Monogr. Mus. Nat. Hist.Univ. Kansas 7: 217-240.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2 ed., 222 p.

DUELLMAN, W. E. Herpetofauna in Neotropical Rainforests: comparative composition, history, and resource use. Pp. 455-505 In: Gentry, A. H. (ed.). 1990.

DUELLMAN, W.E & J.J. WIENS. 1992. The status of the hylid frog genus *Ololygon* and the recognition of *Scinax* Wagler, 1830. Occasional Papers of the Museum of Natural History. The University of Kansas 151: 1-23.

editora UFSCAR, 2ª edição, 1999.

EISENBERG, J. F. & K.H. REDFORD Mammals of the neotropics: the central neotropics (Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil). v. 3. Chicago and London: The University of Chicago Press, 1999, 609 p.

EMBERT, D. 2010. *Tropidurus torquatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T178619A7582327. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-4.RLTS.T178619A7582327.en>. Downloaded on 26 February 2019.

EMMONS, L. H. & FEER, F. 1997. Neotropical rainforest mammals: a field guide. 2ª ed. Chicago and London: The University of Chicago Press. 307p.

EMMONS, L.M. & F. FEER Neotropical rain forest mammals; a field guide. Chicago: University of Chicago Press, 281p. 1990.

Engenho – ITM do Pires. CERN: Maio, 2005.

ERNST, C. H., & BARBOUR, R.W. 1989. Turtles of the World. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. and London. 313 pp.

Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Imapacto Ambiental. Projeto: TCLD Mina do

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente. Vulnerabilidade às mudanças do clima. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <<http://clima-gerais.meioambiente.mg.gov.br/vulnerabilidade-territorial>>. Acesso em 26 abr. 2024.

FERNANDES, A. Fitogeografia Brasileira. Fortaleza: Multigraf, 1998. 339 p.

FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; BROCHADO, A. L.; GUALA, G. F. 1994. Caminhamento - um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Caderno de Geociências, 12: 39-43 p.

Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 21 Jan. 2020.

FONSECA, G.A.B., HERRMANN, G. & LEITE, Y.L.R. 1999. Macrogeography of brazilian mammals. In Mammals of the neotropics – the central neotropics (J.F. Eisenberg & K.H. Redford, eds.) The University of Chicago Press, Chicago and London.v.3,p.549-563.

FROST, D. R. 2019. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (25/03/2019). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.

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 (2ª ed). Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.

GALETTI, M., GIACOMINI, H.C., BUENO, R.S., BERNARDO, C.S.S., MARQUES, R.M., BOVENDORP, R.S., STEFFLER, C.E., RUBIM, P., GOBBO, S.K., DONATTI, C.I., BEGOTTI, R.A., MEIRELLES, F., NOBRE, R.A., CHIARELLO, A.G. & PERES,

