



VETOR
AMBIENTAL & URBANÍSTICA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

**PROJETO GROTA DO CIRILO – PEGMATITO
XUXA CAVA SUL AMPLIAÇÃO CAVA NORTE**



VETOR
AMBIENTAL & URBANÍSTICA

Empresa: Vetor Ambiental e Urbanística – ME

CNPJ 22.004.749/0001-40


Endereço R. Professor Morais, 714, sala 1206, Savassi – Belo Horizonte – MG.

CEP 30.150.370

Telefone (31) 3267-9753 | (31) 983353464

E-mail: paulo@vertosolucoesambientais.com.br


INFORMAÇÕES CADASTRAIS**A. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR - PROPRIETÁRIO**

Razão Social:	Sigma Mineração S/A	
CNPJ:	16.482.121/0001-57	
Endereço:	Av. Nove de Julho, nº 4939, 5º andar,	
Município:	São Paulo / SP	
CEP:	01.407-200	
Telefone:	(11) 2985-0089	

B. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Nome	Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa Cava Sul	
CNPJ:	16.482.121/0002-38	
Endereço:	Zona Rural de Itinga e Araçuaí	
Área Total de Intervenção	242,97 ha	
Coordenadas Geográficas:	16°44'42.08"S, 41°53'47.55"O	
Responsável pelo empreendimento:	Calvyn Gardner/ Ana Garden	
Telefone:	(31) 98335-0364	
E-mail:	paulo@vetorsolucoesambientais.com	

C. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA EXECUÇÃO DO ESTUDO

Nome:	Vetor Ambiental e Urbanística ME	
CNPJ:	22.004.749/0001-40	
Endereço:	Rua Professor Moraes 714 – Sala 1206 - Savassi	
Município:	Belo Horizonte - MG	
Diretor técnico:	Paulo Freitas	
Telefone:	(31) 98335-0364	
E-mail:	paulo@vetorsolucoesambientais.com.br	

D. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Quadro 1 - Equipe técnica responsável pelo desenvolvimento das atividades.

PROFISSIONAL	RESPONSABILIDADE TÉCNICA	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	REGISTRO PROFISSIONAL
Paulo Freitas	Diretor Técnico	Engenheiro Ambiental, Geógrafo e MSc. em Eng Ambiental	CREAMG: 120347-D
Larissa Chaves	Responsável Técnico	Engenheira Ambiental	CREAMG: 251604-D
Gabriela Pereira	Responsável Técnico	Bióloga esp. Gestão Ambiental	CRBIO: 117803/04
Wilson Fernandes Reu Júnior	Responsável técnico pelas informações relativas à mastofauna	Biólogo; Mestre em Ciências Biológicas: Zoologia – UFJF; Doutor	CRBIO: 57440/04-D
Izabela Fonseca Braga	Responsável técnico pelas informações relativas à Flora	Bióloga, Mestre em Ciências Biológicas: Botânica	CRBIO: 080460/04-D
Daniel Meira Arruda	Responsável técnico pelas informações relativas à flora	Biólogo, Mestre e Doutor em Ciências Biológicas: Botânica -	CRBIO: 98494/04-D
Carlos Henrique Pires Magalhães	Responsável técnico pelas informações relativas à fauna	Biólogo, Mestre e Doutor em Ciências Biológicas: Botânica -	CRBIO: 049928/04-D

PROFISSIONAL	RESPONSABILIDADE TÉCNICA	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	REGISTRO PROFISSIONAL
Thiago Nogueira Lucon	Responsável técnico pelas informações relativas à espeleologia	Biólogo, Especialista em Gestão Ambiental – IFMG, Mestre em	CRBIO: 57209/04-D
Rafael da Silva Teixeira	Responsável técnico pelas informações relativas à espeleologia	Geógrafo, Especialista em Planejamento e Gestão de Áreas	CTF/IBAMA: 7063672/04-D
Ana Verônica Magalhães David	Responsável técnico pelas informações de geoprocessamento	Geóloga	CREA-MG 249674/D
Pamela Paula Reis Pinheiro	Responsável Técnico	Engenheira Ambiental	CREA-MG 281.363/P
Flavia Nascimento	Responsável técnico pelas informações relativas à flora	Engenheira Florestal, Mestre e Doutor em Ciências Biológicas:	CRBIO: 98494/04-D
Andrews Araújo Rodrigues	Responsável técnico pelo licenciamento arqueológico.	Arqueólogo	-

SUMÁRIO

INFORMAÇÕES CADASTRAIS.....	3
1. APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	20
2. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA	22
3. INTRODUÇÃO.....	25
3.1. OBJETIVO GERAL.....	26
3.2. Objetivos específicos do licenciamento e do empreendimento	26
3.3. Justificativas para o desenvolvimento das atividades do empreendimento.....	27
3.4. A CAVA SUL DO PEGMATITO XUXA	29
3.5. O PROJETO DE MINERAÇÃO VERDE DA SIGMA.....	31
3.6. A MINERAÇÃO VERDE DA SIGMA SOB O PONTO DE VISTA SOCIAL.....	33
4. ASPECTOS LEGAIS PERTINENTES AO LICENCIAMENTO DA CAVA SUL	34
4.1. LEGISLAÇÕES PERTINENTES AO EMPREENDIMENTO.....	34
4.4. EMPREENDIMENTO ASSOCIADO E DECORRENTE	53
4.4.1. Compatibilização do Projeto Xuxa – Cava Norte e Cava Sul.....	53
4.7. Processo Minerário - ANM 824.692/1971.....	58
5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	61
5.1. Histórico do Empreendimento	61
5.2. Localização e Vias de Acesso	62
5.3. ESTUDO TÉCNICO DE INEXISTÊNCIA DE ALTERNATIVA LOCACIONAL	65
5.4. Inexistência da alternativa locacional	66
5.5. AS PROPRIEDADES INSERIDAS NA ÁREA DO PROJETO	80
5.6. Descrição Minerária do Empreendimento (PAE)	84
5.7. Pesquisa Geológica.....	84
5.8. Estimativa de Reservas Minerais	86
5.9. LAVRA	87
5.10. Função Benefício.....	91
5.11. Cava Operacionalizada Final.....	91
5.12. Sequenciamento de lavra.....	97
5.13. Beneficiamento.....	107
5.14. Análise da Sustentabilidade Ambiental do Beneficiamento do Minério	112
5.15. Pilhas de Estéril/Rejeito	112
5.16. Infraestrutura de Apoio Existente.....	115
5.17. Infraestrutura Principal da Mina.....	117
5.18. Mão de Obra.....	120
5.19. Outorga de Direito de Uso das Águas	125
6. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO DO EMPREENDIMENTO	127
6.1. Área Diretamente Afetada (ADA)	128
6.2. Área de Influência Direta (AID) - Meios Físico e Biótico.....	128

6.3. Área de Influência Indireta (AII)- Meios Físico e Biótico	129
6.4. Área de Influência Direta (AID) - Meio Socioeconômico	132
6.5. Área de Influência Indireta (AII) - Meio Socioeconômico.....	132
7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO FÍSICO	134
7.1. Metodologia Utilizada para o Diagnóstico Ambiental	134
7.2. Bacia Hidrográfica	135
7.4. Hidrogeologia.....	142
7.5. Potencialidade de Contaminação do Aquífero nas Áreas do Empreendimento	145
7.6. Qualidade das Águas Subterrâneas	146
7.7. GEOLOGIA.....	148
7.7.1. Contexto geológico	148
7.7.2. Evolução Geotectônica e Estratigráfica do Orógeno Araçuaí.....	149
7.7.3. Geologia do município de Itinga/MG.....	158
7.7.4. Geologia do município de Araçuaí/MG.....	159
7.7.5. Geologia Regional do Empreendimento	162
7.7.6. Geologia Local do Empreendimento.....	164
7.8. Geomorfologia	166
7.9. Pedologia	174
7.10. CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS.....	178
7.12. Temperatura.....	187
7.13. Umidade.....	194
7.14. Evapotranspiração	196
7.15. Nebulosidade.....	198
7.16. Insolação	200
7.17. Ventos	201
7.18. Qualidade do ar	201
7.19. Som e Ruído.....	203
7.20. Espeleologia.....	206
7.21. Levantamento e identificação de monumentos naturais	209
8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO BIÓTICO	210
8.1. Biomas.....	211
8.2. UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	214
8.3. ÁREAS PRIORITARIAS PARA CONSERVAÇÃO	217
8.3.1. ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NO ESTADO DE MINAS GERAIS	217
8.3.2. Áreas Prioritárias para a Conservação da Flora	218
8.4. Caracterização da cobertura vegetal	220
8.4.1. Aspectos metodológicos de caracterização da cobertura vegetal	220
8.4.3. Caracterização Local	224
8.4.4. CARACTERIZAÇÃO FISIONÔMICA.....	227
8.4.5. LEVANTAMENTO DE DADOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS DA FLORA.....	232

8.5. Fauna.....	303
8.5.1. Fauna Da Área De Influência Indireta (AII).....	304
8.5.8. Fauna Da Área De Influência Direta (AID).....	352
8.5.10. Avifauna Da Área De Influência Direta (AID).....	360
8.5.11. Herpetofauna Da Área De Influência Direta (AID).....	376
8.5.12. Mastofauna Da Área De Influência Direta (AID).....	384
8.5.13. Ictiofauna Da Área De Influência Direta (AID).....	391
9. DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO.....	403
9.1. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DE ITINGA/MG.....	404
9.2. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DE ARAÇUAÍ/MG.....	423
9.3. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DAS ÁREAS AFETADAS.....	444
9.4. CARACTERIZAÇÃO DAS COMUNIDADES DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID.....	455
9.5. ANÁLISE INTEGRADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO.....	466
9.6. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO.....	466
10. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	468
10.1. Metodologia.....	469
10.2. Avaliação dos impactos ambientais.....	470
10.3. Descrição dos impactos ambientais.....	476
10.4. Comparativo de Impactos Cava Norte / Cava Sul.....	506
10.5. Matriz global de impactos ambientais.....	508
11. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATORIAS.....	510
11.1. Programas de mitigação.....	511
12. PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	523
12.1.3.1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS.....	527
12.1.3.2. PROGRAMA DE CONTROLE DE VIBRAÇÕES.....	528
12.1.3.3. PROGRAMA DE CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS.....	528
12.1.3.4. PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	529
12.2. MEDIDAS DE REABILITAÇÃO.....	537
12.3. Medidas de compensação.....	540
12.4. Comparativo dos Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas de monitoramento.....	543
12.5. CONCLUSÃO.....	546

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estimativa de Oferta de Minérios/Concentrados de Lítio.	27
Figura 2 -Histórico e Previsão do Preço do Lítio no Mercado Internacional (2011 a 2023).....	27
Figura 3 - Anúncios de Financiamentos “verdes” para a Sigma.	33
Figura 4 - Projeto Grota do Cirilo Pegmatito Cava Norte.....	54
Figura 5 - Configuração Final Cava Sul.....	56
Figura 6 - Configuração Final Projeto Grota do Cirilo Pegmatito Xuxa.	57
Figura 7 - Planta de situação do Processo Minerário ANM 824.692/1971.	60
Figura 8 - Espodumênio, silicato de alumínio com alto nível de óxido de lítio (Li).....	62
Figura 9 - Mapa de localização.	63
Figura 10 - Vias de acesso.....	64
Figura 11 - Classificação estrutural dos pegmatitos.	68
Figura 12 - Modelo geológico 3D (Visada SE).	69
Figura 13 - Modelo final de cava.....	70
Figura 14– Distribuição das maiores reservas conhecidas de lítio no mundo.	73
Figura 15– Mina de Lítio no Deserto de Atacama.	74
Figura 16– Mina de Lítio na Austrália.	74
Figura 17– Exemplo de uso do solo da região - Ortofotografia aérea por drone.....	76
Figura 18 - Mapa de Áreas de Interesse e Propriedades.	83
Figura 19 - Localização de amostras de canal no alvo Xuxa.	85
Figura 20 -Modelo de blocos com classificação de reservas.....	87
Figura 21 - Cavas Finais Operacionalizadas.	93
Figura 22 – Modelo da Cava Sul.....	95
Figura 23 - Pegmatito Xuxa – Cavas Norte e Sul.....	96
Figura 24 - Sequenciamento de lavra	98
Figura 25 - Sequenciamento – Pre-stripping.....	99
Figura 26 - Sequenciamento Ano 1.....	100
Figura 27 - Sequenciamento Ano 2.....	101
Figura 28 - Sequenciamento Ano 3.....	102
Figura 29 - Sequenciamento Ano 4.....	103
Figura 30 - Sequenciamento Ano 5.....	104
Figura 31 - Sequenciamento Ano 6.....	105
Figura 32 - Sequenciamento Ano 7.....	106
Figura 33 - Sequenciamento Ano 8.....	107
Figura 34 -Fluxograma de produção total (mina + UTM’s + rejeitos).	109
Figura 35 - Mapa com a infraestrutura existente na Fazenda Monte Belo.....	116
Figura 36 - Unidade de apoio localizada na Fazenda Monte Belo.....	116
Figura 37 - Croqui ilustrativo dos paíóis de explosivos e acessórios.	118
Figura 38 - Planta de Detalhe - travessia aérea.....	126
Figura 39 - Secção Longitudinal da Ponte.	127
Figura 40 - Mapa Topográfico com as Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico.....	130
Figura 41 - Imagem de Satélite com as Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico.	131
Figura 42 - Imagem de Satélite com as Áreas de Influência do Meio Socioeconômico.....	132
Figura 43 -Mapa com a Área de Influência do Meio Socioeconômico.	133
Figura 44 - CBH’s no Estado de Minas Gerais.....	136
Figura 45 - Bacia Hidrográfica do Rio Jequitinhonha.	138
Figura 46 - CBH’s no Estado de Minas Gerais.....	139
Figura 47 - Microbacias do Ribeirão Piauí e do Córrego Taquaral, pertencentes a Bacia do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha – Bacia JQ3.....	141

Figura 48 – Principais corpos hídricos existentes na ADA, microbacias do Rio Piauí e do Córrego Taquaral.....	142
Figura 49 -Mapa de Domínios/Subdomínios Hidrogeológicos das Áreas de Influência do Empreendimento.....	143
Figura 50 - Potencialidade de Contaminação do Aquífero nas Áreas de Influência do Empreendimento.	146
Figura 51 - Restrições ao uso das águas subterrâneas.....	147
Figura 52 -Localização da Província Pegmatítica Oriental do Brasil e sua relação com o Orógeno Araçuaí.	148
Figura 53 -O Orógeno Araçuaí na região central do Paleocontinente Gondwana. (FA, Faixa de Dobramentos Araçuaí; ZI, Zona de Interferência do Orógeno Araçuaí com o Aulacógeno do Paramirim. Crátons: A, Amazônico; K, Kalahari; PP-RP, Paraná- Paranapanema-Rio de la Plata; SF-C, São Francisco-Congo; SL-OA, São Luís-Oeste Africano.....	149
Figura 54 - Mapa Geológico do Orógeno Araçuaí.....	150
Figura 55 -Unidades da bacia precursora do Grupo Macaúbas e de formações sin-orogênicas do Orógeno Araçuaí.....	153
Figura 56 - Coluna estratigráfica esquemática do Orógeno Araçuaí. 1, conglomerados; 2, arenitos; 3, pelitos; 4, diamictitos; 5, formação ferrífera diamictítica; 6, basalto transicional; 7, calcário dolomítico; 8, sedimentos exalativos (chert sulfetado, sulfeto maciço, formações ferríferas e outros); 9, rochas máficas (com veios de plagiogranito) e ultramáficas oceânicas; 10, wackes e pelitos; 11, rochas piroclásticas e vulcanoclásticas dacíticas; 12, seixos e blocos pingados.....	154
Figura 57 -Componentes geotectônicos do Orógeno Araçuaí representados em perfil.	157
Figura 58 - Geologia Simplificado do Município de Itinga/MG.....	159
Figura 59- Geologia Simplificado do Município de Araçuaí/MG.	161
Figura 60 - Mapa Geológico Regional Simplificado.	162
Figura 61 - Pegmatito em testemunho de sondagem, com destaque para espodumênio em coloração esverdeada.....	166
Figura 62 - Mapa de Geomorfologia da bacia JQ3.....	167
Figura 63 - Mapa Geomorfológico e Áreas de Influência.....	168
Figura 64 - Superfícies Aplainadas Degradadas com morros e de serras baixas.	169
Figura 65 - Área da depressão do rio Jequitinhonha.	169
Figura 66 - Mapa Hipsométrico.....	171
Figura 67 - Mapa de Declividade.	172
Figura 68 - Mapa Pedológico com Áreas de Influência do Empreendimento.	176
Figura 69 - Risco Potencial à Erosão das Áreas do Empreendimento.....	177
Figura 70 - Vulnerabilidade do solo a contaminação das Áreas do Empreendimento.	178
Figura 71 – Tipo climático com base no Índice de Umidade.....	182
Figura 72 - Zonas climáticas.....	183
Figura 73 - Precipitação Média Anual na Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo rio Jequitinhonha.....	184
Figura 74 - Histograma de precipitação média mensal.....	186
Figura 75 - Valores acumulados.....	187
Figura 76 - Temperatura média.	189
Figura 77 - Histograma de temperatura média mínima anual.	191
Figura 78 - Histograma de temperatura média máxima anual.....	193
Figura 79 -Variação da amplitude da temperatura mensal para as médias.	193
Figura 80 -Histograma de umidade relativa do ar.	195
Figura 81 - Histograma de evaporação média anual.	198
Figura 82 -Histograma de nebulosidade.	200
Figura 83 -Histograma de insolação média mensal.	200
Figura 84 - Velocidade dos Ventos média mensal.	201

Figura 85 - Monóxido de carbono.....	202
Figura 86 - Emissões de queimadas.....	202
Figura 87 - Emissões urbano/industriais.....	203
Figura 88 - Curvas de audibilidade.....	204
Figura 89 - Representação em perfil da convenção espeleométrica utilizada pelo CECAV/ICMBio na diferenciação de cavernas e abrigos.....	207
Figura 90 -Mapa de Biomas de Minas Gerais e localização da área de estudo do Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa – Cava Sul.	211
Figura 91 - Localização do Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa – Cava Sul em relação às Unidades de Conservação.....	216
Figura 92 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade de Minas Gerais.....	218
Figura 93 - Áreas prioritárias para conservação da Flora de Minas Gerais.....	219
Figura 94 - Áreas Susceptíveis à Desertificação no Estado de Minas Gerais.....	221
Figura 95 - Mapa dos domínios morfoclimáticos e fitogeográficos.....	222
Figura 96 -Formações vegetais da região, com destaque para localização aproximada do empreendimento, em Itinga – MG.	223
Figura 97 -Áreas prioritárias para conservação em Minas Gerais.	224
Figura 98 - Vista geral da área amostrada, presença de pastagens, solo exposto, árvores e arbustos isolados.	225
Figura 99 - Área antropizada para execução de pastagens.....	225
Figura 100 - Barramento em propriedade rural circundado por campo antropizado com poucas árvores isoladas.....	226
Figura 101 - Mata ciliar antropizada, ocupada por casas e cultivo de frutíferas.....	226
Figura 102 - Área antropizada para execução de pastagens.....	227
Figura 103 – Vista geral das áreas rurais consolidadas, solo exposto, passivo ambiental e edificações que ocorrem na área de intervenção ambiental.	229
Figura 104 – Vista geral dos fragmentos de Floresta Estacional Decidual presentes na área de intervenção ambiental.	230
Figura 105 – Vista geral de barramento presente na área de intervenção ambiental.	230
Figura 106 – Mapa Uso e Ocupação do Solo.	231
Figura 107 - Divisão Áreas Cava Sul	232
Figura 108 - Demarcação das unidades amostrais (parcelas de 10 m x 50 m) alocadas nos fragmentos florestais nativos presentes na área de intervenção do projeto.....	235
Figura 109 – Medição da Circunferência a Altura do Peito – CAP (circunferência a 1,30 m do solo) por meio de uma fita métrica.	236
Figura 110 - Desenho esquemático do método de superposição de ângulos iguais para a estimativa da altura total.....	237
Figura 111 - Demarcação dos indivíduos mensurados nas unidades amostrais (parcelas de 10 m x 50 m) alocadas nos fragmentos florestais nativos em estágio médio de regeneração e em parte dos fragmentos florestais nativos em estágio inicial de regeneração, presentes na área de intervenção do projeto.....	237
Figura 112 - Demarcação dos indivíduos arbustivos e arbóreos mensurados nas áreas rurais consolidadas e em parte dos fragmentos florestais nativos em estágio inicial de regeneração, presentes na área de intervenção do projeto.	238
Figura 113 - Uso do Solo Área 01.....	239
Figura 114 - Uso do Solo Área 02.....	240
Figura 115 - Uso do Solo Área 03.....	240
Figura 116 - Uso do Solo Área 04.....	241
Figura 117 - Uso do Solo APP	291
Figura 118 - Uso do Solo Área 05.....	299

Figura 119 - Áreas prioritárias para conservação da avifauna em Minas Gerais.	317
Figura 120 - Áreas prioritárias para conservação da entomofauna em Minas Gerais.....	333
Figura 121 - Áreas prioritárias para conservação da herpetofauna em Minas Gerais.	337
Figura 122 - Áreas prioritárias para conservação de ictiofauna na área do empreendimento.	343
Figura 123 - Áreas prioritárias para conservação da mastofauna na área do empreendimento.....	345
Figura 124 - Temperatura e pluviosidade mensal da região de Araçuaí/MG.	353
Figura 125 - A) pasto no período seco; B) pasto no período chuvoso; C) mata nativa no período seco; D) mata nativa no período chuvoso; E) mata ciliar no período seco e F) mata ciliar no período chuvoso.	355
Figura 126: Pontos de observação.....	356
Figura 127 - Diversidade da avifauna observada na AID do empreendimento.....	368
Figura 128 - Abundância da avifauna observada na AID do empreendimento.....	368
Figura 129 - A) Ninho de joão-de-barro; indivíduo de B) cardeal-do-nordeste, C) tico-tico-do-campo; D) anu-preto; E) tico-tico; F) suiriri; G) coruja-boraqueirae H) periquito-de-encontro-amarel. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.	370
Figura 130 - Indivíduos de: A) quero-quero; B) tesourinha, C) periquito-da-caatinga; D) juriti-pupu; E) tico-tico-rei-cinza; F) tico-tico; G) canário-da-terra-verdadeiro e F) seriema. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.	371
Figura 131 - Indivíduos de: A) bigodinho; B) baiano C) fogo-apagaou; D) gavião-caboclo; E) gavião- carijó; F) saíra-amarela; G) pica-pau-do-campo; e H) tziu. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.	372
Figura 132 – Curva de Acumulação da Avifauna.	376
Figura 133 - Abundância da herpetofauna observada na AID do empreendimento.....	379
Figura 134 - Diversidade da herpetofauna observada na AID do empreendimento.....	379
Figura 135 - indivíduos de A) Ameiva ameiva, B) Tropicurusoreadicus, C) Leptodactylusfuscus; D) teiú; E) Rhinella granulosa e F) Rhinellaschneideri.	380
Figura 136 - Curva de acumulação de espécies para a herpetofauna na AID do empreendimento. ...	383
Figura 137 - A) Instalação de armadilhas fotográficas; BCD) rastreamento de vestígios.	385
Figura 138 - Indivíduos de A) cachorro-do-mato; B) jaritataca; C) saruê; e pegada de D) mão-pelada.	387
Figura 139 - Diversidade de mamíferos na AID do empreendimento.	387
Figura 140 - Abundância de mamíferos na AID do empreendimento.	388
Figura 141 - Curva do coletor para a mastofauna presente na AID do empreendimento.....	391
Figura 142: Disposição dos pontos amostrais para ictiofauna.	394
Figura 143: Indivíduo de AB) Astyanaxaff. bimaculatus (lambari-do-rabo-amarelo); CD) Astyanaxaff. fasciatus (lambari-do-rabo-vermelho); E) Astyanaxsp. (lambari); F) Poecilia reticulata (barrigudinho); G) Geophagus brasiliensis (acará); H) Hoplosternum littorale.....	397
Figura 144: Percentual de espécies por ordem durante o levantamento da ictiofauna.	397
Figura 145: Percentual de espécies por família durante o levantamento da ictiofauna.	398
Figura 146: Abundância relativa e riqueza de espécies capturadas por ponto amostral da ictiofauna.	400
Figura 147: Índice de diversidade shannon_H e equitabilidade por ponto de amostragem.....	401
Figura 148: Dendograma de similaridade observada durante o levantamento da ictiofauna da área.	401
Figura 149: Curva de acúmulo de espécies para amostragem total da ictiofauna.....	402
Figura 150 - Inserção do empreendimento.....	404
Figura 151 - Pirâmide etária/ distribuição por sexo, segundo os grupos de idade, 2010.....	409
Figura 152 - Fluxo escolar por faixa etária no Município de Itinga, ano de 2000 e 2010.	410
Figura 153 - Fluxo escolar por faixa etária do Município de Itinga no ano de 2010.....	411
Figura 154 - Escolaridade da população adulta.....	412

Figura 155 - UBS Água Branca.	414
Figura 156 - UBS Vida Nova.	414
Figura 157 - UBS Vida e Paz.	414
Figura 158 - Unidades de Básicas de Saúde - São Pedro. Fonte: Prefeitura de Itinga (Adm. 2017- 2020).	414
Figura 159 - UBS Novo Horizonte.	414
Figura 160 -Distribuição de Renda por população.....	416
Figura 161 - Números absolutos de crimes de diferentes naturezas registrados em Itinga - 2016 a 2020.	421
Figura 162 - Imagem de São Vicente de Paula.	422
Figura 163 -Evolução do IDHM - Araçuaí – MG.	426
Figura 164 - Pirâmide etária/ distribuição por sexo, segundo os grupos de idade – 2010.	428
Figura 165 - Fluxo escolar por faixa etária no Município de Araçuaí em 2000 e 2010.	429
Figura 166 - Fluxo escolar por faixa etária no Município de Araçuaí.....	430
Figura 167 - Distribuição de Renda por população.....	435
Figura 168 - Números absolutos de crimes de diferentes naturezas registrados em Araçuaí.....	440
Figura 169 - Capelinha de Santa Cruz pós reforma. Fonte: Prefeitura de Araçuaí.....	443
Figura 170 -Localização das residências da ADA E AID.	445
Figura 171 -Mapa de residências contidas na ADA.....	447
Figura 172 - Residência RS-8.....	449
Figura 173 - Nível escolaridade dos entrevistados	450
Figura 174 - Principais fontes de renda da comunidade.....	451
Figura 175 - Tipo de Construção de habitação.	451
Figura 176 -Principais problemas ambientais da localidade.	452
Figura 177 -Principais problemas sociais da localidade	453
Figura 178 - Principais problemas enfrentados no dia a dia.	454
Figura 179 -Delimitação Área de Influência Direta – AID e Comunidade Abrangente.	455
Figura 180 -Mapa Residências na AID.....	457
Figura 181 - Cisterna.	460
Figura 182 - Tipo de Construção de habitação.	461
Figura 183 -Principais fontes de renda da comunidade.....	462
Figura 184 -Nível de escolaridade dos entrevistados.	463
Figura 185 - Levantamento sobre a quantidade de entrevistados que já ouviram falar do projeto...	465
Figura 186 -Residência RS-12.	466
Figura 187 - Residência RS-59.....	466
Figura 188 –Residência RS-44.....	467
Figura 189 –Residência RS-60.....	467
Figura 190 -Residência RS-21.	467
Figura 191 - Residência RS-33.....	467
Figura 192 - Residência RS-30.....	467
Figura 193 - Representação dos principais efeitos ecológicos devido à implementação de vias de acesso.....	489
Figura 194 - Pontos de amostragens.	525

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Equipe técnica responsável pelo desenvolvimento das atividades.	4
Quadro 2 - Alterações do EIA protocolado em setembro de 2020.	23

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1 - Legislações Federais pertinentes ao empreendimento.	38
Tabela 2 - Legislações Estaduais pertinentes ao empreendimento.	47
Tabela 3 - Atividades Licenciadas da Cava Norte.	53
Tabela 4 - Atividades Licenciadas Cava Sul.	55
Tabela 5 - Variação do preço do lítio de 2012 a 2018.	73
Tabela 6 - Área total e reservas legal das propriedades.	81
Tabela 7 - Estimativa de Recursos Minerais.	86
Tabela 8 - Parâmetros estabelecidos para a perfuração e desmonte.	88
Tabela 9 - Parâmetros Geométricos e Econômicos para Otimização de Cavas.	90
Tabela 10 - Parâmetros Geométricos e Geotécnicos para Cavas Operacionalizadas Finais.	92
Tabela 11 - Resultado Cava Sul Final Operacionalizada.	94
Tabela 12 - Volume e Áreas de Pilha.	96
Tabela 13 - Sequenciamento de Lavra Operacional.	97
Tabela 14 - Características dos equipamentos da mina.	119
Tabela 15 - Demanda anual de equipamentos.	120
Tabela 16 - Regime de operação.	121
Tabela 17 - Mão de obra prevista para operação do empreendimento.	121
Tabela 18 - Cursos de água da bacia JQ3.	139
Tabela 19 - Distribuição das classes de declividade para ADA.	173
Tabela 20 - Distribuição das classes de declividade para AID.	174
Tabela 21 - Distribuição das classes de declividade para AII.	174
Tabela 22 - Dados Climáticos.	180
Tabela 23 - Tipos climáticos segundo Thornthwaite (1948) e Icrisat (1980), baseados no índice de umidade (Iu).	181
Tabela 24 - Indicador Climático representado pelo Índice de Umidade de Thornthwaite (1948).	181
Tabela 25 - Série histórica de precipitação.	185
Tabela 26 - Temperatura média mensal (1991 a 2019).	188
Tabela 27 - Temperatura média mínima mensal (1991 a 2019).	189
Tabela 28 - Temperatura média máxima mensal (1991 a 2019).	192
Tabela 29 - Umidade relativa.	194
Tabela 30 - Série histórica de umidade relativa do ar.	194
Tabela 31 - Série histórica para evapotranspiração.	196
Tabela 32 - Série histórica para nebulosidade.	198
Tabela 33 - Velocidades médias para ventos.	201
Tabela 34 - Principais fontes emissoras de ruídos.	205
Tabela 35 - Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade com seus respectivos atributos (Importância Biológica, Pressões Antrópicas e Recomendações).	220
Tabela 36 - Tipologias presentes na área de ocupação do Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa – Cava Sul.	227

Tabela 37 - Coordenadas das unidades amostrais alocadas nas porções de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural e de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural não contempladas no censo.	233
Tabela 38 - Conversão da Circunferência a Altura do Peito – CAP (circunferência a 1,30 m do solo) em Diâmetro a Altura do Peito – DAP (diâmetro a 1,30 m do solo).....	236
Tabela 39 - Lista de espécies referentes aos indivíduos arbustivos e arbóreos isolados mensurados nas áreas rurais consolidadas, em ordem crescente de família, considerando-se a área total de 141,861 ha.	242
Tabela 40 - Valores de riqueza (número de espécies) a abundância (número de indivíduos) referentes a cada família mensurada nas áreas rurais consolidadas considerando-se a área total de 141,861 ha.	247
Tabela 41 - Lista de espécies mensuradas nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágios inicial e médio de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, considerando-se o processo de amostragem (área total amostral igual a 1,0 ha) e censo (12,935ha).....	250
Tabela 42 – Unidades amostrais de ocorrência das espécies mensuradas nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágios inicial e médio de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, considerando-se o processo de amostragem (área total amostral igual a 1,0 ha).	256
Tabela 43 – Ocorrência das espécies nos diferentes estágios sucessionais da fitofisionomia Floresta Estacional Decidual, presente na área de intervenção ambiental do projeto.	259
Tabela 44 - Análise estrutural horizontal das espécies mensuradas nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de Índice de Valor de Importância - IVI, considerando-se uma área amostral de 0,65 ha.	264
Tabela 45 - Análise estrutural vertical das espécies mensuradas nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de Posição Sociológica Relativa - PsR, considerando-se uma área amostral de 0,65 ha.	266
Tabela 46 - Análise estrutural horizontal das espécies referentes aos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de Índice de Valor de Cobertura – IVC, considerando-se a área total do censo igual a 12,935ha.....	269
Tabela 47 - Análise estrutural vertical das espécies mensuradas nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de Posição Sociológica Relativa - PsR, considerando-se a área total do censo igual a 12,935 ha.	272
Tabela 48 - Análise estrutural horizontal das espécies mensuradas nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de Índice de Valor de Importância - IVI, considerando-se uma área amostral de 0,35 ha.	282
Tabela 49 - Análise estrutural vertical das espécies mensuradas nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de Posição Sociológica Relativa - PsR, considerando-se uma área amostral de 0,35 ha.	285
Tabela 50 - Dados dendrométricos e volumétricos por unidade amostral alocada nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágios inicial (área amostral de 0,60 ha) e médio (área amostral de 0,40 ha) de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto.	287
Tabela 51 - Volumetria, por classe diamétrica, observada nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágios inicial (área amostral de 0,65 ha) e médio (área amostral de 0,40 ha) de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto.....	288

Tabela 52 - Volumetria, em ordem decrescente, por espécie mensurada nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, considerando-se uma área amostral de 0,65 ha.	289
Tabela 53 - Volumetria, em ordem decrescente, por espécie mensurada nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, considerando-se uma área amostral de 0,35 ha.	290
Tabela 54 - Análise estrutural horizontal das espécies referentes aos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de Índice de Valor de Cobertura – IVC,	293
Tabela 55 - Pós-estratificação volumétrica das unidades amostrais alocadas em todos os fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural (3,717 ha) e em parte dos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural (12,769 ha) não contemplada pelo censo, considerando-se uma área amostral total de 1,0 ha	294
Tabela 56 - Resultados obtidos a partir dos estimadores da Amostragem Casual Estratificada para a variável volume, referentes a todos os fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural (3,717 ha) e parte dos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural (12,769 ha) não contemplada pelo censo, considerando-se uma área amostral total de 1,0 ha.	295
Tabela 57 - Volume total médio de madeira referente a todos os fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural (3,717 ha) e fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural não contemplados pelo censo (12,769 ha).	296
Tabela 58 - Volumetria, em ordem decrescente, por espécie referente aos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural onde foi efetuado o censo (12,935 ha).	297
Tabela 59 -Lista de espécies referentes aos indivíduos arbustivos e arbóreos isolados mensurados nas áreas rurais consolidadas, em ordem crescente de família, considerando-se a área total de 17,209 ha.	299
Tabela 60 - Lista de espécies mensuradas nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágios inicial e médio de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto da PE, considerando-se o processo de amostragem (área total amostral igual a 0,2 ha)	300
Tabela 61 - Síntese dos resultados das análises obtidas por meio dos dados qualitativos e quantitativos da Flora.....	301
Tabela 62 - Avifauna com registro em literatura científica para a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento.....	318
Tabela 63 - Número de espécies de invertebrados terrestres ameaçadas de extinção ou extintas nas diferentes classes, ordens e famílias, com as respectivas categorias, de acordo com a Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.....	333
Tabela 64 - Herpetofauna com registro em literatura científica para a Área de Influência Indireta AII do empreendimento.....	337
Tabela 65 - Peixes ameaçados de extinção no estado de Minas Gerais.....	342
Tabela 66 -Mastofauna com registro em literatura científica para a Área de Influência Indireta AII do empreendimento.....	345
Tabela 67 - Coordenadas dos pontos amostrais para a observação da fauna terrestre na AID pleiteada para o empreendimento.....	357
Tabela 68 -Relação das aves registradas com indicação do método de observação, status de conservação e endemismo.....	361
Tabela 69 - Espécies com maior valor de Índice Pontual de Abundância (IPA) para a AID do empreendimento.....	369
Tabela 70 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener para aves na AID do empreendimento no período seco	374

Tabela 71 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener para aves na AID do empreendimento no período chuvoso	374
Tabela 72 -ANOVA da biodiversidade entre fisionomias e entre períodos amostrais na AID do empreendimento.....	375
Tabela 73 - Herpetofauna observada na Área de Influência Direta do empreendimento	377
Tabela 74 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener para a herpetofauna na AID do empreendimento no período seco.	381
Tabela 75 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener para a herpetofauna na AID do empreendimento no período chuvoso	381
Tabela 76 - ANOVA da biodiversidade da herpetofauna na AID do empreendimento no período chuvoso.	382
Tabela 77 - Mastofauna observada na Área de Influência Direta do empreendimento.	386
Tabela 78 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener para mastofauna na AID do empreendimento no período seco	389
Tabela 79 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener para mastofauna na AID do empreendimento no período chuvoso.	389
Tabela 80 - ANOVA da biodiversidade de mamíferos na AID do empreendimento no período chuvoso.	390
Tabela 81: Pontos de amostragem da ictiofauna nas áreas de influência do empreendimento.	394
Tabela 82: Lista de espécies registradas durante o levantamento da ictiofauna da área de influência.	395
Tabela 83: Abundância relativa e riqueza de espécies capturadas por ponto amostral da ictiofauna	399
Tabela 84 -Caracterização do território.	404
Tabela 85 - Situação domiciliar.....	405
Tabela 86 - Evolução do uso agropecuário do solo.	405
Tabela 87 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.....	406
Tabela 88 - População total, por gênero, rural/urbana e taxa de urbanização.	407
Tabela 89 - Estrutura etária da população.	408
Tabela 90 - Longevidade, mortalidade e fecundidade.....	409
Tabela 91 - Levantamento das unidades de ensino de municipais.	412
Tabela 92 - Levantamento de unidade escolares estaduais e privadas.....	413
Tabela 93 - Situação dos recursos humanos segundo categorias do Município de Itinga.....	415
Tabela 94 -Renda, Pobreza e Desigualdade.	416
Tabela 95 - Ocupação da População com mais de 18 anos.....	417
Tabela 96 - Números absolutos de crimes violentos, taxas de crimes violentos por cem mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020.	418
Tabela 97 - Números absolutos de crimes violentos por tipo - 2016 a 2020.	418
Tabela 98 - Números absolutos de crimes e infrações de outras naturezas, taxa por 100 mil habitantes e variação anual.....	419
Tabela 99 - Números absolutos de alvos de furtos, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020.....	419
Tabela 100 - Números absolutos de alvos de roubo, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020. F	420
Tabela 101 - Números absolutos de veículos roubados, taxas por cem mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020.	420
Tabela 102 - Números absolutos de vítimas de homicídio consumado, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020.....	421
Tabela 103 -Caracterização do território.	423
Tabela 104 - Situação domiciliar do Município de Araçuaí.	423

Tabela 105 - Uso agropecuário do solo, por quantidade de estabelecimento e tamanho da área ocupada por cada atividade.	424
Tabela 106 - População total, por gênero, rural/urbana e taxa de urbanização.....	425
Tabela 107 -População total, por gênero, rural/urbana e taxa de urbanização.	426
Tabela 108- Estrutura etária da população.	427
Tabela 109 - Longevidade, mortalidade e fecundidade.....	428
Tabela 110 - Levantamento de unidades escolares municipais, estaduais e privadas.....	430
Tabela 111 - Renda, Pobreza e Desigualdade.....	435
Tabela 112 -Ocupação da População com mais de 18 anos.....	436
Tabela 113 - Número absolutos de crimes violentos, taxas de crimes violentos por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020.	437
Tabela 114 - Números absolutos de crimes violentos por tipo - 2016 a 2020.	437
Tabela 115 - Números absolutos de crimes e infrações de outras naturezas, taxa por cem mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020.	438
Tabela 116 - Números absolutos de furto, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020.	438
Tabela 117 - Números absolutos de alvos de roubo, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020.	439
Tabela 118 - Números absolutos de veículos roubados, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020.	439
Tabela 119 - Números absolutos de vítimas de homicídio consumado, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020.....	440
Tabela 120 - Bens tombados e registrados - Proteção Municipal, Estadual e Federal.....	441
Tabela 121 - Levantamento das residências na ADA.	448
Tabela 122 - Levantamento das residências e empreendimentos – Raio de 500m.	458
Tabela 123 - Critérios de valoração dos Impactos Ambientais.....	474
Tabela 124 - Impactos previstos no meio físico.	476
Tabela 125 - Impactos previstos no meio biótico.	476
Tabela 126 - Impactos previstos no meio socioeconômico.	477
Tabela 127 - Alteração física da paisagem / impacto visual.....	477
Tabela 128 - Desenvolvimento de processos erosivos.	479
Tabela 129 - Impacto morfológico. Vetor Ambiental e Urbanística (2021)	479
Tabela 130 - Modificações na estrutura dos solos.	480
Tabela 131 - Poluição dos solos.....	480
Tabela 132 - Alteração na qualidade das águas.	482
Tabela 133 - Alteração da qualidade do ar.....	483
Tabela 134 - Alteração nos níveis de ruídos.....	484
Tabela 135 - Disposição inadequada de resíduos.....	485
Tabela 136 - Perda de habitats da fauna.....	486
Tabela 137 - Alterações na dinâmica populacional e interações.	487
Tabela 138 - Perturbação e afugentamento a fauna local.....	487
Tabela 139 - Captura ilegal, aumento a caça e riscos de atropelamento.	490
Tabela 140 - Supressão, redução e soterramento da cobertura vegetal.....	491
Tabela 141 - Interferência nos processos biológicos, redução do metabolismo vegetal.	491
Tabela 142 - Alteração da composição florística.	492
Tabela 143 - Aumento de pressão antrópica sobre os recursos naturais dos remanescentes.	493
Tabela 144 - Geração de expectativas.	495
Tabela 145 - Geração de incômodos e transtornos à população.	496
Tabela 146 - Pressão sobre a infraestrutura, bens e serviços.	499
Tabela 147 - Conflito social.	500

Tabela 148 - Risco de acidentes à saúde dos trabalhadores.....	501
Tabela 149 - Riscos de acidentes e à saúde dos moradores.	502
Tabela 150 - Aumento na arrecadação de impostos e tributos.	503
Tabela 151 - Geração, manutenção de empregos, qualificação de mão de obra e fornecedores.....	505
Tabela 152 - Incremento na dinâmica da renda e da economia local.	505
Tabela 153 - Matriz de comparação de impactos.....	506
Tabela 154 - Matriz de valoração de impactos. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)	508
Tabela 155 - Planos e programas propostos e suas respectivas ações.....	512
Tabela 156 - Medidas relacionadas a alteração física da paisagem / impacto visual.....	514
Tabela 157 - Medidas relacionadas a intensificação dos processos erosivos.	514
Tabela 158 - Medidas relacionadas ao impacto morfológico.....	515
Tabela 159 - Medidas relacionadas a poluição dos solos e a modificação em sua estrutura.	515
Tabela 160 - Medidas relacionadas a poluição dos solos e a modificação em sua estrutura.	515
Tabela 161 - Medidas relacionadas a alteração na qualidade das águas.	516
Tabela 162 - Medidas relacionadas a alteração na qualidade do ar.....	516
Tabela 163 - Medidas relacionadas a alteração dos níveis de ruídos e vibrações.	517
Tabela 164 - Medidas relacionadas a disposição inadequada dos resíduos.	517
Tabela 165 - Medidas relacionadas a perda de diversidade faunística / perda de habitats da fauna.	517
Tabela 166 - Medidas relacionadas a perda de diversidade faunística / perda de habitats da fauna.	518
Tabela 167 - Medidas relacionadas a perda de diversidade / perturbação e afugentamento da fauna.	518
Tabela 168 - Medidas relacionadas a captura ilegal de animais, aumento da caça e riscos de atropelamento.....	518
Tabela 169 - Medidas relacionadas a supressão, redução e soterramento da cobertura vegetal.....	519
Tabela 170 - Medidas relacionadas a interferência sobre os processos biológicos com redução do metabolismo vegetal.....	519
Tabela 171 - Medidas relacionadas a alteração florística.	519
Tabela 172 – Medidas relacionadas ao aumento da pressão antrópica sobre os recursos naturais dos remanescentes e das áreas de preservação.....	520
Tabela 173 - Medidas relacionadas a pressão sobre a infraestrutura e demanda por bens e serviços.	521
Tabela 174 - Medidas relacionadas a pressão sobre a infraestrutura e demanda por bens e serviços.	521
Tabela 175 - Medidas relacionadas aos riscos de acidentes e à saúde dos trabalhadores.....	521
Tabela 176 - Medidas relacionadas aos riscos de acidentes e à saúde da comunidade.	521
Tabela 177 - Medidas potencializadoras relacionadas ao aumento na arrecadação de impostos e tributos.....	522
Tabela 178 - Medidas potencializadoras relacionadas a geração e manutenção de empregos.	522
Tabela 179 - Medidas potencializadoras relacionadas a geração e manutenção de empregos.	522
Tabela 180 - Identificação dos pontos de amostragem	525
Tabela 181 - Exemplo de Tabela de Controle de resíduos sólidos.	531
Tabela 182 - Compensações ambientais.....	540
Tabela 183: Matriz de comparação de programas, medidas e ações.....	544

1. APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A busca por novas tecnologias é constante desde os primórdios dos tempos, o que resulta em técnicas, modelos, teorias, meios que tornam o desenvolvimento tecnológico diferente a cada época. O uso destas ferramentas, agregadas à exploração consciente de matérias primas e ao emprego de modelos produtivos eficientes, tem sido foco no mercado brasileiro e internacional nos últimos anos, principalmente no tocante ao desenvolvimento econômico, ambientalmente sustentável e combate ao aquecimento global.

Nesse contexto, a demanda por energias renováveis, oriundas de fontes limpas, tem crescido exponencialmente, como é o caso da substituição de combustíveis fósseis pelo uso de baterias de íon-lítio. Este é o quadro global de inserção da Sigma, como produtora de lítio.

Segundo Márcio Antônio Fiori, pesquisador do mestrado de Engenharia de Materiais da UNESC e presidente do Comitê Gestor da Rede de Lítio do Brasil (Rede PTD de Lítio), “as melhores baterias, os melhores acumuladores de energia utilizados são à base de lítio”. Atualmente, a grande maioria dos carros elétricos experimentais ou em produção, no mundo, usam baterias de lítio. Estima-se que em 2040 estejam trafegando cerca de 500 milhões de veículos elétricos no planeta, o que representa uma média de 3,6 bilhões de baterias de lítio instaladas.

A Sigma Mineração S.A., subsidiária brasileira da Sigma Lithium Resources, uma companhia canadense com sede em Vancouver, com ações listadas na Bolsa de Toronto (TSX-V), mas controlada por um fundo de participações da empresa brasileira A10 Investimentos, propõe se tornar referência mundial em sustentabilidade na exploração mineral de lítio na região conhecida como Vale do Rio Jequitinhonha, mais precisamente entre os municípios de Araçuaí e Itinga, no Estado de Minas Gerais, Brasil.

A Sigma administra uma operação de mineração sustentável, que visa manter o equilíbrio entre as atividades exercidas pela empresa e o meio ambiente. A empresa vem buscando atuar no desenvolvimento social e econômico contribuindo para a valorização mineral da região. Esse local é amplamente conhecido devido aos seus baixos indicadores sociais e por ter características do semiárido. Trata-se de uma região de contrastes entre a pobreza, gerada pela seca e pela falta de empregos, uma rica cultura e um forte capital social. Este cenário de pobreza contrasta com a potencialidade do subsolo e a prosperidade em recursos naturais. A exploração de lítio pode mudar a situação econômica do Vale do Jequitinhonha, transformando o cenário atual da região.

Mais especificamente, seu lócus de atuação é nos Municípios de Araçuaí e Itinga, onde é detentora de 28 processos minerários divididos nos seguintes projetos: Grota do Cirilo, Genipapo, Santa Clara e São José, compreendendo uma área total de 18.887 hectares.

A Sigma pretende se posicionar como uma grande produtora de concentrado de lítio no Brasil e no mundo, competitiva e de qualidade, buscando atrair para o Brasil empresas de conversão de carbonato, hidróxido de lítio e outras etapas de processo de produção das baterias para os veículos elétricos. O Projeto pretende ser o pilar da cadeia de produção do lítio no Brasil suprindo matéria prima em quantidade e qualidade as demais etapas até chegar ao produto, a bateria. Inicialmente, nossa produção terá o destino de exportação até o momento que as demais etapas da cadeia de produção se instalem no Brasil para atender nosso mercado potencial.

Mas, em especial, a Sigma Mineração se orgulha de ter iniciado seu Projeto baseado em seus valores de sustentabilidade, fundamentados na preservação ambiental, inovação de seus processos de produção e parceria com as comunidades do Vale do Jequitinhonha.

A empresa será uma das primeiras mineradoras de minerais metálicos do Brasil a usar a técnica do empilhamento a seco do rejeito, portanto sem barragem, reutilizando 90% da água de processo através de filtragem e tratamento. Os processos de beneficiamento do Projeto são inovadores, utilizam tecnologias de última geração, com baixo consumo de água e nenhuma adição de produtos químicos.

Ao todo, a Sigma já investiu R\$ 195 milhões em trabalhos de pesquisa mineral, no desenvolvimento da sua rota de processo para produção de concentrado de lítio a partir do espodumênio e na implantação de uma planta-piloto, com o objetivo de otimizar parâmetros de processo e testar a aceitabilidade do seu concentrado no mercado internacional de lítio.

Os investimentos em pesquisa mineral realizados pela Sigma mudaram, significativamente, a posição do Brasil e do Vale do Jequitinhonha no cenário mundial do lítio: de detentor de 0,33% das reservas mundiais para 8%.

Quanto aos investimentos na rota de processo e na instalação da planta piloto, seus resultados foram, também, extremamente positivos. Primeiro porque a rota de processo estabelecida está dentro dos critérios estabelecidos pela empresa de atuar sob bases ambientalmente sustentáveis e segundo porque o produto Sigma foi considerado pelo mercado internacional como de alta qualidade, tanto por seu teor contido de Li_2O , quanto por sua granulometria mais grossa, que auxilia nos processos produtivos de conversão do espodumênio.

Além disso, o projeto minerário da Sigma prevê um investimento de aproximadamente R\$ 452 milhões de reais até o final de 2021, tornando a Sigma um dos maiores investidores da Região do Vale do Jequitinhonha/MG. Grande parte dos investimentos realizados pela Sigma no Vale do Jequitinhonha foram concentrados no Projeto Grota do Cirilo, dentro do qual se insere o Pegmatito Xuxa, de interesse do presente EIA.

2. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Este documento integra as modificações do Estudo de Impacto Ambiental – EIA da Ampliação da Cava Norte do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Xuxa, processo de licenciamento ambiental nº 4497/2020, de titularidade da Sigma Mineração S.A, protocolados em 02/09/2020, através do sistema de Licenciamento Ambiental – SLA portal EcoSistemas, conforme as Diretrizes da Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental – DN COPAM nº 217/2017.

A alteração em questão refere-se a mais uma ação da Sigma para minimizar os impactos ambientais e riscos do projeto em questão e maximizar os benefícios socioeconômicos para a região onde se instalará.

Trata-se de alteração na configuração de disposição de rejeitos e estéril, com a finalidade de separar esses materiais, com vistas a facilitar seus aproveitamentos em outras cadeias produtivas, a exemplo do aproveitamento dos rejeitos, com alto teor de feldspato, nas indústrias cerâmica e vidreira.

Essa ação trará um ganho ambiental e socioeconômico significativo ao projeto, considerando as possibilidades de eliminar passivos ambientais que alterarão de forma permanente os territórios de inserção do projeto e a diversificação da economia local.

Como será visto no decorrer do presente documento, a nova configuração de pilhas alterou a ADA e a AID do EIA anteriormente protocolado, sem, contudo, trazer novos impactos ambientais relevantes.

Dentro do possível, utilizou-se como critérios: alocar a nova configuração de pilhas dentro da ADA já estudada e em áreas antropizadas. O resultado do uso desses critérios foi, à exceção de medidas compensatórias pela supressão de vegetação, a manutenção de basicamente todos os Programas de Controle e Monitoramento originais.

A modalidade de licenciamento ambiental, anteriormente solicitada, não sofreu alteração, ou seja, manteve-se como Licença Prévia e Licença de Instalação Concomitantes (LAC-2), sendo a única alteração, proveniente da classificação do empreendimento, em função do uso dos novos critérios de enquadramento de empreendimentos de mineração, estabelecidos pela DN 240/2021. Sendo assim, o projeto em questão, antes classificado como classe 6, passou para classe 4, fator locacional 1, devido a supressão de vegetação nativa e a sua inserção em área de alta potencialidade de ocorrências de cavidades, de acordo com os dados do IDE-Sisema.

Em síntese, o presente documento não representa um novo EIA, mas uma alteração pontual no EIA já protocolado, cujos impactos socioeconômicos e ambientais têm um saldo positivo.

Entendeu-se como mais didático, principalmente em relação a facilitar a análise sistêmica dos impactos ambientais e socioeconômicos do empreendimento, que as alterações feitas não fossem

apresentadas em documento à parte, avulso, mas integradas ao EIA já protocolado.

O Quadro 2, evidencia as alterações feitas no EIA protocolado em 02/09/2020, indicando a página e item modificado em consequência da nova configuração de pilhas.

Quadro 2 - Alterações do EIA protocolado em setembro de 2020.

ATIVIDADE	TÍTULO	Item	COMENTÁRIO	PÁGINA
Atualização	Apresentação do empreendimento	1	Atualização das informações	20 a 21
Inserção	Apresentação do Estudo de Impacto Ambiental - EIA	2	-	22 a 24
Atualização	Introdução	3	Foi alterado a classificação do empreendimento de acordo com a DN COPAM 240/2021.	25 a 26
Inserção	Legislações Pertinentes ao Licenciamento da Cava Sul	4.1	Inserção da Deliberação Normativa COPAM 240/2021 no quadro de legislação estadual.	48 e 49
			Inserção do Memorando- Circular nº 4/2020/IEF/DCNG no quadro de legislação estadual.	
	Compatibilização do Projeto Grota do Cirilo Pegmatito Xuxa Cava Norte e Projeto Grota do Cirilo Pegmatito Xuxa Cava Sul	4.4.1	Foi realizada a compatibilização do projeto da Cava Norte e Cava Sul	53 a 58
Atualização	Modalidade de Licenciamento Solicitado	4.6	Foi alterado a classificação do empreendimento de acordo com a DN COPAM 240/2021	58
	As propriedades inseridas na área do projeto	5.5	Atualização do quadro de propriedades inseridas na área do projeto.	80 a 84
	Estimativa de Reservas Minerais	5.8	Foi realizado a alteração do quadro e do texto de estimativa de reservas minerais	86 a 87
	Lavra	5.9	Atualização da descrição da Lavra	87 a 90
	Cava Operacionalizada Final	5.11	Atualização da descrição da Cava Operacionalizada Final	91 a 96
	Sequenciamento de Lavra	5.12	Atualização da descrição do Sequenciamento de Lavra	97 a 107
	Pilhas de Estéril/Rejeito	5.15	Atualização da descrição das Pilhas de Estéril/Rejeito	112 a 114
	Infraestrutura Principal da Mina	5.17	Atualizado a tabela de equipamentos	117 a 125
	Outorga de Direito de Uso das Águas	5.19	retirada duas outorgas vencidas e que não seriam revalidadas	125
	Área Diretamente Afetada (ADA)	6.1	Atualização da extensão da ADA	128
	Área de Influência Direta (AID) Meio Físico e Biótico	6.2	Atualização da extensão da AID Meio Físico e Biótico	128

ATIVIDADE	TÍTULO	Item	COMENTÁRIO	PÁGINA
Atualização	Área de Influência Direta (AID) Meio Socioeconômico	6.4	Atualização da extensão da AID Meio Socioeconômico	132
	Caracterização geomorfológica do empreendimento	7.8.1	Atualização do quadro de distribuição das classes de declividade para a ADA, AID e AII	173 a 174
	Espeleologia	7.20	Atualização dos dados do levantamento espeleológico	206 a 208
	Levantamento e identificação de monumentos naturais	7.21	Atualização do processo de licenciamento arqueológico	209
Inserção	Unidade de Conservação	8.2	Inserção do texto sobre Unidade de Conservação	214 a 217
	Caracterização Fisionômica	8.4.4	Inserção do texto sobre a Caracterização Fisionômica da vegetação da área da ADA	227 a 231
Atualização	Levantamento de dados qualitativos e quantitativos da flora	8.4.5	Atualização das informações do Levantamento de dados qualitativos e quantitativos da flora da área da ADA (inventário florestal)	232 a 302
Inserção	Caracterização Socioeconômica de Itinga/MG	9.1.1	Inserção da caracterização sobre o Uso e Ocupação do solo de Itinga	404 a 406
		9.1.10	Inserção de dados sobre Segurança de Itinga	417 a 421
		9.1.11	Inserção de dados sobre Patrimônio Cultural e Natural de Itinga.	421 a 422
Inserção	Caracterização Socioeconômica de Araçuaí/MG	9.2.1	Inserção da caracterização sobre o Uso e Ocupação do solo de Araçuaí.	423 a 424
		9.2.10	Inserção de dados sobre Segurança de Araçuaí.	436 a 440
		9.2.11	Inserção de dados sobre Patrimônio Cultural e Natural de Araçuaí.	441 a 444
Reestruturação na forma de apresentação	Descrição dos Impactos Ambientais	10.3	Reestruturação da forma de apresentação da descrição dos impactos ambientais, medidas mitigadoras e compensatórias, programas ambientais, medidas de reabilitação e compensação sem alteração do resultado apresentado no EIA anterior.	468 a 506
	Medidas Mitigadoras e Compensatórias	11		511 a 522
	Programas Ambientais	12		523 a 537
	Medidas de Reabilitação	12.2		537 a 540
	Medidas de Compensação	12.3		540 a 542
Atualização	Mapas	-	Atualização de todos os mapas que continham a delimitação da ADA	-

3. INTRODUÇÃO

O presente documento de Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da Cava Sul – Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa, de responsabilidade da Sigma Mineração S.A., é apresentado a esta SUPPRI como ampliação da Cava Norte, detentora da Licença Prévia (LP) e Licença de Instalação (LI) nº 281, de 08 de outubro de 2019.

A Cava Sul, objeto deste estudo, apresenta-se como área continua a Cava Norte, já licenciada, conforme apresentado anteriormente, possuindo uma significativa parcela de sua extensão territorial contida na Área de Influência Direta – AID da Cava Norte. Desta forma, informações constantes no EIA da Cava Norte, foram utilizadas como dados secundários, uma vez que o EIA em questão teve seu conteúdo previamente analisado e aprovado por este Órgão.

Importa salientar, como será demonstrado ao longo deste estudo, que a implantação e operação da Cava Sul não ensejará impactos ambientais sinérgicos em relação aos da Cava Norte. Este fato, associado à necessidade de expansão da Cava Norte, tem sua fundamentação técnica baseada em questões geológicas, ambientais e econômicas. É, portanto, com base no art. 11, do *Decreto nº 47.383, de 2 de março de 2018, que explicita que a ampliação de empreendimentos licenciados com LAC* serão enquadrados de acordo com suas características de porte e potencial poluidor e demais legislações vigentes que se passa a desenvolver os Estudos de Impactos Ambientais do empreendimento Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa – Cava Sul.

Desta maneira, considerando os parâmetros definidos por normas e leis vigentes e o caráter decisivo sobre as ações administrativas voltadas ao licenciamento ambiental, o EIA/RIMA torna-se um dos principais recursos técnicos à análise da viabilidade do empreendimento.

Como estabelecido pelo órgão ambiental competente, a modalidade do licenciamento aqui apresentado será o Licenciamento Ambiental Concomitante - LAC2. De acordo a DN COPAM nº 217/2017, nesta modalidade serão analisadas, em uma única fase, as etapas de Licença Prévia - LP e Licença de Instalação - LI, com posterior análise da Licença de Operação - LO; ou, primeiramente a análise da LP e posterior análise concomitante das etapas de LI e LO do empreendimento.

Conforme Solicitação nº 2020.09.01.003.0000247 no Sistema de Licenciamento Ambiental – SLA/SEMAD, o empreendimento foi predominantemente classificado como ‘Classe 6’, critério locacional 1.

Entretanto, devido a mudança na DN 217/2017, promovida pela DN nº 240/2021, o empreendimento em questão passou para a Classe 4, essa alteração se deve ao enquadramento de minérios pegmatíticos no Código A-05-04-6 e não mais no Código A-05-04-5, como na DN 217/2017.

Assim, o empreendimento passa a ser classificado como:

- Classe predominante resultante: Classe 4;
- Fator locacional resultante: 1;
- Modalidade do licenciamento: LAC2.

3.1. OBJETIVO GERAL

O licenciamento da Cava Sul do Pegmatito Xuxa tem como objetivo aumentar a reserva lavrável do Pegmatito Xuxa, uma vez que as reservas e vida útil da Cava Norte têm sido consideradas pelas instituições financeiras nacionais e internacionais, que têm interesse já manifestado em apoiar o projeto, como insuficientes para aporte de capital ao projeto Grota do Cirilo/Pegmatito Xuxa, independentemente das suas excepcionais qualidades.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO LICENCIAMENTO E DO EMPREENDIMENTO

O presente Estudo de Impacto Ambiental– EIA tem por objetivos:

- Apresentar informações à Superintendência de Projetos Prioritários - SUPPRI, acerca do Licenciamento Ambiental para expansão da Cava Norte (licenciada através do processo técnico nº 06839/2017/001/2018), denominada Cava Sul, ambas pertencentes ao Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa;
- Obter a Licença Prévia – LP, Licença de Instalação – LI concomitantes para tal ampliação;
- Implantar unidade de mineração de pegmatito para extração do minério de lítio, para fins industriais na região do Vale do Jequitinhonha;
- Ordenar o uso do solo mediante operação futura da unidade de mineração em uma área tradicionalmente explorada por meio de garimpagem (gemas), em sua maioria informais sob os aspectos que regem a legislação mineral e ambiental;
- Contribuir no desenvolvimento socioeconômico e valorizar a mineração formal na região do Vale do Jequitinhonha.

3.3. JUSTIFICATIVAS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DO EMPREENDIMENTO

A necessidade de aumentar as reservas lavráveis e a vida útil do Pegmatito Xuxa se deve, em especial, aos seguintes fatores: aumento da oferta de lítio e consequente redução do seu valor no mercado internacional, marcadamente após 2019, ou seja: após atestada a viabilidade de financiamentos para a produção da Cava Norte, conforme apresentado nas figuras abaixo.

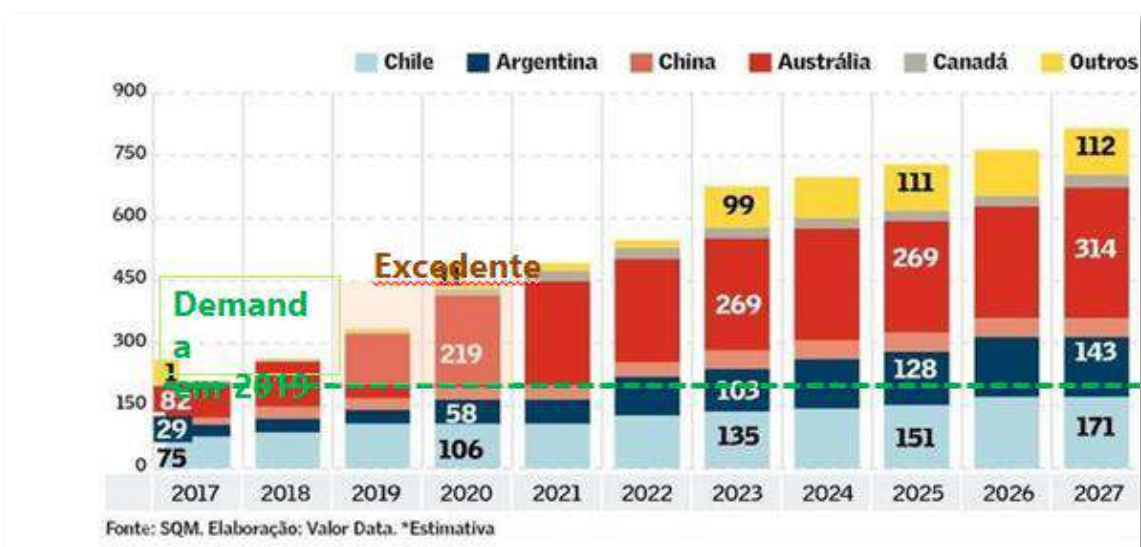


Figura 1 - Estimativa de Oferta de Minérios/Concentrados de Lítio.
 Fonte: SQM, 2020.



Figura 2 -Histórico e Previsão do Preço do Lítio no Mercado Internacional (2011 a 2023).
 Fonte: Bloomberg, (2020).

Diante desse novo quadro, os financiamentos para o desenvolvimento do projeto, seja de instituições no exterior ou no Brasil, passaram a demandar outro patamar de garantia de empréstimos, mesmo aqueles previamente acordados: aumento das reservas lavráveis com impacto direto sobre a vida útil da mina. Essas são as razões pela qual a Sigma está, atualmente, centrando seus esforços na ampliação da Cava Norte, como parte da sua estratégia comercial mundial.

A ampliação da Cava Norte, denominada Cava Sul, trará aporte significativos de reservas minerais ao projeto, dobrando sua capacidade operacional, uma vez que a Cava Sul possui reserva de 5,99 Mt com teor médio de 1,5% Li_2O , enquanto a Cava Norte tem reserva de 4,62 Mt e teor médio de 1,45 % de Li_2O , o que justificaria a injeção de novos recursos para o desejável desenvolvimento do projeto.

O lítio a ser produzido pela Sigma Mineração tem uma grande vantagem competitiva em relação à produção de outros países, devido à sua qualidade, em termos de teor e granulometria mais grosseira, como constatado por vários especialistas, em nível mundial, o que por si só lhe garantiria um mercado em potencial. Mas, o grande ganho de mercado que o lítio da Sigma vem obtendo se deve à sua produção limpa, ou seja: sem barragem de rejeitos, sem reagentes químicos, recuperação de aproximadamente 90% da água consumida nos seus processos, uso de energia limpa (hidrelétrica), quando comparado aos dois maiores produtores mundiais, Chile e Austrália, ambos com processos ambientalmente pouco sustentáveis.

É importante ressaltar que essas reservas estão situadas em local de fácil acesso, servido por estradas e acessos, já existentes viabilizando o escoamento da produção, diminuindo os impactos ambientais ocasionados pela abertura de tais vias. Outro ponto importante a se destacar é que o empreendimento não está inserido em área de Unidade de Conservação.

O cenário internacional é favorável à corrida pela busca do lítio, o que valoriza comercialmente esse tipo de matéria prima, contribuindo diretamente para a mudança no cenário econômico atual do Vale do Jequitinhonha em função da grande demanda de mão de obra local, aumentando significativamente o número de empregos diretos e indiretos na região.

A expansão da Cava Norte, denominada Cava Sul, trará equilíbrio econômico-financeiro ao município de Araçuaí, visto que perante a legislação mineral, dará a este direito à Compensação Financeira pela Exploração Mineral – CFEM, no mesmo nível do que será oferecido a Itinga com a operação da Cava Norte. Além disso, o projeto Pegmatito Xuxa será responsável pela geração de 500 (quinhentos) empregos diretos, o que poderá resultar na geração de outros 6.500 (seis mil e quinhentos) empregos indiretos, admitindo a relação estatística de que cada emprego direto gerado na mineração outros 13 empregos são gerados em cadeias produtivas a montante e a jusante, de acordo com estatísticas elaboradas pelo Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM.

Cabe ressaltar que, assim como a Cava Norte, a Cava Sul encontra-se contida nas mesmas poligonais do processo minerário, DNPM nº 824.692/1971, já possuindo Relatório Final de Pesquisa – RFP aprovado pela Agência Nacional de Mineração – ANM e Portaria de Lavra nº 1.366/1984, publicada em 10 de outubro de 1984. A pesquisa mineral realizada ao longo da poligonal foi satisfatória, visto que as reservas minerais são abundantes e de elevado teor (8,12 Mt e teor de 1,52% de Li₂O) nessa região, tornando propício ao início dos trabalhos de exploração mineral.

O referido processo minerário possui recursos e reservas, bem como um Plano de Aproveitamento Econômico – PAE, aprovados pelo Departamento Nacional de Produção Mineral, atual ANM. O Relatório Final de Pesquisa aponta a Ambligonita, o Espodumênio e o Feldspato, como os principais minerais do corpo pegmatítico.

3.4. A CAVA SUL DO PEGMATITO XUXA

A Cava Sul do Pegmatito Xuxa compreende as seguintes estruturas: a cava (Pit da mina) em si, cinco pilhas para disposição de estéril e rejeito e uma travessia sobre o rio Piauí. A travessia (ponte) que divide geograficamente uma das pilhas e o pit da mina das demais áreas do projeto, encontra-se licenciada e em anexo, e tem como objetivo transportar o minério lavrado na Cava Sul para a usina de beneficiamento, já licenciada, na Cava Norte.

Os principais aspectos da Cava Sul, descritos de forma resumida, mas que estão detalhados no Plano de Aproveitamento Econômico – PAE - apresentado à ANM (Processo DNPM nº 824.692/1971) e no presente documento são os seguintes:

- A produção da Cava Sul será a mesma da Cava Norte e sequencialmente a esta, qual seja: 1.500.000 milhões de toneladas/ano;
- Não haverá duplicação da usina de beneficiamento de minério, considerando que a capacidade instalada e já licenciada na Cava Norte absorve a potencial produção da Cava Sul, o que é relevante sob o ponto de vista da minimização de impactos ambientais;
- Todas as estruturas da Cava Sul (a cava em si e as pilhas) estão localizadas em áreas intensamente antropizadas pelo uso agropecuário e minerário, requerendo supressão, em sua maioria, de árvores isoladas e uma pequena porção de Mata Atlântica em estágio médio de regeneração;
- As estruturas da Cava englobam dois municípios: Araçuaí e Itinga;
- O Município de Araçuaí e o Município de Itinga foram considerados como Área de Influência Indireta – AII – no EIA da Cava Norte e serão mantidos desta forma na AII da Cava Sul;

- Várias condicionantes socioeconômicas da LP/LI da Cava Norte abrangem o Município de Araçuaí, que passará a ser município produtor;
- Também na AID da Cava Norte estão incluídos aglomerados/povoados rurais de Araçuaí, sendo os mesmos da AID da Cava Sul.
- Disposição de rejeito e estéril em pilhas distintas.

Importante ainda explicitar que, no entendimento da Sigma, a solicitação de licenciamento da Cava Sul, como ampliação da Cava Norte, deve-se aos seguintes motivos:

- A inexistência de impactos ambientais acumulativos da Cava Sul com a Cava Norte, como será tecnicamente demonstrado no presente documento, dado o fato do projeto da Cava Sul ter sido elaborado para:
 - Não demandar novas outorgas de água para consumo e/ou beneficiamento;
 - Não demandar extensas supressões de vegetação do bioma Mata Atlântica em estágio médio ou avançado de regeneração;
 - Utilizar a usina de beneficiamento planejada para a Cava Norte.
- Sob o aspecto socioeconômico, o impacto é extremamente positivo, uma vez que um município que seria fortemente impactado pela Cava Norte, mas que não figurava como município produtor ou afetado pela atividade mineral, o Município de Araçuaí, passaria a receber a CFEM;
- O cumprimento satisfatório, até o momento, das condicionantes da LI da Cava Norte, muitas delas incluindo ações no Município de Araçuaí, à exceção daquelas que estão relacionadas à implantação do empreendimento e daquela que se refere à assinatura de um Termo de Acordo entre as Prefeituras de Araçuaí, Itinga e a Sigma de cooperação mútua. Em relação a este Termo de Acordo, entende-se que a nova configuração territorial de ampliação da Cava Norte, com o município de Araçuaí passando a receber CFEM, nos mesmos moldes e valores de Itinga, trará mudanças significativas para o seu conteúdo, o que será tema de novas tratativas com esta SUPRAM; e
- Como última e a mais relevante razão: a geologia do Pegmatito Xuxa.

Os aspectos da geologia do pegmatito Xuxa que levaram a Sigma a considerar a Cava Sul como ampliação da Cava Norte serão detalhados oportunamente.

3.5. O PROJETO DE MINERAÇÃO VERDE DA SIGMA

Seis condições básicas incluem a Sigma como um exemplo de mineração verde de lítio em nível mundial: uso de energia limpa (hidrelétrica), beneficiamento do minério sem uso de reagentes químicos, uso otimizado de água de processo, empilhamento a seco dos rejeitos, menores intervenções na biodiversidade e menor uso e ocupação do solo.

É no beneficiamento de minérios que estão concentrados os maiores impactos ambientais da atividade mineral, quais sejam: maior consumo de água, o uso de reagentes químicos, muitos deles nocivos ao meio ambiente e à saúde humana, e a geração de rejeitos aquosos, que eram, via de regra, depositados em barragens.

A Sigma, após estudos conduzidos em seu site, em Itinga e no Canadá, optou por beneficiar o seu minério em meio denso. O Meio Denso é um dos processos de concentração gravítica (separação de minerais por diferença de densidade) a úmido, que permite a separação dos minerais em função da densidade do meio em que eles são alimentados, neste caso, uma suspensão aquosa de ferrosilício. É um processo que não utiliza reagentes químicos e que o consumo de água é basicamente aquele necessário para constituir o meio de separação (suspensão de ferrosilício) e *spray* de água para retirada da suspensão de ferrosilício das superfícies do concentrado e do rejeito. O processo permitirá taxas de aproximadamente 90% de recirculação de água, de acordo com os ensaios em Planta Piloto, reduzindo significativamente o impacto sobre os escassos recursos hídricos da região de sua inserção (semiárido de Minas Gerais).

A possibilidade de utilização do meio denso para o minério da Sigma, com excelentes índices de recuperação, resulta das suas condições granulométricas especiais. Este fato o torna mais competitivo em comparação aos seus concorrentes, por exemplo, o minério da Austrália, devido ao menor custo operacional e, principalmente, permite à Sigma conduzir uma mineração mais sustentável sob o ponto de vista ambiental. No caso do minério do Vale do Lítio, na Austrália Ocidental, a flotação é associada ao meio denso, o que significa, além de custos maiores de produção, o uso de reagentes químicos e um consumo mais acentuado de água.

Além dessas contribuições em termos de um beneficiamento mais ambientalmente correto, com menor consumo de água, uso de energia limpa e empilhamento a seco dos seus rejeitos, a Sigma adotou duas outras iniciativas de preservação ambiental em seu projeto: suprimir a menor quantidade possível de Mata Atlântica em estágio médio ou mesmo inicial de regeneração, e a manutenção das condições originais da APP (Área de Preservação Permanente) do Rio Piauí, que se interpõe entre a Cava Norte, já licenciada, e a Cava Sul, objeto de licenciamento no presente documento.

No projeto Sigma de uma mineração verde, as estruturas da Cava Sul estão alocadas em áreas degradadas, com a presença de árvores isoladas e uma pequena porção (7,317 hectares) de Mata Atlântica em estágio médio de regeneração, como será detalhado no presente estudo.

Em relação à APP do Ribeirão Piauí, que se interpõe entre as denominadas Cava Norte e Cava Sul, foi decidido pela empresa que ela seria preservada em toda a sua extensão havendo intervenção somente na área destinada à fixação dos pilares da travessia (ponte), projeto considerado moderno e sustentável ambientalmente.

A decisão da Sigma de dividir o pegmatito Xuxa em duas cavas sequenciais (Cava Sul e Cava Norte), não considerando-o em toda a sua extensão, de forma a não interferir no Ribeirão Piauí, desviando seu curso, e não ter uma configuração final de cava (pit) de grande extensão, significou para a empresa a perda de 4 a 5 milhões de toneladas de minério de lítio, a um teor médio de 1,46% de Li_2O , e receita de aproximadamente R\$ 11.000.000.000 ao custo atual da tonelada de óxido de lítio.

Em síntese, são as decisões da Sigma de minimizar ao máximo a supressão de Mata Atlântica em estágio médio a avançado de regeneração, de não interferir em cursos d'água, de otimizar a sua lavra de modo a não torna-la extensiva em termos de impactos ambientais e de uso e ocupação do território, que fazem dela uma mineração verde.

Mas, a mineração verde, cada vez mais, compreende, além da diminuição de impactos ambientais, os benefícios sociais do empreendimento minerário e, portanto, é importante analisar quais serão os seus benefícios para as comunidades do seu entorno.

A Sigma investiu nos mais altos padrões de qualidade ambiental, realizando uma “mineração verde”, o atual interesse de grupos e bancos que têm como premissa investimentos ESG (Environmental and Social Governance) e combate ao aquecimento global, tais como: o BlackRock (a maior gestora global de ativos) e o banco Société Générale, além de outros, conforme anunciado em vários sites internacionais (Figura 3).



Figura 3 - Anúncios de Financiamentos “verdes” para a Sigma.
Fonte: LatinFinance, 2020.

3.6. A MINERAÇÃO VERDE DA SIGMA SOB O PONTO DE VISTA SOCIAL

Considerada como uma das regiões mais carentes do Estado e do país, o Vale do Jequitinhonha, onde se insere o projeto, usufruirá de benefícios da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Mineráveis – CFEM, geração de impostos, e, em especial, da geração de emprego e de renda. A implantação do projeto Pegmatito Xuxa será responsável pela geração de 500 (quinhentos) empregos diretos, o que poderá resultar na geração de até outros 6500 (seis mil e quinhentos) empregos indiretos, admitindo a relação estatística de que cada emprego direto gerado na mineração, outros 13 empregos são gerados em cadeias produtivas a montante e a jusante, de acordo com estatísticas elaboradas pelo Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM.

Reforça a sua contribuição ao desenvolvimento socioeconômico, o fato de a Sigma ter assumido o compromisso de utilizar mão de obra local nas suas operações. Esse compromisso é reforçado com um programa de capacitação de mão de obra (já elaborado em parceria com o SENAI, como condicionante da licença da Cava Norte) e um programa de esforços para a repatriação de profissionais de nível médio e superior para atuarem na empresa, o que já tem surtido efeitos. A Sigma já foi procurada por profissionais da mineração que atuam em outras regiões e Estados demonstrando interesse de voltarem à sua terra natal.

O sítio de atuação do projeto, cujos principais municípios são Itinga e Araçuaí, tem um histórico de mineração que remonta a muitas décadas, representado, majoritariamente, por atividades garimpeiras de extração de gemas. Berilo e uma grande variedade de turmalinas vêm sendo objeto da produção de gemas a partir de pegmatitos na região, em sua grande maioria, de maneira informal. Foram vários os projetos de governo, em nível estadual e federal, que, desde a década de 70, tentaram

formalizar essas operações garimpeiras sem que, contudo, obtivessem êxito, a exemplo de projetos da METAMIG (atual CODEMGE), o PROGEMAS (financiado pela FINEP) e o Programa de Formalização da Produção Mineral (ANM/SGM/MME).

Há vários anos, é notória a escassez crescente da produção de gemas na região, com impactos sobre o nível de renda dos garimpeiros e seus familiares. Neste cenário, a instituição de um projeto de porte industrial, com uso de tecnologias adequadas, com sustentabilidade ambiental e com olhar para o desenvolvimento social local pode fazer a diferença entre o presente e o futuro dessas comunidades.

O cenário descrito anteriormente de um passado decadente de produção de gemas para um futuro promissor de produção industrial de lítio a partir de minérios pegmatíticos, é uma das razões das expectativas de implantação e operação do projeto pelas prefeituras e sociedades locais. Em outras palavras, a possibilidade de um futuro melhor para a região, com base na exploração, com sustentabilidade, dos seus recursos minerais, tem possibilitado à Sigma a chamada Licença Social Para Minerar.

Ressalte-se, como já comentado, que o licenciamento da Cava Sul trará à região um equilíbrio econômico-financeiro maior devido à inserção do Município de Araçuaí como Município Produtor, o que, perante a legislação mineral, dará a ele direito à percepção da Compensação Financeira pela Exploração Mineral – CFEM, no mesmo nível do que será oferecido a Itinga com a operação da Cava Norte.

4. ASPECTOS LEGAIS PERTINENTES AO LICENCIAMENTO DA CAVA SUL

4.1. LEGISLAÇÕES PERTINENTES AO EMPREENDIMENTO

A concepção deste documento foi realizada por equipe técnica multidisciplinar em estrita observância às leis e regulamentos pertinentes, bem como ao Termo de Referência Geral disponível pela SEMAD em seu site eletrônico, o qual estabelece critérios e diretrizes para a execução/elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

A Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e institui o Cadastro de Defesa Ambiental.

Segundo o Art. 6º dessa mesma lei, *“os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, constituirão o Sistema Nacional do Meio Ambiente*

– *SISNAMA*”. Ainda em seu §1º determina que “os Estados, na esfera de suas competências e nas áreas de sua jurisdição, elaborarão normas supletivas e complementares e padrões relacionados com o meio ambiente, observados os que forem estabelecidos pelo CONAMA”.

PROJETOS PRIORITÁRIOS

A Superintendência de Projetos Prioritários (SUPPRI) foi criada pela Lei Estadual 21.972, de 21 de janeiro de 2016, com o objetivo de analisar os projetos considerados prioritários no Estado de Minas Gerais. Segundo o Art. 5º, §1º desta lei, são assim considerados em razão da relevância da atividade ou do empreendimento para a proteção ou reabilitação do meio ambiente ou para o desenvolvimento social e econômico do Estado.

Vale informar ainda que os empreendimentos privados somente são considerados prioritários se após a avaliação da Agência de Promoção de Investimento e Comércio Exterior de Minas Gerais (INDI) se enquadrarem nos critérios determinados pela Deliberação GCPPDES nº 1, que define os critérios e procedimentos para determinação da relevância de atividades e empreendimentos privados. O artigo 2º desta liberação, discorre sobre:

Art. 2º Para a análise e determinação da relevância do empreendimento, serão considerados os projetos identificados pelos membros do GCPPDES.

§1º Os projetos avocados pelo Grupo Coordenador, que não estejam formalizados em Protocolos de Intenção, deverão ter seus atributos técnicos detalhados em formulário indicado pelo Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais (INDI), de modo a possibilitar sua apreciação pela Matriz de Critérios contida no Anexo I e pelos parâmetros previstos no Anexo II desta Deliberação.

§2º Projetos com valor de investimento acima de R\$ 200.000.000,00 (duzentos milhões de reais) serão considerados automaticamente relevantes.

§3º Projetos com valor entre R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais) e R\$ 200.000.000,00 (duzentos milhões de reais) deverão atender à Matriz de Critérios contida no Anexo I e aos parâmetros previstos no Anexo II desta Deliberação.

§4º Projetos inovadores e/ou agregadores de tecnologia e valor à economia mineira, estimados abaixo de R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais), poderão ser considerados relevantes conforme deliberação do GCPPDES.

§5º Caberá ao INDI analisar e atribuir a pontuação aos critérios identificados em cada processo e estabelecer a classificação dos empreendimentos e atividades, analisados conforme pontuação alcançada.

§6º Os empreendimentos e atividades de que trata o §3º só poderão ser considerados relevantes caso atinjam a pontuação mínima de 60% (sessenta por cento) do total de pontos da Matriz de Critérios.

§7º A análise do INDI deverá ser apresentada em reunião do GCPPDES para deliberação.

AMPLIAÇÕES DE ATIVIDADES OU EMPREENDIMENTOS LICENCIADOS

A Deliberação Normativa 217 de 08 de dezembro de 2017 estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais. Trata ainda sobre ampliação de empreendimentos já licenciados, o Art. 8º dispõe:

§6º Para os empreendimentos já licenciados, exceto os casos previstos no parágrafo único do art. 11, as ampliações serão enquadradas de acordo com as características de porte e potencial poluidor/degradador de tais ampliações e poderão se regularizar por LAC1, a critério do órgão ambiental.

O Decreto Estadual nº 47.387 de 09 de janeiro de 2020 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 das penalidades. Trata ainda sobre ampliação de empreendimentos licenciados.

De acordo com o Art. 35º, *“As ampliações de atividades ou de empreendimentos licenciados que impliquem aumento ou incremento dos parâmetros de porte ou, ainda, promovam a incorporação de novas atividades ao empreendimento, deverão ser submetidas à regularização, observada a incidência de critérios locacionais”*.

§ 6º Para os empreendimentos e as atividades licenciados por meio de LAT e LAC, as ampliações serão enquadradas de acordo com suas características de porte e potencial poluidor.

§ 7º As licenças emitidas em razão de ampliação da atividade ou do empreendimento a que se refere o § 6º serão incorporadas no processo de renovação, que adotará a modalidade de licenciamento correspondente ao novo enquadramento da atividade ou do empreendimento.

§ 8º As licenças emitidas em razão de ampliação da atividade ou do empreendimento terão prazo de validade correspondente ao prazo de validade remanescente da licença principal da atividade ou do empreendimento.

Ressalte-se, ainda, que a ampliação de empreendimentos mineiros é fato comum. Algumas razões que subsidiam esse fato:

- i) A lavra de uma jazida é feita sequencialmente, tanto sob o ponto de vista geoespacial quanto temporal, ambos previstos no Plano de Aproveitamento Econômico – PAE, aprovado pela ANM;
- ii) A poligonal do direito mineral concedido pela ANM cobrirá, obrigatoriamente, todo o corpo mineralizado(recursos), o qual, dependendo da sua extensão, poderá ser lavrado em um tempo muito superior àquele previsto em lei para a vigência da licença ambiental de operação;
- iii) Durante a vigência do direito mineral, que pode extrapolar a 30 anos, são permitidas alterações no sequenciamento da lavra, no volume de produção, entre outras questões inicialmente não previstas no PAE, justificadas pela dinâmica das mudanças tecnológicas e/ou de mercado;
- iv) Todas as alterações nas operações não previstas inicialmente, como as citadas no item anterior, podem ter implicações diretas sobre o meio ambiente, positivas ou negativas, o que invalidaria qualquer licença ambiental que tivesse sido concedida para toda a área coberta pela poligonal do direito mineral, pelo tempo de validade deste.

Considera-se adequado, portanto, que o licenciamento ambiental não acompanhe, necessariamente, o sequenciamento da lavra e a temporalidade do direito mineral, com vistas a absorver todas as mudanças tecnológica, de mercado e da própria situação ambiental da área compreendida por uma poligonal mineral.

Desta forma, apresentamos na Tabela 1 e Tabela 2 às legislações pertinente as atividades exercidas pelo empreendimento nas esferas, Federal e Estadual nos âmbitos ambiental, mineral, espeleológico e arqueológico.

Tabela 1 - Legislações Federais pertinentes ao empreendimento.

LEGISLAÇÃO FEDERAL			
Aspectos ambientais	Legislação e normas aplicáveis	Data	Descrição
Constituição da República Federativa do Brasil	Art. 225, § 2º parágrafo	1988	Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
			§ 2º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.
Legislação Ambiental	Lei nº 6.938	31 de agosto de 1981	Instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, e criou o SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente alinhando as três esferas de governo para a gestão ambiental. Criou o CONAMA com paridade entre a sociedade civil e o governo. Impôs a responsabilidade objetiva ao degradador. Elegeu como seus instrumentos, entre outros, o licenciamento e a avaliação de impactos de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras.
	Lei nº 7.347	24 de julho de 198	(Alterações: lei 11.448/2007, lei 12.288/2010, lei 12.529/2011, lei 12.966/2014) - Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, histórico, turístico e dá outras providências.
	Lei nº 7.804	18 de julho de 1989	Altera a Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, a Lei nº 7.735, de 22/02/89, a Lei nº 6.803, de 2/07/80, e dá outras providências.
	Lei nº 12.727	17 de outubro de 2012	Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2o do art. 4o da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012.
	Decreto nº 6.514	22 de julho de 2008	(Alterações: decreto 6.686/2008, decreto 7.640/2011, decreto 7.719/2012, decreto 9.179/2017) - Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
	Decreto nº 6.686	10 de dezembro de 2008	Altera e acresce dispositivos ao Decreto 6514/2008 que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente.
	Resolução CONAMA 06	24 de janeiro de 1986	Dispõe sobre modelos de publicação para pedidos de licenciamento.

LEGISLAÇÃO FEDERAL

Aspectos ambientais	Legislação e normas aplicáveis	Data	Descrição
Legislação Ambiental	Lei nº 16.918	06 de agosto de 2007	Altera os artigos 14 e 16B da Lei 7772/80 que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.
	Portaria IBAMA nº 113	25 de setembro de 1997	São obrigadas ao registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, as pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou a extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de minerais, produtos e subprodutos da fauna, flora e pesca.
	Resolução CONAMA nº 1	23 de janeiro de 1986	(Alterações: resolução 11/86, resolução 05/87, resolução 237/97) - Estabelece definições, responsabilidades e diretrizes gerais para o estudo ambiental.
	Lei nº 10.165	27 de dezembro de 2000	Altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
	Decreto nº 4297	10 de julho de 2002	Regulamenta o Art. 9ª, inciso II, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico Econômico do Brasil – ZEE, e dá outras providências.
	Decreto nº 7.830	17 de outubro de 2012	Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização o Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências
	Instrução Normativa IBAMA nº 6	15 de março de 2013	Regulamenta o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais - (CTF/APP)
	Instrução Normativa MMA nº 2	5 de maio de 2014	Dispõe sobre os procedimentos para a integração, execução e compatibilização do Sistema de Cadastro Ambiental Rural-SICAR e define os procedimentos gerais do Cadastro Ambiental Rural - (CAR).
Mata Atlântica	Lei nº 11.428	22 de dezembro de 2006	(Regulamentação: Decreto nº 6.660/08) - Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Autoriza a supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração quando se tratar de caso de utilidade pública (assim entendido, entre outros, as obras essenciais ao serviço público de transporte), em processo administrativo próprio e desde que não haja alternativa técnica e locacional ao empreendimento. Prevê penalidades para inobservância da lei ou danos à flora, fauna e demais atributos locais.

LEGISLAÇÃO FEDERAL

Aspectos ambientais	Legislação e normas aplicáveis	Data	Descrição
Educação Ambiental	Lei nº 9.795	27 de abril de 1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências.
Fauna/Flora	Lei nº 5.197	3 de janeiro de 1967	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.
	Lei nº 9.605	12 de fevereiro de 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
	IN MMA nº 03	26 de maio de 2003	Reconhece as "Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção".
	IN MMA nº 06	23 de setembro de 2008	Reconhece como espécies da flora brasileiras ameaçadas de extinção aquelas constantes do Anexo I e aquelas com deficiência de dados constantes do Anexo II.
	Lei nº 12.651	25 de maio de 2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
	Portaria MMA nº 444	17 de dezembro de 2014	Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção".
	Portaria MMA nº 443	17 de dezembro de 2014.	Reconhecer como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção".
Recuperação de áreas degradadas/ Compensação ambiental	Associação Brasileira de Normas Técnicas nº 13030	30 de setembro de 1999	Fixa diretrizes para elaboração e apresentação de projetos de reabilitação de áreas degradadas pela mineração.
	Decreto nº 97.632	10 de abril de 1999	Dispõe sobre a regulamentação do Art. 2º, § VIII, Lei nº 6.938/81 e cria a obrigatoriedade do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas para empreendimentos que se destinem à exploração de recursos minerais.
	Instrução Normativa IBAMA nº 4	13 de abril de 2011	Estabelece em seu Art. 1º procedimentos para elaboração do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental.

LEGISLAÇÃO FEDERAL

Aspectos ambientais	Legislação e normas aplicáveis	Data	Descrição
Recuperação de áreas degradadas/ Compensação ambiental	Lei nº 9.985	18 de julho de 2000	(Alteração: Lei nº 11.132/05 e regulamentada pelo Decreto 4.340/02) - Institui o SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Define as categorias das Unidades de Conservação conforme o uso, estabelecendo: critérios e procedimentos para criação, implantação e gestão; mecanismos e procedimentos para fiscalização sobre o uso dos atributos naturais.
	Decreto nº 4.340	2 de agosto de 2002	(Alteração: decreto 6.848/2009) - Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Seu artigo 31 obteve nova redação, conforme Decreto nº 5.566/05, o qual trata sobre a compensação ambiental.
	Decreto nº 5.566	26 de outubro de 2005	Dá nova redação ao caput do art. 31 do Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC.
	Decreto n. 6.848	14 de maio de 2009	Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.
	Resolução CONAMA nº 371	05 de abril 2006	Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei no 9.985/00, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências.
Resíduos Sólidos	Resolução CONAMA 023	12 de dezembro de 1996	(Alterada: resolução 235/1998 e 244/1998. Revogada: resolução 452/2012) - Dispõe sobre as definições e tratamento a ser dado aos resíduos perigosos - Classe I, bem como proíbe a importação dos mesmos, em todo o território nacional, sob qualquer forma e para qualquer fim.
	NBR nº 11.174/89 e NBR nº 12.235/87	Dezembro de 1989/ novembro de 1988	Indicam os procedimentos a ser seguido para o devido armazenamento de resíduos classe II e resíduos perigosos, conforme seu enquadramento.
	Resolução CONAMA nº 257	30 de julho de 1999	Estabelece a obrigatoriedade de procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada para pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos
	Resolução CONAMA nº 275	25 de abril 2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

LEGISLAÇÃO FEDERAL			
Aspectos ambientais	Legislação e normas aplicáveis	Data	Descrição
Resíduos Sólidos	Resolução CONAMA n° 258	26 de agosto de 1999	Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis.
	Resolução CONAMA n° 313	29 de outubro de 2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
	NBR n° 10.004	30 de novembro de 2004	Indica a classificação dos resíduos sólidos e especifica o enquadramento destes em cada categoria.
	Lei n° 12.305	02 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Geração de efluentes líquidos	Resolução CONAMA n° 009	31 de agosto de 1993	Estabelece definições e torna obrigatório o recolhimento e destinação adequada de todo o óleo lubrificante usado ou contaminado.
Geração de óleos e graxas	NBR n° 13.969	30 de setembro de 1997	Indica como será realizado o projeto, construção e operação de tanques sépticos nas unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos.
	NBR n° 14.063	01 de abril de 1998	Indica os processos de tratamento para óleos e graxas em efluentes de mineração.
	Resolução CONAMA nº 362	23 de junho de 2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
	Resolução CONAMA n° 450	06 de março de 2012	Altera a Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005, que trata do recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Qualidade do ar/ Emissões atmosféricas/ Ruídos	Resolução CONAMA n° 018	06 de maio de 1986	A Resolução institui o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE e especifica os padrões de qualidade do ar de acordo com as espécies de veículos utilizados nos empreendimentos.
	Resolução CONAMA n° 005	15 de junho de 1989	Complementada pelas Resoluções nº 03, de 1990, nº 08, de 1990, e nº 436, de 2011 e a Resolução n° 491/18 revoga os itens 2.2.1 e 2.3. Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR.
	Resolução CONAMA 491	19 de novembro de 2018	Revoga a Resolução Conama nº 03/1990 e os itens 2.2.1 e 2.3 da Resolução Conama nº 05/1989. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.