- C.A. 2009. Priority areas for conservation of Atlantic Forest large mammals. *Biol. Conserv.* 142:1229-1241
- GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. 2005. Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese. In: Galindo-Leal, C. & Câmara, I.G, (eds.). *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo, Conservação Internacional, Belo Horizonte. Pp. 3-11.
- GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.F.; BEZERRA, C.L.F. Estudo florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo arbóreas de uma floresta mesófila semidecidual no município de Guarulhos, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 55(4): p. 753-767, 1995.
- GASPAR, R.O. Dinâmica e crescimento do estrato arbóreo em áreas de mata atlântica, na região do Vale do Rio Doce, MG. 2008. 177 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 2008.
- GASPAR, R.O.; CASTRO, R.V.O.; PELOSO, R.V.D.; SOUZA, F.C., MARTINS, S.V. análise fitossociológica e do estoque de carbono no estrato arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual. *Ci. Fl.*, v. 24, n. 2, abr.-jun., 2014.
- GASPAR, R.O. Classificação de estágios sucessionais, estoque e crescimento em carbono de floresta estacional semidecidual, Vale do Rio Doce, MG. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais. VII, 74 f., il 29 cm Viçosa, MG, 2013.
- GIBBONS, J.W., SCOTT, D.E., RYAN, T.J., BUHLMANN, K.A., TUBERVILLE, T.D., METTS, B.S., GREENE, J.L., MILLS, T., LEIDEN, Y., POPPY, S. & WINNE, C.T. 2000. Reptiles in decline: The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. *BioScience* 50(8):653-666.
- GONZALES, R. R. & DURAN, F. J. 2004. Depredacion de mono carablanca (*Cebus capucinus*, Primates: Cebidae) por tolu mucu (*Eira barbara*, Carnívora: Mustelidae). *Brenesia*. v. 62. San Jose, p. 89-90.
- GOSLINE, W.A. 1947. Contributions to the classification of the Loricariid Catfishes. *Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro* 41:79-134.
- GOULDING M. 1981. *Man and fisheries on an amazon frontier*. 1 edition. Dr. W. Junk Publishers, The Netherlands.
- GRILLO, R. M. Reprodução e morfologia de *Haddadus binotatus* (Spix, 1824) (Anura, Craugastoridae) no litoral do Estado de São Paulo. 2011. 30 f. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/119350>>.
- GROTZINGER, J.; JORDAN, T. *Para entender a Terra*. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- HAUGAASEN, T. & PERES, C.A. 2005. Mammal assemblage structure in Amazonian flooded and unflooded forests. *J. Trop. Ecol.* 21:133-145.
- HAINES-YOUNG, R., M.B. POTSCHIN (2018): *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure*.
- IBAMA. 1994. *Manual de Anilhamento de Aves Silvestres*. Brasília: Instituto Brasileiro do IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2004.

Disponível ICMBIO. 2014. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Versão Online). Lista atualizada da fauna brasileira ameaçada de extinção. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.htm>

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2004. Mapa de Vegetação do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE.

IBGE - I IBGE. Mapa de Vegetação do Brasil. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, 1993.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2010. Censo demográfico de 2010. <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2017. Censo agropecuário de 2017. <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2012. Manual técnico da vegetação brasileira 2ª edição. Rio de Janeiro. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 275p.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Portaria ICMBio nº 109, de 16 de dezembro de 2016, que atualiza e aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação de Répteis e Anfíbios Ameaçados de Extinção na Serra do Espinhaço– PAN Herpetofauna da Serra do Espinhaço.

ICMBIO. 2014. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Versão Online). Lista atualizada da fauna brasileira ameaçada de extinção. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html>

Impactos antrópicos e biodiversidade aquática. pp. 345-454 In: PAULA, J. A. & BARBIERI, A.F. (coord.). Biodiversidade, população e economia: uma região de mata atlântica. Belo Horizonte, UFMG/Cedeplar, ECMVS, PADCT/CIAMB.

Impacts of non-native fish species in Minas Gerais, Brazil: present situation and prospects. In: Bert, T. M. (ed.), Ecological and Genetic Implications of Aquaculture Activities. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2007. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. IPCC, 2007.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2014. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability. IPCC, 2014.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate change 2014: Synthesis Report. Geneva, Switzerland: IPCC, p.151, 2014a.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Summary for Policymakers. WGII. Cambridge, United Kingdom e New York, United States: IPCC, p.34, 2014b.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. IPCC, 2021.

Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. Rev. bra. de Botânica. v. 25, n. 2, pp. 195-213.

IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 February 2019.

- IUCN, 2006. Global Amphibian Assessment. Disponível em:<www.globalamphibians.org>. Acesso em: 15 de Novembro de 2019.
- IUCN. 2007. IUCN red list of threatened species. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland and Cambridge, United Kingdom. Disponível em: <<http://www.redlist.org>>. Acessado em: Junho de 2019.
- IUCN. 2013. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <<http://www.redlist.org>>. Acesso em: 12/03/2018.
- KER, J. C.; SCHAEFER, C. E. R. Roteiro da excursão Pedológica Viçosa – Sete Lagoas. Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Solos: Viçosa, 1995. 47p.
- KNAUER, L. G.; GROSSI-SAD, J. H., 1996. Geologia da Folha Serro (SE-23-Z-B-IV).In: GROSSI SAD, J. H.; LOBATO, L. M.; PEDROSA-SOARES, A. C. et al. (Eds.) Projeto Espinhaço. COMIG, CD-ROM 1, Belo Horizonte - MG.
- KNAUER, L.G., 1990. Evolução geológica do Precambriano da porção centro leste da Serra do Espinhaço Meridional e metalogênese associada.Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Campinas - SP.
- LEMOS, C. O. T.; GONÇALVES, R. M.; SIQUEIRA, V. L. D.; CARDOZO-FILHO, L.; CABRAL, V. F. 2011. Avaliação in vitro da atividade antibacteriana em bactérias gram-positivas e gram-negativas de extratos de pariparoba. Anais... VII Encontro Internacional de Produção Científica, Maringá. Disponível em <http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/caroline_ortega_terra_lemos2.pdf>. Acesso em: 10/03/2018.
- LEWINSOHN, T.L. & PRADO, P.I. 2002. Biodiversidade brasileira, síntese do estado atual do conhecimento. Editora Contexto. 176 p.
- LOMBARDI, V. T.; VASCONCELOS, M. F.; D'ANGELO-NETO, S. Novos registros ornitológicos para o centro-sul de Minas Gerais (alto Rio Grande): municípios de Lavras, São João Del Rei e adjacências, com a listagem revisada da região. Atualidades Ornitológicas On-line, n. 139, p. 33–42. 2007. Disponível em: <http://www.ao.com.br/download/ao139_33.pdf>. Acesso em 25 mar. 2019.
- LOPES, L. E. 2008. The range of the Curl-crested Jay: lessons for evaluating bird endemism in the South American Cerrado. Diversity and Distributions, 14:561-568.
- LÓPEZA, S. N.; LOPESA, A. A.; BATISTA JR., J. M.; BOLZANIA, V. S.; KATOB, M. J.; FURLANA, M. 2010. Geranylation of benzoic acid derivatives by enzymatic extracts from Piper crassinervium (Piperaceae). Bioresource Technology, 101(12): 4251-4260 p.
- LORENZI, G. M. A. C. 2006. Acrocomia aculeata (Lodd.) ex Mart. - Arecaceae: bases para o extrativismo sustentável. Dissertação (Mestrado Universidade Federal do Paraná). Curitiba, 172 p.
- LORENZI, H. 1991. Plantas daninhas do Brasil - terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. 2ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 440 p.
- LORENZI, H. 1992. Árvores brasileiras. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Nova Odessa: Editora Plantarum, 352 p.
- LORENZI, H. 1998. Árvores brasileiras. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Vol. 2. Nova Odessa: Editora Plantarum, 352 p.