LEGISLAÇÃO FEDERAL

Aspectos ambientais	Legislação e normas aplicáveis	Data	Descrição
Qualidade do ar/ Emissões atmosféricas/ Ruídos	NBR 10.151/2019 versões corrigida 2020	31 de março de 2020	Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade.
	NBR 10152/2017 versão corrigida .2020	31 de março de 2020	Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações
	Resolução CONAMA n° 002	08 de março de 1990.	Dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora
Recursos hídricos / Qualidade das águas Captação de água superficial (usos insignificantes)	Lei n° 9.984	17 de julho de 2000	(Alteração: Medida Provisória 844/2018) - Dispõe da criação da Agencia Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, alterando o art. 17 da Lei 9.648/98 e art. 1° da Lei 8.001/90. A lei nacional de recursos hídricos trata em seu art. 5°, inc. III, como um de seus instrumentos a outorga dos direitos do uso dos recursos hídricos;
	Resolução CONAMA 357	17 de março de 2005	(Alterações: resolução 410/2009, resolução 430/2011) - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
	Decreto nº 24.643	10 de julho de 1934	(Alteração: Decreto lei 852/38) - Código das Águas - Classifica as águas de domínio público e disciplina o uso conforme os interesses de ordem pública ou privada.
	Lei Federal n° 9.433	08 de janeiro de 1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1° da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
	Decreto nº 10.000	03 de setembro de 2019	Dispõe sobre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.
	Resolução CONAMA nº 357. (Alteração Res nº 370/06 nº 397/08, nº 410/09, e nº430/11. Complementada pela Resolução nº 393/09)	17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Legislação Mineraria	Decreto nº 62.934	02 de julho de 1968	Aprova o Regulamento do Código de Mineração.

LEGISLAÇÃO FEDERAL

Aspectos ambientais	Legislação e normas aplicáveis	Data	Descrição
Legislação Mineraria	Lei nº 13.575	26 de dezembro de 2017	Cria a Agência Nacional de Mineração (ANM); extingue o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM); altera as Leis nos 11.046, de 27 de dezembro de 2004, e 10.826, de 22 de dezembro de 2003; e revoga a Lei no 8.876, de 2 de maio de 1994, e dispositivos do Decreto-Lei no 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração).
	Lei nº 13.540	18 de dezembro de 2017	Altera as Leis nos 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e 8.001, de 13 de março de 1990, para dispor sobre a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM).
	Portaria DNPM nº 237	18 de outubro de 2001	Aprova as Normas Reguladoras de Mineração - NRM, de que trata o Art. 97 do Decreto-Lei nº227, de 28 de fevereiro de 1967.
	Decreto de Lei nº 227	28 de fevereiro de 1967	Dá nova redação ao Decreto-lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940 (Código de Minas).
	Portaria DNPM nº 12	22 de janeiro de 2002	Altera dispositivos do ANEXO I da Portaria nº 237, de 18 de outubro de 2001.
	Portaria Nº 239	23 de março de 2018	Dispõe sobre o § 10 do art. 2º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, e sobre o Decreto nº 9.252, de 28 de dezembro de 2017.
	Portaria Nº 155	12 de maio de 2016	Aprova a Consolidação Normativa do DNPM e revoga os atos normativos consolidados.
	Lei nº 9.314	14 de novembro de 1996	Altera dispositivos do Decreto-lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências.
	Decreto 9.587	27 de novembro de 2018	Instala a Agência Nacional de Mineração e aprova a sua Estrutura Regimental e o seu Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão.
		Lei 8001	13 de março de 1990
	Decreto 9.407	12 de junho de 2018	Regulamenta o disposto no inciso VII do § 2º e no § 5º do art. 2º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990.
Fechamento de mina	Normas Reguladoras de Mineração nº 20 e 21	08 de junho de 1978	Disciplinam os procedimentos administrativos e operacionais em caso de fechamento de mina definitivo ou temporário.
Segurança e medicina do trabalho	Lei nº 6.514	22 de dezembro de 1977	Altera o Capítulo V do Título II da consolidação das leis do trabalho, relativo à segurança e medicina do trabalho e dá outras providências.

LEGISLAÇÃO FEDERAL

Aspectos ambientais	Legislação e normas aplicáveis	Data	Descrição
Segurança e medicina do trabalho	Norma Regulamentadora NR-7	08 de junho de 1978	Institui o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO.
	Norma Regulamentadora NR 15	08 de junho de 1978	Atividades e operações insalubres, aprovada pela Portaria nº 3.214/78.
	Norma Regulamentadora NR-22	08 de junho de 1978	Estabelece obrigações aos empregadores que visam coordenar, implantar e implementar medidas de segurança e saúde dos empregados.
Arqueologia	Lei nº 3.924	26 de julho de 1961	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
	Portaria nº 11	11 de setembro de 1986	Considera a necessidade de consolidação das normas de procedimento para os processos de tombamento.
	Portaria nº 07	01 de dezembro de 1988	Considera a fiscalização eficaz das atividades que envolvem bens de interesse arqueológico e pré-histórico do País.
	Lei nº 9.605	12 de fevereiro de 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente
	Portaria nº 241	19 de novembro de 1998	Aprova a ficha de registro de sítio arqueológico e respectivo manual de preenchimento.
	Decreto nº 3.551	04 de agosto de 2000	Institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem patrimônio cultural brasileiro, cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial e dá outras providências.
	Portaria nº 230	17 de dezembro de 2002	Estabelece a compatibilização e obtenção de licenças ambientais no âmbito dos estudos preventivos de arqueologia.
	Portaria Interministerial nº 60	24 de março de 2015	Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades públicas em processos de licenciamento ambiental de competência do IBAMA.
	Decreto-Lei nº 25	30 de novembro de 1937	Classifica como bens pertencentes ao patrimônio histórico e artístico, sujeitos a proteção especial, os monumentos naturais, os sítios e as paisagens;

LEGISLAÇÃO FEDERAL

Aspectos ambientais	Legislação e normas aplicáveis	Data	Descrição
Arqueologia	Lei nº 3.924	26 de julho de 1961	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos, estabelecendo as formas de intervenção como escavações, transferência e remessa de bens, além de procedimentos em casos de descobertas fortuitas.
	Instrução Normativa nº 001	25 de março de 2015	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe - IPHAN.
Espeleologia	Portaria nº 887	15 de junho de 1990	Dispõe sobre a realização do diagnóstico da situação do patrimônio.
	Decreto Federal nº 99.556	1 de outubro de 1990	Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências.
	Resolução CONAMA nº 347	10 de setembro de 2004	Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.
	Decreto nº 6.640	7 de novembro de 2008	Dá nova redação aos Arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os Arts. 5-A e 5-B ao Decreto nº 99.556, de 1 de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.
	Portaria nº 358	30 de setembro de 2009	Institui o Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico, que tem como objetivo desenvolver estratégia nacional de conservação e uso sustentável do patrimônio espeleológico brasileiro.
	Resolução nº 248	17 de dezembro de 2010	Dispõe no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação – UC.
	Instrução Normativa nº 30	19 de setembro de 2012	Estabelece procedimentos administrativos e técnicos para a execução de compensação espeleológica.
	Resolução CONAMA 05	06 de agosto de 1987	(Alterada pela Resolução 347/2004) - Aprova o Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico
	Instrução Normativa nº 2	30 de agosto de 2017.	Define a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, conforme previsto no art. 5º do Decreto no 99.556, de 1º de outubro de 1990.

Tabela 2 - Legislações Estaduais pertinentes ao empreendimento.

LEGISLAÇÃO ESTADUAL			
Aspectos ambientais	Legislação e normas aplicáveis	Data	Descrição
Constituição do Estado de Minas Gerais	Título IV: Da Sociedade, Capítulo I: Da Ordem Social, Seção VI: Do meio ambiente, Art. 214	21 de setembro 1989	Todos têm direito a meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida.
			§ 2º – O licenciamento de que trata o inciso IV do parágrafo anterior dependerá, nos casos de atividade ou obra potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, de estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.
Legislação Ambiental	Lei nº 7.772	08 de setembro de 1980	Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.
	Decreto nº 46.953	23 de fevereiro de 2016	Dispõe sobre a organização do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, de que trata a Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016.
	Lei nº 21.972	21 de janeiro de 2016	Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SISEMA e dá outras providências.
	Deliberação Normativa COPAM nº 01	18 de setembro de 1989	Compatibiliza o exercício da atividade de extração e beneficiamento de minerais com a proteção ambiental.
	Deliberação Normativa Copam nº 225	25 de julho de 2018	Dispõe sobre a convocação e a realização de audiências públicas no âmbito dos processos de licenciamento ambiental estadual.
	Lei nº 16.918	06 de agosto de 2007	Altera os artigos 14 e 16B da Lei 7772/80 que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.
	Lei nº 18.031	12 de janeiro de 2009	Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.
	Deliberação Normativa COPAM nº 177	22 de agosto de 2012	Estabelece o Regimento Interno do Conselho Estadual de Política Ambiental - Copam.
Lei nº 14.940	29 de dezembro de 2003	Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental do Estado de Minas Gerais TFAMG e dá outras providências.	

LEGISLAÇÃO ESTADUAL			
Aspectos ambientais	Legislação e normas aplicáveis	Data	Descrição
Legislação Ambiental	Decreto nº 44.045	13 de junho de 2005	Regulamenta a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental do Estado de Minas Gerais (TFAMG), instituída pela Lei nº 14.940, de 29 de dezembro de 2003.
	Lei nº 15.972	12 de janeiro de 2006	Altera a estrutura orgânica dos órgãos e entidades da área de meio ambiente que especifica e a Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, e dá outras providências.
	Decreto nº 47.383	02 de março de 2018	Altera o Decreto nº 44.844/ 2008, e 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 das penalidades.
	Deliberação Normativa COPAM nº 129	27 de novembro de 2008	Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico Econômico – ZEE como instrumento de apoio ao planejamento e à gestão das ações governamentais para a proteção do meio ambiente do estado de Minas Gerais.
	Decreto nº 45.968	23 de maio de 2012	Altera o Decreto nº 44.667, de 3 de dezembro de 2007, que dispõe sobre a reorganização do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM - de que trata a Lei delegada nº 178, de 29 de janeiro de 2007 e o decreto nº 45.824, de 20 de dezembro de 2011, que dispõe sobre a organização da Secretaria de estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.
	Deliberação Normativa COPAM 217/2017	06 de dezembro de 2017	Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no estado de Minas Gerais e dá outras providências.
	Deliberação Normativa COPAM 240/2021	29 de janeiro de 2021	Altera a Deliberação Normativa Copam nº 217, de 6 de dezembro de 2017.
Mata Atlântica	Resolução CONAMA 392	25 de junho de 2007	Definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais.
	Decreto nº 6.660	21 de novembro de 2008	Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428/2004, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
Intervenções Ambientais	Portaria IEF nº 02	12 de janeiro de 2009	Cria o Documento Autorizativo para Intervenção Ambiental – DAIA em substituição da Autorização para Exploração Florestal – APEF.

LEGISLAÇÃO ESTADUAL			
Aspectos ambientais	Legislação e normas aplicáveis	Data	Descrição
Intervenções Ambientais	Resolução conjunta SEMAD/IEF nº 1.905	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.
Educação Ambiental	Lei nº 15.441	11 de janeiro de 2005	Dispõe sobre a educação ambiental no estado de Minas Gerais.
	Deliberação Normativa COPAM nº 214	26 de abril de 2017	Estabelece as diretrizes para a elaboração e a execução dos Programas de Educação Ambiental no âmbito dos processos de licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais.
	Lei nº 15.441	11 de janeiro de 2005	Regulamenta o inciso I do parágrafo 1º do artigo 214 da Constituição do Estado, que trata de educação ambiental
Fauna/ Flora	Lei nº 2.606	05 de janeiro de 1962	Cria o IEF – Instituto Estadual de Florestas.
	Decreto nº 47.749	11 de novembro de 2019	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
	Decreto nº 35.740	25 de julho de 1994	Altera a redação do Decreto nº 33.944/92 que dispões obre o regulamento da política florestal em Minas Gerais
	Lei nº 14.309	19 de junho de 2002	Dispõe sobre as políticas florestais e de proteção à biodiversidade no estado de Minas Gerais.
	Deliberação Normativa COPAM nº 147	30 de abril de 2010	Aprova a lista de espécies da fauna ameaçadas de extinção no estado de Minas Gerais.
	Lei nº 20.922	16 de outubro de 2013	Dispõe sobre as políticas florestais e de proteção à biodiversidade no estado.
	Memorando- Circular nº 4/2020/IEF/DCNG	12 de fevereiro de 2020	Alinhamento quanto a revogação tácita da Portaria Ibama nº 83-N de 26/09/1991.

LEGISLAÇÃO ESTADUAL			
Aspectos ambientais	Legislação e normas aplicáveis	Data	Descrição
Recuperação de áreas degradadas/	Deliberação Normativa COPAM nº 55	13 de junho de 2002	Estabelece normas, diretrizes e critérios para nortear a conservação da biodiversidade em Minas Gerais, com base no documento: "Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas para sua Conservação".
	Lei nº 20.922	16 de outubro de 2013	O Art. 75º versa sobre 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
Compensação ambiental	Portaria IEF nº 27	07 de abril de 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.
Recuperação de áreas degradadas/ Compensação ambiental	Portaria IEF nº 30	03 de fevereiro de 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 e dá outras providências.
	Instrução de Serviço SISEMA nº 02	07 de abril de 2017	Dispõe sobre os procedimentos administrativos a serem realizados para fixação, análise e deliberação de compensação pelo corte ou supressão de vegetação primária ou secundária em estágio médio ou avançado de regeneração no Bioma Mata Atlântica no estado de Minas Gerais.
Projetos Prioritários	Lei nº 21.972	21 de janeiro de 2016	A Superintendência de Projetos Prioritários (Suppri) foi criada pela Lei Estadual 21.972, de 21 de janeiro de 2016, com o objetivo de analisar os projetos considerados prioritários no Estado de Minas Gerais. Segundo o Art. 5º, §1º desta lei, são assim considerados em razão da relevância da atividade ou do empreendimento para a proteção ou reabilitação do meio ambiente ou para o desenvolvimento social e econômico do Estado.
	Deliberação GCPPDES nº 1	27 de março de 2017	Estabelece os critérios e procedimentos para determinação da relevância de atividades e empreendimentos privados, nos termos do disposto no art. 24 da Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016.
Resíduos sólidos	Deliberação Normativa COPAM nº 07	29 de setembro de 1981	Fixa normas para disposição de resíduos sólidos.
Geração de efluentes líquidos/Geração de óleos e graxas	Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01	05 de maio de 2008	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências

LEGISLAÇÃO ESTADUAL			
Aspectos ambientais	Legislação e normas aplicáveis	Data	Descrição
Qualidade do ar/ Emissões atmosféricas/ Ruídos	Lei nº 7.302	21 de julho de 1978	Dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no estado de Minas Gerais.
	Deliberação Normativa COPAM nº 01/1981	26 de maio de 1981	Estabelece padrões de qualidade do ar em todo o território do estado de Minas Gerais. “Resolve fixar normas e padrões para qualidade do ar cuja redação do artigo 1º é: “Considera-se padrão de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos que, se ultrapassados, poderão causar poluição ou degradação ambiental.”
	Deliberação Normativa Copam nº 187	19 de setembro de 2013	Estabelece condições e limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas e dá outras providências.
	Lei nº 10.100	17 de janeiro de 1990	Dá nova redação ao artigo 2º da Lei nº 7.302, de 21 de julho de 1978, que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais.
Recursos hídricos / Qualidade das águas Captação de água superficial (usos insignificantes)	Decreto nº 43.371	05 de junho de 2003.	Aprova o Regulamento, identifica e codifica os cargos de provimento em comissão do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM e dá outras providências
	Lei nº 10.629	16 de janeiro de 1992	Estabelece o conceito de rios de preservação permanente de que trata o Art. 250 da constituição do estado, declara rios de preservação permanente e dá outras providências.
	Decreto nº 40.057	16 de novembro de 1998	Dispõe sobre a fiscalização e o controle da utilização dos recursos hídricos no estado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, e dá outras providências.
	Lei Estadual nº 13.199	29 de janeiro de 1999	Dispõe sobre a política estadual de recursos hídricos e dá outras providências.
	Decreto nº 41.136	20 de junho de 2000	Regulamenta o fundo de recuperação, proteção e desenvolvimento sustentável das bacias hidrográficas do estado.
	Lei nº 13.771	11 de dezembro de 2000	Dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do estado, e dá outras providências.

LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Aspectos ambientais	Legislação e normas aplicáveis	Data	Descrição
Recursos hídricos / Qualidade das águas Captação de água superficial (usos insignificantes)	Deliberação Normativa CERH-MG nº 09	16 de junho de 2004	Define os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no Estado de Minas Gerais.
	Decreto nº 44.955	19 de outubro de 2008	Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha.
	Decreto nº 26.961	22 de abril de 1987	Cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, CERHI.
	Portaria IGAM nº 48	04 de outubro de 2019	Estabelece normas suplementares para a regularização dos recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
Fechamento de Mina	Resolução conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 2.489	10 de maio de 2017	Cria grupo de trabalho para elaboração de termo de referência do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD para a atividade minerária, Relatório de Paralisação Temporária da Atividade Minerária – RP e revisão do Termo de Referência do Plano Ambiental de Fechamento de Mina – PAFEM e da Deliberação Normativa COPAM 127, de 27 de novembro de 2008, que estabelece diretrizes e procedimentos para avaliação ambiental da fase de fechamento de mina.

4.4. EMPREENDIMENTO ASSOCIADO E DECORRENTE

O Pegmatito Xuxa, na sua porção Cava Norte, recebeu a sua Licença Prévia (LP) e Licença de Instalação (LI), sob o nº 281, em 03 de junho de 2019.

As seguintes estruturas foram licenciadas: a cava da mina (lavra a céu aberto), 02 pilhas de rejeito, Unidade de tratamento de Minérios a Seco e Unidade de Tratamento de Minérios a Úmido, pontos de abastecimento.

A instalação do empreendimento, prevista para ser iniciada em março de 2020, foi postergada para setembro de 2021, o que já foi comunicado e requerido a Supram Jequitinhonha.

As condicionantes da licença foram cumpridas dentro dos prazos estabelecidos, exceto aquelas que em virtude da pandemia tiveram que ser adiadas. As condicionantes da LP/LI da Cava Norte, o estágio de cumprimento dessas condicionantes, estão sendo tratadas diretamente com a SUPRAM-Jequitinhonha.

4.4.1. COMPATIBILIZAÇÃO DO PROJETO XUXA – CAVA NORTE E CAVA SUL

O presente item apresenta a compatibilização do Projeto Grota do Cirilo Pegmatito Xuxa, Cava Norte e Cava Sul.

❖ PROJETO GROTA DO CIRILO - PEGMATITO XUXA CAVA NORTE

Conforme citado anteriormente, a Cava Norte já se encontra devidamente licenciada, o projeto em questão apresenta ADA de 105,3216 ha, foram licenciadas a seguintes estruturas:

Tabela 3 - Atividades Licenciadas da Cava Norte

Código	Atividade (DN 217/2017)
A-02-01-1	Lavra a céu aberto
A-05-04-5	Pilha de rejeito estéril
A-05-01-0	UTM com tratamento a seco
A-05-02-0	UTM com tratamento a úmido
F-06-01-7	Postos revendedores, Postos ou Pontos de Abastecimento, instalação de sistema retalhistas, postos flutuantes de combustíveis e postos revendedores de combustíveis de aviação



Figura 4 - Projeto Grota do Cirilo Pegmatito Cava Norte

Fonte - Parecer Único Nº 294880/2019 (SIAM).

Para viabilidade do empreendimento será necessário a intervenção ambiental em 105,3216 hectares, que compreendem:

- a) supressão de 60,0992 hectares de vegetação nativa, com destoca, em Floresta Estacional Decidual (FED);
- b) Supressão de 48,2205 ha de vegetação em estágio médio de regeneração;
- c) Supressão de 422 indivíduos arbóreos isolados, distribuídos em 36,3550 hectares;
- d) Regularização de uso consolidado na ADA em 5,0041 hectares;
- e) Regularização de passivo ambiental dentro da ADA em 3,4734 hectares;
- f) Regularização de passivo ambiental fora da ADA em 0,3899 hectares.

❖ PROJETO GROTA DO CIRILO - PEGMATITO XUXA CAVA SUL (AMPLIAÇÃO CAVA NORTE)

A Cava Sul, objeto do licenciamento ambiental em questão se apresenta como área continua a Cava Norte, a Área Diretamente Afetada possui extensão de 242, 97 hectares. Serão licenciadas a seguintes atividades:

Tabela 4 - Atividades Licenciadas Cava Sul

Código	Atividade (DN 217/2017)
A-02-01-1	Lavra a céu aberto
A-05-04-6	Pilha de rejeito/estéril de rochas ornamentais e de revestimento

A Cava Sul do Pegmatito Xuxa compreende as seguintes estruturas: a cava (Pit da mina), cinco pilhas para disposição de estéril e rejeito e uma travessia sobre o rio Piauí, sendo essa, já devidamente licenciada. As pilhas ocupam área de 34 ha (pilha 1), 65,91 ha (pilha 2), 8,7 ha (pilha 3) e 8,3 ha (pilha 4) e 55,8 ha (pilha 5).

A saber, parte da pilha 2, (8,39 ha), está contida na licença nº 281/2019 da Cava Norte. A pilha em questão possui extensão de 74,3 ha, contabilizando - se a área aprovada.

A figura abaixo apresenta a configuração final do Projeto Grota do Cirilo Pegmatito Xuxa Cava Sul:

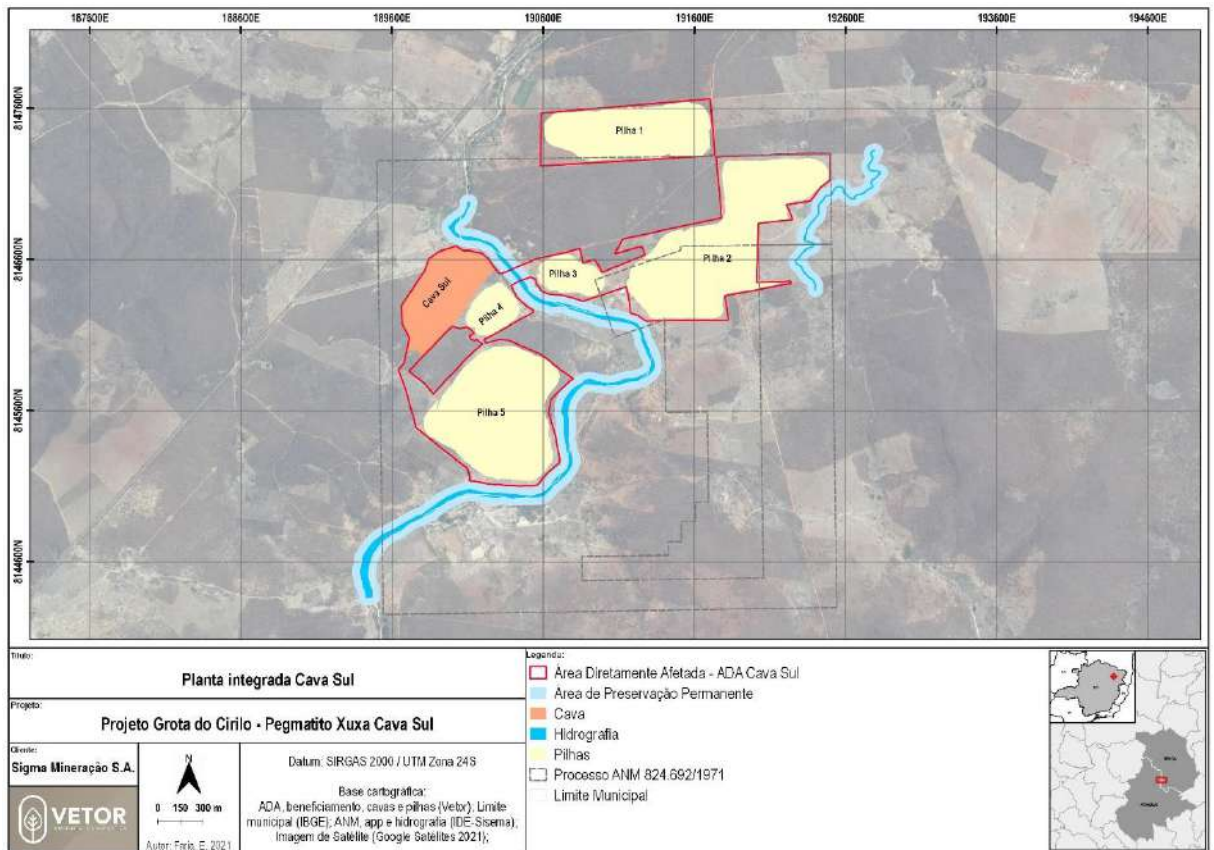


Figura 5 - Configuração Final Cava Sul

A imagem abaixo apresenta a versão final Projeto Grota do Cirilo Pegmatito Xuxa, contendo Cava Norte e Cava Sul.

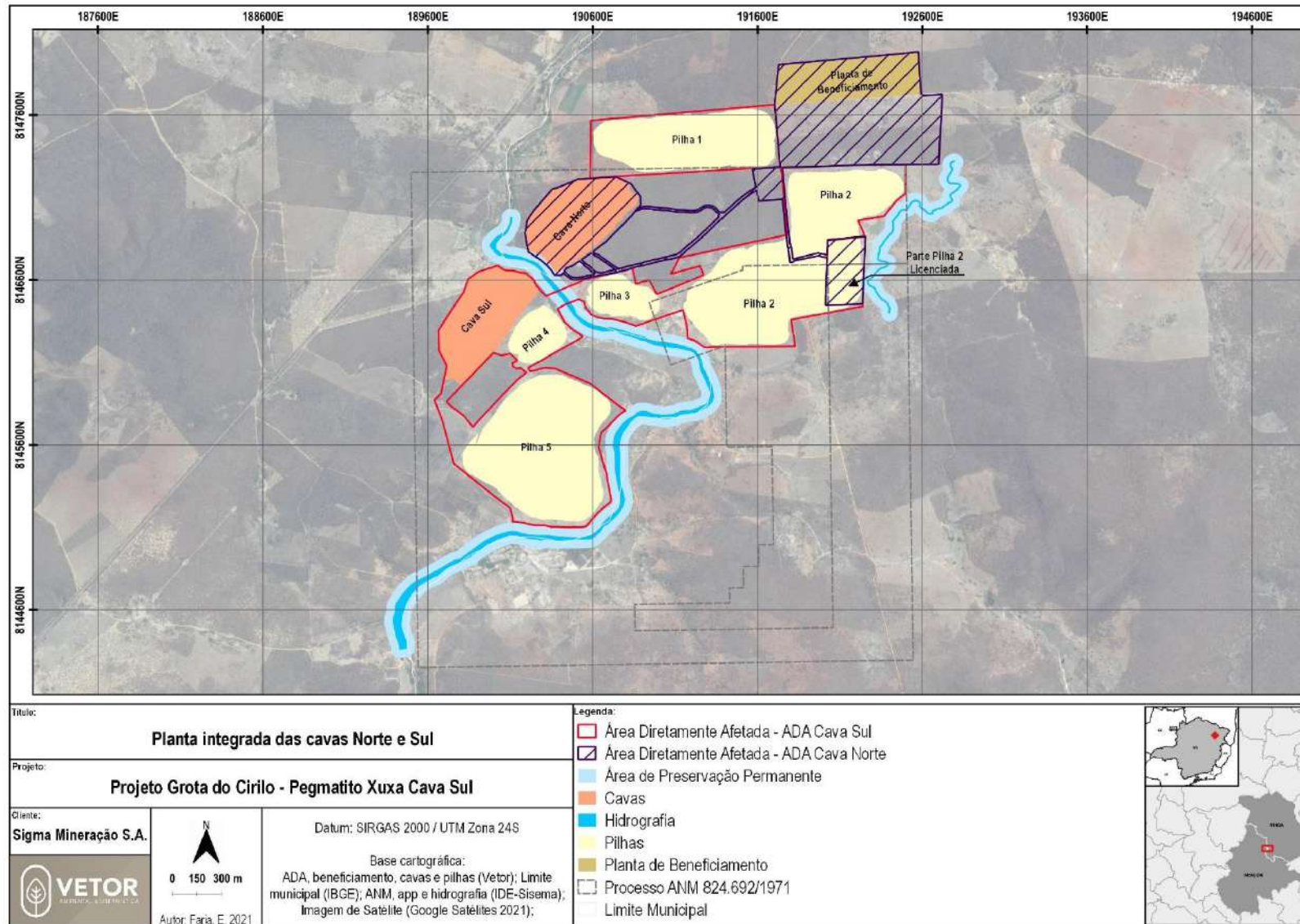


Figura 6 - Configuração Final Projeto Grota do Cirilo Pegmatito Xuxa.

Tendo em vista que a Cava Sul se trata de uma ampliação da Cava Norte, os projetos se tornam associados pelo uso comum da Planta de Beneficiamento, além de estarem contidos na mesma poligonal do processo minerário ANM nº 824.692/1971.

4.5. Processo ambiental

Conforme já apresentado, a Sigma obteve na data de 31/05/2019 licença ambiental concomitante (LAC2: Licença Prévia – LP e Licença de Instalação – LI), nº 281, através do processo nº 06839/2017/001/2018 referente a Cava Norte.

Para o processo de ampliação, em questão, o mesmo, foi requerido através do Sistema de Licenciamento Ambiental SLA, mediante a solicitação nº 2020.09.01.003.0000247.

4.6. Modalidade de Licenciamento Solicitado

Conforme citado anteriormente, na solicitação nº 2020.09.01.003.0000247 no Sistema de Licenciamento Ambiental – SLA/SEMAD, o empreendimento foi predominantemente classificado como ‘Classe 6’, critério locacional 1.

Entretanto, devido a mudança na DN 217/2017, promovida pela DN nº 240/2021, o empreendimento em questão passou para a Classe 4, essa alteração se deve ao enquadramento de minérios pegmatíticos no Código A-05-04-6 e não mais no Código A-05-04-5, como na DN 217/2017.

Assim, o empreendimento passa a ser classificado como:

- Classe predominante resultante: Classe 4;
- Fator locacional resultante: 1;
- Modalidade do licenciamento: LAC2.

4.7. PROCESSO MINERÁRIO - ANM 824.692/1971

Na área do licenciamento em questão, o Requerimento e Plano de Pesquisa foi protocolado no antigo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM em 28 de dezembro de 1971, pela Arqueana Mineração, e em 05 de outubro de 1978 foi publicado no Diário Oficial da União - DOU o Alvará de Pesquisa nº 6255.

O Relatório Final de Pesquisa positivo foi aprovado e publicado no DOU em 25 de março de 1981 e o Plano de Aproveitamento Econômico - PAE foi apresentado em 23 de março de 1982. Em 19 de outubro de 1984 foi publicada a Portaria de Concessão de Lavra nº 1.366.

Em 21 de maio de 2013 foi protocolada a transferência do direito minerário – Cessão Total – da Arqueana Mineração para a Sigma Mineração e, em 02 de junho de 2014, a Cessão Total do direito minerário foi efetivada.

Em 16 de novembro de 2018 foi aprovado o Relatório de nova substância e novo Plano de Aproveitamento Econômico – PAE, outorgando os estudos de viabilidade para lítio.

Atualmente a Sigma solicita, junto a ANM, as áreas de servidão minerária necessárias para a implantação do empreendimento, em um total de 508,82 hectares, com o objetivo abrigar as seguintes estruturas: depósito de estéril/rejeitos, planta de beneficiamento, acessos, subestação elétrica, instalação de posto de abastecimento e estruturas de apoio.

Até o momento, a empresa desenvolveu apenas trabalhos de pesquisa na área, as atividades minerárias entrarão em desenvolvimento, conforme planejamento estratégico futuro e reorganização econômica, financeira, social e ambiental da empresa.

A figura a seguir apresenta a Planta de Situação, com a localização da poligonal referente a processo minerário ANM 824.692/1971.

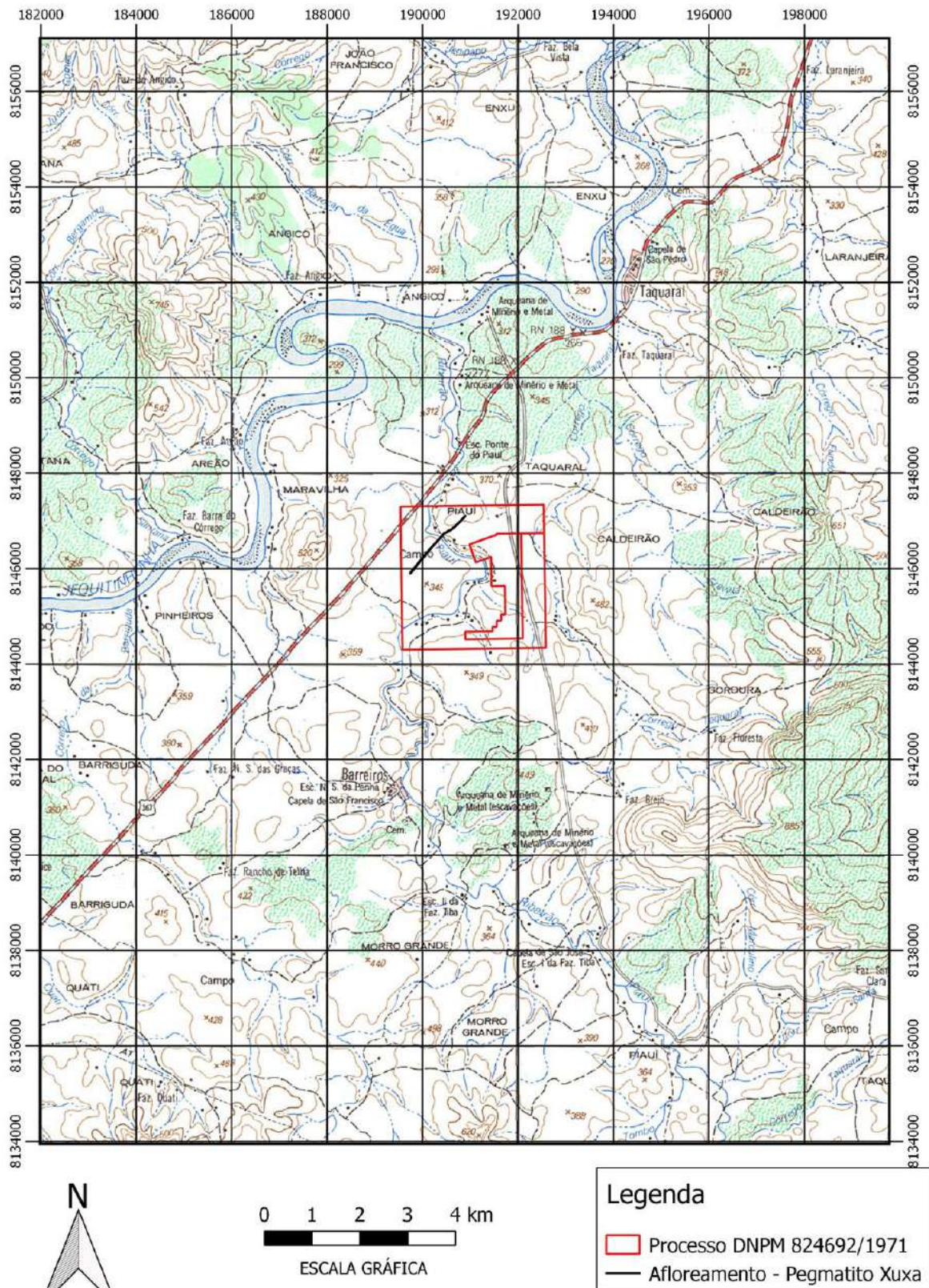


Figura 7 - Planta de situação do Processo Minerário ANM 824.692/1971.
Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).

5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

5.1. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

O sítio de atuação do projeto, cujos principais municípios são Itinga e Araçuaí, tem um histórico de mineração que remonta a muitas décadas, representado, majoritariamente, por atividades garimpeiras de extração de gemas, como berilo e diversos tipos de turmalinas. Tal atividade minerária datada de 1957, época na qual era executada pela Companhia Estanífera do Brasil (CESBRA).

Na década de 1980 o projeto foi adquirido pela Arqueana Minérios e Metais, com foco inicial na produção de tântalo, a partir de minérios pegmatíticos. Nos anos 2000 o projeto foi adquirido pela Tanex Resources PLC, retornando à Arqueana Minérios e Metais em 2003. Em 2012 a Rix Mineração S.A. adquiriu a Arqueana e incorporou a Sigma Mineração, uma nova companhia à qual foi transferida a titularidade de todos os processos minerários registrados pela Arqueana Mineração.

O projeto da Sigma Mineração iniciou, mediante a aquisição das concessões de lavra e alvarás de pesquisa da então empresa Arqueana de Minérios e Metais Ltda, uma extensa campanha de pesquisa mineral na região, entre os anos de 2012 e 2013, incluindo mapeamento geológico, compilação de dados dos antigos titulares dos processos minerários, levantamentos magnetométricos e amostragem de canal dos diversos pegmatitos. Assim, com o início das suas atividades de reavaliação de recursos e reservas, pesquisas de processo de produção e de tendências de mercado para as diferentes substâncias existentes nas diversas concessões, foi constatado que a grande vocação para as jazidas do Vale do Jequitinhonha era, principalmente, a produção de concentrado de lítio, extraídos de minerais como espodumênio, ambligonita, petalita e lepidolita.



Figura 8 - Espodumênio, silicato de alumínio com alto nível de óxido de lítio (Li).
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

Desde então, todo trabalho da empresa priorizou a produção de concentrado de lítio, tanto nas pesquisas geológicas, quanto no processo de produção e mercado, tornando-se uma empresa essencialmente produtora de concentrado de lítio, desde 2014.

A Sigma Mineração possui uma empresa afiliada no Canadá, a Sigma Lithium Resources Corporation, cujas ações estão listadas na Bolsa de Valores de Toronto (“TSX-V”) e, desde a sua abertura de capital no Canadá em maio de 2018.

5.2. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

O projeto denominado Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa está situado na região nordeste do estado de Minas Gerais. A área de interesse para expansão da Cava Norte, encontra-se entre os municípios de Araçuaí e Itinga/MG.

O acesso à área do projeto se dá, a partir de Belo Horizonte, pela BR-040 no sentido Brasília até o acesso a BR-135, seguindo até a cidade de Curvelo. Posteriormente, acessa-se a BR-259 e BR-367 até o município de Diamantina. A partir deste ponto mantém-se o acesso pela rodovia BR-367 até Araçuaí. Partindo de Araçuaí, percorre-se 25 km pela BR-367 até acesso à via rural, a direita, em linha reta por 3km até a entrada da área do projeto. Abaixo são apresentados os mapas de localização e vias de acesso à área.

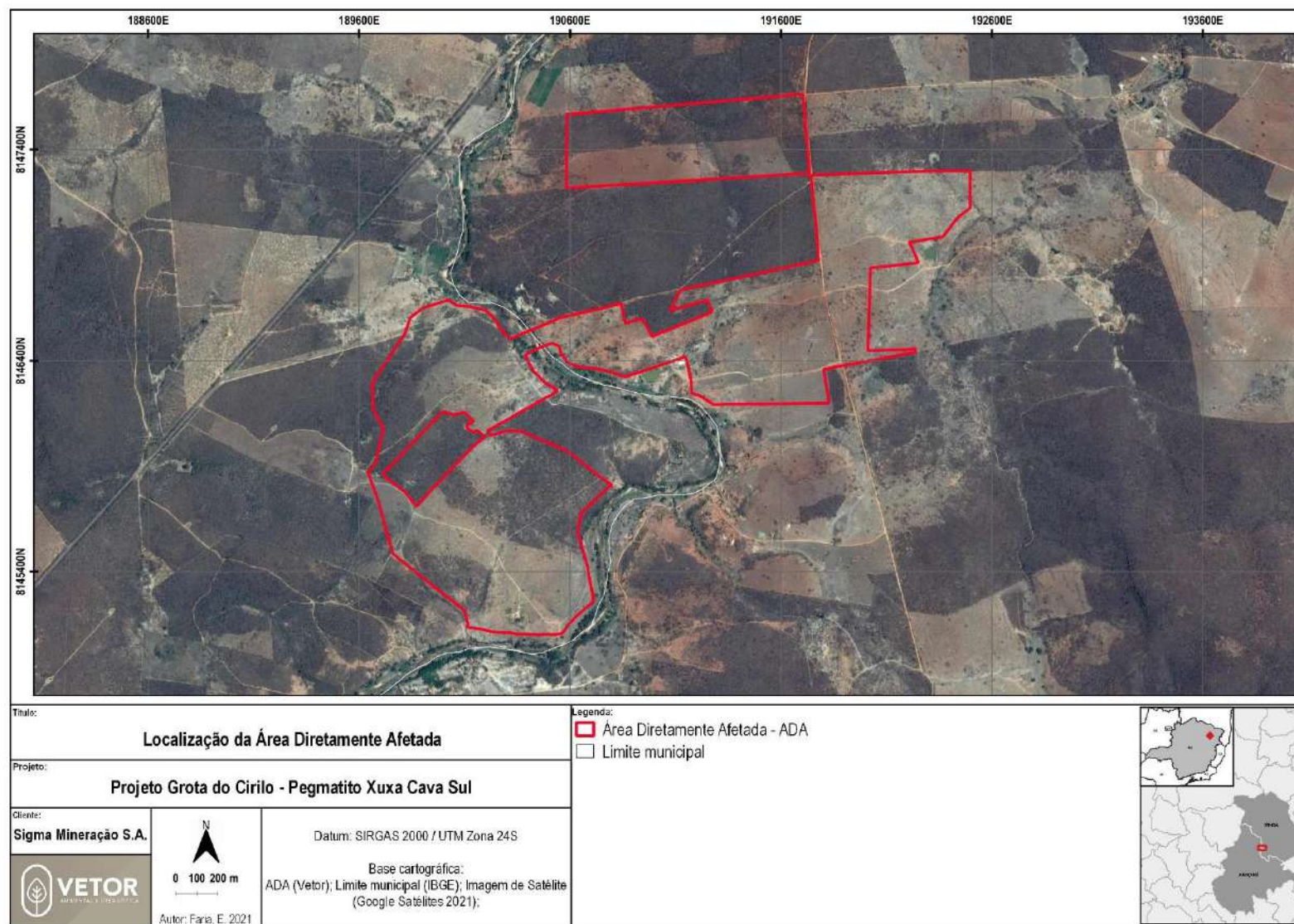


Figura 9 - Mapa de localização.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

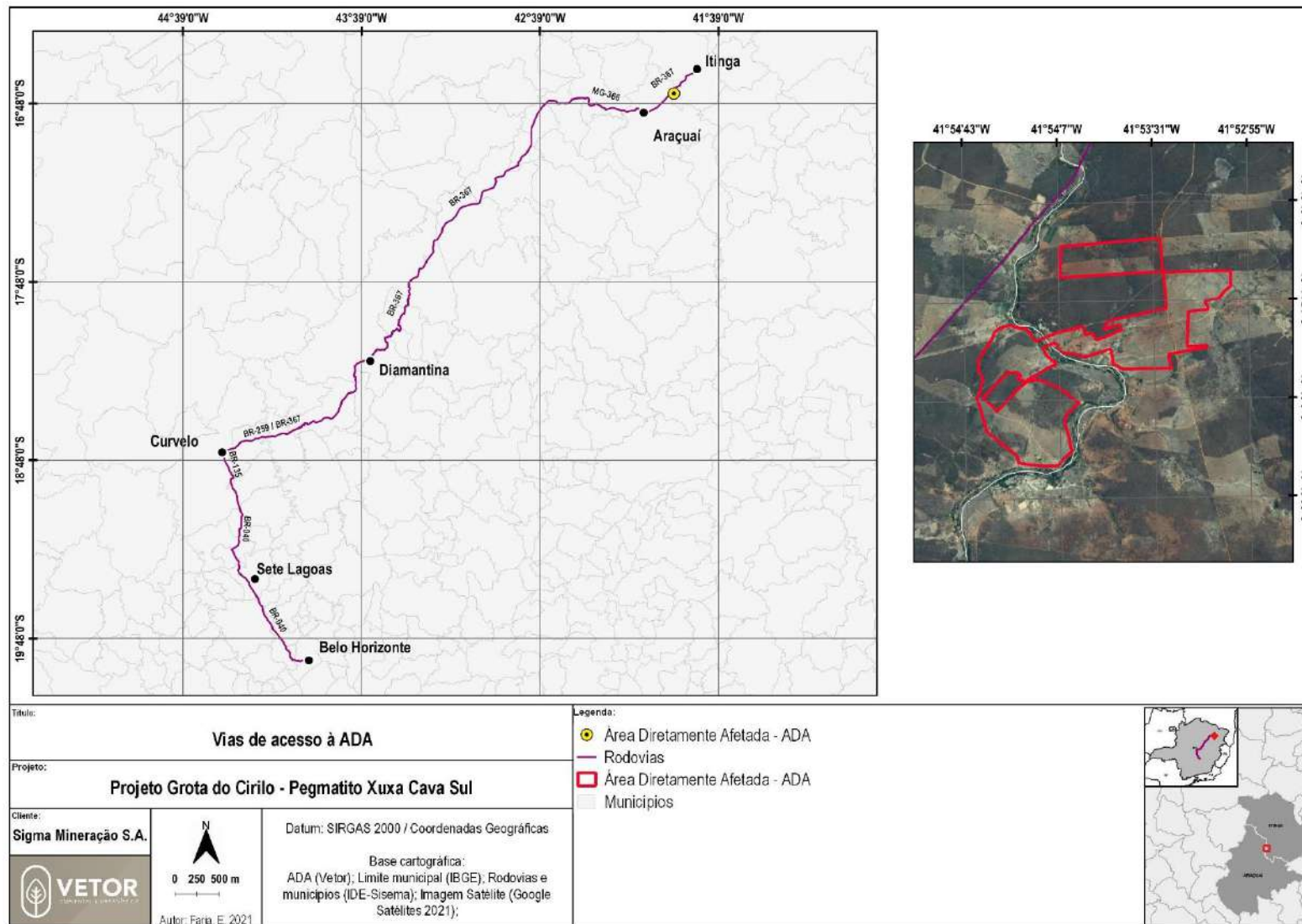


Figura 10 - Vias de acesso.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

5.3. ESTUDO TÉCNICO DE INEXISTÊNCIA DE ALTERNATIVA LOCACIONAL

O referido estudo técnico de inexistência de alternativa locacional tem por objetivo a complementação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da expansão da Cava Norte – Pegmatito Xuxa, denominado Cava Sul, e abrange os municípios de Araçuaí e Itinga no Estado de Minas Gerais.

A Cava Sul, expansão da Cava Norte, faz parte da estratégia comercial mundial adotada pela Sigma para comercialização de lítio. A ampliação da Cava Norte, denominada Cava Sul, trará aporte significativo de reservas minerais ao projeto, necessárias ao aporte de novos recursos financeiros pelos investidores.

Os pegmatitos da Grota do Cirilo são, geralmente, ricos em Li, B, Na, Cs e Ta, sob a forma de espodumênio, petalita, lepidolita, albita, ambligonita, cassiterita e polucita, entre outros minerais.

Segundo estudos realizados na área da Cava Sul, o sequenciamento de lavra mostrou que a continuidade da Cava Norte apresenta um enriquecimento em espodumênio, como principal mineral portador de lítio.

OBJETIVO

O presente estudo tem por objetivo apresentar inexistência de alternativa locacional para a implementação da referida expansão. Para tal foram observados os possíveis impactos ambientais provenientes desta expansão, a viabilidade técnica operacional e os custos inerentes ao mesmo.

JUSTIFICATIVA

Para fins de justificativa deve-se observar que a Cava Norte, denominada Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa, já apresenta Certificado de Licença Prévia e Licença de Instalação mediante o processo administrativo 06839/2017/001/2018, licença nº 281 datada de 31/05/2019.

Cabe ressaltar que, assim como a Cava Norte, a Cava Sul encontra-se contida na mesma poligonal do processo minerário ANM nº 824.692/1971, ou seja, a Cava Sul pertence ao referido processo, estando este em fase de Concessão de Lavra, possuindo Portaria de Lavra nº 1.366 publicada em 19 de outubro de 1984. O referido processo minerário possui sua jazida mineral cubada e aprovada pela Agência Nacional de Mineração, por meio do relatório final de pesquisa, onde observa-se a existência das seguintes substâncias: Ambligonita, Espodumênio, Feldspato e Pegmatito.

Quanto aos fins minerários a ampliação da Cava Norte expandiria a vida útil da mina em quatro anos, dobrando sua capacidade operacional, uma vez que a Cava Sul possui 5,99 Mt com 1,50% de concentrado de Lítio, enquanto a Cava Norte possui 4,62 Mt com 1,45% de concentrado de Li₂O.

Cabe ressaltar ainda que o aspecto ambiental de supressão de vegetação foi primordial para a definição da locação da expansão da Cava Norte, pois sua implantação fará uso de novo pedido de supressão de vegetação em estágio médio de regeneração de 7,317 hectares, sendo necessário supressão de árvores isoladas em sua maioria.

Conforme já apresentado no processo administrativo 06839/2017/001/2018, licença LP + LI nº 281, datada de 31/05/2019, o empreendimento encontra-se em conformidade com as leis municipais de Itinga e Araçuaí.

Foram observados ainda os quesitos legais quanto a regularização junto ao Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente – SINIMA no tocante ao Cadastro Ambiental Rural – CAR das propriedades. Os recibos de inscrições no CAR das propriedades rurais cuja áreas encontram inseridas no projeto fazem parte da documentação em anexo.

5.4. INEXISTÊNCIA DA ALTERNATIVA LOCACIONAL

Os critérios utilizados para a implementação da área de expansão da Cava Norte, denominada Cava Sul, levaram em consideração os seguintes aspectos:

- Concessão de licença concomitante LP + LI para a Cava Norte;
- Rigidez locacional e a qualidade do minério da Sigma;
- A necessidade de expansão das reservas e vida útil do projeto Pegmatito Xuxa, devido a exigências de agentes financiadores do projeto;
- A tendência econômica do mercado mundial de Lítio e as perspectivas brasileiras para este bem mineral;
- A baixa necessidade de supressão de vegetação e aproveitamento de áreas já impactadas para a alocação do projeto da Cava Sul;
- O fato de a Cava Sul estar inserida dentro da poligonal do direito minerário ANM nº 824.692/1971;
- As propriedades inseridas na área do projeto;
- Os impactos socioeconômicos no âmbito local e regional; e
- A aderência do projeto e da sua região de inserção com Planos, Programas e Projetos de Governo.

Concessão de licença

Conforme já apresentado anteriormente a Cava Norte, pertencente ao Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa, já apresenta Certificado de Licença Prévia e Licença de Instalação mediante o processo administrativo 06839/2017/001/2018, licença nº 281 datada de 31/05/2019. Tal fato justifica a expansão da Cava Norte, uma vez que a área do novo projeto Cava Sul é conexas a área já licenciada. Cabe ressaltar ainda, que os fatores burocráticos e administrativos de se realizar uma ampliação em um processo administrativo já existente, foi um fator decisivo na tomada de decisão.

Desta forma, áreas, infraestruturas e insumos já licenciados e inclusos na Licença Ambiental nº 281/2019 como, por exemplo, planta de beneficiamento, estradas, pilhas, equipamentos e mão de obra serão absorvidos e aproveitados na expansão da Cava Norte.

Rigidez locacional e a qualidade do minério da Sigma;

Sabe-se que uma jazida está onde processos geológicos, muitas vezes de milhares de anos, a formou. Sendo assim, diferentemente da maioria das atividades econômicas, não há opções de alocação de um empreendimento em lugar diferente de onde o minério ou a jazida se encontra. Este fato é, provavelmente, um dos maiores conflitos entre as questões ambientais e minerárias, uma vez que os recursos ambientais também estão onde os próprios processos geológicos, associados a fenômenos de intemperismo, os colocaram, o que torna tão importante a análise requerida para um Estudo de Impacto Ambiental.

É claro que estruturas que viabilizam o aproveitamento industrial de um bem mineral, tais como a usina de beneficiamento, as oficinas de manutenção de equipamentos e as áreas de disposição de estéril e rejeito, não sofrem dessa rigidez locacional e podem ser alocadas em áreas mais distantes da cava da mina. Entretanto, o distanciamento dessas estruturas da frente de produção (lavra), aumenta, significativamente, os custos operacionais, tornando, em alguns casos, os projetos inviáveis economicamente. Além disso, essas mudanças de alocação das estruturas de uma mina para áreas distantes da operação de lavra nem sempre concorrem para diminuir os seus impactos ambientais e socioeconômicos, em especial aqueles decorrentes da imobilização de áreas maiores no território, com consequente restrição do uso do solo para outras atividades.

A pontualidade da atividade mineral tem sido colocada por diversos especialistas como um fator favorável à sua sustentabilidade e, de fato, ela o é. Sob o ponto de vista ambiental, por exemplo, a concentração de todas as atividades inerentes a um empreendimento minerário em um site o menor possível, auxilia no controle e monitoramento dos seus impactos ambientais negativos. Apenas a título de exemplificação, a poluição atmosférica causada por um empreendimento minerário pode

ser minimizada pela aspersão de água nas pistas de rolagem, nas pilhas de estéril e rejeito, utilizando a água de recirculação dos seus processos de beneficiamento e jamais com água captada em cursos d'água. Ora, como essa aspersão seria feita se essas pilhas se situassem a quilômetros de distância de onde ocorre a maioria dos processos minerais, sem que isto acarrete uma elevação tão alta de custos que poderia inviabilizar o próprio empreendimento?

No caso específico da Cava Sul, o fato dela se colocar como uma expansão da Cava Norte significa que ela é uma continuidade do corpo mineralizado do Pegmatito Xuxa e guarda com ela a mesma rigidez locacional. Mais do que isto, sondagens e outros métodos prospectivos da pesquisa mineral, mostraram que o minério contido na Cava Sul apresenta uma porcentagem de concentração ainda maior que a área já licenciada da Cava Norte: 1,50 % de Lítio contra 1,45 %. Todas essas questões são explicadas pela geologia dos pegmatitos.

Resumidamente, os pegmatitos têm origem na ascensão e resfriamento do magma, com o preenchimento de fraturas formadas pelas próprias forças tectônicas na rocha hospedeira com elementos voláteis oriundos desse magma. Por serem resultado do preenchimento de fraturas, o mesmo evento que causou a ascensão magmática leva à formação de vários corpos pegmatíticos, em sequência, que podem ser homogêneos (contínuos por vários quilômetros), heterogêneos (com descontinuidade ente os diversos corpos) ou mistos, conforme ilustrado na Figura 11, para os minerais comuns aos pegmatitos encaixados em xisto, respectivamente.

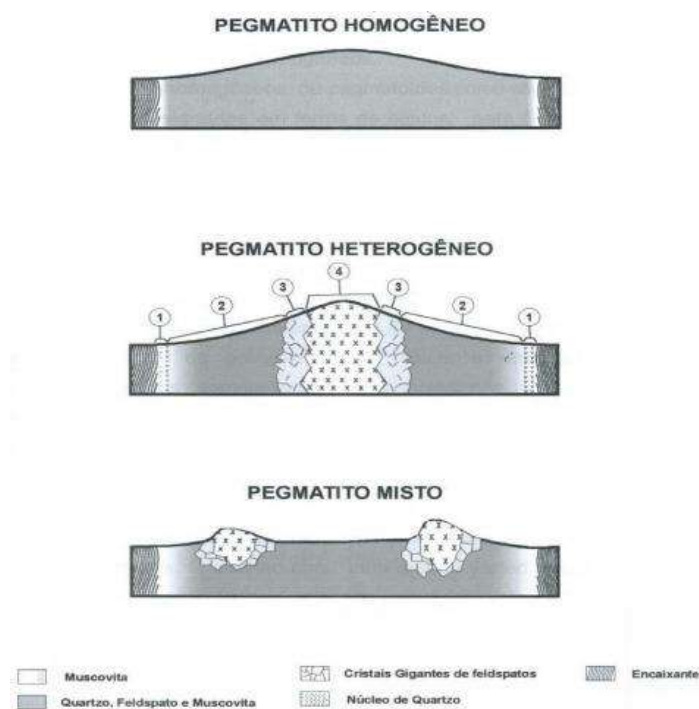


Figura 11 - Classificação estrutural dos pegmatitos.

Fonte: Vidal & Nogueira (2005).

No caso específico do Pegmatito Xuxa, o seu modelo geológico em 3D está apresentado na Figura 12.

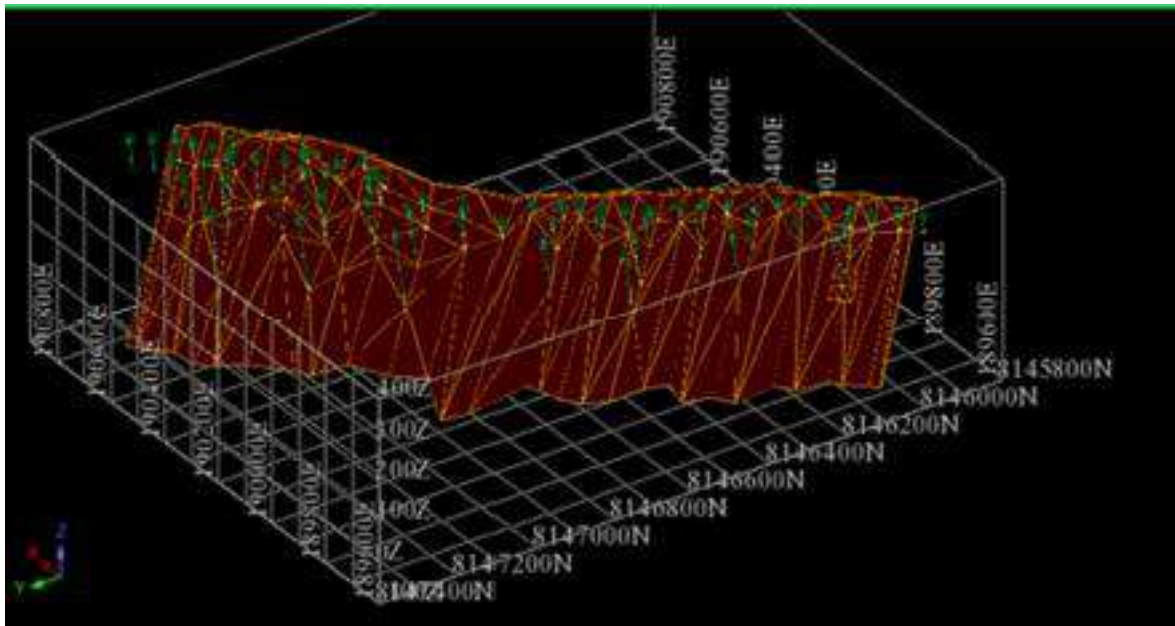


Figura 12 - Modelo geológico 3D (Visada SE).
Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico (2018).

Conforme descrito no próprio Plano de Aproveitamento Econômico - PAE: “O corpo foi modelado em envelopes com 2 principais zonas nas margens leste e oeste do rio que corta o corpo praticamente no meio. Uma falha possivelmente seccionou o pegmatito e induziu um afinamento na porção central do corpo, com um leve rejeito sinistral entre as porções leste e oeste do corpo”.

Em síntese, a geologia do Pegmatito Xuxa, descrita a partir de resultados de inúmeros estudos e trabalhos de campo, apresenta um afinamento na sua porção central, provocada, provavelmente, por uma estrutura de abertura e fechamento “*pinch in pinch out*” e, portanto, não é exatamente uma fragmentação de corpo mineralizado, mas o mesmo corpo mineralizado, com a mesma origem.

Essa característica do Pegmatito Xuxa favoreceu o surgimento do Ribeirão Piauí, que intercepta o corpo mineralizado exatamente na sua porção central, onde ele sofreu o movimento de “*pinch in pinch out*”.

Por se tratar de um mesmo corpo pegmatítico, a Sigma poderia ter tido a opção de considerá-lo integralmente, o que significaria o aproveitamento da sua porção entre as duas cavas (sul e norte). Entretanto, este aproveitamento contínuo do corpo pegmatítico requereria uma lavra mais impactante sob o ponto de vista ambiental, uma vez que ela ocorreria a maiores profundidades, com desvio de curso d’água e uma extensão que passaria a requerer uma maior supressão de vegetação e uma maior imobilização do território para outros usos. Nenhum desses componentes de impacto ambiental são de interesse da Sigma, diante do seu propósito de ser uma mineração verde.

Como consequência, o modelo de blocos para o sequenciamento da lavra do Pegmatito Xuxa, considerou, separadamente, o que se convencionou chamar: a Cava Norte e a Cava Sul.

A Figura 13 apresenta o modelo final de cava, projetado pela GE21 – Consultoria Mineral, para o Pegmatito Xuxa.

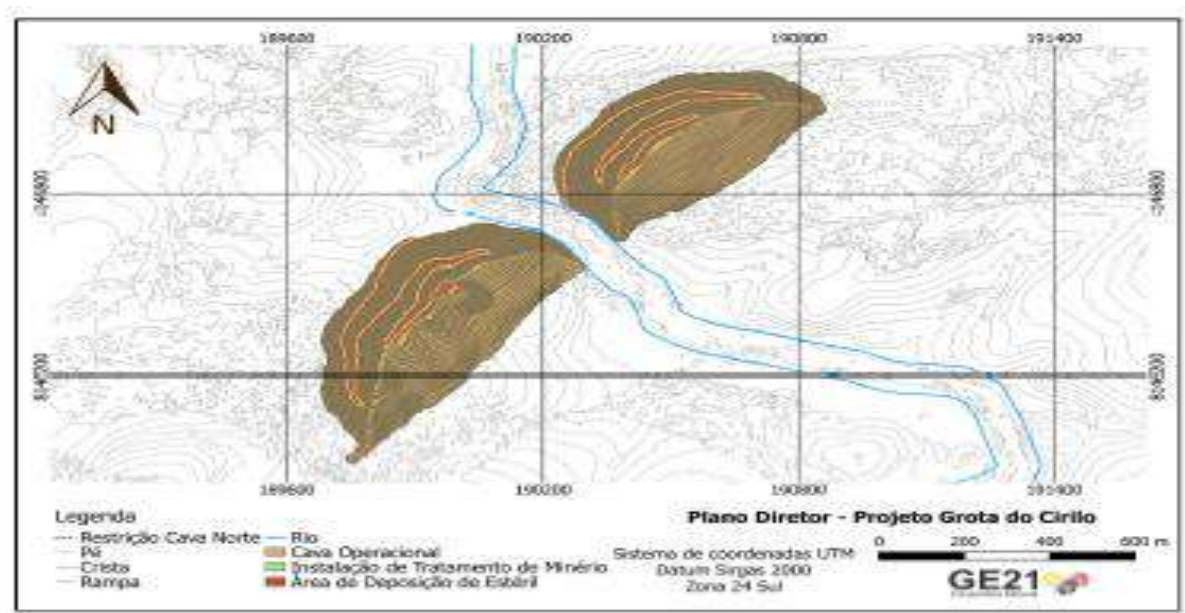


Figura 13 - Modelo final de cava.

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico (2018).

É importante relatar que a decisão da Sigma de dividir o pegmatito Xuxa em duas cavas sequenciais (Cava Sul e Cava Norte), de forma a não interferir no Ribeirão Piauí, desviando seu curso, e não ter uma configuração final de cava (pit) de grande extensão, significou para a empresa a perda de 4 a 5 milhões de toneladas de minério de lítio, a um teor médio de 1,46% de Li_2O , e receita de aproximadamente R\$ 11.000.000.000 ao custo atual da tonelada de óxido de lítio

ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

Algumas questões que demonstram que a Sigma utilizou das tecnologias mais modernas, mais eficientes e menos invasivas disponíveis no estado da arte dos processos minerários são demonstradas pelas seguintes observações:

- A campanha de pesquisa mineral realizada, utilizando inúmeras técnicas, desde as mais simples, como a amostragem em canal, até a magnetometria, foi eficaz o bastante para em cerca de dois anos modificar a posição do Brasil no cenário mundial das reservas de lítio de 0,33% dessas reservas para 8%.

- Os estudos de caracterização tecnológica das reservas do Pegmatito Xuxa permitiram o desenvolvimento, por empresa das mais conceituadas no mundo, sediada na Austrália, de um processo de beneficiamento do minério que se diferenciou daqueles estabelecidos no mundo por seu alto grau de sustentabilidade ambiental:
 - ✓ sem uso de reagentes químicos;
 - ✓ consumo de água muito otimizado: recuperação de 90% da água captada para o processo;
 - ✓ uso de processo de concentração sem adição de reagentes químicos;
 - ✓ processos de separação sólido-líquido (espessamento e filtragem) eficientes o suficiente para permitir o empilhamento dos rejeitos gerados;
 - ✓ Disposição de rejeitos em pilhas, sem uso, portanto, de barragens.

Ainda, a instalação de uma planta piloto foi fundamental para otimizar o circuito de beneficiamento projetado para os minérios, além de ter permitido gerar amostras de concentrado que foram distribuídas entre os mais relevantes fabricantes de baterias de Íons-lítio do mundo. Dessa forma, os possíveis compradores do produto da Sigma puderam atestar a sua qualidade.

Para o projeto das pilhas, a Sigma buscou as maiores expertises mundiais no tema. A empresa Worley Parsons Resources & Energy, com sedes na África do Sul, Austrália, Canadá, UK e USA, foi responsável pelo projeto conceitual das pilhas, enquanto a análise de estabilidade foi realizada pela canadense ROCSCIENCE.

O projeto das pilhas foi estabelecido para condições de máxima segurança, prevendo inclusive situações de sismos, embora estes não sejam eventos comuns na região de inserção do projeto.

Conclui-se, portanto, que o Projeto Pegmatito Xuxa utilizou em todas as suas etapas de execução, desde a pesquisa mineral até o seu projeto conceitual de produção, as melhores alternativas tecnológicas disponíveis, buscando sempre conciliá-las com altos índices de eficiência e o menor impacto ambiental possível.

CONTEXTUALIZAÇÃO DO MERCADO MUNDIAL DO LÍTIO

O lítio é um elemento essencial para o *breakpoint* tecnológico, que já está ocorrendo no mundo, em relação à substituição dos combustíveis fósseis por baterias de lítio na indústria automotiva. Países mineradores como a Austrália, os USA e o Canadá vêm priorizando a busca por reservas de lítio desde 2019, considerado como estratégico para os seus desenvolvimentos.

A substituição dos combustíveis fósseis por baterias de lítio tem como origem o movimento mundial em torno da diminuição da emissão dos chamados gases de efeito estufa pela frota automotiva. De acordo com a Agência Brasil, dados de estudos apresentados durante a 24th *Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (COP 24)*, na Polônia, mostraram que o setor de transporte é responsável por 25% das emissões de CO₂ no mundo, com os carros leves contribuindo com 45% dessas emissões, os caminhões com 21%, aviões e navios com 11%, ônibus e microônibus com 5%, triciclos e motocicletas com 4% e trens com 3%.

O estudo estima que, para que as metas do Acordo de Paris sejam cumpridas, as emissões globais pelos transportes devem ser reduzidas para dois ou até três giga toneladas de CO₂ até 2050.

O documento aponta também que o potencial de mitigação das emissões de dióxido de carbono em países não desenvolvidos é 60% maior do que em países economicamente mais fortes, concluindo que os países em desenvolvimento serão responsáveis por praticamente todo o aumento das emissões de carbono por transporte, caso não haja um movimento em relação à substituição de combustíveis fósseis por outras fontes limpas de energia.

De acordo com esses estudos, realizados em 40 países em desenvolvimento, suas contribuições para emissão de CO₂ aumentarão de 40% em 2015 para 56% a 72% em 2050, caso o quadro não seja revertido.

Sob o ponto de vista local, estudos realizados pelo Instituto de Energia e Meio Ambiente do Estado de São Paulo, mostraram que a poluição atmosférica por particulados, na cidade de São Paulo, ultrapassa os níveis exigidos no país pela Resolução CONAMA nº 491/2018, para a qualidade de vida. De acordo com os estudos, os automóveis são responsáveis por 73% dos gases efeito estufa lançados na atmosfera, com os ônibus contribuindo com 24% e as motocicletas 3%.

Essa demanda mundial de substituição dos combustíveis fósseis, originada de acordos entre vários países, tem nos carros elétricos, movidos a baterias a sua grande aposta. Embora baterias recarregáveis de compostos de níquel sejam utilizadas, são as de lítio que revolucionaram o mercado de fabricantes de automóveis elétricos, porque além de terem melhor desempenho têm vida útil maior que aquelas de níquel. Atualmente, a grande maioria dos carros elétricos experimentais ou em produção, usam baterias de lítio e estima-se que, em 2040, estejam trafegando cerca de 500 milhões de veículos elétricos no planeta, o que dá uma média de 3,6 bilhões de baterias de lítio instaladas. Por essas razões o lítio hoje tem sido considerado uma alternativa sustentável aos combustíveis fósseis.

A Figura 14 apresenta a distribuição das reservas de lítio no mundo, mostrando que a Bolívia, Chile e Argentina nos desertos de sal de Uyuni (na Bolívia), Atacama (Chile) e Hombre Muerto (Argentina), detêm entre 70% a 80% dessas reservas. Compõem o quadro dos países com potencial para a produção

de lítio a Austrália, Brasil, China, Portugal e o Zimbábue. Destes, o Salar de Uyuni, na Bolívia, é aquele com potencial para ser a maior reserva mundial de lítio.

Na corrida pela produção de lítio, países como a China e Austrália vêm aumentando significativamente suas produções. A China, por exemplo, cresceu, apenas entre 2016 e 2017, em 30% a sua produção, enquanto na Austrália o crescimento da produção, no mesmo período, alcançou a casa dos 34%.

Em decorrência deste novo *breakpoint* tecnológico dos carros elétricos, o preço do lítio quase duplicou nos últimos dois anos, à medida que a procura aumentou para a principal matéria-prima das baterias devido ao crescimento da produção dos veículos elétricos. Um Tesla Model S, por exemplo, usa mais lítio nas suas baterias do que 10 mil smartphones, segundo estimativas da Goldman Sachs.

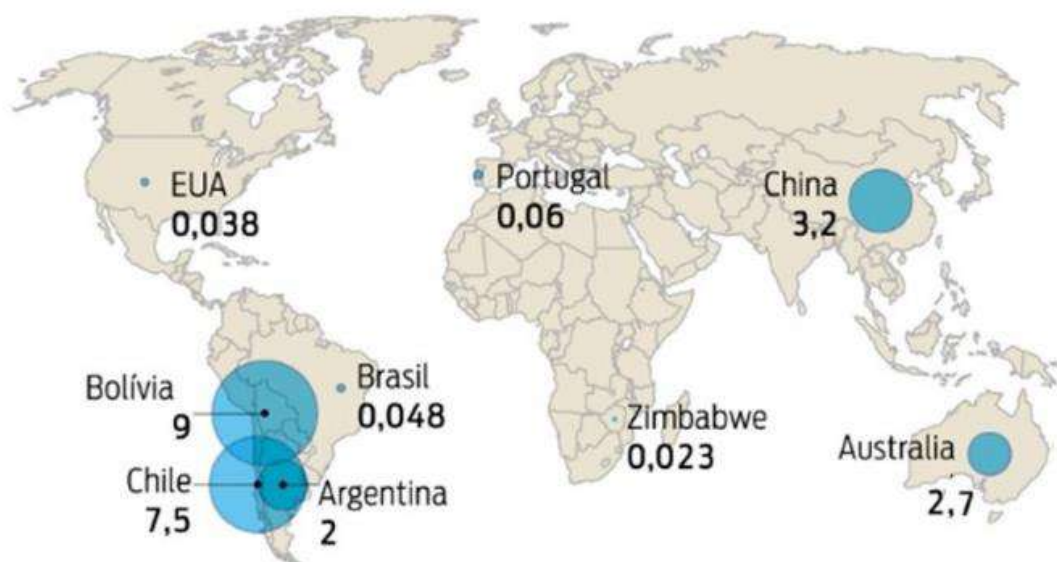


Figura 14– Distribuição das maiores reservas conhecidas de lítio no mundo.
Fonte: Diniz, 2019.

Tabela 5 - Variação do preço do lítio de 2012 a 2018.

Ano	Preço (em dólares)	Variação
2018	\$ 16,500.00	45%
2017	\$ 9,100.00	18%
2016	\$ 7,475.00	13%
2015	\$ 6,500.00	22%
2014	\$ 5,050.00	13%
2013	\$ 4,390.00	4%
2012	4,220.00	8%

Fonte: Diniz, 2019.

Atualmente, a Austrália lidera a produção mundial de minério de lítio (43%), seguida pelo Chile (32,8%), sendo que a fonte de lítio nos dois países é acentuadamente diferente. Enquanto o minério da Austrália provém de rochas pegmatíticas, como é o caso brasileiro, no Chile o minério provém de salmouras, localizadas no Salar de Carmem - Deserto do Atacama.

No caso específico do lítio chileno, proveniente de salmouras, o debate gira em torno do consumo de água nas suas operações, tendo em vista a sua localização em um dos maiores desertos da terra: o deserto de Atacama.

Quanto à Austrália, o beneficiamento do minério de algumas minas é complexo, como é o caso da mina de Greenbushes, a maior operação de produção de lítio do mundo, envolve diferentes métodos de concentração, incluindo-se aí a flotação, o que lhe confere um alto consumo de água e uso de reagentes químicos.

A Figura 15 e Figura 16 mostram essas situações de maior impacto ambiental das minas do Chile (Deserto de Atacama) e da Austrália (Vale do Lítio).



Figura 15– Mina de Lítio no Deserto de Atacama.
Fonte: Portal Energia, (20/10/2019).



Figura 16– Mina de Lítio na Austrália.
Fonte: Brasil Mining Site, (17/06/2019).

Esses fatos, de caráter ambiental, colocam o minério da Sigma com grande vantagem competitiva em relação aos da Austrália e do Chile. Como será visto posteriormente, as características de teor e, principalmente, de granulometria permitem que o minério sob concessão da Sigma utilize processos de concentração mais limpos ambientalmente (sem uso de reagentes químicos), com alta recuperação de água (mais de 90%) e a disposição de rejeitos em pilhas.

Sob o ponto de vista da cadeia produtiva do lítio, algumas das suas especificidades apontam para o que pode ser um futuro positivo para o Brasil. Basicamente, a cadeia produtiva do lítio, cujo produto final, de maior valor agregado, é a bateria, se instala onde a indústria automotiva está, dada as dificuldades e legislações impeditivas do transporte de baterias de lítio. A IATA, americana equivalente à nossa ANAC, e a própria ANAC estabeleceram, por exemplo, desde 2017, a proibição de transporte aéreo de baterias de lítio. Por razões como está e de desenvolvimento estratégico, a China decidiu que, a partir de 2025, 20% da sua frota automotiva seria de veículos elétricos e, devido a esta determinação, vem ocupando um lugar de destaque em investimentos na cadeia: transformação química do lítio, baterias de lítio e carros elétricos. Atualmente, a China, que é responsável por apenas 7% da produção mundial de lítio, detendo 48% da produção mundial de lítio químico e 62% do mercado global de baterias de lítio.

De acordo com o Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS), no mundo há mais de 14 milhões de toneladas de lítio e as maiores reservas estão em países como Chile, Argentina e Austrália. Porém, informações do Projeto de Avaliação do Potencial do Lítio no Brasil, coordenado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), mostram que o país teve um salto nas reservas mundiais da substância, de 0,5% para 8%, graças aos trabalhos de pesquisa mineral realizados pela Sigma.

A Sigma Mineração possui um imenso potencial de produção mediante concessão de lavra e autorização de pesquisa em área maior que 18.000 hectares e mais de 200 pegmatitos já catalogados. O projeto inicial consiste no beneficiamento anual de 1,6 milhões de toneladas de pegmatitos e a produção de concentrado de lítio, com 6% mínimo de óxido de lítio, na faixa de 240.000 toneladas de concentrado por ano. O potencial de produção é superior a 240.000 toneladas de concentrado de lítio por ano, porém a empresa prefere estrategicamente acompanhar a demanda de mercado para expandir.

Em síntese, o potencial para que o Brasil seja um player global de produção de minério de lítio, por meio do Projeto da Sigma, é um grande atrativo para que empresas que atuam nos demais elos da cadeia produtiva sejam instaladas no país.

A BAIXA NECESSIDADE DE SUPRESSÃO VEGETAL E APROVEITAMENTO DE ÁREAS JÁ IMPACTADAS PARA A ALOCAÇÃO DO PROJETO DA CAVA SUL

Posteriormente, será apresentado neste EIA os estudos técnicos referentes à flora, sua supressão e, conseqüentemente, sua compensação. Lembre-se aqui que os estudos já apresentados no âmbito da Licença Prévia e de Instalação LP + LI Nº 281/2019 da Cava Norte solicitaram 48,22 ha de supressão de vegetação em estágio médio de regeneração natural para o bioma da mata atlântica, dos quais, segundo cálculos atualizados, serão utilizados 36,65 hectares da já concedida Autorização para Intervenção Ambiental, ou seja, supressão de vegetação para a implantação do empreendimento na Cava Norte (Licença Ambiental nº 281/2019). Desta forma a expansão do projeto foi planejado estrategicamente para ter o mínimo de impacto ambiental utilizando 7,317 ha de supressão de vegetação em estágio médio de regeneração natural.

Tal processo é possível uma vez que a Cava Sul, bem como suas pilhas, se localizam em áreas fortemente antropizadas, cujo uso do solo já se encontra consolidado, caracterizado de modo geral como pastagem e área garimpeira. Tais áreas apresentam em sua maioria apenas árvores isoladas e pequenos fragmentos de vegetação em estágio inicial de regeneração ocorridos principalmente pelo abandono da área por parte de terceiros que promoviam atividades ilegais, de garimpo e de exploração de madeira, antes do controle da área pela Sigma.

A imagem abaixo, terreno de propriedade do Sr. Nilzoeiro, possui 54,3 hectares e exemplifica o uso do solo na região.



Figura 17– Exemplo de uso do solo da região - Ortofotografia aérea por drone.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

O Uso do Solo será apresentado em maiores detalhes neste estudo.

PROCESSO MINERÁRIO ANM Nº 824.692/1971

O fato do projeto da Cava Sul estar inserido em sua totalidade dentro da poligonal do direito mineral, processo minerário ANM nº 824.692/1971, contido na licença ambiental vigente (Certificado LP + LI Nº 281/2019) torna a localização da sua área estratégica.

OS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS NO ÂMBITO LOCAL E REGIONAL

Considerada como uma das regiões mais economicamente deprimidas do Estado e do país, o Vale do Jequitinhonha, onde se insere o projeto, usufruirá de benefícios da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais – CFEM, geração de impostos, e, em especial, da geração de emprego e de renda.

A implantação do projeto Pegmatito Xuxa, como mencionado anteriormente, será responsável pela geração de 500 (quinhentos) empregos diretos, o que poderá resultar na geração de outros 6.500 (seis mil e quinhentos) empregos indiretos, admitindo a relação estatística de que cada emprego direto gerado na mineração outros 13 empregos são gerados em cadeias produtivas a montante e a jusante do empreendimento mineiro, de acordo com estudos realizados pelo Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM.

Reforça a sua contribuição ao desenvolvimento socioeconômico, o fato de a Sigma ter assumido o compromisso de utilizar mão de obra local nas suas operações. Esse compromisso é reforçado com um programa de capacitação de mão de obra (já elaborado em parceria com o SENAI, como parte das condicionantes do licenciamento da Cava Norte) e um programa de esforços para a repatriação de profissionais de nível médio e superior para atuarem na empresa, o que já tem surtido efeitos. A Sigma já foi procurada por profissionais da mineração que atuam em outras regiões e Estados demonstrando interesse de voltarem à sua terra natal.

O sítio de atuação do projeto, cujos principais municípios são Itinga e Araçuaí, tem um histórico de mineração que remonta a muitas décadas, representado, majoritariamente, por atividades garimpeiras de extração de gemas. Berilo e uma grande variedade de turmalinas vêm sendo objeto da produção de gemas a partir de pegmatitos na região, em sua grande maioria de maneira informal.

Já há vários anos, é notória a escassez crescente da produção de gemas na região, com impactos sobre o nível de renda dos garimpeiros e seus familiares. Neste cenário, a instituição de um projeto de porte industrial, com uso de tecnologias adequadas, com sustentabilidade ambiental e com olhar para o desenvolvimento social local pode fazer a diferença entre o presente e o futuro dessas comunidades.

Ressalte-se que o desenvolvimento das atividades previstas para a Cava Sul trará um maior equilíbrio econômico-financeiro para a sua região de inserção. Enquanto a Cava Norte está inserida exclusivamente no município de Itinga, a Cava Sul localiza-se tanto no município de Itinga quanto no município de Araçuaí. Esse fato resolve, em grande parte, as preocupações assinaladas por esta SUPRAM, no seu Parecer Único Nº 294880/2019 do processo de licenciamento da Cava Norte, de um desequilíbrio socioeconômico entre os municípios de Itinga e Araçuaí, uma vez que ambos os municípios sofreriam impactos em suas dinâmicas socioeconômicas e apenas Itinga receberia os tributos referentes à Compensação Financeira pela Exploração Mineral - CFEM. Com a implantação da Cava Sul, o município de Araçuaí será considerado como município produtor e como tal com direito ao recebimento da CFEM, no mesmo nível do que será oferecido a Itinga com a operação da Cava Norte, uma vez que as suas produções previstas são iguais.

Ainda, importa ressaltar que mesmo quando a lavra ocorrer na Cava Sul e não na Cava Norte, deixando o município de Itinga de ser considerado município produtor, ele continuará a perceber a CFEM, desta feita como município afetado, dada a permanência em seu território de várias estruturas que são necessárias à operação industrial da Cava Sul, em especial a usina de beneficiamento.

Ainda, o arranjo operacional planejado para o conjunto Cava Norte e Cava Sul permitirá, durante toda a vida útil do pegmatito Xuxa, manter o número de empregos diretos (quinhentos) previstos para a Cava Norte, além de, reforçar os programas de valorização da mão de obra local.

Em resumo, a implantação da Cava Sul justifica-se por dobrar as reservas e a vida útil da Cava Norte, propiciando:

- i) o aporte de capital por instituições financeiras ao desenvolvimento do projeto;
- ii) a manutenção por um tempo maior dos benefícios que o projeto Pegmatito Xuxa poderá auferir à região, como a geração de emprego, pagamento de impostos e tributos, entre outros;
- iii) um maior equilíbrio da distribuição da CFEM entre os municípios de Itinga e Araçuaí; todas essas condições dentro de uma perspectiva do menor impacto ambiental possível.

A ADERÊNCIA DO PROJETO E DA SUA REGIÃO DE INSERÇÃO COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS DE GOVERNO

O projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa tem aderência com vários Programas e Projetos dos governos federal e estadual, desde os idos dos anos 70, começando com projeto instituído pela METAMIG, hoje CODEMGE, de pesquisa das potencialidades de aproveitamento dos minérios da Província Pegmatítica Oriental, que contemplou em um dos seus objetivos: “Desenvolvimento de

técnicas para aproveitamento integral dos pegmatitos, justificando, se possível, a implantação de outras indústrias de produtos minerais, *especialmente o lítio*".

Desde então, vários foram os pesquisadores que estudaram profundamente a geologia dos pegmatitos da região de inserção do projeto em pauta, com destaque para Antônio Carlos Pedrosa Soares, professor titular do Departamento de Geologia da Universidade federal de Minas Gerais.

O mesmo objetivo de aproveitamento integral de pegmatitos foi conduzido por meio de dois projetos (*Exploração de Corpos Pegmatíticos Portadores de Minerais Gema: Uma visão Inovadora e PROGEMAS*), com financiamento de agências federais de fomento à pesquisa, por Salum, no período de 2002 a 2006. Em ambos os projetos os resultados obtidos mostraram que os maiores grandes gargalos para a produção sustentável de gemas eram:

- i) a informalidade dos garimpos de gemas;
- ii) a ausência total de inserção tecnológica nos processos produtivos dos garimpos;
- iii) a desorganização na comercialização de gemas e outros minerais dos pegmatitos, em especial do feldspato para a indústria cerâmica;
- iv) inexistência de cooperativas para permitir a organização produtiva e a sustentabilidade ambiental dos garimpos, entre outras questões.

Dentre essas, a informalidade da produção garimpeira foi considerada como crucial para solucionar as demais questões. Nesse sentido, em 2005, o Ministério de Minas e Energia incluiu os principais municípios produtores de minerais pegmatíticos do Médio Jequitinhonha no **Programa Nacional de Formalização da Produção Mineral - PRONAFOR**. Outros projetos e programas, associados ao PRONAFOR, também inseriram os municípios do Médio Jequitinhonha, a exemplo dos seguintes: **Programa Nacional de Extensionismo Mineral, Telecentros Minerais de Capacitação Técnica de Pequenos Produtores, Programa APL de Base Mineral** (em parceria com o Ministério de Ciência e Tecnologia), entre outros.

A despeito desse esforço do governo federal, os resultados ficaram muito aquém do desejado. Basicamente, a maior parte dos pegmatitos da região continuam a ser explorados de forma artesanal ou semi-mecanizada, com o objetivo de produção de gemas, como referido anteriormente.

Especificamente em relação ao Lítio, o Serviço Geológico do Brasil, a CPRM, lançou em 2018, o primeiro resultado do projeto: **Avaliação do Potencial de Lítio no Brasil**, contemplando a região pegmatítica do Vale do Médio Jequitinhonha. No mesmo ano, o Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicação – MCTIC, lançou o **Plano Nacional de Ciência e Tecnologia Para Minerais Estratégicos:**

2018 – 2022, considerando o lítio, junto com os minerais portadores de elementos terras raras e o silício, como portadores de futuro, de importância estratégica para o país.

Os exemplos apresentados de programas e projetos de governo tendo o lítio como um dos seus objetivos, quando somados à inserção do Médio Jequitinhonha em todos eles, em especial as cidades de Araçuaí e Itinga, deixa evidente a aderência do Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa, tanto a Cava Norte quanto a Cava Sul, como parte do desenvolvimento estratégico do país.

5.5. AS PROPRIEDADES INSERIDAS NA ÁREA DO PROJETO

A Sigma mantém uma extensa e cordial tratativa comercial com os proprietários de terrenos inseridos na área do projeto da Cava Sul. As negociações para arrendamento ou compra das propriedades encontram-se de acordo com a legislação vigente e não são empecilho para a implementação do projeto na região. Cabe ressaltar que se trata de região carente financeiramente e que todo aporte de recursos, seja por venda ou arrendamento, são geradores de expectativas por partes dos agentes envolvidos. A área coberta pelo empreendimento ocupa oito propriedades rurais. A tabela abaixo apresenta os superficiários, as propriedades e suas respectivas áreas de reserva legal.

Tabela 6 - Área total e reservas legal das propriedades.

Nome do Proprietário	Código CAR	Nome da Propriedade	Município	Nº de Registro/Matricula	Área da Matrícula (ha)	Área Levantada (ha)	Área Utilizada na ADA (ha)	Reserva Legal (ha)	Área de Reserva Legal dentro da ADA (ha)
Lucinéia Fatima de Souza	MG-3103405-6E8094B1015147FE8D903FD832223137	Fazenda Poço D'antas	Araçuaí	17022	3,66	3,774	0,9083	0,77	0
Lourivaldo Nunes de Araújo	MG-3103405-E8865250E5C9451C8ACDC8871AAC36B7	São Jorge e Poço D'anta-Águas do Rio Piauí	Araçuaí	10709	150	134,029	69,49	27,78	3,5935
Demostenes Vieira Filho	Não Informado	Poço D'anta	Itinga	17862	74	34,879	21,2344	Não Informado	-
José Antônio Teixeira dos Santos	MG-3134004-F9A7.903E.7A8F.42A5.A036.26EB.4373.E820	Poço D'anta	Itinga	12397	64,18	27,758	23,5466	5,69	2,0626
Nilzaeiro Ornelas de Souza	MG-3134004-A7E1.7AAB.4EF2.47D9.BA98.0F91.A33C.F26B	Poço D'anta-Piauí	Itinga	5451	60	60,380	35,0014	12,19	11,543
Flozina Pereira dos Santos	MG-3103405-682DD395447546EE9931A6D29EDC5D34	Taquaral-Humaitá	Itinga	15324	84,12	78,680	36,8767	22,93	0,7864
Vanusia Pereira dos Santos	MG-3103405-EA325AA7D4D4429D8449150F8B40520F	Fazenda Poço D'antas	Araçuaí	17021	19,81	31,417	0,8162	6,83	0
Nixon Cesar Pereira Borges	MG-3134004-C0124EB4545244FA9C91E9B666F5F9F8	Poço D'antas	Itinga	14387	28,23	28,287	20,6741	6,68	6,5533
Espólio de Clemente Lopes Jardim	MG-3134004-792A243E8BF54603AD992786C293A13F	Poço D'anta	Itinga	21013	59,23	59,935	21,803	12,34	0
Miazga Participação S.A	MG-3134004-14A05C0E03584C3C9AD66B6E0D5BFBA2	Fazenda Poço D'anta	Itinga	29590	86,54	69,512	8,7565	8,31	0

Fonte: Adaptado do Cadastro Ambiental Rural - CAR, 2020.

A vegetação nessas propriedades apresenta-se em formas de mosaicos, o que demonstra grande influência antrópica. Observa-se que em alguns locais das propriedades existem áreas que são utilizadas para pecuária e agricultura de subsistência. Em sua grande maioria, os locais apresentam solo exposto com pequenas porções florestadas. Para alocação do projeto foram observados os quesitos legais quanto a regularização junto ao Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente – SINIMA no tocante ao Cadastro Ambiental Rural – CAR das propriedades sobre as quais a Cava Sul incide. Assim, as cópias dos recibos de inscrição das fazendas onde ocorrerá a expansão encontram-se em anexo ao processo de licenciamento.

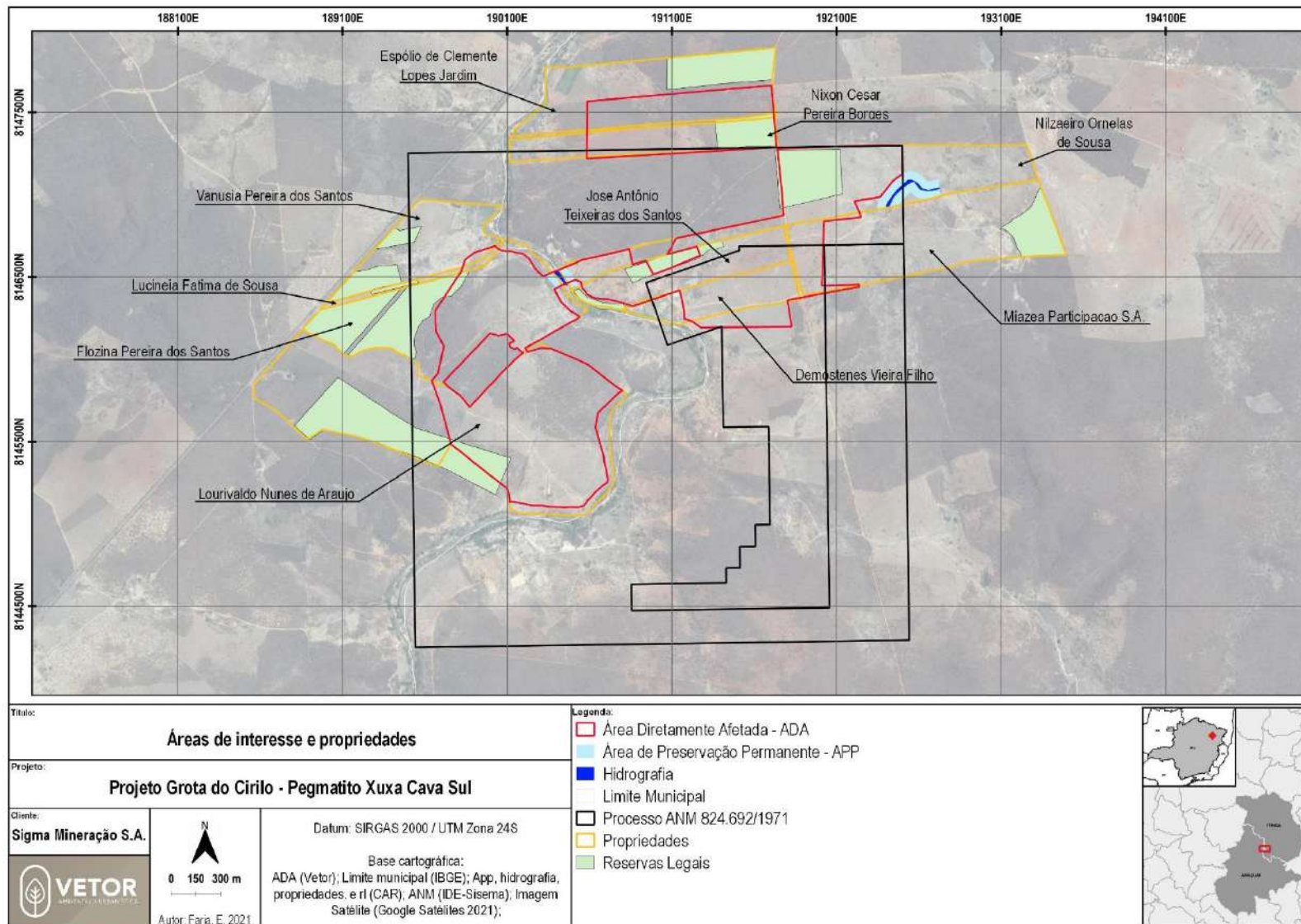


Figura 18 - Mapa de Áreas de Interesse e Propriedades.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2021.

Segundo a Lei 12.651 de 2018, Reserva Legal é a “área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa”. Conforme a mesma lei supracitada, Área Rural Consolidada é a “área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio”.

Observa-se pequenos fragmentos de reservas legais existentes na área pretendida para o empreendimento. Tendo em vista que estas áreas não têm mais as características pertinentes às áreas de Reserva Legal, elas são aqui tratadas como Área Rural Consolidada, uma vez que apresentam pouca densidade vegetal por ser alvo de atividades agrossilvipastoris, conforme será apresentado ainda neste estudo. Cabe ressaltar ainda que, com a compra e/ou arrendamento das propriedades rurais pela Sigma, estas reservas legais serão realocadas, compensadas e ter seus impactos minimizados, conforme necessidade.

5.6. Descrição Minerária do Empreendimento (PAE)

Neste capítulo é descrita a caracterização do empreendimento, embasada no Plano de Aproveitamento Econômico – PAE elaborado pela empresa GE21 Consultoria Mineral. O projeto foi apresentado junto a Agência Nacional de Mineração - ANM e aprovado em 16 de novembro de 2018.

5.7. PESQUISA GEOLÓGICA

Os trabalhos de pesquisa geológica realizados pela equipe técnica da Sigma Mineração S.A., foram feitos sob a responsabilidade e coordenação técnica do geólogo Iran Zan.

A Sigma começou os trabalhos na área do projeto Grota do Cirilo em junho de 2012, sendo primeiramente conduzida uma avaliação geológica priorizando os 200 pegmatitos conhecidos nas poligonais dos processos ANM da empresa.

Para os trabalhos de pesquisa foram feitos mapeamentos geológico e mineralógico de detalhe, com amostragens de canal dos pegmatitos com potencial de mineralização de tântalo e/ou lítio, seguidos por amostragem de massa e sondagem.