- LORENZI, H. 2009. Árvores brasileiras. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Vol. 3. Nova Odessa: Editora Plantarum, 384 p.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; MEDEIROS-COSTA, J. T.; CERQUEIRA, L. S. C.; VON BEHR, N. 1996. Palmeiras no Brasil - nativas e exóticas. Nova Odessa: Editora Plantarum.
- LOURENÇO, L.B., TARGUETA, C.P., BALDO, D., NASCIMENTO, J., GARCIA, P.C., ANDRADE, G.V. & RECCO-PIMENTEL, S.M. 2015. Phylogeny of frogs from the genus *Physalaemus* (Anura, Leptodactylidae) inferred from mitochondrial and nuclear gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 92, 204–216.
- MACHADO, A.B.M, C.S. MARTINS E G.M. DRUMMOND (ed.). 2005. Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Incluindo as Espécies Quase Ameaçadas e Deficientes em Dados. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 160p.
- MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Cambridge: Cambridge University Press, 179 p.
- MAIA, R. M.; BARBOSA, P. R.; CRUZ, F. G.; ROQUE, N. F.; FASCIO, M. 2000. Triterpenos da resina de *Protium heptaphyllum* March (Burseraceae): caracterização em misturas binárias. *Química Nova*, 23(5): 623 - 626 p.
- MARINI, M.A; GARCIA, F.I. Conservação de aves no Brasil. Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia; 70.910-900, DF, Brasil. 2005.
- MARTINS, M. & MOLINA, F.B. 2008. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. In Livro vermelho da Fauna Brasileira ameaçada de extinção (A.B.M. Machado, G.M. Drummond, A.P. Paglia, ed.). MMA, Brasília, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p.327-334.
- MATIAS, R.A.M.; MARTINS, T.O.; VIEIRA, D.A.; GASPARG, R.O. Análise florística, fitossociológica e similaridade da composição florística de um fragmento de floresta estacional semidecidual montana no município de Sabinópolis, MG. *Rev. TREE DIMENSIONAL, ProFloresta - Goiânia*, v.1 n.2; p. 21, 2016.
- MARTINS, F.R. Estrutura de uma floresta mesófila. Campinas: Ed. UNICAMP. 1991.
- MATA NATIVA. 2016. Interpretação dos Índices de Diversidade obtidos em levantamento fitossociológico. Disponível em: <<http://www.matanativa.com.br/br/inventario-florestal/>>. Acesso em: 07/03/2018.
- Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
- MENDES, L. M. M. C. Diagnóstico da qualidade do ar na Região Metropolitana de Belo Horizonte, MG. Tese (mestrado), Ciências em Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2018.
- MARENGO, J.A. Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI. Brasília: Biodiversidade, n. 26. 2006.
- MESQUITA, J. M. O.; BRAGA, F. C.; OLIVEIRA, A.; CAVALEIRO, C. 2006. Essential Oil Constituents of *Piper vicosanum* Yunker from the Brazilian Atlantic Forest. *Journal of Essential Oil Research*, 18(4): 392-395 p.

MINAS GERAIS. 2013. Resolução conjunta SEMAD/IEF nº 1905, de 12 de agosto de 2013. Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM. Aprova a lista de espécies ameaçadas de extinção da fauna do Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo, 2010.

MINAS GERAIS (Estado). Decreto nº 45.229, de 3 de dezembro de 2009. Regulamenta medidas do Poder Público do Estado de Minas Gerais referentes ao combate às mudanças climáticas e gestão de emissões de gases de efeito estufa e dá outras providências. Belo Horizonte, MG, 2009.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; ROBLES GIL, P. & MITTERMEIER, C. G. Hotspots. Agrupación Serra Madre, CEMEX, Cidade do México. 1999.

MMA – Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. 2014.

MMA – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica e Fundação Biodiversitas, Brasília.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2008. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 1420 p.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007. / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: MMA, 2007. 301p. : il. color. ; 29 cm. (Série Biodiversidade, 31).

MMA/ IBAMA - Ministério do Meio Ambiente/ Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2005. Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Canastra. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/parna-da-serra-da-canastra>>. Acesso em 06 de setembro de 2016.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Define as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.

MONTEIRO, J.M.; ALBUQUERQUE, U.P.; LINS NETO, E.M. et al. Use patterns and knowledge of medicinal species among two rural communities in Brazil's semi-arid northeastern region. J Ethnopharmacol, 105 (1-2): 173-186, 2006.

MONICO, J.F.G. Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS: descrição, fundamentos e aplicações. Publicação Interna, Departamento de Cartografia, UNESP, Campus de Presidente Prudente, 1998. 182p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; H. ELLENBERG. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. Wiley, New York. 547 p.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. Estudos ecológicos da vegetação como subsídio para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. Cerne 1(1): 64 –72, 1994.

- MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., DA FONSECA, G. A. B. E KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858.
- NAIME, U. J. Caracterização de solos de terraços nas Zonas da Mata e Rio Doce, Minas Gerais. (Dissertação de Mestrado) Solos e Nutrição de Plantas, 1988. Viçosa: UFV, 1988. 76p.
- NEGRET, A., TAYLOR, J., SOARES, R.C., CAVALCANTI, R.B. & JOHNSON, C. 1984.
- Neotropical black-cared opossums, *Didelphis marsupialis* and *D. aurita* (*Didelphimorphia*, *Didelphidae*). *Mammalia*. v.64, n. 3, p.319-327.
- NOBRE, C., MARENGO, J.A. Introdução. In: Mudanças Climáticas em Rede Um Olhar Interdisciplinar: Contribuições do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas, Bauru, SP: Canal 6 Editora, 2017.
- OLIVEIRA, E. F. DE & GOULART, E. 2000. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE PEIXES EM AMBIENTES LÊNTICOS: INTERAÇÃO DE FATORES. *ACTA SCIENTIARUM*, 22(2). 445-453.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. 2009. Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema – prático e flexível – ou uma injeção a mais de caos? *Rodriguésia*, 60(2): 237-258 p.
- PALMIERI, H.E.L. Distribuição, especiação e transferência de Hg e As para a biota em áreas do Sudeste do Quadrilátero Ferrífero, MG [Manuscrito]./ Helena Eugênia Leonhardt Palmieri. – 2006. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Departamento de Geologia. Programa de Pós Graduação em Evolução Crustal e Recursos Naturais. 2006.
- PEDROZO, A. R. 2014. Os morcegos frugívoros *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* apresentam distribuição de atividade similar durante a noite? Uma análise local e regional. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Dissertação (Mestrado Programa De Pós-Graduação Em Biologia Animal) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 48 p.
- PÉLLICO-NETTO, S.; AMARAL, M.K; CORAIOLA, M. A new index for assessing the value of importance of species – VIS. *An Acad Bras Cienc*, 87(4): 2265-2279 (2015).
- PEREIRA, F. G.; SANTOS, P. R. D., GUIMARÃES, E. F.; KAPLAN, M. A. C. 2016. Composition of the essential oils from leaves of *Piper lepturum* Kunth (C. DC.) var. *lepturum* and *Piper lepturum* var. *angustifolium* (Miq.) Yunck. from Brazil. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 15(2): 88-93 p.
- POHLI, A. M.; PINTO, A. C. S; MAUSE, R. 2006. *Piper aduncum* L.: Planta Pluripotente e Fonte de Substâncias Fitoquímicas Importantes. *Revista Fitos*, 2(1): 7-17 p.
- PORTELLA, A. C. F.; MUNARO, M.; ASCÊNCIO, S. D.; SIQUEIRA, C. A.; FERREIRA, T. P. S.; AGUIAR, R. W. S. 2014. Caracterização físico-química do óleo essencial da *Siparuna guianensis* Aublet. *Química Nova*, 37(5): 844-849 p.
- QUINTELA, C.E. 1990. An S.O.S. for Brazil's beleaguered Atlantic Forest. *Nat. Conserv. Mag.* 40(2):14-19.
- RADAMBRASIL. Levantamento de recursos naturais. Folhas SF 23;24 Rio de Janeiro/Vitória. Vol. 32. Rio de Janeiro, 1983.