As atividades foram conduzidas em todos os alvos, com mais detalhamento nos corpos de maior porte e com histórico de resultados anômalos. O mapeamento dos pegmatitos e os levantamentos topográficos 3D, foram realizados utilizando equipamentos de GPS diferencial e estação total na área

do projeto Grotta do Cirilo, onde se hospeda uma grande quantidade de pegmatitos e 5 minas com histórico de exploração de lítio. A Sigma focou sua campanha de exploração inicialmente nessas minas e nos corpos pegmatíticos maiores (Xuxa e Barreiro) e seus corpos satélites.

O licenciamento ambiental em questão, refere-se à mina denominada “Pegmatito Xuxa”. Esta mina estava em operação em 2012 quando da aquisição do projeto pela Sigma, produzindo um concentrado de espodumênio, com teor de 6 a 6.5% Li_2O , obtido por lavra manual dos cristais de espodumênio de maiores dimensões.

Nas pesquisas realizadas no “Pegmatito Xuxa”, foram executadas campanhas de amostragem de trincheiras e canais nos corpos principais, a fim de obter informações de teores dos diversos minerais. Um total de 544 amostras de canal de 14 corpos pegmatíticos foram coletadas na área do projeto. Uma campanha de amostragem de grande volume foi executada com amostras de 750kg a 1t de material pegmatítico litinífero. Ao todo, 13 pegmatitos foram amostrados nesta campanha através de trincheiras, extraindo uma massa total de 200 toneladas de material.



Figura 19 - Localização de amostras de canal no alvo Xuxa.

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).

5.8. ESTIMATIVA DE RESERVAS MINERAIS

As reservas minerais do pegmatito Xuxa foram classificadas nas categorias medida, indicada e inferida. Estas reservas foram reportadas considerando o teor de corte de modelagem de 0,5% de Li₂O. As estimativas foram restringidas pela topografia e baseadas nos parâmetros econômicos conceituais conforme detalhados na tabela abaixo. A Data Efetiva é de 10 de janeiro de 2019. O Qualified Person responsável por esta estimativa é o Sr. Marc-Antoine Laporte, P.Geo., funcionário da SGS.

Tabela 7 - Estimativa de Recursos Minerais.

TEOR DE CORTE LIZO (%)	CLASSIFICAÇÃO DE RECURSO	MASSA (t)	TEOR MÉDIO LIZO (%)
0,5	Medido	10,193,000	1.59
0,5	Indicado	7,221,000	1.49
0,5	Medido + Indicado	17,414,000	1.55
0,5	Inferido	3,802,000	1.58

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018) - Nota ¹

Os recursos minerais para o pegmatito Xuxa foram estimados usando um modelo de blocos computadorizado. Sólidos tridimensionais da mineralização foram definidos usando dados analíticos de Li₂O de furos de sondagem. A Figura abaixo apresenta o modelo de blocos do Pegmatito Xuxa.

¹ Os recursos minerais são relatados a partir de 10 de janeiro de 2019 e foram classificados usando os Padrões de Definição CIM de 2014. A pessoa qualificada para a estimativa é o Sr. Marc-Antoine Laporte, P.Geo., Funcionário da SG.

Os recursos minerais são relatados assumindo o método de lavra a céu aberto e as seguintes premissas: preço do concentrado de lítio (6% Li₂O) de US\$ 1.000/t, custo de lavra de US\$ 2,00/t para material mineralizado, US\$ 1,20/t para estéril, custo de processo de US\$ 12,00/t, custos G&A de US\$ 4,00/t, recuperação metalúrgica de 85%, royalties de 2%, ângulo geral de 55º e teor de corte de 0,5% Li₂O.

As toneladas e teores foram arredondados de acordo com as diretrizes de relatório. Os totais podem não somar devido a arredondamentos.

Os recursos minerais não demonstraram viabilidade econômica.

Os recursos minerais inferidos são exclusivos dos recursos minerais medidos e indicados.

O preço de longo prazo do Li₂O de US\$ 1.000/t assume um custo de processo de US\$ 12,00 e recuperação metalúrgica de 85%.

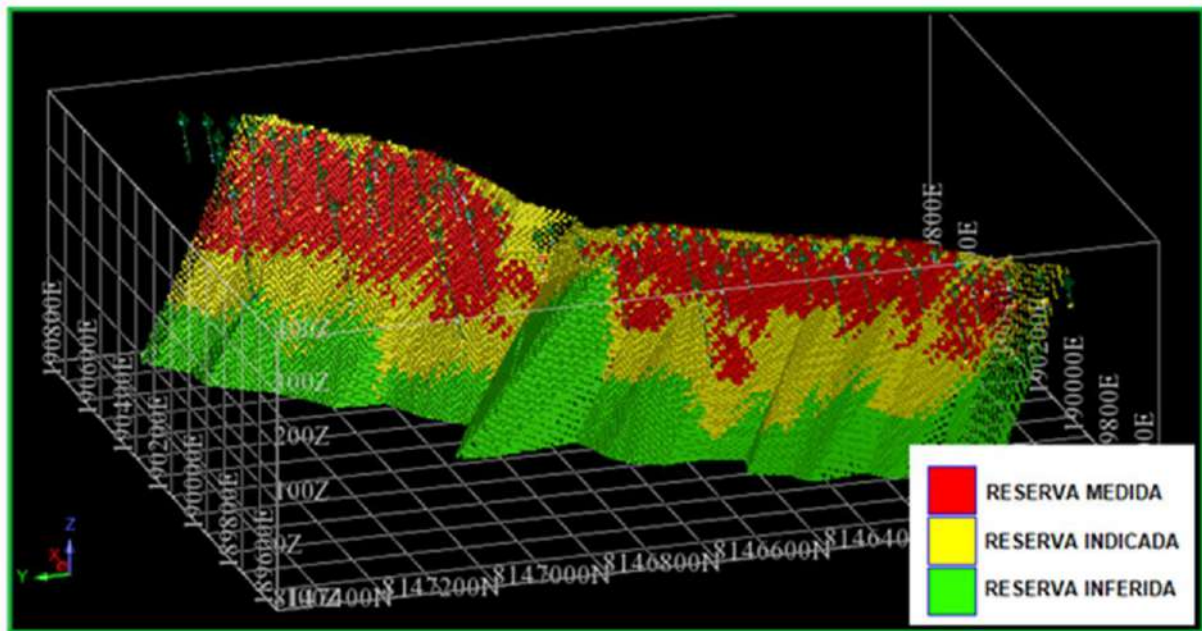


Figura 20 -Modelo de blocos com classificação de reservas.

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018)

5.9. LAVRA

Os pegmatitos na área do Projeto são classificados como do tipo lítio-césio-tântalo ou LCT. Os depósitos dentro da área do Projeto são considerados exemplos de pegmatitos do tipo LCT (Bradley e McCauley, 2013).

Os pegmatitos LCT representam os componentes mais diferenciados e os últimos a cristalizar de certos fundidos graníticos. Os granitos parentais são tipicamente peraluminosos, granitos do tipo S, embora alguns exemplos arqueanos sejam granitos metaluminosos do tipo I. Os pegmatitos LCT são enriquecidos nos elementos incompatíveis lítio, césio, estanho, rubídio e tântalo, e são diferenciados de outros pegmatitos de elementos raros por este conjunto de elementos diagnósticos. Os diques ocorrem normalmente em grupos, que consistem em dezenas a centenas de pegmatitos individuais e cobrem áreas de até algumas dezenas de quilômetros quadrados. Sabe-se que os pegmatitos LCT se formam a até 10 km do granito parental e quanto mais distal o pegmatito, frequentemente mais fracionado. Os pegmatitos enriquecidos com elementos raros mais fracionados constituem apenas 1–2% das populações regionais de pegmatitos.

O método de lavra utilizado será o de céu aberto tradicional, com as fases operacionais de remoção de cobertura vegetal e decapeamento (desenvolvimento da mina), desmonte, carregamento e transporte.

A remoção de cobertura vegetal consiste na retirada da vegetação do local onde será instalado um empreendimento. No decapeamento tem-se a remoção das camadas superficiais alteradas e

intemperizadas da rocha visando atingir a camada do minério, para tal são utilizados equipamentos pré-dimensionados em função do tamanho das bancadas de corte pretendidas.

O estéril e o minério serão desmontados por explosivos em emulsão ($\rho = 0,98 \text{ g/cm}^3$) bombeados e iniciados por cordel detonante com retardos. A operação da mina se dará em bancos de 6 m no minério e 24 m no estéril. Os explosivos serão carregados em furos de 4" de diâmetro, inclinação de 90°, realizados por perfuratriz percussiva/rotativa acionada por compressor portátil. Os parâmetros do desmonte a ser realizado são:

- Plano de Fogo: refere-se ao fogo praticado nas bancadas de lavra;
- Perfuração: os furos de mina serão feitos por perfuratriz sobre esteira, alimentada por um compressor móvel; Malha de perfuração retangular, com afastamento de 4,0 m e espaçamento de 6,0 m para minério;
- Malha de perfuração retangular, com afastamento de 5,0 m e espaçamento de 7,0 m para estéril;
- Altura de bancada: 6 m no minério e 24 m no estéril;
- Diâmetro de perfuração: 4";
- Utilização do conjunto: 16 horas por dia, 350 dias por ano.

Na Tabela abaixo apresenta-se uma estimativa dos parâmetros e resultados da perfuração e desmonte para minério e estéril.

Tabela 8 - Parâmetros estabelecidos para a perfuração e desmonte.

Parâmetro	Unidade	Minério	Estéril
Diâmetro do furo	mm	101.6	101.6
Afastamento	m	4.0	5.0
Espaçamento	m	6.0	7.0
Sub furação	m	0.8	1.1
Altura do banco	m	6.0	12.0
Inclinação do furo	°	90	90
Profundidade total do furo	m	6.8	13.1
Avanço	m/h	15	15.0
Volume desmontado por furo	m ³	163.2	458.5
Número de furos executados por hora	-	2.2	1.1
Disponibilidade	%	80	80
Utilização	%	85	85
Horas programadas por ano	-	4,170	4,170
Carga de fundo	m	1.0	2.6
Carga da coluna	m	2.8	6.5

Parâmetro	Unidade	Minério	Estéril
Comprimento total de carga	m	3.7	9.1
Fator de carga	kg/m ³	0.22	0.19
Fator de carga	kg/t	0.08	0.07

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).

A seleção e a definição do porte dos equipamentos do projeto foram realizadas com base na taxa de produção requerida, parâmetros físicos da lavra como: Altura de talude, quantidade de material, taxa de produção, seletividade, etc. Foram selecionados equipamentos com eficiência comprovada, que são utilizados em outras operações similares, e constantes no banco de dados da GE21, e em geral encontrados nos empreiteiros qualificados para serviços de lavra.

Para a o carregamento de minério será utilizada escavadeira hidráulica de médio porte, tipo CAT 345, dimensionada para uma carga útil de 2.4 m³.

Já o carregamento do estéril será feito nos caminhões fora-de-estrada por escavadeiras de grande porte, modelo Hitachi EX 2500 ou similar, dimensionadas para uma carga útil de 10,5 m³.

O transporte do minério desmontado (Room of Mine – ROM) até as pilhas de disposição de estéril/rejeito e a usina de beneficiamento será feito por caminhões rodoviários 8x4, com capacidade de 36 t, modelo Mercedes Actros 4844 ou similar.

O transporte do estéril até as pilhas de deposição será realizado por caminhões fora-de-estrada, com capacidade de 140 t, modelo Komatsu 730 ou similar.

Como parte integrante do sistema de lavra, serão construídos tanques para onde toda a drenagem pluvial será conduzida, onde os sólidos carregados serão decantados. No período de estiagem, as águas dos tanques serão utilizadas para a supressão de poeira nas vias de acessos e praças de trabalho através da aspersão utilizando caminhões pipas.

Para definição dos limites de lavra foi realizada a estimativa das reservas lavráveis na qual foram considerados os recursos restritos à área do processo 824.692/1971.

Para elaboração da cava matemática foram considerados os seguintes pontos:

- Importação do Modelo de Blocos preparado pela SGS para o ambiente da GE21;
- Definição dos parâmetros econômicos e geométricos para definição da função benefício;
- Realização de pushbacks das cavas matemáticas utilizando o software Geovia Whittle 4.7, baseado nos parâmetros econômicos e geotécnicos, e restrições legais, ambientais e de propriedade;

- Seleção de cava matemática baseado no critério de maximização de Valor Presente Líquido (VPL), ROM, produto e teor de Li₂O.

O estudo de definição da cava matemática foi realizado com base nos recursos classificados, na qual foram utilizadas a litologia mineralizada (pegmatito). Na tabela abaixo estão apresentados os principais parâmetros utilizados para a elaboração da função-benefício.

Tabela 9 - Parâmetros Geométricos e Econômicos para Otimização de Cavas.

Receita			
Item		Unidade	Valor
Parâmetros Financeiros	Preço de Venda	US\$/t conc @6%de Li ₂ O	773
	Taxa de desconto	%	10
ROM	Densidade	g/cm ³	modelo
	Teores	%	modelo
Lavra	Recuperação lavra	%	100
	Diluição		8.3
Modelo de Blocos	Dimensão dos blocos	Unidade	Valor
	X	m	5
	Y		3
	Z		5
Ângulo geral	Minério	graus	52.3
	Estéril		74.8
Processo	Recuperação Metalúrgica	%	60.40
Custos	Lavra	US\$/t lavrada	1.50
	Processo	US\$/t ROM	10.51
	Venda	US\$/t produto	39.15

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).

5.10. FUNÇÃO BENEFÍCIO

A função benefício tem a finalidade de estimar o valor econômico de um bloco, com base nos parâmetros de custos, preços, teores e qualidade dos produtos que se espera produzir.

Para um bloco classificado como estéril essa função recebe o valor do custo de extração, remoção e deposição. O bloco de minério recebe a diferença da soma de todas as receitas geradas com a venda dos produtos pela soma de todas as despesas de lavra, beneficiamento do minério e comercialização dos produtos.

A função benefício foi aplicada no software Whittle, com posterior atribuição de valores aos diversos blocos no estudo de otimização de cava. Para sua definição, foram utilizadas as equações a seguir:

a. Valor Econômico do Bloco de Minério: Receitas - Despesas:

Receitas: massa do bloco (t) * recuperação da lavra * recuperação mássica do produto * Preço de venda do produto.

Despesas: (massa do bloco (t) * custo de lavra) + (massa do bloco (t) * recuperação da lavra * custo de processo) + (massa do bloco (t) * recuperação da lavra * recuperação mássica do produto * custo de venda).

b. Valor do Bloco de Estéril: massa do bloco (t) * Custo de lavra de estéril

O valor de cada bloco foi estimado utilizando-se os parâmetros geométricos e econômicos especificados no item anterior.

5.11. CAVA OPERACIONALIZADA FINAL

A operacionalização de cava consiste em projetar, a partir de um modelo matemático de cava ótima, uma cava operacional que permita o desenvolvimento seguro e eficiente das operações de lavra.

A metodologia consiste em estabelecer o traçado dos pés e cristas das bancadas, bermas de segurança, praças de trabalho e rampas de acesso para a lavra, respeitando-se os parâmetros geométricos e geotécnicos definidos. As premissas adotadas para a operacionalização dos contornos finais de cada período de lavra foram:

- Minimizar a perda de massa de minério, assumindo o acréscimo da lavra de estéril necessário para acessar o minério nos níveis inferiores;
- Definir os acessos e rampas de forma a obter as menores distâncias médias de transporte.

Na tabela a seguir, estão apresentados os parâmetros geométricos e geotécnicos utilizados para elaboração das cavas operacionais finais dos períodos de lavra. Os parâmetros operacionais foram definidos a partir das dimensões dos equipamentos de carga e transporte a serem empregados na lavra.

Tabela 10 - Parâmetros Geométricos e Geotécnicos para Cavas Operacionalizadas Finais.

Ângulo Geral - Minério	52,3°
Ângulo Geral - Estéril	74,8°
Ângulo de Face - Minério	84°
Ângulo de Face - Estéril	84°
Berma Mínima	4m
Praça Mínima	30m
Altura de bancada – minério	6m
Altura de bancada – estéril	24 m
Largura da Rampa	25m
Inclinação Máxima da Rampa	10%

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).

➤ RESULTADO DA OPERACIONALIZAÇÃO

A otimização de cava gerou dois pits finais aqui chamados de Cava Norte e Cava Sul. Estes pits são separados pelo Rio Piauí que corta o depósito Xuxa literalmente ao meio, conforme pode ser observado na Figura abaixo.



Figura 21 - Cavas Finais Operacionalizadas.

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).

A lavra se iniciará pela cava norte, sendo as rampas alocadas no estéril para maior aproveitamento do ROM. Este pit possui 6,52 Mt @1.36 %Li₂O com uma REM de 17.2 (t/t). A Cava Sul, que terá sua lavra iniciada no ano 3 (ver mais sobre sequenciamento no capítulo 2.4) possui 6,66 Mt @1.41 %Li₂O com uma REM de 14.1(t/t). O ROM total no depósito de Xuxa é de 13.19 Mt @1.38 %Li₂O com uma REM de 15.6 (t/t), conforme informado na Tabela abaixo. A quantidade de estéril na cava operacionalizada é cerca de 73 % maior que na cava matemática devido a profundidade e inclinação da mineralização e dos sucessivos Switchbacks das rampas requeridos até o topo da mina.

Tabela 11 - Resultado Cava Sul Final Operacionalizada

Cava	Minério (Mt)	Estéril (Mt)	Total (Mt)	REM(t/t)	% Li ₂ O
Cava Norte	6,52	112,3	118,8	17,2	1,37
Cava Sul	6,66	93,8	100,5	14,1	1,42
Total	13,19	206,1	219,3	15,6	1,39

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018). Nota²

A Cava Sul do Pegmatito Xuxa compreende as seguintes estruturas: a cava (Pit da mina) em si e cinco pilhas para disposição de estéril/rejeito. Sendo que a Pilha 2, já licenciada, foi expandida visando atender as produções das Cavas Norte e Sul. A saber: parte da pilha 2 (8,39 ha) está contemplada na licença ambiental 281/2019, referentes aos estudos da Cava Norte, sendo o restante parte da sua ampliação (Cava Sul). A figura a seguir apresenta os locais onde se darão as atividades de exploração deste estudo.

2 Foram aplicados os seguintes fatores:(fonte: P18040-MI-REP-0003-RB3 cal 11 abril_PCR.docx elaborado pela consultoria MCB Serviços e Mineração

Recuperação de lavra = 100 %

Diluição = 8.3 %

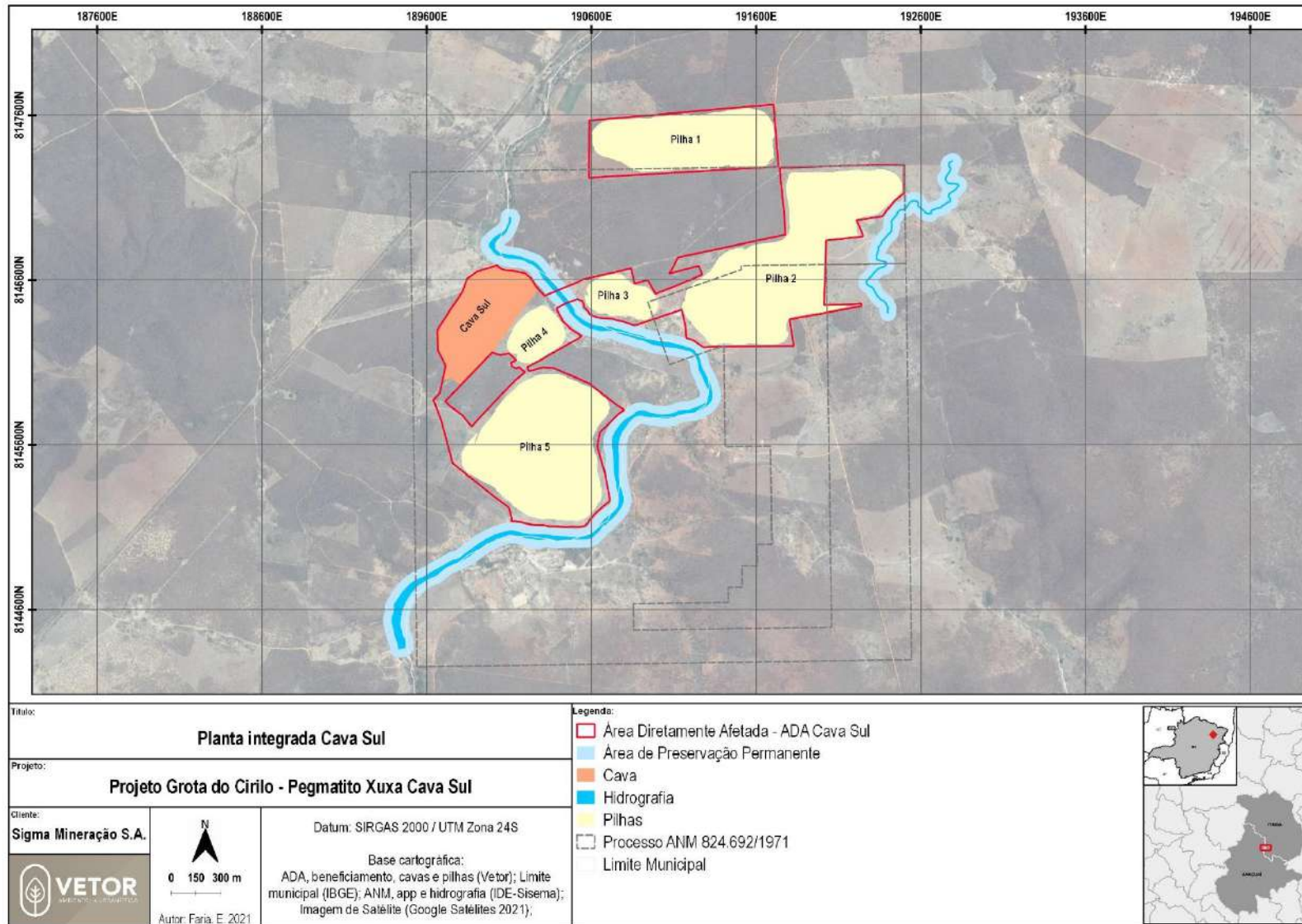
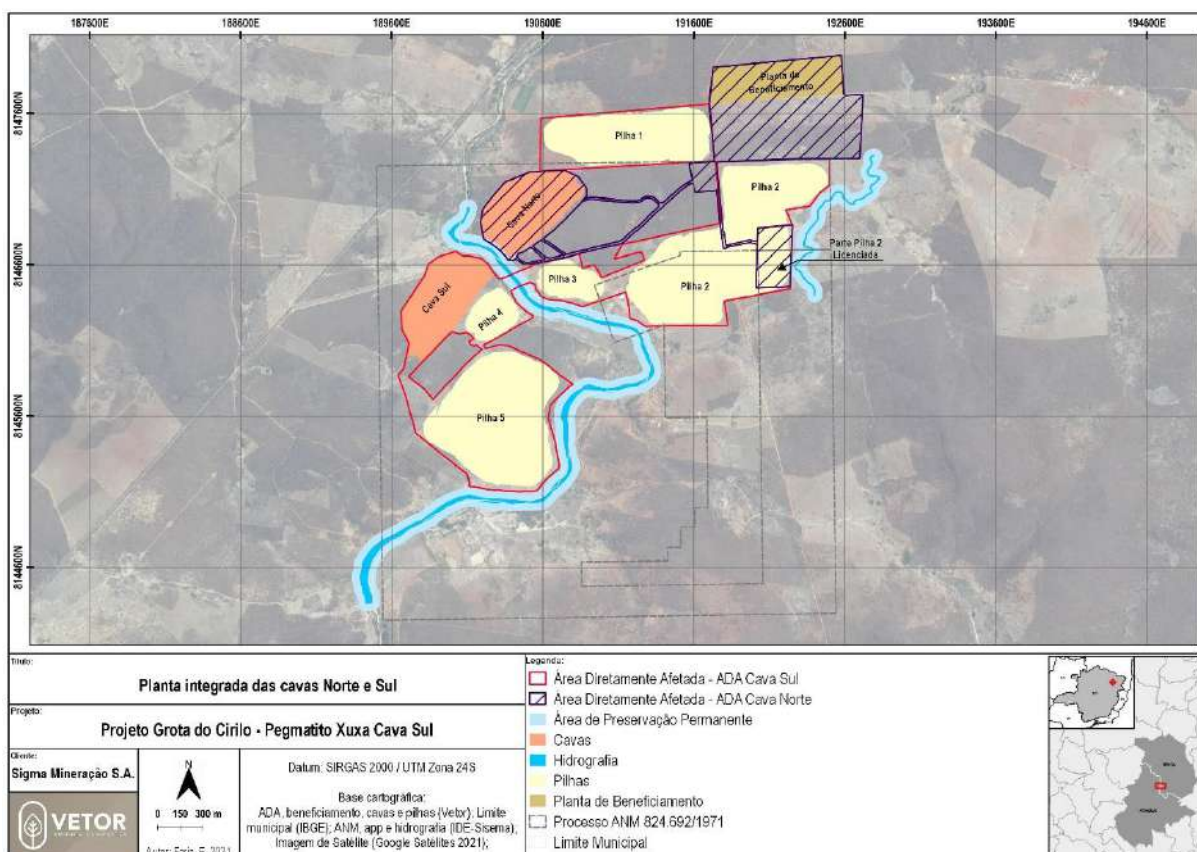


Figura 22 – Modelo da Cava Sul.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2021.

Tabela 12 - Volume e Áreas de Pilha

Pilha Projetada	Volume (Mm³)	Área (ha)
Pilha 1	14.9	34
Pilha 2	43.3	74.3
Pilha 3	1.8	8.7
Pilha 4	2.4	8.3
Pilha 5	35.9	55.8
Total	98.4	181.2

Apresenta-se abaixo a configuração final do Pegmatito Xuxa – Cavas Norte e Sul, bem como, suas estruturas.



Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).

5.12. SEQUENCIAMENTO DE LAVRA

O estudo de sequenciamento de lavra do Pegmatito Xuxa, elaborado pela GE21, foi desenvolvido com o uso do *software* Geovia Mine Whittle 4,7, que consistiu no estabelecimento dos programas de produção anuais, na definição da sequência de lavra dos blocos de minério e estéril e na evolução das geometrias ao longo da vida da mina até atingir a cava operacionalizada final.

A estratégia do sequenciamento de lavra para o Pegmatito Xuxa consistiu em lavar primeiramente o minério contido na Cava Norte, seguindo para a Cava Sul. A previsão é de que a Cava Norte seja lavrada exclusivamente nos anos um (1) e dois (2), seguindo até o ano seis (6), enquanto na Cava Sul terá início no 3º ano, seguindo até a exaustão da mina. Os mesmos procedimentos e equipamentos foram adotados para a lavra da Cava Norte e para a Cava Sul, dada a similaridades dos dois minérios, os quais serão descritos mais adiante.

Tabela 13 - Sequenciamento de Lavra Operacional

Período	ROM (Mt)	Estéril (Mt)	Mov. Total	% Li ₂ O	REM(t/t)
Pre-Stripping	-	6,0	6,0	-	-
Ano 1	1,70	13,9	15,6	1,34	8,2
Ano 2	1,67	19,8	21,5	1,40	11,9
Ano 3	1,56	24,4	26,0	1,37	15,7
Ano 4	1,82	31,3	33,2	1,39	17,2
Ano 5	1,74	30,6	32,3	1,40	17,6
Ano 6	1,55	23,3	24,8	1,46	15,0
Ano 7	1,69	24,6	26,3	1,43	14,5
Ano 8 - Final	1,45	32,2	33,7	1,33	22,2
TOTAL	13,19	206,1	219,3	1,39	15,6

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).

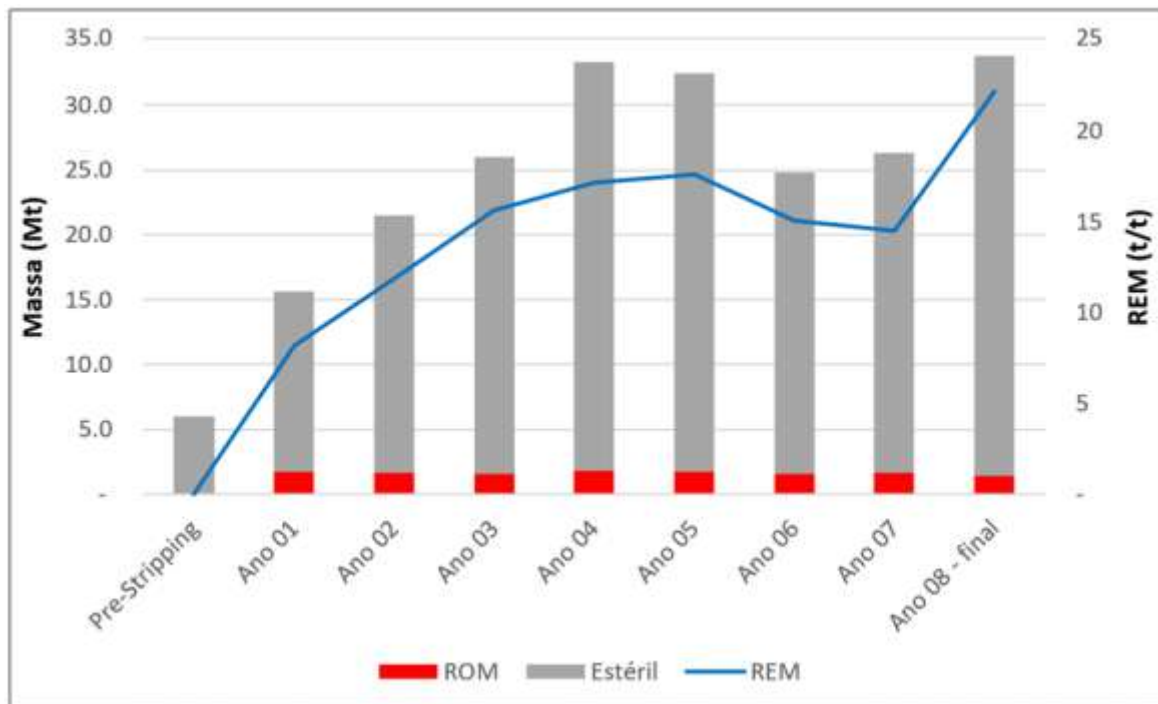


Figura 24 - Sequenciamento de lavra

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).

A vida útil considerada neste plano está estimada em 8 anos com produção de ROM de 1,55 Mtpa.

As figuras abaixo demonstram a evolução das cavas e pilhas de acordo com o sequenciamento de lavra.

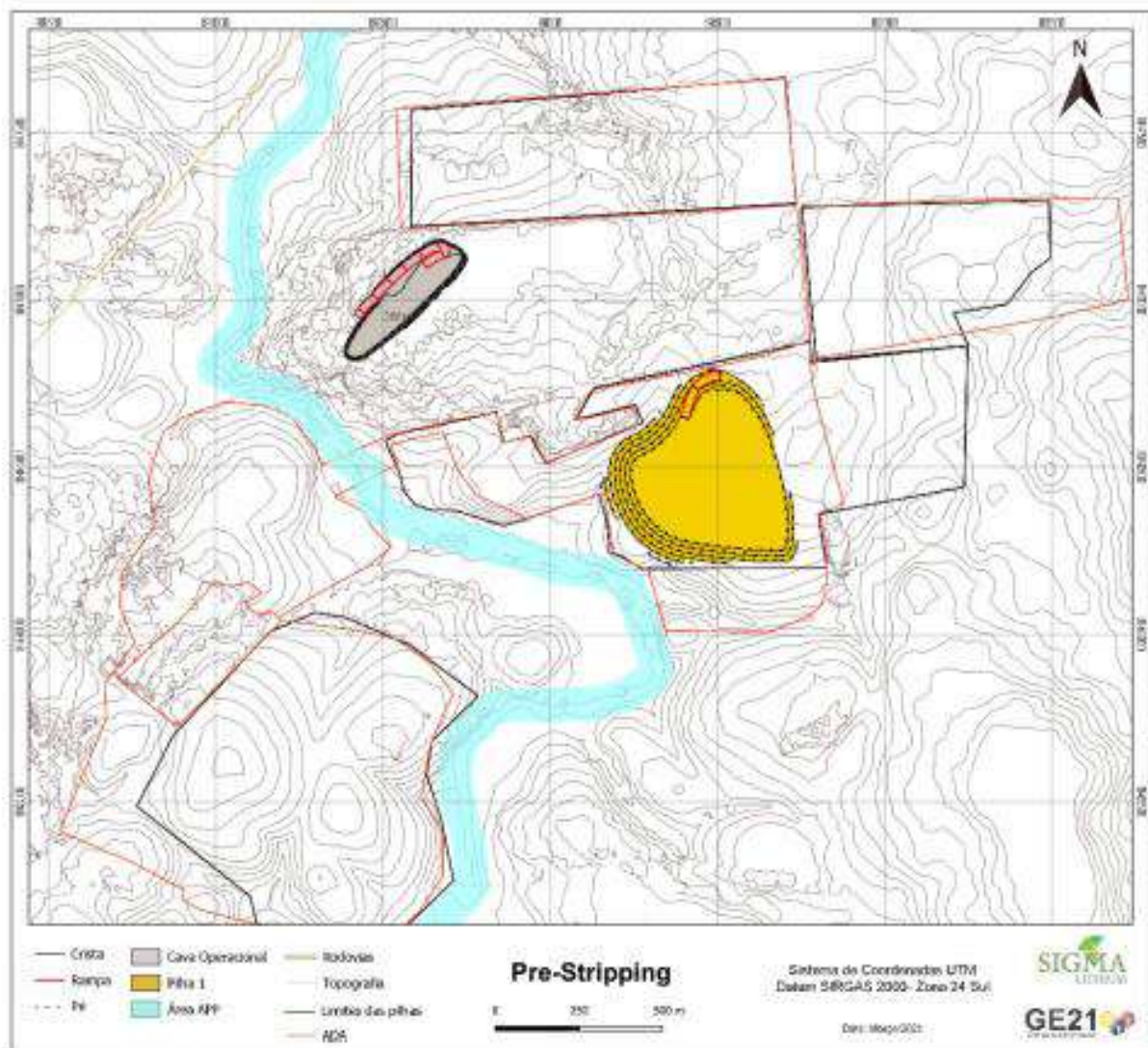


Figura 25 - Sequenciamento – Pre-stripping

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).

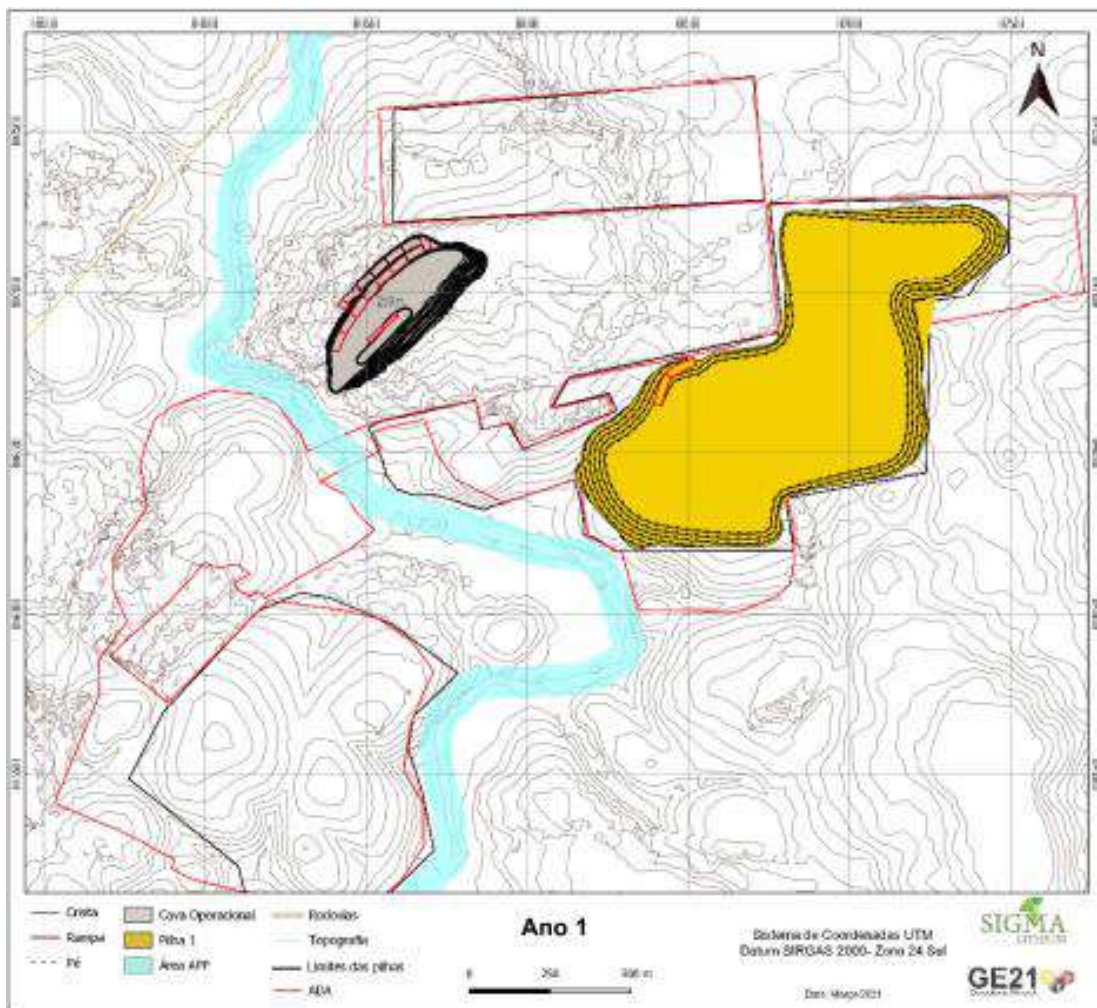


Figura 26 - Sequenciamento Ano 1

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).

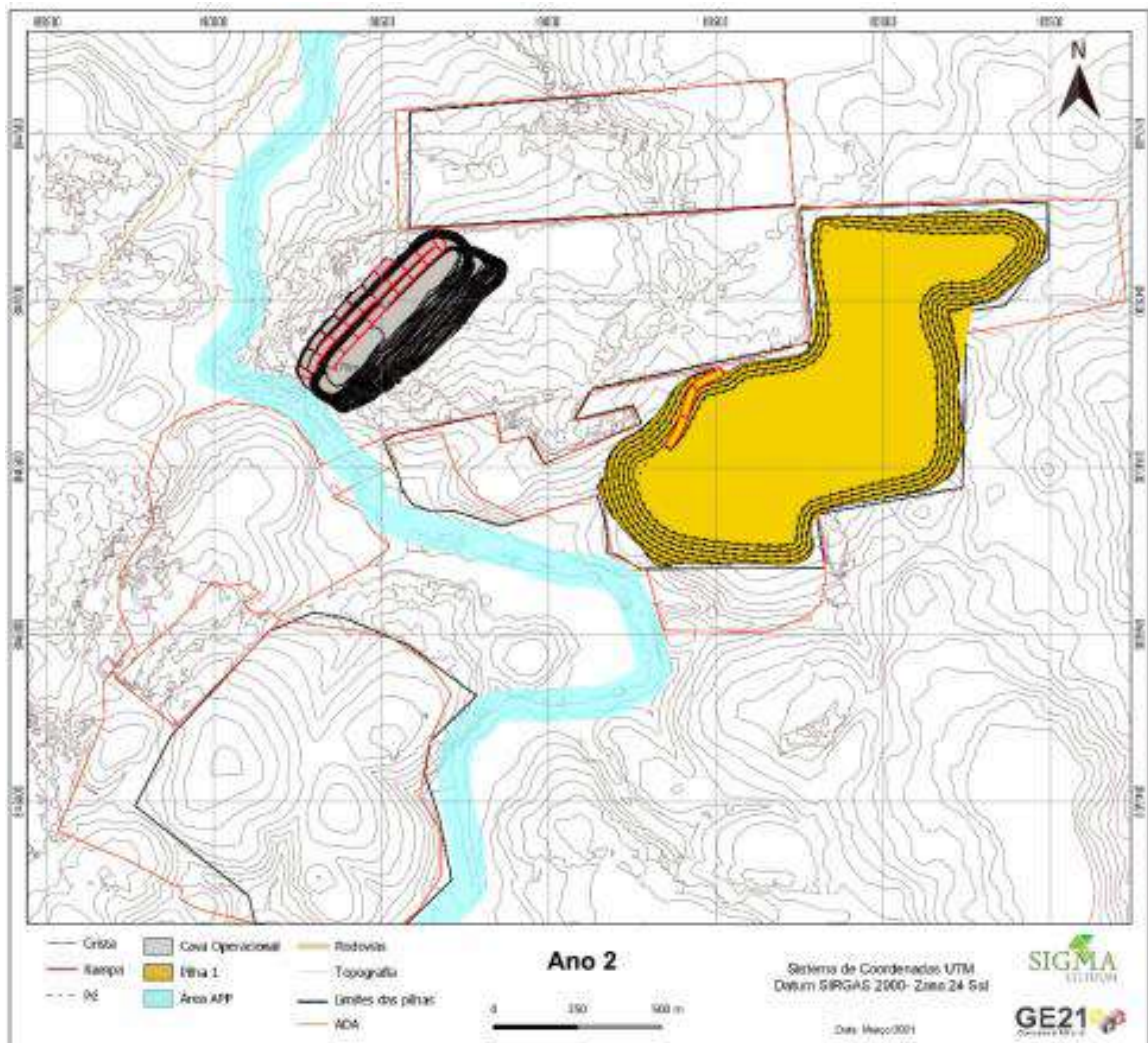


Figura 27 - Sequenciamento Ano 2

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).

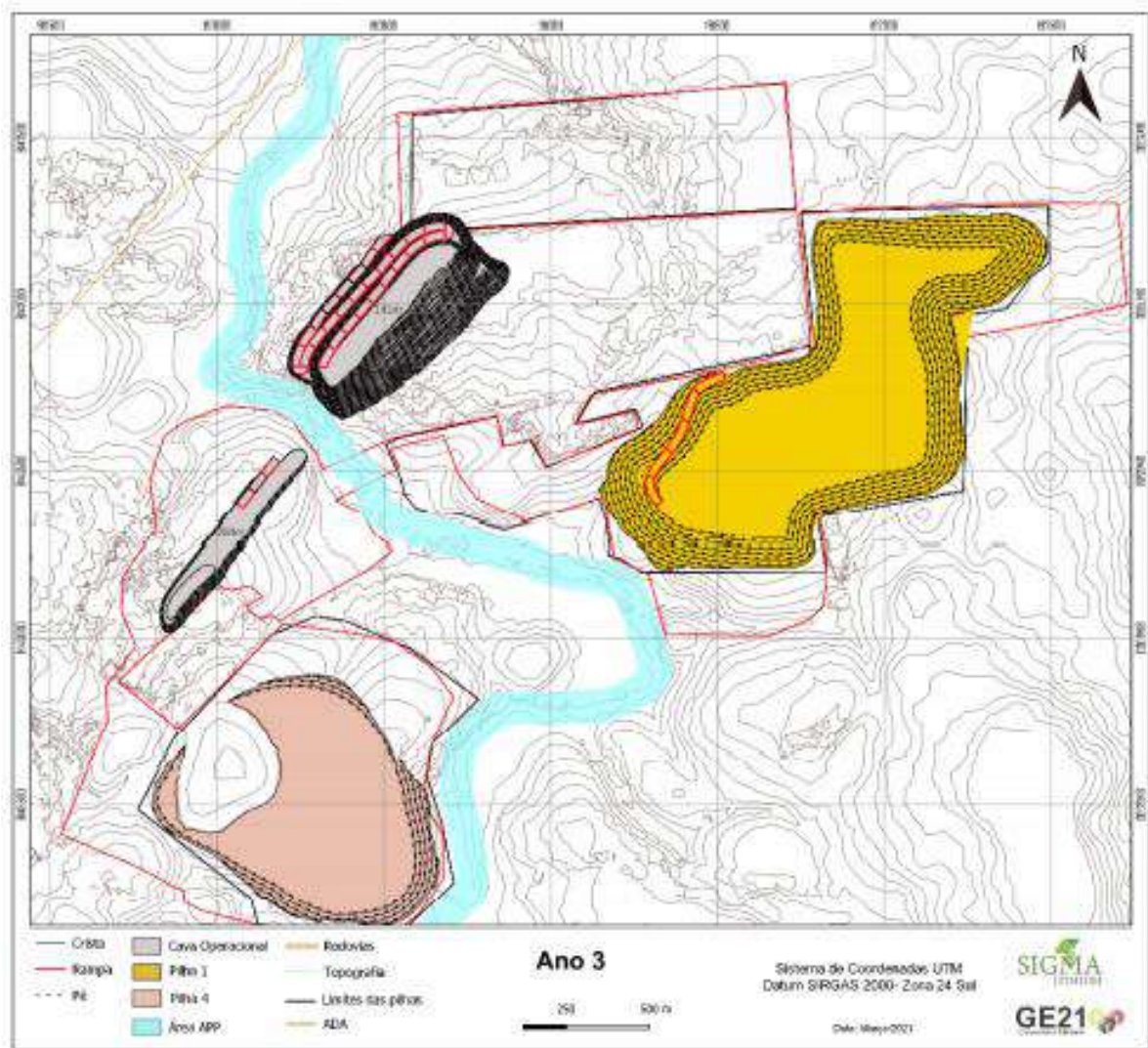


Figura 28 - Sequenciamento Ano 3

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).

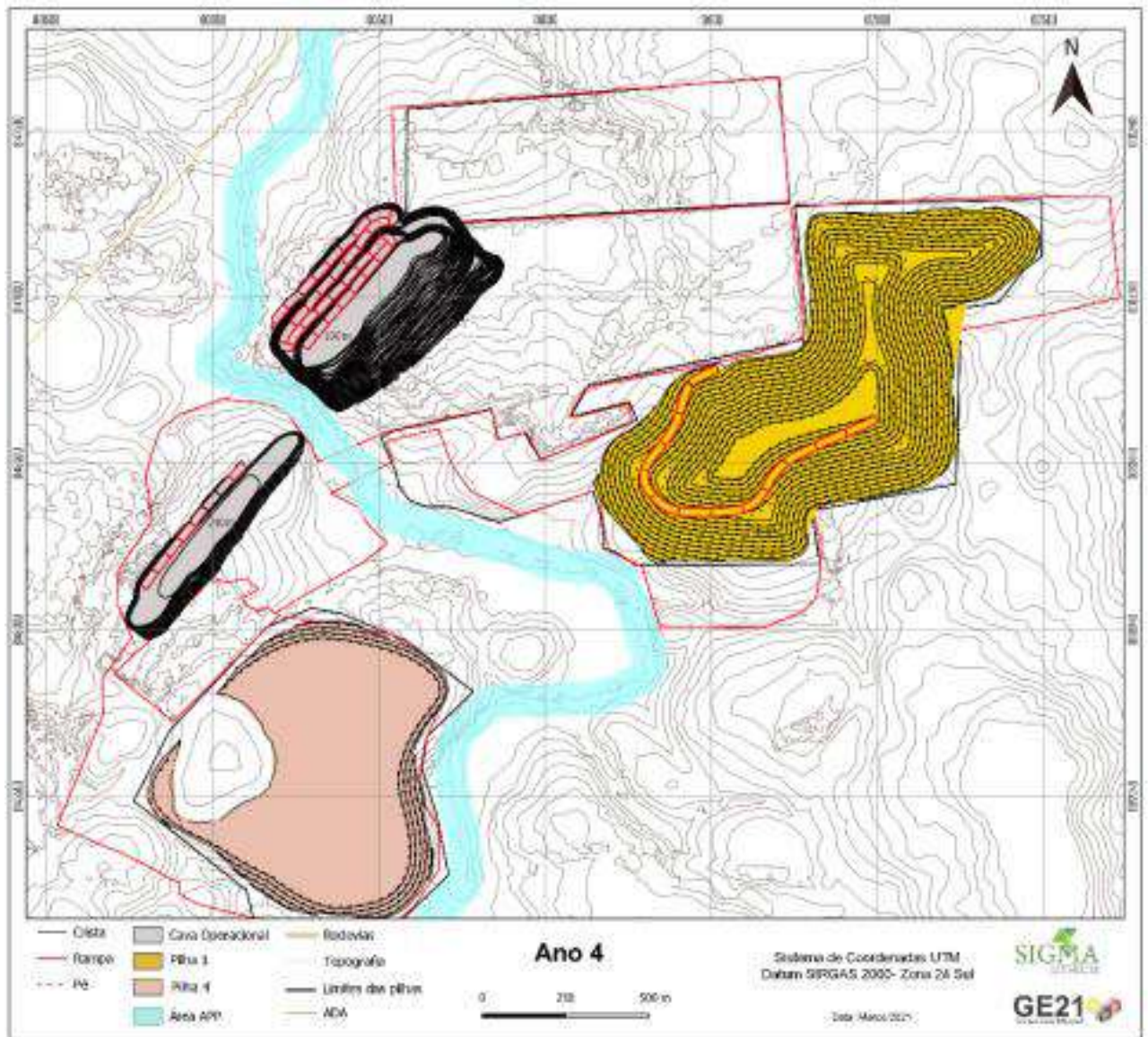


Figura 29 - Sequenciamento Ano 4

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).

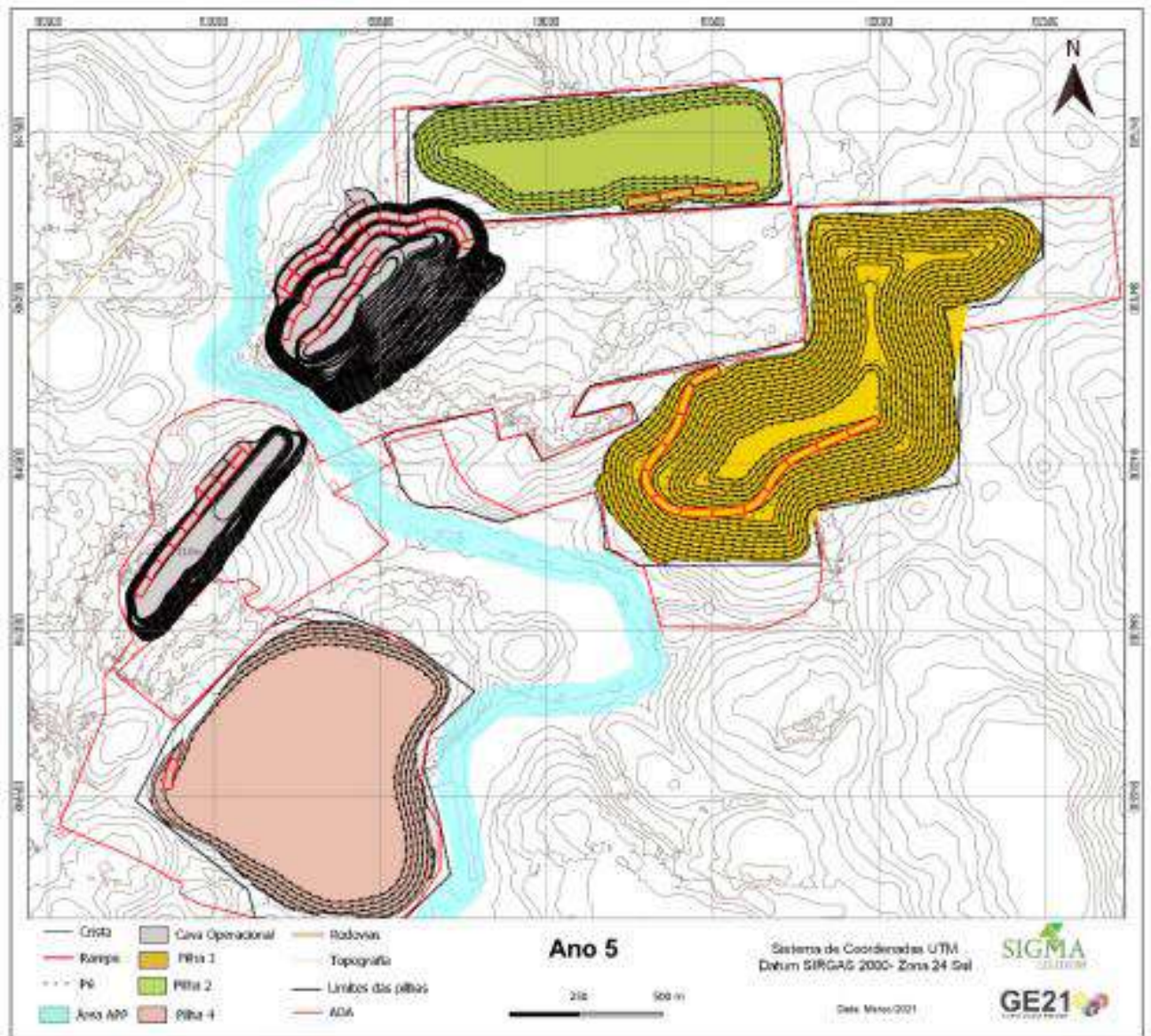


Figura 30 - Sequenciamento Ano 5

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).

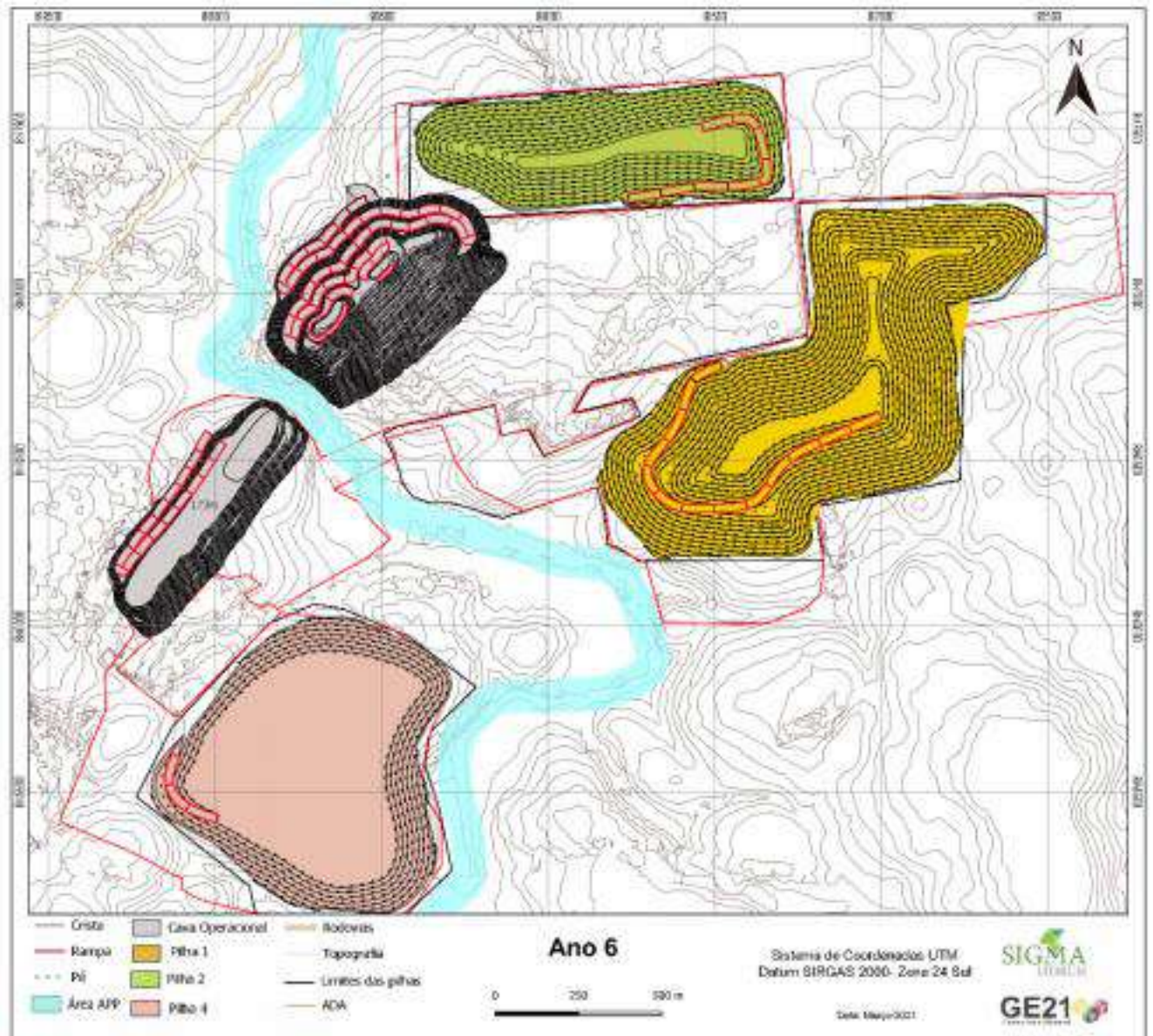


Figura 31 - Sequenciamento Ano 6
Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).

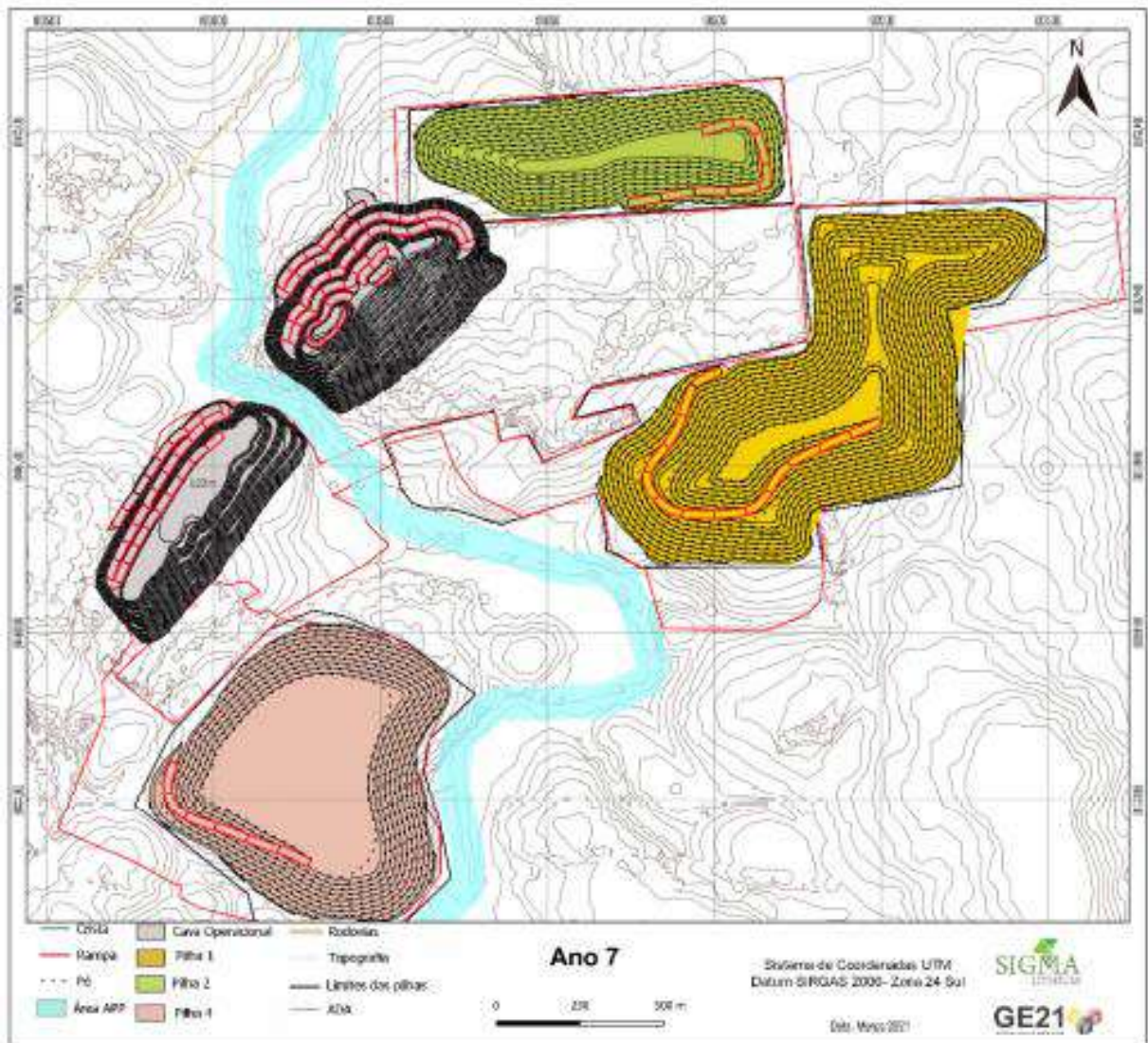


Figura 32 - Sequenciamento Ano 7

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).

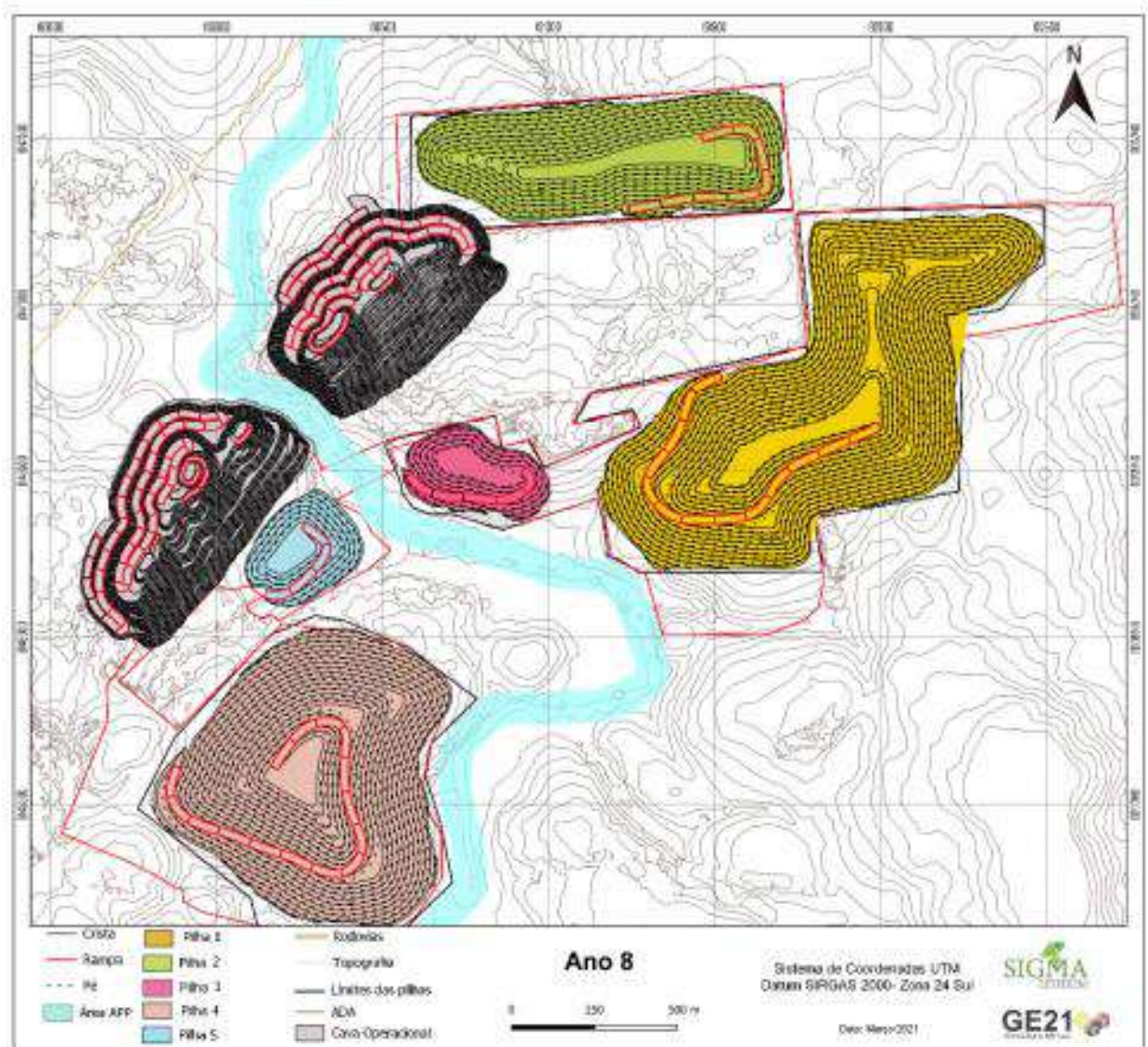


Figura 33 - Sequenciamento Ano 8

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).

5.13. BENEFICIAMENTO

O minério explotado na Cava Sul será beneficiado no site da Cava Norte, detentora de Licença de Instalação, não fazendo parte, portanto, do presente estudo.

Considerando que:

- tanto no Plano de Aproveitamento Econômico, aprovado pela ANM, quanto no EIA, aprovado no âmbito da SUPRAM Jequitinhonha e do COPAM, contém a descrição completa e detalhada do processo de beneficiamento, do dimensionamento de equipamentos e dos impactos ambientais que advirão da fase da sua instalação e, principalmente, sua operação;

- o minério da Cava Sul é semelhante ao minério da Cava Norte, não requerendo alterações significativas no processo ou equipamentos já descritos, o que significa que serão mantidos os mesmos impactos ambientais e medidas mitigadoras descritos no EIA da Cava Norte;
- a despeito dos aspectos mencionados anteriormente, a usina de beneficiamento está na Área de Influência Direta - AID da Cava Sul;

Buscar-se a no presente item fazer apenas uma abordagem sucinta sobre o beneficiamento do minério do pegmatito Xuxa e uma análise mais aprofundada da sustentabilidade ambiental do projeto.

O fluxograma do beneficiamento do minério do Pegmatito Xuxa, conforme especificado no PAE, está apresentado na Figura 34.

É importante observar que o processo previsto já foi testado em escala piloto no próprio site da Cava Norte e seus resultados foram coerentes com o esperado. Esse fato possibilita estimar que o *scale-up* para a planta industrial não trará surpresas operacionais, além da otimização de algumas variáveis operacionais.

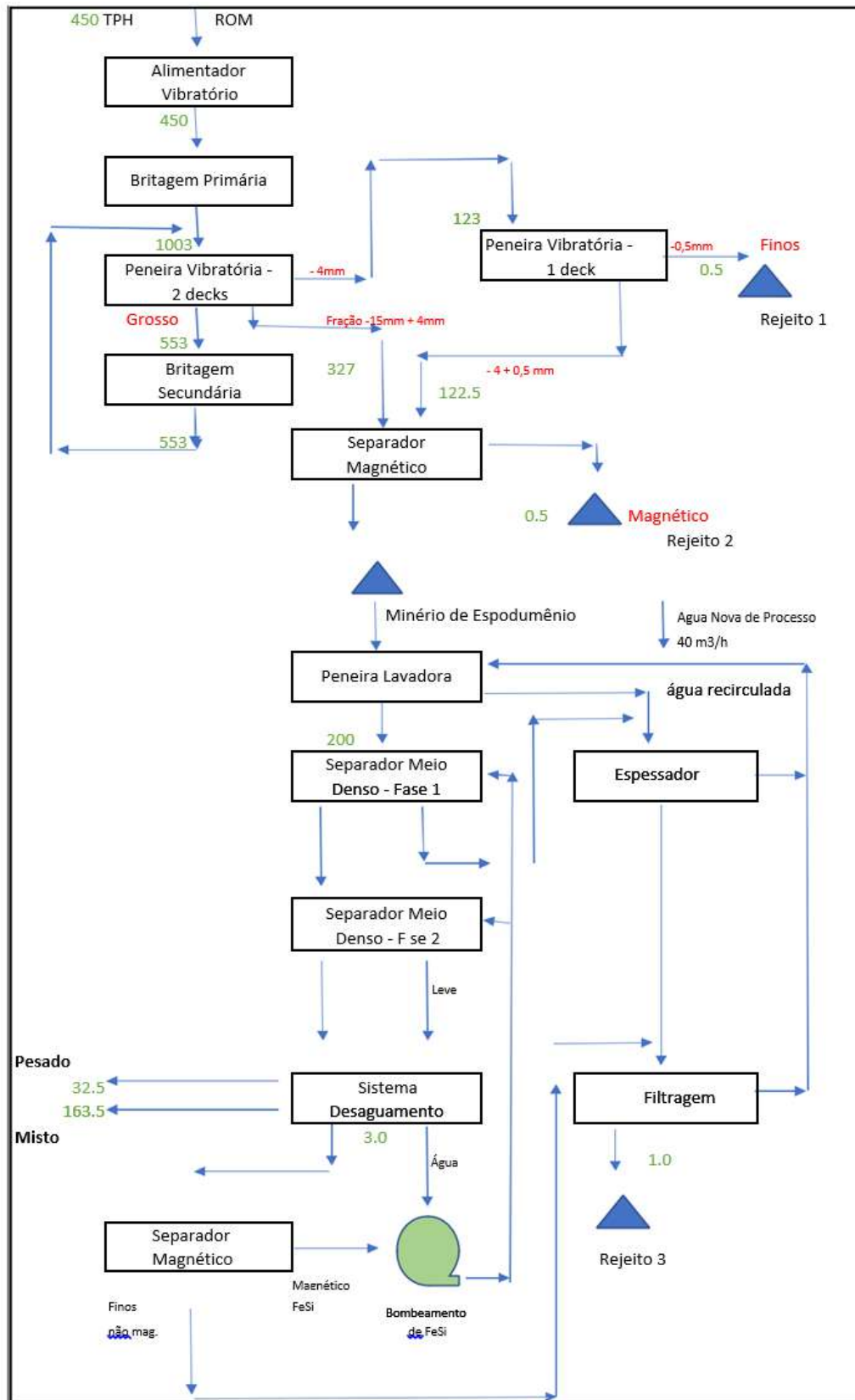


Figura 34 -Fluxograma de produção total (mina + UTM's + rejeitos).
Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018)

O minério lavrado na Cava Sul será transportado por caminhões até a Planta de Beneficiamento ou ITM-S (Instalação de Tratamento de Minério a Seco), onde será descarregado em um silo, permitindo que o mesmo, através de um Alimentador Vibratório, alimente a Britagem Primária. Em seguida, o minério será classificado através de Peneira Vibratória de dois decks: o primeiro com abertura 15mm e o segundo com 4mm. O material acima de 15mm (retido no primeiro deck), seguirá para a Britagem Secundária e retornará à peneira vibratória de dois decks, denominado circuito fechado Britagem/Classificação em Peneiras.

O material fino, menor que 4mm, seguirá para outra Peneira Vibratória, de um deck, com abertura de 0,5mm. O material menor do que 0,5mm, ou Under Size desse peneiramento, será considerado como **Rejeito 1** da planta a seco.

O material acima de 0,5mm será processado em um Separador Magnético, obtendo-se os seguintes produtos:

- i. **Minério Fino de Espodumênio** (não magnético); e
- ii. **Rejeito 2** (magnético).

A fração menor que 15mm e maior que 4mm da primeira fase da classificação (peneira de dois decks), será também processada no Separador Magnético, gerando:

- i. O chamado **Minério -15 de Espodumênio** (não magnético); e
- ii. Um rejeito (material magnético), que se juntará ao Rejeito 2.

Tanto o Minério -15 de Espodumênio, quanto o Minério Fino de Espodumênio serão alimentados, separadamente, na ITM-U para serem concentrados em meio denso.

Antes, porém, que o minério de espodumênio (Minério -15 e Minério Fino) seja levado ao meio denso, ele será lavado numa Peneira Lavadora, para retirada de finos que porventura estejam presentes. A água e os finos da peneira lavadora vão para o Sistema de Espessamento e Sistema de Filtragem, gerando:

- i. **Rejeito 3**, composto pelos finos, o qual em forma de pasta ou com baixa umidade, será disposto em pilhas junto com os materiais secos: Rejeito 1 e Rejeito 2; e
- ii. Água isenta das partículas finas, que irá realimentar a peneira lavadora.

O material mais grosseiro da Peneira Lavadora alimentará o Circuito de Separação em Meio Denso, composto por ciclones e um meio de separação de densidade $2,8 \text{ g/cm}^3$, obtido pela mistura, em proporções adequadas, de água com uma liga de Fe-Si finamente moída.

No Sistema de Separação de Meio Denso ocorrerá a separação do material mais leve que o meio de separação do mais pesado que este meio. Esse é um processo também conhecido como afunda e flutua ("*Sink and Float*"), uma vez que o material mais leve que o meio de separação flutua neste meio e o mais pesado afunda. No caso em questão, o espodumênio, por ter densidade maior que a do meio de

separação ($3,2 \text{ g/cm}^3$ e $2,8 \text{ g/cm}^3$, respectivamente), sairá no afundado, como material pesado, enquanto outros minerais, como quartzo e feldspato, com densidades menores que $2,8 \text{ g/cm}^3$ e partículas mistas de espodumênio (partículas formadas por associações do espodumênio com minerais de menor densidade) flutuarão no meio de separação, saindo como minerais leves.

O material pesado do primeiro estágio do meio denso, rico em espodumênio, alimentará o segundo estágio, chamado de estágio “*Cleaner*”, cujo objetivo é eliminar deste material minerais leves que tenham sido mecanicamente arrastados para o afundado junto com os pesados.

O material leve do primeiro estágio do meio denso, por sua vez, será realimentado no separador, para que partículas de espodumênio que por alguma razão, como, por exemplo, granulometria, saíam com as partículas leves possam ter mais uma chance de saírem como produto pesado.

Ambos os produtos, Concentrado de Espodumênio e Misto de Espodumênio, passarão, separadamente, por um sistema de desaguamento (espessamento e filtragem).

No processo de desaguamento do produto leve do segundo estágio do meio denso, dois produtos serão gerados:

- i. Água clarificada (ausência de sólidos), que será bombeada para realimentar o circuito de meio denso (recirculação de água de processo); e
- ii. Uma polpa muito adensada, sob a forma de pasta, o **Rejeito 3**, que se associará aos rejeitos secos 1 e 2 para serem dispostos na pilha de estéril/rejeito, conforme mencionado anteriormente.

No desaguamento do produto pesado do estágio 2 do meio denso, a água clarificada retornará, como a do produto leve, ao processo, enquanto o produto espessado será processado em um separador magnético para a recuperação de partículas de Fe-Si que dada a sua alta densidade (em torno de $7,0 \text{ g/cm}^3$) tenham saído no Concentrado de Espodumênio. Essas partículas de Fe-Si retornarão ao meio denso para recompor sua densidade.

Os produtos finais: Pesado e Misto, serão estocados em pilhas nos pátios de produtos finais, o primeiro para comercialização e o segundo para uma possibilidade futura de ser concentrado.

Ressalte-se que o aproveitamento do Misto só será possível se ele for fragmentado a um tamanho tal que partículas de espodumênio estejam liberadas de outros minerais o que resultaria em um material com granulometrias bem mais finas do que as de hoje. Neste cenário, a concentração em meio denso seria pouco eficiente e outros processos teriam que ser adotados. Pelas tecnologias hoje existentes de beneficiamento de minérios de granulometrias menores (mais finas), flotação seria o método mais indicado para um futuro aproveitamento deste produto misto.

5.14. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DO BENEFICIAMENTO DO MINÉRIO

É possível observar no Fluxograma da Figura 34 que dois rejeitos são obtidos antes que o minério passe por uma segunda etapa de britagem, com conseqüente geração de partículas finas, e sem adição de água, o que pode ser traduzido nos seguintes ganhos ambientais:

- Minimização de consumo energético, uma vez que a britagem secundária tem maior consumo energético que a primária, o que pode ser traduzido como ganhos econômicos, mas, também, ambientais;
- Menor poluição atmosférica no manuseio de materiais mais grosseiros (antes da britagem secundária);
- Redução no consumo de água no processamento a úmido (meio denso), devido à diminuição da massa de minério que será alimentado nessa etapa do beneficiamento, devido à retirada prévia de dois rejeitos;
- Redução no consumo de energia nas operações de filtragem, devido à retirada por processo a seco de dois rejeitos.

Observe-se que a operação de filtragem é necessária para o adequado empilhamento do rejeito. O empilhamento de minérios tem exigências rígidas em relação à umidade máxima que pode estar contida no minério a ser empilhado e, portanto, as operações de espessamento e, em especial, de filtragem são rigidamente controladas para atender às melhores condições de estocagem em pilhas.

A previsão de recirculação de aproximadamente 90% da água de processo é um índice considerado como elevado quando comparado a este procedimento em outras cadeias produtivas. No caso da mineração, este número está dentro do estabelecido como meta da atividade pelo ICMM (*International Council on Mining and Metals*).

5.15. PILHAS DE ESTÉRIL/REJEITO

As pilhas de estéril/rejeito tiveram seus projetos elaborados pela Worley Parsons Resources & Energy, considerando os melhores modelos utilizados no Brasil e no mundo.

Ambas as pilhas têm nove bancos com 10m de altura cada, com ângulo de face de 40 graus e largura de berma de 4,0m, com sistema de drenagem a cada 300m contendo divisores de água ou descidas de água. As pilhas ocupam área de 34 ha (pilha 1), 65,91 ha (pilha 2), 8,7 ha (pilha 3) e 8,3 ha (pilha 4) e 55,8 ha (pilha 5).

É importante ressaltar que parte da pilha 2, a saber, 8,39 ha, está contida na licença nº 281/2019 da Cava Norte. A pilha em questão possui extensão de 74,3 ha, contabilizando - se a área aprovada.

No entorno das pilhas, haverá uma faixa de 10m de largura para implantação de dispositivos de drenagem para permitir o acesso dos veículos para realização de inspeções (monitoramento) e manutenção.

Os solos onde se instalarão as pilhas serão conformados com o objetivo de remover matéria orgânica e o solo subjacente com baixa resistência ao cisalhamento, de forma a melhor condicionar a estabilidade das pilhas com a inclinação pretendida. Nesta fase do projeto, será considerada a escavação de 1,0 m de solo em toda a área das pilhas. A superfície de solo conformada deve ter inclinações para que a água da chuva seja preferencialmente conduzida por gravidade para fora da pilha, onde será captada por calhas e/ou outros dispositivos de drenagem.

Algumas premissas adotadas para a elaboração do projeto:

- A relação estéril/rejeito nas cavas será, em média, de 10:1;
- Todos os materiais que serão dispostos na pilha apresentam baixo risco de desenvolver drenagem ácida. Consequentemente, não está previsto o uso de manta para isolar a pilha da sua fundação, nem drenagem específica desta área. Também considerou-se que não há necessidade de revestimento devido à inexistência de resíduos químicos dos rejeitos oriundos da planta de beneficiamento;
- Os rejeitos de granulometria fina, o solo de capeamento das cavas (quando não utilizado em movimento de terra), serão dispostos na parte central da seção transversal, enquanto os e rejeitos com granulometria grosseira serão colocados de modo a confinar o material fino;
- Admitiu-se que o rejeito de granulometria fina, após um processo de filtragem, terá um teor de umidade que permite a sua compactação;
- Onde houver possibilidade de carreamento ou erosão do material de granulometria fina, pelo ataque de águas provenientes de chuvas intensas, eles serão protegidos por meio de filtros e/ou cobertura com matérias granulares.

Os cálculos de estabilidade foram realizados usando o *software* SLIDE, da empresa canadense ROCSCIENCE, que realiza esses cálculos na condição crítica do equilíbrio limite, com busca automática pelo ponto crítico, para o qual o resultado é o mais baixo valor do fator de segurança. Foram aplicados aos estudos quatro métodos de cálculo, devidos a Bishop, GLE, Spencer e Jambu.

As seguintes variáveis foram analisadas:

- Sem lençol freático com e sem carga;

- Com lençol freático com e sem carga;
- Com lençol freático e aceleração sísmica, representando a pior situação.

A US Stability of Earth and Rockfill Dams recomenda que fatores de segurança sejam maiores que 1,5 para condições operacionais e maiores ou iguais a 1,7 sob condições sísmicas.

Em relação ao fator carga, além das cargas provenientes do peso dos próprios materiais, foram incluídos nos cálculos de estabilidade as cargas de tráfego de caminhões que irão descarregar material nas pilhas, considerada como 1.250 kN, equivalente ao peso do caminhão padrão para esse tipo de operação: o Komatsu 730-E7, com largura de 7,54m e peso de 180t. A rampa de acesso dos caminhões para descarregar material na pilha incluirá duas faixas, espaçadas uma da outra de 4,68m, que não serão consideradas uma estrada de trânsito. A inclinação máxima das rampas será de 10% e largura mínima de 25m.

Quanto ao fator sismo, embora não seja uma região ativa para esse evento, estudou-se a ocorrência de ações sísmicas com aceleração de 0,05g na horizontal e 0,03 na vertical, conforme recomendação do Manual de Projeto ELETROBRAS para dimensionamento de usinas hidrelétricas.

Foi adotada uma coesão "nominal" de 1 kPa para evitar escorregamentos muito superficiais nas encostas de aterros.

Os resultados obtidos com os quatro modelos referidos anteriormente foram muito semelhantes e os fatores de segurança para condições normais de operação, com cargas de tráfego, são adequados, porque são superiores a 1,7, mesmo estando em condições adversas, com elevação do lençol freático dentro das pilhas e com carga concentrada perto do talude.

Ainda, mesmo em condição excepcional, com as pilhas saturadas, com um caminhão carregado no seu caminho final de descarga e sob ação sísmica natural ou induzida, os fatores de segurança ainda são adequados, pois são maiores que 1,5, muito mais que o determinado pelo procedimento padrão como o limite mínimo de estabilidade de uma estrutura sujeita a acelerações sísmicas naturais ou induzidas.

Ressalte-se que mesmo a região não sendo sujeita a sismos, como já mencionado, estudou-se a ocorrência de ações sísmicas com aceleração de partícula de 0,05g na horizontal e 0,03g na vertical.

5.16. INFRAESTRUTURA DE APOIO EXISTENTE

A antiga titular dos direitos minerários, Arqueana Mineração, já possuía uma infraestrutura substancial, localizada na Fazenda Monte Belo, que foi também adquirida pela Sigma Mineração. Esta infraestrutura encontra-se licenciada no âmbito da Licença Prévia e de Instalação nº 281/2019 referente a Cava Norte. Neste caso, a expansão da referida Cava, permitirá à Sigma o uso das instalações existentes sem gerar novos impactos ambientais inerentes as atividades de instalação de novas estrutura de apoio como, por exemplo: novas solicitações de supressão de vegetação, afugentamento e perda de habitats para a fauna, remoção de camadas de solo mediante terraplanagem para obras de edificações, novos pedidos de outorgas de uso da água, dentre outros. Assegurando a Sigma uma gestão ambientalmente sustentável de seus projetos minerários.

Cabe ressaltar que, para a instalação da Cava Sul não será necessário a abertura de novas vias de acessos fora de sua Área Diretamente Afetada, cabendo apenas vias internas na área útil do projeto.

Desta forma, a necessidade de novas estruturas na ampliação da Cava Norte restringe-se as Pilhas, a Cava e a Travessia Aérea (Ponte) sobre o Rio Piauí, que será apresentada no decorrer deste estudo.

A infraestrutura existente inclui uma subestação de energia elétrica, escritórios com telefone e acesso à internet, acomodação para 40 pessoas, cozinha com refeitório, oficina, laboratório e galpão de armazenagem de amostras, posto de armazenamento e abastecimento de combustíveis e estação de bombeamento de água do rio Jequitinhonha com reservatório.



Figura 35 - Mapa com a infraestrutura existente na Fazenda Monte Belo.
Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).



Figura 36 - Unidade de apoio localizada na Fazenda Monte Belo.
Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).

O acesso aos serviços é feito principalmente no município de Araçuaí, que conta com hotéis, alimentação, recreação, saúde, suprimentos básicos, engenharia e mão de obra semiespecializada e especializada. Serviços especializados de engenharia, análises geoquímicas, sondagem e equipamentos de mineração são encontrados em Belo Horizonte e/ou centros maiores.

5.17. INFRAESTRUTURA PRINCIPAL DA MINA

➤ Drenagem da Mina – Estações de Bombeamento

Considerando projetos semelhantes, estima-se que o bombeamento realizado por um sistema de duas ou mais bombas de 150cv de potência deverá ser suficiente para executar a drenagem da água do fundo da cava nos meses com maior índice pluviométrico.

A água a ser bombeada deverá ser desviada para a bacia de sedimentos e utilizada no beneficiamento. Quando a utilização para este fim for menor do que o necessário, o volume excedente deverá ser desviado para a drenagem natural da região, respeitando os devidos critérios de controle de impactos ambientais.

➤ Suprimento de Energia

A energia elétrica para suprir as necessidades de iluminação da mina e funcionamento dos equipamentos, se dará pela rede de energia de 138Kv, da Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, que se encontra próxima ao projeto. Para tal, será necessária a ligação da subestação (a ser construída) a rede de 138Kv.

➤ Paióis de Explosivos e de Acessórios

Para o empreendimento, serão construídos paióis de explosivos com capacidade para o consumo em cerca de dois meses de produção. A construção dos paióis seguirá as seguintes especificações:

- a) Paredes de tijolo maciço;
- b) Cobertura em telha de cimento amianto;
- c) Abertura em duas laterais com telha resistente para ventilação;
- d) Piso em cimento com estrato de madeira;
- e) Isolamento com cerca de arame farpado;
- f) Distância mínima de 100m entre o paiol de explosivos e o de acessórios;
- g) Extintor de incêndio.

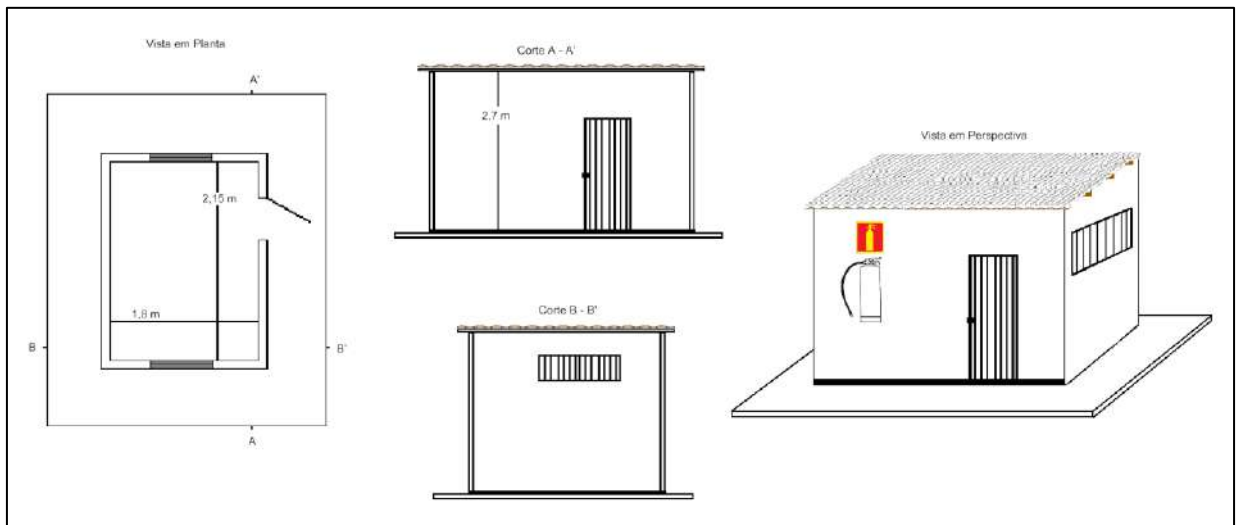


Figura 37 - Croqui ilustrativo dos paíóis de explosivos e acessórios.

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018)

➤ Sistema de Comunicação

Será implantado um sistema de rádio portátil e cabo fendido, que têm como finalidade a integração da comunicação entre aos vários setores da mina, possibilitando rapidez e segurança nos serviços. Quatro antenas externas são exigidas para prover toda cobertura de rádio na superfície, sendo o seu alcance de aproximadamente 10 km. Estas antenas serão montadas na forma de torre, na altura desejada, com aterramento (inclusive para o cabo), de forma a se evitar danos ao equipamento.

Na área administrativa do empreendimento será instalado um sistema de telefonia com rádio interligado com a mina e todos os setores operacionais, de manutenção, administrativo, e serviços de vigilância e segurança patrimonial.

➤ Galpão de apoio

Para abrigar os boxes de manutenção, oficina, almoxarifado, lubrificação, borracharia, ferramentaria, bem como um escritório administrativo, refeitório, sanitários e vestiários, será construída uma edificação tipo galpão com área total de 250m² que permita o apoio à manutenção de caminhões, escavadeiras, carregadeiras e tratores. Neste galpão será construída uma oficina responsável pelo atendimento de emergência e pela manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos principais e auxiliares de mina, que terão um caráter de contratação terceirizada.

Também será construído um escritório administrativo, de operações e planejamento e será composto de salas e banheiros para os funcionários e gerência.

Será construído ainda, um refeitório em concreto e um pavimento com telas mosqueteira nas janelas da cozinha e refeitório, sanitários para a equipe da cozinha e funcionários que utilizarão o refeitório. A cozinha vai produzir as refeições para todo o contingente de pessoal. O local para a instalação do refeitório deverá ser central e de fácil acesso a todos os funcionários dos escritórios administrativos, manutenção, lavra e beneficiamento. O refeitório foi dimensionado para atender todo o quadro de pessoas que trabalhará no local, incluindo terceirizados e visitantes.

➤ Equipamentos

A seleção e a definição do porte dos equipamentos do projeto foram realizadas com base na taxa de produção requerida. As tabelas abaixo apresentam as características dos equipamentos de mina e a demanda anual destes equipamentos.

Tabela 14 - Características dos equipamentos da mina.

Equipamento	Vida útil – h/ anos		Capacidade	Unidade
Equipamentos Principais				
Caminhão Rodoviário 8x4	15 000	3	36	t
Caminhão Fora de Estrada	40 000	7	140	t
Escavadeira Hidráulica	30 000	5	2,4	m ³
Escavadeira Hidráulica	40 000	8	10,5	m ³
Perfuratriz Hidráulica 4"	20 000	5	4"	pol.
Equipamentos Auxiliares				
Trator de esteiras - CAT D8 T	30 000	8	325	hp
Trator de esteiras - CAT D6 T	30 000	8	200	hp
Pá Carregadeira CAT 950 ou similar	30 000	6	2,2	m ³
Motoniveladora - CAT 120M	30 000	8	140	hp
Caminhão Rodoviário Pipa (20.000 l)	15 000	5	20.000	l
Caminhão Munck	15 000	11	-	-
Caminhão Comboio	15 000	7	-	-
Caminhão Prancha	15 000	11	-	-
Caminhonete Mitsubishi L200 Triton 4x4	6 000	3	-	-

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018)

Tabela 15 - Demanda anual de equipamentos.

A demanda anual de equipamentos para o projeto	Ano								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Equipamentos Principais									
Caminhão Rodoviário 36t (minério)	0	4	4	4	6	6	5	6	5
Caminhão Fora de Estrada 140t (estéril)	3	10	15	15	26	28	22	20	28
Escavadeira Hidráulica CAT 349 (minério)	0	2	2	2	3	3	2	2	1
Escavadeira Hidráulica Hitachi EX 2500 (estéril)	1	2	3	4	5	5	4	4	5
Perfuratriz Hidráulica 4"	1	4	5	5	7	7	5	6	7
Equipamentos Secundários									
Trator de esteiras - CAT D8 T	1	2	3	4	4	4	3	4	5
Trator de esteiras - CAT D6 T	1	1	2	2	3	3	2	2	3
Pá Carregadeira CAT 980 ou similar	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Motoniveladora - CAT 120M	1	2	2	3	3	3	3	3	3
Caminhão Rodoviário Pipa (20.000 l)	1	2	2	2	3	3	2	2	3
Caminhão Munck	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Caminhão Comboio	1	1	2	2	3	2	2	2	3
Caminhão Prancha	1	2	2	2	3	3	2	2	3
Caminhonete Mitsubishi L200 Triton 4x4	2	3	5	5	7	7	5	6	7

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018)

5.18. MÃO DE OBRA

Para o desenvolvimento das atividades prevista no empreendimento, o quadro de pessoal foi estimado com base no regime de operação de 365 dias/ano com turnos, conforme a tabela a seguir. As estimativas foram feitas para as atividades de forma abrangente e anual, utilizando-se os desempenhos e os rendimentos dos equipamentos por atividade.

Tabela 16 - Regime de operação.

Área	Número de turnos	Horas/ turnos
Mina – carregamento e transporte	3	8
Mina – perfuração e desmonte.	2	8
Planta de britagem	2	8
Planta de concentração (meio denso)	3	8

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018)

A tabela abaixo apresenta o quadro completo de mão de obra prevista na implantação e operação do Projeto Grotta do Cirilo. Nas atividades a serem realizadas pela Sigma estarão envolvidos mão de obra própria e de empresas terceirizadas, sendo esta última direcionada para serviços de portaria, limpeza e refeitório.

Tabela 17 - Mão de obra prevista para operação do empreendimento.

Funções	Quantidade
Gerência operacional	
Gerente de operação	1
Gerente de produção e mina	1
Supervisor (planta e mina)	13
Operadores de planta	28
Assistente de produção	8
Subtotal	51
Gerente de geologia	1
Supervisor de geologia	2
Minerologista	2
Geólogo de campo	2
Assistente de geologia	2
Subtotal	9
Gerente de metalurgia e processos	1
Supervisor de laboratório	1
Analista de laboratório	3

Funções	Quantidade
Gerência operacional	
Supervisor de planta	1
Operadores planta piloto	10
Supervisor de controle de processo	1
Analista de processo	5
Subtotal	22
Coordenador de SSMA e sustentabilidade	1
Supervisor de segurança do trabalho	1
Supervisor de medicina do trabalho	1
Assistente de SSMA	2
Supervisor de meio ambiente	1
Assistente de meio ambiente	1
Subtotal	7
Gerente de manutenção	1
Supervisor de manutenção mecânica	1
Mecânicos	12
Supervisor de manutenção elétrica	3
Assistente mecânico	1
Eletricista	6
Assistentes projetistas	2
Subtotal	26
Gerente de projetos	1
Projetista	3
Assistentes projetistas	2
Subtotal	6
Coordenador de gestão e PCP	1
Supervisor PCP	1
Analista PCP	1

Funções	Quantidade
Gerência operacional	
Subtotal	3
Gestão Financeira	
Cfo	1
Gerente financeiro	1
Supervisor de tesouraria	1
Analista financeiro	1
Analista de custos	1
Subtotal	5
Coordenador de ti	1
Analistas e help desk	4
Subtotal	5
Gerente de controladoria	1
Supervisor fiscal	1
Analista fiscal	1
Supervisor de custos	1
Analista de custos	1
Faturistas	2
Subtotal	7
Logística e suprimentos	
Gerente de logística e suprimentos	1
Supervisor de compras	1
Comprador	2
Supervisor de contratos	1
Analista de contratos	1
Supervisor de logística	1
Analista de logística	1
Supervisor de almoxarifado	1

Funções	Quantidade
Gerência operacional	
Almoxarife	4
Subtotal	13
Recursos humanos	
Gerente de RH	1
Supervisor de folha	2
Analista de folha	1
Supervisor de assistência social e benefícios	1
Supervisor de segurança patrimonial	1
Subtotal	6
Comercial	
Gerente comercial	1
Assistente comercial	2
Analista comercial	1
Subtotal	4
Total	164

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2018).