- RAMOS, M.I.L.; RAMOS FILHO, M..M; HIANE, P.A.; BRAGA NETO, J.A.; SIQUEIRA, E.M.A. Qualidade nutricional da polpa de bocaiúva *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 28, supl., p. 90-94, 2008.
- RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F.; DIAS, T. A. B. & SILVA, M. R.. Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia Cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma Cerrado. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*, v.5, p. 5-43. 2000.
- RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. Espécies lenhosas da fitofisionomia Cerrado sentido amplo em 170 localidades do bioma Cerrado. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer* 7: 5-112. 2001.
- RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. Analysis of floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinburgh Journal of Botany* , v.60, n., p. 57-109. 2003.
- REID, S.M., & ANDERSON, P.G. 1999. Effects of sediment released during open-cut pipeline water crossings. *Canadian Water Resources Journal*, 24. 23-39.
- REIS, N.R., A.L. PERACHI, W.A. PEDRO E I.P. LIMA (ed.). 2006. *Mamíferos do Brasil*. Londrina: UEL. 20-21-437p.
- RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA – RBMA. Disponível em: < http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_1_textosintese.asp >. Acesso em 02 de jan 2020.
- RETTORE, R. P.; MARTINS, H. 1983. Produção de combustíveis líquidos a partir de óleos vegetais: estudo das oleaginosas nativas de Minas Gerais. Projeto da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC, Belo Horizonte, 249 p.
- RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, v.142, n.6, p. 1141-1153, 2009.
- ROBINSON, M.F. A relationship between echolocation calls and noseleaf widths in bats of the genera *Rhinolophus* and *Hipposideros*. *Journal of Zoology*, London 239: 389-393. 1996.
- ROCHA, E.C. & DALPONTE, J.C. 2006. Composição e caracterização da fauna de mamíferos de médio e grande porte em uma pequena reserva de Cerrado em Mato Grosso, Brasil. *Rev. Árvore* 30(4):669-678.
- ROCHA, C.H.B.; OLIVEIRA, H.J.; RIBEIRO, W.G.D.; OLIVEIRA, L.P.; MEDEIROS, I.M. Mapeamento de Trilhas em Unidades de Conservação com uso de GPS com antena Extrema - X: Estudo de caso na Reserva Biológica Poço D´Anta Juiz de Fora-MG. In: Encontro interdisciplinar de ecoturismo em unidades de conservação (ECOUC) e do congresso nacional de ecoturismo (conecotur), 2.; encontro interdisciplinar de ecoturismo em unidades de conservação (ECOUC), 2. Anais... Itatiaia, 2007. v. Digital.
- ROMARIZ, D.A. A vegetação. In: Azevedo, A. (ed.) *Brasil: A terra e o homem.*; 2 Ed., 1968. v.1, p.521-572.
- SAMPAIO, E. V. & C. M. LÓPEZ. 2003. Limnologias física, química e biológica da represa de Três Marias e do São Francisco. In: H. P. GODINHO & A. L. GODINHO (org.). *Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais*. Belo Horizonte: PUC Minas, p. 71-92.

- SÁNCHEZ, L. E. 2006. Avaliação de impactos ambientais: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2006
- SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G. Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, vol. 43, n. 1, p. 153-156, 2008.
- SANQUETTA, C. R.; WATZLAWICK, L. F.; CÔRTE, A. P. D.; FERNANDES, L. A. V.; SIQUEIRA, J. D. P. Inventários florestais: planejamento e execução. 2. ed. Curitiba: Multi-Graphic, 2009. 316 p.
- SANTOS-FILHO, M. & SILVA, M.N.F. da. 2002. Uso de habitats por mamíferos em área de Cerrado do Brasil Central: um estudo com armadilhas fotográficas. Rev. Bras. Zool. 4(1):57-73.
- SBH - SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. 2016. Brazilian amphibians - List of species. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br>
- SCHIFFER, M. B. Formation process of the archaeological record. Albuquerque: University of New Mexico, 1991.
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD. Critério Locacional de Enquadramento previsto pela DN COPAM 217/2017. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/component/content/article/13-informativo/3504-termos-de-referencia-para-os-criterios-locacionais-de-enquadramento>. Acessado em: 18/05/2021.
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD. Instrução de Serviço SISEMA 08/2017 - Revisão 1. 2018. 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. 37 pg. Belo Horizonte.
- SCOLFORO, J. R. S; MELO, J. M. 2006. Inventário Florestal. Lavras: UFLA/FAEPE, 561 p.
- SCOLFORO, J. R; OLIVEIRA, A. D.; JÚNIOR, F. W. A. 2008. Equações para estimar o volume de madeira das fisionomias em Minas Gerais. In: SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D.; ACERBI JÚNIOR, F. W. Inventário florestal de Minas Gerais: equações de volume, peso de matéria seca e carbono para diferentes fisionomias da flora nativa. Lavras: UFLA, 67-101 p.
- SCOTT J. R., N. & WOODWARD B. D.. 1994. Surveys at breeding sites, p.118-125. In: Heyer, W.R.; M.A. Donnely R.W. McDiarmid; L.C. Hayek & M.S. Foster (Eds). Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians. Washington, Smithsonian Institution Press, 364pp.
- SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B. & LANGONE, J. 2014. Brazilian amphibians – List of species. Disponível em <<http://www.sbherpetologia.org.br>. Acesso em 04.11.2014.
- Series. v. 102, p.1-108. BUCKUP, P. A. et al., 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil, 195 p., Museu Nacional- RJ.
- SILVA, J. C.; BARRICHELO, L. E. G.; BRITO, J. O. 1986. Endocarpos de babaçu e macaúba comparados à madeira de Eucalyptus grandis para produção de carvão vegetal. Revista do IPEF, 34: 31-34 p.