Para a fase de implantação do empreendimento será necessária uma mão de obra maior que a da operação, usualmente, de acordo com dados de diversas mineradoras, um quantitativo 03 vezes maior que o da operação. Assim, cerca de 450 a 500 pessoas poderão estar envolvidas na etapa de implantação.

A Sigma Mineração irá contratar o máximo possível da mão de obra dos municípios situados próximo à futura mina, dando prioridade às cidades de Araçuaí e Itinga.

Ressalte-se que o serviço inerente à implantação de um projeto mineiro é, via de regra, terceirizado a empreiteiras especializadas em obras civis. Entretanto, a Sigma exigirá da empresa contratada, além do cumprimento das responsabilidades que lhes são exigidas por lei, aquelas que fazem parte da missão da Sigma, como empresa ESG, entre elas a contratação de mão de obra local, como o previsto para a operação. Nesse sentido, o Programa de Capacitação de Mão de Obra, estabelecido em parceria com o SENAI – Tófilo

Otoni, já aprovado pela SUPRAM-Jequitinhonha nas condicionantes da LI 281/2019 da Cava Norte, abrange a capacitação de mão de obra local nas duas fases do empreendimento: em obras civis, para a implantação, e nas operações mais especializadas para a fase de operação.

Como será relatado em item posterior, a Sigma traz Programas e Ações que permitirão absorver a mão de obra local nas suas fases de implantação e operação, bem como de mitigar os impactos da mão de obra que será utilizada nas suas operações, especialmente na fase de implantação.

5.19. OUTORGA DE DIREITO DE USO DAS ÁGUAS

Os usos das águas para a expansão da Cava Norte, já se encontra devidamente outorgado mediante Documento: 02500.001337/2019-47, Outorga Nº 43 de 14 de janeiro de 2019, Processo nº 02501.004570/2018, documento em anexo.

A referida outorga prevê a captação no Rio Jequitinhonha, de dominialidade federal sendo, portanto, a atribuição de análise e concessão de competência da Agência Nacional de Águas. Esta possui a finalidade de Mineração - Outros Processos Extrativos no município de Itinga/MG.

Desta forma, os usos previstos para consumo de recursos hídricos para a Cava Sul encontram-se assegurados e regularizados.

5.20. Outorga de Direito de Uso das Águas para Traversia Aérea

O projeto da Cava Sul prevê uma travessia aérea visando o deslocamento de mão de obra, o escoamento da produção e a disposição de rejeito em pilha de estéril, entre duas áreas apartadas pelo Rio Piauí. Sobre a ponte, passarão os caminhões fora de estrada modelo Komatsu 730E descarregados.

Para fins de caracterização da ponte em questão utilizou-se a Memória de Cálculo elaborada pela Worley Parsons e OneWay para a Sigma Mineração. Esta memória de cálculo tem por objetivo apresentar os quantitativos e a memória de cálculo do projeto conceitual da ponte sobre o córrego Piauí, desde sua estrutura em concreto armado e concreto protendido, e de suas fundações.

Será construído uma ponte de travessia que fara a ligação entre o Projeto da Cava Sul e Cava Norte, essa ponte permitirá o acesso entre as estruturas do projeto.

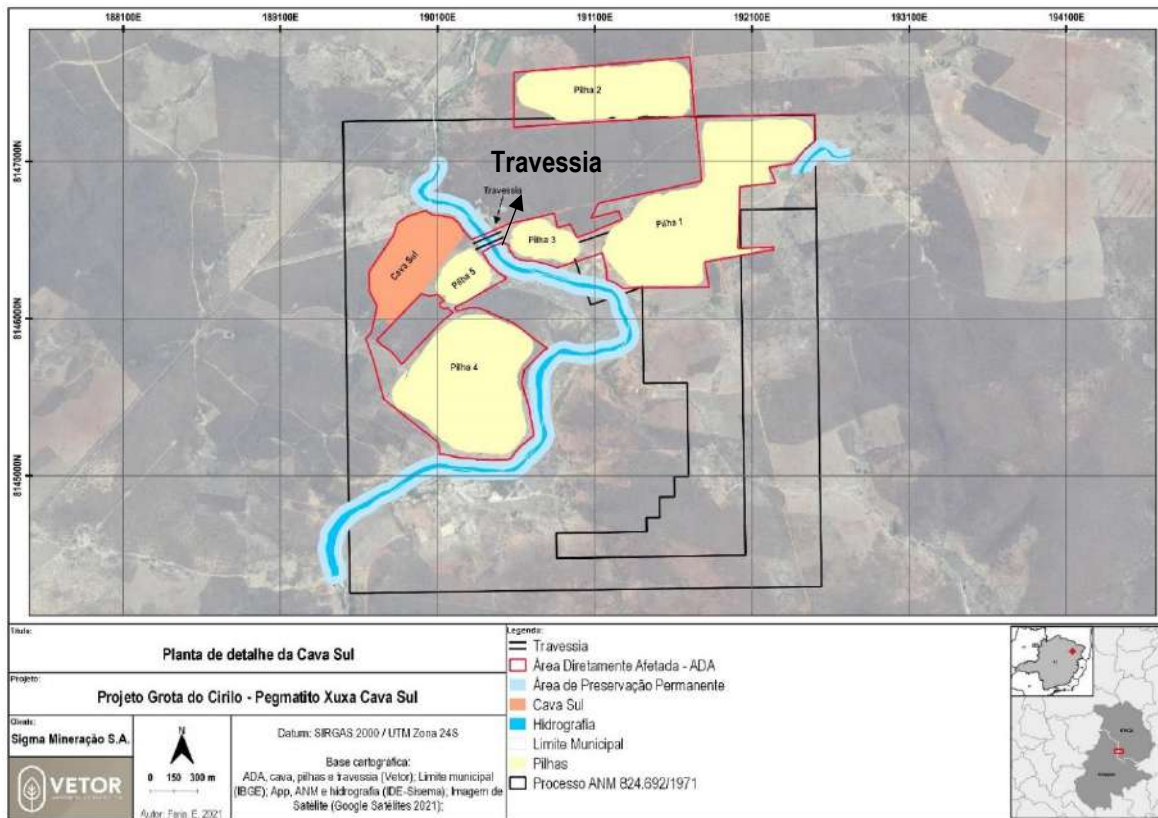


Figura 38 - Planta de Detalhe - travessia aérea

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

A Memória de Cálculo apresentada para este projeto prevê a instalação de uma superestrutura para a ponte que será constituída por um sistema em vigas múltiplas bi-apoiadas pré-moldadas em concreto protendido de 1 vão de 30m e largura de 14,75m, com 10 vigas apoiadas na viga transversal de coroamento dos pilares. Terão duas lajes de aproximação no início e no final com 4m cada uma e nas 2 laterais terão dois guarda-rodas especiais com altura 1,76m e largura de 0,825m. A faixa de rolagem de 12,0m e uma passarela de pedestre lateral com 1,10m de largura com guarda corpo metálico. Foi adotado um freeboard de 1,00m.

As hipóteses de carregamento serão de dois caminhões fora de estrada Komatsu 730E descarregados passando pela ponte.

A viga longitudinal simplesmente apoiada com 30m de vão, mostrada na Figura 39, será projetada em concreto protendido para atender especificações construtivas.

Devido à localização da obra, a viga deverá ser pré-moldada e protendida. Posteriormente será transportada para apoiar sobre as vigas transversais.

Após seu içamento e posicionamento sobre os pilares, a viga receberá uma laje pré moldada adicional. Essa pré-laje servirá de forma para a concretagem posterior da laje final.

O trecho do leito maior do rio no local de inserção da ponte apresenta uma largura média de 22m. O projeto, apresentado anteriormente, prevê a instalação de pilares de sustentação a uma distância de 30m, conforme pode ser observado na figura abaixo. Desta forma, os pilares encontram-se fora do leito maior do curso de água.

Assim, conforme a legislação vigente, a intervenção não será passível de outorga.

A ponte de travessia encontra-se devidamente licenciada, conforme documentação em anexo.

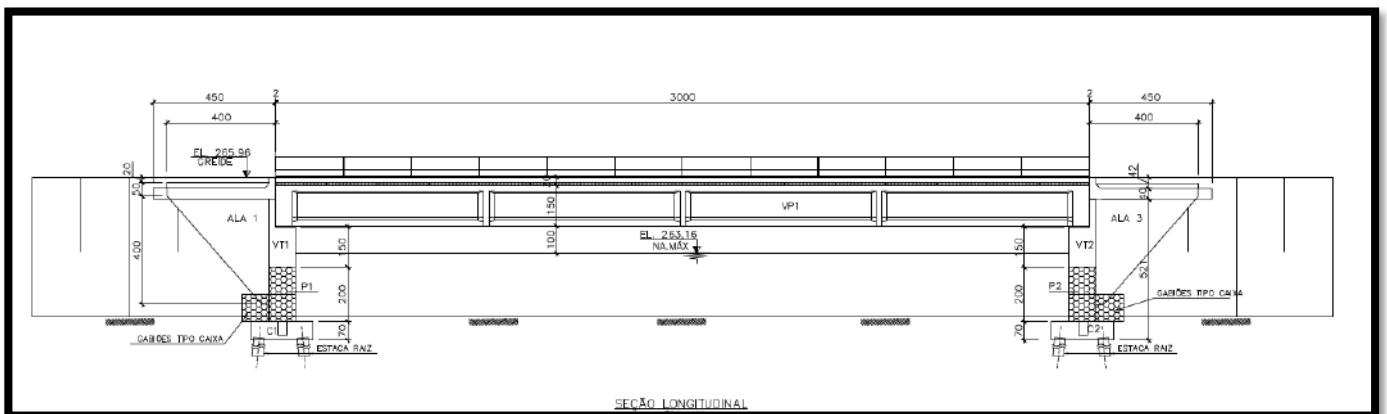


Figura 39 - Secção Longitudinal da Ponte.
Fonte: Worley Parsons e OneWay, 2019.

6. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO DO EMPREENDIMENTO

As áreas de estudo de um projeto ambiental são designadas pelo universo espacial que abrange a maior projeção estimada para as alterações potenciais do empreendimento nos meios físico, biótico e socioeconômico, resultando na delimitação das áreas de influência, objetiva, do Projeto.

A atividade minerária afeta o meio de forma direta e indireta, o que provoca expressivas alterações ambientais. De acordo a resolução CONAMA 01 de 1986 “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 a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais”. Estas alterações devem ser quantificadas conforme suas ações diretas ou indiretas, positivas ou negativas, grandes ou pequenas.

A delimitação das áreas de influência é determinante para todo o estudo, visto que somente após esta etapa é possível realizar as análises temáticas e avaliar a intensidade dos impactos e a sua natureza.

A resolução CONAMA 01 de 1986, em seu artigo 5º, inciso III, determina que os empreendimentos, de acordo com seus respectivos Estudos de Impacto Ambiental, definam “os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza”. O termo “considerando” não implica que a bacia corresponda a AID ou AII, mas sim que, na definição destas áreas, deve-se considerar a distribuição dos impactos dentro da(s) bacia(s) hidrográfica(s).

Tendo em vista a legislação vigente e, sendo o principal propósito, uma lavra que atenda as expectativas tanto econômicas quanto socioambientais, às áreas de influência do empreendimento foram definidas como Área Diretamente afetada – ADA, Área de Influência Direta – AID e Área de Influência Indireta – AII.

6.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A Área Diretamente Afetada refere-se ao local onde ocorrerá a implantação do empreendimento, incluindo mecanismos de apoio, vias de acessos internos, unidade de tratamento de minerais, bem como todas as demais infraestruturas e unidades de operações necessárias para assegurar uma base eficaz à mina. Por ser a área principal do empreendimento, esta deverá ter sua descrição bem detalhada e profunda.

A ADA delimitada possui extensão total de 242,97 hectares e corresponde à toda área projetada para implantação e operação da mina, onde estão localizadas a frente de lavra, depósito de estéril/rejeito, acessos internos; sofrendo, portanto, os impactos diretos, através da supressão total ou parcial de sua cobertura vegetal.

6.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) - MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

A Área de Influência Direta corresponde à área geográfica que está nas adjacências da ADA. Nesta área não se desenvolve atividade minerária, mas por ser muito próxima ao empreendimento os impactos potenciais são mais críticos, sua delimitação deverá ser feita em função das características físicas e biológicas que sofrerão os impactos primários.

A área da AID possui extensão total de 362,7257 hectares e refere-se a um buffer de 250 metros do local onde serão desenvolvidas as atividades de exploração mineral (ADA). Para determinação desse buffer foram consideradas as porções de vegetação localizadas próximo à ADA, assim como as

atividades de terceiros (pecuária, agricultura e estrada rural), uma vez que nestas se darão efeitos diretos do empreendimento.

6.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)- MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

A Área de Influência Indireta abrange um território potencialmente ameaçado pelos impactos indiretos ou secundários da atividade, englobando os meios físico e biológico, que podem ser afetados por alterações ocorridas na área de influência direta. Nessa área tem-se como objetivo analítico propiciar uma avaliação da inserção regional do empreendimento.

Para determinação da AII dos meios físico e biótico, partiu-se da premissa de que os impactos indiretos podem ser maiores que o pressuposto devido a propagação de ruídos, efeitos atmosféricos, assoreamento das drenagens e alteração da qualidade da água superficial. Tendo em vista estes fatores, a Área de Influência Indireta foi delimitada a partir da microbacia do Córrego Taquaral e parte da microbacia do Ribeirão Piauí, totalizando uma extensão territorial de 13.469,67 hectares. Abaixo apresenta-se a ADA, AID e AII para o meio físico e biótico do projeto Pegmatito Xuxa- Cava Sul.

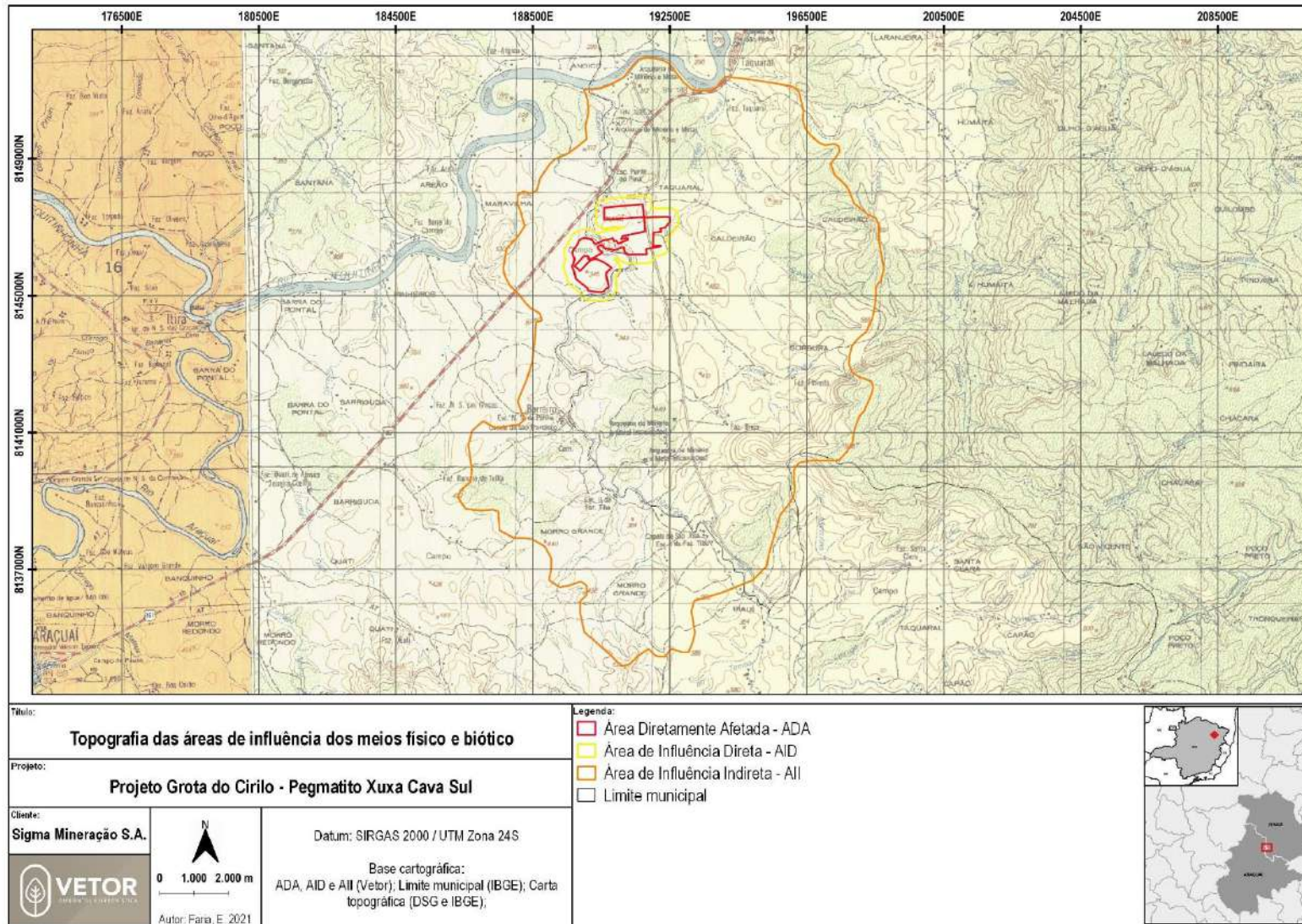


Figura 40 - Mapa Topográfico com as Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

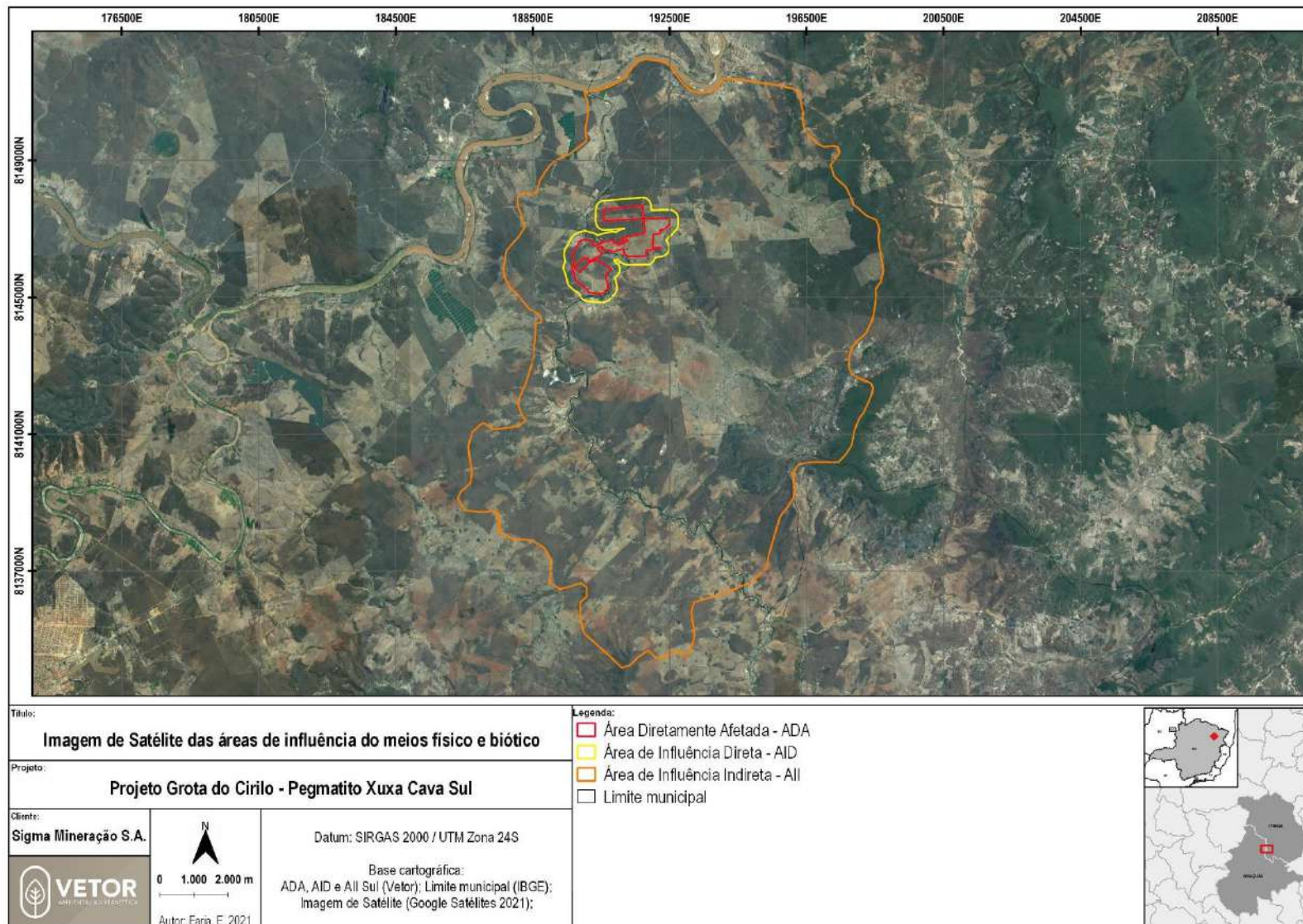


Figura 41 - Imagem de Satélite com as Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

6.4. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) - MEIO SOCIOECONÔMICO

A área da AID possui extensão total de 664,07 hectares e refere-se a um *buffer* de 500 metros da área do empreendimento (ADA). Para determinação desta área foi considerada as comunidades existentes no entorno, denominadas Piauí Poço Dantas e Ponte do Piauí, como sendo a mais susceptível aos impactos sociais e econômicos decorrentes da mineração, tais como aumento de trânsito nas vias locais e ruídos, decorrentes da atividade minerária.

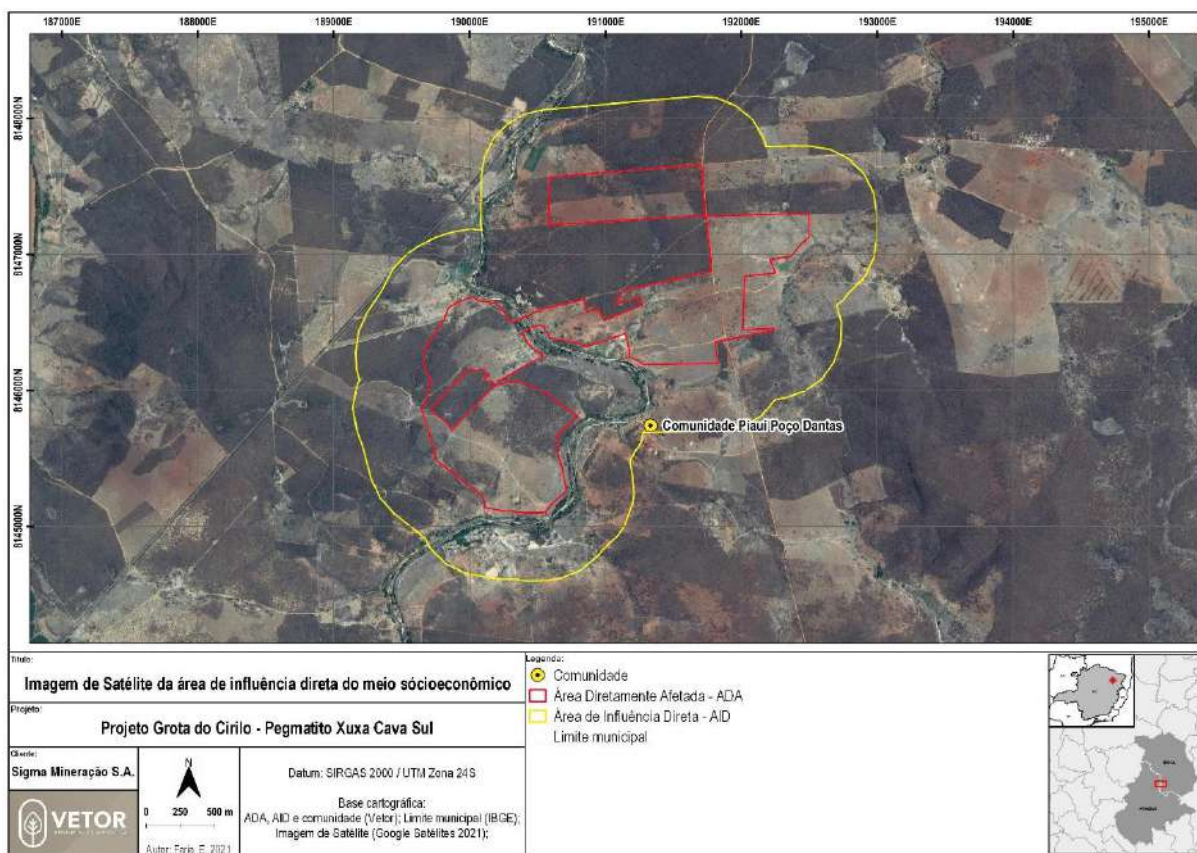


Figura 42 - Imagem de Satélite com as Áreas de Influência do Meio Socioeconômico.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

6.5. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) - MEIO SOCIOECONÔMICO

A AII foi delimitada considerando que os dois municípios, Itinga e Araçuaí, sofrerão interferência indireta do empreendimento, principalmente no âmbito econômico, visto que estes municípios arrecadarão os impostos relativos à atividade minerária (CFEM), além da movimentação econômica local gerada através dos insumos, contratação de serviços e geração de empregos.

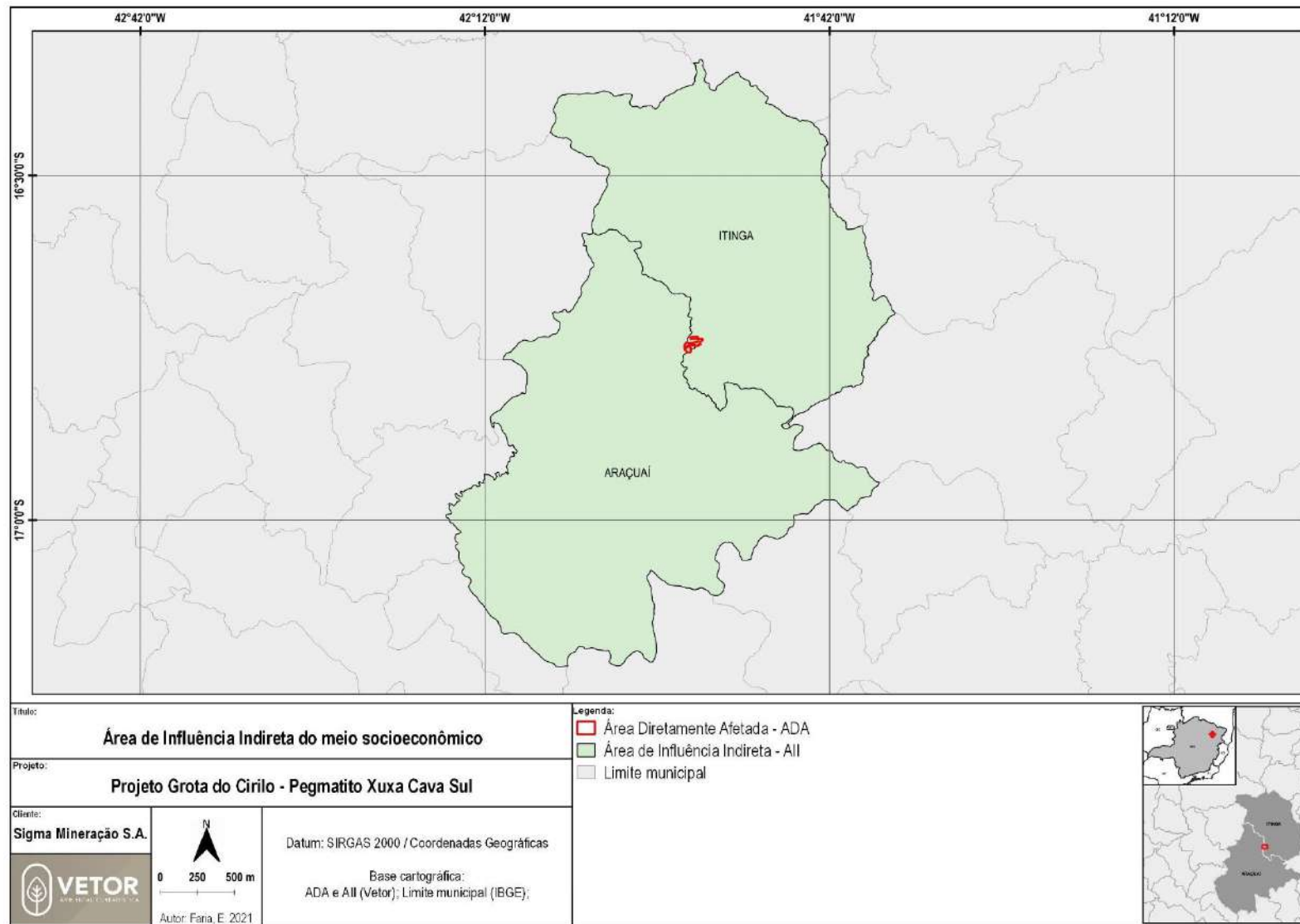


Figura 43 -Mapa com a Área de Influência do Meio Socioeconômico.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO FÍSICO

A caracterização do meio físico é um dos aspectos contidos na estrutura de um diagnóstico ambiental, conforme definido na legislação brasileira. O diagnóstico ambiental compreende as atividades do estudo de impacto ambiental, destinada a caracterizar a qualidade ambiental da área de influência, antes da implantação do projeto, por meio de indicadores físico, biológicos, sócias, descrição e análise dos fatores ambientais e suas interações, conforme determina a Resolução CONAMA n.º 001/86:

“... Artigo 6º - O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

I - Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:

a) ...o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;

7.1. METODOLOGIA UTILIZADA PARA O DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A caracterização do meio físico teve como base diferentes aplicações metodológicas, cada qual direcionada a um determinado componente ambiental. De modo geral, a metodologia adotada para a elaboração dos estudos pertencentes ao EIA seguiram a seguinte estrutura:

- Levantamento de dados secundários de domínio público;
- Levantamento de relatórios técnicos secundários de propriedade da Sigma, confeccionados por empresas de consultoria técnica especializadas e apresentados aos órgãos ambientais, referentes à área de estudo;
- Dados cartográficos para estudo de elementos do meio físico para análise espacial da área;
- Campanhas de campo para a coleta de dados *in loco* para levantamento de dados primários, reuniões, visitas e entrevistas com comunidades, moradores e/ou associações, prefeituras e órgãos públicos (quando necessário);
- Análise e tratamento dos dados em escritório;
- Confeção da base cartográfica a nível local.

Campanhas de campo

As Campanhas de Campo, obviamente, realizadas in loco, tiveram por objetivo levantar dados técnicos que permitiram a confecção deste relatório. Desta forma, foram realizadas três campanhas de campo abordando:

- Caminhamento pela totalidade das áreas ADA, AID e AII do empreendimento;
- Incurções em pontos específicos: área destinada a implantação da Cava, pilha de rejeitos, cursos d'água, comunidades residentes, pontos turísticos e históricos do município, pesquisas junto aos trabalhadores, prefeituras e secretarias municipais de educação, saúde, esporte e lazer, cultura e obras e serviços;
- Campanhas amostrais de Flora, e Fauna;
- Registros fotográficos de diversos ambientes que compõem a área de estudo.

A metodologia adotada foi suficiente para o desenvolvimento dos diagnósticos dos meios físico e biótico que se seguem.

7.2. BACIA HIDROGRÁFICA

A caracterização da rede hidrográfica da área de estudo foi realizada com base nas informações e divisão das bacias hidrográficas estabelecidas pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e Agência Nacional de Águas (ANA), e base de dados cartográficos produzidos pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A unidade territorial para implementação da política brasileira de recursos hídricos é a bacia hidrográfica. As dimensões do país e os diferentes domínios constitucionais das águas, ora dos Estados federados ora da União, criam a necessidade do estabelecimento de critérios técnicos adequados de apoio à implantação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SNGRH. A definição de unidades nacionais para o planejamento e para a gestão de recursos hídricos é uma das condições fundamentais para o desenvolvimento desse Sistema.

A gestão das águas em Minas Gerais é regida pela Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei 13.199/199). Essa Política visa a assegurar o controle, pelos usuários atuais e futuros, do uso da água e de sua utilização em quantidade, qualidade e regime satisfatórios. Para apoiar e direcionar o trabalho do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos existem instrumentos e ferramentas de gestão. Entre elas estão o Plano Estadual de Recursos Hídricos; os Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas; o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (InfoHidro); o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo seus usos preponderantes; o cadastro de

usos e usuários de recursos hídricos, o monitoramento da qualidade da água, a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos, entre outros, sendo estes desenvolvidos em suas respectivas Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH's).

Visando uma efetiva gestão dos recursos hídricos no Estado de Minas Gerais foram instituídos os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH's), estes levam em consideração características físicas, socioculturais, econômicas e políticas relacionadas aos recursos hídricos da área de atuação.

Os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH) são organismos deliberativos e normativos, isentos de personalidade jurídica e têm como principal papel a cogestão dos recursos hídricos em nível local, ou seja, na bacia hidrográfica de sua atuação. Dentre suas atribuições encontram-se: resolver em primeira instância administrativa os conflitos pelo uso da água, debater políticas relativas aos recursos hídricos, aprovar e acompanhar os planos diretores de bacias hidrográficas, estabelecerem mecanismos e valores para a cobrança pelo uso da água, dentre outras.

A figura abaixo apresenta as UPGRH's, bem como, seus respectivos Comitês de Bacias Hidrográficas.

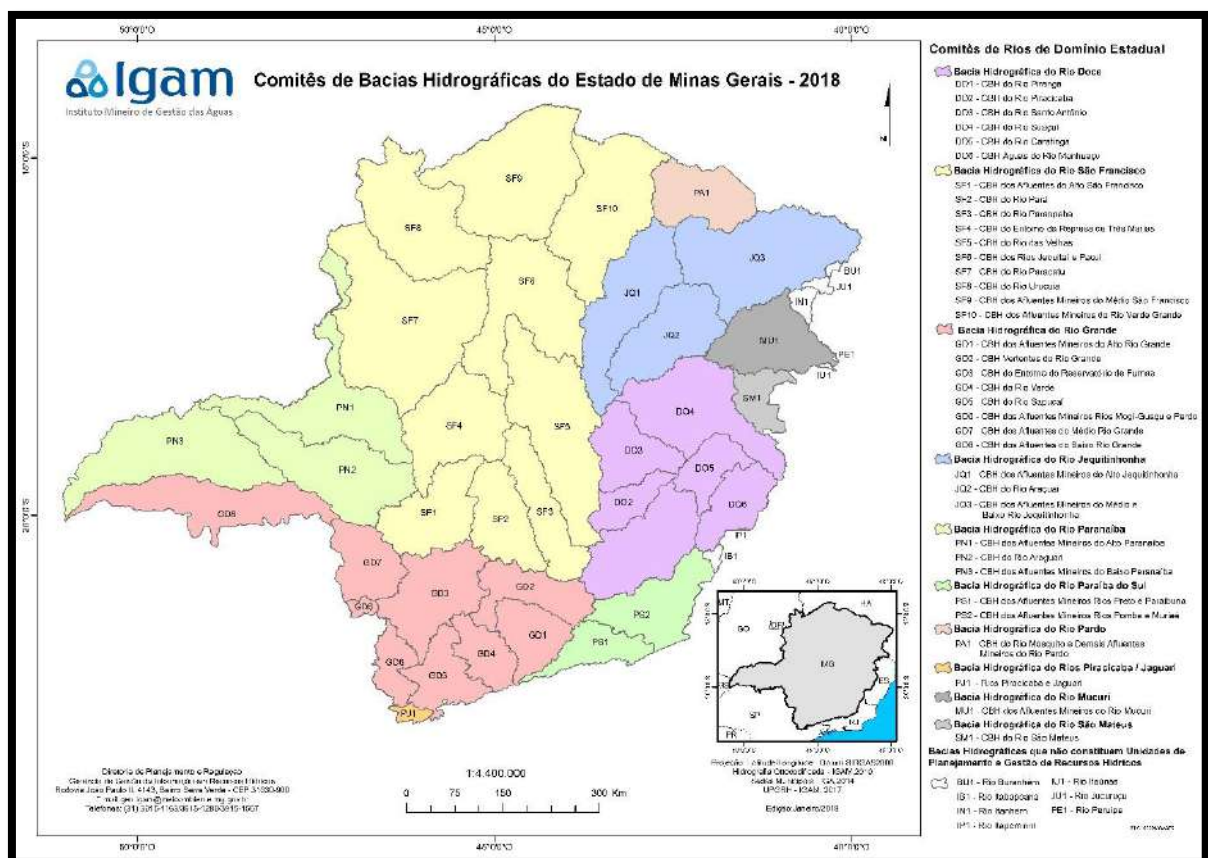


Figura 44 - CBH's no Estado de Minas Gerais.
 Fonte: IGAM, 2018.

De acordo com Otto, pela classificação da Agência Nacional de Águas - ANA, a área de estudo compreende dois afluentes do rio Jequitinhonha, são estes: Ribeirão Piauí e Córrego Taquaral.

7.2.1. BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JEQUITINHONHA

A bacia hidrográfica do rio Jequitinhonha está localizada no nordeste do Estado de Minas Gerais e no sudeste da Bahia entre os paralelos 16º e 18ºS e os meridianos 39º e 44ºW. Sua área de drenagem total é de 70.315 km², sendo que a maior parte está localizada no Estado de Minas Gerais, 66.319 km², e uma pequena parte, em sua foz, no Estado da Bahia, com 3.996 km². Em Minas Gerais, ela corresponde a 11,3% do Estado e apenas a 0,8% da Bahia. Seu rio principal, e que lhe dá o nome, nasce no município do Serro – MG (Serra do Espinhaço) a uma altitude aproximada de 1.260m e deságua no Oceano Atlântico, na costa litorânea do município de Belmonte-BA, depois de percorrer 920 km.

Para efeitos de gerenciamento das águas de domínio no Estado de Minas Gerais, foi criada a Deliberação Normativa CERH-MG nº 06, de 04 de outubro de 2002, que instituiu três Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH) na bacia do rio Jequitinhonha:

- JQ1 - Bacia do Alto Jequitinhonha: das nascentes até montante da confluência com o rio Salinas. Abrange um total de 10 (dez) sedes municipais e apresenta uma área de drenagem de 19.855 km².
- JQ2 - Bacia do rio Araçuaí. Abrange um total de 21 (vinte e uma) sedes municipais e apresenta uma área de drenagem de 16.273 km²;
- JQ3 - Bacia do Médio e Baixo Jequitinhonha: rio Jequitinhonha, à montante da confluência com o rio Salinas seguindo até a divisa do Estado (exceto a bacia do rio Araçuaí). Abrange um total de 29 (vinte e nove) sedes municipais e apresenta uma área de drenagem de 29.774 km².

Observa-se que a bacia JQ3 abrange 34 municípios, dos quais 29 possuem sede municipal no seu interior: Almenara, Bandeira, Cachoeira do Pajeú, Caraí, Comercinho, Coronel Murta, Divisópolis, Felisburgo, Itaobim, Itinga, Jacinto, Jequitinhonha, Joáima, Jordânia, Mata Verde, Medina, Monte Formoso, Novorizonte, Padre Paraíso, Pedra Azul, Ponto dos Volantes, Rio do Prado, Rubelita, Rubim, Salinas, Salto da Divisa, Santa Cruz de Salinas, Santa Maria do Salto e Taiobeiras. Com sede fora da bacia estão Araçuaí, Fruta de Leite, Novo Cruzeiro, Santo Antônio do Jacinto e Virgem de Lapa, totalizando 5 municípios.

O projeto de expansão da Cava Norte, denominado Cava Sul, encontra-se localizado entre os municípios de Araçuaí e Itinga, estando sua sede e Planta de Beneficiamento neste último. Ambos os

municípios se encontram inseridos Baía Hidrográfica do Jequitinhonha, na UPGRH - Baía dos Afluentes Mineiros do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha –JQ3, conforme apresenta a figura abaixo.

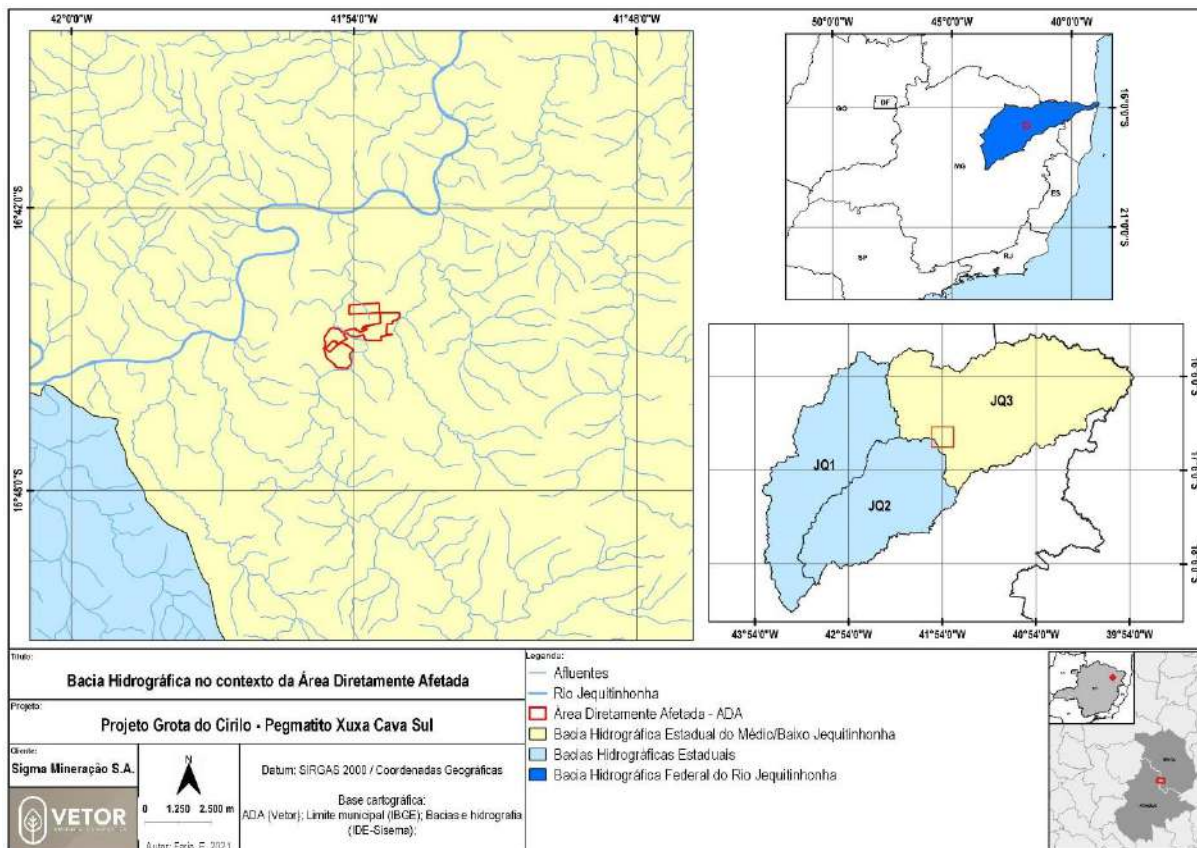


Figura 45 - Bacia Hidrográfica do Rio Jequitinhonha.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

A Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha (UPGRH JQ3) apresenta uma área de 29.774,95 km², cerca de 5,6% do território mineiro. A bacia limita-se ao nordeste com o Estado da Bahia, ao norte com UPGRH - PA1, ao sul e oeste com as unidades JQ1 e JQ2. Por fim, a sudeste, encontra-se com as bacias do rio Buranhém, Jucuruçu e Itanhém além da UPGRH – MU1.

Os registros de vazão nas bacias acompanham a sazonalidade das precipitações. A variação dos valores de vazões médias mensais ao longo do ano possui maiores valores entre os meses de novembro a abril, como resposta ao período mais chuvoso.

Os principais afluentes pela margem direita do Médio e Baixo Jequitinhonha são: Ribeirão Piauí, Ribeirão São João, Ribeirão, Ribeirão dos Prates, rio Rubim do Sul, Represa do Calhauzinho, Ribeirão Jacinto e Ribeirão da Areia, rio São Miguel. Por sua vez, pela margem esquerda, encontram-se: rio Salinas, rio Itinga, Ribeirão Pasmado, rio São Francisco e rio Rubim do Norte, Córrego Brejo do Ambrósio, Ribeirão São Pedro, Ribeirão Ilha do Pão. O rio Salinas recebe, pela margem esquerda, um

grande número de pequenos afluentes intermitentes, provenientes de formações litológicas de baixa permeabilidade e porosidade. Por outro lado, os tributários da margem direita caracterizam-se por serem todos perenes, destacando-se os Ribeirões do Fogo e Matrona. A figura abaixo mostra a hidrografia, contendo os principais cursos de água da bacia JQ3.

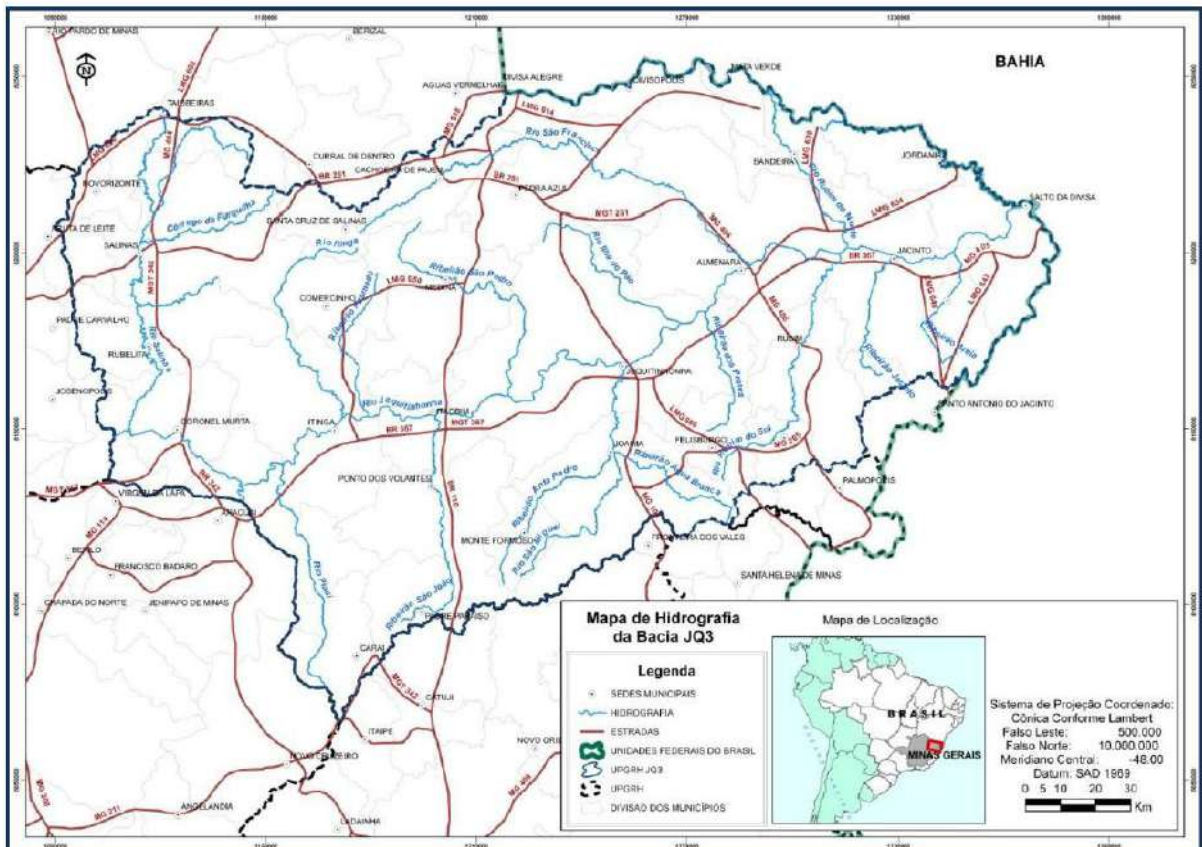


Figura 46 - CBH's no Estado de Minas Gerais.

Fonte: IGAM, 2018.

A tabela abaixo apresenta a hidrografia contendo os principais cursos de água da bacia JQ3.

Tabela 18 - Cursos de água da bacia JQ3.

Nome	Competência	Extensão (km)	Área de Drenagem (km ²)	Cota		Declividade (m/m)
				Exutório	Cabeceira	
Rio Jequitinhonha	Federal	374,94	29.183	120	350	0,06%
Rio Salinas	Estadual	168,29	3.365	350	900	0,33%
Ribeirão Matrona	Estadual	53,95	386,74	500	875	0,70%
Córrego da Furquilha	Estadual	58,44	356,35	500	950	0,77%
Ribeirão Caraíbas	Estadual	34,93	173,16	450	850	1,15%
Rio Piauí	Estadual	87,78	2.069,46	325	1000	0,77%

Nome	Competência	Extensão (km)	Área de Drenagem (km ²)	Cota		Declividade (m/m)
				Exutório	Cabeceira	
Ribeirão São João	Estadual	85,48	1.826,34	250	900	0,76%
Rio Itinga	Estadual	90,18	1.833,80	250	875	0,69%
Ribeirão Pasmado	Estadual	52,92	845,47	250	900	1,23%
Ribeirão São Pedro	Estadual	103,99	1.246,83	250	950	0,67%
Rio Ilha do Pão	Estadual	65,88	796,73	200	775	0,87%
Rio São Francisco	Estadual	176,34	2.873,93	200	950	0,43%
Rio Rubim do Norte	Estadual	65,76	878,95	200	720	0,79%
Córrego Brejo do Ambrósio	Federal	41,9	703,57	120	840	1,72%
Ambrósio	Federal	41,9	703,57	120	840	1,72%
Ribeirão Areia	Estadual	46,9	784,8	180	800	1,32%
Ribeirão Jacinto	Estadual	48,63	324,9	200	760	1,15%
Rio Rubim do Sul	Estadual	109,85	1.717,75	200	820	0,56%
Ribeirão dos Prates	Estadual	51,47	1.051,00	200	900	1,36%
Rio São Miguel	Estadual	101,55	2.326,21	250	900	0,64%
Ribeirão Anta Podre	Estadual	64,62	509,65	300	800	0,77%
Ribeirão Água Branca	Estadual	57,4	434,73	300	960	1,15%

Fonte: IGAM, 2018.

7.3. HIDROGRAFIA NA ADA E AID

Na área diretamente afetada pelo empreendimento constatou-se a existência de dois corpos hídricos, sendo eles: o Ribeirão Piauí e o Córrego Taquaral. Estes se classificam com afluentes do Rio Jequitinhonha, conforme mencionado anteriormente. O primeiro corpo hídrico qualifica-se como perene e apresenta uma extensão de aproximadamente 88 km, percorre os municípios de Araçuaí, Itinga, Caraí e Novo Cruzeiro, desaguando no Rio Jequitinhonha, possuindo ainda, uma área de drenagem de 2.069,46 km². O Córrego Taquaral, por sua vez, pode ser considerado como intermitente e possui aproximadamente 14km de extensão, desaguando também no Rio Jequitinhonha. Por se tratar de um corpo hídrico intermitente apresenta-se seco durante todo o período de estiagem,

aproximadamente seis meses sem escoamento hídrico, voltando a apresentar vazões em decorrência das chuvas.

A figura abaixo apresenta os principais corpos hídricos existentes na ADA para as microbacias do Rio Piauí e do Córrego Taquaral.

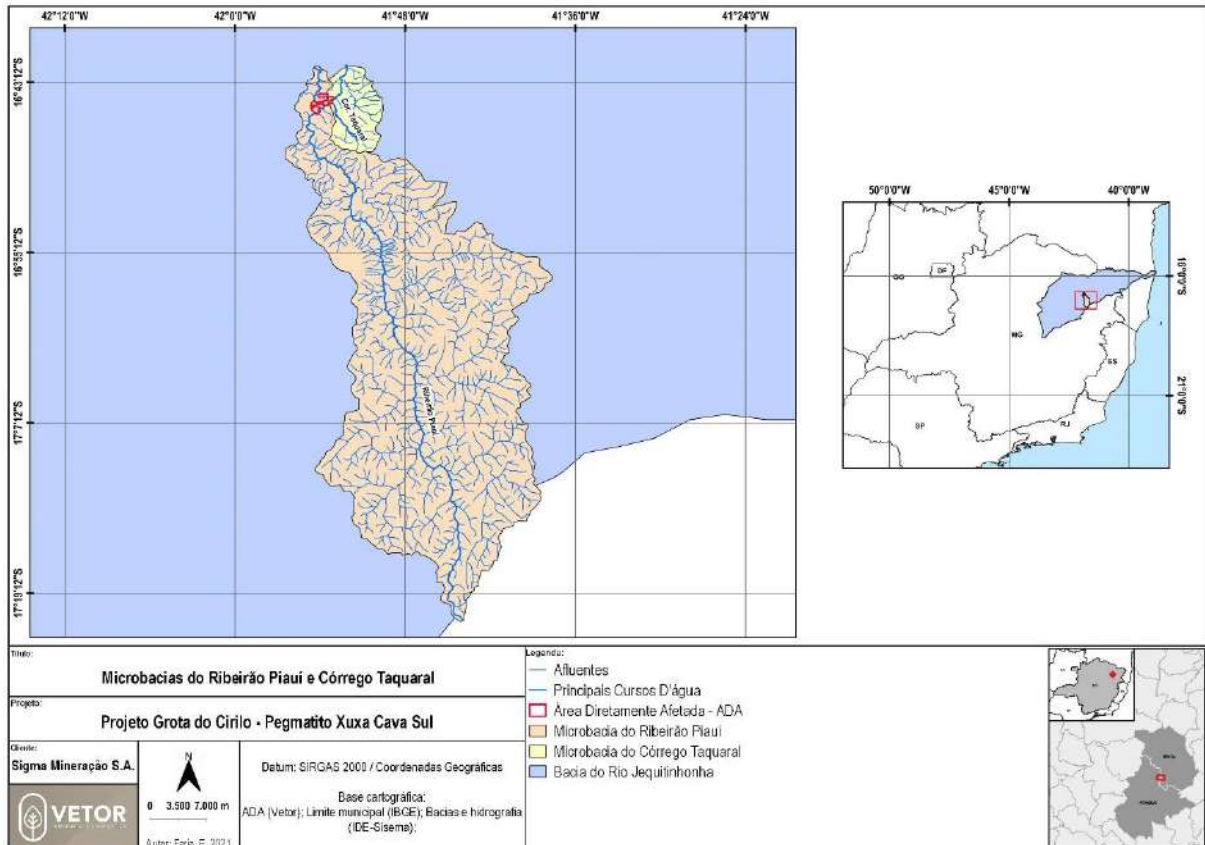


Figura 47 - Microbacias do Ribeirão Piauí e do Córrego Taquaral, pertencentes a Bacia do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha – Bacia JQ3.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

O Mapa de Uso e Ocupação do Solo, em anexo, apresenta corpos hídricos denominados açudes ou lagoas artificiais na Área Diretamente Afetada - ADA. Estes corpos caracterizam-se como barramentos artificiais, sem a presença de vegetação significativa em seu entorno, e foram destinados a represar águas para uso na dessedentação de animais no período de seca.

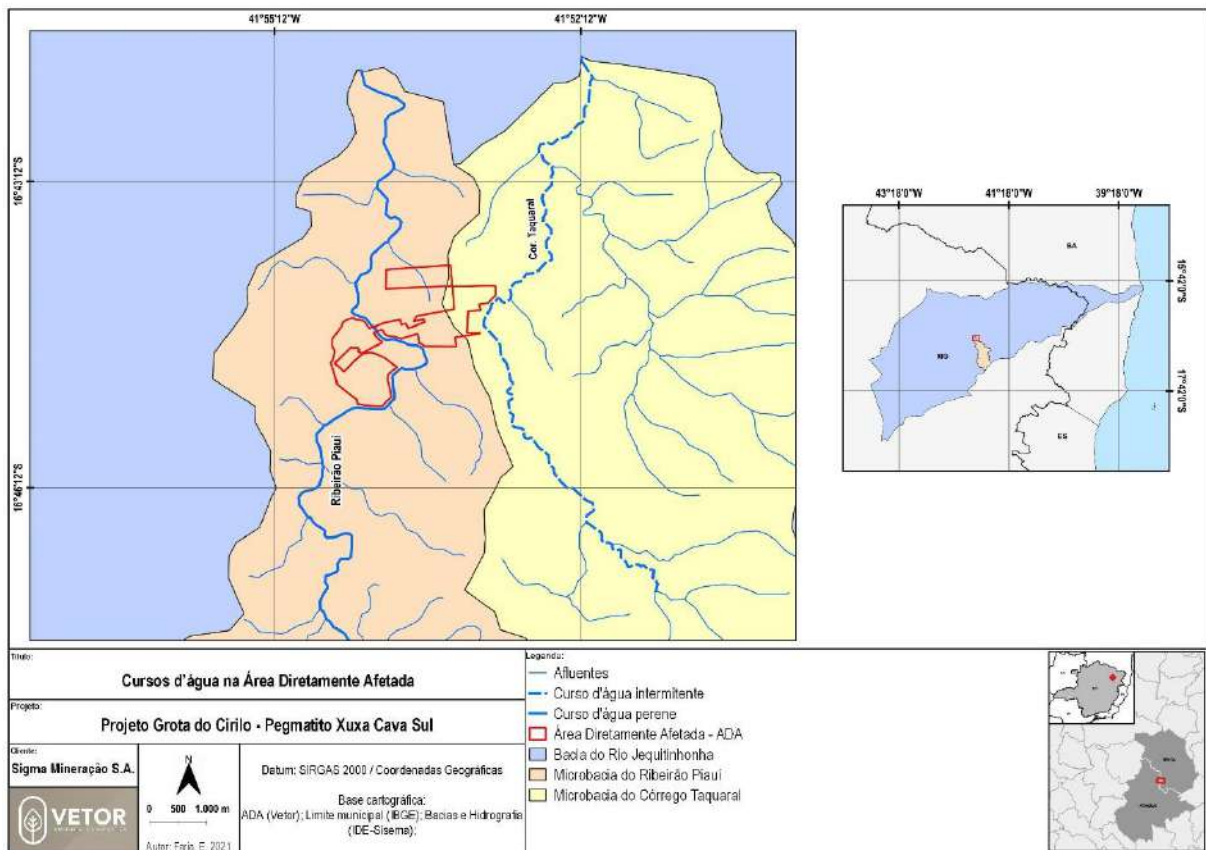


Figura 48 – Principais corpos hídricos existentes na ADA, microbacias do Rio Piauí e do Córrego Taquaral.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

7.4. HIDROGEOLOGIA

O conceito de Domínio Hidrogeológico foi definido como “entidades resultantes do agrupamento de unidades geológicas com afinidades hidrogeológicas, tendo como base principalmente as características litológicas das rochas” (Bonfim, 2010).

Segundo dados disponibilizados pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, Mapa de Domínios/Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil, em escala 1:1.000.000, as áreas do empreendimento estão sob influência de três domínios hidrogeológicos.

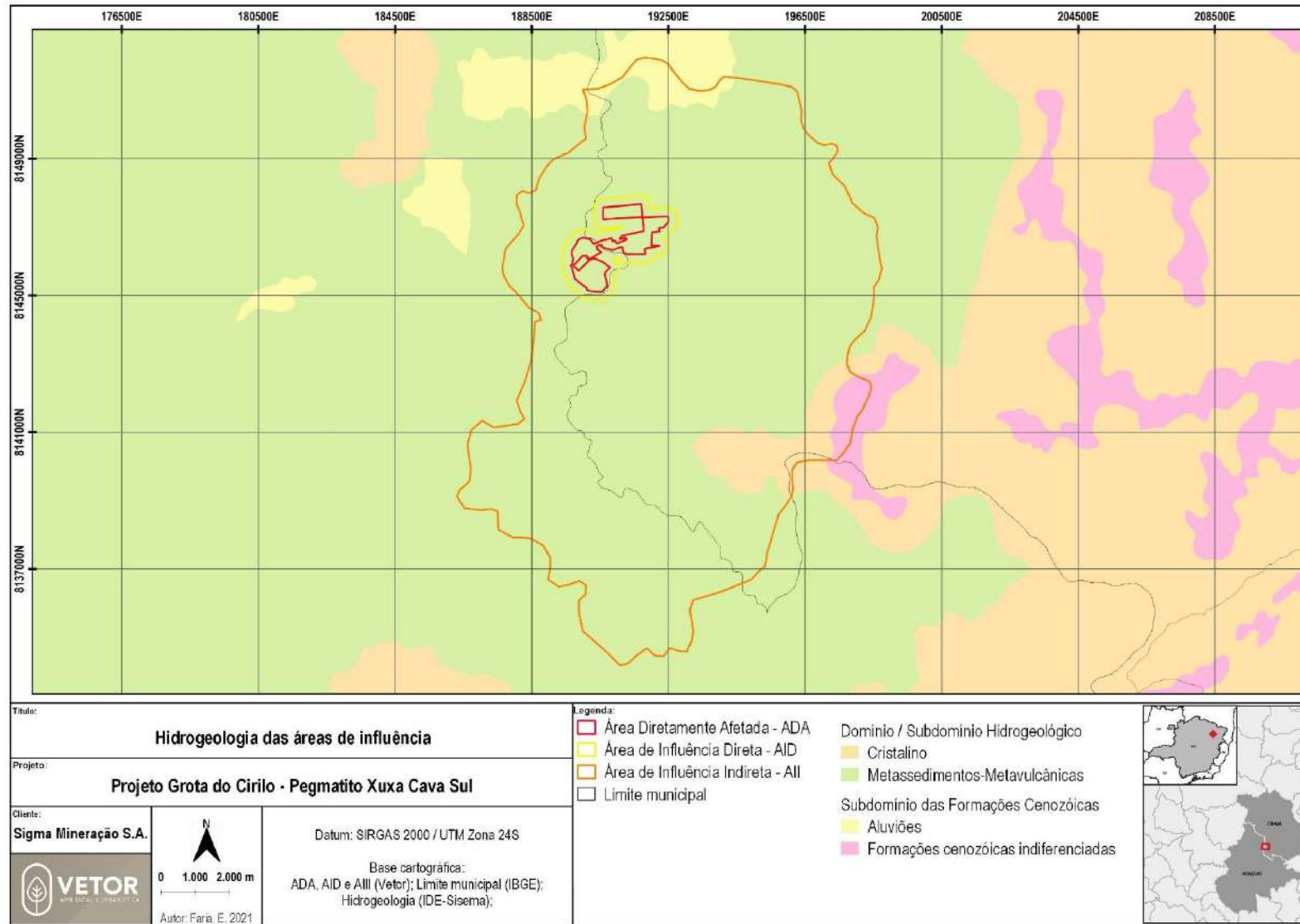


Figura 49 -Mapa de Domínios/Subdomínios Hidrogeológicos das Áreas de Influência do Empreendimento.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

Conforme apresentado no mapa acima, a Área Diretamente Afetada – ADA e Área de Influência Direta – AID, estão contidas no domínio hidrogeológico dos Metassedimentos/Metavulcânicas. Já a Área de Influência Indireta - AI, além de estar no domínio anteriormente citado, também está sob influência dos domínios Cristalino e das Formações Cenozoicas (Aluviões e Indiferenciadas). A seguir são descritas as características dos domínios encontrados nas áreas do estudo.

➤ **Domínio Hidrogeológico das Formações Cenozoicas**

Segundo Bonfim (2010), o Domínio Hidrogeológico das Formações Cenozoicas é dividido em 12 subdomínios, dentre eles estão os Aluviões e Formações Cenozoicas Indiferenciadas. Este domínio é descrito como sendo do tipo aquífero poroso, caracterizado por possuir uma porosidade primária e, nos terrenos arenosos, uma elevada permeabilidade. As vazões dos poços tubulares perfurados dependem diretamente da espessura e da razão areia/argila. É comum que os poços captem água dos aquíferos subjacentes. Este domínio está representado por depósitos relacionados temporalmente ao Quaternário e Terciário.

O Subdomínio dos Aluviões corresponde a areias, cascalhos e argilas com matéria orgânica e, geralmente, são estreitos e/ou de pequena espessura. Normalmente é prevista uma favorabilidade hidrogeológica baixa. Ao longo de rios de primeira ordem, existem locais onde podem chegar a larguras superiores a 6-8 km, e espessuras que superam 40 metros, e onde se espera uma favorabilidade hidrogeológica média a alta. As águas são predominantemente de boa qualidade química (CPRM, 2007). Na área em estudo, este subdomínio está relacionado aos depósitos aluvionares nas proximidades do Rio Jequitinhonha, localizado no extremo norte da AI.

O Subdomínio das Formações Cenozoicas Indiferenciadas inclui areia, silte, argila, cascalho, lateritas ferruginosas, sedimentos coluvionares e eluvionares indiferenciados. Caracterizam-se pela pequena espessura e continuidade. Apesar de ter uma baixa favorabilidade hidrogeológica, é uma importante área de recarga ou estoque temporário para os aquíferos subjacentes. A exploração é possível apenas por poços escavados (CPRM, 2007).

➤ **Domínio Hidrogeológico dos Metassedimentos/Metavulcânicas**

O Domínio Hidrogeológico dos Metassedimentos/Metavulcânicas é do tipo aquífero fissural e possui litotipos como xistos, filitos, metarenitos, metassiltitos, anfibolitos, quartzitos, ardósias, metagrauvas, metavulcânicas diversas etc. Como quase não existe uma porosidade primária nestes tipos de rochas, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que resulta em reservatórios aleatórios, descontínuos e de

pequena extensão, resultando assim em uma baixa favorabilidade hidrogeológica. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas, e a água é na maior parte das vezes salinizada (CPRM, 2007).

➤ Domínio Hidrogeológico Cristalino

No Domínio Hidrogeológico Cristalino são reunidos basicamente, granitóides, gnaisses, granulitos, migmatitos, básicas e ultrabásicas, que constituem aquífero do tipo fissural. Como quase não existe uma porosidade primária nestes tipos de rochas, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que resulta em reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas, e a água em função da falta de circulação e do tipo de rocha é na maior parte das vezes salinizada. Como a maioria destes litotipos ocorre geralmente sob a forma de grandes e extensos corpos maciços, existe uma tendência de que este domínio seja o que apresente menor possibilidade ao acúmulo de água subterrânea dentre todos aqueles relacionados aos aquíferos fissurais (CPRM, 2007).

7.5. POTENCIALIDADE DE CONTAMINAÇÃO DO AQUÍFERO NAS ÁREAS DO EMPREENDIMENTO

O risco de contaminação de um aquífero diz respeito ao seu grau de proteção natural a ameaças potenciais de contaminação (Foster & Hirata, 1988 *apud* ZEE-DF, 2017). Este risco é próprio de cada aquífero e depende de dois fatores principais: a profundidade das águas subterrâneas e do tipo de aquífero no que se refere ao confinamento e litologia. As características litológicas e hidrogeológicas da zona superficial instaurada e os fatores geoambientais são determinantes para o risco de contaminação (ZEE-DF, 2017).

Considerando os dados disponíveis no IDE-SISEMA, a Área Diretamente Afetada – ADA e Área de Influência Direta – AID estão classificadas como nível médio no que se refere a potencialidade de contaminação do aquífero. Esta classificação está diretamente relacionada à densidade de fraturas existentes no solo e rochas da região. A Área de Influência Indireta - AII é quase que em sua totalidade classificada como nível médio. No externo norte e no sudeste desta área nota-se níveis de potencial alto, certamente devido às litologias e estruturas existente nas mesmas. Há também a ocorrência de uma pequena área, a sudeste, caracterizada como baixo potencial de contaminação do aquífero.

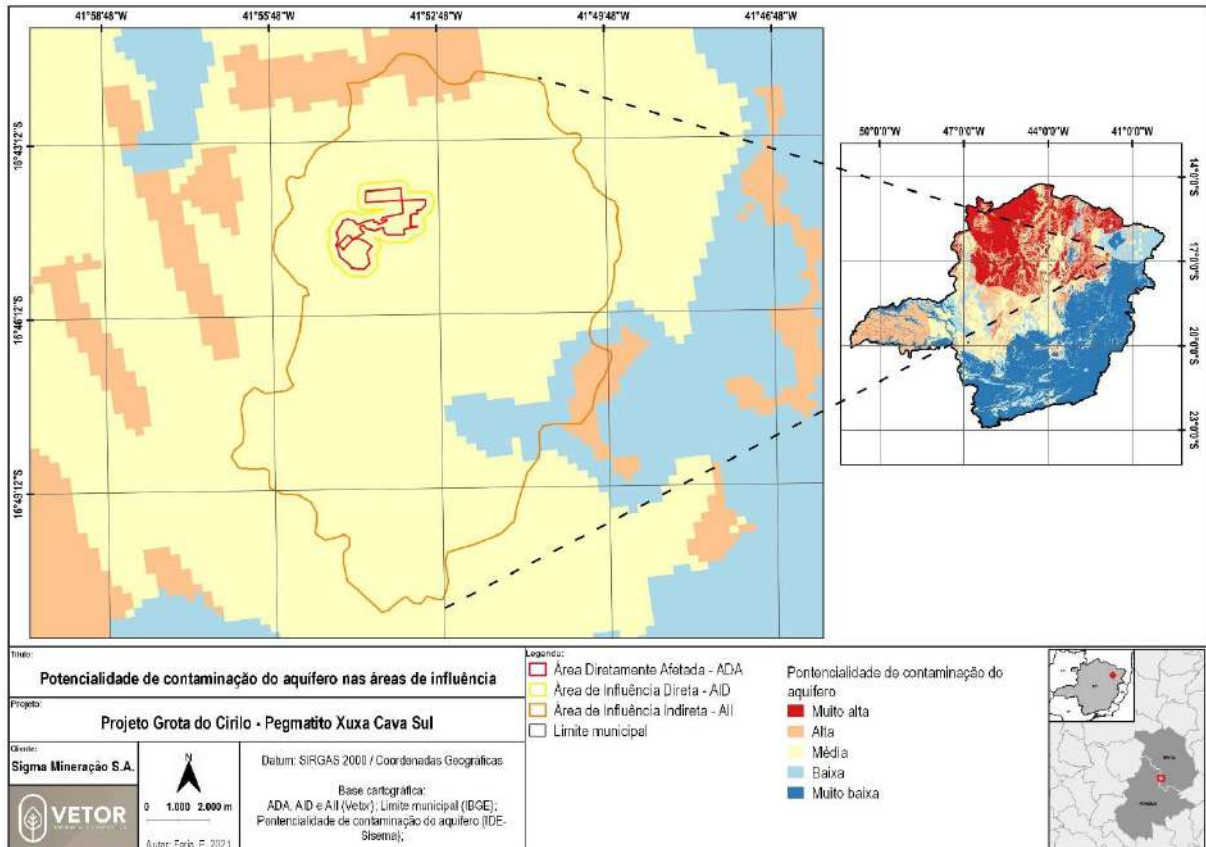


Figura 50 - Potencialidade de Contaminação do Aquífero nas Áreas de Influência do Empreendimento.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

7.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

As águas subterrâneas ocorrem preenchendo as zonas de fraqueza (fendas e fraturas) e/ou poros das rochas. A salinização das águas subterrâneas se dá através da percolação de fluídos nos interstícios das rochas, o que causa a dissolução dos minerais. Diversas hipóteses foram levantadas na tentativa de explicar processos da salinização das águas subterrâneas. Segundo Menegasse *et al.* (2003), a hipótese que mais se destaca é a “Salinização por concentração progressiva”, no qual o fator climático é admitido como o principal fator no enriquecimento em sais da água subterrânea.

Menegasse *et al.* (2003) descreve dois tipos hidroquímicos para as águas, relacionados aos xistos e granitoides da região. Nos xistos predominam as águas bicarbonatadas cálcicas e mistas, já nos granitoides, as bicarbonatadas sódicas e mistas. No primeiro caso, o cálcio deve-se à presença de lentes mais carbonáticas dentro do xisto. O sódio nos aquíferos granitoides indicam uma composição predominantemente sódica dos feldspatos.

Segundo estudo da Gama Engenharia de Recursos Hídricos (2013), as águas que circulam nas diferentes unidades aquíferas da bacia JQ3, apesar de apresentarem algumas variações importantes, possuem características homogêneas de potabilidade e aptidão ao uso. As águas subterrâneas que

fluem no sistema de fraturas e manto de alteração dos granitóides e das rochas metamórficas da JQ3 demonstram potabilidade e são quimicamente próprias para quaisquer fins. Os sistemas das coberturas detríticas e aluviais também se enquadram nessas condições. As águas mais mineralizadas provêm dos sistemas granitóides onde se registram concentrações de sais com valores variando de 1.000 mg/L a 6.000 mg/L. De modo geral, todas as unidades prestam-se bem para o uso doméstico e pecuário. Quanto ao uso para irrigação, os principais impedimentos são muito mais devidos à alta salinidade observada em algumas áreas do que referentes aos valores de sódio na água.

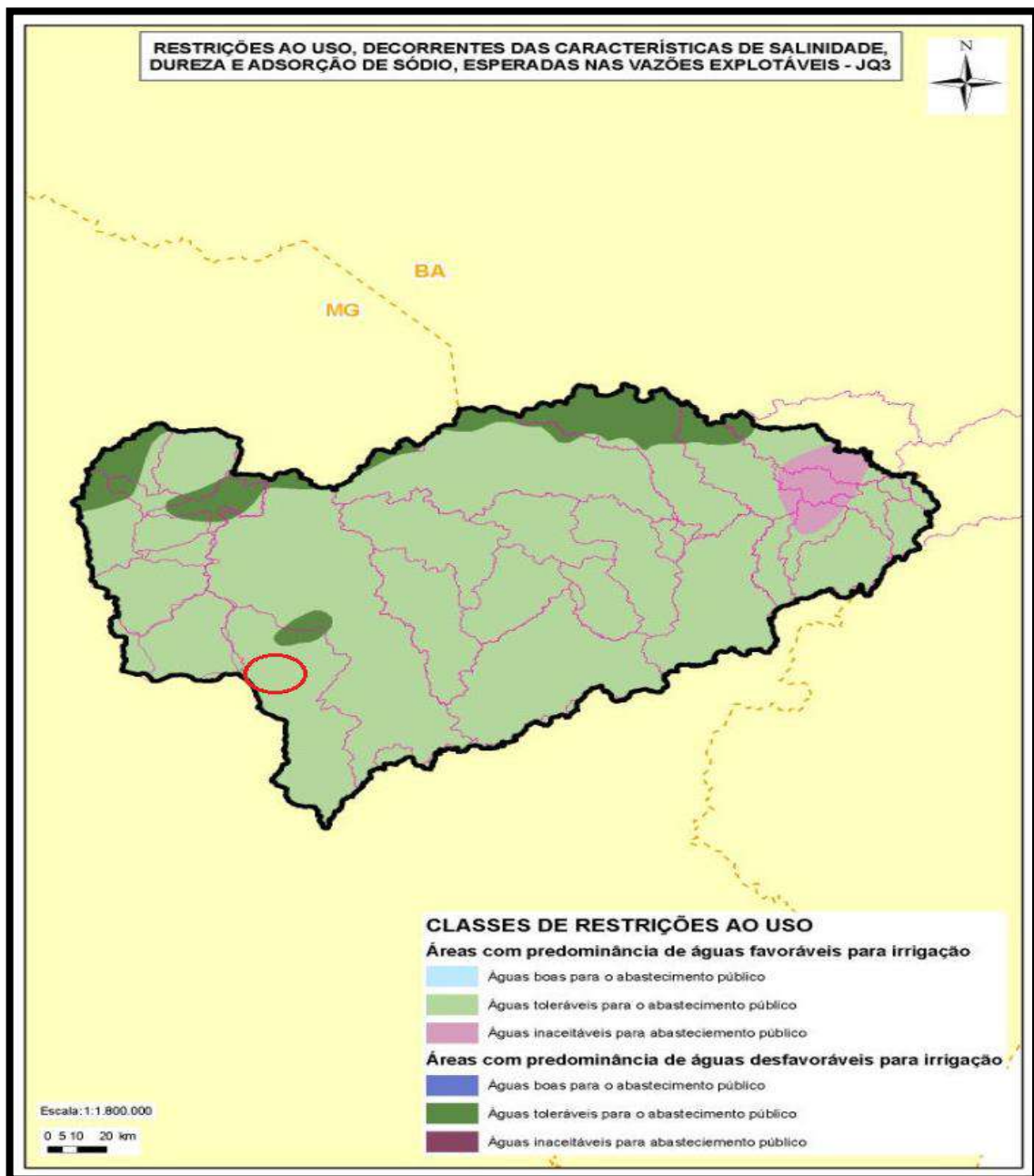


Figura 51 - Restrições ao uso das águas subterrâneas.

Fonte: Gama Engenharia de Recursos Hídricos (2013).

7.7. GEOLOGIA

7.7.1. CONTEXTO GEOLÓGICO

A área de estudo está inserida na Província Pegmatítica Oriental do Brasil, a qual abrange os estados da Bahia, de Minas Gerais, do Espírito Santo e Rio de Janeiro, em uma superfície de aproximadamente 150.000 km². Entretanto, mais de 90% desta área está localizada na porção leste do estado de Minas Gerais, especificamente na unidade geotectônica denominada Orógeno Araçuaí (Pedrosa-Soares *et al.*, 2009).

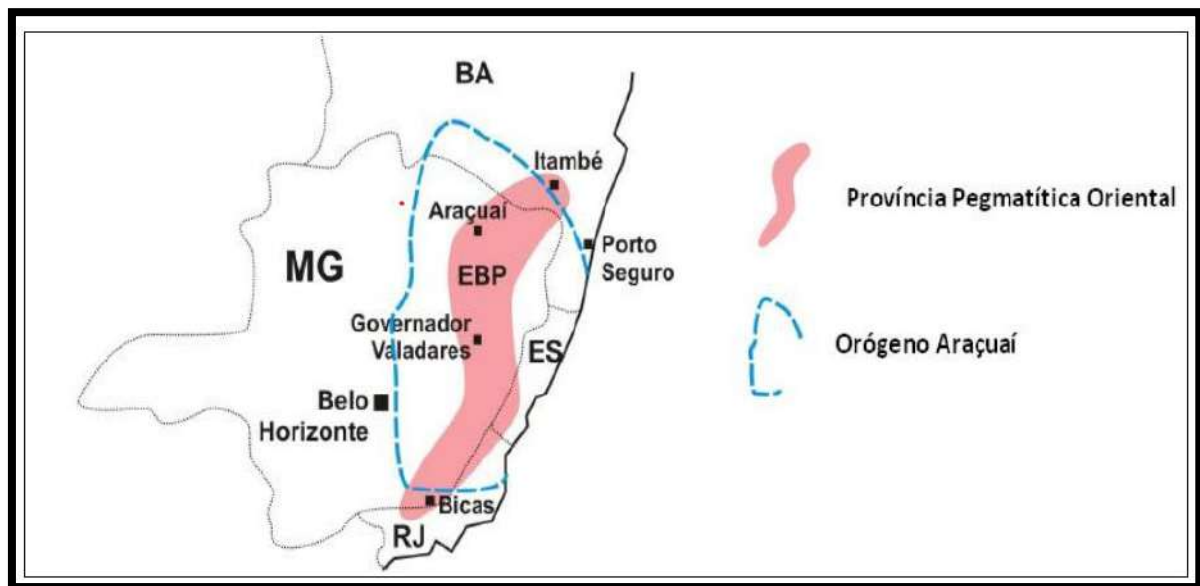


Figura 52 -Localização da Província Pegmatítica Oriental do Brasil e sua relação com o Orógeno Araçuaí.
Fonte: Dias, 2015.

O Orógeno Araçuaí localiza-se na margem sudeste do Cráton do São Francisco, orientado aproximadamente na direção N-S, com vergência para oeste e transporte tectônico para o cráton (Almeida, 1977). Sua estruturação é identificada por um conjunto de componentes geotectônicos que caracterizam um orógeno colisional sucessor de um orógeno acrescionário de margem continental ativa, tais como depósitos de margem passiva, lascas ofiolíticas, zona de sutura, arco magmático, granitos sin-colisionais e plutonismo pós-colisional (Pedrosa-Soares *et al.* 2007).

A junção do Cráton do São Francisco, no Brasil, e o Cráton do Congo, na África, formaram um único continente denominado Gondwana, que se estendeu desde o final do Paleoproterozóico até a abertura do proto-oceano do Atlântico Sul, no Cretáceo (Pedrosa-Soares *et al.* 2007). Esta abertura oceânica separou o Orógeno Araçuaí-Oeste Congo, que havia se desenvolvido durante a Orogênese Brasileira-Pan Africana em uma reentrância do bloco continental São Francisco-Congo (Alkmim *et al.* 2006). Em consequência desta reentrância, o orógeno se deu em natureza confinada, que é

caracterizada pelo fato de seu de que os crátons São Francisco e Congo permaneceram parcialmente ligados. Desta forma, a bacia precursora deste orógeno seria um golfo parcialmente oceanizado (do tipo *inlandsea-basin*) e articulado com aulacógenos (Pedrosa-Soares *et al.* 2007; Alkmim *et al.* 2006), que terminaria no Oceano Adamastor (Cordani *et al.* 2003). O orógeno resultante se caracteriza, então, como confinado e seu mecanismo de evolução tectônica seria similar ao fechamento de um quebra-nozes, mas alimentado por colisões à distância (Alkmim *et al.* 2006, 2007).

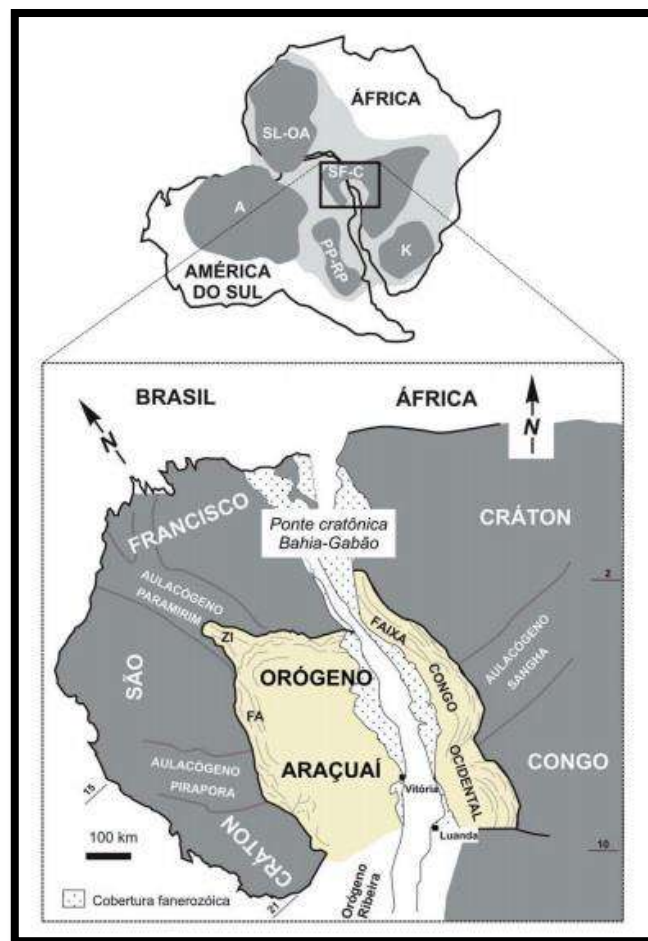


Figura 53 -O Orógeno Araçuai na região central do Paleocontinente Gondwana. (FA, Faixa de Dobramentos Araçuai; ZI, Zona de Interferência do Orógeno Araçuai com o Aulacógeno do Paramirim. Crátons: A, Amazônico; K, Kalahari; PP-RP, Paraná-Parapanema-Rio de la Plata; SF-C, São Francisco- Congo; SL-OA, São Luís-Oeste Africano.

Fonte: Pedrosa-Soares *et al.*, 2007.

7.7.2. EVOLUÇÃO GEOTECTÔNICA E ESTRATIGRÁFICA DO ORÓGENO ARAÇUAÍ

A Bacia Precursora do Orógeno Araçuai

Segundo estudos detalhados de diversos autores e consolidados por Pedrosa Soares *et al.* (2007), o estágio de rifte continental da bacia precursora está bem registrado no domínio externo (proximal) do

Orógeno Araçuai, onde as unidades proximais do Grupo Macaúbas ocorrem em larga extensão, e na área da Suíte Salto da Divisa.

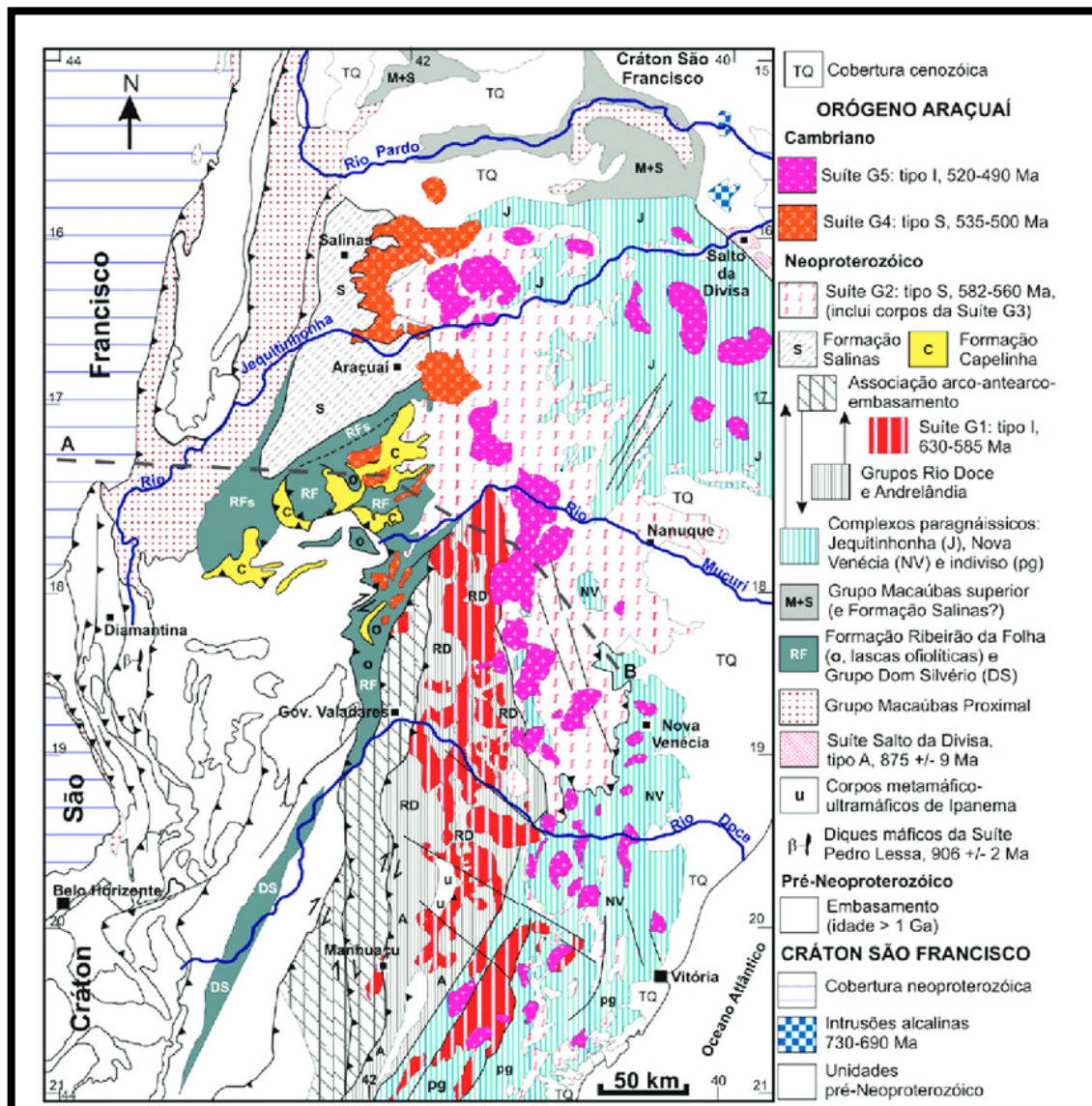


Figura 54 - Mapa Geológico do Orógeno Araçuai.

Fonte: Pedrosa-Soares *et al.*, 2007.

O magmatismo da fase rifte é representado pelos diques máficos da Suíte Pedro Lessa (906 ± 2 Ma, U-Pb TIMS, zircão e baddeleyita; Machado *et al.* 1989), granitos anorogênicos da Suíte Salto da Divisa (875 ± 9 Ma, U-Pb SHRIMP, zircão; Silva *et al.* 2002), xistos verdes basálticos do Membro Rio Preto da Formação Chapada Acauã (Gradim *et al.* 2005, Babinski *et al.* 2005) e, ainda, pelos corpos metamáficoultramáficos acamadados de Ipanema (Angeliet *al.* 2004). As idades das suítes Pedro Lessa e Salto da Divisa definem o início do estágio de rifte continental da bacia precursora, entre 906 e 875 Ma. O vulcanismo Rio Preto representaria o episódio tardio em relação a estas suítes. Os corpos da Suíte Salto da Divisa intrudem o embasamento do extremo nordeste do Orógeno Araçuai e seu contato com o

Complexo Jequitinhonha é uma marcante zona de cisalhamento transcorrente (Pedrosa-Soares *et al.* 2007).

O Grupo Macaúbas representa a unidade estratigráfica relacionada ao preenchimento do rifte neoproterozoico que se desenvolveu nos limites da faixa de dobramentos Araçuai (Almeida, 1977; Noce *et al.* 1997 *apud* Pedrosa Soares *et al.*, 2007). Este grupo é composto por uma unidade proximal, composta por depósitos pré-glaciais e depósitos relacionados à glaciação, os quais vinculam-se aos estágios rifte e à sua transição para o estágio de margem passiva da bacia, e uma unidade distal, pós-glaciação, que marca a sedimentação de margem passiva (Pedrosa-Soares *et al.*, 2001; Pedrosa-Soares & Wiedemann-Leonardos, 2000 *apud* Paes *et al.*, 2010). Almeida (1977) considerou o Grupo Macaúbas como unidade geossinclinal, com sedimentação, deformação e metamorfismo relacionado ao Orógeno Araçuai, desenvolvido durante o Ciclo Brasileiro.

As formações Duas Barras, Rio Peixe Bravo, Serra do Catuni, Nova Aurora e unidade inferior da Formação Chapada Acauã, do Grupo Macaúbas, representam a sedimentação das diversas fases do rifte continental (Noce *et al.* 1997 *apud* Pedrosa Soares *et al.*, 2007). Datação feita em grãos de zircão detrítico extraídos de arenito da Formação Duas Barras, marcam a idade máxima desta unidade (900 ± 21 Ma, UPb SHRIMP, Babinski *et al.* 2007 *apud* Pedrosa Soares *et al.*, 2007). Esta idade limita também a época do início da deposição do Grupo Macaúbas (Pedrosa-Soares *et al.* 2007).

Algumas unidades glaciogênicas também se depositaram durante a fase rifte da bacia Macaúbas, a mais antiga delas é a Formação Serra do Catuni, datada de idade máxima 933 ± 9 Ma por dados U-Pb SHRIMP de zircões detríticos (Babinski *et al.* 2007 *apud* Pedrosa Soares *et al.* 2007). A sedimentação glacio-marinha se torna mais espessa e extensa nas formações Nova Aurora e Chapada Acauã. Xistos verdes, intercalados em parte com a Formação Chapada Acauã (Membro Rio Preto), preservam estrutura almofadada e outras evidências de derrames submarinos, cujas assinaturas geoquímica e isotópica Sm-Nd indicam basaltos transicionais como protólitos (Uhlein, 1991; CPRM-CODEMIG, 2003; Gradim *et al.* 2005). Diversas datações feitas em zircões extraídos dos xistos verdes, demonstram que o magma basáltico atravessou a crosta continental e que o vulcanismo é mais jovem que 1,1 Ga (Babinski *et al.* 2005). Este fato e as assinaturas geoquímica e isotópica sugerem que o vulcanismo Rio Preto ocorreu na fase tardia do rifte Macaúbas, quando a crosta continental já se encontrava muito estirada (Gradim *et al.* 2005).

Os registros litológicos da unidade superior da Formação Chapada Acauã, Formação Ribeirão da Folha e lascas tectônicas de rochas máficas e ultramáficasofiolíticas, indicam o estágio de abertura da bacia precursora, que se seguiu ao rifte continental, levou à deposição dos sedimentos da margem continental passiva e formação de litosfera oceânica (Pedrosa-Soares *et al.* 2007).

Para Pedrosa-Soares *et al.* (2007), a Formação Chapada Acauã retrata uma sedimentação plataformar no setor proximal da margem passiva. A idade máxima de deposição é indicada por zircão detrítico datado em 864 ± 30 Ma (U-Pb SHRIMP, Pedrosa-Soares *et al.* 2000), valor que se assemelha, na margem de erro, à idade dos granitos anorogênicos da Suíte Salto da Divisa, indicando assim soerguimento e erosão de blocos na bacia Macaúbas antes do estágio de margem passiva.

A Formação Ribeirão da Folha contém depósitos da margem passiva distal e de sedimentação oceânica. O setor ocidental da margem passiva distal compõe a parte exclusivamente sedimentar, já o setor oriental da Formação Ribeirão da Folha inclui sucessão vulcano-sedimentar de assoalho oceânico (Pedrosa-Soares *et al.* 2007).

No setor setentrional do Orógeno Araçuaí ocorre extensa unidade areno-pelítica correlacionável, pelo menos em parte, ao Grupo Macaúbas. Considera-se, todavia, que nesta região se encontre uma possível associação espacial de depósitos de margem passiva (Grupo Macaúbas Superior, pós-glacial) com depósitos sin-orogênicos (Formação Salinas), pois as rochas metapelíticas destas unidades são facilmente confundidas no terreno, em decorrência do metamorfismo e deformação (Pedrosa-Soares *et al.* 2007).

Os complexos Jequitinhonha e paragnáissico indiviso também podem conter depósitos de margem passiva especialmente associados a pilhas sedimentares provenientes de arco magmático (Pedrosa-Soares & Wiedemann-Leonardos, 2000; Sampaio *et al.* 2004; Heilbron *et al.* 2004 apud Pedrosa-Soares *et al.* 2007).