- SILVA, J. M. C. Birds of cerrado region, South America. *Steenstrupia* 21: 69-92. 1995
- SILVA, J. M. C.; BATES, J. M. Biogeographic patterns and conservation in South American cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience*, [S.l.], v. 52, n. 1, p. 225-233, 2002.
- SILVA, A.S.; FIGUEIREDO, G.C.; ROMÃO, V.M.C.; RODRIGUES, D.D. Configurações Gps Semelhantes não resultam em coordenadas iguais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 6., 2004. Anais... Florianópolis-SC, 2004. v. Digital.
- SILVA, J.C.; ANDRADE, R.A. Avifauna do Parque Estadual Mata do Limoeiro, Itabira, Minas Gerais, Brasil. *Atualidades Ornitológicas*, 209, Pag. 41-56, maio e junho de 2019 -< www.ao.com.br >.
- SILVA JUNIOR, C.A.; MEURER, I.; CARVALHO, L.A. Análise da precisão de receptores GPS de navegação em planimetria territorial. *Agrarian*, v.2, n.5, p.21-31, jul./set. 2009. SOARES, C. P. B., NETO, F. de P.; SOUZA, A. L. Dendrometria e Inventário Florestal. Viçosa: Editora UFV, 2006. 276p.
- SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Belo Horizonte: IDE-Sisema, 2019. Disponível em: <idesisema.meioambiente.mg.gov.br>. Acesso em 26 abr. 2024.
- SOUSA, O. V.; DEL VECHIO-VIEIRA, G.; AMARAL, M. P. H.; PINHO, J. J. R. G.; YAMAMOTO, C. H.; ALVES, M. S. 2008. Efeitos Antinociceptivo e Antiinflamatório do Extrato Etanólico das Folhas de *Duguetia lanceolata* St.-Hil. (Annonaceae). *Latin American Journal of Pharmacy*, 27(3): 398 – 402 p.
- SOUSA, O. V.; SOARES-JÚNIOR, D. T.; DEL VECHIO, G.; MATTOSINHOS, R. G.; GATTASS, C. R.; KAPLAN, M. A. C. 2004. Atividades antinociceptiva e antiinflamatória do óleo essencial de cascas de *Duguetia lanceolata* St. Hil. Annonaceae. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 14(1): 11-14 p.
- SOUZA et.al. 2012. Uso do solo na zona da mata, Minas Gerais. Disponível em http://www.geomorfologia.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo12/012.pdf. Acesso em 08 abr 2018.
- SOUZA, A. L.; SOARES, C. P. B. 2013. Florestas Nativas – Estrutura dinâmica e manejo. Viçosa, MG. Editora UFV, Viçosa, 321 p.
- SOUZA, F. G.; RODRIGUES, F. M.; RODRIGUES, L. G. S. M. 2013. Extração artesanal e caracterização do óleo de macaúba (*Acrocomia aculeata*) em dois estágios de maturação. *Enciclopédia Biosfera*, 9(16): 1188-1195 p.
- SOUZA, F.L. 2005. The Brazilian Snake-necked Turtle, *Hydromedusa maximiliani*. *Reptilia*, 47: 47-51.
- SOUZA, A.L.; MEIRA NETO, J.A.A.; SCHETTINO, S. 1998. Avaliação florística, fitossociológica e paramétrica de fragmento de floresta atlântica secundária, município de Pedro Canário, Espírito Santo. Viçosa: SIF, 117 p. (Doc. SIF, 18)
- STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER, T. A.; MOSKOVITS, D. K. Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press, Chicago. 1996
- TERBORGH, John. Maintenance of diversity in tropical forests. *Biotropica*, v. 24, n. 2, p. 283-292, 1992.