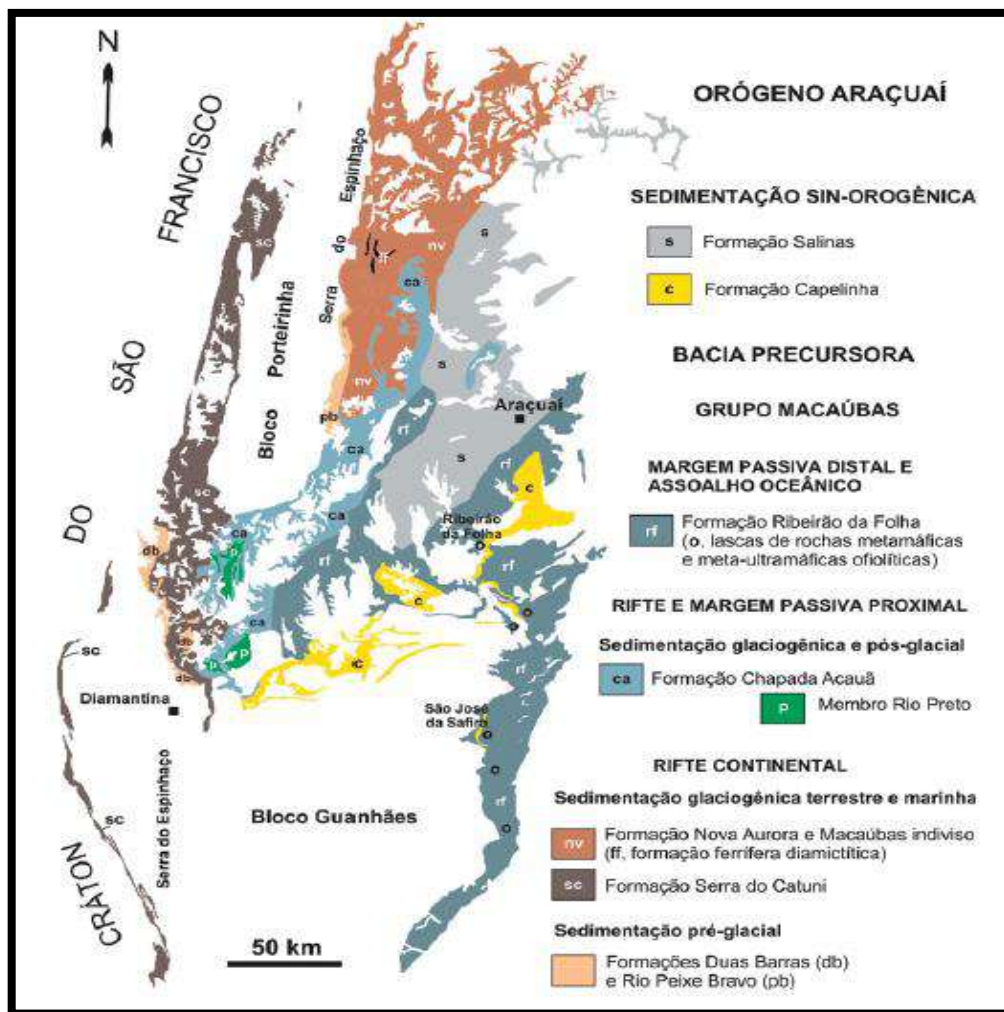


Figura 55 -Unidades da bacia precursora do Grupo Macaúbas e de formações sin-orogênicas do Orógeno Araçuaí.
Fonte: Pedrosa-Soares *et al.*, 2007.

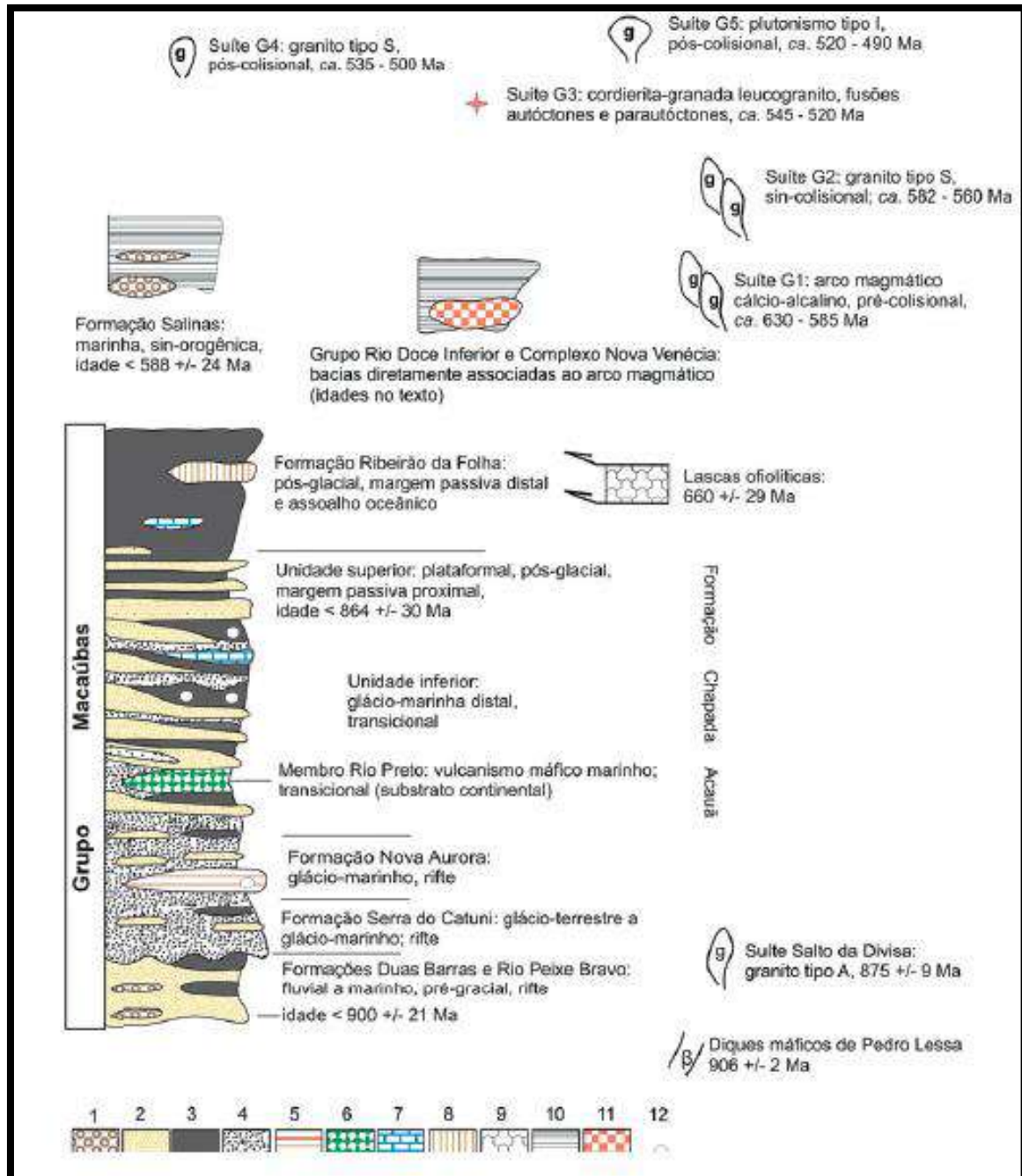


Figura 56 - Coluna estratigráfica esquemática do Orógeno Araçuai. 1, conglomerados; 2, arenitos; 3, pelitos; 4, diamictitos; 5, formação ferrífera diamictítica; 6, basalto transicional; 7, calcário dolomítico; 8, sedimentos exalativos (chert sulfetado, sulfeto maciço, formações ferríferas e outros); 9, rochas máficas (com veios de plagiogranito) e ultramáficas oceânicas; 10, wackes e pelitos; 11, rochas piroclásticas e vulcanoclásticas dacíticas; 12, seixos e blocos pingados.

Fonte: Pedrosa-Soares *et al.*, 2007.

Componentes e estágios orogênicos

Com base nas relações estruturais (em particular, com a foliação regional), assinaturas geoquímicas e isotópicas, e idades U-Pb das rochas, são admitidos quatro estágios orogênicos para o Orógeno Araçuai (Pedrosa-Soares & Wiedemann-Leonardos, 2000; Pedrosa-Soares *et al.* 2001, 2008; Silva *et al.* 2005 *apud* Pedrosa-Soares *et al.* 2007). São estes:

a. Pré-colisional ou acrescionário (ca. 630 - 580 Ma)

Caracterizado pela subducção de litosfera oceânica ativa e geração de arco magmático do Orógeno Araçuaí, apresenta-se traduzido pela Suíte G1 e rochas vulcânicas do Grupo Rio Doce (Pedrosa-Soares *et al.* 2007).

A Suíte G1 é composta, em sua maior parte, por tonalitos e granodioritos que apresentam a foliação regional e outras estruturas impressas pela deformação sin-colisional, em quase toda sua extensão. Os dados litoquímicos e isotópicos (épsilon Nd entre -5 e -13, e idades-modelo TDM entre 1,2 e 2,2 Ga) das rochas G1 evidenciam uma suíte cálcio-alcálica expandida que representa o arco magmático de margem continental ativa, edificado entre ca. 630 e 585 Ma, com assinatura híbrida e contribuição de magmas crustais predominante sobre magmas mantélicos (Pedrosa-Soares *et al.* 2007).

Segundo Vieira (2007), as rochas vulcânicas desse arco magmático foram descritas em unidades inferiores do Grupo Rio Doce (Formação Palmital do Sul e Formação Tumiritinga). Estas formações são interpretadas como depósitos de bacias intra-arco a ante-arco, preenchidas no estágio tardio de desenvolvimento do arco magmático. A Formação São Tomé, que recobre as unidades supracitadas, é constituída por wackes (arenitos grauvaquianos) e pelitos que têm contribuição sedimentar do arco magmático revelada por sua composição mineralógica, assinatura geoquímica e grãos detríticos de zircão com idades em torno de 595 Ma. Esta unidade teria se depositado na parte proximal da bacia retro-arco (Pedrosa-Soares *et al.* 2007).

O Complexo Nova Venécia composto por paragneisses com intercalações de rochas calcissilicáticas, representa o setor distal da bacia retro-arco (Noce *et al.* 2004, Pedrosa-Soares *et al.* 2006). A assinatura geoquímica dos paragneisses indica protólitos de fontes sedimentares situadas em arco magmático (Pedrosa-Soares *et al.* 2007). Dados dos grãos detríticos de zircão mais jovens e menos discordantes, sugerem idade máxima de sedimentação dos protólitos do Complexo Nova Venécia em 608 ± 18 Ma (Noce *et al.* 2004).

Segundo Lima *et al.* 2002, na Formação Salinas podem ser observadas evidências marcantes de uma bacia que recebeu sedimentos provindos do arco magmático do Orógeno Araçuaí, visto que esta é composta por wackes (arenitos grauvaquianos), pelitos e conglomerados. Além disso, esta formação foi interpretada como tardi-orogênica por apresentar porções livres de deformação regional e com metamorfismo muito fraco. Em contrapartida, Santos *et al.* (2009) interpreta esta unidade como um registro de sedimentação sin-orogênica. Considerando apenas os zircões mais jovens e com discordância menor que 10% dos dados apresentados em Lima *et al.* (2002), a idade máxima da Formação Salinas é 588 ± 24 Ma. A assinatura geoquímica dos wackes revelam proveniência de arco

magmático e seus conglomerados contêm seixos de rochas vulcânicas com idades de cristalização magmática no intervalo da Suíte G1 (Pedrosa-Soares *et al.* 2007).

b. Sin-colisional (ca. 580 - 560 Ma)

Marcado pela interação direta entre as partes em colisão, clímax da tectônica tangencial ou “horizontal”, espessamento crustal, fusão parcial e geração de magma tipo S (Pedrosa-Soares *et al.* 2007).

Neste estágio foram impressas as feições relacionadas ao dobramento e empurrões rumo a oeste, contra o Cráton do São Francisco, e leste, contra o Cráton do Congo, além do metamorfismo relacionado às paragêneses minerais que perfazem a foliação regional (Pedrosa-Soares *et al.* 2007; Alkmimet *et al.* 2006; Vieira, 2007). O metamorfismo regional mostra aumento de temperatura crescente desde a fácies xisto verde baixo, junto ao limite cratônico, à fácies anfibolito alto e granulito no núcleo do orógeno. Desse modo, verifica-se que o metamorfismo no Orógeno Araçuaí cresce de oeste para leste e de norte para sul (Almeida *et al.* 1978, Pedrosa-Soares *et al.* 1984, 1992, 2001, Trompette 1994, Pedrosa-Soares & Wiedemann-Leonardos 2000, Pinto *et al.* 2001 *apud* Pedrosa-Soares *et al.* 2007).

A granitogênese tipo S compreende a Suíte G2, composta essencialmente de granitos peraluminosos, se apresenta em forma de batólitos, corpos tabulares e stocks que registram a deformação regional marcada por foliação em estado sólido, muitas vezes milonítica e geralmente paralela à prévia orientação de fluxo ígneo (Pedrosa-Soares *et al.* 2007).

c. Tardi-colisional (ca. 560 - 530 Ma)

Ocorre uma tectônica tangencial cessante, escapes laterais, geração de granito tipo S por fusão parcial sob decompressão adiabática (Pedrosa-Soares *et al.* 2007).

A granitogênese G3, do tipo S, estão traduzidas pela Suíte G3 composta por leucogranitos livres de foliação regional, que teve origem no período tardi- a pós-colisional do Orógeno Araçuaí (Pedrosa-Soares & Wiedemann-Leonardos 2000, Pedrosa-Soares *et al.* 2001, 2006, Castañeda *et al.* 2006, Silva *et al.* 2007 *apud* Pedrosa-Soares *et al.* 2007). Idades U-Pb de leucogranitos G3 indicam cristalização magmática no intervalo 545-520 Ma (Whittington *et al.* 2001, Silva *et al.* 2005, 2007, Castañeda *et al.* 2006, Pedrosa-Soares *et al.* 2006 *apud* Pedrosa-Soares *et al.* 2007). A Suíte G3 registra herança de fontes paragnáissicas envolvidas em processos de fusão parcial, evidenciada por cristais de zircão com núcleos herdados de idades entre 630 Ma e 850 Ma, além de componentes paleoproterozóicos e arqueanos (Silva *et al.* 2007 *apud* Pedrosa-Soares *et al.* 2007).

d. Pós-colisional (ca. 530 - 490 Ma)

Ocorreram processos deformacionais (Alkmim *et al.* 2007), colapso gravitacional e plutonismo tipo S, I e A2. Neste estágio foram edificadas as suítes G4 e G5 que são compostas por plútons intrusivos, livres da foliação (Pedrosa-Soares & Wiedemann-Leonardos 2000, Pedrosa-Soares *et al.* 2001, Campos *et al.* 2004 *apud* Pedrosa-Soares *et al.* 2007).

A Suíte G4, do tipo S, composta essencialmente por granitos a duas micas que, localmente, preservam cúpulas de granito pegmatóide ou raízes de biotita granito, possui idade no intervalo de 535-500 Ma para sua granitogênese (Pedrosa-Soares *et al.* 1987, 2001, Grossi-Sad *et al.* 1997, Pedrosa-Soares 1997, Pedrosa-Soares & Oliveira 1997, Basílio *et al.* 2000, Pedrosa-Soares & Wiedemann-Leonardos 2000, Pinto *et al.* 2001, Whittington *et al.* 2001, Campos *et al.* 2004, Silva *et al.* 2005 *apud* Pedrosa-Soares *et al.* 2007). As intrusões G4 são em parte contemporâneas da Suíte G3 e podem ser consideradas como correspondentes alóctones, cristalizados em níveis crustais superiores, em relação aos corpos autóctones a parautóctones da Suíte G3. Neste sentido, destaca-se a composição mais hidratada do magma G4 em relação ao G3, bem como a consanguinidade dos granitos G4 com pegmatitos litiníferos (Correia-Neves *et al.* 1986).

A Suíte G5 representa o plutonismo tipo I e A2 de composição predominantemente granítica ou charnockítica, que se originou no intervalo 520-490 Ma, relacionado ao colapso gravitacional do Orógeno Araçuai, e apresenta atributos isotópicos Sm-Nd e Rb-Sr que evidenciam origem híbrida resultante da mistura de magmas mantélicos e crustais (Wiedemann 1993, Pinto *et al.* 1997, 2001, Pedrosa-Soares & Wiedemann-Leonardos 2000, Wiedemann-Leonardos *et al.* 2000, Noce *et al.* 2000, Medeiros *et al.* 2001, Pedrosa-Soares *et al.* 2001, 2006, Wiedemann *et al.* 2002, Campos *et al.* 2004, Martins *et al.* 2004, Mendes *et al.* 2005, Silva *et al.* 2005, 2007 *apud* Pedrosa-Soares *et al.* 2007).

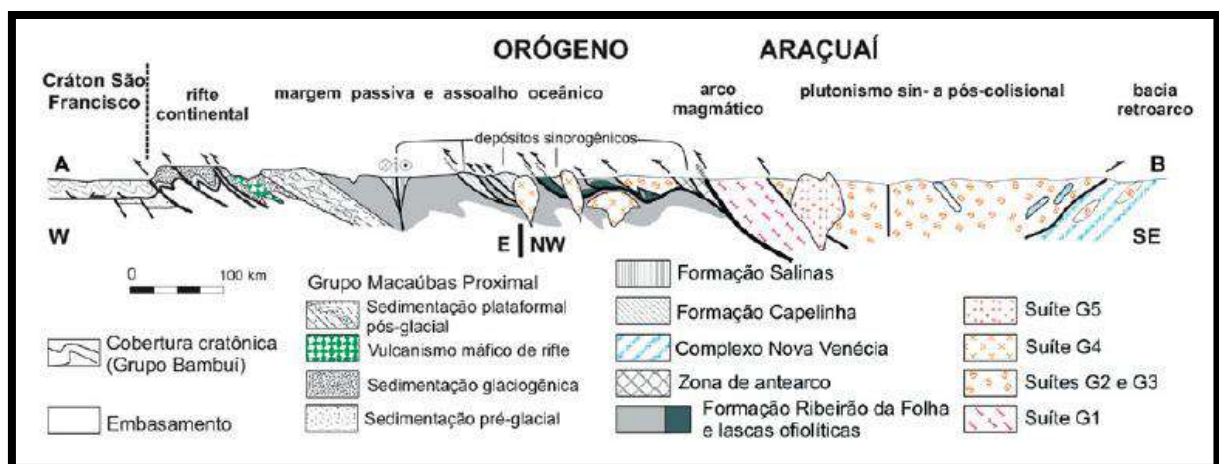


Figura 57 -Componentes geotectônicos do Orógeno Araçuai representados em perfil.

Fonte: Pedrosa-Soares *et al.*, 2007.

7.7.3. GEOLOGIA DO MUNICÍPIO DE ITINGA/MG

Segundo a Monteiro (2005a), no município afloram rochas granitoides e metamórficas de idade neoproterozoica. Na região central/sul do município ocorrem rochas da Formação Ribeirão da Folha (Grupo Macaúbas), composta por metapelitos, metacherts, formações ferríferas bandadas e ortoanfíbolitos, datadas de 830 milhões de anos.

As rochas granitoides intrudiram a sequência anterior em três estágios. O primeiro, no neoproterozoico, é representado pelo biotitagranitóide Água Boa sin a tardi-colisional, foliado, de cor cinza clara a bege e granulação média. O segundo estágio, também no neoproterozoico, houve a intrusão pós-colisional de granito peraluminoso e sem denominação. Por fim, no Período Cambriano da Era Paleozóica, ocorreu a intrusão do Granito Medina, calcialcalino, isotrópico e também pós-colisional. O granito Água Boa é a rocha de maior expressão no território municipal, ocupando cerca de 80% (Monteiro, 2005a).

Sobrepostas a estas sequências estão as coberturas detríticas, em parte colúvio-eluviais e, eventualmente, lateríticas; compostas por arenitos, siltitos e argilitos com níveis conglomeráticos decimétricos compostos por quartzo leitoso em matriz areno-pelíticacaolínica. Além disso, nas margens do rio Jequitinhonha é possível encontrar aluviões de pequena espessura formando praias (Monteiro, 2005a).

A figura a seguir mostra a distribuição espacial das unidades litoestratigráficas que ocorrem no município de Itinga/MG.

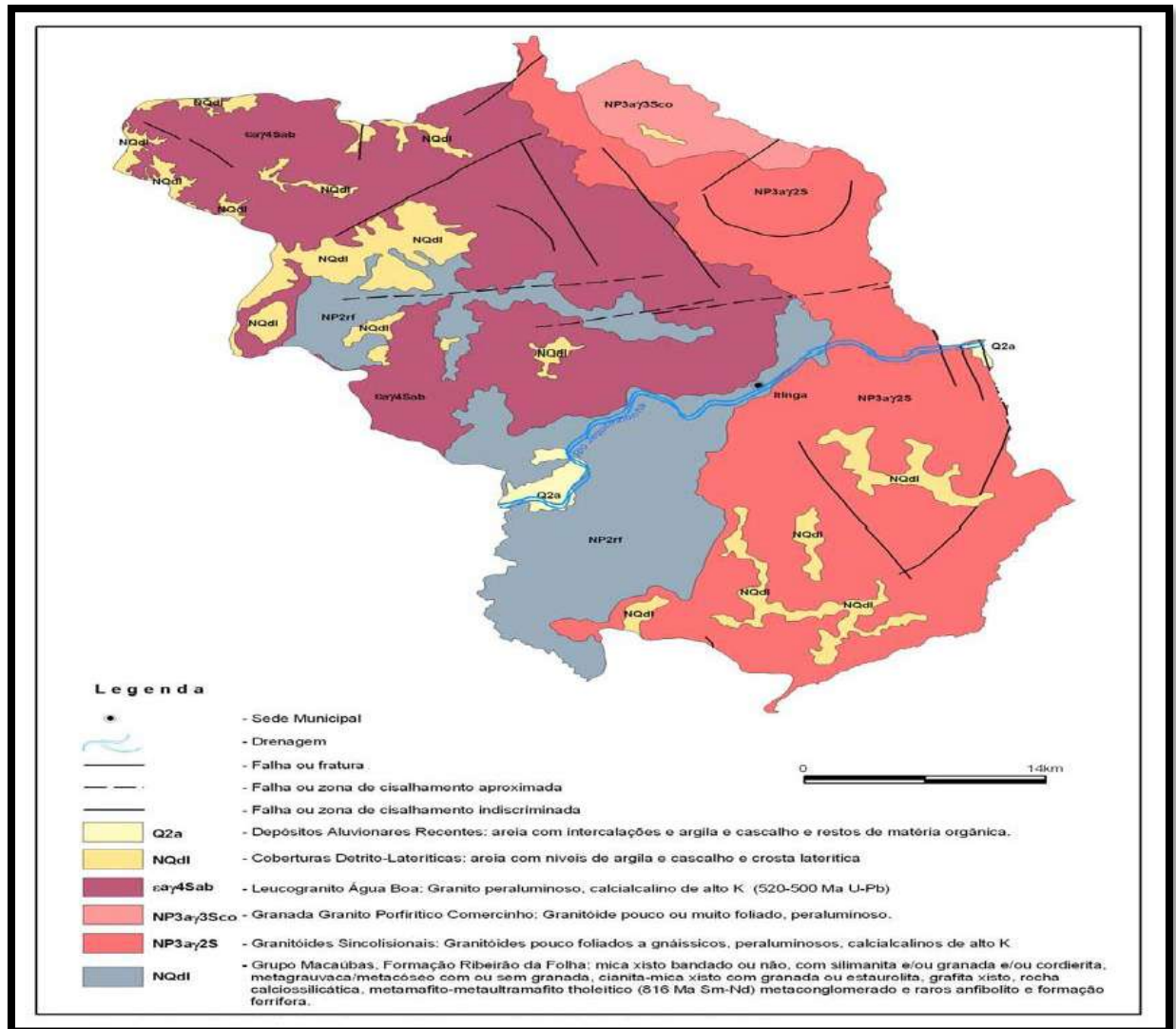


Figura 58 - Geologia Simplificado do Município de Itinga/MG.

Fonte: Monteiro (2005a).

7.7.4. GEOLOGIA DO MUNICÍPIO DE ARAÇUAÍ/MG

Segundo a Monteiro (2005b), no município ocorrem rochas granitóides e metamórficas de idade neoproterozóica. Grande parte do município é coberto por rochas da Formação Ribeirão da Folha (Grupo Macaúbas), composta por metapelitos, metacherts, formações ferríferas bandadas, e orto-anfibolitos, datados de 830 milhões de anos.

Em Araçuaí e regiões adjacentes foi identificada a Formação Salinas. A unidade é constituída por uma sucessão de quartzo-mica-xistos com intercalações de quartzitos impuros, rochas calcissilicáticas, metaconglomerados, metacalcários e grafita-xistos. Nas porções norte e leste do município aflora o Granito Água Boa. Este granitóide é sin a tardi-colisional de cor cinza clara a bege, de granulação média, foliado e peraluminoso (Monteiro, 2005b).

Sobreposta a estas sequências estão as coberturas detrítico-lateríticas, datadas do início do Neogeno; compostas por sedimentos conglomeráticos imaturos com matriz arenosa, intercalados por níveis de areia grossa a fina e argila, com canga na superfície. Ocorrem ainda, no fim do Neogeno, as coberturas detríticascolúvio-eluviais e, eventualmente, lateríticas; constituídas por sedimentos arenosos, sílticos e argilosos com níveis decimétricos conglomeráticos compostos por quartzo leitoso em matriz arenopelítica caolínica. Além disso, nas margens do rio Jequitinhonha é possível encontrar aluviões de pequena espessura formando praias (Monteiro, 2005b).

A figura a seguir mostra a distribuição espacial das unidades litoestratigráficas que ocorrem no município de Araçuaí/MG.

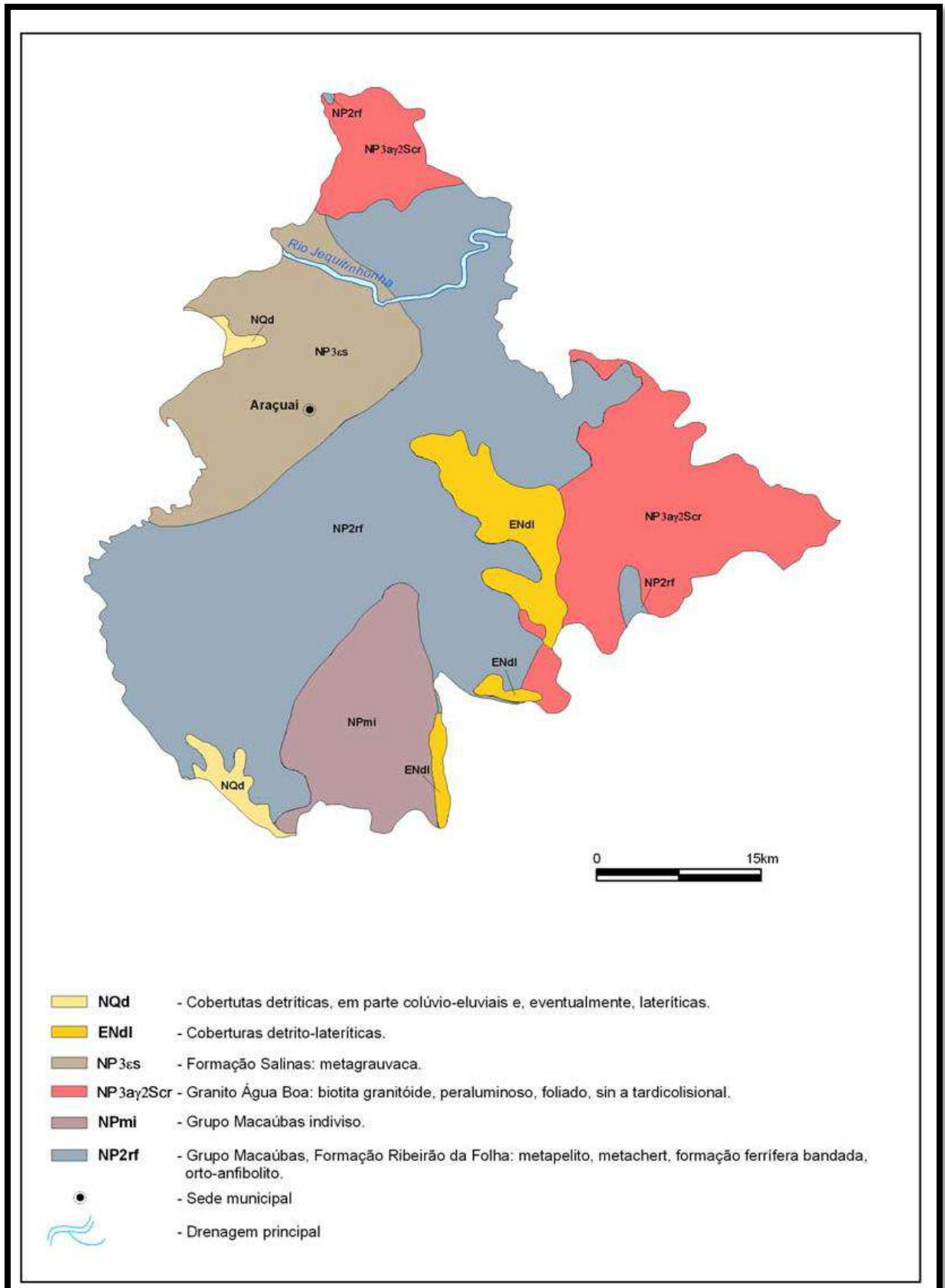


Figura 59- Geologia Simplificado do Município de Araçuaí/MG.
Fonte: Monteiro (2005b).

7.7.5. GEOLOGIA REGIONAL DO EMPREENDIMENTO

Conforme a Carta Geológica da Folha de Itaobim SE.24-V-A-IV, escala 1:100.000, na região em que o empreendimento será implantado, afloram rochas do Grupo Macaúbas (Xisto), Formação Salinas, Pegmatito Córrego Taquaral, Granito Fazenda Areão (Fácies 1), Granito Teixeira (Fácies 1), além de coberturas detrito-lateríticas e sedimentos aluvionares do Cenozóico (Figura 60).

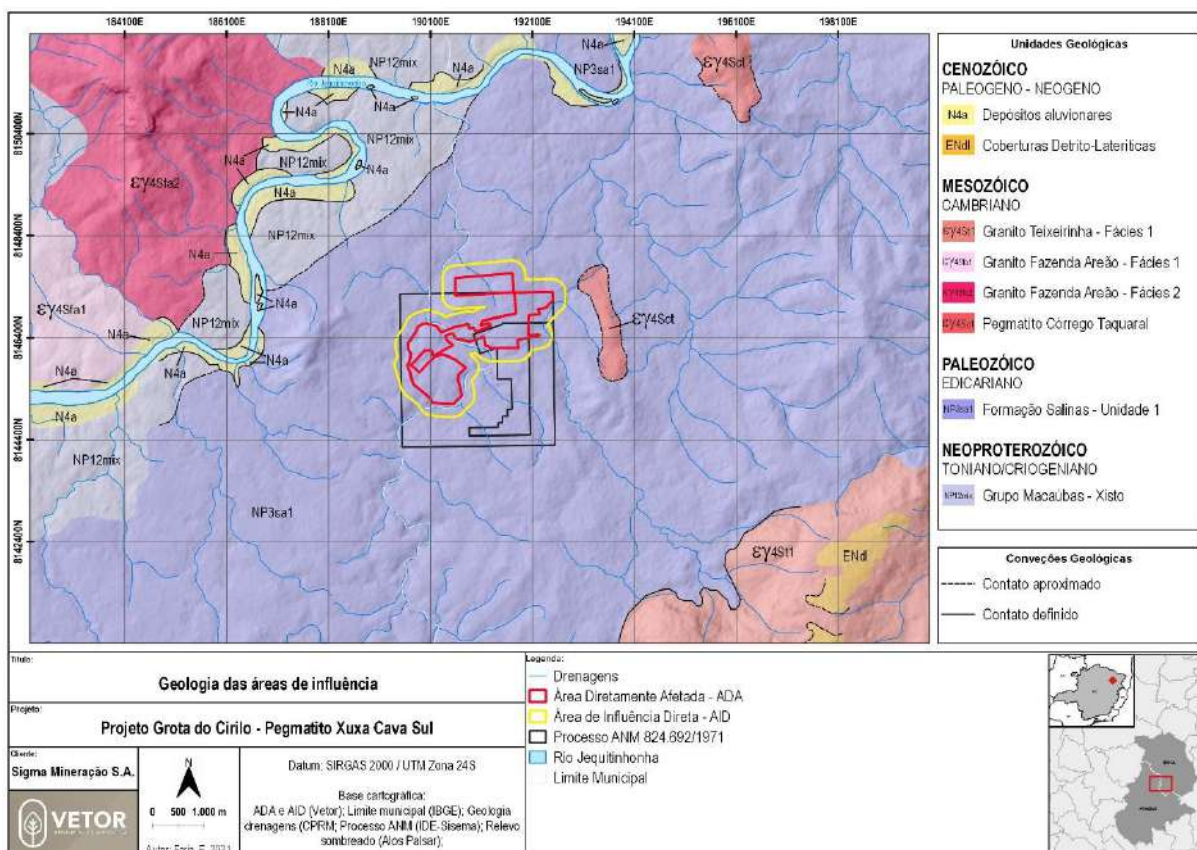


Figura 60 - Mapa Geológico Regional Simplificado.
 Fonte: CPRM, 2008.

Tendo em vista a subdivisão adotada por Paes *et al.* 2010, o Grupo Macaúbas possui duas unidades informais: Xistosa e Quartzítica. Na região do empreendimento aflora apenas a Unidade Xistosa (NP12mix), que se constitui de biotita-quartzo xisto/gnaiss. Em alguns casos cordierita é relativamente comum e, não raro, os xistos podem ser classificados como cordierita-biotita-quartzo xistos. Os xistos/gnaisses podem mostrar processo de fusão parcial *in situ* marcado por manchas brancas irregulares ou lenticulares. São comuns veios graníticos e pegmatíticos concordantes ou discordantes ao xisto. Intercalações de rocha cálcio-silicática e quartzito ocorrem localmente. São comuns veios graníticos e pegmatíticos concordantes ou discordantes ao xisto. A foliação metamórfica dos xistos/gnaisses desenvolve-se paralelamente às intercalações rochosas (Paes *et al.* 2010).

LIMA *et al.* (2002) mostram que a Formação Salinas é significativamente mais jovem que o Grupo Macaúbas e relatam evidências de uma discordância angular entre estas unidades, propondo a sua retirada deste grupo.

Paes *et al.* (2010) também subdividiram a Formação Salinas em duas unidades informais: Unidade 1 e Unidade 2. Na região do empreendimento aflora apenas a Unidade 1 (NP3sa1), sendo que Área Diretamente Afetada – ADA está inteiramente compreendida nesta unidade. A Unidade 1 da Formação Salinas é composta por de mica (biotita, moscovita/sericita/mica branca) - quartzo xisto, normalmente mosqueado, com frequente andaluzita, cordierita, mica branca/muscovita e turmalina, os quais são produtos do metamorfismo/metassomatismo de contato relacionado ao posicionamento dos corpos graníticos/pegmatíticos do magmatismo G4. É comum a presença de estrutura bandada centimétrica a métrica, intercalações de rocha cálcio-silicática e raro quartzo-mica xisto. Os xistos desta formação são as principais encaixantes dos pegmatitos mineralizados da região de Itinga e Araçuai (Paes *et al.* 2010).

O Pegmatito Córrego Taquaral e os granitos Fazenda Areão e Teixeira são alguns dos representantes do magmatismo pós-colisional, tipo S, atribuído a Suíte G4 (Paes *et al.* 2010). Sá (1977) classifica estas rochas como granitos com biotita e/ou moscovita com concentrações de Li, Cs e Be consideravelmente superiores à média de granitos normais da crosta, atribuindo-lhes um vínculo genético com os pegmatitos mineralizados da região. Estes corpos são denominados de “Granitos Pegmatóides”, os quais, em função de suas atribuições mineralógicas e texturais, são interpretados pelo autor como termos petrologicamente intermediários entre os granitos e os pegmatitos a eles associados.

O Pegmatito Córrego Taquaral (Eγ4Sct) é constituído por pegmatitos que podem conter porções de textura granítica subordinadas. Estas rochas representam os resíduos silicatados dos processos de cristalização que originaram as rochas graníticas do magmatismo G4, que migraram e se posicionaram nas rochas metassedimentares encaixantes (Paes *et al.* 2010).

O Granito Fazenda Areão - Fácies 2 (Eγ4Sfa2), compreende uma associação de pegmatitos e rochas graníticas que afloram em lajes com dezenas de metros de extensão, normalmente com predominância dos pegmatitos. As rochas graníticas normalmente ocorrem como corpos irregulares com dimensões decimétricas a métricas envolvidos pelos pegmatitos, com os quais mostram contatos difusos, transicionais ou abruptos, e correspondem a leucogranitos bastante heterogêneos tanto do ponto de vista textural quanto de conteúdo mineral (Paes *et al.* 2010).

Já o Granito Teixeira - Fácies 1 (Eγ4St1) é composto, em sua maior parte, por monzogranito a 2 micas e alguns representantes de granodioritos e quartzo monzonitos. Veios pegmatíticos com turmalina negra são comuns na unidade. Têm forma tabular ou irregular, comumente mostrando

contatos sinuosos com a encaixante. Quando o granito encaixante apresenta foliação de fluxo magmático, os veios pegmatíticos normalmente cortam esta estrutura. A maioria dos corpos de maior espessura posiciona-se próximo às bordas dos corpos graníticos (Paes *et al.* 2010).

As coberturas detrítico-lateríticas ocorrem sobre qualquer litotipo, mas principalmente em terrenos dominados pelos granitos. Esta unidade recobre os planaltos irregulares ondulados da região, genericamente denominados chapadas, que são dominadas por latossolo areno-argiloso amarelo-alaranjado a avermelhado, com cobertura de horizonte orgânico pouco desenvolvido ou ausente. Em alguns locais se desenvolvem coberturas lateríticas (Paes *et al.* 2010).

Por fim, os depósitos aluvionares compreendem sedimentos inconsolidados, arenosos e argilo-arenosos, localmente com níveis de cascalho, podendo abranger depósitos recentes, antigos e de terraços (Paes *et al.* 2010).

7.7.6. GEOLOGIA LOCAL DO EMPREENDIMENTO

A descrição da geologia local do empreendimento fundamenta-se na pesquisa geológica feita pela Sigma, retratada no Plano de Aproveitamento Econômico – PAE elaborado pela empresa GE21 Consultoria Mineral. O projeto foi apresentado junto a Agência Nacional de Mineração - ANM e aprovado em 16 de novembro de 2018.

A maior parte dos pegmatitos do distrito de Araçuaí são corpos residuais dos granitos intrusivos do G4, granitos ‘tipo S’, gerados no Ciclo Brasileiro, quando da colisão do Supercontinente Gondwana (Pedrosa-Soares *et al.*, 2009). Nesse período, entre 1110 e 408 Ma, houve intensa geração de magmas oriundos destes eventos tectônicos. Os pegmatitos foram gerados, mais precisamente, entre o evento Transamazônico e o processo de rebalanceamento crustal do evento Brasileiro-Pan Africano. Dados geocronológicos de diversos autores datam os pegmatitos desta região entre 500 e 600 Ma (Viana, 2003 *apud* Plano de Aproveitamento, 2018).

Estima-se que mais de 300 pegmatitos foram explorados, na região de Araçuaí, nos últimos 60 anos, o que torna essa região uma das mais ricas da Província Pegmatítica Brasileira Oriental (Pedrosa-Soares *et al.*, 2009).

Os depósitos da região de Araçuaí são pegmatitos mineralizados em lítio e ETR, encaixados em plútons graníticos (batólito Piauí) durante a última fase de cristalização deste. Fluidos residuais de alta pressão, ricos em água, sílica, alumina, álcalis, ETR e outros voláteis, provenientes da cristalização do plúton em baixas profundidades, posteriormente sofreram concentração na parte superior do domo granítico durante a cristalização deste. Sob crescentes temperaturas, estes fluidos dilatam fraturas nas rochas

sobrejacentes, fornecendo canais para a intrusão dos pegmatitos em baixas profundidades. Estes melts residuais, provenientes de granitos G4 pós-colisionais foram intrudidos entre 535 e 490 Ma (Pedrosa-Soares *et al.*, 2011 *apud* Plano de Aproveitamento, 2018).

A mina de Xuxa, onde já houve no passado exploração mineral, é o principal corpo dentre vários outros comprovadamente mineralizados confirmados pela Sigma. O corpo principal é concordante à foliação regional, com strike NW225° e mergulho 45-55°SE, seguindo a xistosidade da rocha hospedeira e estruturas regionais. As características mineralógica, textural e isométrica do pegmatito são constantes na unidade, com variações locais apenas nas zonas de contato. O pegmatito Xuxa é um corpo tabular de espessura variável, mas em geral possui média de 12-13 metros de espessura por 1,7 km de comprimento do strike. Este pegmatito é similar aos pegmatitos circundantes, com strike 225°NN e fraturas com 45° de mergulho para SE. O contato com as encaixantes é sempre brusco e apresenta borda de resfriamento fina, descontínua de granulação fina (frequentemente interpretada como zona marginal de textura granítica). Apesar de pequenas diferenças locais, os corpos pegmatíticos são bastante homogêneos, com presença constante de espodumênio. Essa característica é muito favorável ao método de lavra escolhido pela Sigma (Plano de Aproveitamento, 2018).

A mineralogia do pegmatito Xuxa é composta principalmente por microclina, quartzo, espodumênio, albita e muscovita. O espodumênio compõe entre 28 e 30% dos corpos, microclina e albita entre 30 e 35% (predominando a microclina) e a muscovita entre 5 e 7%. Cristais de espodumênio e feldspato podem atingir entre 10 e 20cm de comprimento localmente (Plano de Aproveitamento, 2018).

As intrusões aparecem, de forma geral, em concordância estrutural com a foliação da rocha encaixante, coincidindo com o hábito da xistosidade. Esta coincidência se deve à ductibilidade das estruturas dos xistos que, em contato com os pegmatitos, exibem superfícies e fricção bem definidos (Plano de Aproveitamento, 2018).

Variações químicas nos xistos foram identificadas por análises químicas de rocha total e posteriormente investigadas por coleta de amostras nos três metros superiores e inferiores ao contato com o pegmatito. Em geral, essas zonas de contato são enriquecidas em elementos como lítio e estanho, além de outras fases minerais. Esse efeito de borda remove alguns elementos do sistema de cristalização, enriquecendo o sistema remanescente em lítio (Plano de Aproveitamento, 2018).

No pegmatito Xuxa, o espodumênio é o principal mineral de lítio em dominância à petalita, com média de menos de 2% no depósito. A biotita xisto, rocha encaixante, também contém lítio, porém em quantidades variáveis não sendo economicamente recuperáveis no momento. O tamanho dos cristais de espodumênio é altamente variável (centimétricos a decimétricos em alguns locais), sendo sua coloração levemente esverdeada devido ao conteúdo de ferro (Plano de Aproveitamento, 2018).



Figura 61 - Pegmatito em testemunho de sondagem, com destaque para espodumênio em coloração esverdeada.
Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico- GE21 Consultoria Mineral (2018).

7.8. GEOMORFOLOGIA

A Geomorfologia é a ciência que estuda as formas de relevo, sua gênese, composição e os processos que nelas atuam. As formas de relevo da superfície terrestre são moldadas a partir da interação da litosfera, atmosfera, hidrosfera e biosfera (Florenzano, 2008).

Segundo Sá (1977), no geral, o relevo da região é acidentado, apresentando serras pouco elevadas e chapadas, com evidente relação entre os elementos geomorfológicos e a geologia regional. Ainda segundo o autor, os níveis hipsométricos mais elevados encontram-se nas chapadas, que se constituem de depósitos sedimentares planos e extensos, e os mais baixos são representados pela depressão do rio Jequitinhonha, constituída de depósitos aluvionares.

A geomorfologia local, compreende uma forte interação com as características geológicas. As unidades geomorfológicas foram compartimentadas a partir dos processos erosivos, Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo Jequitinhonha – JQ3, através da disposição estrutural das rochas e da ação dos agentes meteorológicos, moldando assim o seu relevo atual.

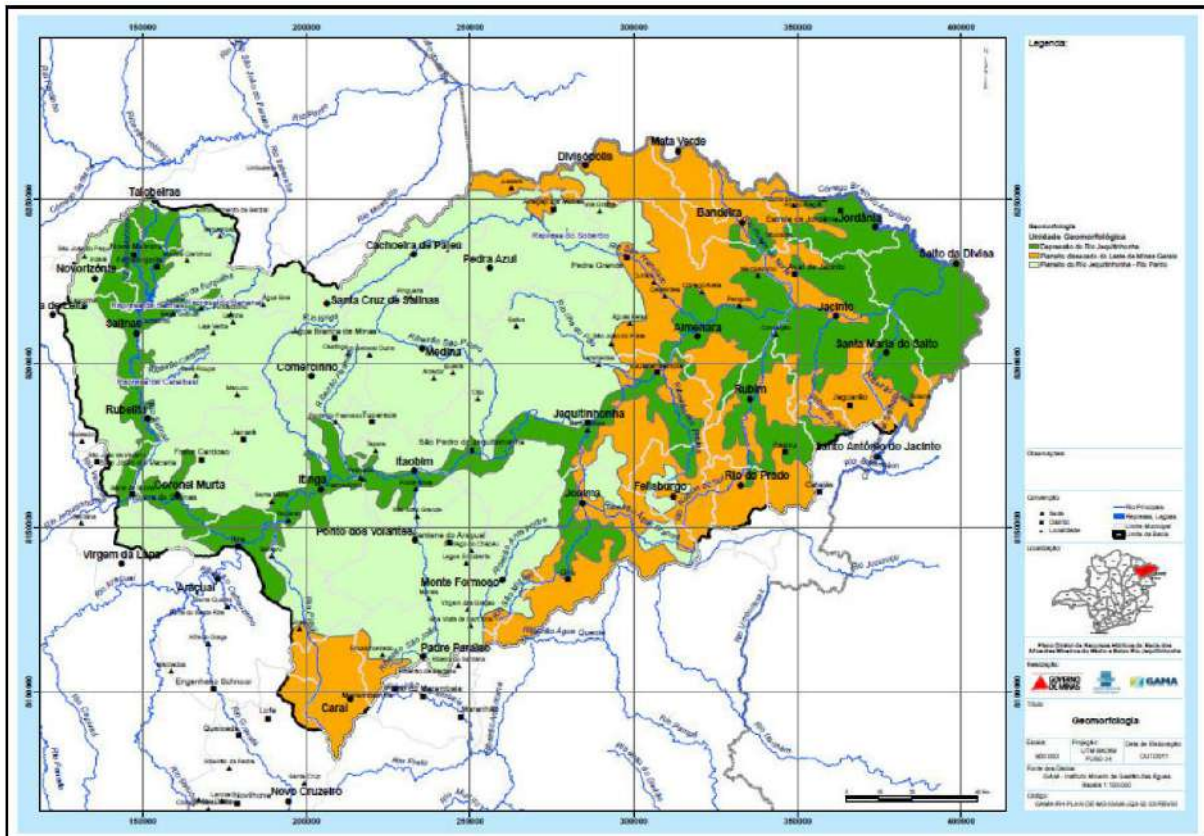


Figura 62 - Mapa de Geomorfologia da bacia JQ3.

Fonte: IGAM, 2011.

Nas áreas referentes a este estudo, encontram-se quatro domínios morfológicos, são eles: Chapadas e Platôs; Domínios de Morros e de Serras Baixas; Planícies Fluviais e Superfícies Aplainadas Degradadas. O mapa abaixo apresenta os domínios existentes na região e a localização do empreendimento.

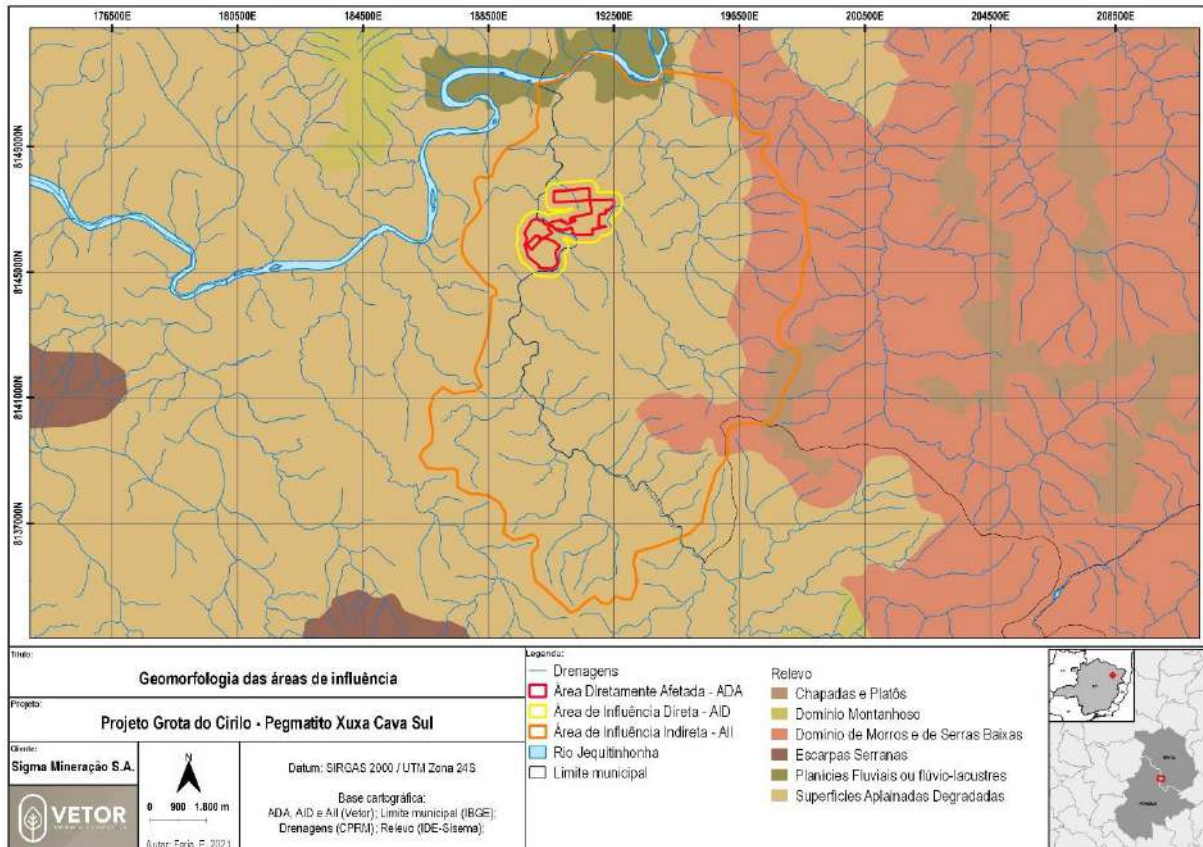


Figura 63 - Mapa Geomorfológico e Áreas de Influência.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

A Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta do empreendimento, encontram-se totalmente inseridas na unidade morfológica denominada Superfícies Aplainadas Degradadas, como mostra a Figura 63. Esta unidade caracteriza-se por superfícies planas suavemente onduladas, extensas e monótonas, geradas por processo de desgaste dos terrenos, apresentando amplitude de relevo entre 0 e 10 m e inclinação de vertentes que varia de 0-5° (Machado & Silva, 2010). É representada por pequenas serras e morrotes em meio aos xistos e granitos da região.

A Área de Influência Indireta apresenta, em sua maioria, inserida na unidade Superfícies Aplainadas Degradadas e, em menor proporção, regiões inseridas nas unidades: Planícies Fluviais; Chapadas e Platôs; Domínios de Morros e de Serras Baixas.

A unidade morfológica de Planícies Fluviais exibe-se no extremo norte da AII. Esta unidade é aqui representada pela depressão do rio Jequitinhonha, como mostra a Figura 64. As Planícies Fluviais são regiões de áreas baixas, periodicamente inundáveis, que constituem zonas de acumulação atual, sub-horizontais, compostas por depósitos de argila e areia. A amplitude de relevo é nula (zero) e as inclinações das vertentes variam entre 0-3° (Machado & Silva, 2010).



Figura 64 - Superfícies Aplainadas Degradadas com morros e de serras baixas.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

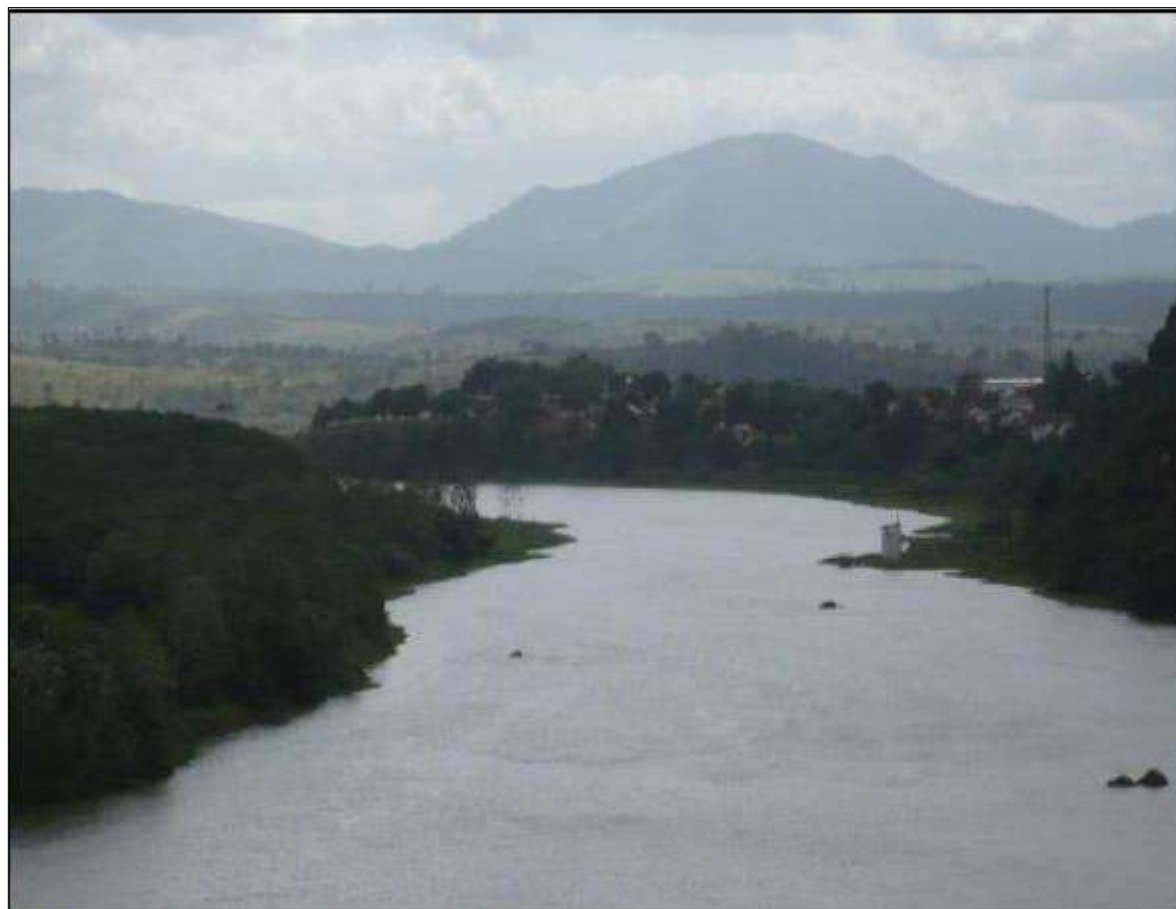


Figura 65 - Área da depressão do rio Jequitinhonha.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

O Domínio das Chapadas e Platôs encontram-se na região sudeste da AII. Esta unidade é caracterizada por superfícies esculpidas em rochas sedimentares, apresentando relevos soerguidos, aplainados e pouco dissecados. As margens dessas superfícies são delimitadas, geralmente, por vertentes íngremes a escarpadas. Apresentam intenso processo pedogenético, com formação de solos espessos e bem drenados, em geral, com baixa a moderada suscetibilidade à erosão. A amplitude de relevo varia de 0 a 20 m, exibindo topos planos, com exceção dos eixos dos vales fluviais (Machado & Silva, 2010).

O Domínio de Morros e de Serras Baixas encontra-se em toda a porção leste da AII. Esta unidade é identificada por relevo de morros convexo-côncavos dissecados e topos arredondados ou aguçados, e por morros de topo tabular, característico das chapadas intensamente dissecadas e desfeitas em conjunto de morros de topo plano. O sistema de drenagem principal é restrito às planícies aluviais. Apresenta intenso processo de morfogênese, formando solos pouco espessos em terrenos declivosos, em geral, com moderada a alta suscetibilidade à erosão. A amplitude de relevo varia de 80 a 200m, podendo chegar a até 300 m, e as inclinações das vertentes variam entre 15-35° (Machado & Silva, 2010).

7.8.1. CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DO EMPREENDIMENTO

Os mapas de hipsometria e declividade abaixo, foram modelados com auxílio do software ArcGis 10.3, utilizando dados espaciais de imagem SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) do satélite Alos Palsar, disponibilizados pela ASF (Alaska Satellite Facility), com resolução de 12,5 m. A utilização dos dados da imagem SRTM, junto as ferramentas oferecidas pelo SIG (Sistemas de Informações Geográficas), permite que se faça uma análise espacial de detalhe do relevo local.

No Mapa Hipsométrico nota-se que as altitudes da ADA e AID variam de 200 a 400 m, o que caracteriza uma variação altimétrica relativamente baixa. Já na AII, é composta por uma vasta variedade altimétrica, onde as regiões de menor altitude encontram-se a 200 m e as de maiores altitudes ultrapassam 800 m (Figura 66).

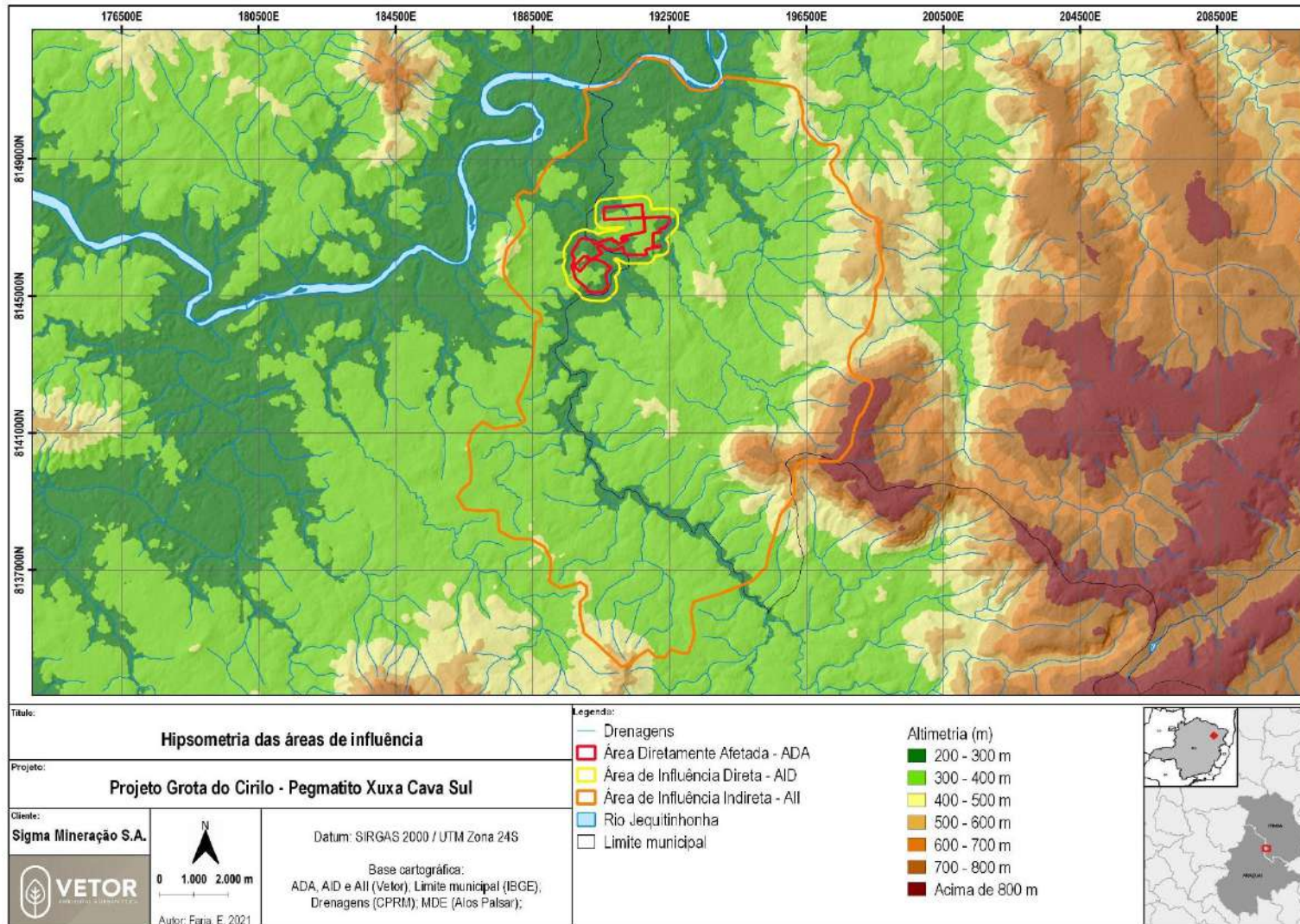


Figura 66 - Mapa Hipsométrico.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

O mapa abaixo apresenta a variação das declividades do terreno, obtidos a partir do processamento dos dados SRTM.

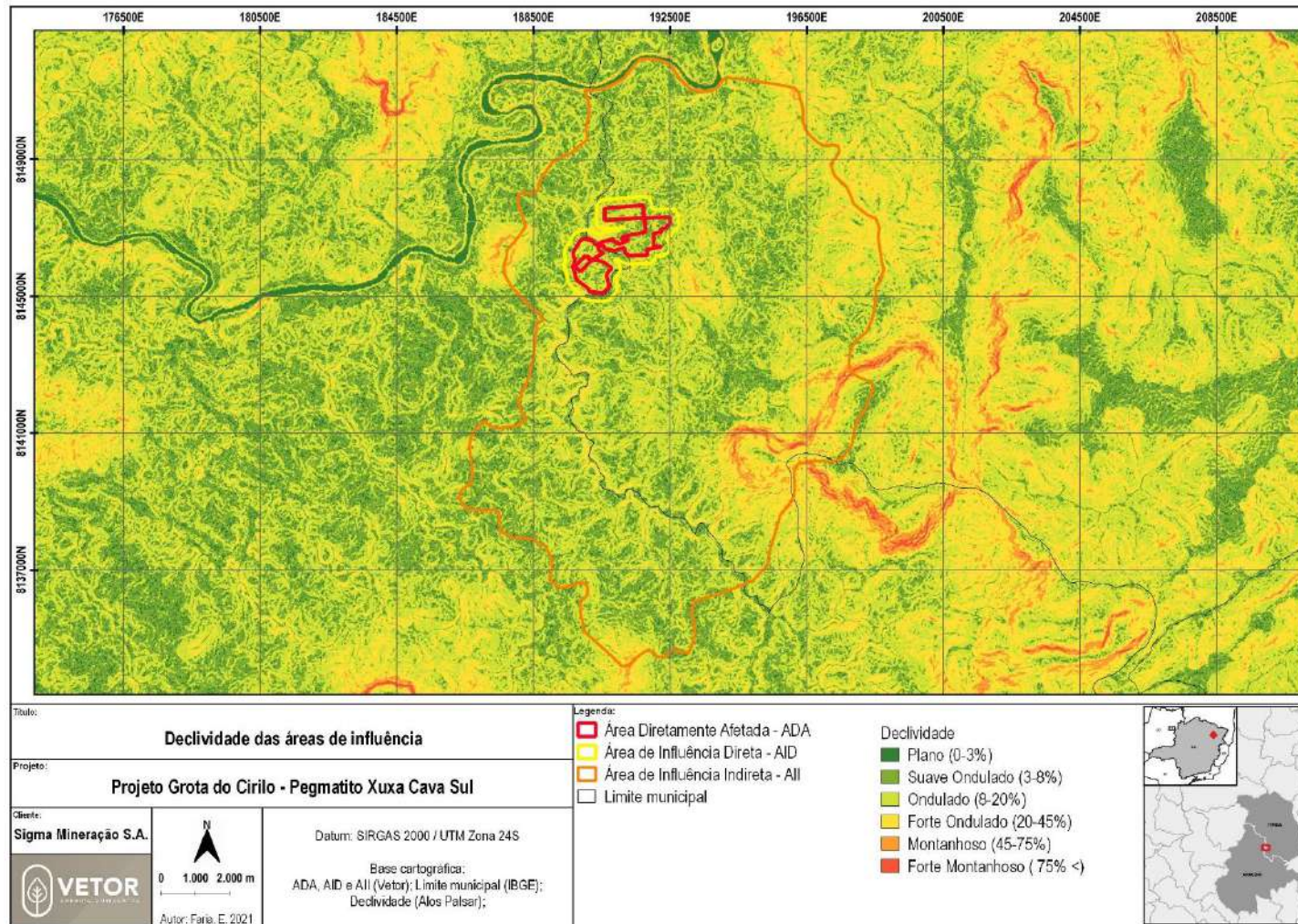


Figura 67 - Mapa de Declividade.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

Segundo a classificação feita pela EMBRAPA (1979), as declividades são divididas nas seguintes classes:

- Plano: superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos, com expressiva ocorrência de áreas com declives de 0 a 3%;
- Suave ondulado: superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e/ou outeiros (elevações de altitudes relativas da ordem de 50 a 100 m, respectivamente), apresentando declives suaves, com expressiva ocorrência de áreas com declives de 3 a 8%;
- Ondulado: superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e/ou outeiros, apresentando expressiva ocorrência de áreas com declives entre 8 e 20%;
- Forte ondulado: superfície de topografia movimentada formada por outeiros e/ou morros (elevações de 100 a 200m de altitude relativa), com predominância de declives de 20 a 45%;
- Montanhoso: superfície de topografia vigorosa, com predominância de formas acidentadas, usualmente constituída por morros, montanhas, maciços montanhosos e alinhamentos montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes da ordem de 45 a 75%;
- Forte montanhoso: regiões ou áreas com domínio de formas abruptas, compreendendo escarpamentos tais como: aparados, itaimbés, frentes de cuevas, falésias, vertentes de declives muito fortes de vales encaixados etc., com declives acima de 75%.

Pode-se observar que, conforme a classificação para descrição do relevo a ADA apresenta em sua maioria um relevo Ondulado (56,85%) ocupando 138,14 hectares, seguido de Suave-Ondulado (29,28%) que representa 71,15 hectares, as demais 13,87% são divididos entre Forte-Ondulado (10,94%) e Plano (2,93%).

Tabela 19 - Distribuição das classes de declividade para ADA.

Declividade (%)	Relevo	Área (ha)	%
0 - 3	Plano	7,11	2,93
3 - 8	Suave-Ondulado	71,15	29,28
8 - 20	Ondulado	138,14	56,85
20 - 45	Forte-Ondulado	26,55	10,94

A Área de Influência Direta segue relevo observado na ADA. Sua representação é basicamente a mesma diferenciando-se sobretudo no Forte-Ondulado (42,49 hectares) representando 11,72% e montanhoso com apenas 0,001% de representatividade (Tabela 20).

Tabela 20 - Distribuição das classes de declividade para AID.

Declividade (%)	Relevo	Área (ha)	%
0 - 3	Plano	12,32	3,39
3 - 8	Suave-Ondulado	113,42	31,27
8 - 20	Ondulado	194,45	53,61
20 - 45	Forte-Ondulado	42,49	11,72
45 - 75	Montanhoso	0,042	0,001

A área de Influência Indireta apresenta a maior diversidade de classificação de relevos, sendo: Ondulado com 48,28%, Suave-Ondulado (30,55%), Forte-Ondulado (15,61%). As demais classificações somam 5,54% da área conforme pode ser observado abaixo:

Tabela 21 - Distribuição das classes de declividade para All.

Declividade (%)	Relevo	Área (ha)	%
0 - 3	Plano	509,24	3,70
3 - 8	Suave-Ondulado	4200,33	30,55
8 - 20	Ondulado	6638,32	48,28
20 - 45	Forte-Ondulado	2146,12	15,61
45 - 75	Montanhoso	226,67	1,64
Acima de 75	Forte-Montanhoso	27,90	0,20

7.9. PEDOLOGIA

Segundo Santos *et al.* (2018), “o solo que classificamos é uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contêm matéria viva e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem e, eventualmente, terem sido modificados por interferências antrópicas”.

Os solos são organizados em camadas e/ou horizontes que se diferem do material de origem inicial, uma vez que são resultado de adições, perdas, translocações e transformações de energia e matéria, que ocorrem ao longo do tempo e sob a influência dos fatores clima, organismos e relevo. Os

horizontes refletem os processos de formação do solo a partir do intemperismo do substrato rochoso ou de sedimentos de natureza diversa (Santos *et al.* 2018).

Os solos existentes na área do empreendimento são provenientes dos processos pedogenéticos relacionados as rochas existentes na região. Na área de estudo afloram predominantemente rochas xistosas e, em menor parte, graníticas. Desta forma, o solo formado a partir das rochas xistosas é, em geral, argilo-arenoso e apresenta coloração avermelhada, enquanto os solos oriundos das rochas granítica são, predominantemente arenoso e apresenta cor cinza amarelada clara. A espessura média do manto de intemperismo é de cinco metros e raramente ultrapassa dez metros (Sá, 1977).

Para classificação dos solos das áreas de influência do empreendimento, utilizou-se a base cartográfica da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, na escala 1:1.000.000. Verifica-se que na Área Diretamente Afetada – ADA e Área de Influência Direta – AID, ocorrem os solos Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho-Escuro e Podzólico Vermelho-Escuro. Já na Área de influência Indireta, além dos solos supracitados, corre também o solo Podzólico Vermelho-Amarelo. Abaixo são descritos os tipos de solos existentes nestas áreas.

Segundo Oliveira *et al.* (2007), de maneira geral, os Latossolos são solos muito intemperizados, profundos e de boa drenagem. Caracterizam-se por grande homogeneidade de características ao longo do perfil, mineralogia da fração argila predominantemente caulínica ou caulínica-oxídica e praticamente ausência de minerais primários de fácil intemperização. Diferenciando-se entre si principalmente pela coloração e teores de óxidos de ferro.

Os Latossolos Vermelho-Amarelo, atualmente classificados como Latossolos Vermelhos, normalmente apresentam baixa fertilidade natural, embora se tenha verificado algumas ocorrências de solos eutróficos. Quando de textura argilosa são muito explorados com lavouras de grãos mecanizadas e quando de textura média são usados basicamente com pastagens (Oliveira *et al.* 2007). Sua cor amarelada é resultado do amplo predomínio de goethita em relação à hematita, apresentando teores de Fe_2O_3 entre 7 e 11%. Sua ocorrência geralmente está atribuída a áreas que variam de relevo plano (chapadões) ao montanhoso, como alguns segmentos do domínio dos mares dos morros (Ker, 1997).

Os Latossolos Vermelho-Escuro contêm teores de ferro entre 8 e 18%. Desenvolvem-se a partir de arenitos, calcários, gnaisses e mesmo de materiais retrabalhados e já intemperizados referentes à cobertura detrito-laterítica, entre outros materiais. Em razão disso, são de fertilidade e textura muito variadas, sendo encontrados solos distróficos, álicos e eutróficos, e de textura que vai de franco arenosa a muito argilosa. Tendem a ocupar áreas de topografia plana ou suavemente ondulada. Ainda que a mineralogia básica da fração argila seja constituída principalmente de caulinita, gibbsita, goethita e hematita, a proporção entre estes componentes é bastante variável (Ker, 1997).

Segundo Embrapa (2020), os solos Podzólicos Vermelho-Escuro e Podzólicos Vermelho-Amarelo são agora denominados de Argissolos. Estes se caracterizam por serem solos minerais, não-hidromórficos, com horizonte A ou E (horizonte de perda de argila, ferro ou matéria orgânica, de coloração clara) seguido de horizonte B textural, com nítida diferença entre os horizontes. O horizonte B de cor avermelhada até amarelada e teores de óxidos de ferro inferiores a 15%. Podem ser eutróficos, distróficos ou álicos. Têm profundidade variadas e ampla variabilidade de classes texturais.

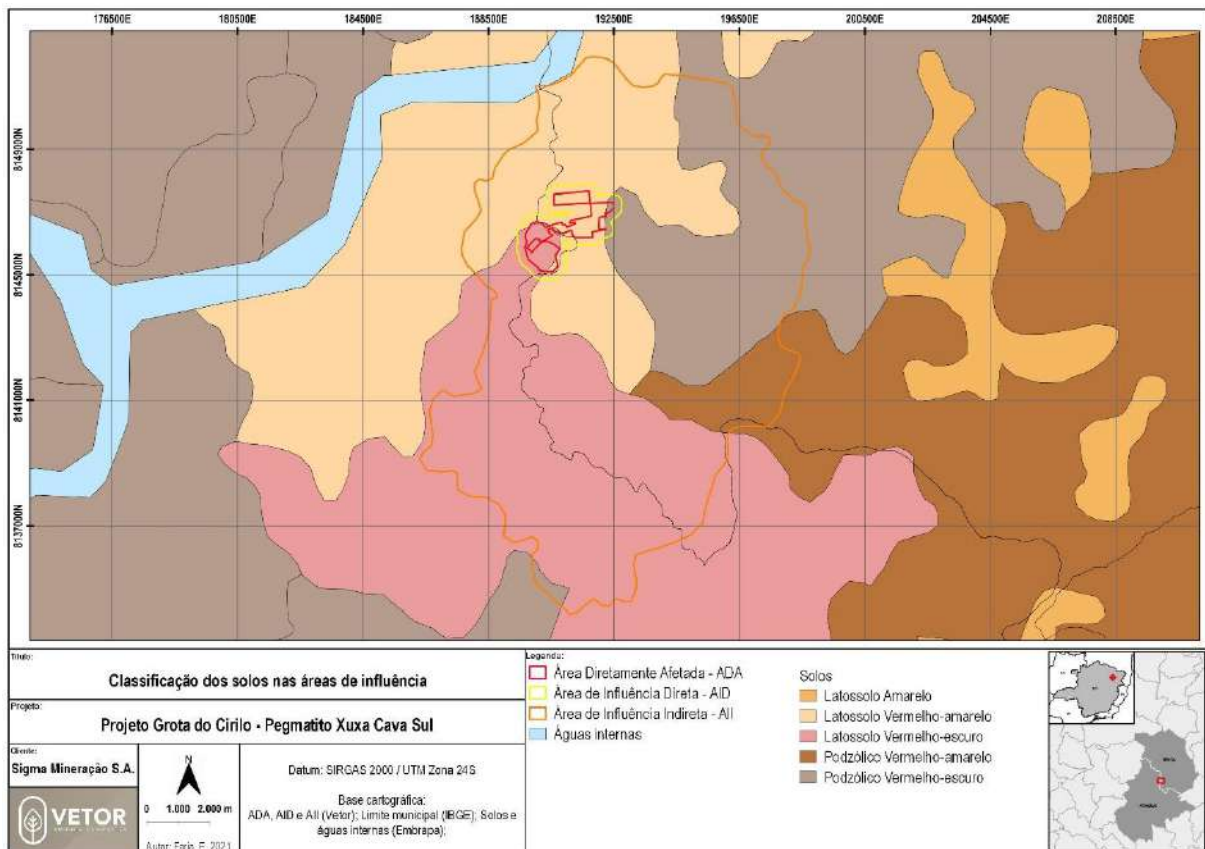


Figura 68 - Mapa Pedológico com Áreas de Influência do Empreendimento.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

Conforme dados disponibilizados pelo IDE-SISEMA, a Área Diretamente Afetada – ADA e Área de Influência Direta - AID do empreendimento, encontra-se em sua maioria classificada como baixo risco à erosão, sendo que há pequenos pontos classificados com risco médio.

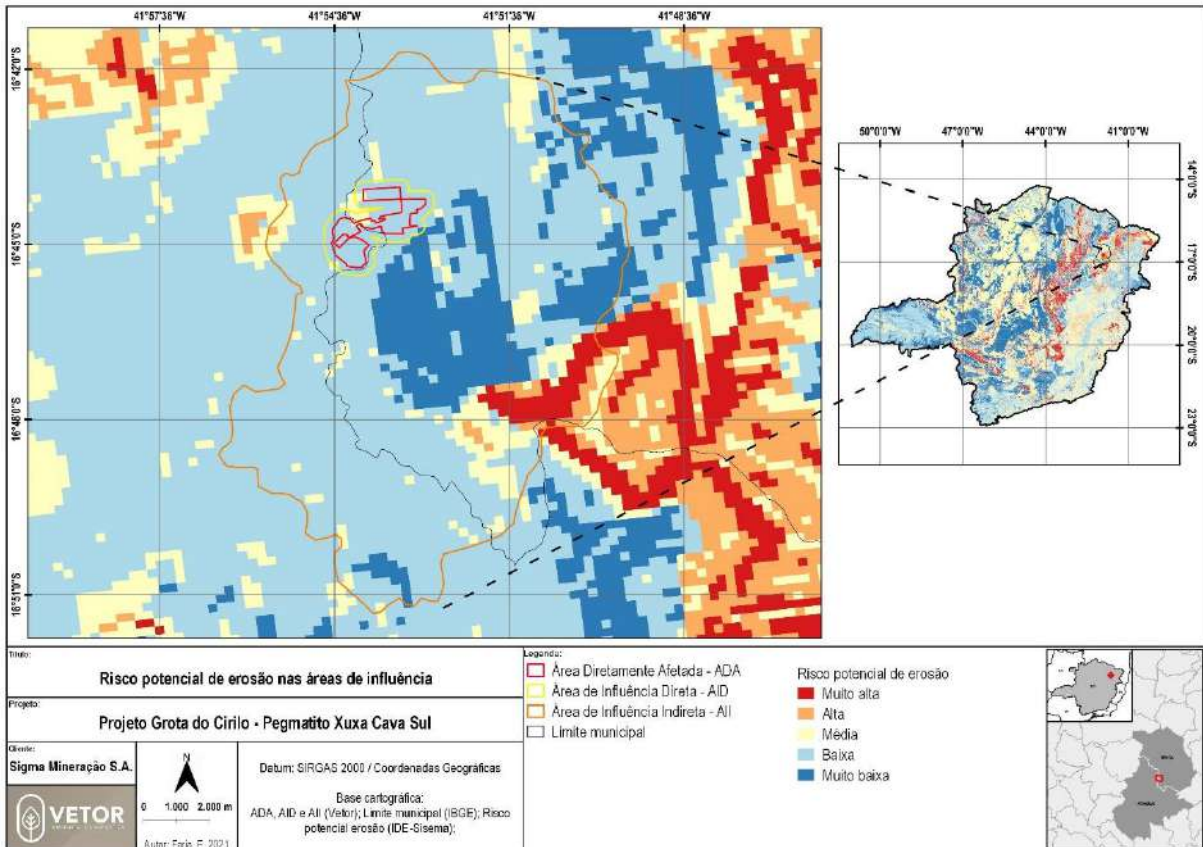


Figura 69 - Risco Potencial à Erosão das Áreas do Empreendimento.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

Ainda conforme dados disponibilizados pelo IDE-SISEMA, em relação a vulnerabilidade do solo à contaminação, a Área Diretamente Afetada – ADA e as Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento estão classificadas entre baixa e média. Este índice é fundamental para previsão do comportamento futuro dos sistemas naturais diante o processo de ocupação e adensamento das atividades sociais e econômicas.

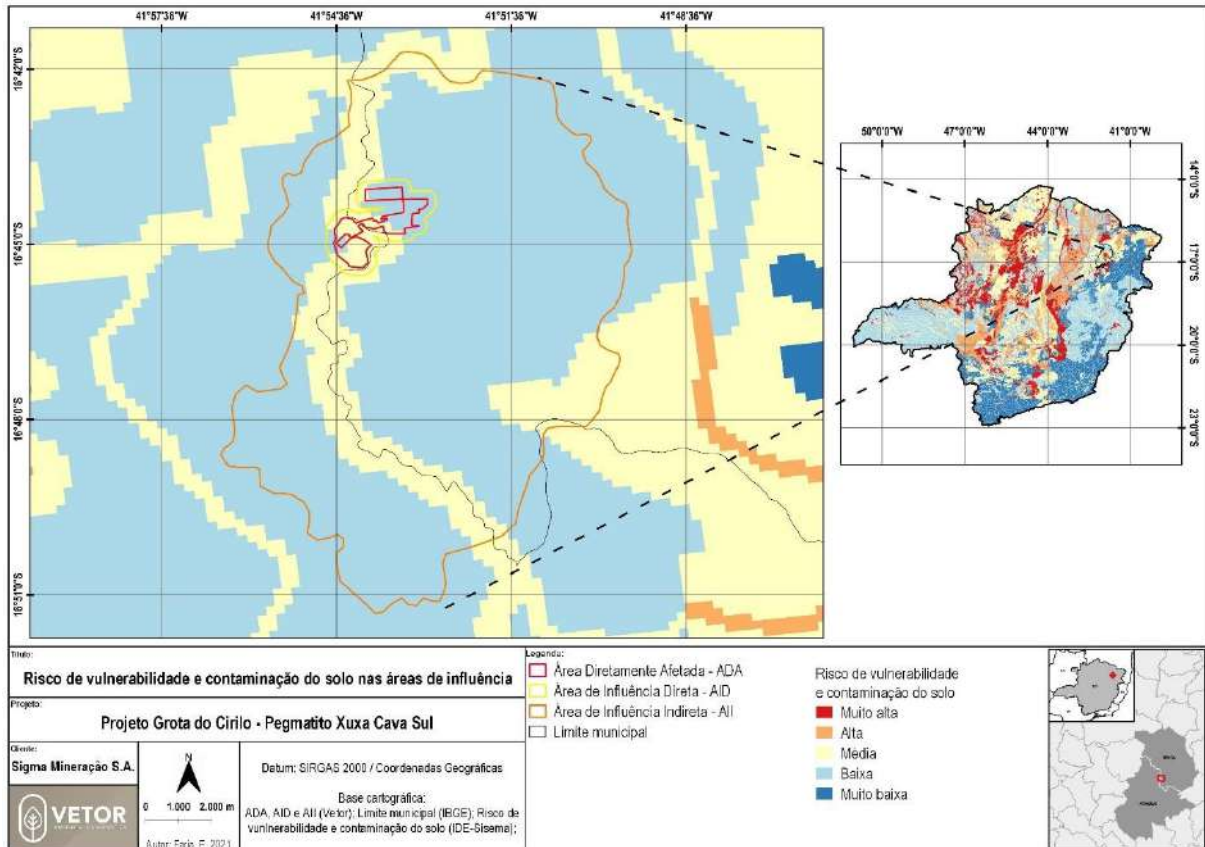


Figura 70 - Vulnerabilidade do solo a contaminação das Áreas do Empreendimento.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

7.10. CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

O clima de uma região é definido pela caracterização das condições médias da meteorologia dominante. As condições meteorológicas são mensuradas através da atuação de diversos elementos e fatores climáticos. O clima apresenta normalmente uma forte correlação com a fauna e flora, bem como, com as atividades agropecuárias, uma vez que define a aptidão local para a exploração de determinados cultivos e espécies animais. Sob o ponto de vista hidrológico, o clima regional exprime também algumas particularidades do ciclo hidrológico, como a ocorrência de secas e enchentes.

A área de estudo compreende a bacia hidrográfica do Médio e Baixo rio Jequitinhonha (JQ3). Adotou-se como área de representação das variáveis analisadas, a parcela do território mineiro definido pelas coordenadas geográficas:

- Paralelos 15:45:00 S até 17:15:00 S, e
- Meridianos 39:45:00 W até 42:30:00 W.

Posteriormente serão apresentados dados específicos referentes ao clima e condições meteorológicas, Bases de Informação e Coleta dos Registros Históricos Disponíveis, para a área do empreendimento.

A caracterização climática, na região hidrográfica JQ3, torna-se possível a partir da análise dos principais elementos do clima e do tempo atmosférico tais como: precipitação, temperatura, umidade relativa do ar, evaporação, nebulosidade, insolação, radiação solar, e ventos, enquanto para os principais fatores climáticos têm-se: latitude, altitude, maritimidade e continentalidade, solos, vegetação, correntes marítimas, disposição do relevo e interferência antrópica.

7.10.1. BASES DE INFORMAÇÃO E COLETA DOS REGISTROS HISTÓRICOS DISPONÍVEIS

As bases de informações consultadas e a coleta de dados hidroclimatológicos realizada, e organizadas por temas, estão relacionadas a seguir.

- Normais Climatológicas (1961-1990) do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET;
- Séries de precipitações mensais do banco de dados hidrológicos da Agência Nacional de Águas - ANA;
- Plano Diretor de Recursos Hídricos para os Vales dos rios Jequitinhonha e Pardo. RURALMINAS, Planvale. Belo Horizonte: Geotécnica, 1995;
- Índice de Umidade do Alto Jequitinhonha IDE-SISEMA. Governo de Minas Gerais; e
- Plano de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca de Minas Gerais– PAE/MG. Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Secretaria de Estado Extraordinária para o Desenvolvimento dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e do Norte de Minas. Novembro de 2010.

7.10.2. ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS

A avaliação da variabilidade temporal dos principais elementos do clima da bacia do Médio e Baixo rio Jequitinhonha foi realizada a partir dos dados oriundos das estações meteorológicas localizadas em Araçuaí (83442) do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, com dados normalizados para o período de 1961-1990.

É importante ressaltar que apesar da estação de Araçuaí estar fora da região hidrográfica da bacia JQ3, a mesma está próxima o suficiente para auxiliar na definição do comportamento dos parâmetros meteorológicos estudados, nos limites da área de influência do empreendimento.

Estação nº: 83442 Lat.= 16º 52' S Long.= 42º 04' W Altitude= 284,4 m - Período= 1970-1990

A Tabela 22 apresenta os resultados de dados climáticos obtidos nesta estação.

Tabela 22 - Dados Climáticos

Normal Climatológica	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	ano
Temperatura Média (°C)	25,7	26,5	26,1	25	23,4	22	21,2	23,1	24,7	25,4	25,1	25,1	24,4
Temperatura Máxima (°C)	32,2	33,4	33	31,5	30,4	29,2	28,7	30,2	31,2	31,2	30,6	31	31,1
Temperatura Mínima (°C)	20,8	21,3	21	20	18	16	15,3	16,6	19,3	20,9	21,1	21	19,3
Precip. Média Mensal (mm)	139,1	83,8	101,7	39,4	10,6	3	5,9	4,9	19,4	105,9	166,6	160,9	841,2
Evap. Média Mensal (mm)	96,6	115,2	111,7	111,4	114,4	107,5	118,3	154,3	172,6	157,5	110,3	88,3	1.458,10
Umid. Relat. Méd. Mensal (%)	76,1	72,7	72,4	69,4	72,3	71,7	70	66,2	62,3	71,6	75,9	77,5	71,5
Insol. Média Mensal (horas)	214,1	205,8	200,4	179	183,6	172,5	190,4	222,8	167,5	166,7	157,2	176,2	2.236,20
Nebulosidade (0-10)	5,8	5,5	5,5	6,8	4,8	4,6	4,5	4,1	4,8	6,3	6,7	6,5	5,5

Fonte: IGAM, 2018

7.10.3. CLASSIFICAÇÃO DO CLIMA

A Classificação Climática para o Estado de Minas Gerais, de acordo com o IDE-SISEMA, foi realizada utilizando a metodologia Balanço Hídrico Climatológico - BHC, segundo Thornthwaite & Mather (1955). Ele fornece informações da disponibilidade hídrica local ou região, pelo cálculo da deficiência hídrica (Def), excesso hídrico (Exc), retirada e reposição de água no solo. Para a sua elaboração, efetua-se o balanço entre entradas e saídas de água no sistema solo-planta levando em conta a capacidade de armazenamento de água pelo solo.

Complementando o BHC, Thornthwaite propôs uma classificação climática utilizando índices calculados a partir de parâmetros do próprio BHC, conforme apresentados a seguir:

Índice de umidade de Thornthwaite (Iu):

$$Iu = I_h - I_a \quad \text{Equação 1}$$

em que, o índice hídrico (Ih) e índice de aridez (Ia), são calculados respectivamente por:

$$I_h = 100 (Exc / ETP) \quad \text{Equação 2}$$

$$I_a = 100 (Def / ETP) \quad \text{Equação 3}$$

Com base no índice de umidade (Iu), Thornthwaite (1948) e sob uma revisão de especialistas ocorrida na Índia em 1980 (Icrisat, 1980) foram definidos os tipos climáticos apresentados na tabela abaixo.

Tipo de Clima		Iu
A	Superúmido	$Iu \geq 100$
B4	Úmido	$80 \leq Iu < 100$
B3	Úmido	$60 \leq Iu < 80$
B2	Úmido	$40 \leq Iu < 60$
B1	Úmido	$20 \leq Iu < 40$
C2	Subúmido	$0 \leq Iu < 20$
C1	Subúmido seco	$-33,3 \leq Iu < 0$
D	Semi-árido	$-66,7 \leq Iu < -33,3$
E	Árido	$-100 \leq Iu < -66,7$

Tabela 23 -Tipos climáticos segundo Thornthwaite (1948) e Icrisat (1980), baseados no índice de umidade (Iu).
 Fonte: IGAM, 2018.

Para a determinação dos tipos climáticos na região hidrográfica JQ3 foram utilizados os dados e informações do referido ZEE. O BHC foi realizado para todas as estações do INMET entorno da bacia para efeito de interpolação dos índices climáticos (Iu).

A Tabela 24 apresenta os cálculos efetuados onde se tem além das estações climatológicas utilizadas, os dados observados médios anuais de temperatura (T) e precipitação pluvial acumulada (P), assim como os resultados anuais para evapotranspiração potencial (ETP), deficiência hídrica (Def), excesso hídrico (Exc), o índice hídrico (Ih), o índice de aridez (Ia) e por fim o índice de umidade de Thornthwaite (Iu).

Tabela 24 - Indicador Climático representado pelo Índice de Umidade de Thornthwaite (1948).

Localidade	Lat. (dec)	Long. (dec)	Altitude (m)	T (°C)	P (mm)	ETP (mm)	Def (mm)	Exc (mm)	Ih	Ia	Iu
Araçuaí	-16,87	-42,07	284,4	24,4	842	1.176	353	19	1,6	30	-28,4
Diamantina	-18,25	-43,6	1.296,10	18,1	1.405	1.076	175	504	46,9	16,2	30,6
Itamarandiba	-17,85	-42,85	1.097	20,1	1.083	1.005	200	278	27,7	19,9	7,7
Monte Azul	-15,08	-42,75	603,6	24	827	1.452	625	0	0	43	-43
Montes Claros	-16,72	-43,87	646,3	22,4	1.082	1.336	442	188	14,1	33,1	-19
Pedra Azul	-16,00	-41,28	648,9	22,1	848	1.219	391	20	1,6	32,1	-30,5

Fonte: IGAM, 2018.

O zoneamento climático na região hidrográfica do Médio e Baixo rio Jequitinhonha (JQ3) com base no índice de umidade de Thornthwaite é apresentado na Figura 71, mostrando as zonas com características climáticas homogêneas, conforme as considerações seguintes:

- A região hidrográfica JQ3 não apresenta grande diversidade climática. A configuração do relevo e a distância em relação ao litoral são fatores decisivos para a distribuição das chuvas e determinantes para os processos termodinâmicos;
- Analisando os tipos climáticos em função do índice de umidade (Iu) foi reconhecido 1 (um) tipo climático na bacia JQ3: Sub-úmido Seco; é relevante a constatação de inexistência do tipo climático semiárido que muitas vezes é entendido como característico desta área da bacia do rio Jequitinhonha.

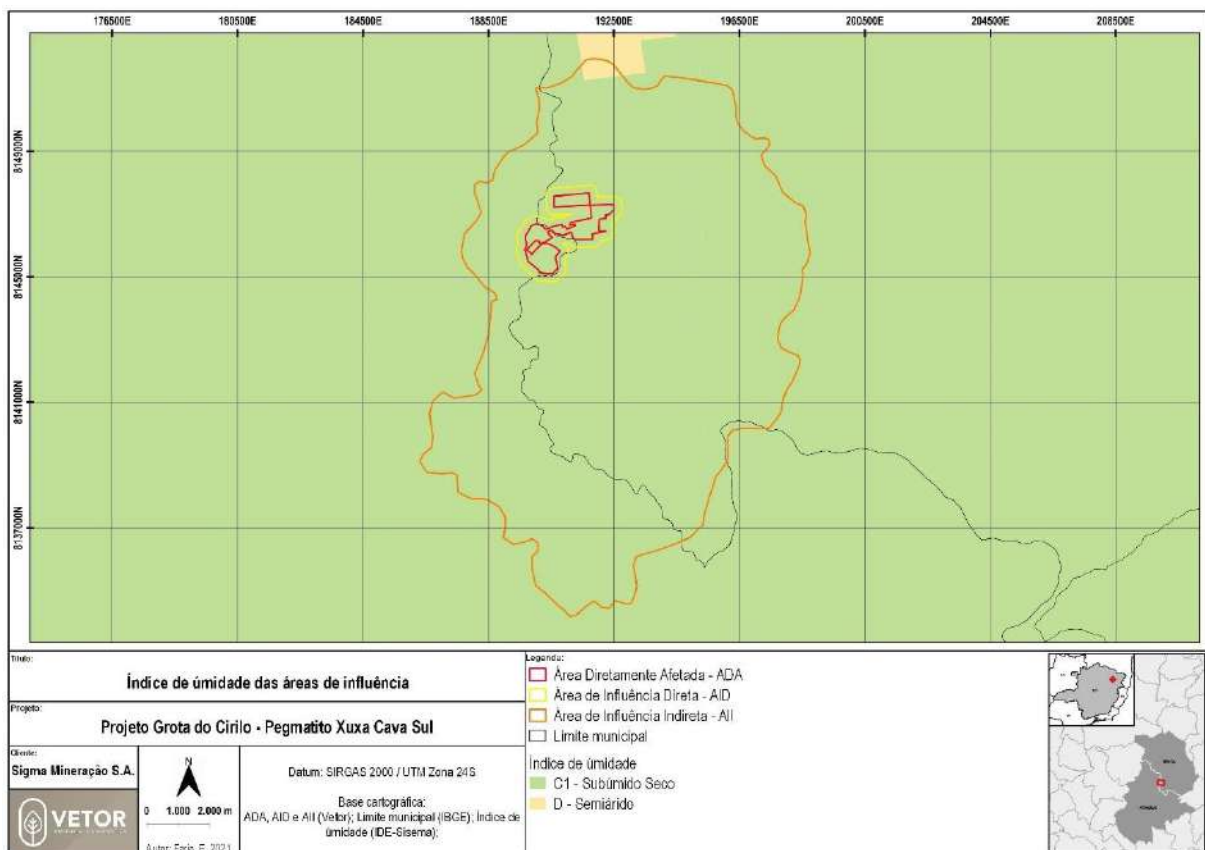


Figura 71 – Tipo climático com base no Índice de Umidade.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

7.10.4. ESCALA REGIONAL

Na escala regional, a área em estudo está inserida dentro da região Sudeste do Brasil, considerada de clima tropical, quente, com médias anuais de temperatura superiores a 21°C. Contudo exibe maior variedade térmica que o equatorial: no interior do seu domínio, as áreas em maiores latitudes e

altitudes podem ter médias próximas a 18°C em julho. As amplitudes anuais são menores que as diárias, podendo chegar a 7°C (IGAM, 2018).