- TONELLO, K.C.; DIAS, H.C.T.; SOUZA, A.L.; RIBEIRO, C.A.A.S.; FIRME, D.J.; LEITE, F.P. Diagnóstico hidroambiental da bacia hidrográfica da Cacheira das Pombas, município de Guanhães, MG, Brasil. *Ambi-Agua*, Taubaté, v. 4, n.1, p.156-168, 2009.
- VASCONCELOS, M.F. (2009). Avifauna dos campos rupestres e dos campos de altitude do leste do Brasil: levantamento, padrões de distribuição geográfica, endemismo e conservação. Tese de doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.
- VERNER, J. Measuring responses of avian communities to habitat manipulation. *Studies in Avian Biology*, Los Angeles: 543-547. 1981
- VIEIRA, F. 2006. A Ictiofauna do Rio Santo Antônio, Bacia do Rio Doce, MG: Proposta de Conservação. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre da UFMG.
- VIELLIARD, J.M.E.; ALMEIDA, M.E., ANJOS, L. & SILVA, W.R. 2010. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e índice pontual de abundância. In: VON MATTER, S.; STRAUBE, F.C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JR, J.F. (orgs.) *Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Rio de Janeiro: Editora Technical Books.
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE. p. 123, 1991.
- VIANA, V. M. Biologia e manejo de fragmentos de florestas naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6.; 1990, São Paulo. Anais... São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura. p. 113-118, 1990.
- VITT L. J., CALDWELL J. P., WILBUR HM, SMITH DC .1990. Amphibians as harbingers of decay. *Bio Science* 40: 418.
- VOSS, R.S. & L.H. EMMONS. 1996. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, New York, 230: 1-115.
- Washington and London: Smithsonian Institution Press, 1994. 364 p.
- WEBB, C. O., D. D. ACKERLY, M. A. MCPEEK, and M. J. DONOGHUE. 2002. Phylogenies and community ecology. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 33: 475-505.
- WWF – World Wildlife Fund. MARGULIS, S. Guia de adaptação às mudanças do clima para entes federativos. Brasília: [S. I.], 2017.
- WILSON, D. E., REEDER, D. M. (2005). *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. 3ª edição. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 2.142 pp.
- WILSON, L.D. & McCRANIE, J.R. 2004b. The conservation status of the herpetofauna of Honduras. *Amphibian and Reptile Conservation* 3:6-33.
- ZEE - Zoneamento Ecológico e Econômico do Estado de Minas Gerais. (2012). Vulnerabilidade Natural. Disponível em <http://www.zee.mg.gov.br>. Acesso em 20 de março de 2019.
- ZIMMERMAN, B.L. 1994. Audio strip transects. In *Measuring and Monitoring Biological Diversity* (W.R. Heyer, M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.A.C. Hayek & M.S. Foster, eds.). Smithsonian Institutions Press, Washington and London, p.92-97.

ZIMMERMAN, B.L.. 1994. Audio strip transects. In: HEYER, W.R., DONNELLY, M.A., MCDIARMID, R., HAYEK, L.C., Foster, M.S. (Eds.), Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, pp. 92±96.

ZUG, G.R.; VITT, L.J. & CALDWELL, J.P. 2001. Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles. Academic Press, San Diego.

PORTES, Andréa Míriam Costa. Avaliação da disposição de rejeitos de minério de ferro nas consistências polpa e torta. 2013. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Geotecnia e Transportes, Belo Horizonte.