A característica distintiva desse tipo climático é a alternância entre uma estação chuvosa de verão e uma estiagem de inverno. Durante o verão austral, a ZCT (Zona Continental Tropical) desloca-se para a Bolívia, e a mEc (massa equatorial continental) domina o Brasil central. Nessa época as precipitações são abundantes e resultam, principalmente, da convecção. No inverno, o predomínio passa para a mTa (massa tropical atlântica). As altas pressões condicionam tempo estável, céu claro e baixa umidade do ar. A invasão eventual da mPa (massa polar atlântica) é antecedida por linhas de instabilidade que provocam tempestades tropicais (IGAM, 2018).

Desta forma, para a área do empreendimento as características climáticas indicam a classificação de semiárido, uma vez que há a presença de seis (06) meses secos com baixa presença de chuvas.

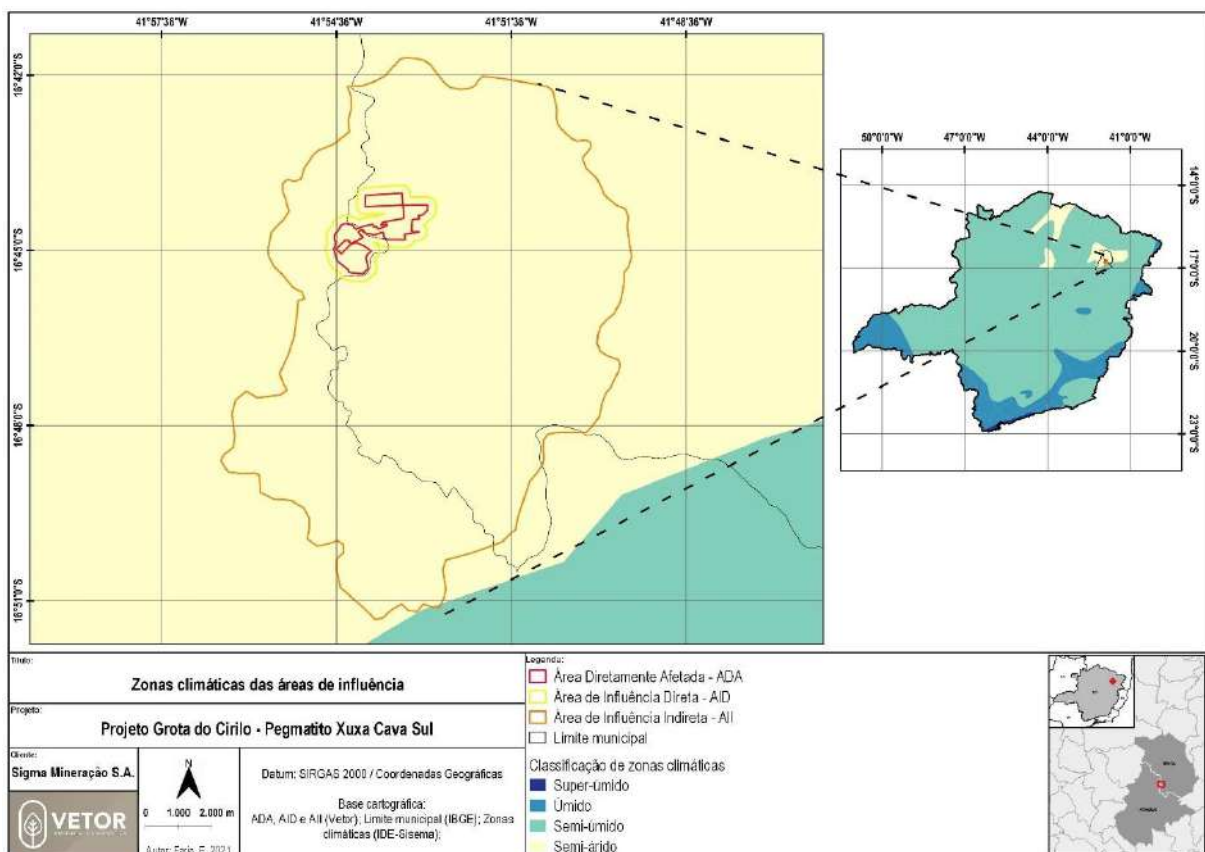


Figura 72 - Zonas climáticas.

Fonte: Adaptado do IDE-SISEMA, 2020.

7.11. PRECIPITAÇÃO

Na região hidrográfica da bacia JQ3 do rio Jequitinhonha a configuração do relevo e a distância em relação ao litoral são fatores decisivos para a distribuição espacial das chuvas e determinantes para os

processos termodinâmicos em toda a área. A chuva anual média da bacia possui pequena variabilidade espacial, conforme demonstra a Figura 73, que representa as isoietas da bacia. Caracteriza-se basicamente pelo regime de chuvas, definido pela escassez, irregularidade e concentração das precipitações pluviométricas num curto período de cerca de três meses, durante o qual ocorrem sob a forma de fortes aguaceiros, de pequena duração (IGAM, 2018).

O total pluviométrico mensal apresenta uma acentuada variação de um ano para outro. Apesar disso, a tropicalidade do regime fica evidente, com a presença de duas estações distintas. Geralmente o período chuvoso inicia-se no mês de outubro, consolidando-se a partir de dezembro, com máximas, dependendo do ano, podendo ocorrer de dezembro a fevereiro. Em seguida inicia-se o período de estiagem, prolongando-se até o mês de setembro, com mínimas ocorrendo de junho a agosto.

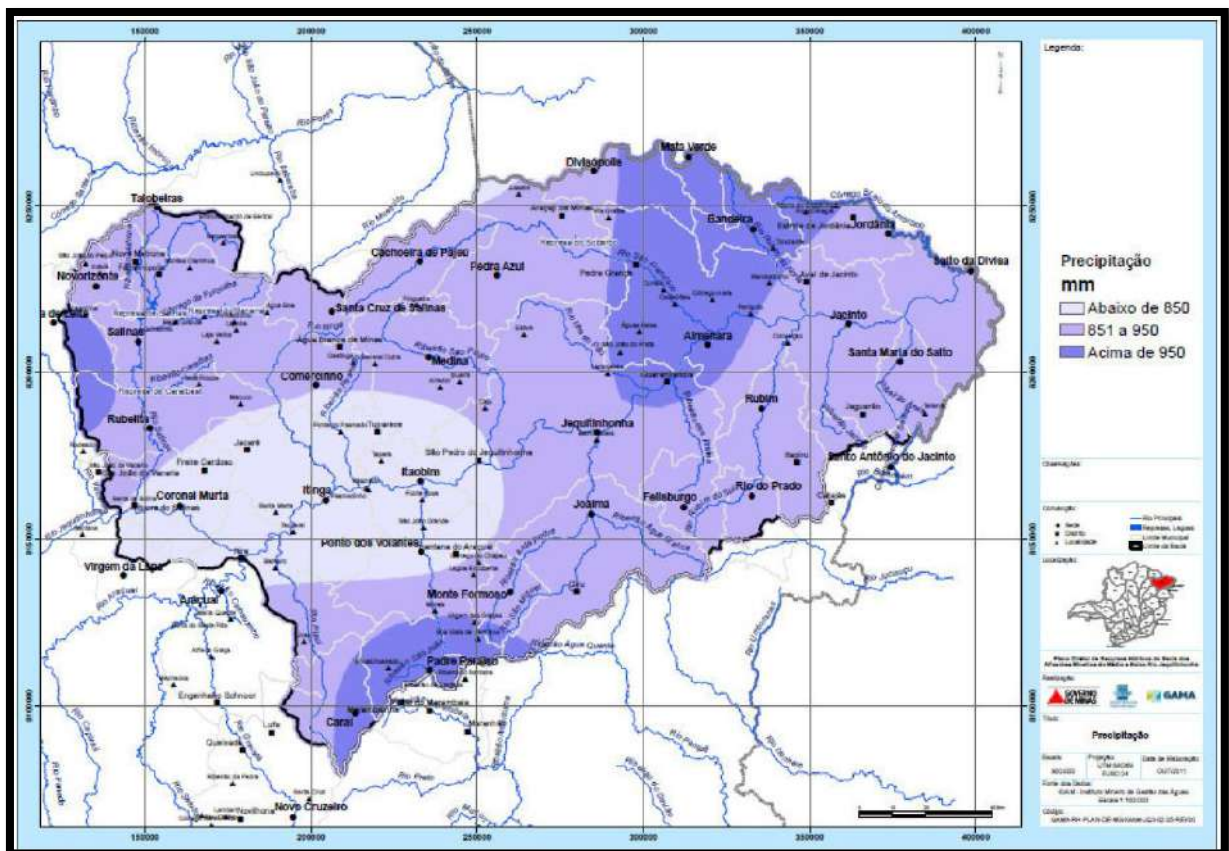


Figura 73 - Precipitação Média Anual na Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo rio Jequitinhonha.

Fonte: IGAM, 2018.

Para fins de caracterização da Pluviometria da ADA do empreendimento utilizou-se os dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), onde serão utilizados os dados da Estação Meteorológica de Observação de Superfície Convencional de Araçuaí— Código: 83442 (latitude -16.833333°; longitude

-42.05º; altitude de 289 metros). A escolha da estação levou-se em consideração o fato da sua área de drenagem conter a ADA do empreendimento.

Para a análise da série histórica foram observados dados de 32 anos (1987 a 2019) disponíveis para a estação em questão.

Tabela 25 - Série histórica de precipitação.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total anual (mm)
1987	139,50	52,90	208,70	21,90	6,20	0,10	0,00	0,00	40,60	66,80	283,70	177,50	997,90
1988	75,00	34,90	58,80	19,00	0,00	10,30	3,60	0,00	0,00	23,00	54,20	163,40	442,20
1989	44,40	56,20	122,60	1,10	0,00	19,70	5,40	10,00	5,30	S/D	95,20	459,00	818,90
1990	30,80	164,70	22,40	8,30	38,90	2,60	6,20	39,60	1,90	S/D	258,70	113,70	687,80
1991	127,70	47,30	82,60	4,70	33,60	4,20	7,50	0,20	44,40	43,80	93,30	92,60	581,90
1992	295,20	241,40	64,40	4,90	17,70	0,00	2,20	8,10	0,00	43,20	177,70	391,00	1.245,80
1993	87,10	80,00	22,00	45,30	91,60	0,00	0,00	0,00	7,50	15,50	35,40	211,50	595,90
1994	74,20	1,70	222,10	33,90	11,50	11,70	2,50	2,20	0,00	29,60	144,50	78,90	612,80
1995	20,00	72,40	70,70	33,20	14,70	0,00	17,30	0,00	0,00	83,10	126,70	309,80	747,90
1996	17,70	25,90	72,10	62,90	1,60	0,00	0,00	0,30	0,00	61,30	243,50	65,80	551,10
1997	64,80	140,10	208,00	7,20	11,70	4,30	S/D	6,50	19,50	89,60	67,90	70,30	689,90
1998	171,40	4,60	26,10	0,10	1,70	0,30	8,70	1,30	14,80	99,90	347,60	137,60	814,10
1999	49,50	15,70	72,00	35,20	9,20	0,00	S/D	0,00	1,90	82,50	203,50	148,90	618,40
2000	117,80	66,30	150,00	62,30	22,20	0,00	0,80	56,70	18,00	0,00	280,00	307,60	1.081,70
2001	28,10	41,90	112,60	15,30	16,60	10,30	0,00	4,00	6,00	152,60	105,90	143,40	636,70
2002	233,40	134,90	115,00	2,80	2,40	0,60	4,00	0,10	43,40	14,20	173,10	105,20	829,10
2003	149,50	21,00	12,40	55,70	4,80	0,00	1,50	3,60	10,70	4,50	56,40	56,30	376,40
2004	270,60	124,50	163,60	50,30	30,10	16,50	10,60	0,00	0,00	117,00	80,70	145,30	1.009,20
2005	142,10	102,80	89,50	0,00	11,50	2,50	2,00	7,20	18,40	15,20	184,80	143,10	719,10
2006	18,00	46,80	121,60	51,90	1,00	0,00	5,20	20,60	64,50	53,10	283,60	213,60	879,90
2007	115,00	210,60	33,90	50,90	12,40	0,00	2,30	1,50	0,00	0,40	98,10	87,50	612,60
2008	47,40	136,60	84,70	54,10	0,00	0,00	0,10	0,00	36,00	0,00	216,00	242,90	817,80
2009	195,10	19,60	22,60	37,70	16,20	8,20	0,20	2,30	0,60	141,40	67,10	169,70	680,70
2010	49,70	133,20	262,00	2,90	31,30	0,00	6,80	0,00	0,00	93,20	216,10	106,00	901,20
2011	81,30	19,00	171,80	13,20	0,50	0,00	1,40	0,00	0,00	49,10	125,10	156,20	617,60
2012	59,70	5,90	15,00	39,80	97,90	0,00	8,60	5,30	7,90	6,80	285,10	40,00	572,00
2013	147,80	30,80	53,00	46,70	15,70	6,20	0,00	0,00	13,60	28,00	124,70	308,00	774,50
2014	13,60	3,30	26,00	33,10	0,10	5,30	1,70	0,00	0,00	53,30	185,80	155,30	477,50
2015	8,50	74,30	132,10	27,30	8,20	4,40	10,50	2,00	0,00	6,10	49,80	163,80	487,00
2016	332,50	15,70	2,80	0,30	1,40	15,30	0,50	5,80	17,00	12,90	129,60	110,90	644,70

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total anual (mm)
2017	74,80	112,40	94,40	2,60	5,80	0,20	4,80	0,00	2,60	3,70	94,70	180,00	576,00
2018	23.8	283.7	113.8	15.6	10.9	0.3	1.1	0,00	4.8	97.2	107.5	108.2	766,90
2019	17,00	119.5	38.8	33.3	3.4	6.8	1.1	6.1	1.3	62.5	46.2	85.4	421,40

Fonte: Vetor Ambiental e urbanística (2020).adaptado do INMET, 2020.

O histograma abaixo apresenta a média mensal de precipitação para os últimos 32 anos na estação Araçuaí.

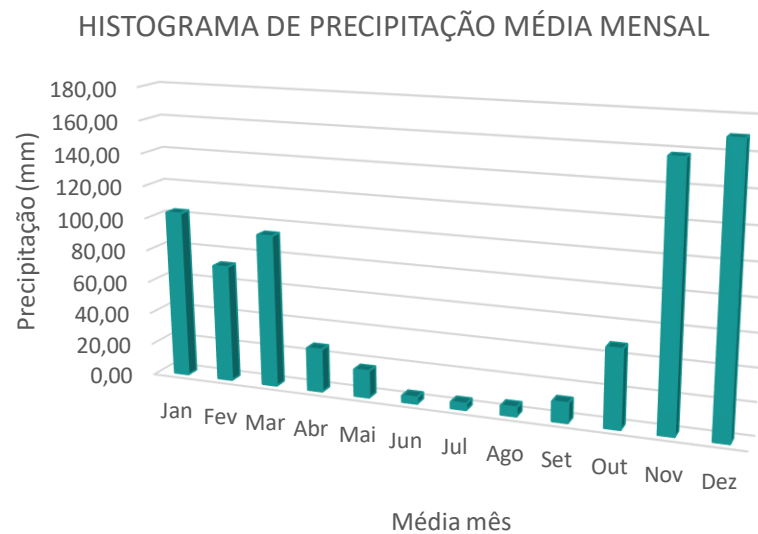


Figura 74 - Histograma de precipitação média mensal.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020), adaptado do INMET, 2020.

A região onde encontra-se a ADA está relativamente distante do litoral e o relevo não favorece a ocorrência de chuvas orográficas, pois a amplitude altimétrica não supera os 300m. Nesta área, no período úmido, os índices variam entre 94 e 170 mm, mas, na estação seca os índices não superam 26 mm (3 a 26 mm).

Os totais anuais médios atingem, no máximo, 705 mm. Trata-se da região mais seca da bacia do rio Jequitinhonha o que condiciona a ocorrência da vegetação de Caatinga, predominantemente. Abaixo pode-se observar os valores anuais acumulados para o período de 1987 a 2019, sendo a média destes anos 705,65 mm.

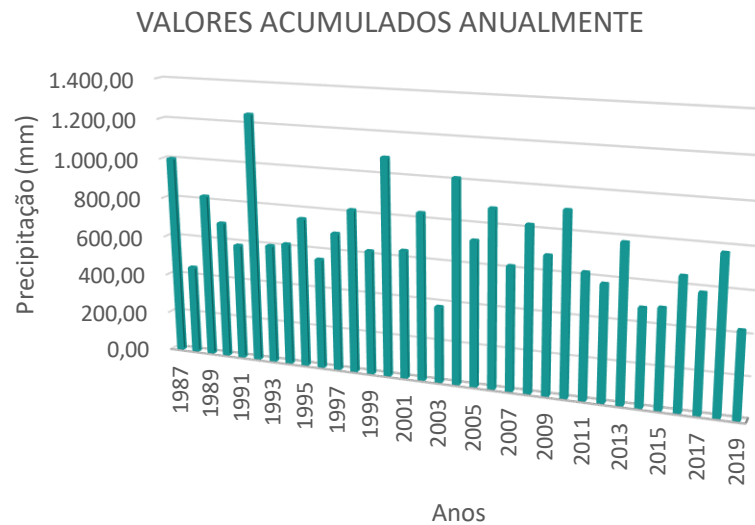


Figura 75 - Valores acumulados.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020, adaptado do INMET, 2020.

7.12. TEMPERATURA

Temperatura compreende uma medição humana a partir de um fator abiótico, ou seja, não apresenta influência de seres vivos (em condições gerais, não levando-se em consideração ações antrópicas) relacionadas ao grau de agitação das moléculas que leva a uma maior ou menor dissipação do calor. Neste contexto, a temperatura atmosférica é um conjunto de medições de temperatura obtidos a diferentes níveis da atmosfera terrestre. Esses valores são influenciados por uma série de fatores, incluindo: radiação solar, umidade e altitude.

A temperatura pode ser medida de diferentes formas em diferentes escalas (Fahrenheit, Kelvin ou Celsius), dependendo do tipo de medida de cada país representando o grau de agitação das moléculas em evidência. No Brasil, adota-se como unidade de medida para temperatura a escala de Celsius.

Visando a caracterização da área de estudo, utilizou-se a os dados de temperatura disponíveis, sendo estes aqueles medidos na estação meteorológica, Código OMM: 83442 (latitude-16.833333º; longitude -42.05º; altitude de 289 metros), contendo uma série histórica de 29 anos, ou seja, de 1991 a 2019, sendo estes suficientes para o estudo em questão.

7.12.1. TEMPERATURA MÉDIA

Abaixo apresenta-se os dados da série histórica de temperatura média mensal para o período de 1991 a 2019.

Tabela 26 - Temperatura média mensal (1991 a 2019).

Ano/mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	M anual
1991	25,40	26,35	25,98	25,08	23,02	29,60	21,18	21,90	23,54	25,42	25,12	26,06	24,89
1992	24,87	23,95	25,30	25,12	23,60	21,89	21,44	22,83	24,77	25,30	24,27	23,74	23,92
1993	25,11	25,68	26,72	25,61	22,86	20,98	25,30	22,71	26,31	26,77	28,26	26,58	25,24
1994	26,11	28,43	25,78	24,57	24,03	22,22	22,32	22,25	24,71	26,79	25,85	26,24	24,94
1995	28,01	27,92	27,89	25,21	24,84	22,15	22,55	23,97	25,53	26,46	25,01	25,56	25,42
1996	26,78	28,24	28,81	26,09	23,51	22,50	22,00	23,20	25,60	26,89	24,61	25,82	25,34
1997	26,42	26,12	24,39	24,02	22,06	21,21	22,40	22,67	26,79	27,26	28,34	27,35	24,92
1998	27,69	29,35	29,17	28,55	25,74	22,75	22,91	25,45	26,71	26,96	25,06	26,04	26,37
1999	27,41	28,02	26,22	26,07	23,44	23,18	22,40	22,18	25,23	25,25	24,15	25,25	31,66
2000	25,75	26,73	25,42	24,44	23,07	21,54	22,08	23,34	24,28	27,63	26,26	25,48	24,67
2001	26,18	27,83	26,18	25,81	24,46	22,81	22,58	23,18	24,86	24,99	25,59	25,88	25,03
2002	25,99	26,16	26,22	25,92	23,97	23,00	22,90	24,05	24,58	27,39	26,34	27,27	25,32
2003	26,26	27,69	27,87	26,21	24,36	22,11	22,01	23,64	25,39	26,92	27,07	27,77	25,61
2004	25,87	25,60	24,56	24,14	23,19	21,14	20,89	22,33	24,86	26,75	26,16	26,11	24,30
2005	26,98	26,01	26,54	26,44	24,15	22,72	21,93	24,37	25,88	28,62	25,52	25,16	25,36
2006	26,64	28,92	26,46	24,76	22,41	21,34	20,75	23,89	24,63	25,85	25,12	25,49	24,69
2007	26,40	25,36	25,74	25,79	22,67	21,45	22,31	23,13	24,64	27,65	28,12	26,64	24,99
2008	26,70	26,69	26,24	26,23	23,93	22,67	21,06	24,09	25,30	28,28	26,44	25,03	25,22
2009	25,91	27,35	27,73	25,22	22,79	22,65	22,77	24,28	27,47	26,93	26,73	26,15	25,50
2010	28,01	28,20	26,33	25,34	24,15	21,28	25,30	25,30	25,30	26,73	25,92	25,82	25,64
2011	26,13	27,91	26,60	25,22	23,28	22,59	22,24	24,26	24,14	25,33	24,57	25,33	24,80
2012	25,81	27,52	27,99	27,31	23,44	23,05	22,46	22,97	25,88	27,49	25,49	27,25	25,56
2013	27,14	27,32	27,75	25,42	24,23	23,82	23,30	24,13	25,63	25,83	26,83	25,78	25,60
2014	26,42	27,87	27,15	26,50	24,64	23,30	22,77	23,46	25,97	26,65	26,22	25,95	25,58
2015	28,47	27,16	27,15	26,04	23,77	23,26	23,04	23,82	25,30	25,30	25,30	29,18	25,65
2016	26,56	27,77	28,63	27,67	25,21	22,75	22,74	24,70	26,66	27,44	26,42	26,18	26,06
2017	27,95	26,52	27,52	26,02	24,40	23,49	21,06	22,63	24,65	28,02	26,16	25,84	25,35
2018	28,27	26,32	26,42	24,95	23,75	23,23	22,63	25,20	26,77	27,62	26,09	25,96	25,60
2019	28,63	28,57	28,48	27,46	26,28	23,82	22,26	23,73	26,27	27,87	29,04	28,37	26,73
M mensal	26,69	27,16	26,80	25,77	23,84	22,71	22,40	23,57	25,44	26,77	26,07	26,18	25,28

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020, adaptado do INMET, 2020.

A temperatura média para o período em questão é de 25,28 °C. Dentre as médias mensais a mínima é 22,40 °C, no mês de julho, e a média máxima encontra-se 27,16 °C em fevereiro, caracterizando-se as

estações de inverno e verão bem definidas. A baixa variação na amplitude das mesmas se dá, dentre outros fatores, está relacionada principalmente com a variação da altitude, que justifica as diferenças físicas encontradas no local.

A distribuição sazonal das temperaturas médias anuais é apresentada na figura abaixo.

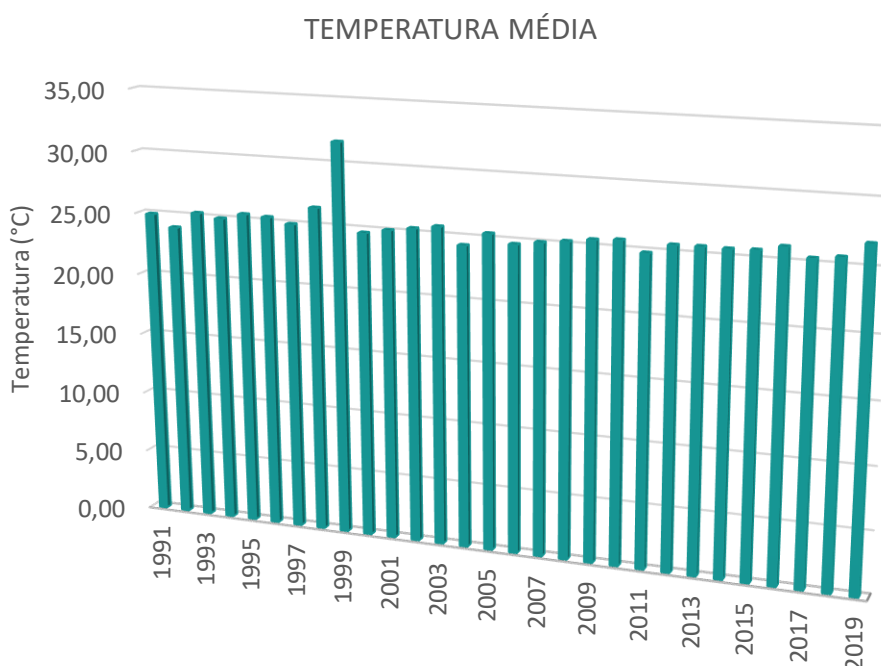


Figura 76 - Temperatura média.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020, adaptado do INMET, 2020.

7.12.2. TEMPERATURA MÉDIA MÍNIMA

A temperatura média mínima para o período em questão é de 19,86 °C. Dentre as médias aritméticas mensais a mínima é 16,26°C, no mês de julho no inverno, e a maior média mínima encontra-se 21,73 °C em março durante o verão. Desta forma, novamente se observa a caracterização das estações de inverno e verão bem definidas.

Abaixo apresenta-se os dados da série histórica de temperatura média mínima mensal e anual para o período de 1991 a 2019.

Tabela 27 - Temperatura média mínima mensal (1991 a 2019).

Ano/mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	M anual
1991	21,41	21,81	21,66	20,26	17,82	16,74	14,82	16,12	18,21	20,47	21,26	21,51	19,34
1992	21,66	20,29	20,68	20,17	18,56	16,69	15,69	17,41	19,74	19,88	20,30	20,68	19,31
1993	20,08	20,38	19,93	20,03	18,19	15,65	19,88	15,99	19,37	21,34	22,78	22,28	19,66

Ano/mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	M anual
1994	21,93	22,21	21,49	20,22	19,11	16,72	16,94	14,94	18,93	21,02	21,44	21,49	19,70
1995	21,30	22,41	22,31	21,25	19,67	15,77	17,35	17,44	19,97	21,49	20,67	21,62	20,10
1996	21,44	21,77	23,26	20,71	17,47	16,21	15,81	17,56	20,51	22,08	21,20	21,65	19,97
1997	21,97	21,21	20,89	19,69	16,98	15,32	16,26	15,17	20,83	22,23	22,83	22,41	19,65
1998	22,53	23,61	23,63	22,99	20,09	17,05	16,78	19,14	20,56	22,15	21,60	21,60	20,98
1999	22,06	22,41	21,27	21,31	17,49	17,13	16,26	15,80	19,49	20,71	20,69	21,26	19,66
2000	21,32	21,64	21,16	20,32	15,48	15,48	16,63	17,13	19,72	21,49	21,91	21,85	19,51
2001	20,67	21,75	21,55	20,16	19,35	17,36	16,93	17,69	19,72	20,74	21,78	21,44	19,93
2002	21,85	21,63	21,62	20,34	17,95	17,44	17,54	17,82	20,43	21,35	21,47	22,50	20,16
2003	22,42	21,87	22,67	21,15	19,32	14,51	16,31	18,52	19,70	20,93	22,17	22,73	20,19
2004	22,22	21,72	21,11	20,52	19,20	16,81	16,13	15,49	18,02	21,42	21,83	21,20	19,64
2005	22,33	21,44	22,14	20,92	18,22	17,67	15,53	18,64	20,82	22,11	21,79	21,19	20,23
2006	20,90	23,12	22,67	20,60	16,61	15,92	13,72	17,63	19,58	21,70	20,86	21,28	19,55
2007	21,81	21,47	20,21	20,29	17,23	14,75	15,89	16,15	18,48	21,92	22,68	21,05	19,33
2008	21,66	21,32	21,32	20,76	17,75	16,90	14,09	16,69	19,30	21,80	22,42	21,21	19,60
2009	21,75	21,73	21,99	21,03	17,59	17,57	15,97	18,60	21,47	21,99	20,81	21,62	20,18
2010	21,90	22,02	21,99	20,27	18,87	15,74	17,12	15,98	19,14	21,79	21,59	21,01	19,79
2011	20,95	21,50	22,08	20,22	17,34	16,75	15,60	17,11	17,29	21,15	20,36	21,15	19,29
2012	20,76	21,12	21,89	21,37	18,65	17,21	15,77	17,17	19,77	21,50	22,11	21,32	19,89
2013	22,07	21,48	22,53	20,69	18,53	18,48	17,47	17,51	19,91	20,44	21,44	21,61	20,18
2014	20,65	21,16	21,67	20,62	18,07	17,46	17,06	15,99	19,44	20,65	21,13	20,98	19,57
2015	21,27	21,28	21,15	20,56	18,68	17,84	17,53	17,31	20,60	22,42	23,23	22,02	20,32
2016	21,75	20,90	22,04	20,72	18,11	15,94	15,79	18,25	20,44	21,88	21,15	20,85	19,82
2017	21,47	21,49	21,35	20,39	19,03	17,54	15,30	15,36	18,66	21,81	21,33	21,09	19,57
2018	21,53	21,52	21,17	19,96	17,97	17,23	15,45	19,33	20,46	21,98	21,47	20,56	19,89
2019	21,91	22,82	22,67	22,35	20,82	17,94	15,83	18,34	20,12	21,99	23,47	22,62	20,91
M mensal	21,57	21,69	21,73	20,69	18,28	16,68	16,26	17,11	19,68	21,46	21,65	21,51	19,86

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020, adaptado do INMET, 2020.

A distribuição sazonal das temperaturas médias anuais é apresentada na figura abaixo.

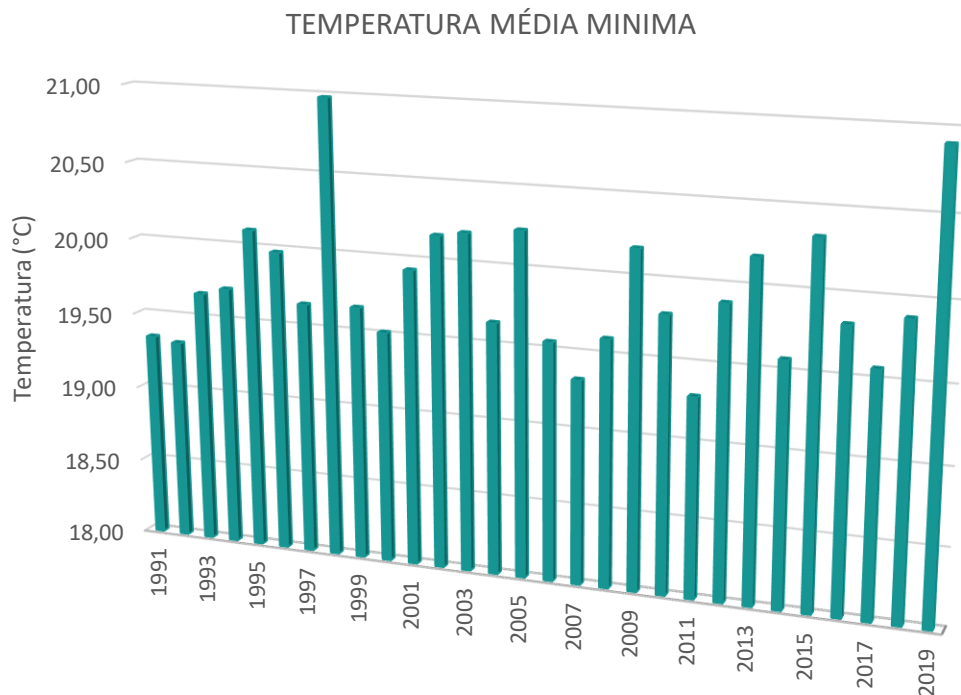


Figura 77 - Histograma de temperatura média mínima anual.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020, adaptado do INMET, 2020.

Observa-se que a variação de amplitude entre as médias aritméticas para o período são de apenas 1,87°C.

7.12.3. TEMPERATURA MÉDIA MÁXIMA

Pode-se observar na tabela abaixo que a temperatura média máxima para a série histórica de 1991 a 2019 é de 32,33 °C. Dentre as médias aritméticas mensais a mínima é 29,73°C, no mês de julho durante o inverno, e a maior média mínima encontra-se 35,39 °C em março no verão. Assim, observa-se novamente as definições das estações de inverno e verão.

Abaixo apresenta-se os dados da série histórica de temperatura média máxima mensal e anual para o período de 1991 a 2019.

Tabela 28 - Temperatura média máxima mensal (1991 a 2019).

Ano/mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	M anual
1991	31,37	33,26	32,45	31,89	29,60	29,63	28,84	28,97	30,26	32,10	30,70	32,78	30,99
1992	30,28	29,41	31,84	32,40	31,16	28,68	28,52	29,71	31,52	32,35	29,89	29,05	30,40
1993	32,69	32,90	35,33	32,89	29,56	28,51	32,35	30,49	34,23	34,09	35,54	32,65	32,60
1994	32,54	36,31	32,49	30,94	31,23	29,67	29,29	30,58	31,80	34,14	31,87	32,89	31,98
1995	36,77	35,39	35,31	31,35	31,57	29,75	29,31	31,37	32,38	33,14	31,43	31,73	32,46
1996	34,01	36,57	36,44	32,90	31,21	30,20	29,51	30,05	32,80	33,72	30,58	32,77	32,56
1997	33,17	33,46	29,99	30,62	28,88	29,46	29,80	31,06	34,61	34,46	35,60	34,21	32,11
1998	34,88	37,27	36,48	35,49	32,75	29,81	30,54	33,04	34,14	33,39	30,22	32,63	33,39
1999	34,42	35,74	33,24	32,82	31,20	30,89	29,80	29,69	32,44	31,50	29,50	31,66	31,91
2000	32,32	33,92	31,95	31,08	30,99	29,84	29,50	31,09	30,55	35,28	32,72	31,03	31,69
2001	33,14	36,17	32,92	32,64	31,30	29,59	29,58	30,06	31,50	30,94	31,21	32,19	31,77
2002	31,93	32,28	32,96	33,03	31,24	29,59	29,78	31,27	30,51	34,84	32,73	33,87	32,00
2003	32,47	35,07	34,86	32,83	31,22	30,52	28,99	30,12	32,18	34,16	33,60	34,95	32,58
2004	31,19	31,68	30,16	30,18	29,10	27,26	27,12	30,17	32,44	33,58	32,32	32,43	30,64
2005	33,79	32,23	33,05	33,59	31,23	29,42	29,55	31,42	32,97	36,44	30,85	30,78	32,11
2006	33,75	37,33	32,55	31,14	30,01	27,77	28,81	31,11	31,22	31,81	30,92	31,46	31,49
2007	33,18	31,28	33,22	32,33	30,18	29,86	30,48	30,72	32,10	34,67	35,12	33,51	32,22
2008	33,89	34,15	33,07	33,80	31,55	30,18	29,19	32,43	32,87	35,98	32,20	30,69	32,50
2009	32,45	34,63	35,76	31,48	29,45	29,62	30,95	31,68	34,95	33,66	34,04	32,77	32,62
2010	36,40	36,95	33,21	32,22	31,34	28,18	32,35	32,35	32,35	34,10	31,31	32,74	32,79
2011	33,48	36,40	33,56	32,07	31,05	30,37	30,72	32,90	32,55	31,46	30,74	31,57	32,24
2012	32,49	36,27	35,96	35,23	29,79	30,58	30,65	30,53	33,81	35,60	30,97	35,08	33,08
2013	34,57	35,09	35,39	32,01	31,87	30,91	30,54	31,75	32,97	32,82	33,85	31,89	32,81
2014	34,09	36,36	34,54	33,95	32,02	30,17	29,80	31,84	33,86	34,06	33,05	32,62	33,03
2015	37,31	34,75	34,52	32,89	30,09	29,77	29,82	31,18	32,51	32,51	32,51	37,63	32,96
2016	32,51	35,96	36,39	35,38	32,53	30,38	30,29	32,07	34,61	34,77	32,93	33,15	33,41
2017	35,44	33,38	35,25	32,62	30,88	30,31	27,42	30,61	31,77	35,93	32,50	31,48	32,30
2018	36,26	32,59	33,54	31,52	30,45	30,24	30,71	32,53	34,69	34,69	32,12	32,77	32,68
2019	37,20	36,91	36,10	34,78	33,11	31,10	29,91	30,58	33,91	35,73	36,59	36,15	34,34
M mensal	33,72	34,61	33,88	32,62	30,92	29,73	29,80	31,08	32,71	33,86	32,33	32,73	32,33

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020, adaptado do INMET, 2020.

A distribuição sazonal das temperaturas médias anuais é apresentada na figura abaixo.

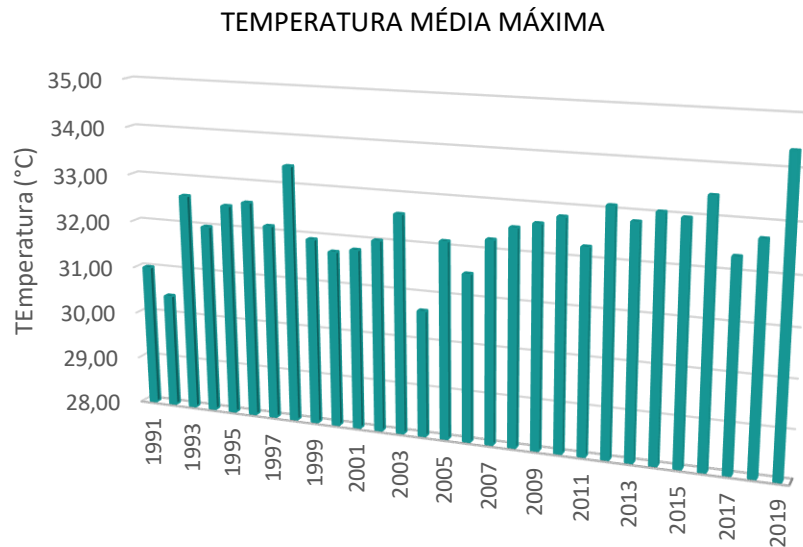


Figura 78 - Histograma de temperatura média máxima anual.
 Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020, adaptado do INMET, 2020.

A distribuição sazonal das temperaturas médias mensais para o período observado é apresentada na figura abaixo. A mesma referência a caracterização climática de semiárido apresentada anteriormente e ratifica a diferenciação entre as estações na região.

Observa-se que os meses de janeiro, fevereiro, março e abril apresentam maior amplitude termal seguindo de diminuição na temperatura nos meses de maio a agosto, a partir deste ponto observa-se um crescente aumento na temperatura retornando aos mesmos índices do início do ano. Caracterizando apenas duas estações na região.

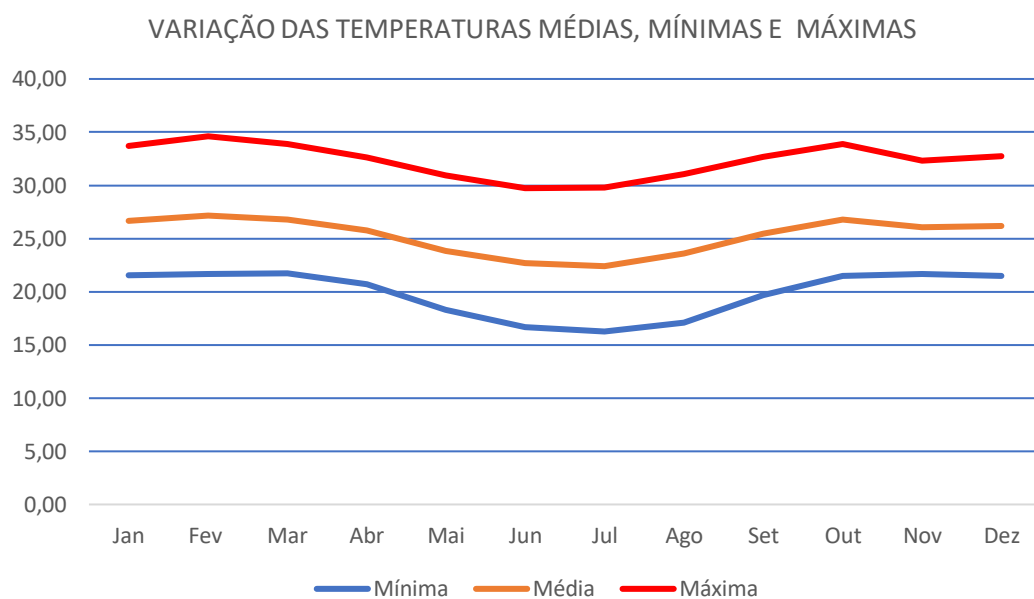


Figura 79 -Variação da amplitude da temperatura mensal para as médias.
 Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020, adaptado do INMET, 2020.

7.13. UMIDADE

Esta variável expressa a capacidade do ar circulante em captar o vapor d'água das superfícies livres, solos e vegetação. A precipitação é derivada desta água atmosférica. A alta umidade atmosférica implica em pelo menos dois efeitos benéficos possíveis nos crescimentos das plantas. Primeiramente muitas plantas podem absorver diretamente umidade do ar saturado, segundo a umidade pode afetar a fotossíntese. A umidade atmosférica tende a decrescer com o aumento da latitude, mas a umidade relativa, sendo uma função inversa da temperatura, tende a aumentar. Ela também decresce com a altitude e é maior sobre áreas vegetadas do que sobre o solo estéril (IGAM, 2018).

A tabela abaixo mostra a umidade relativa no local selecionado, considerando a média anual e as médias para o período seco e úmido. O valor médio anual da umidade relativa para a bacia fica por volta dos 61%.

Tabela 29 - Umidade relativa.

Estação	Anual (%)	Período Seco (%)	Período Chuvoso (%)
Araçuaí	61,13	54,39	63,41

Fonte: INMET, 2020.

Abaixo apresenta-se os dados da série histórica de umidade relativa do ar mensal e anual para o período de 1991 a 2019.

Tabela 30 - Série histórica de umidade relativa do ar.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	M anual
1991	53,12	48,97	53,19	49,24	51,52	54,78	53,39	49,21	53,67	53,73	59,91	57,98	53,23
1992	66,62	60,73	58,97	54,83	57,04	56,16	55,98	55,68	53,60	53,19	59,31	66,46	58,21
1993	57,93	54,80	49,65	54,74	59,51	58,90	53,70	52,86	47,80	50,75	52,78	60,87	54,52
1994	64,37	50,48	62,51	61,38	58,31	57,36	57,60	55,07	51,46	53,48	53,69	53,85	56,63
1995	56,76	48,56	47,77	55,26	53,86	51,55	50,90	50,68	52,05	60,09	68,72	75,32	55,96
1996	65,44	56,69	57,69	61,41	57,65	59,23	53,65	53,51	54,26	54,73	74,74	73,48	60,21
1997	71,32	66,13	76,90	74,38	72,35	68,58	53,70	55,13	53,97	57,85	59,04	67,09	64,70
1998	67,08	57,53	57,65	55,58	58,38	58,53	59,05	53,44	48,46	57,15	77,65	73,71	60,35
1999	63,60	57,70	68,94	64,64	63,16	59,93	53,70	56,08	48,38	58,04	75,38	75,94	62,12
2000	76,19	67,46	78,27	75,47	67,43	63,26	62,66	55,70	60,35	47,57	66,47	79,19	66,67
2001	66,14	57,63	70,48	60,75	66,21	62,75	58,90	54,17	53,70	65,15	75,00	69,83	63,39
2002	76,42	73,64	68,63	62,83	65,98	65,98	64,68	57,31	62,30	47,44	63,89	68,10	64,77
2003	78,76	57,71	58,15	63,41	60,48	55,35	54,49	55,24	54,12	48,14	57,53	60,65	58,67
2004	74,28	77,47	81,84	80,09	79,15	76,19	67,14	54,94	47,45	51,57	63,71	71,31	68,76

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	M anual
2005	71,33	74,61	72,15	62,07	64,32	65,86	60,81	55,31	56,13	42,88	69,52	75,06	64,17
2006	62,64	58,13	77,11	74,91	67,75	65,38	61,64	55,07	57,33	65,29	74,30	77,40	66,41
2007	74,31	79,46	71,73	71,70	71,16	65,21	58,77	51,44	51,28	43,80	50,03	65,44	62,86
2008	63,54	67,05	67,81	67,33	59,25	58,05	54,65	47,96	50,61	41,35	68,53	77,65	60,31
2009	76,69	63,30	61,11	73,34	69,47	65,89	57,73	54,48	48,58	62,83	62,10	73,59	64,09
2010	60,15	59,70	75,16	68,98	68,81	63,74	59,52	50,08	47,50	58,89	77,18	77,49	63,93
2011	73,04	59,11	71,40	73,15	66,40	62,55	59,52	51,10	48,56	64,90	69,53	75,63	64,57
2012	69,88	56,88	54,13	56,98	70,12	68,52	60,06	57,74	50,67	48,57	78,69	64,90	61,43
2013	67,35	62,31	60,73	65,91	63,20	62,73	58,18	51,46	53,75	57,40	59,88	79,85	61,90
2014	66,99	52,51	63,70	60,89	59,90	63,98	61,98	53,50	46,68	51,03	66,58	69,58	59,78
2015	51,54	65,03	63,73	66,11	68,55	64,43	62,89	54,55	42,50	43,46	49,46	53,89	57,18
2016	74,41	62,00	55,22	51,95	54,98	60,29	56,48	53,70	47,61	53,31	65,03	70,99	58,83
2017	56,52	70,26	58,02	63,18	62,43	60,38	60,42	52,44	49,56	44,80	64,39	73,85	59,69
2018	54,65	72,42	73,56	68,84	65,38	62,83	57,09	53,19	47,49	55,89	67,67	72,15	62,59
2019	52,59	62,47	60,25	64,68	60,09	61,00	56,84	56,29	49,04	49,09	52,16	56,65	56,76
M mensal	65,99	62,09	64,71	64,28	63,55	62,05	58,14	53,70	51,34	53,19	64,93	69,58	61,13

Fonte: Vektor Ambiental e Urbanística, 2020, adaptado do INMET, 2020.

A distribuição sazonal da umidade relativa do ar, suas médias mensais e anuais, é apresentada na figura abaixo.

MÉDIA DE UMIDADE RELATIVA DO AR (1991-2019)



Figura 80 -Histograma de umidade relativa do ar.
 Fonte: Vektor Ambiental e Urbanística, adaptado do INMET, 2020.

Com relação a sua distribuição temporal, pode-se constatar que o período de menor umidade corresponde aos meses de inverno (maio a setembro), coincidindo com o período em que as precipitações são menos frequentes.

7.14. EVAPOTRANSPIRAÇÃO

A evaporação pode ser caracterizada pela junção de dois processos: evaporação e transpiração. A evaporação é a passagem de um corpo do estado líquido para o gasoso. A vaporização toma o nome de evaporação quando se produz unicamente na superfície livre de um líquido. A evaporação sofre influência principalmente da latitude, da velocidade do vento, da radiação global, da temperatura do ar e da água, da umidade, entre outras. A transpiração, por sua vez, é o processo de evaporação da água em animais e vegetais.

O conhecimento da água perdida por evapotranspiração é fundamental para se conhecer o balanço hídrico de certa região. Ela afeta diretamente o rendimento de bacias hidrográficas, a umidade atmosférica, a determinação da capacidade de reservatórios, regime de chuvas, entre outros. A evapotranspiração é melhor percebida em ambientes onde estes dois processos ocorrem simultaneamente: em solos com cobertura vegetal é praticamente impossível separar o vapor d'água proveniente da evaporação do solo daquele originado da transpiração das plantas.

Diferentes ambientes apresentarão diferentes taxas de evapotranspiração, uma vez que ela é afetada por vários fatores, como: estágio de crescimento da planta, crescimento ou nível de maturidade, tipo de folha, a porcentagem de cobertura vegetal do solo, radiação solar, umidade, temperatura e o vento. A taxa de evapotranspiração da floresta será muito maior do que qualquer cultivo ou pastagem, mas modificações no uso do solo, geralmente implicam em mudanças no fluxo de vapor de água para a atmosfera e, conseqüentemente, no ciclo da água.

Abaixo apresenta-se os dados da série histórica para evapotranspiração para o período de 2003 a 2019, sendo apenas estes dados disponíveis na estação Araçuaí.

Tabela 31 - Série histórica para evapotranspiração.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	M anual
2003	147,85	153,44	165,88	128,24	100,12	70,85	72,71	93,14	118,29	156,73	143,97	166,00	126,44
2004	146,76	151,87	159,89	110,85	94,16	70,53	67,12	77,18	110,98	148,05	137,98	144,72	118,34
2005	147,31	124,75	141,46	129,75	97,59	76,97	71,70	103,25	125,19	182,90	140,98	155,36	124,77
2006	152,36	143,35	155,74	122,95	77,83	64,14	61,13	96,85	106,75	134,59	122,17	139,62	114,79
2007	124,21	114,65	128,67	134,37	101,40	62,30	75,82	84,85	102,78	163,84	100,97	153,45	112,28
2008	155,93	145,20	138,00	125,08	86,67	76,96	63,01	91,05	116,59	177,25	146,32	126,68	120,73

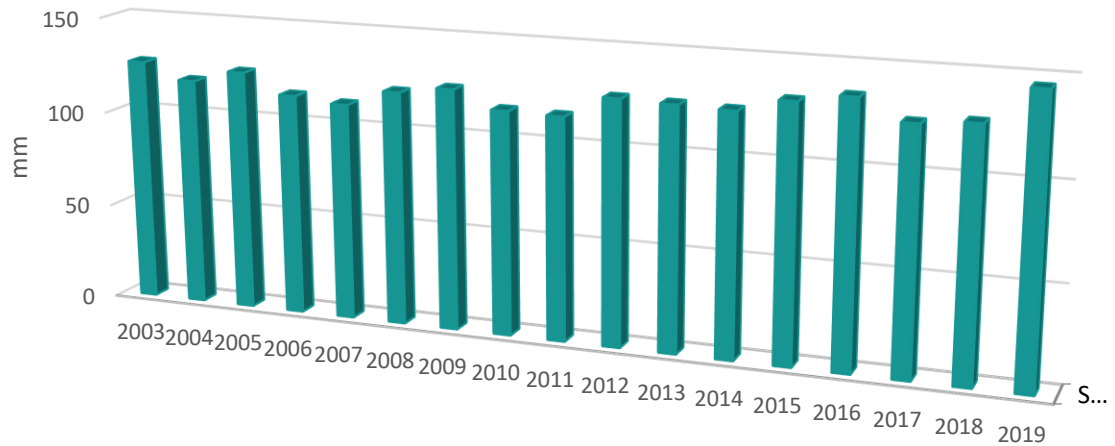
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	M anual
2009	140,30	146,72	162,23	112,36	82,21	76,97	81,21	91,23	150,69	153,07	149,63	146,42	124,42
2010	178,56	162,14	139,82	113,75	96,35	71,24	61,13	63,02	91,45	147,87	123,69	139,62	115,72
2011	141,98	155,16	143,12	112,87	88,84	77,93	77,92	102,70	102,25	127,22	115,53	135,15	115,06
2012	140,65	153,36	166,93	141,94	89,91	81,07	77,98	84,84	124,21	160,10	128,87	164,23	126,17
2013	163,04	144,85	165,36	116,98	102,11	88,76	86,63	98,92	121,16	130,26	147,93	138,37	125,36
2014	147,30	153,00	151,46	129,89	103,38	83,23	81,11	90,47	125,50	147,89	139,73	141,65	124,55
2015	185,73	143,25	153,15	124,04	94,72	84,32	85,50	96,45	128,44	138,09	138,13	203,41	131,27
2016	154,17	160,19	179,84	151,60	113,79	80,01	82,25	109,34	139,31	161,87	144,73	148,37	135,46
2017	179,87	135,45	160,05	125,48	103,38	87,64	65,06	83,62	108,76	172,55	139,73	140,00	125,13
2018	183,76	130,91	141,57	110,19	95,93	84,32	81,11	115,99	140,69	167,06	138,13	140,00	127,47
2019	189,70	166,68	174,47	145,30	128,03	89,89	76,87	95,23	131,44	168,88	191,82	189,06	145,61
M mensal	157,62	146,18	154,57	125,63	97,44	78,07	74,60	92,83	120,26	155,19	138,25	151,30	124,33

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020, adaptado do INMET, 2020.

Nos meses secos, de abril a setembro, tem-se 50% dos totais evaporados na área. Em termos de totais médios anuais, Araçuaí apresenta totais médios anuais próximos a 2.113,57 mm, sendo medidos em evaporímetro Piché. Os valores maiores se verificam no semestre de maio a outubro e os menores de novembro a janeiro. O nível mínimo médio de evaporação acontece no mês de julho, na estação de Araçuaí quando este atingiu 74,60 mm, e a máxima evaporação média mensal corresponde também a esta estação com um valor de 157,62 mm no mês de janeiro.

A distribuição sazonal das temperaturas médias anuais é apresentada na Figura 81.

EVAPOTRANSPIRAÇÃO


Figura 81 - Histograma de evaporação média anual.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020, adaptado do INMET, 2020.

7.15. NEBULOSIDADE

A nebulosidade é o grau de cobertura do céu pelas nuvens durante um período fixo de tempo. Geralmente emprega-se uma escala que varia de 0 (zero), que indica um céu completamente livre de nuvens, a 10 (dez), representando um céu totalmente coberto (IGAM, 2018).

Abaixo apresenta-se os dados da série histórica para nebulosidade para o período de 1990 a 2019, sendo apenas estes dados disponíveis na estação Araçuaí.

Tabela 32 - Série histórica para nebulosidade.

Ano/mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	M anual
1990	3,28	4,80	2,95	3,78	3,75	3,48	3,96	5,88	4,48		5,03	4,41	4,16
1991	6,55	5,19	5,30	4,38	4,18	4,06	4,03	4,47	5,19	5,92	6,91	5,67	5,15
1992	8,40	6,07	3,62	3,71	3,18	3,60	3,43	3,96	4,77		6,60	8,20	5,05
1993	3,69	4,02	1,58	3,46	4,30	2,97		3,12	2,93	3,97	3,49	5,63	3,56
1994	5,38	3,33	5,19	3,82	3,17	3,76	4,65	2,10	2,88	3,23	5,37	5,25	4,01
1995	2,31	3,82	3,31	6,23	4,02	3,28	4,92	2,19	3,09	4,12	6,10	7,10	4,21
1996	4,00	3,46	3,68	4,14	3,25	3,92	3,56	4,68	3,99	4,29	7,70	6,10	4,40
1997	5,14	5,61	6,97	4,99	3,93	3,06		1,67	3,06	4,82	3,52	5,90	4,42
1998	5,03	3,63	4,20	3,68	4,28	4,21	2,66	2,90	2,01	5,12	7,86	5,12	4,22

Ano/mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	M anual
1999	4,33	4,71	4,77	5,14	3,61	3,34		3,83	3,37	5,17	7,80	6,56	4,79
2000	6,49	4,84	5,68	5,52	3,76	3,78	4,70	3,27	5,12	3,18	5,69	7,55	4,97
2001	4,34	3,58	5,20	3,67	5,12	5,16	4,60	4,35	5,16	6,91	7,14	6,62	5,15
2002	6,70	5,51	5,13	3,85	3,57	4,79	5,54	3,78	6,59	2,92	5,28	6,39	5,01
2003	7,17	4,02	4,78	4,52	4,92	1,84	4,03	5,19	4,44	4,29	5,49	5,03	4,65
2004	7,26	6,09	7,19	5,77	5,69	5,28	5,69	3,37	2,26	4,76	5,87	5,47	5,39
2005	6,42	5,89	5,44	4,48	4,79	5,79	4,22	4,37	5,02	2,35	7,76	6,95	5,29
2006	4,38	4,34	6,76	5,34	4,23	5,39	3,96	3,96	5,71	7,84	6,97	6,81	5,47
2007	6,04	6,81	3,70	4,55	3,98	3,11	4,12	3,00	4,11	4,33	5,24	6,12	4,59
2008	6,24	5,83	5,98	4,06	4,30	4,34	3,28	2,74	4,63	2,61	7,74	7,43	4,93
2009	6,04	4,42	4,84	7,19	5,38	5,68	3,84	5,04	3,98	6,33	4,51	6,18	5,29
2010	4,37	4,68	5,28	5,22	4,71	4,42	4,68	3,39	3,46	6,10	7,38	6,18	4,99
2011	5,60	4,88	6,84	6,27	4,49	4,67	3,57	3,08	3,08	7,77	7,67	7,30	5,44
2012	6,40	5,52	5,01	3,79	6,12	3,71	3,82	5,06	4,20	4,29	8,31	3,49	4,98
2013	6,78	4,71	5,44	6,04	4,08	5,04	4,38	3,74	5,40	6,09	5,87	7,81	5,45
2014	4,84	4,88	6,72	4,27	4,17	5,30	5,24	2,99	3,26	4,30	6,04	5,87	4,82
2015	3,33	5,52	4,97	5,26	6,40	5,42	5,10	4,29	1,60	3,03	4,57	4,31	4,48
2016	7,45	3,07	4,34	4,16	4,12	4,28	3,45	4,05	3,94	4,75	6,59	6,32	4,71
2017	3,98	6,55	4,52	4,13	5,66	3,77	6,53	3,25	4,90	3,70	6,78	6,59	5,03
2018	4,20	6,04	5,23	6,04	4,91	4,26	2,65	4,31	3,02	5,26	6,77	5,89	4,88
2019	3,01	5,13	5,19	4,80	3,71	4,47	3,35	5,02	3,66	4,43	5,28	5,16	4,43
M mensal	5,37	4,90	5,06	4,78	4,42	4,23	4,23	3,70	3,96	4,71	6,29	6,17	4,82

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020, adaptado do INMET, 2020.

A média mensal da nebulosidade varia sazonalmente com a precipitação. A média anual é igual a 4,82 e apresenta o maior índice da região. Os menores valores registrados correspondem 3,70 no mês de agosto. A nebulosidade máxima mensal se verifica entre os meses de novembro a janeiro com média de aproximadamente de 5. A figura abaixo permite visualizar o comportamento da nebulosidade ao longo do ano.

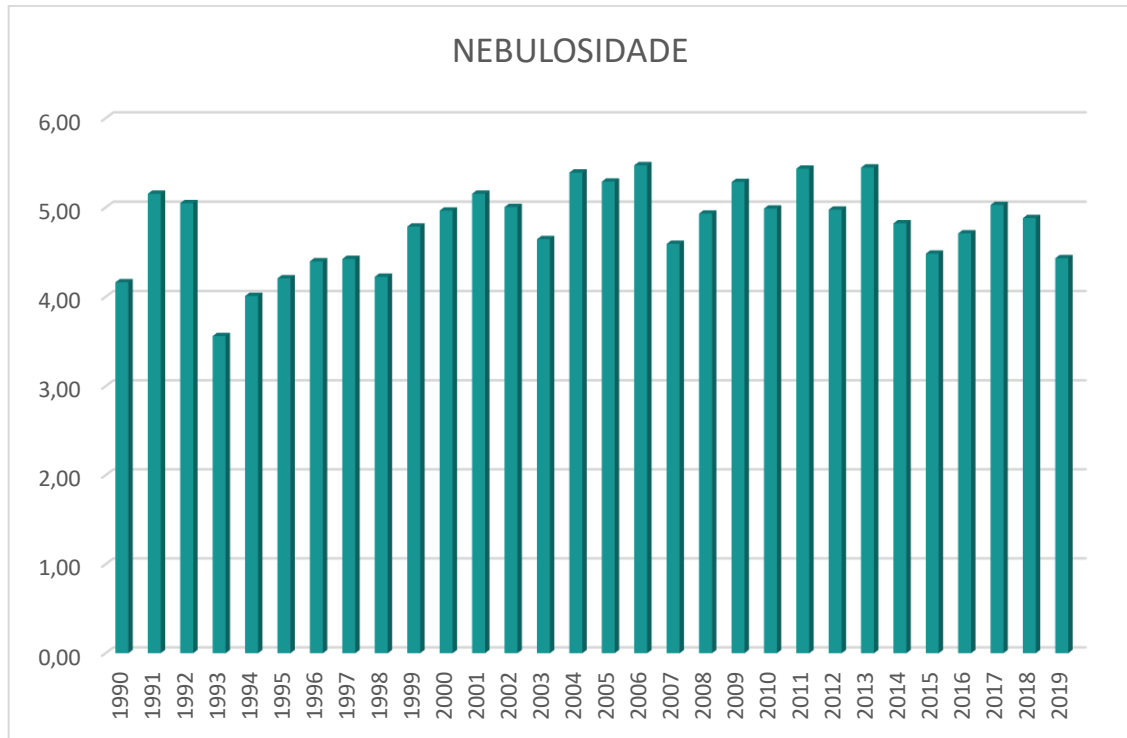


Figura 82 -Histograma de nebulosidade.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística,2020, adaptado do INMET, 2020.

7.16. INSOLAÇÃO

A insolação apresenta padrão inverso à nebulosidade e à precipitação, com maior incidência solar no período de abril a setembro, conforme mostra a figura abaixo.

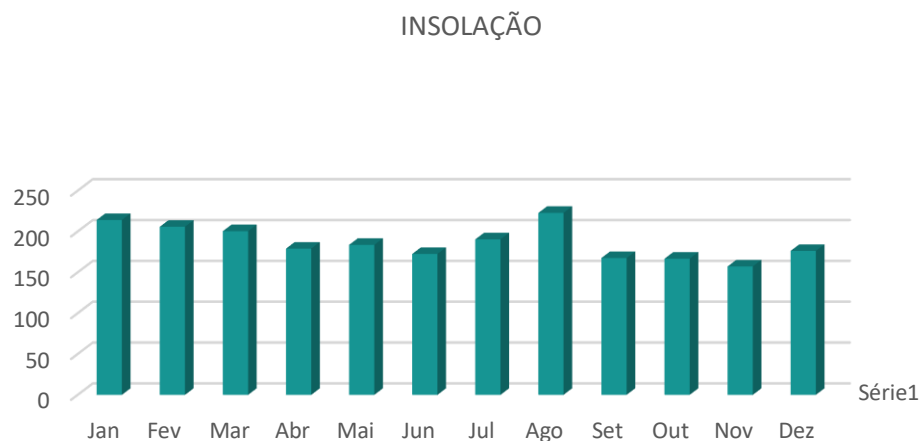


Figura 83 -Histograma de insolação média mensal.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística,2020, adaptado do INMET, 2020.

Na estação de Araçuaí, a insolação total média é de 2.236 horas, com máxima 223 horas para o mês de agosto e mínima de 157 horas em novembro.

7.17. VENTOS

Os ventos são caracterizados por sua intensidade e direção, que são medidos pelo anemômetro. As duas variáveis são fortemente influenciadas pelas irregularidades topográficas. Os registros anemométricos na estação meteorológica de Araçuaí permitiram estabelecer as velocidades médias para cada mês, as quais são apresentadas na tabela e na figura abaixo.

Tabela 33 - Velocidades médias para ventos.

Estação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Araçuaí	0,24	0,19	0,09	0,16	0,18	0,17	0,15	0,18	0,31	0,28	0,16	0,18	0,19

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística,2020, adaptado do INMET, 2020.

Ventos - Estação Araçuaí

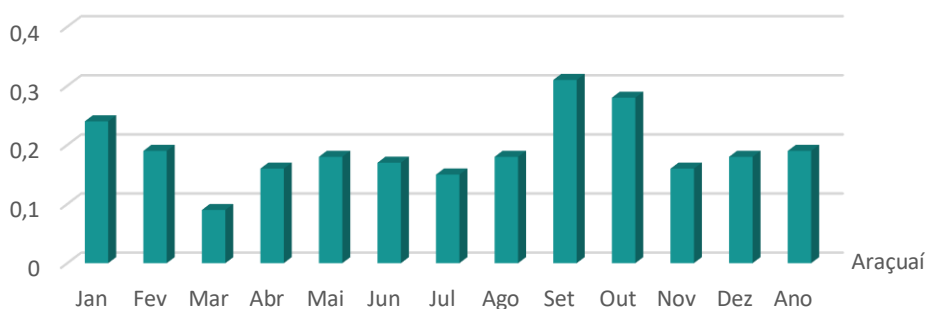


Figura 84 - Velocidade dos Ventos média mensal.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística,2020, adaptado do INMET, 2020.

7.18. QUALIDADE DO AR

O monitoramento da qualidade do ar é realizado para determinar o nível de concentração de um grupo de poluentes universalmente consagrados como indicadores, selecionados devido à sua maior frequência de ocorrência na atmosfera e aos efeitos adversos que causam ao meio ambiente. São eles: material particulado (poeira), dióxido de enxofre (SO₂), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x), hidrocarbonetos (HC) e ozônio (O₃) (FEAM, 2020).

Para cada uma dessas substâncias, foram definidos padrões de qualidade do ar, ou seja, limites máximos de concentração que, quando ultrapassados, podem afetar a saúde, a segurança e o bem-

estar da população, bem como ocasionar danos ao meio ambiente em geral. No Brasil, os padrões de qualidade do ar foram fixados pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), por meio da Resolução Conama 03/90, sendo também adotados em Minas Gerais (FEAM, 2020).

A divulgação dos dados do monitoramento é realizada por meio do cálculo dos Índices de Qualidade do Ar (IQA) – uma ferramenta matemática utilizada para converter as concentrações dos poluentes nas escalas boa, regular, inadequada, má, péssima e crítica. O objetivo do IQA é permitir uma informação precisa, rápida e facilmente compreendida sobre os níveis diários de qualidade do ar (FEAM, 2020).

Entretanto, infelizmente não há registros técnicos oficiais de dados referentes aos Índices de Qualidade do Ar (IQA) para a região deste estudo. Desta forma, visando apresentar dados consistidos optou-se em utilizar os dados referentes a transporte de Monóxido de Carbono para fins de análise de qualidade do ar, Emissões de Queimadas, Emissões Urbano / Industriais do CPTEC – Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, integrado ao INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

Tendo em vista que os dados são apresentados em sistema e não há fornecimento de dados para análise.

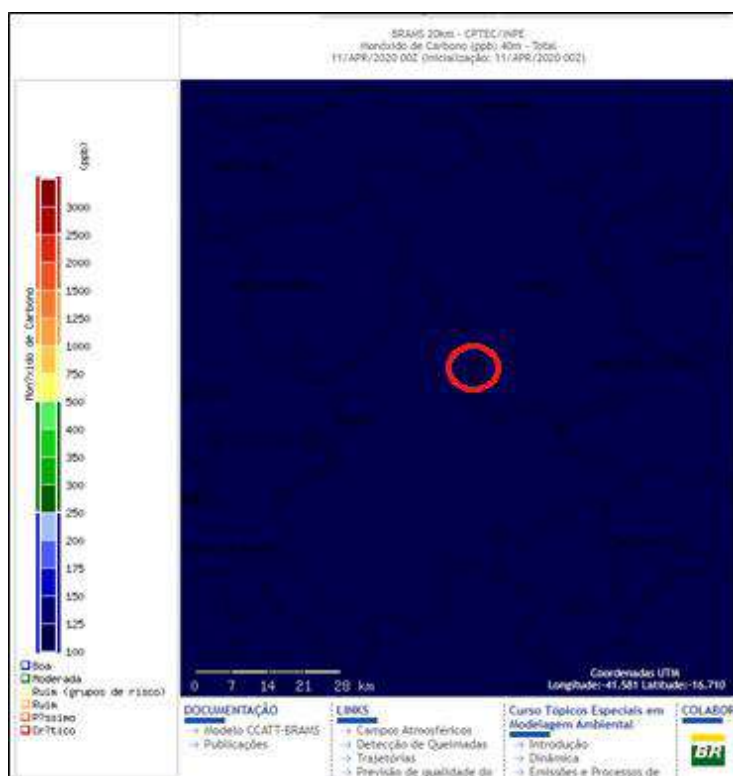


Figura 85 - Monóxido de carbono.

Fonte: CPTEC/INPE CCATT-BRAMS – 20/04/2020 (Data: Inicialização: 11/04/2020).

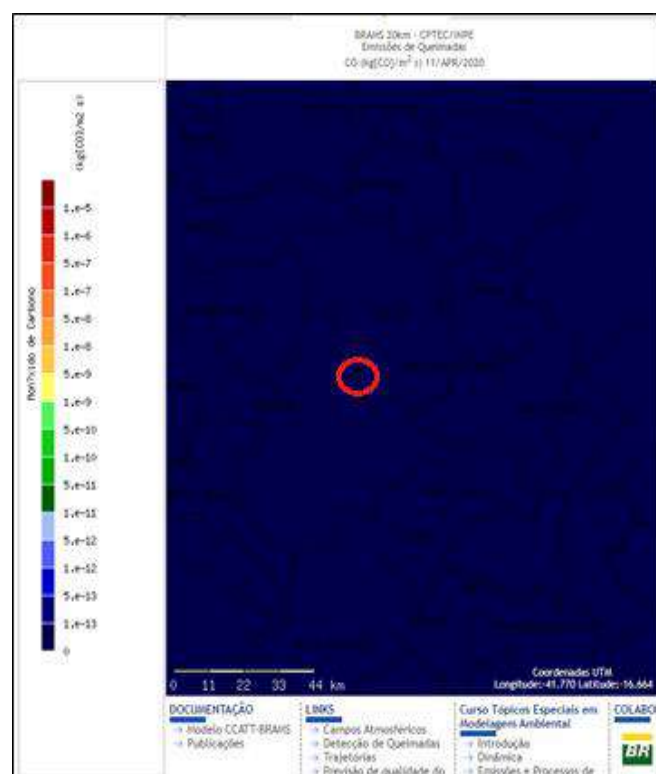


Figura 86 - Emissões de queimadas.

Fonte: CPTEC/INPE CCATT-BRAMS – 20/04/2020 (Data: Inicialização: 11/04/2020).

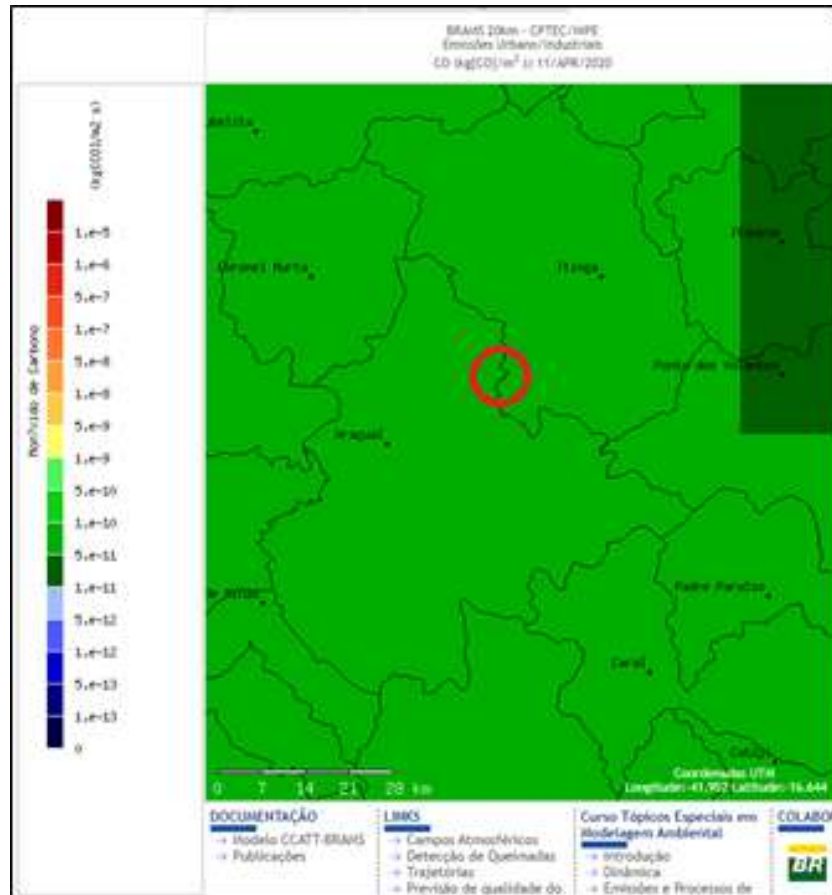


Figura 87 - Emissões urbano/industriais.

Fonte: CPTEC/INPE CCATT-BRAMS – 20/04/2020 (Data: Inicialização: 11/04/2020).

7.19. SOM E RUÍDO

Segundo Andrade (2004), a audição humana responde a uma extensa faixa de intensidade acústica intervalada entre o limiar da audição ao limiar da dor. As pressões toleráveis pelo ouvido humano variam desde 0,00002 Pa a 20 Pa. O dB consiste em uma escala logarítmica, sendo 0 dB equivalente a 20 μ Pa.

Com o objetivo de definir as grandezas intensidade, pressão e potência acústica, são utilizados os níveis de intensidade sonora, de potência sonora e de pressão sonora. No emprego da palavra nível, é sempre utilizada a unidade dB, visto que a medida consiste em uma razão relativa a um nível de referência sonora. O aumento no nível de pressão sonora resultante da adição de duas fontes iguais é de apenas 3 dB.

Em adição, o ouvido humano tem sensibilidade diferenciada para cada faixa de frequência, sendo que sons de mesma intensidade emitidos em diferentes faixas de frequência provocam diferentes sensações sonoras. As altas frequências consistem nas mais incômodas, tendo havido a necessidade de ajustar o decibel a tal sensibilidade do ouvido, sendo definida a ponderação A do dB que ajusta a

variação do nível de pressão do som de acordo com a frequência. Assim, a unidade dB (A) atribui intensidade aparente maior aos sons agudos (alta frequência) do que aos graves (baixa frequência).

Devido à imprecisão em associar níveis sonoros ao incômodo, é estabelecido que o nível de audibilidade define o nível de pressão sonora necessário para que se tenha uma mesma resposta de intensidade. Por exemplo, um som de 70 dB em uma frequência de 50 Hz deve ter um nível 20 dB mais alto para dar a mesma audibilidade subjetiva em um tom de 1.000 Hz.

Nas curvas de audibilidade, como mostra a Figura 88, observa-se uma maior sensibilidade nas frequências mais altas, entre 2 e 5 KHz.

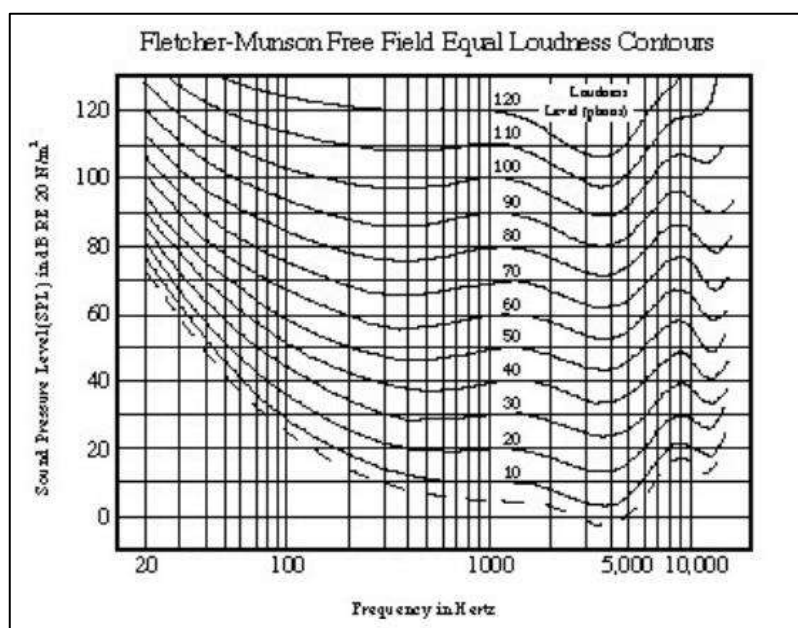


Figura 88 - Curvas de audibilidade.

Fonte: Andrade, 2004.

A representação das amplitudes em frequências é feita através da análise espectral, dividindo o espectro sonoro em faixas de oitavas, dada a sensibilidade do ouvido humano a pequenas variações de frequências. As séries de frequências centrais das faixas de oitava normalizadas são dadas por 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000 e; 8000 Hz, se relacionando aos valores de níveis de ruído correspondentes.

A medição do som é executada por um medidor que responde ao som da mesma forma que o ouvido humano em medidas objetivas. Se o nível sonoro flutuar de forma muito rápida, o ponteiro do medidor ou seu display digital se moverá de forma irregular, não sendo significativa a leitura. Desta forma, são usadas duas características de respostas: rápida e lenta, direcionadas as respostas de rápida reação e de resposta mais vagarosa.

➤ **PRINCIPAIS FONTES DE RUÍDO DO EMPREENDIMENTO**

A área em que o empreendimento Grota do Cirilo - Pegmatito Xuxa Cava Sul está inserido é caracterizada pela existência de poucas comunidades residentes em seu entorno. Na área de influência direta do projeto, há somente uma comunidade denominada Piauí Poço Dantas com aproximadamente 80 casas, sendo algumas fechadas ou abandonadas.

Não foi possível levantar dados sobre emissão de ruídos na comunidade em questão, uma vez que não há dados oficiais para a localidade. Foi possível levantar através de visita ao local que se trata de área rural, distante de centros urbanos, portanto não há gerações de ruídos significativas.

Por se tratar de comunidade rural fatalmente o nível de ruído da Comunidade Piauí Poço Dantas será alterado pela implantação do empreendimento. Como está localizada dentro do buffer de 500 metros da área de influência direta do projeto, estará mais susceptível aos impactos sonoros ocasionados pelo mesmo.

Conforme já citado no presente estudo, a Cava Sul não terá planta de beneficiamento, uma vez que o minério lavrado será transportado para a usina de beneficiamento, já licenciada, na Cava Norte, portanto não haverá emissão de ruído proveniente do beneficiamento de minério nesta área. O presente estudo contempla programa de monitoramento de ruído e vibrações a fim de minimizar os impactos gerados pela implantação do empreendimento.

A tabela abaixo apresenta as principais fontes geradoras de ruído.

Tabela 34 - Principais fontes emissoras de ruídos.

Fases	Fonte emissora de ruído	Etapas
LI+LO	Carregadeira	Extração/Lavra
	Retroescavadeira	
	Escavadeira	
	Trator de Esteira	
	Caminhões	
	Detonações (Explosivos e Pyroblast)	Pilhas de Rejeito/Estéril
	Carregadeira	
	Retroescavadeira	
	Escavadeira	
	Trator de Esteira	
Caminhões		

Fases	Fonte emissora de ruído	Etapas
LI+LO	Veículos Leves (Automóvel)	Transporte dos funcionários
LI+LO	Veículos Médios (Ônibus e Caminhões pequenos)	
LI+LO	Veículos Pesados (Caminhões pesados, Máquinas e Carretas)	Transporte de material

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

7.20. ESPELEOLOGIA

O relatório de Prospecção Espeleológica está inserido no processo de licenciamento ambiental do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Xuxa, para ampliação da Cava Norte denominada Cava Sul, de responsabilidade da empresa Vetor Ambiental e Urbanística e foi realizado com intuito de atender a legislação, uma vez que, segundo o artigo 4º da Resolução CONAMA Nº 347, de 10 de setembro de 2004:

A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades, considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou degradadores do patrimônio espeleológico ou de sua área de influência dependerão de prévio licenciamento pelo órgão ambiental competente, nos termos da legislação vigente (BRASIL, 2004).

Segundo a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), instituída pela Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 2.466/2017, que tem como objetivo promover a adequada organização dos processos de geração, armazenamento, acesso, compartilhamento, disseminação e uso dos dados geoespaciais oriundos das atividades, programas e projetos ambientais e de recursos hídricos desenvolvidos pelo Sisema, a classificação do potencial espeleológico é tido como de porte Muito Alta Potencialidade de Ocorrência de Cavernas, o que ratifica a obrigatoriedade do estudo em questão.

A coleta de dados de campo consistiu na prospecção espeleológica buscando avaliar a ocorrência ou não de cavidades, assim como as demais feições cársticas, sendo que os caminhamentos realizados foram registrados através de aparelhos GPS "Garmim 64CSx - sistema de projeção UTM, fuso 24S, e Datum SIRGAS 2000. A transferência de dados do GPS foi feita com auxílio do *software* GPS Trackmaker.

Para fins de orientação e locação das atividades de campo foram utilizados mapas confeccionados a partir de cartas topográficas e imagens de satélites em escala 1:5.000.

Foram feitos estudos preliminares, com levantamento bibliográfico de pesquisas geológicas, geomorfológicas e espeleológicas realizadas na área, incluindo buscas em bancos de dados oficiais (CANIE/CECAV) e relatórios técnicos, e confecção de mapas base com utilização de imagens de satélites do Google Earth e mapas topográficos disponíveis no banco de dados do IBGE. Os mapas foram elaborados com a utilização do *software* ArcGIS.

O tratamento dos dados foi feito com base num Sistema de Informações Geográficas - SIG, onde os pontos levantados foram locados sobre imagens, além do processamento de dados topográficos, hidrográficos, áreas de restrições, sistema viário e divisão administrativa.

O mapa de potencial espeleológico foi elaborado através do modelo digital de elevação do terreno, cruzando os dados de hidrografia, litologia e estruturas presentes na área, sugerindo regiões com maiores ou menores probabilidades de ocorrências de cavidades.

Para evitar equívoco na diferenciação entre cavernas e abrigos rochosos, foram utilizados os parâmetros adotados pelo Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Cavernas (CECAV/ICMBio), com base em conceitos estabelecidos por Chabert e Watson (1981). Segundo estes autores, a classificação de uma cavidade em abrigo ou caverna é fundamentada na relação “altura da entrada” versus “projeção horizontal”. Ou seja, caso a altura (H) seja inferior à projeção horizontal (PH), tem-se uma caverna, caso contrário, a feição é considerada um abrigo, conforme figura abaixo.

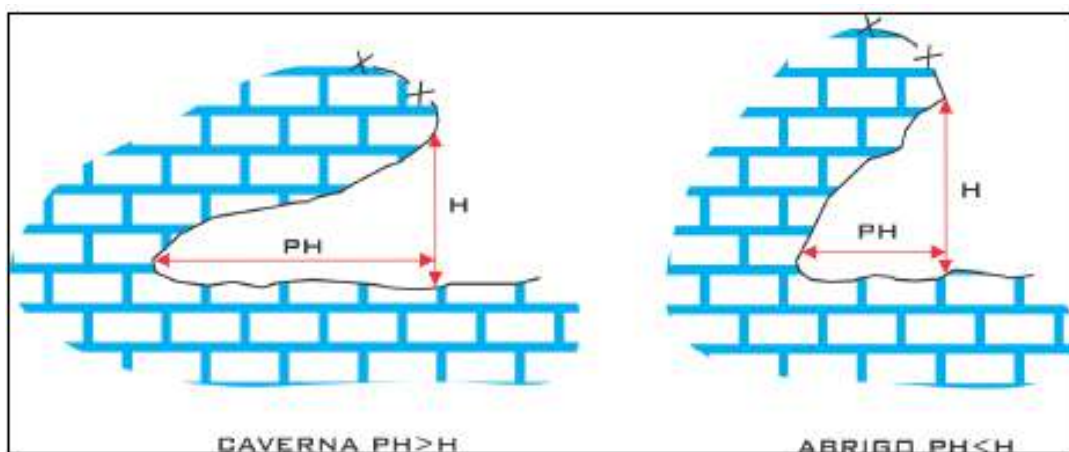


Figura 89 - Representação em perfil da convenção espeleométrica utilizada pelo CECAV/ICMBio na diferenciação de cavernas e abrigos.

Fonte: Adaptado de Chabert e Watson, 1981.

Também existe a diferenciação das galerias endocársticas de acordo com Lino (2001):

- Abrigos são cavidades pouco profundas, abertas largamente em paredes rochosas, que sirvam de abrigo contra as intempéries;

- Abismos são cavidades predominantemente verticais, com desnível menor ou igual a 10 m e diâmetro da entrada menor que o seu desnível;
- E grutas, cavernas com desenvolvimento predominantemente horizontal, não classificadas como abrigos.

A área em estudo está localizada na divisa dos municípios de Itinga e Araçuaí na porção nordeste do estado de Minas Gerais.

Para a realização do relatório técnico, a densidade de amostragem e metodologia aplicada foram pré-determinada conforme determina a Instrução de Serviço SISEMA 08/2017.

A região é constituída por supracrustais da Formação Salinas e magmatismo pós colisional exibindo um relevo ondulado com porções planas. A área é cortada por dois afluentes do Rio Jequitinhonha, ribeirão Piauí e Córrego Taquaral, sendo o primeiro de maior porte.

O potencial espeleológico da área, foi classificado como estágio médio após análise dos resultados obtidos em campo. Foram observadas feições provenientes de atividades garimpeiras como minas subterrâneas que não podem ser caracterizadas como cavidades naturais subterrâneas por serem antrópicas.

O fato de xistos e pegmatitos não serem rochas geradoras de um ambiente cárstico clássico, e de seus afloramentos serem poucos expressivos e estarem geralmente capeados pelo solo inviabiliza a formação de cavidades naturais. Ou seja, com os trabalhos de prospecção espeleológica pode-se constatar que a empresa não oferece nenhum dano ao patrimônio espeleológico visto que a área não possui cavidades naturais ou feições cárstica importantes. Dessa forma pode-se atestar o uso sustentável dos recursos naturais presentes na área, viabilizando as atividades da indústria extrativa em harmonia com a preservação ambiental.

O Relatório de Prospecção Espeleológico encontra-se anexo a este estudo, juntamente com os estudos de complementação do levantamento espeleológico.

7.21. LEVANTAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE MONUMENTOS NATURAIS

Segundo o Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, o Brasil possui mais de 26 mil sítios arqueológicos cadastrados, sendo de grande importância na representação dos grupos humanos responsáveis pela formação da identidade cultural da sociedade brasileira. Também são considerados sítios arqueológicos os locais onde se encontram vestígios positivos de ocupação humana, os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento, "estações" e "cerâmicos", as grutas, lapas e abrigos sob rocha, além das inscrições rupestres ou locais com sulcos de polimento, os sambaquis e outros vestígios de atividade humana.

Todos os sítios arqueológicos têm proteção legal e quando são reconhecidos devem ser cadastrados no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA). O Centro Nacional de Arqueologia (CNA) é responsável pela elaboração de políticas e estratégias para a gestão do patrimônio arqueológico, a modernização dos instrumentos normativos e de acompanhamento das pesquisas arqueológicas.

Segundo banco de dados dos IDE-Sisema, não foram identificadas comunidades quilombolas, indígenas ou bens acautelados pelo IPHAN na área do projeto Grota do Cirilo- Pegmatito Xuxa- Cava Sul. Pode-se dizer que a área em questão apresenta um baixo potencial arqueológico, tanto pelo relevo quanto pelas suas feições geomorfológicas, a serem comprovadas com a execução das atividades em campo, segundo as metodologias que serão propostas em projeto específico.

Visando levantar a existência de Patrimônio Arqueológico na área de implantação do empreendimento, foi solicitado junto ao IPHAN abertura de processo para elaboração do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico - PAIPA.

Foi emitido pelo IPHAN Termo de Referência Específico – TER, nº 01514.001018/2020-53, o qual enquadrou o empreendimento como Nível III – “De média a alta interferência sobre as condições vigentes do solo, grandes áreas de intervenção, com limitada ou inexistente flexibilidade para alterações de localização e traçado”. Portanto a elaboração do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico – PAIPA, será realizado o levantamento prospectivo intensivo de subsuperfície a área de inserção do Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa Cava Sul.

Vale ressaltar que o licenciamento arqueológico encontra-se em andamento e sendo analisado pelo órgão responsável. Após o término das análises pertinentes a Vetor Ambiental se compromete a apresentar a esta SUPPRI o parecer técnico.

8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO BIÓTICO

A caracterização do meio biótico é um dos aspectos que integra o escopo do diagnóstico ambiental, conforme preconiza a legislação brasileira. O meio biótico é o conjunto de seres vivos de um ecossistema, o que inclui a fauna, a flora, os fungos e demais grupos de organismos.

Como flora, enquadram-se o conjunto de organismos vegetais - organismos vivos multicelulares que se utilizam de processos fotossintéticos para produzir compostos orgânicos de que se alimentam. Por sua vez, compreende-se como fauna o conjunto de espécies animais - organismos vivos multicelulares que se alimentam de outros organismos. O conjunto destes organismos é entendido, neste documento, como meio biótico.

O diagnóstico ambiental é entendido, nesse contexto, como uma atividade do estudo de impacto ambiental, destinada a caracterizar a qualidade ambiental da área de estudo (na qual, após a avaliação de impactos, estará inserida a “Área de Influência”), antes da implantação do projeto, por meio de indicadores biológicos e da descrição e análise dos fatores ambientais e suas interações, conforme preconizado pela Resolução CONAMA n.º 001/86:

“... Artigo 6º - O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

I - Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:

...

b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente

O licenciamento ambiental é umas das ferramentas utilizadas para exercer o controle prévio e o acompanhamento de atividades que utilizem recursos naturais e que possam causar degradação ao meio ambiente. Os estudos do meio biótico são essenciais no processo de licenciamento permitindo avaliar os impactos e as medidas necessárias para conservação da fauna e flora.

8.1. BIOMAS

Os grandes espaços geográficos brasileiros estão distribuídos em seis grandes Biomas: Amazônico, Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado, Pantanal e Pampa, de acordo com do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019). Tais espaços não têm limites lineares na natureza, existindo faixas de transição mais ou menos amplas entre eles. De acordo com IBGE, o termo Bioma pode ser conceituado como um conjunto de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipologias de vegetação e identificável em escala regional através de condições geoclimáticas similares e históricos de mudanças compartilhadas.

O projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa – Cava Sul está inserido, de acordo com o Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2019), no domínio do Bioma Mata Atlântica, próximo a transição deste com bioma Cerrado e Caatinga (Figura 90).

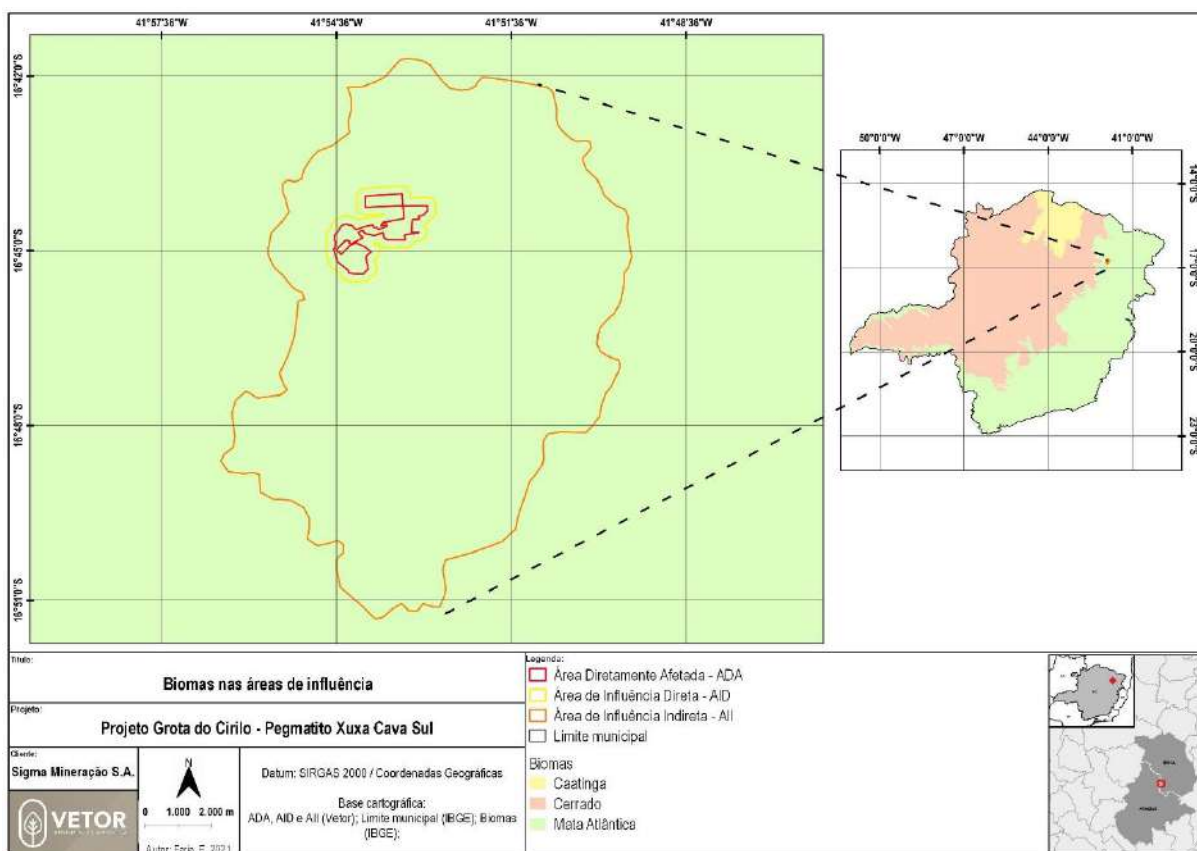


Figura 90 -Mapa de Biomas de Minas Gerais e localização da área de estudo do Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa – Cava Sul.
Fonte: IBGE (2021).

Vale ressaltar que os Biomas Cerrado e Mata Atlântica representam os dois hotspots brasileiros entre os 34 hotspots mundiais da biodiversidade, por abrigarem grande diversidade biológica, com altos

níveis de endemismos, e por estarem sob fortes ameaças, com taxas notáveis de destruição de habitats (Myerset *et al.*, 2000).

8.1.1. MATA ATLÂNTICA

A Mata Atlântica representa o terceiro maior Bioma do país, abrangendo total ou parcialmente 15 estados brasileiros, situados ao longo da costa atlântica. A área original do Bioma era de aproximadamente 1.103.961 km², sendo que atualmente a área remanescente é de apenas 245.664 km², cerca de 22% da sua área de abrangência original (MMA, 2010). A última edição do Atlas dos Remanescentes Florestais e Ecossistemas Associados do Bioma Mata Atlântica, elaborado pela Fundação SOS Mata Atlântica em parceria com o INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, revelou que a área remanescente do Bioma é de apenas 7%. Esse estudo considera os limites do Bioma Mata Atlântica tendo como base o Mapa da Área da Aplicação da Lei nº 11.428, de 2006, o que implicou na mudança da área total do Bioma (1.315.460 km²) e, conseqüentemente, da porcentagem de remanescentes. O domínio da Mata Atlântica, localizado na porção oriental de Minas Gerais, perfaz mais de 41% da extensão territorial do Estado (Drummond *et al.*, 2005).

Por causa da diversidade do regime pluviométrico, temperatura, topografia e solos, dentre outros aspectos, o Bioma Mata Atlântica caracteriza-se pela variedade de fitofisionomias e pela complexidade de aspectos bióticos (MMA, 2010). O Bioma abriga mais de 60% de todas as espécies terrestres do planeta (Lagos & Muller, 2007), onde se encontram cerca de 13.000 espécies vegetais (Gentry *et al.*, 1997), das quais aproximadamente 9.400 são estimadas como endêmicas (Gentry, 1992).

No Brasil, a Mata Atlântica, patrimônio nacional, é protegida pela Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, regulamentada pelo Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. De acordo com essa Lei, integram o Bioma Mata Atlântica a Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucária), Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste e ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas no mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008).

8.1.2. CERRADO

Localizado predominantemente no Planalto Central do Brasil (Dias, 1992), o Cerrado é o segundo maior Bioma do país em área, apenas superado pela Floresta Amazônica. Originalmente esse Bioma ocupava mais de dois milhões de quilômetros quadrados, o que representa cerca de 25% do território nacional.

Com relação a Minas Gerais, o Bioma ocupava cerca de 57% da extensão do território do Estado (Drummond *et al.*, 2005). Hoje a cobertura vegetal remanescente equivale a aproximadamente 50% da área original do Bioma (MMA/IBAMA, 2011).

A vegetação do Bioma Cerrado é bastante diversificada ao longo de sua extensão, apresentando fisionomias campestres, onde há predomínio do componente herbáceo; savânicas, onde predomina o componente arbustivo-arbóreo; e florestais, nas quais predomina o componente arbóreo (Borges & Maciel, 2003).

Dentre as fisionomias campestres do Cerrado, destacam-se os campos limpos, campos sujos e campos rupestres. Nas fisionomias savânicas são encontrados o cerrado sentido restrito, o parque de cerrado e as veredas. As fisionomias florestais abrangem as matas ciliares e de galeria, a mata seca e o cerradão (Ribeiro & Walter, 2008).

Essa diversidade fitofisionômica pode ser explicada por se tratar de um Bioma de grande extensão territorial, apoiado sobre diversas feições geológicas e, por isso, apresenta grandes variações ambientais de classes de solo, altitude, latitude e longitude, distribuição de chuvas ao longo do ano, susceptibilidade a incêndios e variações de temperaturas. Toda essa riqueza encontra-se relacionada a bacias hidrográficas que colocam o Cerrado na condição de berço de grande parte das águas do continente sul-americano (Pivello & Coutinho, 1996).

Do ponto de vista da diversidade biológica, o Cerrado brasileiro é reconhecido como a savana mais rica do mundo, abrigando nos diversos ecossistemas uma flora com mais de 11.000 espécies de plantas nativas (Mendonça *et al.*, 1998), das quais 4.400 são endêmicas (Myers *et al.*, 2000).

8.1.3. CAATINGA

A Caatinga é um Bioma exclusivamente brasileiro, que ocupa a maior parte da região semiárida do Brasil, se estendendo por quase todos os estados do nordeste e parte do norte do Estado de Minas Gerais, onde ocupa menos de 2% do seu território (Drummond *et al.*, 2005; MMA/IBAMA, 2011b). A área de abrangência do Bioma é de aproximadamente 844.453 Km², 9,92% do território nacional, restando atualmente cerca de apenas 53% da cobertura original (MMA/IBAMA, 2011b).

O nome “Caatinga” é de origem Tupi-Guarani e significa “floresta branca”, que caracteriza bem o aspecto da vegetação na estação seca, quando as folhas caem e apenas os galhos brancos e brilhosos permanecem na paisagem seca (Prado, 2003).

Mesmo sendo a única grande região natural brasileira cujos limites estão inteiramente restritos ao território nacional, pouca atenção tem sido dada à conservação da heterogênea paisagem da Caatinga

(Silva *et al.*, 2004). Dentre os Biomas brasileiros, é o menos conhecido cientificamente e vem sendo tratado com baixa prioridade. A Caatinga apresenta um uso inadequado e insustentável dos seus solos e recursos naturais e possui cerca de 1% de remanescentes protegidos por unidades de conservação (MMA/IBAMA, 2011b).

Apesar de se apresentar em estado bastante alterado, a Caatinga contém uma grande variedade de tipos vegetacionais, com elevado número de espécies e, também, remanescentes de vegetação ainda bem preservados, que incluem um número expressivo de espécies raras e endêmicas (Giulietti *et al.*, 2004).

Os mapas vegetacionais atualmente disponíveis reconhecem, nesse domínio, diversas tipologias, destacando-se a Savana-estépica por sua maior extensão, especialmente nas áreas da depressão sertaneja, onde a maior parte dos indivíduos perde as folhas, como adaptação à deficiência hídrica (Kozłowski *et al.*, 1991; Larcher, 1995), e apresenta proporção significativa de espécies espinhosas. Além da Savana-estépica, são citadas as Florestas Ombrófilas e as Florestas Estacionais nos Brejos de Altitude (FEA) e extensas faixas ecotonais, com áreas de cerrado a oeste e Mata Atlântica ao sul/sudeste (IBGE, 1992; Souza *et al.*, 1994). Ao total são reconhecidas 12 tipologias diferentes de Caatingas, que despertam atenção especial pelos exemplos de adaptação aos habitats semiáridos (Giulietti *et al.*, 2004).

Ressalta-se que área do Projeto do Cirilo – Pegmatito Xuxa – Cava Sul, não se encontra sob domínio desse bioma sendo apenas influenciado por ele nas zonas de transição de biomas, que segundo o IBGE (2012) são denominadas zonas de tensão ecológica.

8.2. UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

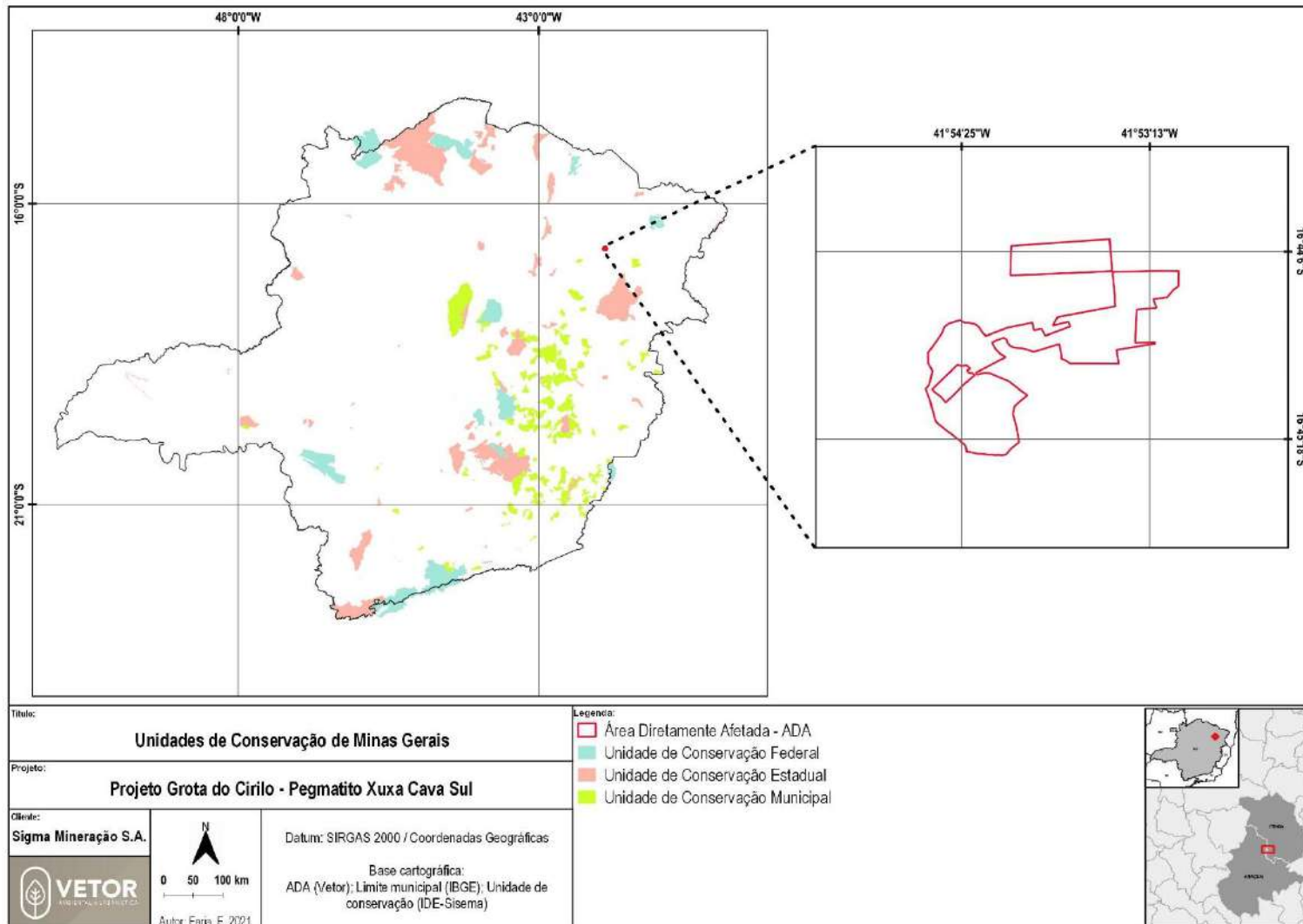
De acordo com a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), entende-se por unidade de conservação o “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”. Essas unidades se subdividem em dois grupos, as de Proteção Integral, é permitido apenas o uso indireto dos recursos naturais, e as de Uso Sustentável, onde é permitida a exploração do ambiente de maneira a garantir a sustentabilidade dos recursos naturais e dos processos ecológicos.

A Lei Federal nº 9.985/2000 determina, ainda, que as unidades de conservação devem possuir zonas de amortecimento, consideradas como áreas de entorno de uma unidade de conservação onde as atividades humanas estão sujeitas às normas e restrições específicas com o propósito de minimizar os

impactos negativos sobre a unidade, e, quando conveniente, corredores ecológicos. Isto não se aplica às Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPNs) e Áreas de Proteção Ambiental (APAs).

Segundo a Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010, para os processos de licenciamento ambiental de empreendimentos sujeitos ao Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), o órgão ambiental licenciador deverá dar ciência ao órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação quando o empreendimento afetar diretamente determinada unidade ou sua respectiva zona de amortecimento, ou quando estiver localizado numa faixa de 3 km a partir do limite da unidade de conservação cuja zona de amortecimento não esteja estabelecida, com exceção de Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPNs), Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e Áreas Urbanas Consolidadas.

Conforme o banco de dados de Unidades de Conservação da Natureza sob a tutela do Estado de Minas Gerais, disponibilizado pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF, 2016), verificou-se que a área pretendida para a ocupação do projeto não afeta diretamente nenhuma Unidade de Conservação, nem está inserida em zona de amortecimento, nem se localiza em faixa determinada pela Resolução CONAMA nº 428/2010 para unidades sem zona de amortecimento estabelecida (Figura abaixo).



Na bacia hidrográfica do empreendimento, encontram-se 10 unidades de conservação de terras públicas, estando quase todas restritas à porção do Alto Jequitinhonha. A exceção é a Reserva Biológica da Mata Escura, gerida pela esfera federal e localizada no município de Jequitinhonha, a 100 km em linha reta do local do empreendimento.

A Unidade de Conservação mais próxima está a mais de 30 km do empreendimento. Trata-se de uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável - Reserva Particular do Patrimônio Natural denominada Pasmado (14,5461 ha), reconhecida pela Portaria IEF nº 149, de 02 de agosto de 2010, de propriedade da Mineração Thomazini Ltda. e Nova Aurora Mármore e Granitos Ltda., localizada no município de Itinga, no Estado de Minas Gerais.

8.3. ÁREAS PRIORITARIAS PARA CONSERVAÇÃO

8.3.1. ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Estabelecida pela Instrução Normativa COPAM nº 55 de 13 de junho de 2002, o documento: “Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua Conservação” é uma ferramenta de apoio a gestão às políticas conservacionistas no Estado de Minas Gerais desenvolvido pela SEMAD, IEF, Fundação Biodiversitas e Conservation International do Brasil, contendo os critérios para a definição das áreas prioritárias para conservação da Biodiversidade do Estado, e as diretrizes e recomendações importantes para garantir a manutenção da qualidade ambiental e da diversidade biológica do Estado.

Tal ferramenta, não passou por uma revisão contundente que permitisse incluir a definição de novas áreas prioritárias ou até mesmo a recategorização das atualmente existentes. Porém, houve um importante avanço do Governo Estadual com a publicação dos dados em plataforma de grande visibilidade, o IDE-Sisema.

Nesse sentido, esse Atlas se manteve por muito tempo como sendo a principal e oficial fonte de gestão territorial da biodiversidade do Estado de Minas Gerais até o fim do ano de 2017. A partir de então, através da Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 2.466/2017 houve a instituição da IDE-Sisema - Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - que imputou as informações do Atlas e disponibilizou tantos outros referentes aos processos de licenciamento em Minas. Essa plataforma Web tem como objetivo promover a adequada organização dos processos de geração, armazenamento, acesso, compartilhamento, disseminação e uso dos dados geoespaciais oriundos das atividades, programas e projetos ambientais e de recursos hídricos desenvolvidos pelo IDE-Sisema.

Segundo dados do IDE-Sisema a região do empreendimento é considerada área prioritária para conservação, cuja importância biológica é classificada como “muito alta”.

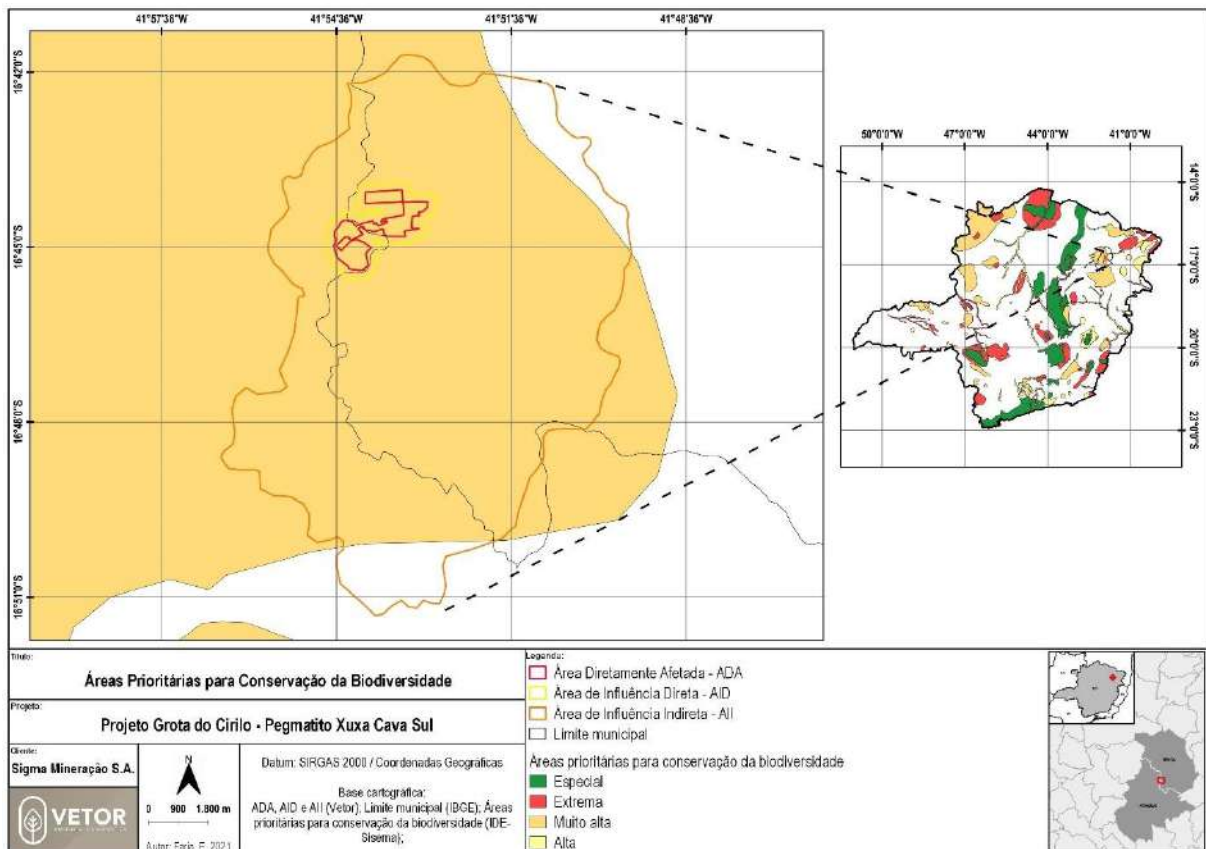


Figura 92 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade de Minas Gerais.
Fonte: IDE-Sisema (2020).

Segundo dados do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, o Brasil é responsável pela gestão do maior patrimônio de biodiversidade do mundo, são mais de 120 mil espécies de invertebrados e aproximadamente 8930 espécies de vertebrados (734 mamíferos, 1982 aves, 732 répteis, 973 anfíbios, 3150 peixes continentais e 1358 peixes marinhos), das quais 1.173 estão listadas como ameaçadas de extinção, sendo uma obrigação do poder público e da sociedade protegê-las.

8.3.2. ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA FLORA

O Brasil possui a flora mais rica do mundo, quase 19% da flora mundial, sendo considerado como um dos hotspots mundiais como uma das prioridades para conservação da biodiversidade, especialmente nos biomas da Mata Atlântica e do Cerrado (Myers *et al.*, 2000).

Apesar do fortalecimento da consciência ecológica na sociedade e da existência de inúmeros instrumentos legais para a proteção de espécies e ecossistemas, a degradação da flora do Estado continua avançando de forma preocupante. A identificação de áreas e ações prioritárias para conservação da biodiversidade é fundamental para a elaboração de estratégias que permitam concentrar os esforços e recursos disponíveis, de modo a subsidiar as políticas de ordenamento territorial (Drummond *et al.*, 2005).

Conforme figura abaixo, a região do empreendimento está inserida em uma área cuja importância biológica é classificada como “alta” para conservação da flora.

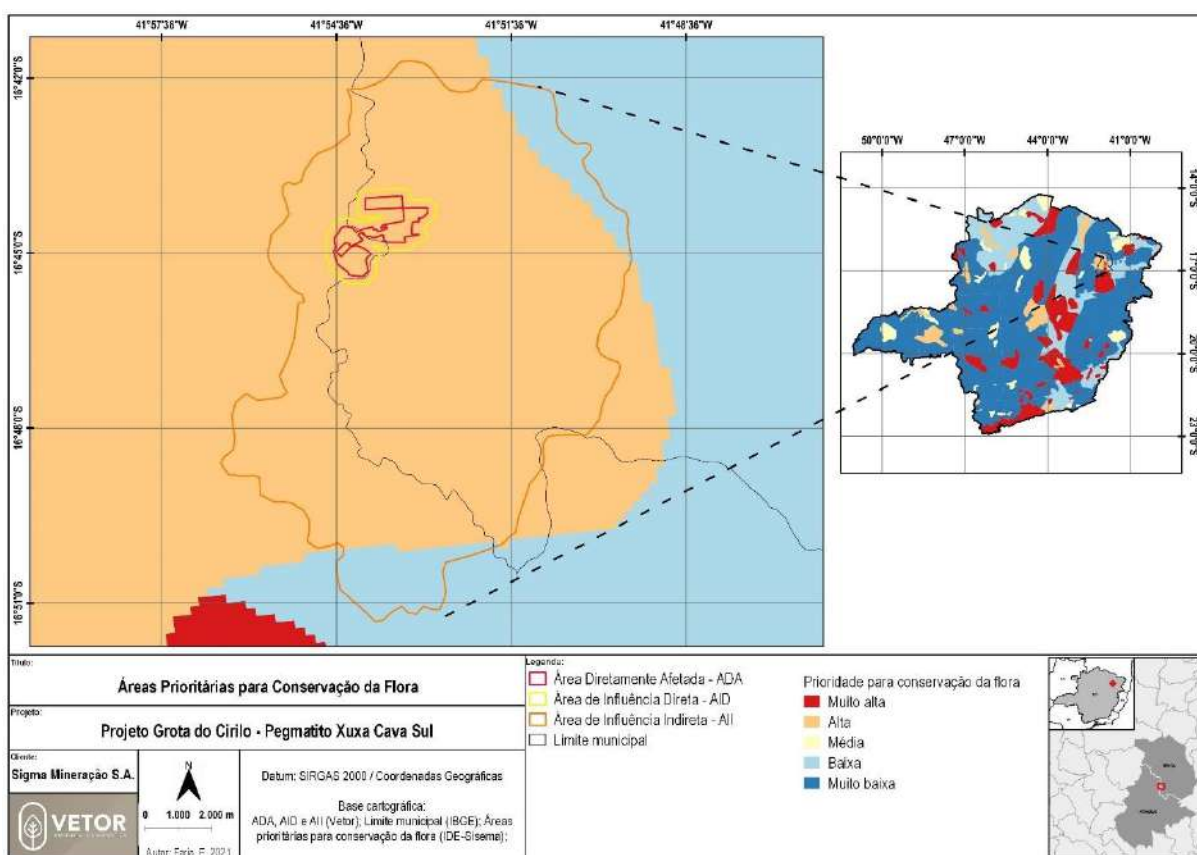


Figura 93 - Áreas prioritárias para conservação da Flora de Minas Gerais.

Fonte: IDE-Sisema (2020).

As principais pressões que acometem a região, bem como as recomendações para minimização de seus efeitos sobre a flora, serão apresentadas no quadro abaixo:

Tabela 35 - Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade com seus respectivos atributos (Importância Biológica, Pressões Antrópicas e Recomendações).

Nome da Área	Importância Biológica	Pressões	Recomendações
Região de Itinga / Araçuaí	Muito Alta	Agropecuária Pecuária Agricultura Mineração	Envolvimento da comunidade local nas questões ambientais e no manejo e preservação da biota local. Realização de Inventários Florestais Criação de Unidades de Conservação

Fonte: Biodiversitas (2005).

8.4. CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL

8.4.1. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL

Para a caracterização da cobertura vegetal regional, buscaram-se inicialmente dados secundários em literatura especializada sobre os biomas e formações vegetais encontradas na região e nos municípios de Araçuaí e Itinga onde se insere a área de interesse para execução do empreendimento. Além disso, foi feito um levantamento de unidades de conservação existentes na bacia da área de interesse, com suas localizações, características e restrições.

Para a caracterização da cobertura vegetal local, a poligonal do direito minerário – DNPM 824.692/1971, foi associada a mapa de vegetação do IBGE em escala de 1:5.000.000 (IBGE, 2004) para classificação do bioma e formações vegetais existentes. A caracterização da flora na área diretamente afetada (ADA) foi efetuada por Inventário florestal com implementação de parcelas em áreas de vegetação nativa e amostragem de árvores isoladas nativas, conforme Decreto Nº 47.749/2019.

8.4.2. CARACTERIZAÇÃO REGIONAL

O estabelecimento de determinada formação vegetal no espaço é, em geral, resposta a uma série de fatores bióticos e abióticos. Entre esses fatores, o clima se destaca em escala regional (Holdridge, 1967; Foley *et al.*, 1996). Dessa forma, a associação do clima com as fisionomias da vegetação (campo, savana e floresta) determinam as formações vegetais (Font Quer, 2001). Já em escalas local, o solo determina a diversidade em nível de formações e comunidades, e a densidade e distribuição das populações (Clark *et al.*, 1998; Queiroz, 2006; Santos *et al.*, 2012; Arruda *et al.*, 2015).

A porção norte do Estado de Minas Gerais (neste contexto, considerado a bacia do Rio São Francisco no lado oeste do Espinhaço e a bacia do Rio Jequitinhonha no lado leste), compreende a porção do Estado mais comprometida pela seca (Figura 94), mas também representa uma das poucas regiões do Brasil que apresenta um tríplice contato de domínios fitogeográficos (Figura 95). Representa a porção de maior sazonalidade no Estado, com menor índice de precipitação anual e maior quantidade de meses secos, apresentando uma transição entre o clima tropical sazonal úmido do Brasil-Central e o

semiárido, que predomina no interior da Bahia (Antunes, 1994). Esse ecótono é formado pelos biomas da Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga.

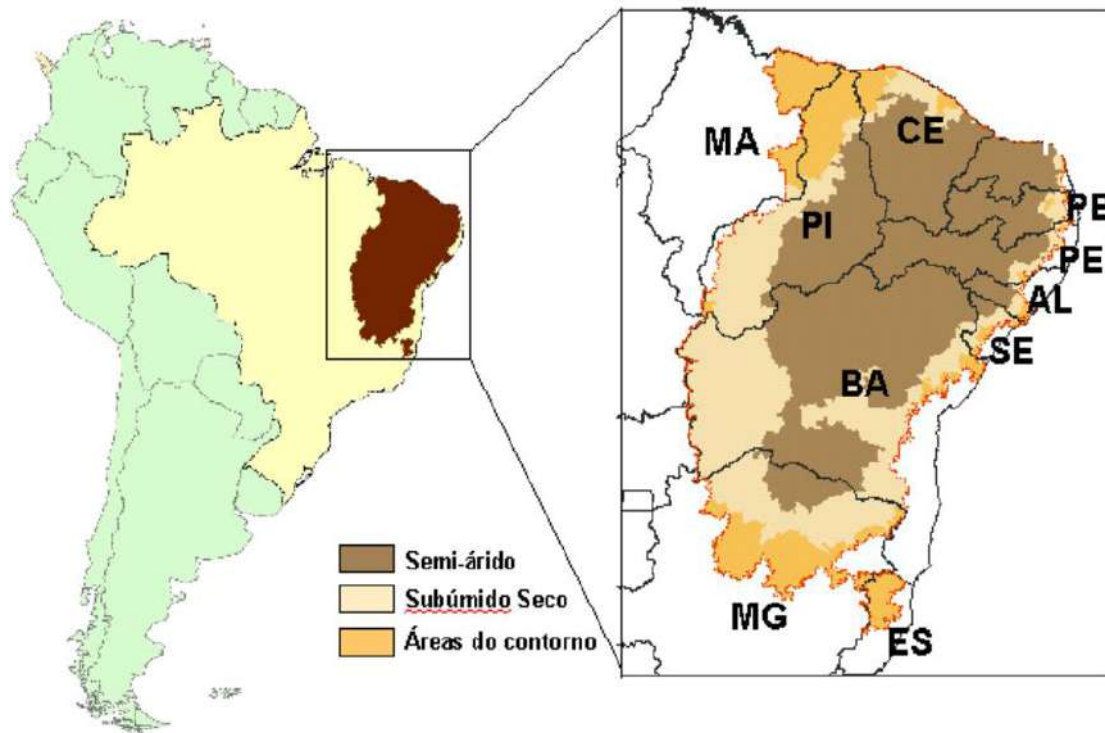


Figura 94 - Áreas Susceptíveis à Desertificação no Estado de Minas Gerais.

Fonte: MMA, 2010.



Figura 95 - Mapa dos domínios morfoclimáticos e fitogeográficos.
Fonte: Ab'Saber, 2003.

A junção de biomas compreende não somente um local de mescla florística, mas a porção de maior extensão das florestas estacionais decíduais no Brasil (IBGE, 2004). O município de Itinga, localidade do empreendimento, representa com fidelidade o aspecto ecotonal da região, com presença das formações de caatinga (savana estépica arborizada - Ta), floresta estacional decidual (C) e vegetações transicionais (caatinga/floresta estacional – TN e cerrado/floresta estacional – SN). As vegetações transicionais, ou ecótonos, compreendem uma formação com sobreposição de elementos florísticos dos biomas vizinhos (Arruda *et al.* 2013). Assim, além de ocorrer uma grande proporção de espécies típicas da floresta estacional decidual, também ocorrem representantes de outros biomas, como Caatinga (*Commiphora leptophloea*, *Senegalia polyphylla*, *Cereus jamacaru* e *Spondias tuberosa*) e Cerrado (*Platypodium elegans*, *Pterogyne nitens* e *Peltophorum dubium*), ou mesmo da floresta atlântica úmidas (*Tabebuia roseoalba* e *Enterolobium contortisiliquum*) (Oliveira-Filho 2006; Flora do Brasil 2020).

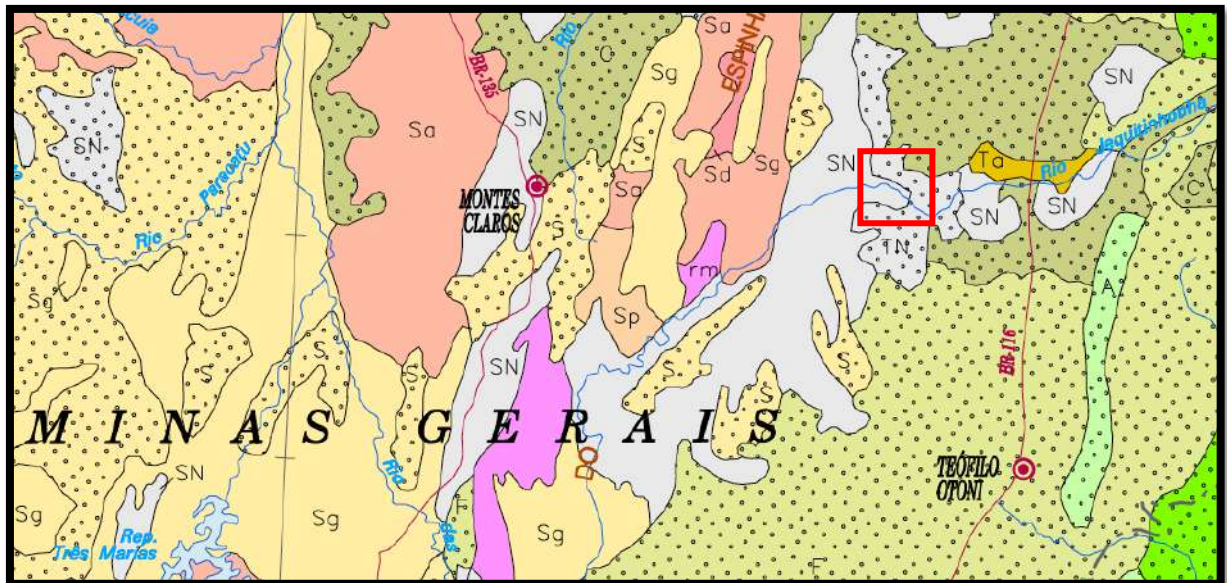


Figura 96 -Formações vegetais da região, com destaque para localização aproximada do empreendimento, em Itinga – MG.
Fonte: IBGE, 2004.

A região do empreendimento é considerada área prioritária para conservação, cuja importância biológica é classificada como “muito alta” (Drummond et al. 2005) (Figura abaixo). Segundo o Atlas da Biodiversidade da Fundação Biodiversitas (Drummond et al. 2005), justifica-se a inclusão da área como prioritária, por ter “Alta riqueza de espécies da fauna e da flora ameaçadas”, a qual se recomenda mais estudos de inventário e criação de unidades de conservação. As pressões antrópicas comuns nessa região consistem na pecuária, agricultura, monocultura e mineração.

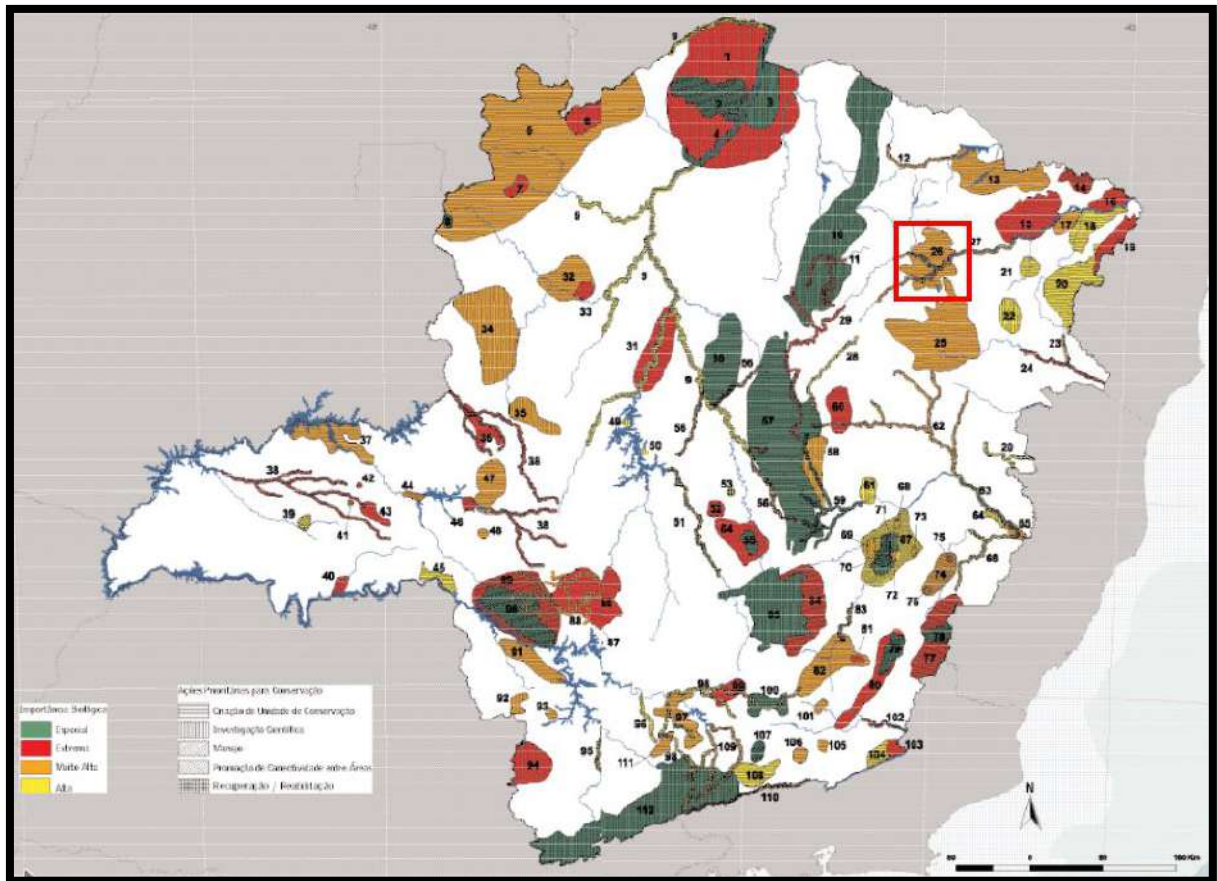


Figura 97 -Áreas prioritárias para conservação em Minas Gerais.
 Destaque é dado para a região de Itinga/Araçuaí.
Fonte: Drummond *et al.* 2005.

8.4.3. CARACTERIZAÇÃO LOCAL

A área de estudo está localizada nos municípios de Itinga e Araçuaí, estando circunscrita no baixo e médio Jequitinhonha, região nordeste do estado de Minas Gerais. Considerando um *buffer* de 250m da ADA, tem-se a Área de Influência Direta AID. Toda a área consiste, em proporções semelhantes de área rural consolidada (pastagens) e vegetação nativa em diferentes estágios de sucessão.

A vegetação nativa foi classificada como floresta estacional decidual, segundo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE 2012), tanto na ADA quanto na AID. Essa corresponde a uma fisionomia florestal que, durante o período de seca, mais de 50% dos indivíduos apresentam-se completamente sem folha. Essas florestas compreende a porção mais seca do gradiente florestal da Mata Atlântica (Oliveira-Filho *et al.* 2006), e faz parte do conjunto de formações sob a proteção da lei da Mata Atlântica (Nº 11.428/2006).

Em ambas as áreas pode-se constatar a ação antrópica caracterizada por pastagem ativa, áreas abandonadas de garimpo, cavas de mineração e capão de mata.



Figura 98 - Vista geral da área amostrada, presença de pastagens, solo exposto, árvores e arbustos isolados.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.



Figura 99 - Área antropizada para execução de pastagens.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020



Figura 100 - Barramento em propriedade rural circundado por campo antropizado com poucas árvores isoladas.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020



Figura 101 - Mata ciliar antropizada, ocupada por casas e cultivo de frutíferas
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020



Figura 102 - Área antropizada para execução de pastagens.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

8.4.4. CARACTERIZAÇÃO FISIONÔMICA

A área de ocupação do Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa – Cava Sul compreende um total de 242,977 ha e é composta, majoritariamente, ou seja, 69,24% de toda sua extensão, por áreas antropizadas, como áreas rurais consolidadas (168,238 ha), solo exposto/ acessos (17,111 ha), passivo ambiental (3,411 ha) e edificações (0,292 ha) (Tabela abaixo).

Tabela 36 - Tipologias presentes na área de ocupação do Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa – Cava Sul.

Tipologia	Área (ha)
Área Rural Consolidada	168,238
Corpos d'água	0,491
Edificações	0,292
Floresta Estacional Decidual em Estágio Inicial de Regeneração Natural	46,117
Floresta Estacional Decidual em Estágio Médio de Regeneração Natural	7,33
Passivo Ambiental	3,411
Solo Exposto/Acessos	17,111
Área Total (ha)	242,977

As áreas rurais consolidadas, conforme definição do Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019, são aquelas com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris.

No local do projeto, o uso consolidado predominante refere-se à atividade pecuária, tendo sido observada a presença de bovinos. Em algumas porções dessas áreas, em razão do sub-pastejo ou abandono da finalidade, verificou-se a presença de espécies regenerantes no início do processo de sucessão, como, por exemplo, o surgimento de espécies herbáceas ruderais e arbustos espinhosos (*Mimosa* sp.). Em outros trechos, no entanto, observou-se a exposição e até a erosão superficial do solo, resultado de práticas como pastejo excessivo e manejo inadequado do solo, além de cavas de garimpo abandonadas.

Nas áreas rurais consolidadas, detectou-se, ainda, a presença de indivíduos arbustivos e arbóreos isolados. Segundo o Decreto Estadual nº 47.749/2019, os indivíduos isolados são aqueles localizados em áreas antropizadas, que apresentam mais de dois metros de altura e diâmetro do caule à altura do peito (DAP) igual ou superior a 5,0 cm, cujas copas ou partes aéreas não estejam em contato entre si ou, quando agrupadas, suas copas superpostas ou contíguas não ultrapassem 0,2 ha.

A Figura 103 mostra algumas porções das áreas rurais consolidadas, solo exposto, passivo ambiental e edificações presentes no local a ser diretamente afetado pelo projeto.





Figura 103 – Vista geral das áreas rurais consolidadas, solo exposto, passivo ambiental e edificações que ocorrem na área de intervenção ambiental.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

Apenas 21,99 % do local pleiteado para a implantação do projeto é representado por vegetação nativa do bioma Mata Atlântica, classificada como Floresta Estacional Decidual, segundo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), como mostra a Figura 104. Trata-se de uma fitofisionomia florestal que, durante o período de seca, mais de 50% das árvores desta comunidade apresentam-se completamente sem folha (IBGE, 2012). Essas florestas compreendem a porção mais seca do gradiente florestal da Mata Atlântica (OLIVEIRA-FILHO et al., 2006) e faz parte do conjunto de formações sob a proteção da Lei Federal nº 11.428, de 22 de setembro de 2006.

Os fragmentos presentes no local de intervenção ambiental encontram-se em estágio inicial de regeneração natural (46,117ha) e em estágio médio de regeneração natural (7,33 ha), conforme análise integrada dos parâmetros para a classificação do estágio de sucessão ecológica da Resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007, que define vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais.



Figura 104 – Vista geral dos fragmentos de Floresta Estacional Decidual presentes na área de intervenção ambiental.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

Verificou-se, também, a presença de cursos d’água naturais e barramentos de água no interior da área destinada ao projeto, como pode ser visto na Figura 105.



Figura 105 – Vista geral de barramento presente na área de intervenção ambiental.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

A localização de cada tipologia pode ser vista no Mapa de Uso do Solo:

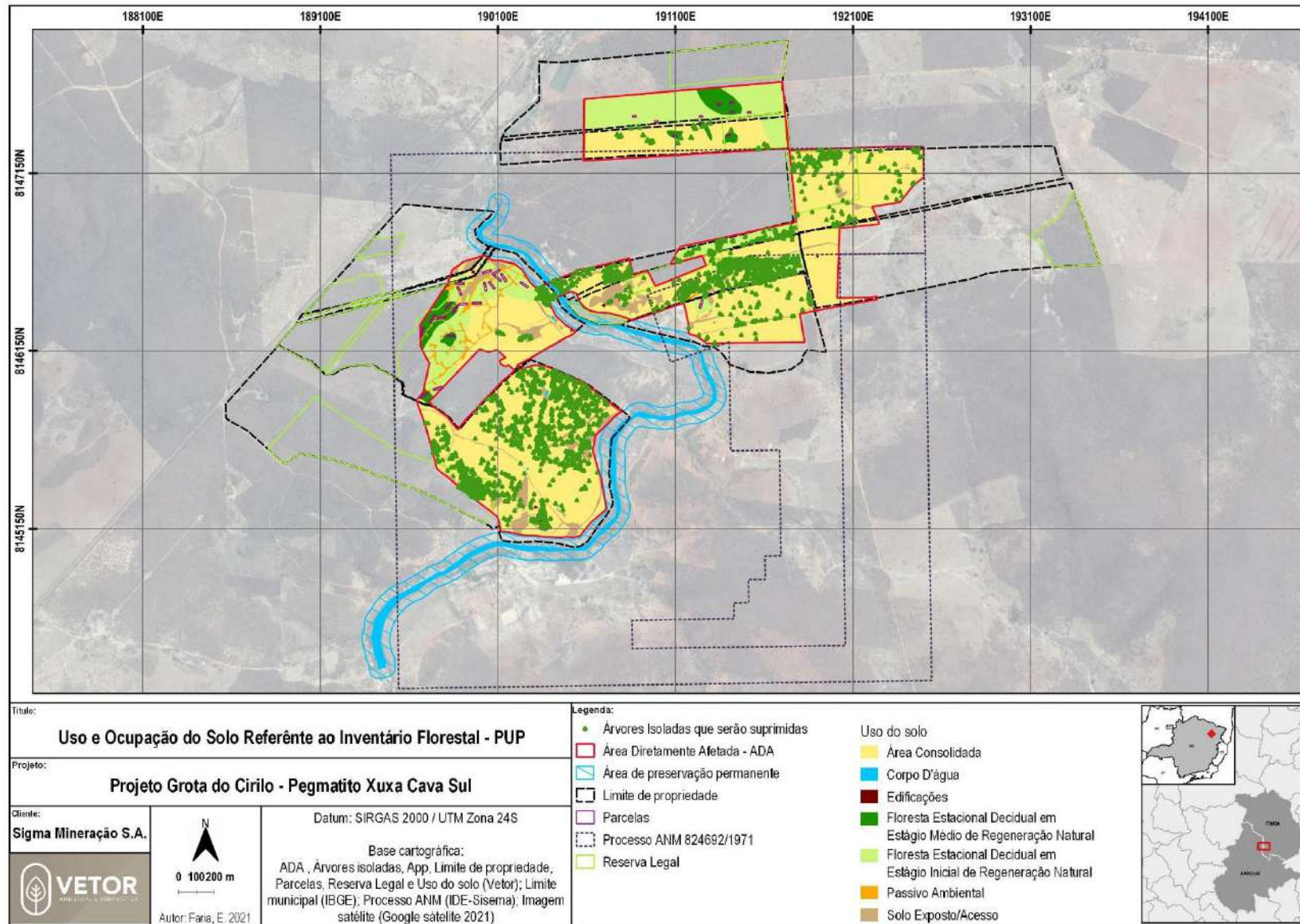


Figura 106 – Mapa Uso e Ocupação do Solo.

8.4.5. LEVANTAMENTO DE DADOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS DA FLORA

O levantamento de dados qualitativos e quantitativos da flora foi realizado na estação chuvosa, nos períodos de 17 a 21 de fevereiro de 2020 e de 02 a 12 de março de 2020, na área onde ocorrerão as intervenções ambientais para viabilizar a implantação do projeto, utilizando-se duas metodologias.

A primeira metodologia refere-se ao emprego do censo nas áreas rurais consolidadas (141,861 ha) e em alguns dos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural (12,318 ha) e de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural (3,717 ha). (Áreas 01, 02, 03 e 04).

Em 23 de janeiro de 2021, foi realizado inventário florestal, em uma campanha exclusiva para esta área, na área projetada para Pilha de estéril (Área 05) da Cava Sul. Nesta área (Total de 41,227 ha) temos áreas de pastagem com ocorrência de árvores isoladas (17,209 ha), na qual foi realizado censo florestal. Nas demais áreas tem-se um grande fragmento de FED com parte em estágio inicial (20,41 ha) e médio (3,608 ha) na qual foi realizado a amostragem casual estratificada através da alocação de 10 parcelas de 200 m².

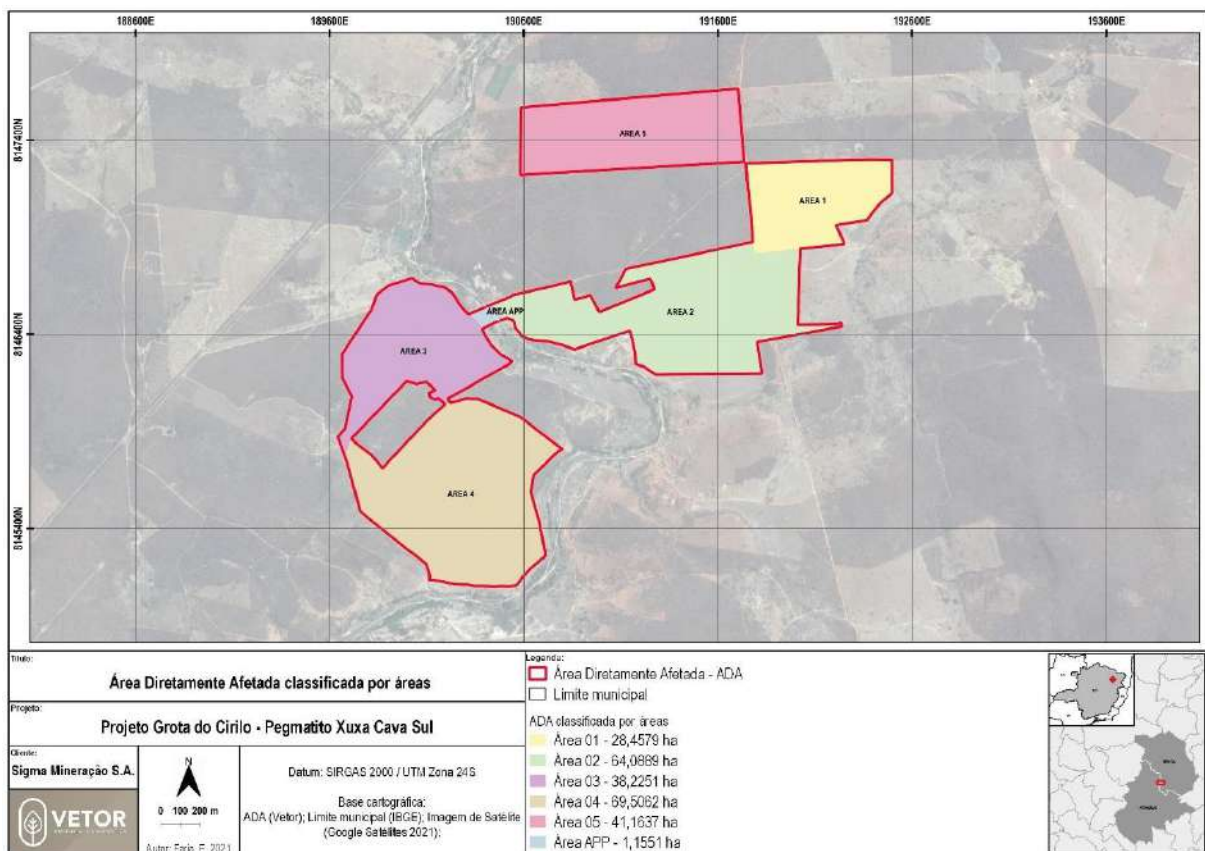


Figura 107 - Divisão Áreas Cava Sul

Segundo Scolforo & Mello (2006), o censo, também denominado de inventário florestal sob enumeração completa, caracteriza-se pela mensuração de todos os indivíduos da comunidade, conhecendo-se, portanto, os seus parâmetros populacionais. Esse método foi utilizado devido às características locais dessas formações, visto que a utilização de processos de amostragem poderia acarretar resultados não confiáveis (erro amostral superior a 10%) na estimativa da variável de interesse (volume).

A segunda metodologia refere-se à utilização do processo de amostragem para todos os fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural (3,717 ha), assim como para as porções restantes dos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural (12,318 ha), não contempladas no censo. Logo, foi aleatorizado um total de 20 parcelas retangulares de 10 m x 50 m (500 m²) distribuídas nesses fragmentos, as quais se encontram georreferenciadas (Tabela 37) e demarcadas in loco por meio de fitas zebradas para facilitar a identificação do início e fim dessas unidades amostrais em campo (Figura 108). Ressalta-se que foram amostradas 13 parcelas nos fragmentos de FED – I e 7 parcelas nos fragmentos de FED – M, totalizando 20 parcelas conforme a Tabela 37.

Tabela 37 - Coordenadas das unidades amostrais alocadas nas porções de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural e de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural não contempladas no censo.

Parcelas	Marco	Coordenadas (Tipo de Projeção UTM – Tipo de Datum Sirgas 2000 – Fuso 24S)		Fitofisionomia de Ocorrência
		x	y	
1	Inicial	189664	8145888	FED - M
1	Final	189705	8145916	FED - M
2	Inicial	191252	8146437	FED - I
2	Final	191238	8146389	FED - I
3	Inicial	189719	8146310	FED - M
3	Final	189746	8146352	FED - M
4	Inicial	189682	8146283	FED - M
4	Final	189668	8146235	FED - M
5	Inicial	189759	8146333	FED - M
5	Final	189808	8146344	FED - M
6	Inicial	189838	8146420	FED - M
6	Final	189802	8146386	FED - M
7	Inicial	189847	8146364	FED - M
7	Final	189873	8146406	FED - M

Parcelas	Marco	Coordenadas (Tipo de Projeção UTM – Tipo de Datum Sirgas 2000 – Fuso 24S)		Fitofisionomia de Ocorrência
		x	y	
8	Inicial	189811	8146236	FED - M
8	Final	189861	8146233	FED - M
9	Inicial	189894	8146463	FED - I
9	Final	189874	8146509	FED - I
10	Inicial	189860	8146531	FED - I
10	Final	189910	8146529	FED - I
11	Inicial	189957	8146418	FED - I
11	Final	190007	8146419	FED - I
12	Inicial	190081	8146499	FED - I
12	Final	190050	8146539	FED - I
13	Inicial	190069	8146578	FED - I
13	Final	190111	8146605	FED - I
14	Inicial	190228	8146535	FED - I
14	Final	190270	8146508	FED - I
15	Inicial	189736	8145933	FED - I
15	Final	189785	8145945	FED - I
16	Inicial	189880	8146411	FED - I
16	Final	189930	8146415	FED - I
17	Inicial	190024	8146535	FED - I
17	Final	190034	8146486	FED - I
18	Inicial	190060	8146603	FED - I
18	Final	190013	8146587	FED - I
19	Inicial	190078	8146574	FED - I
19	Final	190118	8146544	FED - I
20	Inicial	190119	8146583	FED - I
20	Final	190147	8146540	FED - I

Legenda: FED-I: Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural; FED-M: Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural.



Figura 108 - Demarcação das unidades amostrais (parcelas de 10 m x 50 m) alocadas nos fragmentos florestais nativos presentes na área de intervenção do projeto.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

Todos os indivíduos arbóreos e arbustivos com valores de Diâmetro a Altura do Peito – DAP (diâmetro a 1,30 m do solo) iguais ou superiores a 5,0 cm, presentes nas parcelas e nas áreas onde efetuou-se o censo, foram incluídos no levantamento. Cabe mencionar que os indivíduos que apresentaram bifurcação abaixo de 1,30 m, principalmente os arbustivos, foram considerados desde que uma dessas bifurcações obedecesse ao critério de inclusão ($DAP \geq 5,0$ cm). Logo, para cada indivíduo, a coleta de dados procedeu-se conforme descrito a seguir:

- Medição da Circunferência a Altura do Peito – CAP (circunferência a 1,30 m do solo) por meio de uma fita métrica para posterior conversão em DAP (Figura 109; Tabela 38). No caso de indivíduos bifurcados inclusos no levantamento, todos os i-ésimos fustes foram mensurados.



Figura 109 – Medição da Circunferência a Altura do Peito – CAP (circunferência a 1,30 m do solo) por meio de uma fita métrica.

Fonte: Vektor Ambiental e Urbanística, 2020.

Tabela 38 - Conversão da Circunferência a Altura do Peito – CAP (circunferência a 1,30 m do solo) em Diâmetro a Altura do Peito – DAP (diâmetro a 1,30 m do solo).

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS
$DAP = \frac{CAP}{\pi}$	DAP = Diâmetro a Altura do Peito (diâmetro a 1,30 m do solo) (cm); CAP = Circunferência a Altura do Peito (circunferência a 1,30 m do solo) (cm); $\pi = 3,1415926536$.

Fonte: Scolforo & Thiersch (2004).

- Estimativa da altura total por meio do método de superposição de ângulos iguais (SCOLFORO & THIERSCH, 2004) (Figura 110).

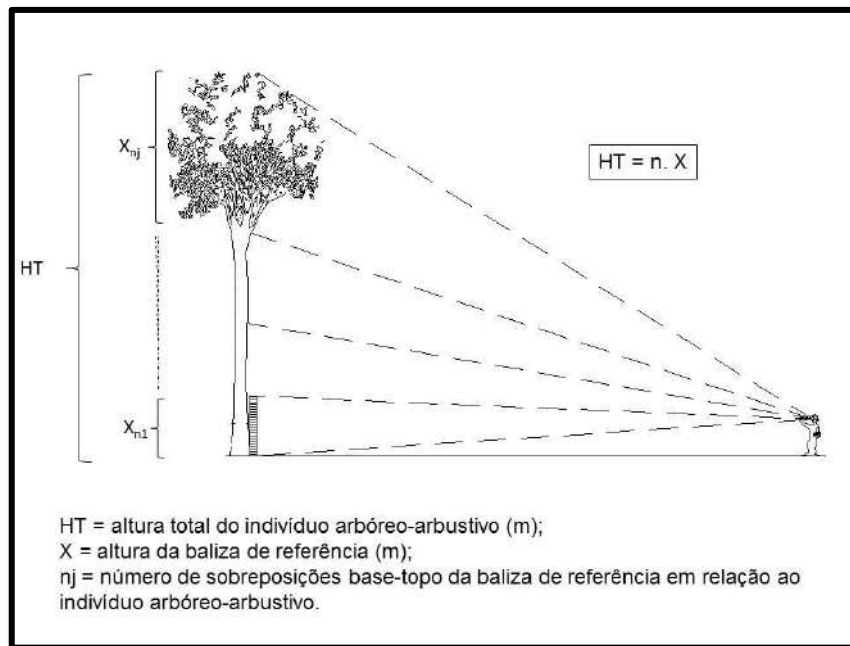


Figura 110 - Desenho esquemático do método de superposição de ângulos iguais para a estimativa da altura total.

Fonte: Adaptado de Scolforo & Thiersch (2004).

- Identificação taxonômica por um técnico especializado no local ou por consultas a referências bibliográficas específicas, adotando-se o sistema de classificação *Angiosperm Phylogeny Group IV* (APG, 2016).
- Os indivíduos mensurados em cada parcela foram demarcados em campo utilizando-se plaquetas fixadas com pregos na altura de 1,30 m do solo, contendo a numeração da parcela a qual o indivíduo pertence e a numeração do respectivo indivíduo, conforme planilha de dados (Figura 111).



Figura 111 - Demarcação dos indivíduos mensurados nas unidades amostrais (parcelas de 10 m x 50 m) alocadas nos fragmentos florestais nativos em estágio médio de regeneração e em parte dos fragmentos florestais nativos em estágio inicial de regeneração, presentes na área de intervenção do projeto.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

- Os indivíduos contemplados pelo censo foram demarcados em campo utilizando-se plaquetas fixadas com pregos na altura de 1,30 m do solo, contendo a numeração do respectivo indivíduo, conforme planilha de dados, além de serem georreferenciados (Figura 112).



Figura 112 - Demarcação dos indivíduos arbustivos e arbóreos mensurados nas áreas rurais consolidadas e em parte dos fragmentos florestais nativos em estágio inicial de regeneração, presentes na área de intervenção do projeto.

Fonte: Vetur Ambiental e Urbanística, 2020.

Além dos dados dendrométricos, a fim de auxiliar a classificação do estágio sucessional dos fragmentos florestais nativos, foram avaliados parâmetros como estratificação; presença de epífitas, cipós e trepadeiras; e também presença de serapilheira e suas características.

8.4.5.1. ÁREAS RURAIS CONSOLIDADAS

Com base no levantamento de dados (inventário 100%) realizado nas áreas rurais consolidadas (141,861 ha), foram registrados 1810 indivíduos reunidos em 65 espécies, sendo que, desse total, 956 indivíduos pertencem à família Anacardiaceae; 285 indivíduos mortos, 381 indivíduos distribuíram-se em 18 espécies da família Fabaceae; 02 indivíduos de não identificados taxonomicamente Tabela 39.

Ressalta-se que a área total do censo florestal foi inventariada em 04 áreas (talhões com as seguintes Áreas: A1= 27,265 ha, A2= 35,874 ha, A3= 15,485 ha e A4= 63,06 ha (Total da área do censo florestal = 141,861 ha).

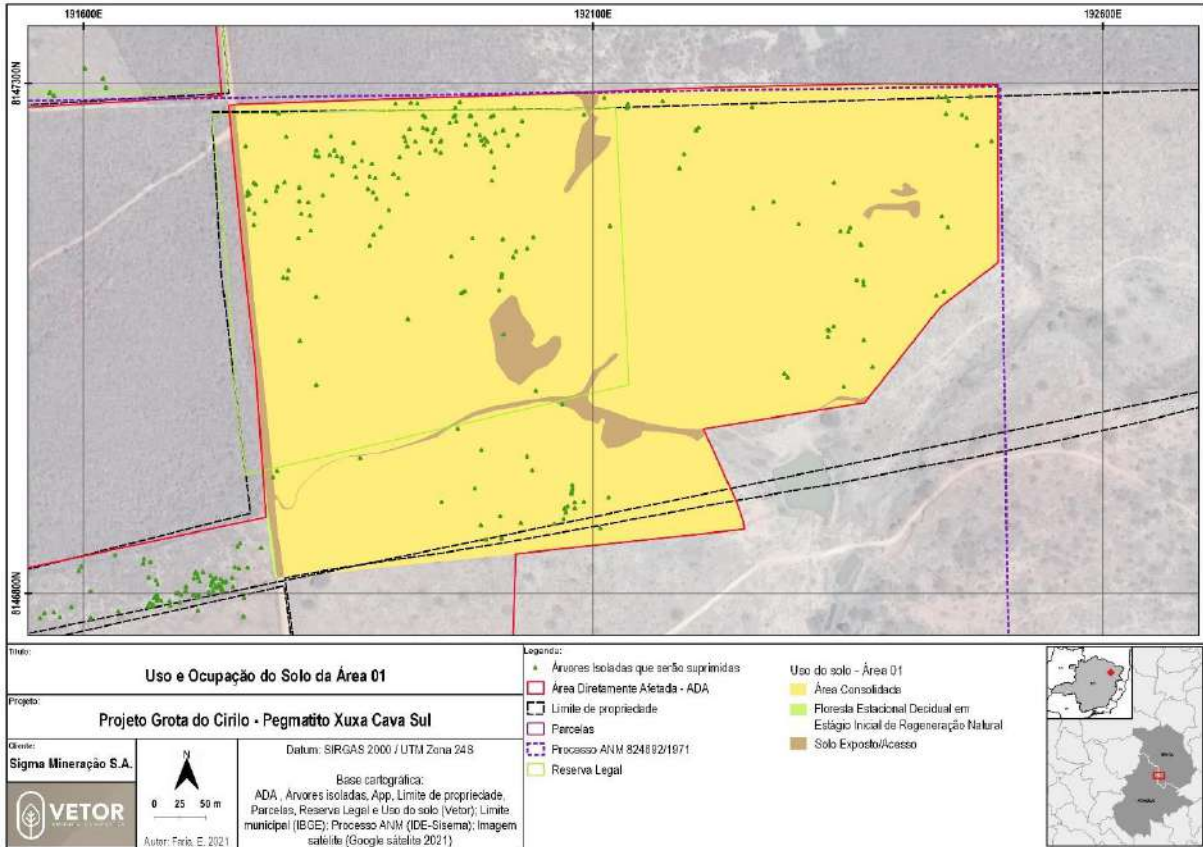


Figura 113 - Uso do Solo Área 01.

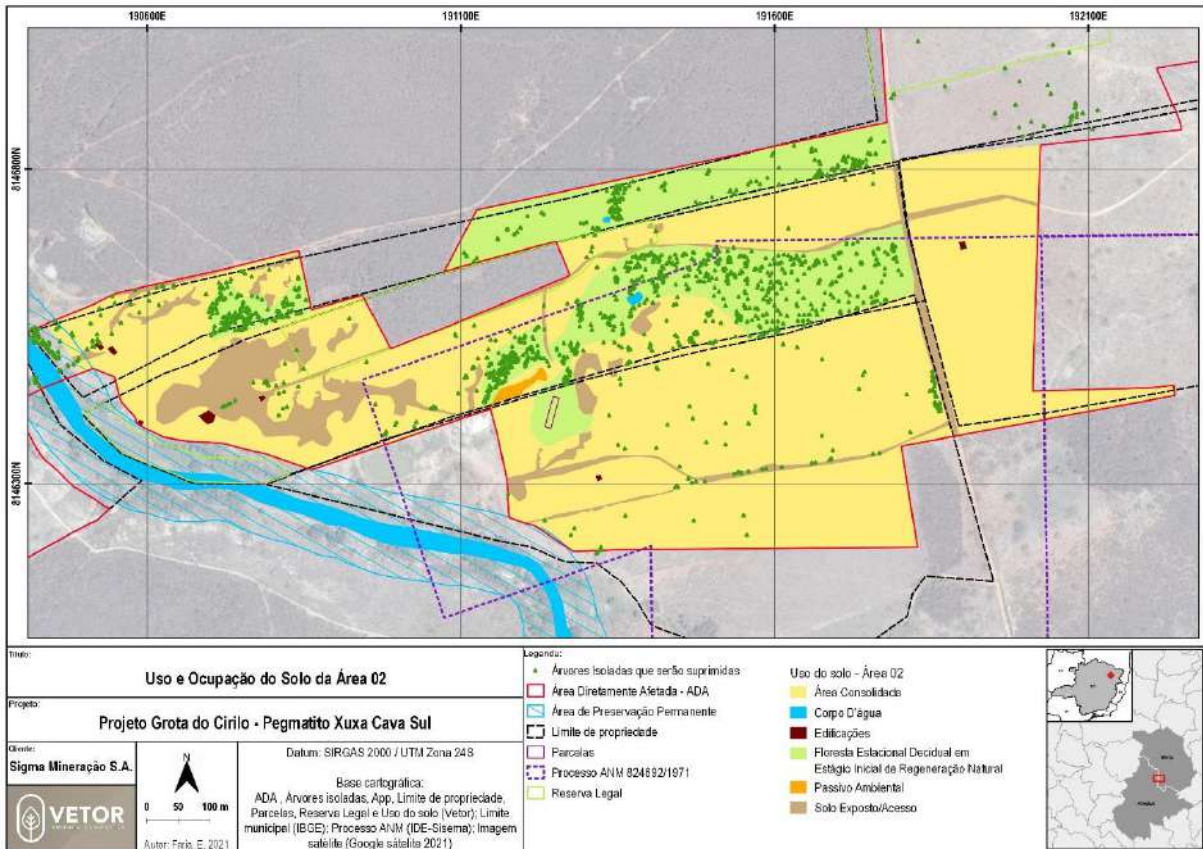


Figura 114 - Uso do Solo Área 02.

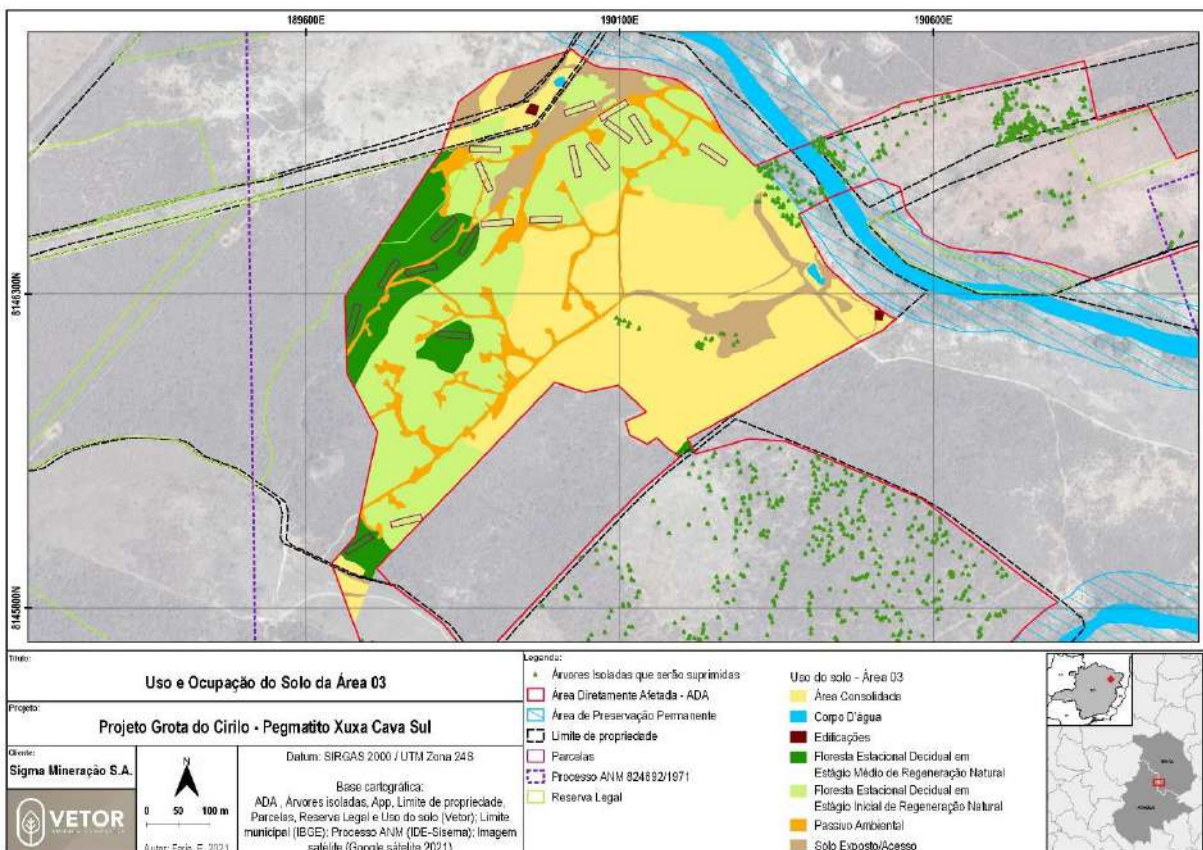


Figura 115 - Uso do Solo Área 03.

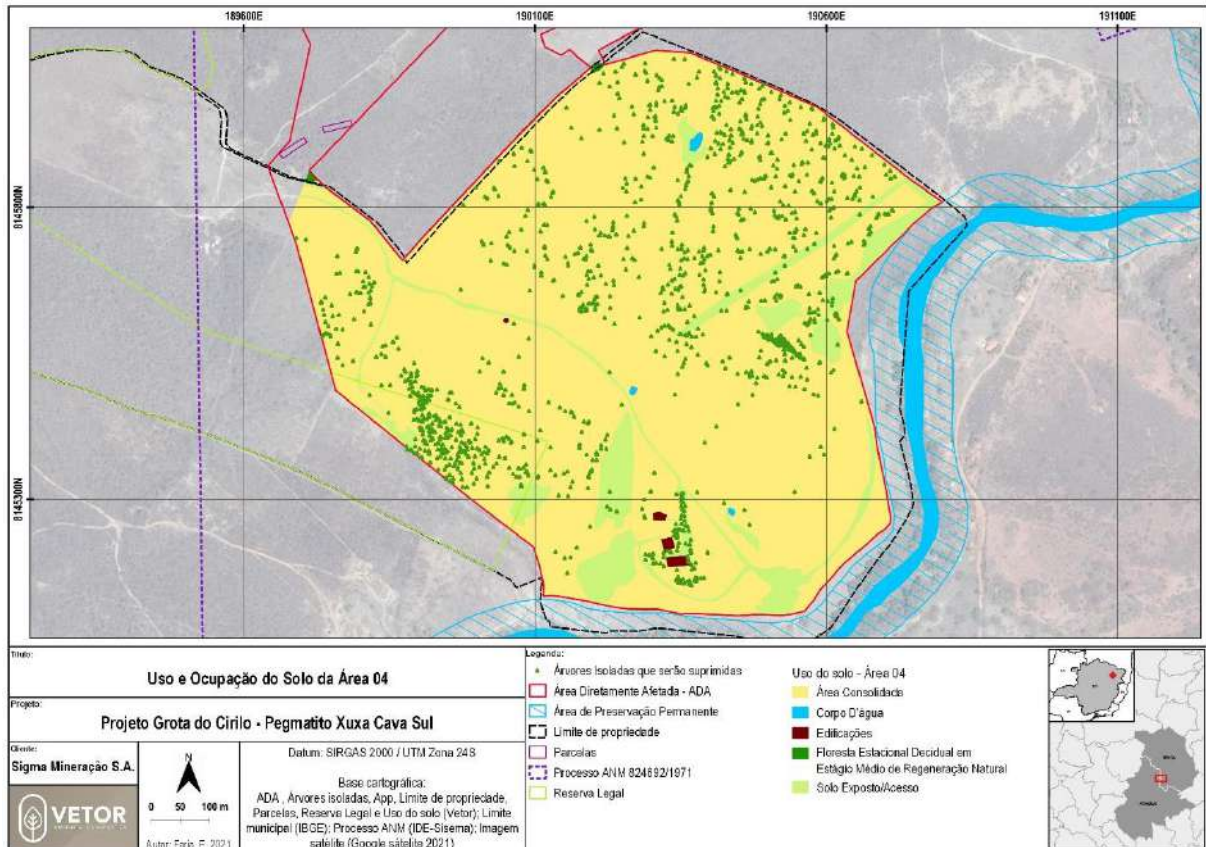


Figura 116 - Uso do Solo Área 04.

A família Fabaceae foi a que apresentou maior riqueza, com 18 espécies. Em seguida, tem-se Anacardiaceae, com seis espécies; Bignoniaceae, com seis espécies; Apocynaceae e Meliaceae, com duas espécies; Myrtaceae com três espécies cada uma, além de Annonaceae, Boraginaceae, Combretaceae e Meliaceae, com duas espécies cada uma (Tabela 40). As demais famílias foram representadas por uma única espécie.

Com relação à abundância, as dez primeiras famílias com o maior número de indivíduos, em ordem decrescente, foram Anacardiaceae (956 indivíduos), Fabaceae (381 indivíduos), Combretaceae (26 indivíduos), Bignoniaceae (38 indivíduos), Meliaceae (18 indivíduos) e Nyctaginaceae (6 indivíduos) (Tabela 40).

Tabela 39 - Lista de espécies referentes aos indivíduos arbustivos e arbóreos isolados mensurados nas áreas rurais consolidadas, em ordem crescente de família, considerando-se a área total de 141,861 ha.

Família	Nome Científico	Nome Comum	N
-	-	TOTAL	287
	<i>Morta</i>	-	285
	<i>Não identificada 7</i>	-	1
	<i>Não identificada 8</i>	-	1
Anacardiaceae	-	TOTAL	956
	<i>Astronium urundeuva (M. Allemão) Engl.</i>	aroeira-do-sertão	945
	<i>Astronium fraxinifolium Schott</i>	gonçalo	4
	<i>Spondias tuberosa Arruda</i>	umbu	2
	<i>Anacardium occidentale L.</i>	cajueiro	3
	<i>Spondias purpurea L.</i>	ciriguela	1
	<i>Spondias macrocarpa Engl.</i>	cajá-redondo	1
Annonaceae	-	TOTAL	9
	<i>Annona muricata L.</i>	graviola	3
	<i>Annona squamosa L.</i>	fruta-do-conde	6
Apocynaceae	-	TOTAL	3
	<i>Aspidosperma polyneuron Müll.Arg.</i>	peroba-rosa	2
	<i>Aspidosperma pyrifolium Mart. & Zucc.</i>	pereiro	1
Araliaceae	-	TOTAL	1
	<i>Aralia warmingiana (Marchal) J.Wen</i>	aralia-caroba	1
Areaceae	-	TOTAL	5

Família	Nome Científico	Nome Comum	N
	<i>Cocos nucifera L.</i>	coqueiro	5
	-	TOTAL	38
Bignoniaceae	<i>Zeyheria montana Mart.</i>	bolsa-de-pastor	1
	<i>Jacaranda brasiliana (Lam.) Pers.</i>	jacarandá	2
	<i>Fridericia bahiensis (Schauer ex. DC.) L.G.Lohmann</i>	-	26
	<i>Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos</i>	ipê-amarelo	3
	<i>Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos</i>	ipê-roxo	3
	<i>Tabebuia roseoalba (Ridl.) Sandwith</i>	ipê-rosa	3
	-	TOTAL	2
Boraginaceae	<i>Cordia incognita Gottschling & J.S.Mill.</i>	pau-pereiro	1
	<i>Cordia superba Cham.</i>	baba-de-boi	1
	-	TOTAL	7
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos (Mart.) J.B.Gillett</i>	imburana-de-cambão	7
	-	TOTAL	6
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru DC.</i>	jamacaru	5
	<i>Pilosocereus sp.</i>	-	1
	-	TOTAL	1
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.</i>	esporão-de-galo	1
	-	TOTAL	2
Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa (L.) J.Presl</i>	feijão-bravo	2
	-	TOTAL	1
Caryocaraceae	-	TOTAL	1

Família	Nome Científico	Nome Comum	N
	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	pequi	1
Chrysobalanaceae	-	TOTAL	7
	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	oiti-verdadeiro	7
Combretaceae	-	TOTAL	26
	<i>Combretum duarceanum</i> Cambess.	vaqueta	23
	<i>Combretum glaucocarpum</i> Mart.	-	3
Euphorbiaceae	-	TOTAL	34
	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	mandioca-da-serra	34
Fabaceae	-	TOTAL	381
	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	monjoleiro	100
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	orelha-de-nego	19
	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim-bravo	83
	<i>Senegalia martii</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	espinheiro-branco	81
	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	faveiro	3
	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	amburana	5
	<i>Senegalia bahiensis</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	calumbi	10
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	farinha-seca	25
	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S.Irwin & Barneby	são-joão	10
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	pau-jacaré	3
	<i>Dalbergia catiingicola</i> Harms	jacarandá	21
	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	angico-branco	2

Família	Nome Científico	Nome Comum	N
	<i>Blanchetiodendron blanchetii</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	canzil	3
	<i>Luetzelburgia harleyi</i> D.B.O.S.Cardoso, L.P.Queiroz & H.C.Lima	quebra-foice	5
	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	guaribú-amarelo	1
	<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	rabugem	1
	<i>Inga edulis</i> Mart.	ingá-cipó	3
	Não identificada 3	-	6
Lauraceae	-	TOTAL	5
	<i>Persea americana</i> Mill.	abacateiro	5
Malvaceae	-	TOTAL	1
	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A.Robyns	paineira-imbruçu	1
Meliaceae	-	TOTAL	18
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	1
	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	nim	17
Moraceae	-	TOTAL	3
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	tatajiba	1
	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	jaqueira	2
Myrtaceae	-	TOTAL	7
	<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira-verdadeira	4
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	jambolão	1
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L. M. Perry	jambo-vermelho	2
Nyctaginaceae	-	TOTAL	6

Família	Nome Científico	Nome Comum	N
	<i>Bougainvillea glabra Choisy</i>	três-marias	6
Polygonaceae	-	TOTAL	1
	<i>Coccoloba schwackeana Lindau</i>	novateiro-branco	1
Rubiaceae	-	TOTAL	1
	<i>Morinda citrifolia L.</i>	noni	1
Rutaceae	-	TOTAL	1
	<i>Citrus limon (L.) Osbeck</i>	limoeiro	1
Salicaceae	-	TOTAL	1
	<i>Casearia selloana Eichler</i>	pau-de-espeto	1

Tabela 40 - Valores de riqueza (número de espécies) a abundância (número de indivíduos) referentes a cada família mensurada nas áreas rurais consolidadas considerando-se a área total de 141,861 ha.

Família	Número de Espécies	Número de Indivíduos
Anacardiaceae	6	956
Annonaceae	2	9
Apocynaceae	2	3
Araliaceae	1	1
Arecaceae	1	5
Bignoniaceae	6	38
Boraginaceae	2	2
Burseraceae	1	7
Cactaceae	2	6
Cannabaceae	1	1
Capparaceae	1	2
Caryocaraceae	1	1
Chrysobalanaceae	1	7
Combretaceae	2	26
Euphorbiaceae	1	34
Fabaceae	18	381
Lauraceae	1	5
Malvaceae	1	1
Meliaceae	2	18
Moraceae	2	3
Myrtaceae	3	7
Nyctaginaceae	1	6
Polygonaceae	1	6
Rubiaceae	1	1
Rutaceae	1	1
Salicaceae	1	3
Famílias Não Identificadas Taxonomicamente	1	1
mortas	-	285
Total	65	1810

Ao avaliar as espécies registradas nas áreas rurais consolidadas, quatro são consideradas endêmicas da Mata Atlântica segundo OLIVEIRA-FILHO et al. (2008a), ou seja, ocorre restritamente neste domínio, como *Spondias macrocarpa* Engl. (cajá-redondo), *Tabernaemontana laeta* Mart. (pau-de-leite), *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (oiti-verdadeiro) e *Inga edulis* Mart. (ingá-cipó); enquanto, duas espécies são endêmicas do bioma Cerrado, de acordo com OLIVEIRA-FILHO et al. (2008b), como *Anacardium occidentale* L. (cajueiro) e *Zeyheria montana* Mart. (bolsa-de-pastor). As demais espécies apresentaram distribuição em pelo menos dois domínios fitogeográficos, sendo que algumas podem também ocorrer no domínio da Caatinga, confirmando o aspecto transicional da vegetação da região em estudo.

Nessas áreas do censo foi constatado a ocorrência de uma espécie classificada como vulnerável à extinção no âmbito federal, conforme a Portaria Normativa MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014: *Cedrela fissilis* Vell. (cedro).

Além disso, foram mensurados indivíduos pertencentes às espécies *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos (ipê-amarelo) e *Caryocar brasiliense* Cambess. (pequi), tidas como imunes ao corte em Minas Gerais, conforme Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012.

8.4.5.2. FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL (FED - I) – ÁREA 01 E 03

➤ ANÁLISE FLORÍSTICA

Nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual, foi mensurado um total de 393 indivíduos por meio do processo de amostragem, sendo que, desse total, 176 indivíduos referem-se aqueles registrados nas unidades amostrais alocadas nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural (área de 12,769 ha - 13 parcelas de 500 m² - área amostral de 0,65 ha), os quais se distribuíram conforme descrição a seguir: 147 indivíduos pertencem à 21 espécies nativas e 10 famílias; 3 indivíduos correspondem à duas espécies exóticas (*Euphorbia tirucalli* L. - eufórbia e *Tamarindus indica* L. - tamarindeiro); um indivíduo identificado taxonomicamente apenas pelo gênero; sete indivíduos correspondentes à três táxons não identificados; e 18 indivíduos estavam mortos.

Nesses fragmentos florestais em estágio inicial, as três primeiras famílias mais ricas foram, em ordem decrescente, Fabaceae (14 espécies), Bignoniaceae (três espécies) e Anacardiaceae (duas espécies). A família Fabaceae também se destacou quanto à abundância (87 indivíduos), seguida de Anacardiaceae (35 indivíduos) e Combretaceae (17 indivíduos). A Fabaceae compõe um importante grupo de plantas e, no Brasil, é a família mais bem representada em quase todos os biomas e ecossistemas do país (BFG, 2015).

Os 217 indivíduos restantes foram registrados nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural (7 parcelas de 500 m² - área amostral de 0,35 ha e área do manejo = 3,717 ha), sendo que, 184 indivíduos pertencem à 30 espécies nativas e 13 famílias; quatro indivíduos correspondentes à três táxons identificados apenas pelo gênero; um indivíduo não identificado taxonomicamente; 28 indivíduos mortos. Da mesma forma como observado para os fragmentos no início do estágio de sucessão ecológica, as famílias Fabaceae (14 espécies) e Bignoniaceae (quatro espécies) apresentaram maior riqueza de espécies. As famílias Fabaceae (53 indivíduos), Anacardiaceae (51 indivíduos) e Bignoniaceae (48 indivíduos) foram as mais abundantes.

Além disso, nas porções de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural onde foi efetuado o censo florestal (área de 12,935 ha), foram mensurados 1081 indivíduos identificados em 45 espécies nativas e 22 famílias; quatro indivíduos pertencem à espécie exótica *Mangifera indica* L. (mangueira); Fabaceae (517 indivíduos), Anacardiaceae (303 indivíduos), se destacaram em relação ao número de indivíduos.

A Tabela 41 apresenta a composição florística referente aos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágios inicial e médio de regeneração natural, presentes na área de intervenção ambiental, contemplados pelo processo de amostragem e censo. Na Tabela 42 pode-se verificar as unidades amostrais de ocorrências das espécies mensuradas nos fragmentos florestais nativos onde utilizou-se o processo de amostragem.

Tabela 41 - Lista de espécies mensuradas nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágios inicial e médio de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, considerando-se o processo de amostragem (área total amostral igual a 1,0 ha) e censo (12,935ha).

Familia	Nome Científico	Nome Comum	Origem	Forma de Vida	Grupo Ecológico	Processo de Amostragem			Censo
						Fitofisionomia	FED - I	FED - M	FED-I
						Área Total do Fragmento (ha)	12,769	3,717	12,935
						Área Total Amostral (ha)	0,65	0,35	12,935
						Número de Indivíduos	Número de Indivíduos	Número de Indivíduos	
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	gonçalo	Nativa	Árvore	Secundária Inicial	-	-	5	
Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	aroeira-do-sertão	Nativa	Arbusto	Secundária Inicial	32	51	294	
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	Exótica	Árvore	-	-	-	4	
Anacardiaceae	<i>Não identificada 1</i>	-	-	-	-	3	-	-	
Annonaceae	<i>Annona leptopetala</i> (R.E.Fr.) H.Rainer	pinha-brava	Nativa	Arbusto, Árvore	Secundária Inicial	1	1	-	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart. & Zucc.	pereiro	Nativa	Árvore	Clímax	-	-	2	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	guatambú	Nativa	Árvore	Secundária Tardia	-	3	3	
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	pau-de-leite	Nativa	Árvore	Secundária Inicial	-	-	8	
Araliaceae	<i>Aralia warmingiana</i> (Marchal) J.Wen	aralia-caroba	Nativa	Árvore	Secundária Tardia	-	-	4	
Bignoniaceae	<i>Fridericia bahiensis</i> (Schauer ex. DC.) L.G.Lohmann	-	Nativa	Arbusto, Árvore	Pioneira	4	21	14	

Família	Nome Científico	Nome Comum	Origem	Forma de Vida	Grupo Ecológico	Processo de Amostragem			Censo
						Fitofisionomia	FED - I	FED - M	FED-I
						Área Total do Fragmento (ha)	12,769	3,717	12,935
						Área Total Amostral (ha)	0,65	0,35	12,935
						Número de Indivíduos	Número de Indivíduos	Número de Indivíduos	
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-amarelo	Nativa	Árvore	Pioneira	-	1	5	
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	Nativa	Árvore	Pioneira	1	2	-	
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê-rosa	Nativa	Árvore	Secundária Inicial	5	24	-	
Boraginaceae	<i>Cordia incognita</i> Gottschling & J.S.Mill.	pau-pereiro	Nativa	Árvore	Secundária Inicial	-	1	-	
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	imburana-de-cambão	Nativa	Arbusto, Árvore	Pioneira	1	8	-	
Cactaceae	<i>Brasilopuntia</i> sp.	-	Nativa	Arbusto, Árvore, Suculenta	-	-	1	-	
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	jamacaru	Nativa	Árvore, Suculenta	-	-	-	2	
Cactaceae	<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	ora-pro-nobis	Nativa	Liana/volúvel/trepadeira	-	2	-	-	
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	esporão-de-galo	Nativa	Arbusto, Árvore	Pioneira	-	-	8	
Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	feijão-bravo	Nativa	Arbusto	Secundária Inicial	-	-	-	
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	bacupari	Nativa	Arbusto, Árvore	Secundária Inicial	-	-	1	

Família	Nome Científico	Nome Comum	Origem	Forma de Vida	Grupo Ecológico	Processo de Amostragem			Censo
						Fitofisionomia	FED - I	FED - M	FED-I
						Área Total do Fragmento (ha)	12,769	3,717	12,935
						Área Total Amostral (ha)	0,65	0,35	12,935
						Número de Indivíduos	Número de Indivíduos	Número de Indivíduos	
Combretaceae	<i>Combretum duar-teanum Cambess.</i>	vaqueta	Nativa	Arbusto	Pioneira	17	6	40	
Combretaceae	<i>Combretum glaucocarpum Mart.</i>	-	Nativa	Arbusto, Árvore	Pioneira	-	1	2	
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus pubescens Pohl</i>	urtiga	Nativa	Arbusto, Árvore	Pioneira	-	1	-	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tirucalli L.</i>	eufórbia	Exótica	Árvore	-	2	-	-	
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum (L.) Morong</i>	leiteiro	Nativa	Arbusto, Árvore	Pioneira	-	2	-	
Fabaceae	<i>Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart</i>	angico-branco	Nativa	Arbusto	Secundária Inicial	-	-	1	
Fabaceae	<i>Amburana cearensis (Allemão) A.C.Sm.</i>	amburana	Nativa	Árvore	Pioneira	-	-	4	
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan</i>	angico	Nativa	Arbusto, Árvore	Pioneira	2	4	7	
Fabaceae	<i>Blanchetiodendron blanchetii (Benth.) Barneby & J.W.Grimes</i>	canzil	Nativa	Arbusto, Árvore	Pioneira	-	2	1	
Fabaceae	<i>Dalbergia catingicola Harms</i>	jacarandá	Nativa	Arbusto, Liana/volúvel/trepadeira	-	4	1	16	
Fabaceae	<i>Dalbergia sp.</i>	-	Nativa	Arbusto, Árvore, Liana/volúvel/trepadeira	-	-	1	1	

Família	Nome Científico	Nome Comum	Origem	Forma de Vida	Grupo Ecológico	Processo de Amostragem			Censo
						Fitofisionomia	FED - I	FED - M	FED-I
						Área Total do Fragmento (ha)	12,769	3,717	12,935
						Área Total Amostral (ha)	0,65	0,35	12,935
						Número de Indivíduos	Número de Indivíduos	Número de Indivíduos	
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	orelha-de-nego	Nativa	Árvore	Pioneira		3	2	51
Fabaceae	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	guaribú-amarelo	Nativa	Árvore	Pioneira		2	-	-
Fabaceae	<i>Luetzelburgia harleyi</i> D.B.O.S.Cardoso, L.P.Queiroz & H.C.Lima	quebra-foice	Nativa	Árvore	-		3	9	-
Fabaceae	Não identificada 2	-	-	-	-		2	-	-
Fabaceae	Não identificada 3	-	-	-	-		2	1	-
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	farinha-seca	Nativa	Árvore	Pioneira		-	-	16
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	pau-jacaré	Nativa	Árvore	Pioneira		-	1	7
Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	faveiro	Nativa	Árvore	Pioneira		4	3	-
Fabaceae	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim-bravo	Nativa	Árvore	Pioneira		16	9	61
Fabaceae	<i>Senegalia bahiensis</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	calumbi	Nativa	Arbusto, Árvore	Secundária Inicial		4	6	92
Fabaceae	<i>Senegalia martii</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	espinheiro-branco	Nativa	Arbusto	Secundária Tardia		1	1	108
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	monjoleiro	Nativa	Arbusto, Árvore	Pioneira		42	11	138

Família	Nome Científico	Nome Comum	Origem	Forma de Vida	Grupo Ecológico	Processo de Amostragem			Censo
						Fitofisionomia	FED - I	FED - M	FED-I
						Área Total do Fragmento (ha)	12,769	3,717	12,935
						Área Total Amostral (ha)	0,65	0,35	12,935
						Número de Indivíduos	Número de Indivíduos	Número de Indivíduos	
Fabaceae	<i>Senegalia sp.</i>	-	Nativa	Arbusto, Árvore, Liana/volúvel/trepadeira	-	1	2	14	
Fabaceae	<i>Tamarindus indica L.</i>	tamarindeiro	Exótica	Árvore	-	1	-	-	
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	mutamba	Nativa	Árvore	Pioneira	-	-	1	
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana (Vell.) Mart.</i>	canjerana	Nativa	Arbusto, Árvore	Secundária Inicial	-	-	2	
Meliaceae	<i>Guarea guidonia (L.) Sleumer</i>	marinheiro	Nativa	Árvore	Secundária Tardia	-	-	1	
Moraceae	<i>Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.</i>	tatajiba	Nativa	Arbusto, Árvore	Pioneira	-	-	6	
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra Choisy</i>	três-marias	Nativa	Arbusto, Árvore, Liana/volúvel/trepadeira	Pioneira	1	1	20	
Nyctaginaceae	<i>Ramisia brasiliensis Oliv.</i>	roda-saia	Nativa	Árvore	Secundária Tardia	-	-	1	
Phytolaccaceae	<i>Seguiera langsdorffii Moq.</i>	limão-do-mato	Nativa	Árvore	Secundária Inicial	-	-	1	
Polygonaceae	<i>Coccoloba schwackeana Lindau</i>	novateiro-branco	Nativa	Arbusto, Árvore	Pioneira	1	7	5	
Rubiaceae	<i>Randia armata (Sw.) DC.</i>	veludo-de-espinho	Nativa	Arbusto, Árvore, Liana/volúvel/trepadeira	Pioneira	1	1	2	
Rubiaceae	<i>Randia ferox (Cham. & Schltdl.) DC.</i>	veludo-de-espinho	Nativa	Árvore	Pioneira	-	1	-	

Família	Nome Científico	Nome Comum	Origem	Forma de Vida	Grupo Ecológico	Processo de Amostragem			Censo
						Fitofisionomia	FED - I	FED - M	FED-I
						Área Total do Fragmento (ha)	12,769	3,717	12,935
						Área Total Amostral (ha)	0,65	0,35	12,935
						Número de Indivíduos	Número de Indivíduos	Número de Indivíduos	
Rutaceae	<i>Citrus sinensis (L.) Osbeck</i>	laranjeira	Nativa	Árvore	Secundária Inicial	-	-	1	
Rutaceae	<i>Metrodorea nigra A.St.-Hil.</i>	caputuna-preta	Nativa	Árvore	Secundária Inicial	-	2	-	
Salicaceae	<i>Casearia selloana Eichler</i>	pau-de-espeto	Nativa	Arbusto, Árvore	-	-	1	1	
Simaroubaceae	<i>Simarouba versicolor A.St.-Hil.</i>	perdiz	Nativa	Árvore	Pioneira	-	-	1	
-	Morta	-	-	-	-	18	28	2	
-	Não identificada 5	-	-	-	-	-	-	112	
-	Não identificada 6	-	-	-	-	-	-	1	
Número de Indivíduos						176	217	1081	

Legenda. FED-I: Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural; FED-M: Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural.

Tabela 42 – Unidades amostrais de ocorrência das espécies mensuradas nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágios inicial e médio de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, considerando-se o processo de amostragem (área total amostral igual a 1,0 ha).

Família	Nome Científico	Nome Comum	Número de Indivíduos	Unidades Amostrais de Ocorrência
Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva (M. Allemão) Engl.</i>	aroeira-do-sertão	83	1, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 19, 2, 20, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Anacardiaceae	<i>Não identificada 1</i>	-	3	10, 11, 20
Annonaceae	<i>Annona leptopetala (R.E.Fr.) H.Rainer</i>	pinha-brava	2	20, 3
Apocynaceae	<i>Aspidosperma subincanum Mart.</i>	guatambú	3	1, 4
Bignoniaceae	<i>Fridericia bahiensis (Schauer ex. DC.) L.G.Lohmann</i>	-	25	15, 16, 4, 5, 7, 9
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos</i>	ipê-amarelo	1	1
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos</i>	ipê-roxo	3	19, 8
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba (Ridl.) Sandwith</i>	ipê-rosa	29	18, 19, 20, 3, 4, 5, 7, 8
Boraginaceae	<i>Cordia incognita Gottschling & J.S.Mill.</i>	pau-pereiro	1	8
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos (Mart.) J.B.Gillett</i>	imburana-de-cambão	9	1, 2, 5, 8
Cactaceae	<i>Brasiliopuntia sp.</i>	-	1	1
Cactaceae	<i>Pereskia aculeata Mill.</i>	ora-pro-nobis	2	13
Combretaceae	<i>Combretum duarteanum Cambess.</i>	vaqueta	23	1, 14, 16, 17, 2, 20, 4, 7
Combretaceae	<i>Combretum glaucocarpum Mart.</i>	-	1	5
Euphorbiaceae	<i>Cnidioscolus pubescens Pohl</i>	urtiga	1	4
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tirucalli L.</i>	eufórbia	2	18

Família	Nome Científico	Nome Comum	Número de Indivíduos	Unidades Amostrais de Ocorrência
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum (L.) Morong</i>	leiteiro	2	8
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan</i>	angico	6	10, 6, 7, 9
Fabaceae	<i>Blanchetiodendron blanchetii (Benth.) Barneby & J.W.Grimes</i>	canzil	2	8
Fabaceae	<i>Dalbergia catiingicola Harms</i>	jacarandá	5	1, 13, 15, 2
Fabaceae	<i>Dalbergia sp.</i>	-	1	1
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong</i>	orelha-de-nego	5	10, 3, 4, 9
Fabaceae	<i>Goniorrhachis marginata Taub.</i>	guaribú-amarelo	2	2
Fabaceae	<i>Luetzelburgia harleyi D.B.O.S.Cardoso, L.P.Queiroz & H.C.Lima</i>	quebra-foice	12	1, 13, 15, 3, 4, 5, 6, 7
Fabaceae	<i>Não identificada 2</i>	-	2	2
Fabaceae	<i>Não identificada 3</i>	-	3	14, 5
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.</i>	pau-jacaré	1	1
Fabaceae	<i>Platypodium elegans Vogel</i>	faveiro	7	1, 13, 4, 7
Fabaceae	<i>Pterogyne nitens Tul.</i>	amendoim-bravo	25	10, 13, 17, 3, 6, 8, 9
Fabaceae	<i>Senegalia bahiensis (Benth.) Seigler & Ebinger</i>	calumbi	10	1, 10, 15, 3, 4, 9
Fabaceae	<i>Senegalia martii (Benth.) Seigler & Ebinger</i>	espinheiro-branco	2	1, 10
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose</i>	monjoleiro	53	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 3, 4, 6, 8
Fabaceae	<i>Senegalia sp.</i>	-	3	2, 3, 4
Fabaceae	<i>Tamarindus indica L.</i>	tamarindeiro	1	18

Família	Nome Científico	Nome Comum	Número de Indivíduos	Unidades Amostrais de Ocorrência
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra Choisy</i>	três-marias	2	13, 5
Polygonaceae	<i>Coccoloba schwackeana Lindau</i>	novateiro-branco	8	1, 2, 3, 4, 6, 8
Rubiaceae	<i>Randia armata (Sw.) DC.</i>	veludo-de-espinho	2	13, 4
Rubiaceae	<i>Randia ferox (Cham. & Schltdl.) DC.</i>	veludo-de-espinho	1	1
Rutaceae	<i>Metrodorea nigra A.St.-Hil.</i>	caputuna-preta	2	1
Salicaceae	<i>Casearia selloana Eichler</i>	pau-de-espeto	1	4
-	Morta	-	46	1, 11, 13, 14, 15, 20, 3, 4, 6, 8, 9
Total			393	

Do total de 62 táxons registrados nos fragmentos florestais, tanto por meio do processo de amostragem quanto por meio do censo, verificou-se que 27 (43,5%) ocorreram exclusivamente na fitofisionomia Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural, enquanto seis táxons (9,7%) foram observados apenas na Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural, como mostra a tabela abaixo. Os demais táxons (28 ou 45,2%) são comuns às duas fitofisionomias.

Tabela 43 – Ocorrência das espécies nos diferentes estágios sucessionais da fitofisionomia Floresta Estacional Decidual, presente na área de intervenção ambiental do projeto.

	Família	Nome Científico	Nome Comum
	-	Morta	-
	Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	aroeira-do-sertão
	Annonaceae	<i>Annona leptopetala</i> (R.E.Fr.) H.Rainer	pinha-brava
	Apocynaceae	<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	guatambú
	Bignoniaceae	<i>Fridericia bahiensis</i> (Schauer ex. DC.) L.G.Lohmann	-
	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-amarelo
	Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo
	Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê-rosa
	Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	imburana-de-cambão
	Combretaceae	<i>Combretum duarteianum</i> Cambess.	vaqueta
	Combretaceae	<i>Combretum glaucocarpum</i> Mart.	-
Espécies Comuns	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico
	Fabaceae	<i>Blanchetiodendron blanchetii</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	canzil
	Fabaceae	<i>Dalbergia catingicola</i> Harms	jacarandá
	Fabaceae	<i>Dalbergia</i> sp.	-
	Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	orelha-de-nego
	Fabaceae	<i>Luetzelburgia harleyi</i> D.B.O.S.Cardoso, L.P.Queiroz & H.C.Lima	quebra-foice
	Fabaceae	Não identificada 3	-
	Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	pau-jacaré
	Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	faveiro
	Fabaceae	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim-bravo
	Fabaceae	<i>Senegalia bahiensis</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	calumbi
	Fabaceae	<i>Senegalia martii</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	espinheiro-branco

	Família	Nome Científico	Nome Comum
	Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	monjoleiro
	Fabaceae	<i>Senegalia</i> sp.	-
	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	três-marias
	Polygonaceae	<i>Coccoloba schwackeana</i> Lindau	novateiro-branco
	Rubiaceae	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	veludo-de-espinho
	Salicaceae	<i>Casearia selloana</i> Eichler	pau-de-espeto
Espécies Exclusivas de Floresta Estacional Decidual em Estágio Inicial de Regeneração Natural	-	Não identificada 5	-
	-	Não identificada 6	-
	Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	gonçalo
	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira
	Anacardiaceae	Não identificada 1	-
	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart. & Zucc.	pereiro
	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	pau-de-leite
	Araliaceae	<i>Aralia warmingiana</i> (Marchal) J.Wen	aralia-caroba
	Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	jamacaru
	Cactaceae	<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	ora-pro-nobis
	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	esporão-de-galo
	Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	feijão-bravo
	Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	bacupari
	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	eufórbia
	Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	angico-branco
	Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	amburana
	Fabaceae	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	guaribú-amarelo
	Fabaceae	Não identificada 2	-
	Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	farinha-seca
	Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i> L.	tamarindeiro
	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutamba
	Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjerana
	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	marinheiro
	Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	tatajiba
	Nyctaginaceae	<i>Ramisia brasiliensis</i> Oliv.	roda-saia
	Phytolaccaceae	<i>Seguiera langsdorffii</i> Moq.	limão-do-mato
	Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	laranjeira
	Simaroubaceae	<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	perdiz

	Família	Nome Científico	Nome Comum
Espécies Exclusivas de Floresta Estacional Decidual em Estágio Médio de Regeneração Natural	Boraginaceae	<i>Cordia incognita</i> Gottschling & J.S.Mill.	pau-pereiro
	Cactaceae	<i>Brasilopuntia</i> sp.	-
	Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus pubescens</i> Pohl	urtiga
	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	leiteiro
	Rubiaceae	<i>Randia ferox</i> (Cham. & Schtdl.) DC.	veludo-de-espinho
	Rutaceae	<i>Metrodorea nigra</i> A.St.-Hil.	caputuna-preta

Entre as espécies registradas, uma é considerada endêmica da Mata Atlântica segundo OLIVEIRA-FILHO et al. (2008a), como *Tabernaemontana laeta* Mart. (pau-de-leite). Esta espécie ocorreu exclusivamente nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural onde foi feito o censo florestal. As demais espécies apresentaram distribuição em pelo menos dois domínios fitogeográficos, sendo que algumas podem também ocorrer no domínio da Caatinga, confirmando o aspecto transicional da vegetação da região em estudo.

Nessas áreas, foi constatada também uma espécie rara do Brasil (GIULIETTI et al., 2009), a saber: *Luetzelburgia harleyi* D.B.O.S.Cardoso, L.P.Queiroz & H.C.Lima (quebra-foice) (ocorreu apenas nas parcelas alocadas nos fragmentos florestais em estágios inicial e médio de regeneração).

Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção no âmbito federal, conforme a Portaria Normativa MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014.

Verificou-se, ainda, a presença de *Astronium fraxinifolium* Schott (gonçalo) (registrada exclusivamente nos fragmentos em estágio inicial contemplados pelo censo) e *Astronium urundeuva* (M. Allemão) Engl. (aroeira-do-sertão) (ocorreu nas unidades amostrais e nas áreas contempladas pelo censo das fitofisionomias florestais), imunes ao corte em floresta primária e, em floresta secundária, a exploração dessas espécies só poderá ser efetivada através de Plano de Manejo Florestal de rendimento sustentado, dependendo de projeto previamente aprovado pelo IBAMA, segundo Portaria Normativa IBAMA nº 83, de 26 de setembro de 1991.

Além disso, foram mensurados indivíduos pertencentes às espécies *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos (ipê-amarelo) (ocorreu nos fragmentos em estágio inicial onde realizou-se o censo e nas parcelas dos fragmentos em estágio médio), tida como imunes ao corte em Minas Gerais, conforme Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012.

8.4.5.3. FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO NATURAL – PROCESSO DE AMOSTRAGEM

➤ ANÁLISE ESTRUTURAL

Nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural onde foi utilizado o processo de amostragem (área amostral de 0,65 ha), verificou-se que *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose (monjoleiro) foi a espécie mais frequente, sendo registrada em 92% do total de unidades amostrais alocadas nessa fitofisionomia, seguida de *Astronium urundeuva* (M. Allemão) Engl. (aroeira-do-sertão), que ocorreu em 77% das parcelas. Os indivíduos mortos também foram bastante frequentes (ocorrência em 46% do total de unidades amostrais), apresentando-se regularmente distribuídos na área.

As espécies supracitadas, juntamente com os indivíduos mortos, também apresentaram uma alta densidade, detendo 52% do número total de indivíduos mensurados. Com relação aos valores de área basal ou dominância (parâmetro que indica a taxa de ocupação do solo), *Astronium urundeuva* (M. Allemão) Engl. (aroeira-do-sertão) se destacou, apresentando o valor mais alto (0,970 m²/0,65 ha ou 1,492 m²/ha). *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose (monjoleiro) apresentou o segundo maior valor (0,825 m²/0,65 ha ou 1,270 m²/ha), seguida de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (orelha-de-nego) (0,402 m²/0,65 ha ou 0,619 m²/ha).

Nesse contexto, as espécies de maior Índice de Valor de Importância (IVI) para os fragmentos em questão foram, portanto, *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose (monjoleiro) (IVI = 21,36%) e *Astronium urundeuva* (M. Allemão) Engl. (aroeira-do-sertão) (IVI = 19,94%), que apresentaram os dois maiores valores de IVI. Ainda, Os indivíduos mortos (IVI = 9,25%) e as espécies *Combretum duarteanum* Cambess. (vaqueta) (IVI = 6,94%), *Pterogyne nitens* Tul. (amendoim-bravo) (IVI = 6,48%), *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (orelha-de-nego) (IVI = 5,35%), táxon não identificado (Não Identificada 1) (IVI = 3,88%), *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith (ipê-rosa) (IVI = 2,60%), *Dalbergia catingicola* Harms (jacarandá) (IVI = 2,38%) e *Fridericia bahiensis* (Schauer ex. DC.) L.G.Lohmann (IVI = 2,30%) também estiveram entre as dez primeiras espécies com maior IVI.

Os parâmetros fitossociológicos relacionados à análise estrutural horizontal, calculados para cada espécie mensurada nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural (área amostral de 0,65 ha), constam na Tabela 44.

Quando avaliada a estrutura vertical (Tabela 45), verificou-se que 9,1% dos indivíduos pertencem ao estrato inferior de altura (H < 4,0 m); 77,3%, ao estrato médio (4,0 m ≤ H < 10,9 m) e 13,6%, ao estrato superior (H ≥ 10,9 m). A distribuição de indivíduos nos estratos verticais apresentou-se conforme

esperado para comunidades vegetais naturais, com maior concentração de indivíduos no estrato médio e relação relativamente equilibrada entre os estratos inferior e superior.

A maior riqueza de espécies também se deu no estrato médio, com 24 espécies, seguida do estrato superior, com nove espécies, e estrato inferior, com seis espécies. A espécie *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose (monjoleiro) foi o único presente em todos os estratos de altura.

Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose (monjoleiro) (PSR = 23,68%), *Astronium urundeuva* (M. Allemão) Engl. (aroeira-do-sertão) (PSR = 17,88%), *Combretum duarteanum* Cambess. (vaqueta) (PSR = 11,34%), *Pterogyne nitens* Tul. (amendoim-bravo) (PSR = 10,68%), indivíduos mortos (PSR = 8,32%), *Fridericia bahiensis* (Schauer ex. DC.) L.G.Lohmann (PSR = 2,81%), *Dalbergia catiingicola* Harms (jacarandá) (PSR = 2,24%), *Platypodium elegans* Vogel (faveiro) (PSR = 2,24%), *Senegalia bahiensis* (Benth.) Seigler & Ebinger (calumbi) (PSR = 2,19%) e *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith (ipê-rosa) (PSR = 1,66%) estiveram entre as dez espécies com maiores valores de Posição Sociológica Relativa, dando indícios de que essas espécies podem participar da estrutura da floresta quando de seu desenvolvimento até o clímax ao longo do tempo (Tabela 45).

Tabela 44 - Análise estrutural horizontal das espécies mensuradas nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de Índice de Valor de Importância - IVI, considerando-se uma área amostral de 0,65 ha.

Nome Científico	Nome Comum	N	U	G	DAP _{MED}	HT _{MED}	DA	DR	DOA	DOR	FA	FR	IVC	IVI
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	monjoleiro	42	12	0,825	13,4	7,8	64,615	23,86	1,270	23,79	92,310	16,44	23,83	21,36
<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	aroeira-do-sertão	32	10	0,970	16,4	9,1	49,231	18,18	1,492	27,95	76,920	13,70	23,07	19,94
Morta	-	18	6	0,323	12,6	5,6	27,692	10,23	0,497	9,31	46,150	8,22	9,77	9,25
<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	vaqueta	17	5	0,149	9,2	6,1	26,154	9,66	0,229	4,30	38,460	6,85	6,98	6,94
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim-bravo	16	4	0,169	10,2	7,1	24,615	9,09	0,261	4,88	30,770	5,48	6,99	6,48
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	orelha-de-nego	3	2	0,402	36,3	13,2	4,615	1,70	0,619	11,60	15,380	2,74	6,65	5,35
Não identificada 1	-	3	3	0,203	28,5	9,7	4,615	1,70	0,312	5,84	23,080	4,11	3,77	3,88
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê-rosa	5	3	0,029	8,2	5,1	7,692	2,84	0,045	0,84	23,080	4,11	1,84	2,60
<i>Dalbergia catingicola</i> Harms	jacarandá	4	3	0,026	8,1	7,4	6,154	2,27	0,041	0,76	23,080	4,11	1,52	2,38
<i>Fridericia bahiensis</i> (Schauer ex. DC.) L.G.Lohmann	-	4	3	0,018	7,3	7,0	6,154	2,27	0,028	0,53	23,080	4,11	1,40	2,30
<i>Senegalia bahiensis</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	calumbi	4	3	0,016	6,9	4,4	6,154	2,27	0,024	0,46	23,080	4,11	1,37	2,28
<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	eufórbia	2	1	0,130	28,3	13,5	3,077	1,14	0,201	3,76	7,690	1,37	2,45	2,09
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	faveiro	4	1	0,057	13,1	8,7	6,154	2,27	0,087	1,63	7,690	1,37	1,95	1,76
<i>Luetzelburgia harleyi</i> D.B.O.S.Cardoso, L.P.Queiroz & H.C.Lima	quebra-foice	3	2	0,014	7,2	8,5	4,615	1,70	0,021	0,40	15,380	2,74	1,05	1,62
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	2	2	0,028	13,0	8,0	3,077	1,14	0,043	0,80	15,380	2,74	0,97	1,56
Não identificada 3	-	2	1	0,025	12,5	9,7	3,077	1,14	0,039	0,72	7,690	1,37	0,93	1,08
<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	ora-pro-nobis	2	1	0,019	10,8	5,7	3,077	1,14	0,029	0,54	7,690	1,37	0,84	1,02

Nome Científico	Nome Comum	N	U	G	DAP _{MED}	HT _{MED}	DA	DR	DOA	DOR	FA	FR	IVC	IVI
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	guaribú-amarelo	2	1	0,014	9,4	5,5	3,077	1,14	0,021	0,40	7,690	1,37	0,77	0,97
Não identificada 2	-	2	1	0,008	6,9	6,3	3,077	1,14	0,012	0,22	7,690	1,37	0,68	0,91
<i>Coccoloba schwackeana</i> Lindau	novateiro-branco	1	1	0,012	12,6	8,0	1,538	0,57	0,019	0,36	7,690	1,37	0,46	0,77
<i>Tamarindus indica</i> L.	tamarindeiro	1	1	0,007	9,6	5,0	1,538	0,57	0,011	0,21	7,690	1,37	0,39	0,71
<i>Senegalia</i> sp.	-	1	1	0,006	8,6	7,0	1,538	0,57	0,009	0,17	7,690	1,37	0,37	0,70
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	imburana-de-cambão	1	1	0,005	8,0	4,0	1,538	0,57	0,008	0,14	7,690	1,37	0,36	0,69
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	três-marias	1	1	0,004	7,0	2,5	1,538	0,57	0,006	0,11	7,690	1,37	0,34	0,68
<i>Senegalia martii</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	espinheiro-branco	1	1	0,002	5,4	6,0	1,538	0,57	0,004	0,07	7,690	1,37	0,32	0,67
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	veludo-de-espinho	1	1	0,003	6,1	6,0	1,538	0,57	0,004	0,08	7,690	1,37	0,33	0,67
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	1	1	0,003	6,1	4,5	1,538	0,57	0,004	0,08	7,690	1,37	0,33	0,67
<i>Annona leptopetala</i> (R.E.Fr.) H.Rainer	pinha-brava	1	1	0,002	5,1	5,0	1,538	0,57	0,003	0,06	7,690	1,37	0,31	0,67
Total		176	13	3,470	11,7	7,0	270,769	100,00	5,338	100,00	561,540	100,00	100,00	100,00

Legenda. N: número de indivíduos mensurados; U: número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre; G: área basal (m²); DAP_{med}: média dos diâmetros a altura do peito (cm); HT_{med}: média das alturas totais (m); DA: densidade absoluta (indivíduos.ha⁻¹); DR: densidade relativa (%); DoA: dominância absoluta (m².ha⁻¹); DoR: dominância relativa (%); FA: frequência absoluta (%); FR: frequência relativa (%); IVC: índice de valor de cobertura (%); IVI: índice de valor de importância (%).

Tabela 45 - Análise estrutural vertical das espécies mensuradas nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de Posição Sociológica Relativa - PsR, considerando-se uma área amostral de 0,65 ha.

Nome Científico	Nome Comum	Número de Indivíduos por Estrato			N	PSA	PSR
		Estrato Inferior	Estrato Médio	Estrato Superior			
		HT < 4,0	4,0 ≤ HT < 10,9	HT ≥ 10,9			
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	monjoleiro	2	32	8	42	40,00	23,68
<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	aroeira-do-sertão	0	24	8	32	30,21	17,88
<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	vaqueta	1	16	0	17	19,16	11,34
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim-bravo	0	15	1	16	18,04	10,68
Morta	-	7	11	0	18	14,06	8,32
<i>Fridericia bahiensis</i> (Schauer ex. DC.) L.G.Lohmann	-	0	4	0	4	4,76	2,81
<i>Dalbergia cattingicola</i> Harms	jacarandá	0	3	1	4	3,78	2,24
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	faveiro	0	3	1	4	3,78	2,24
<i>Senegalia bahiensis</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	calumbi	1	3	0	4	3,71	2,19
<i>Tabebuia rosealba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê-rosa	3	2	0	5	2,80	1,66
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	orelha-de-nego	0	2	1	3	2,59	1,53
Não identificada 1	-	0	2	1	3	2,59	1,53
<i>Luetzelburgia harleyi</i> D.B.O.S.Cardoso, L.P.Queiroz & H.C.Lima	quebra-foice	0	2	1	3	2,59	1,53
Não identificada 2	-	0	2	0	2	2,38	1,41
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	guaribú-amarelo	0	2	0	2	2,38	1,41
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	0	2	0	2	2,38	1,41
<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	ora-pro-nobis	0	2	0	2	2,38	1,41
Não identificada 3	-	0	2	0	2	2,38	1,41

Nome Científico	Nome Comum	Número de Indivíduos por Estrato			N	PSA	PSR
		Estrato Inferior	Estrato Médio	Estrato Superior			
		HT < 4,0	4,0 ≤ HT < 10,9	HT ≥ 10,9			
<i>Senegalia sp.</i>	-	0	1	0	1	1,19	0,70
<i>Coccoloba schwackeana Lindau</i>	novateiro-branco	0	1	0	1	1,19	0,70
<i>Senegalia martii (Benth.) Seigler & Ebinger</i>	espinheiro-branco	0	1	0	1	1,19	0,70
<i>Randia armata (Sw.) DC.</i>	veludo-de-espinho	0	1	0	1	1,19	0,70
<i>Tamarindus indica L.</i>	tamarindeiro	0	1	0	1	1,19	0,70
<i>Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos</i>	ipê-roxo	0	1	0	1	1,19	0,70
<i>Annona leptopetala (R.E.Fr.) H.Rainer</i>	pinha-brava	0	1	0	1	1,19	0,70
<i>Euphorbia tirucalli L.</i>	eufórbia	0	0	2	2	0,42	0,25
<i>Commiphora leptophloeos (Mart.) J.B.Gillett</i>	imburana-de-cambão	1	0	0	1	0,14	0,08
<i>Bougainvillea glabra Choisy</i>	três-marias	1	0	0	1	0,14	0,08
Total		16	136	24	176	168,95	100,00

Legenda. HT: altura total (m); N: número de indivíduos mensurados; PSA: Posição Sociológica Absoluta (%); PSR: Posição Sociológica Relativa (%).

8.4.5.4. FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO NATURAL – CENSO FLORESTAL – ÁREA 02

Os parâmetros fitossociológicos relacionados à análise estrutural horizontal calculados para cada espécie mensurada nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural onde foi utilizado o censo constam na Tabela 46. As espécies de destaque no estudo são: *Astronium urundeuva* (M. Allemão) Engl. (Aroeira do sertão) (IVC = 61,59%; DR = 27,20%; DoR = 34,39%), *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose (calumbi) (IVC = 28,03%; DR = 12,7%; DoR = 15,27%). Ressalta-se que este censo florestal contemplou uma área de 12,935 ha.

As árvores mortas tiveram alta representatividade (IVC = 17,55%), *Senegalia martii* (Benth.) Seigler & Ebinger (IVC = 14,03), *Pterogyne nitens* Tul. (IVC = 12,73), *Senegalia bahiensis* (Benth.) Seigler & Ebinger (IVC = 11,63%), também estiveram entre as dez primeiras espécies com maior Índice de Valor de Cobertura.

Esses resultados indicam, de forma geral, que há uma alta representatividade das espécies mencionadas, assim como uma alta taxa de ocupação do solo por elas nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural onde foi utilizado o censo (12,935 ha).

Quando avaliada a estrutura vertical (Tabela 47), verificou-se a presença de 53 indivíduos pertencentes ao estrato inferior de altura ($H < 2,60$ m); 666 no estrato médio ($2,60 \text{ m} \leq H < 6,30$ m) e 362, ao estrato superior ($H \geq 6,30$ m).

Os dez maiores valores de Posição Sociológica Relativa foram observados para: *Astronium urundeuva* (M. Allemão) Engl. (aroeira-do-sertão) (PSR = 28,22%), *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose (monjoleiro) (PSR = 12,18%), indivíduos mortos (PSR = 9,85), *Pterogyne nitens* Tul. (amendoim-bravo) (PSR = 5,24%) (Tabela 47).

Tabela 46 - Análise estrutural horizontal das espécies referentes aos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de Índice de Valor de Cobertura – IVC, considerando-se a área total do censo igual a 12,935ha.

Nome Científico	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI	Média HT	Média DAP	Média CAP
<i>Astronium urundeuva (M. Allemão) Engl.</i>	294	6,848	22,738	27,2	100	5,36	0,53	34,39	61,591	66,948	4,93	12,21	38,37
<i>Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose</i>	138	3,04	10,673	12,77	66,67	3,57	0,235	15,27	28,035	31,606	3,99	14,01	44,01
<i>Morta</i>	112	1,431	8,662	10,36	66,67	3,57	0,111	7,19	17,55	21,121	3,83	10,68	33,57
<i>Senegalia martii (Benth.) Seigler & Ebinger</i>	108	0,804	8,353	9,99	66,67	3,57	0,062	4,04	14,031	17,602	3,97	8,86	27,85
<i>Pterogyne nitens Tul.</i>	61	1,413	4,718	5,64	66,67	3,57	0,109	7,1	12,739	16,31	4,8	14,04	44,1
<i>Senegalia bahiensis (Benth.) Seigler & Ebinger</i>	92	0,623	7,115	8,51	33,33	1,79	0,048	3,13	11,637	13,423	3,91	8,58	26,95
<i>Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.</i>	16	0,832	1,237	1,48	66,67	3,57	0,064	4,18	5,657	9,228	6,13	22,53	70,77
<i>Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong</i>	51	0,534	3,944	4,72	33,33	1,79	0,041	2,68	7,402	9,188	4	10,61	33,32
<i>Senegalia sp.</i>	14	0,753	1,083	1,3	66,67	3,57	0,058	3,78	5,079	8,65	8,89	23,19	72,87
<i>Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan</i>	7	0,818	0,541	0,65	66,67	3,57	0,063	4,11	4,756	8,328	9,79	34,12	107,2
<i>Combretum duarteanum Cambess.</i>	40	0,205	3,094	3,7	33,33	1,79	0,016	1,03	4,732	6,518	3,7	6,93	21,78
<i>Commiphora leptophloeos (Mart.) J.B.Gillett</i>	13	0,202	1,005	1,2	66,67	3,57	0,016	1,02	2,218	5,789	4,31	12,62	39,63
<i>Mangifera indica L.</i>	4	0,558	0,309	0,37	33,33	1,79	0,043	2,8	3,173	4,959	7,75	33,47	105,15
<i>Bougainvillea glabra Choisy</i>	20	0,2	1,547	1,85	33,33	1,79	0,015	1	2,854	4,64	4,08	9,65	30,33
<i>Coccoloba schwackeana Lindau</i>	5	0,105	0,387	0,46	66,67	3,57	0,008	0,53	0,988	4,559	6,4	14,64	46,01
<i>Astronium fraxinifolium Schott</i>	5	0,347	0,387	0,46	33,33	1,79	0,027	1,74	2,203	3,989	6,8	25,06	78,74
<i>Dalbergia catingicola Harms</i>	16	0,067	1,237	1,48	33,33	1,79	0,005	0,34	1,815	3,601	4,16	7,11	22,35
<i>Fridericia bahiensis (Schauer ex. DC.) L.G.Lohmann</i>	14	0,075	1,083	1,3	33,33	1,79	0,006	0,38	1,67	3,456	4,43	7,34	23,06
<i>Amburana cearensis (Allemão) A.C.Sm.</i>	4	0,177	0,309	0,37	33,33	1,79	0,014	0,89	1,259	3,045	4	17,74	55,75
<i>Tabernaemontana laeta Mart.</i>	8	0,045	0,619	0,74	33,33	1,79	0,004	0,23	0,969	2,754	2,96	7,76	24,39
<i>Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.</i>	7	0,062	0,541	0,65	33,33	1,79	0,005	0,31	0,959	2,745	3,5	9,39	29,51

Nome Científico	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI	Média HT	Média DAP	Média CAP
<i>Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.</i>	6	0,079	0,464	0,56	33,33	1,79	0,006	0,4	0,951	2,737	4,08	12,11	38,04
<i>Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.</i>	8	0,027	0,619	0,74	33,33	1,79	0,002	0,13	0,874	2,66	3,38	6,28	19,74
<i>Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos</i>	5	0,081	0,387	0,46	33,33	1,79	0,006	0,41	0,869	2,655	4	12,82	40,27
<i>Ramisia brasiliensis Oliv.</i>	1	0,094	0,077	0,09	33,33	1,79	0,007	0,47	0,563	2,349	8,5	34,54	108,51
<i>Citrus sinensis (L.) Osbeck</i>	1	0,092	0,077	0,09	33,33	1,79	0,007	0,46	0,555	2,341	8	34,24	107,58
<i>Garcinia gardneriana (Planch. & Triana) Zappi</i>	1	0,082	0,077	0,09	33,33	1,79	0,006	0,41	0,505	2,291	12	32,35	101,61
<i>Seguiera langsdorffii Moq.</i>	1	0,08	0,077	0,09	33,33	1,79	0,006	0,4	0,494	2,279	15	31,88	100,17
<i>Aralia warmingiana (Marchal) J. Wen</i>	4	0,021	0,309	0,37	33,33	1,79	0,002	0,11	0,476	2,262	4,25	7,96	25,01
<i>Aspidosperma subincanum Mart.</i>	3	0,04	0,232	0,28	33,33	1,79	0,003	0,2	0,476	2,262	4,83	12,16	38,21
<i>Cereus jamacaru DC.</i>	2	0,041	0,155	0,19	33,33	1,79	0,003	0,2	0,389	2,175	3,35	16,08	50,5
<i>Randia armata (Sw.) DC.</i>	2	0,021	0,155	0,19	33,33	1,79	0,002	0,11	0,291	2,077	3,5	11,27	35,41
<i>Cabralea canjerana (Vell.) Mart.</i>	2	0,015	0,155	0,19	33,33	1,79	0,001	0,08	0,261	2,047	4	9,18	28,84
<i>Guarea guidonia (L.) Sleumer</i>	1	0,033	0,077	0,09	33,33	1,79	0,003	0,17	0,26	2,045	5,5	20,59	64,69
Não identificada 6	2	0,013	0,155	0,19	33,33	1,79	0,001	0,06	0,25	2,036	4,75	8,76	27,5
<i>Casearia selloana Eichler</i>	2	0,006	0,155	0,19	33,33	1,79	0	0,03	0,215	2	2,85	6,08	19,11
<i>Aspidosperma pyrifolium Mart. & Zucc.</i>	2	0,005	0,155	0,19	33,33	1,79	0	0,03	0,212	1,998	3,25	5,89	18,5
<i>Combretum glaucocarpum Mart.</i>	2	0,004	0,155	0,19	33,33	1,79	0	0,02	0,206	1,991	2	5,09	16
<i>Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart</i>	1	0,016	0,077	0,09	33,33	1,79	0,001	0,08	0,173	1,959	5,5	14,32	45
<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	1	0,007	0,077	0,09	33,33	1,79	0,001	0,03	0,126	1,912	6	9,23	29
<i>Dalbergia sp.</i>	1	0,005	0,077	0,09	33,33	1,79	0	0,02	0,116	1,901	2,5	7,64	24
<i>Cynophalla flexuosa (L.) J. Presl</i>	1	0,004	0,077	0,09	33,33	1,79	0	0,02	0,11	1,896	2,5	6,75	21,21

Nome Científico	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI	Média HT	Média DAP	Média CAP
<i>Blanchetiodendron blanchetii</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	1	0,003	0,077	0,09	33,33	1,79	0	0,01	0,107	1,893	6	6,05	19
<i>Não identificada 5</i>	1	0,002	0,077	0,09	33,33	1,79	0	0,01	0,101	1,887	2	4,77	15
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	1	0,002	0,077	0,09	33,33	1,79	0	0,01	0,101	1,887	2	4,77	15
	1081	19,91	83,604	100	1866,6 7	100	1,54	100	200	300	5,02	14,03	44,08

Legenda. N: número de indivíduos mensurados; G: área basal (m²); DAPmed: média dos diâmetros a altura do peito (cm); HTmed: média das alturas totais (m); DA: densidade absoluta (indivíduos. ha⁻¹); DR: densidade relativa (%); DoA: dominância absoluta (m².ha⁻¹); DoR: dominância relativa (%); IVC: índice de valor de cobertura (%).

Tabela 47 - Análise estrutural vertical das espécies mensuradas nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de Posição Sociológica Relativa - PSR, considerando-se a área total do censo igual a 12,935 ha.

Nome Científico	VI	VI %	VC %	HT < 2,60	2,60 <= HT < 6,30	HT >= 6,30	Total	PSA	PSR
<i>Astronium urundeuva (M. Allemão) Engl.</i>	66,948	22,32	30,8	5	191	98	294	11,66	28,22
				0,387	14,772	7,579	22,738		
				0,001	0,098	0,431	0,53		
				0,0254	3,8974	29,5048	33,4277		
<i>Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose</i>	31,606	10,54	14,02	4	71	63	138	5,03	12,18
				0,309	5,491	4,872	10,673		
				0,007	0,038	0,19	0,235		
				0,242	1,2109	7,9182	9,3711		
<i>Morta</i>	21,121	7,04	8,78	13	67	32	112	4,07	9,85
				1,005	5,182	2,475	8,662		
				0,008	0,036	0,067	0,111		
				0,2511	1,2217	2,8604	4,3332		
<i>Senegalia martii (Benth.) Seigler & Ebinger</i>	17,602	5,87	7,02	6	75	27	108	4,3	10,4
				0,464	5,8	2,088	8,353		
				0,001	0,032	0,029	0,062		
				0,0237	1,0602	1,3013	2,3852		
<i>Pterogyne nitens Tul.</i>	16,31	5,44	6,37	1	28	32	61	2,17	5,24
				0,077	2,166	2,475	4,718		
				0,001	0,015	0,094	0,109		
				0,0229	0,5341	4,9122	5,4692		
<i>Senegalia bahiensis (Benth.) Seigler & Ebinger</i>	13,423	4,47	5,82	6	56	30	92	3,47	8,4
				0,464	4,331	2,32	7,115		
				0,003	0,02	0,025	0,048		
				0,0726	0,6934	1,0554	1,8214		

Nome Científico	VI	VI %	VC %	HT < 2,60	2,60 <= HT < 6,30	HT >= 6,30	Total	PSA	PSR
<i>Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.</i>	9,228	3,08	2,83	0	6	10	16	0,54	1,32
				0	0,464	0,773	1,237		
				0	0,007	0,057	0,064		
				0	0,2812	3,9753	4,2565		
<i>Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong</i>	9,188	3,06	3,7	3	42	6	51	2,17	5,25
				0,232	3,248	0,464	3,944		
				0	0,027	0,014	0,041		
				0,0105	0,9781	0,6934	1,682		
<i>Senegalia sp.</i>	8,65	2,88	2,54	0	1	13	14	0,38	0,93
				0	0,077	1,005	1,083		
				0	0	0,058	0,058		
				0	0,0095	5,0822	5,0916		
<i>Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan</i>	8,328	2,78	2,38	1	0	6	7	0,16	0,39
				0,077	0	0,464	0,541		
				0	0	0,063	0,063		
				0,0086	0	5,1504	5,159		
<i>Combretum duarteanum Cambess.</i>	6,518	2,17	2,37	3	32	5	40	1,67	4,03
				0,232	2,475	0,387	3,094		
				0,003	0,01	0,003	0,016		
				0,0819	0,3188	0,1333	0,534		
<i>Commiphora leptophloeos (Mart.) J.B.Gillett</i>	5,789	1,93	1,11	0	7	6	13	0,49	1,18
				0	0,541	0,464	1,005		
				0	0,003	0,013	0,016		
				0	0,1035	0,5516	0,6551		
<i>Mangifera indica L.</i>	4,959	1,65	1,59	0	2	2	4	0,15	0,36
				0	0,155	0,155	0,309		

Nome Científico	VI	VI %	VC %	HT < 2,60	2,60 <= HT < 6,30	HT >= 6,30	Total	PSA	PSR
				0	0,002	0,041	0,043		
				0	0,0903	3,2742	3,3645		
<i>Bougainvillea glabra Choisy</i>	4,64	1,55	1,43	1	15	4	20	0,82	1,99
				0,077	1,16	0,309	1,547		
				0,003	0,009	0,003	0,015		
				0,0828	0,2646	0,2021	0,5495		
<i>Coccoloba schwackeana Lindau</i>	4,559	1,52	0,49	0	2	3	5	0,17	0,42
				0	0,155	0,232	0,387		
				0	0,001	0,007	0,008		
				0	0,0172	0,5526	0,5698		
<i>Astronium fraxinifolium Schott</i>	3,989	1,33	1,1	0	1	4	5	0,15	0,37
				0	0,077	0,309	0,387		
				0	0	0,027	0,027		
				0	0,0075	1,6025	1,61		
<i>Dalbergia catingicola Harms</i>	3,601	1,2	0,91	0	14	2	16	0,72	1,74
				0	1,083	0,155	1,237		
				0	0,004	0,001	0,005		
				0	0,1557	0,0535	0,2093		
<i>Fridericia bahiensis (Schauer ex. DC.) L.G.Lohmann</i>	3,456	1,15	0,84	1	12	1	14	0,6	1,46
				0,077	0,928	0,077	1,083		
				0	0,004	0,001	0,006		
				0,0043	0,1844	0,0719	0,2606		
<i>Amburana cearensis (Allemão) A.C.Sm.</i>	3,045	1,01	0,63	0	4	0	4	0,19	0,46
				0	0,309	0	0,309		
				0	0,014	0	0,014		
				0	0,5487	0	0,5487		

Nome Científico	VI	VI %	VC %	HT < 2,60	2,60 <= HT < 6,30	HT >= 6,30	Total	PSA	PSR
<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	2,754	0,92	0,48	3	4	1	8	0,23	0,55
				0,232	0,309	0,077	0,619		
				0,001	0,001	0,001	0,004		
				0,0153	0,0368	0,0632	0,1152		
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	2,745	0,91	0,48	0	4	3	7	0,27	0,65
				0	0,309	0,232	0,541		
				0	0,001	0,004	0,005		
				0	0,0245	0,1261	0,1505		
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	2,737	0,91	0,48	0	4	2	6	0,24	0,59
				0	0,309	0,155	0,464		
				0	0,002	0,004	0,006		
				0	0,0775	0,1615	0,239		
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	2,66	0,89	0,44	2	5	1	8	0,27	0,66
				0,155	0,387	0,077	0,619		
				0,001	0,001	0	0,002		
				0,0162	0,033	0,0167	0,0658		
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	2,655	0,88	0,43	0	4	1	5	0,22	0,52
				0	0,309	0,077	0,387		
				0	0,003	0,004	0,006		
				0	0,1019	0,1161	0,218		
<i>Ramisia brasiliensis</i> Oliv.	2,349	0,78	0,28	0	0	1	1	0,03	0,06
				0	0	0,077	0,077		
				0	0	0,007	0,007		
				0	0	0,574	0,574		
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	2,341	0,78	0,28	0	0	1	1	0,03	0,06
				0	0	0,077	0,077		

Nome Científico	VI	VI %	VC %	HT < 2,60	2,60 <= HT < 6,30	HT >= 6,30	Total	PSA	PSR
				0	0	0,007	0,007		
				0	0	0,4722	0,4722		
<i>Garcinia gardneriana (Planch. & Triana) Zappi</i>	2,291	0,76	0,25	0	0	1	1	0,03	0,06
				0	0	0,077	0,077		
				0	0	0,006	0,006		
				0	0	0,6434	0,6434		
<i>Sequoiaria langsdorffii Moq.</i>	2,279	0,76	0,25	0	0	1	1	0,03	0,06
				0	0	0,077	0,077		
				0	0	0,006	0,006		
				0	0	0,8051	0,8051		
<i>Aspidosperma subincanum Mart.</i>	2,262	0,75	0,24	0	1	2	3	0,1	0,24
				0	0,077	0,155	0,232		
				0	0	0,003	0,003		
				0	0,0098	0,1359	0,1457		
<i>Aralia warmingiana (Marchal) J.Wen</i>	2,262	0,75	0,24	0	3	1	4	0,17	0,41
				0	0,232	0,077	0,309		
				0	0,001	0,001	0,002		
				0	0,0412	0,0247	0,0659		
<i>Cereus jamacaru DC.</i>	2,175	0,72	0,19	0	2	0	2	0,1	0,23
				0	0,155	0	0,155		
				0	0,003	0	0,003		
				0	0,0847	0	0,0847		
<i>Randia armata (Sw.) DC.</i>	2,077	0,69	0,15	0	1	1	2	0,07	0,18
				0	0,077	0,077	0,155		
				0	0	0,001	0,002		
				0	0,0128	0,0444	0,0572		

Nome Científico	VI	VI %	VC %	HT < 2,60	2,60 <= HT < 6,30	HT >= 6,30	Total	PSA	PSR
<i>Cabralea canjerana (Vell.) Mart.</i>	2,047	0,68	0,13	0	1	1	2	0,07	0,18
				0	0,077	0,077	0,155		
				0	0	0,001	0,001		
				0	0,0058	0,0459	0,0516		
<i>Guarea guidonia (L.) Sleumer</i>	2,045	0,68	0,13	0	0	1	1	0,03	0,06
				0	0	0,077	0,077		
				0	0	0,003	0,003		
				0	0	0,1264	0,1264		
<i>Não identificada 6</i>	2,036	0,68	0,12	0	2	0	2	0,1	0,23
				0	0,155	0	0,155		
				0	0,001	0	0,001		
				0	0,0462	0	0,0462		
<i>Casearia selloana Eichler</i>	2	0,67	0,11	0	2	0	2	0,1	0,23
				0	0,155	0	0,155		
				0	0	0	0		
				0	0,0126	0	0,0126		
<i>Aspidosperma pyrifolium Mart. & Zucc.</i>	1,998	0,67	0,11	0	2	0	2	0,1	0,23
				0	0,155	0	0,155		
				0	0	0	0		
				0	0,0131	0	0,0131		
<i>Combretum glaucocarpum Mart.</i>	1,991	0,66	0,1	1	1	0	2	0,05	0,12
				0,077	0,077	0	0,155		
				0	0	0	0		
				0,0013	0,0052	0	0,0065		
<i>Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart</i>	1,959	0,65	0,09	0	1	0	1	0,05	0,12
				0	0,077	0	0,077		

Nome Científico	VI	VI %	VC %	HT < 2,60	2,60 <= HT < 6,30	HT >= 6,30	Total	PSA	PSR
				0	0,001	0	0,001		
				0	0,0579	0	0,0579		
<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	1,912	0,64	0,06	0	1	0	1	0,05	0,12
				0	0,077	0	0,077		
				0	0,001	0	0,001		
				0	0,0286	0	0,0286		
<i>Dalbergia sp.</i>	1,901	0,63	0,06	1	0	0	1	0	0,01
				0,077	0	0	0,077		
				0	0	0	0		
				0,008	0	0	0,008		
<i>Cynophalla flexuosa (L.) J.Presl</i>	1,896	0,63	0,06	0	1	0	1	0,05	0,12
				0	0,077	0	0,077		
				0	0	0	0		
				0	0,0068	0	0,0068		
<i>Blanchetiodendron blanchetii (Benth.) Barneby & J.W.Grimes</i>	1,893	0,63	0,05	0	1	0	1	0,05	0,12
				0	0,077	0	0,077		
				0	0	0	0		
				0	0,0133	0	0,0133		
<i>Não identificada 5</i>	1,887	0,63	0,05	1	0	0	1	0	0,01
				0,077	0	0	0,077		
				0	0	0	0		
				0,0027	0	0	0,0027		
<i>Simarouba versicolor A.St.-Hil.</i>	1,887	0,63	0,05	1	0	0	1	0	0,01
				0,077	0	0	0,077		
				0	0	0	0		
				0,0027	0	0	0,0027		

Nome Científico	VI	VI %	VC %	HT < 2,60	2,60 <= HT < 6,30	HT >= 6,30	Total	PSA	PSR
Total				53	666	362	1081		
				4,099	51,508	27,997	83,604		
				0,03	0,337	1,173	1,54		
				0,8718	12,1887	72,2506	85,3111		

Legenda. HT: altura total (m); N: número de indivíduos mensurados; PSA: Posição Sociológica Absoluta (%); PSR: Posição Sociológica Relativa (%).

8.4.5.5. FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO NATURAL – PROCESSO DE AMOSTRAGEM – ÁREA 01 E 03

Os parâmetros fitossociológicos relacionados à análise estrutural horizontal, calculados para cada espécie mensurada nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural (área amostral de 0,35 ha) podem ser vistos na Tabela 48.

A espécie *Astronium urundeuva* (M. Allemão) Engl. (aroeira-do-sertão) foi registrada em todas as sete parcelas alocadas na fitofisionomia em questão, além de ser a mais abundante (51 indivíduos/0,35 ha ou 145,714 indivíduos/ha) e de ter o valor mais elevado para a área basal ou dominância (parâmetro que indica a taxa de ocupação do solo - 1,360 m²/0,35 ha ou 3,885 m²/ha) quando comparada às demais espécies.

Luetzelburgia harleyi D.B.O.S.Cardoso, L.P.Queiroz & H.C.Lima (quebra-foice), apesar de ter sido bastante frequente, ocorrendo em seis do total de sete unidades amostrais, ocupou a sexta posição com relação à densidade (9 indivíduos/0,35 ha ou 25,714 indivíduos/ha) e a nona posição quanto à dominância (0,037 m²/0,35 ha ou 0,107 m²/ha).

Entre as dez espécies de maior Índice de Valor de Importância (IVI), configuram-se, portanto: *Astronium urundeuva* (M. Allemão) Engl. (aroeira-do-sertão) (IVI = 26,51%), indivíduos mortos (IVI = 8,92%), *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith (ipê-rosa) (IVI = 8,35%), *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose (monjoleiro) (IVI = 6,56%), *Fridericia bahiensis* (Schauer ex. DC.) L.G.Lohmann (IVI = 6,18%), *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillett (imburana-de-cambão) (IVI = 4,79%), *Luetzelburgia harleyi* D.B.O.S.Cardoso, L.P.Queiroz & H.C.Lima (quebra-foice) (IVI = 4,38%), *Pterogyne nitens* Tul. (amendoim-bravo) (IVI = 3,83%), *Coccoloba schwackeana* Lindau (novateiro-branco) (IVI = 3,46%) e *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (angico) (IVI = 3,13%).

Na Tabela 49, está apresentada a análise da estrutura vertical. Logo, verificou-se que 8,8% dos indivíduos pertencem ao estrato inferior de altura ($H < 3,8$ m); 75,1%, ao estrato médio ($3,8 \text{ m} \leq H < 11,7$ m) e 16,1%, ao estrato superior ($H \geq 11,7$ m).

A maior riqueza de espécies também se deu no estrato médio, com 31 espécies, seguida do estrato inferior, com nove espécies, e estrato superior, com seis espécies. A espécie *Astronium urundeuva* (M. Allemão) Engl. (aroeira-do-sertão) foi a única presente em todos os estratos de altura. Cabe mencionar que os indivíduos mortos também se distribuíram por todos os estratos verticais.

As espécies *Astronium urundeuva* (M. Allemão) Engl. (aroeira-do-sertão) (PSR = 19,92%), indivíduos mortos (PSR = 12,18%), *Fridericia bahiensis* (Schauer ex. DC.) L.G.Lohmann (PSR = 11,65%), *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith (ipê-rosa) (PSR = 11,62%), *Pterogyne nitens* Tul. (amendoim-bravo) (PSR =

4,70%), *Luetzelburgia harleyi* D.B.O.S.Cardoso, L.P.Queiroz & H.C.Lima (quebra-foice) (PSR = 4,19%), *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose (monjoleiro) (PSR = 4,10%), *Coccoloba schwackeana* Lindau (novateiro-branco) (PSR = 4,05%), *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillett (imburana-de-cambão) (PSR = 3,72%) e *Combretum duarceanum* Cambess. (vaqueta) (PSR = 2,96%) estiveram entre as dez espécies com maiores valores de Posição Sociológica Relativa. De forma geral, esses resultados dão indícios de que essas espécies podem participar da estrutura da floresta quando de seu desenvolvimento até o clímax ao longo do tempo (Tabela 49).

Tabela 48 - Análise estrutural horizontal das espécies mensuradas nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de Índice de Valor de Importância - IVI, considerando-se uma área amostral de 0,35 ha.

Nome Científico	Nome Comum	N	U	G	DAP _{MED}	HT _{MED}	DA	DR	DOA	DOR	FA	FR	IVC	IVI
<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	aroeira-do-sertão	51	7	1,360	15,7	10,3	145,714	23,50	3,885	47,05	100,000	8,97	35,28	26,51
Morta	-	28	5	0,215	8,6	5,6	80,000	12,90	0,615	7,44	71,430	6,41	10,17	8,92
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê-rosa	24	5	0,219	9,7	7,9	68,571	11,06	0,625	7,57	71,430	6,41	9,32	8,35
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	monjoleiro	11	5	0,237	14,5	10,9	31,429	5,07	0,677	8,20	71,430	6,41	6,64	6,56
<i>Fridericia bahiensis</i> (Schauer ex. DC.) L.G.Lohmann	-	21	3	0,145	8,9	7,0	60,000	9,68	0,415	5,02	42,860	3,85	7,35	6,18
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	imburana-de-cambão	8	3	0,198	17,0	9,9	22,857	3,69	0,565	6,84	42,860	3,85	5,26	4,79
<i>Luetzelburgia harleyi</i> D.B.O.S.Cardoso, L.P.Queiroz & H.C.Lima	quebra-foice	9	6	0,037	6,7	6,3	25,714	4,15	0,107	1,29	85,710	7,69	2,72	4,38
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim-bravo	9	3	0,101	10,3	7,9	25,714	4,15	0,288	3,49	42,860	3,85	3,82	3,83
<i>Coccoloba schwackeana</i> Lindau	novateiro-branco	7	5	0,022	6,2	5,6	20,000	3,23	0,063	0,76	71,430	6,41	1,99	3,46
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	4	2	0,144	15,5	8,6	11,429	1,84	0,411	4,97	28,570	2,56	3,41	3,13
<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	vaqueta	6	3	0,036	8,1	5,8	17,143	2,76	0,104	1,25	42,860	3,85	2,01	2,62
<i>Senegalia bahiensis</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	calumbi	6	3	0,023	6,7	4,3	17,143	2,76	0,066	0,80	42,860	3,85	1,78	2,47
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	faveiro	3	3	0,015	7,3	6,5	8,571	1,38	0,044	0,53	42,860	3,85	0,96	1,92
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	guatambú	3	2	0,007	5,3	6,0	8,571	1,38	0,019	0,23	28,570	2,56	0,81	1,39
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	orelha-de-nego	2	2	0,020	11,0	8,3	5,714	0,92	0,057	0,69	28,570	2,56	0,80	1,39
<i>Senegalia</i> sp.	-	2	2	0,007	6,4	4,8	5,714	0,92	0,019	0,23	28,570	2,56	0,58	1,24

Nome Científico	Nome Comum	N	U	G	DAP _{MED}	HT _{MED}	DA	DR	DOA	DOR	FA	FR	IVC	IVI
<i>Blanchetiodendron blanchetii</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	canzil	2	1	0,012	8,4	7,7	5,714	0,92	0,034	0,41	14,290	1,28	0,67	0,87
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	2	1	0,007	6,5	5,5	5,714	0,92	0,019	0,23	14,290	1,28	0,58	0,81
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	leiteiro	2	1	0,006	6,2	3,3	5,714	0,92	0,017	0,21	14,290	1,28	0,57	0,80
<i>Metrodorea nigra</i> A.St.-Hil.	caputuna-preta	2	1	0,005	5,7	6,5	5,714	0,92	0,015	0,18	14,290	1,28	0,55	0,79
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	três-marias	1	1	0,014	13,6	4,2	2,857	0,46	0,041	0,50	14,290	1,28	0,48	0,75
Não identificada 3	-	1	1	0,015	13,6	14,0	2,857	0,46	0,041	0,50	14,290	1,28	0,48	0,75
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-amarelo	1	1	0,010	11,5	9,9	2,857	0,46	0,030	0,36	14,290	1,28	0,41	0,70
<i>Brasiliopuntia</i> sp.	-	1	1	0,006	8,5	7,1	2,857	0,46	0,016	0,19	14,290	1,28	0,33	0,65
<i>Senegalia martii</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	espinheiro-branco	1	1	0,004	7,0	6,0	2,857	0,46	0,011	0,13	14,290	1,28	0,30	0,63
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	pau-jacaré	1	1	0,004	7,0	5,7	2,857	0,46	0,011	0,13	14,290	1,28	0,30	0,63
<i>Annona leptopetala</i> (R.E.Fr.) H.Rainer	pinha-brava	1	1	0,005	7,6	7,0	2,857	0,46	0,013	0,16	14,290	1,28	0,31	0,63
<i>Cordia incognita</i> Gottschling & J.S.Mill.	pau-pereiro	1	1	0,003	6,4	6,5	2,857	0,46	0,009	0,11	14,290	1,28	0,29	0,62
<i>Dalbergia</i> sp.	-	1	1	0,002	5,4	5,0	2,857	0,46	0,007	0,08	14,290	1,28	0,27	0,61
<i>Casearia selloana</i> Eichler	pau-de-esperto	1	1	0,003	5,7	4,5	2,857	0,46	0,007	0,09	14,290	1,28	0,28	0,61
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	veludo-de-espinho	1	1	0,002	5,4	4,0	2,857	0,46	0,007	0,08	14,290	1,28	0,27	0,61
<i>Dalbergia catiingicola</i> Harms	jacarandá	1	1	0,002	5,1	6,0	2,857	0,46	0,006	0,07	14,290	1,28	0,27	0,60

Nome Científico	Nome Comum	N	U	G	DAP _{MED}	HT _{MED}	DA	DR	DOA	DOR	FA	FR	IVC	IVI
<i>Randia ferox</i> (Cham. & Schltl.) DC.	veludo-de-espinho	1	1	0,002	5,1	3,0	2,857	0,46	0,006	0,07	14,290	1,28	0,27	0,60
<i>Cnidoscolus pubescens</i> Pohl	urtiga	1	1	0,002	4,8	5,0	2,857	0,46	0,005	0,06	14,290	1,28	0,26	0,60
<i>Combretum glaucocarpum</i> Mart.	-	1	1	0,002	4,8	6,0	2,857	0,46	0,005	0,06	14,290	1,28	0,26	0,60
Total		217	7	2,890	8,5	6,6	620,000	100,00	8,258	100,00	1114,290	100,00	100,00	100,00

Legenda. N: número de indivíduos mensurados; U: número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre; G: área basal (m²); DAP_{med}: média dos diâmetros a altura do peito (cm); HT_{med}: média das alturas totais (m); DA: densidade absoluta (indivíduos.ha⁻¹); DR: densidade relativa (%); DoA: dominância absoluta (m².ha⁻¹); DoR: dominância relativa (%); FA: frequência absoluta (%); FR: frequência relativa (%); IVC: índice de valor de cobertura (%); IVI: índice de valor de importância (%).

Tabela 49 - Análise estrutural vertical das espécies mensuradas nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de Posição Sociológica Relativa - PsR, considerando-se uma área amostral de 0,35 ha.

Nome Científico	Nome Comum	Número de Indivíduos por Estrato			N	PSA	PSR
		Estrato Inferior	Estrato Médio	Estrato Superior			
		HT < 3,8	3,8 ≤ HT < 11,7	HT ≥ 11,7			
<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	aroeira-do-sertão	1	30	20	51	73,85	19,92
Morta	-	7	20	1	28	45,13	12,18
<i>Fridericia bahiensis</i> (Schauer ex. DC.) L.G.Lohmann	-	1	20	0	21	43,17	11,65
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê-rosa	0	19	5	24	43,08	11,62
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim-bravo	1	8	0	9	17,42	4,70
<i>Luetzelburgia harleyi</i> D.B.O.S.Cardoso, L.P.Queiroz & H.C.Lima	quebra-foice	2	7	0	9	15,52	4,19
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	monjoleiro	0	6	5	11	15,18	4,10
<i>Coccoloba schwackeana</i> Lindau	novateiro-branco	0	7	0	7	15,02	4,05
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	imburana-de-cambão	0	6	2	8	13,80	3,72
<i>Combretum duarceanum</i> Cambess.	vaqueta	1	5	0	6	10,98	2,96
<i>Senegalia bahiensis</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	calumbi	2	4	0	6	9,08	2,45
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	0	3	1	4	6,90	1,86
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	guatambú	0	3	0	3	6,44	1,74
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	faveiro	1	2	0	3	4,54	1,23
<i>Metrodorea nigra</i> A.St.-Hil.	caputuna-preta	0	2	0	2	4,29	1,16
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	orelha-de-nego	0	2	0	2	4,29	1,16
<i>Senegalia</i> sp.	-	0	2	0	2	4,29	1,16
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	0	2	0	2	4,29	1,16
<i>Blanchetiodendron blanchetii</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	canzil	0	2	0	2	4,29	1,16

Nome Científico	Nome Comum	Número de Indivíduos por Estrato			N	PSA	PSR
		Estrato Inferior	Estrato Médio	Estrato Superior			
		HT < 3,8	3,8 ≤ HT < 11,7	HT ≥ 11,7			
<i>Brasiliopuntia sp.</i>	-	0	1	0	1	2,15	0,58
<i>Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos</i>	ipê-amarelo	0	1	0	1	2,15	0,58
<i>Senegalia martii (Benth.) Seigler & Ebinger</i>	espinheiro-branco	0	1	0	1	2,15	0,58
<i>Dalbergia sp.</i>	-	0	1	0	1	2,15	0,58
<i>Dalbergia catiungicola Harms</i>	jacarandá	0	1	0	1	2,15	0,58
<i>Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.</i>	pau-jacaré	0	1	0	1	2,15	0,58
<i>Annona leptopetala (R.E.Fr.) H.Rainer</i>	pinha-brava	0	1	0	1	2,15	0,58
<i>Casearia seloana Eichler</i>	pau-de-espeto	0	1	0	1	2,15	0,58
<i>Cnidocolus pubescens Pohl</i>	urtiga	0	1	0	1	2,15	0,58
<i>Randia armata (Sw.) DC.</i>	veludo-de-espinho	0	1	0	1	2,15	0,58
<i>Bougainvillea glabra Choisy</i>	três-marias	0	1	0	1	2,15	0,58
<i>Combretum glaucocarpum Mart.</i>	-	0	1	0	1	2,15	0,58
<i>Cordia incognita Gottschling & J.S.Mill.</i>	pau-pereiro	0	1	0	1	2,15	0,58
<i>Sapium glandulosum (L.) Morong</i>	leiteiro	2	0	0	2	0,50	0,13
Não identificada 3	-	0	0	1	1	0,46	0,12
<i>Randia ferox (Cham. & Schltdl.) DC.</i>	veludo-de-espinho	1	0	0	1	0,25	0,07
Total		19	163	35	217	370,70	100,00

Legenda. HT: altura total (m); N: número de indivíduos mensurados; PSA: Posição Sociológica Absoluta (%); PSR: Posição Sociológica Relativa (%).

8.4.5.6. FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL EM ESTÁGIOS INICIAL E MÉDIO DE REGENERAÇÃO NATURAL – PROCESSO DE AMOSTRAGEM – ÁREA 01 E 03

A volumetria obtida para cada parcela alocada nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágios inicial e médio de regeneração natural estão apresentados na tabela abaixo. Foi observado, portanto, que o volume correspondente à área amostral de 0,65 ha nos fragmentos em estágio inicial foi de 17,9352 m³ (26,9029 st), enquanto o volume correspondente à área amostral de 0,35 ha nos fragmentos em estágio médio foi de 16,8581 m³ (25,2871 st). Juntas, as 20 parcelas distribuídas nessas fitofisionomias (área amostral total de 1,0 ha) totalizaram 34,7933 m³ e 52,1901 st.

Tabela 50 - Dados dendrométricos e volumétricos por unidade amostral alocada nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágios inicial (área amostral de 0,60 ha) e médio (área amostral de 0,40 ha) de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto.

Fitofisionomia	Parcela	N	G	DAP _{MED}	HT _{MED}	VTcc	Ve
Floresta Estacional Decidual em Estágio Inicial de Regeneração Natural	2	22	13,6	8,5	0,447	2,9610	4,4415
	9	11	19,2	9,2	0,607	3,9785	5,9677
	10	20	12,6	7,6	0,363	1,9636	2,9454
	11	7	17,1	9,3	0,198	1,0467	1,5701
	12	8	16,6	7,8	0,283	1,4540	2,1810
	13	19	11,7	6,7	0,258	0,9671	1,4506
	14	11	13,7	7,3	0,210	0,7145	1,0717
	15	17	10,7	6,7	0,211	1,1079	1,6618
	16	15	8,3	6,5	0,095	0,4364	0,6546
	17	9	13,0	8,3	0,155	0,8966	1,3448
	18	7	13,9	6,8	0,158	0,5602	0,8403
	19	11	15,0	7,1	0,274	0,9784	1,4677
	20	19	9,9	6,7	0,210	0,8704	1,3057
	Total	176	11,7	7,0	3,470	17,9352	26,9029
Floresta Estacional Decidual em Estágio Médio de Regeneração Natural	1	32	0,566	11,28	7,28	3,5125	5,2688
	3	31	0,490	11,57	8,37	3,1702	4,7554
	4	40	0,382	9,42	7,95	2,1289	3,1934
	5	32	0,539	12,34	8,5	3,0189	4,5284
	6	17	0,165	9,94	7,35	0,8325	1,2487
	7	14	0,201	10,04	5,97	1,1242	1,6863
	8	51	0,547	10,58	7,63	3,0708	4,6062
		Total	217	2,890	8,5	6,6	16,8581

Legenda. N: número de indivíduos mensurados; G: área basal (m²), DAPmed: média dos diâmetros a altura do peito (cm); HTmed: média das alturas totais (m), VTcc: volume total de madeira sólida com casca (m³); Ve: volume total de madeira empilhada (st).

Para o fragmento florestal nativo em estágio inicial, a classe diamétrica que apresentou o maior volume obtido por meio das 13 parcelas foi a classe que varia de 40 cm a 45 cm (3,7211 m³; 5,5817 st), como mostra a tabela abaixo. Para os fragmentos em estágio médio, verificou-se uma maior volumetria na classe entre 35 cm a 40 cm (3,0106 m³; 4,5159 st), considerando a área amostral de 0,40 ha

Tabela 51 - Volumetria, por classe diamétrica, observada nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágios inicial (área amostral de 0,65 ha) e médio (área amostral de 0,40 ha) de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto.

Classes Diamétricas (cm)	Valor Central das Classes Diamétricas (cm)	Floresta Estacional Decidual em Estágio Inicial de Regeneração Natural		Floresta Estacional Decidual em Estágio Médio de Regeneração Natural	
		VTcc	Ve	VTcc	Ve
5 - 10	7,5	1,4755	2,2132	1,9407	2,9110
10 - 15	12,5	1,7176	2,5764	2,7269	4,0903
15 - 20	17,5	2,1045	3,1568	2,7616	4,1424
20 - 25	22,5	1,4805	2,2208	2,3554	3,5331
25 - 30	27,5	1,2388	1,8583	1,5390	2,3085
30 - 35	32,5	2,5867	3,8801	0,4996	0,7494
35 - 40	37,5	1,3945	2,0918	3,0106	4,5159
40 - 45	42,5	3,7211	5,5817	0,8697	1,3045
45 - 50	47,5	0,0000	0,0000	1,1547	1,7320
50 - 55	52,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
55 - 60	57,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
60 - 65	62,5	2,2159	3,3239	0,0000	0,0000
Total		17,9352	26,9029	16,8581	25,2871

Legenda. VTcc: volume total de madeira sólida com casca (m³); Ve: volume total de madeira empilhada (st).

Tabela 52, é apresentada a volumetria por espécie referente à área amostral de 0,65 ha dos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural. Destacam-se as espécies *Astronium urundeuva* (M. Allemão) Engl. (aroeira-do-sertão) (6,5452 m³; 9,8177 st), *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose (monjoleiro) (3,2901 m³; 4,9351 st) e *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (orelha-de-nego) (2,8401 m³; 4,2602 st), com os três maiores valores de volume.

Tabela 53, é possível verificar a análise volumétrica por espécie referente à área amostral de 0,35 ha dos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural. As três primeiras espécies com maiores valores de volume foram: *Astronium urundeuva* (M. Allemão) Engl. (aroeira-do-sertão) (9,2614 m³; 13,8922 st), *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose (monjoleiro)

(1,3654 m³; 2,0481 st) e *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillett (imburana-de-cambão) (1,0828 m³; 1,6242 st).

Tabela 52 - Volumetria, em ordem decrescente, por espécie mensurada nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, considerando-se uma área amostral de 0,65 ha.

Nome Científico	Nome Comum	VTcc	Ve
<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	aroeira-do-sertão	6,5452	9,8177
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	monjoleiro	3,2901	4,9351
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	orelha-de-nego	2,8401	4,2602
Não identificada 1	-	1,2574	1,8861
Morta	-	1,0873	1,6309
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim-bravo	0,7244	1,0866
<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	eufórbia	0,4833	0,7250
<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	vaqueta	0,4759	0,7138
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	faveiro	0,2454	0,3681
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	0,1288	0,1931
<i>Dalbergia catingicola</i> Harms	jacarandá	0,1169	0,1753
<i>Tabebuia rosealba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê-rosa	0,1112	0,1668
Não identificada 3	-	0,1032	0,1547
<i>Fridericia bahiensis</i> (Schauer ex. DC.) L.G.Lohmann	-	0,1030	0,1545
<i>Luetzelburgia harleyi</i> D.B.O.S.Cardoso, L.P.Queiroz & H.C.Lima	quebra-foice	0,0768	0,1152
<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	ora-pro-nobis	0,0564	0,0845
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	guaribú-amarelo	0,0536	0,0804
<i>Senegalia bahiensis</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	calumbi	0,0530	0,0795
<i>Coccoloba schwackeana</i> Lindau	novateiro-branco	0,0370	0,0555
<i>Senegalia</i> sp.	-	0,0295	0,0443
Não identificada 2	-	0,0292	0,0438
<i>Tamarindus indica</i> L.	tamarindeiro	0,0250	0,0376
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	imburana-de-cambão	0,0142	0,0213
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	veludo-de-espinho	0,0132	0,0199
<i>Senegalia martii</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	espinheiro-branco	0,0108	0,0162
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	0,0098	0,0146
<i>Annona leptopetala</i> (R.E.Fr.) H.Rainer	pinha-brava	0,0080	0,0120
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	três-marias	0,0068	0,0102
Total		17,9352	26,9029

Legenda. VTcc: volume total de madeira sólida com casca (m³); Ve: volume total de madeira empilhada (st).

Tabela 53 - Volumetria, em ordem decrescente, por espécie mensurada nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, considerando-se uma área amostral de 0,35 ha.

Nome Científico	Nome Comum	VTcc	Ve
<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	aroeira-do-sertão	9,2614	13,8922
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	monjoleiro	1,3654	2,0481
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	imburana-de-cambão	1,0828	1,6242
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê-rosa	0,9867	1,4800
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	0,9269	1,3904
Morta	-	0,8660	1,2990
<i>Fridericia bahiensis</i> (Schauer ex. DC.) L.G.Lohmann	-	0,6949	1,0423
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim-bravo	0,5152	0,7727
<i>Luetzelburgia harleyi</i> D.B.O.S.Cardoso, L.P.Queiroz & H.C.Lima	quebra-foice	0,1769	0,2654
<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	vaqueta	0,1246	0,1869
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	orelha-de-nego	0,1179	0,1768
<i>Coccoloba schwackeana</i> Lindau	novateiro-branco	0,0993	0,1489
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	faveiro	0,0814	0,1221
Não identificada 3	-	0,0770	0,1155
<i>Senegalia bahiensis</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	calumbi	0,0715	0,1072
<i>Blanchetiodendron blanchetii</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	canzil	0,0624	0,0935
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-amarelo	0,0529	0,0794
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	guatambú	0,0318	0,0477
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	três-marias	0,0293	0,044
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	0,0277	0,0416
<i>Metrodorea nigra</i> A.St.-Hil.	caputuna-preta	0,0261	0,0392
<i>Annona leptopetala</i> (R.E.Fr.) H.Rainer	pinha-brava	0,0238	0,0358
<i>Brasiliopuntia</i> sp.	-	0,0213	0,032
<i>Senegalia</i> sp.	-	0,0205	0,0307
<i>Senegalia martii</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	espinheiro-branco	0,0173	0,0259
<i>Cordia incognita</i> Gottschling & J.S.Mill.	pau-pereiro	0,0158	0,0238
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	leiteiro	0,0147	0,0221
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	pau-jacaré	0,0119	0,0178
<i>Dalbergia catingicola</i> Harms	jacarandá	0,0097	0,0145
<i>Dalbergia</i> sp.	-	0,0089	0,0134
<i>Casearia selloana</i> Eichler	pau-de-espeto	0,0088	0,0133
<i>Combretum glaucocarpum</i> Mart.	-	0,0086	0,0129
<i>Cnidocolus pubescens</i> Pohl	urtiga	0,0071	0,0106
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	veludo-de-espinho	0,007	0,0105
<i>Randia ferox</i> (Cham. & Schltdl.) DC.	veludo-de-espinho	0,0046	0,0070
Total		16,8581	25,2871

Legenda. VTcc: volume total de madeira sólida com casca (m³); Ve: volume total de madeira empilhada (st).

8.4.5.7. CENSO FLORESTAL APP

Apresenta -se abaixo o inventário florestal referente a Área de Preservação Permanente onde será instalado uma travessia aérea.

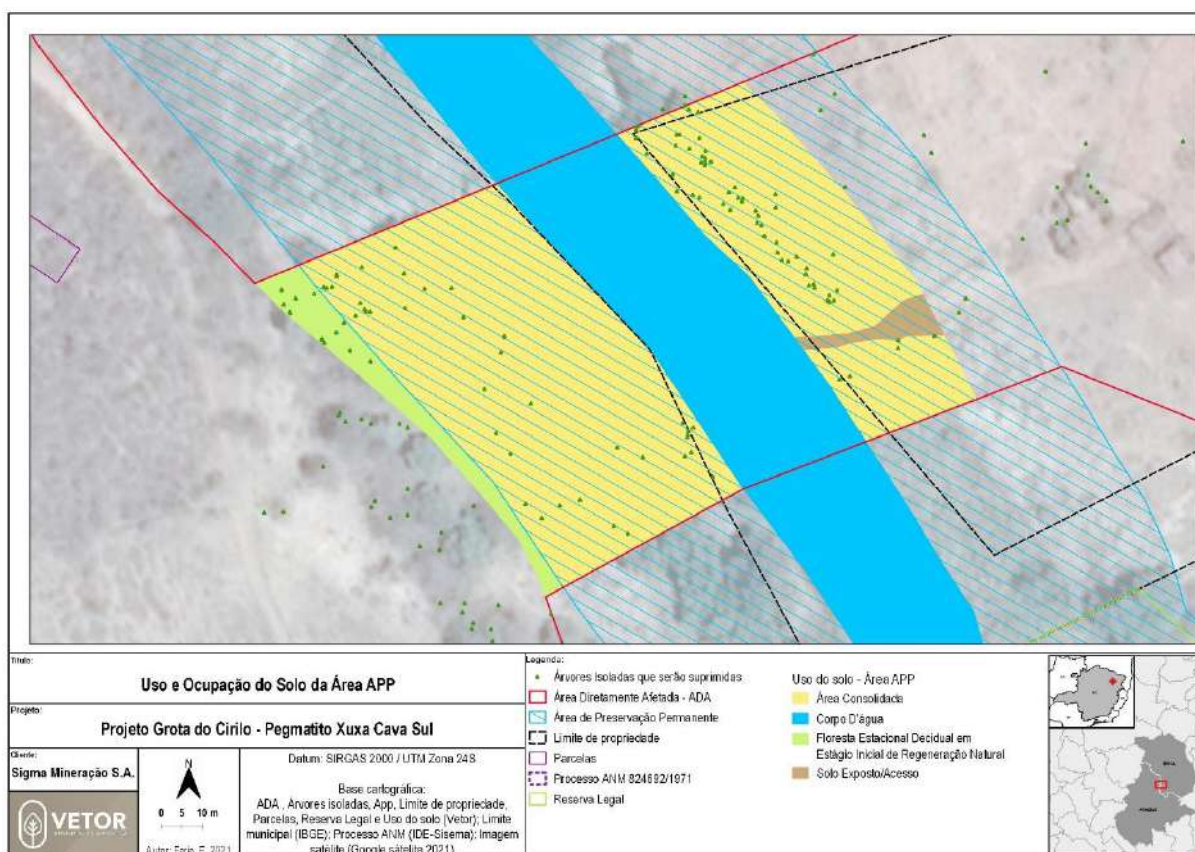


Figura 117 - Uso do Solo APP

Os parâmetros fitossociológicos relacionados à análise estrutural horizontal calculados para cada espécie mensurada no censo florestal realizado na APP a ser intervinda constam na Tabela 54 a seguir. Foram mensurados 105 indivíduos, pertencentes à 23 espécies. A espécie *Mangifera* indica (Mangueira) se destacou quanto ao Índice de Valor de Cobertura (IVC = 32,01%), devido aos altos valores de densidade (DR = 15,24%), dominância (DoR = 4,993%) e pela grande AB (AB=4,216) obtidos por essa espécie, seguida de *Inga edulis* (Ingá cipó) (IVC = 10,51%; DR = 8,57%; DoR = 12,45%) *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Angico) (IVC = 11,34%; DR = 14,29%; DoR = 8,39%). Ressalta-se que este censo florestal contemplou uma área de 0,786 localizada em Área de Preservação Permanente (APP).

Quando avaliada a estrutura vertical (105 indivíduos), verificou-se que ha 08 indivíduos pertencentes ao estrato inferior de altura ($H < 3,28\text{m}$); 62 no estrato médio ($3,28\text{ m} \leq H < 10,01\text{ m}$) e 35, ao estrato superior ($H \geq 10,01\text{ m}$).

Os dez maiores valores de Posição Sociológica Relativa foram observados para: *Astronium urundeuva* (M. Allemão) Engl. (aroeira-do-sertão) (PSR = 14,61%), *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose (monjoleiro) (PSR = 2,47%), indivíduos mortos (PSR = 10,85, *Pterogyne nitens* Tul. (amendoim-bravo) (PSR = 3,03%) .

Tabela 54 - Análise estrutural horizontal das espécies referentes aos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto, em ordem decrescente de Índice de Valor de Cobertura – IVC,

Nome Científico	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)	Média HT	Média DAP	Média CAP
<i>Mangifera indica</i> L.	16	4,216	18,948	15,24	50	3,45	4,993	48,79	64,029	32,01	67,478	22,49	10	56,02	175,99
<i>Inga edulis</i> Mart.	9	1,076	10,658	8,57	100	6,9	1,274	12,45	21,019	10,51	27,915	9,31	5,91	30,01	94,29
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	15	0,725	17,764	14,29	50	3,45	0,859	8,39	22,679	11,34	26,127	8,71	5,57	20,04	62,95
<i>Senegalia</i> sp.	12	0,314	14,211	11,43	100	6,9	0,372	3,64	15,068	7,53	21,964	7,32	7,96	16,02	50,33
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	9	0,368	10,658	8,57	100	6,9	0,436	4,26	12,829	6,41	19,726	6,58	6,5	21,28	66,86
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	9	0,376	10,658	8,57	50	3,45	0,445	4,35	12,924	6,46	16,372	5,46	5,22	18,75	58,91
<i>Seguiera langsdorffii</i> Moq.	3	0,394	3,553	2,86	100	6,9	0,466	4,55	7,411	3,71	14,307	4,77	8,83	36,64	115,11
Morta	2	0,211	2,369	1,9	100	6,9	0,25	2,44	4,349	2,17	11,245	3,75	6,5	36,45	114,5
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	6	0,089	7,106	5,71	50	3,45	0,105	1,03	6,744	3,37	10,193	3,4	3,36	13,02	40,9
<i>Ficus</i> sp.	3	0,329	3,553	2,86	50	3,45	0,389	3,8	6,659	3,33	10,107	3,37	5,25	35,82	112,53
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	2	0,053	2,369	1,9	100	6,9	0,062	0,61	2,515	1,26	9,411	3,14	4,25	18,29	57,45
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	4	0,11	4,737	3,81	50	3,45	0,131	1,28	5,086	2,54	8,534	2,84	8,25	16,88	53,02
<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	3	0,067	3,553	2,86	50	3,45	0,079	0,77	3,627	1,81	7,076	2,36	5,33	15,96	50,13
<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	3	0,017	3,553	2,86	50	3,45	0,02	0,2	3,055	1,53	6,504	2,17	3,67	8,37	26,28
<i>Genipa americana</i> L.	1	0,137	1,184	0,95	50	3,45	0,162	1,58	2,533	1,27	5,981	1,99	12	41,7	131
<i>Cocos nucifera</i> L.	1	0,095	1,184	0,95	50	3,45	0,112	1,09	2,047	1,02	5,495	1,83	13	34,7	109
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	1	0,016	1,184	0,95	50	3,45	0,018	0,18	1,132	0,57	4,581	1,53	5,25	14,07	44,2
<i>Luetzelburgia harleyi</i> D.B.O.S.Cardoso, L.P.Queiroz & H.C.Lima	1	0,011	1,184	0,95	50	3,45	0,013	0,13	1,083	0,54	4,531	1,51	2,5	11,98	37,66
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	1	0,011	1,184	0,95	50	3,45	0,013	0,13	1,079	0,54	4,527	1,51	4	11,8	37,07
<i>Senegalia martii</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	1	0,01	1,184	0,95	50	3,45	0,012	0,12	1,072	0,54	4,52	1,51	3	11,46	36
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	1	0,008	1,184	0,95	50	3,45	0,009	0,09	1,041	0,52	4,489	1,5	8	9,87	31
<i>Manihot</i> sp.	1	0,005	1,184	0,95	50	3,45	0,006	0,06	1,01	0,5	4,458	1,49	2,5	7,96	25
<i>Spondias macrocarpa</i> Engl.	1	0,005	1,184	0,95	50	3,45	0,006	0,06	1,01	0,5	4,458	1,49	6	7,96	25
	105	8,642	124,349	100	1450	100	10,234	100	200	100	300	100	6,21	21,52	67,62

Legenda: N: número de indivíduos mensurados; G: área basal (m²); DAPmed: média dos diâmetros a altura do peito (cm); HTmed: média das alturas totais (m); DA: densidade absoluta (indivíduos. ha⁻¹); DR: densidade relativa (%); DoA: dominância absoluta (m².ha⁻¹); DoR: dominância relativa (%); IVC: índice de valor de cobertura (%).

8.4.5.8. ANÁLISE ESTATÍSTICA DO INVENTÁRIO FLORESTAL

Em todos os fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural (3,717 ha) e em parte dos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural (12,769 ha) não contemplada pelo censo, foi utilizado o processo de amostragem casual estratificada por meio de alocação de parcelas retangulares de 10 m x 50 m (área total amostrada igual a 1,0 ha). Dessa forma, o volume total de madeira correspondente a esses fragmentos foi estimado a partir da extrapolação dos valores de volume obtidos nas referidas unidades amostrais, apresentados anteriormente, por meio de estimadores estatísticos inerentes ao processo amostral em questão (Tabela 56), baseado na pós-estratificação da variável volume.

Tabela 55 - Pós-estratificação volumétrica das unidades amostrais alocadas em todos os fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural (3,717 ha) e em parte dos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural (12,769 ha) não contemplada pelo censo, considerando-se uma área amostral total de 1,0 ha

Estrato	Área (ha)	Parcela	Tipologia	VTcc	Ve
1	1,100	1	FED-M	3,5125	5,2688
		9	FED-I	3,9785	5,9677
2	2,000	2	FED-I	2,9610	4,4415
		3	FED-M	3,1702	4,7554
		5	FED-M	3,0189	4,5284
		8	FED-M	3,0708	4,6062
3	1,000	4	FED-M	2,1289	3,1934
		10	FED-I	1,9636	2,9454
4	12,386	6	FED-M	0,8325	1,2487
		7	FED-M	1,1242	1,6863
		11	FED-I	1,0467	1,5701
		12	FED-I	1,4540	2,1810
		13	FED-I	0,9671	1,4506
		14	FED-I	0,7145	1,0717
		15	FED-I	1,1079	1,6618
		16	FED-I	0,4364	0,6546
		17	FED-I	0,8966	1,3448
		18	FED-I	0,5602	0,8403
		19	FED-I	0,9784	1,4677
		20	FED-I	0,8704	1,3057
Total	16,486	20	-	34,7933	52,1901

Legenda. FED-I: Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural; FED-M: Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural; VTcc: volume total de madeira sólida com casca (m³); Ve: volume total de madeira empilhada (st).

Tabela 56 - Resultados obtidos a partir dos estimadores da Amostragem Casual Estratificada para a variável volume, referentes a todos os fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural (3,717 ha) e parte dos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural (12,769 ha) não contemplada pelo censo, considerando-se uma área amostral total de 1,0 ha.

RESULTADOS POR ESTRATO				
	Estrato			
	1	2	3	4
Média (m ³ /parcela)	3,7455	3,0552	2,0463	0,9157
Variância (m ⁶ /parcela)	0,1086	0,0079	0,0137	0,0727
Desvio Padrão (m ³ /parcela)	0,3295	0,0888	0,1169	0,2697
Coefficiente de Variação (%)	8,7975	2,9067	5,7121	29,4465
RESULTADOS DA POPULAÇÃO				
Média	Por unidade amostral	(m ³ /parcela)	1,4327	
		(st/parcela)	2,1490	
	Por unidade de área	(m ³ /ha)	28,6536	
		(st/ha)	42,9803	
	Populacional	(m ³)	472,3825	
		(st)	708,5738	
Variância (m ⁶)				0,0637
Desvio Padrão (m ³)				0,2523
Coefficiente de Variação (%)				17,6110
Variância da média (m ⁶)				0,0037
Desvio Padrão da média (m ³)				0,0610
Grau de Liberdade				12,2652
Valor de "T" de Student ($\alpha = 0,10$; GL)				1,7823
Erro de Amostragem	Absoluto (m ³ /parcela)		0,1086	
	Relativo (%)		7,58	
Intervalo de confiança	Por unidade amostral	(m ³ /parcela)	1,3240 $\leq \mu \leq$ 1,5413	
		(st/parcela)	1,9860 $\leq \mu \leq$ 2,3120	
	Por unidade de área	(m ³ /ha)	26,4806 $\leq \mu \leq$ 30,8265	
		(st/ha)	39,7209 $\leq \mu \leq$ 46,2398	
	Populacional	(m ³)	436,5590 $\leq \mu \leq$ 508,2061	
		(st)	654,8385 $\leq \mu \leq$ 762,3091	

Nota-se, que o erro de amostragem relativo foi igual a 7,58% (Tabela 56), evidenciando, portanto, que a intensidade amostral foi suficiente para garantir uma estimativa precisa dos parâmetros populacionais segundo a legislação vigente Resolução Conjunta SEMAD/IEF n° 1905, de 12 de agosto de 2013, que dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

Com base no valor da média volumétrica por unidade de área referente aos resultados da população (28,6536 m³/ha; 42,9803 st/ha), apresentado na Tabela 56, é possível estimar a volumetria total para cada fitofisionomia presente na área de intervenção ambiental onde foi utilizado o processo de amostragem, considerando-se um nível de significância de 0,10 (probabilidade de 90%), como mostra a Tabela 57. Logo, verificou-se que para a população correspondente aos fragmentos florestais nativos em estágio médio de regeneração (3,717 ha) foi estimado um volume total médio de 106,5054 m³ (159,7578 st), enquanto para a população relacionada aos fragmentos em estágio inicial onde não empregou-se o censo (12,769 ha), o volume total médio foi de 365,8778 m³ (548,8155 st).

Tabela 57 - Volume total médio de madeira referente a todos os fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural (3,717 ha) e fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural não contemplados pelo censo (12,769 ha).

Fitofisionomia	Área (ha)	VTcc	Ve
Floresta Estacional Decidual em Estágio Inicial de Regeneração Natural (não contemplado pelo censo)	12,769	365,8778	548,8155
Floresta Estacional Decidual em Estágio Médio de Regeneração Natural	3,717	106,5054	159,7578
Total	16,484	472,3825	708,5738

Legenda. VTcc: volume total de madeira sólida com casca (m³); Ve: volume total de madeira empilhada (st).

8.4.5.9. FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO NATURAL – CENSO – ÁREA 02

Os valores de volume de madeira sólida com casca e de volume de madeira empilhada obtidos para os fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural por meio do censo (12,935 ha) totalizaram 6,5979 m³/ha e 9,8968 st, respectivamente.

A espécie *Astronium urundeuva* (M. Allemão) Engl. (7,6701 m³; 11,5051 st) foi a que apresentou maior volumetria nas áreas em análise, seguida por *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose (monjoleiro) (0,3633 m³; 0,5004 st), *Senegalia* sp. (5,3048 m³; 7,9571 st) e *Mangifera indica* L. (Mangueira) (3,3645 m³; 5,046 st) (Tabela 58).

A classe diamétrica entre 10 cm a 15 cm é a que detém maior volumetria (9,5243 m³; 14,2865 st), como mostra a tabela abaixo.

Tabela 58 - Volumetria, em ordem decrescente, por espécie referente aos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural onde foi efetuado o censo (12,935 ha).

Nome Científico	Nome Comum	N	Vtcc	Ve
<i>Morta</i>	-	112	0,3351	0,50265
<i>Pterogyne nitens Tul.</i>	amendoim-bravo	61	0,423	0,6345
<i>Astronium fraxinifolium Schott</i>	gonçalo	5	0,1245	0,18675
<i>Astronium urundeuva (M. Allemão) Engl.</i>	aroeira-do-sertão	294	2,5853	3,87795
<i>Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose</i>	monjoleiro	138	0,7248	1,0872
<i>Senegalia martii (Benth.) Seigler & Ebinger</i>	espinheiro-branco	108	0,1845	0,27675
<i>Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong</i>	orelha-de-nego	51	0,1301	0,19515
<i>Senegalia bahiensis (Benth.) Seigler & Ebinger</i>	calumbi	92	0,1409	0,21135
<i>Aralia warmingiana (Marchal) J.Wen</i>	aralia-caroba	4	0,0051	0,00765
<i>Dalbergia catingicola Harms</i>	jacarandá	16	0,0162	0,0243
<i>Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.</i>	pau-jacaré	7	0,0116	0,0174
<i>Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.</i>	farinha-seca	16	0,3292	0,4938
<i>Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan</i>	angico	7	0,399	0,5985
<i>Senegalia sp.</i>	-	14	0,3938	0,5907
<i>Bougainvillea glabra Choisy</i>	três-marias	20	0,0425	0,06375
<i>Combretum duarceanum Cambess.</i>	vaqueta	40	0,0413	0,06195
<i>Tabernaemontana laeta Mart.</i>	pau-de-leite	8	0,0089	0,01335
<i>Dalbergia sp.</i>	-	1	0,0006	0,0009
<i>Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud.</i>	tatajiba	6	0,0185	0,02775
<i>Amburana cearensis (Allemão) A.C.Sm.</i>	amburana	4	0,0424	0,0636
<i>Fridericia bahiensis (Schauer ex DC.) L.G.Lohmann</i>	-	14	0,0202	0,0303
<i>Casearia selloana Eichler</i>	pau-de-esperto	2	0,001	0,0015
<i>Cynophalla flexuosa (L.) J.Presl</i>	feijão-bravo	1	0,0005	0,00075
<i>Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos</i>	ipê-amarelo	5	0,0169	0,02535
<i>Combretum glaucocarpum Mart.</i>	-	2	0,0005	0,00075
<i>Aspidosperma pyriforme Mart. & Zucc.</i>	pereiro	2	0,001	0,0015
<i>Cabralea canjerana (Vell.) Mart.</i>	canjerana	2	0,004	0,006
<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	mutamba	1	0,0022	0,0033
<i>Não identificada 5</i>	-	1	0,0002	0,0003
<i>Coccoloba schwackeana Lindau</i>	novateiro-branco	5	0,0441	0,06615
<i>Randia armata (Sw.) DC.</i>	veludo-de-espinho	2	0,0044	0,0066
<i>Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.</i>	esporão-de-galo	8	0,0051	0,00765
<i>Não identificada 6</i>	-	2	0,0036	0,0054
<i>Simarouba versicolor A.St.-Hil.</i>	perdiz	1	0,0002	0,0003
<i>Aspidosperma subincanum Mart.</i>	guatambú	3	0,0113	0,01695
<i>Cereus jamacaru DC.</i>	jamacaru	2	0,0065	0,00975
<i>Commiphora leptophloeos (Mart.) J.B.Gillett</i>	imburana-de-cambão	13	0,0507	0,07605
<i>Blanchetiodendron blanchetii (Benth.) Barneby & J.W.Grimes</i>	canzil	1	0,001	0,0015
<i>Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart</i>	angico-branco	1	0,0045	0,00675
<i>Guarea guidonia (L.) Sleumer</i>	marinheiro	1	0,0098	0,0147
<i>Mangifera indica L.</i>	mangueira	4	0,2602	0,3903

Nome Científico	Nome Comum	N	Vtcc	Ve
<i>Citrus sinensis (L.) Osbeck</i>	laranjeira	1	0,0365	0,05475
<i>Ramisia brasiliensis Oliv.</i>	roda-saia	1	0,0444	0,0666
<i>Sequiera langsdorffii Moq.</i>	limão-do-mato	1	0,0623	0,09345
<i>Garcinia gardneriana (Planch. & Triana) Zappi</i>	bacupari	1	0,0498	0,0747
Total		1081	6,5979	9,89685
		24,02	0,1466	0,2199
		52,66	0,4026	0,6039

Legenda. VTcc: volume total de madeira sólida com casca (m³); Ve: volume total de madeira empilhada (st).

É importante destacar que os valores de volume aqui apresentados se referem aos valores populacionais, visto tratar-se de áreas onde foi feita a enumeração completa dos indivíduos arbustivos e arbóreos com diâmetro igual ou superior a 5,0 cm.

8.4.5.10. PILHA DE ESTÉRIL - ÁREA 05

Em 23 de janeiro de 2021, foi realizado inventário florestal na área projetada para a Pilha de estéril (PE) da cava sul. Nesta área (Total de 41,227 ha) temos áreas de pastagem com ocorrência de árvores soladas (17,09 ha), na qual foi realizado censo florestal. Nas demais áreas tem-se um grande fragmento de FED com parte em estágio inicial 20,41 ha e as demais áreas em estágio médio (3,608 ha) nas quais foi realizado a amostragem casual estratificada através da alocação de 10 parcelas de 200 m².

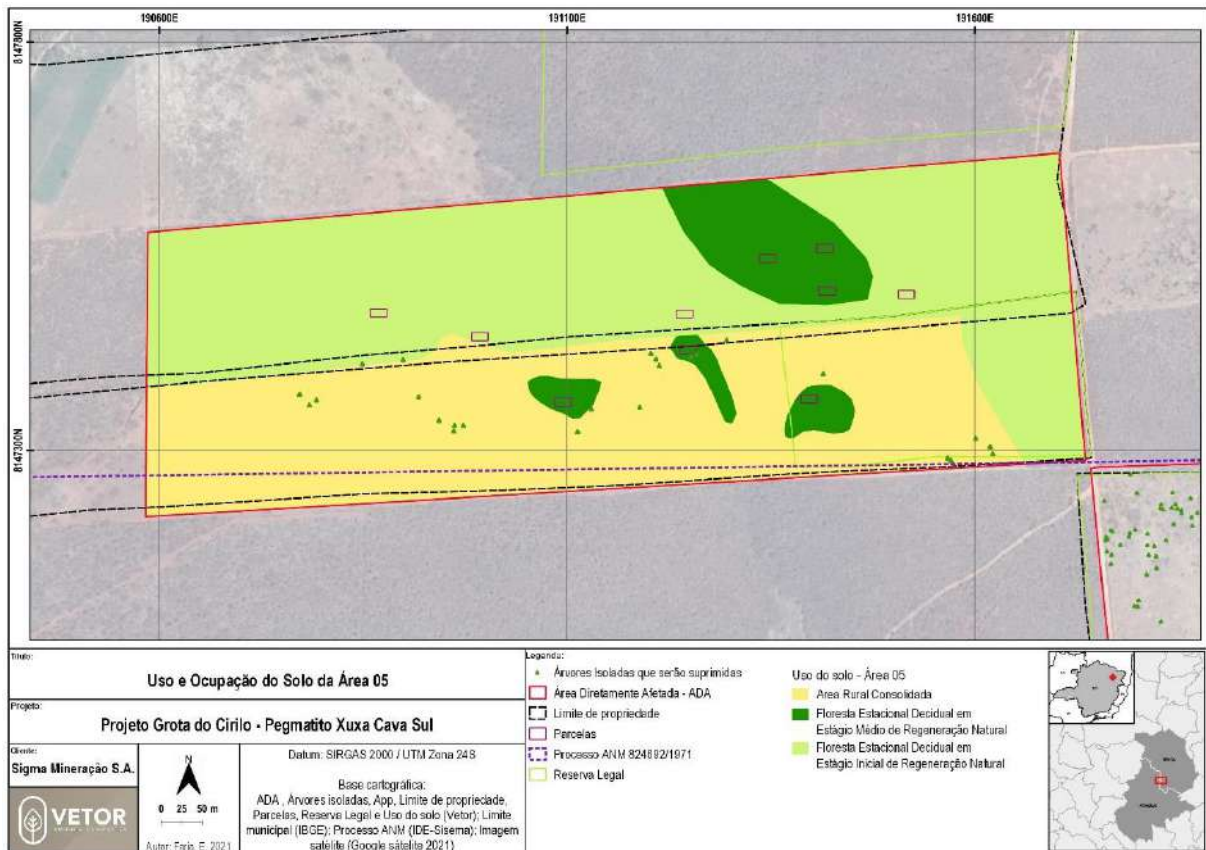


Figura 118 - Uso do Solo Área 05.

8.4.5.11. CENSO FLORESTAL – PILHA DE ESTÉRIL ÁREA 05

➤ ANÁLISE FLORÍSTICA

Com base no levantamento de dados (censo) realizado nas áreas rurais consolidadas (17,209 ha), foram registrados 26 indivíduos, pertencentes à 2 famílias botânicas correspondentes à 2 espécies excluindo-se as mortas (Tabela 59). A família Anacardiaceae foi a que apresentou maior abundância, com 125 indivíduos de 1 única espécie. Em seguida, tem-se a família Fabaceae, com 1 espécies (01 indivíduo).

Tabela 59 -Lista de espécies referentes aos indivíduos arbustivos e arbóreos isolados mensurados nas áreas rurais consolidadas, em ordem crescente de família, considerando-se a área total de 17,209 ha.

Família	Nome Científico	Nome Comum	N	%
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira do sertão	25	96,15
Fabaceae	<i>Pterogyn enitens</i>	Amendoim bravo	1	3,85

Analisando a Tabela 59 acima podemos observar o padrão de monodominância pela espécie *Myracrodruon urundeuva*. Ressalta-se que no censo florestal não foram inventariadas espécies ameaçadas e/ou protegidas.

8.4.5.12. AMOSTRAGEM CASUAL ESTRATIFICADA– PILHA DE ESTÉRIL ÁREA 05

Nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual estágio médio de regeneração natural (3,608 ha) e inicial (20,41 ha, dos quais 5,0 ha apresentaram rendimento lenhoso, as demais áreas apresentam-se na forma de “paliteiro” sem rendimento lenhoso). Foram mensurados um total de 206 indivíduos, pertencentes à 5 famílias correspondendo a 11 espécies por meio do processo de amostragem (área amostral total igual a 0,2 ha). A família Anacardiaceae se destacou quanto à abundância (129 indivíduos), seguida de Fabaceae (33 indivíduos) e Myrtaceae (27 indivíduos). A Fabaceae compõe um importante grupo de plantas e, no Brasil, é a família mais bem representada em quase todos os biomas e ecossistemas do país (BFG, 2015).

A tabela abaixo apresenta a composição florística referente aos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágios inicial e médio de regeneração natural, presentes na área de intervenção ambiental, contemplados pelo processo de amostragem. Pode-se verificar as unidades amostrais de ocorrência das espécies mensuradas nos fragmentos florestais nativos onde utilizou-se o processo de amostragem (área total amostral igual a 0,2 ha).

Tabela 60 - Lista de espécies mensuradas nos fragmentos de Floresta Estacional Decidual em estágios inicial e médio de regeneração natural, presentes na área de intervenção do projeto da PE, considerando-se o processo de amostragem (área total amostral igual a 0,2 ha)

Família	Nome Científico	Nome Comum	N	%
Anacardiaceae			129	62,93
	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira do sertão	129	62,93
Bignoniaceae			3	1,46
	<i>Handroanthus sp</i>	Ipê	3	1,46
Combretaceae			13	6,34
	<i>Combretum duarceanum</i>	Vaqueta	13	5,85
Fabaceae			33	16,1
	<i>Albizia sp</i>	Farinha seca	1	0,49
	<i>Senegalia polyphylla</i>	Monjoleiro	2	0,98
	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Jurema	24	11,71
	<i>Anadenanthera sp</i>	Jacarandá branco	1	0,49
	<i>Dimorphandra sp</i>	Faveiro	1	0,49
	<i>Senna multijuga</i>	Pau cigarra	4	0,98
Myrtaceae			27	13,17
	<i>Campomanesia sp</i>	Guabiroba	25	12,2
	<i>Myrcia sp</i>	Araçá	2	0,98

Foram mensurados indivíduos pertencentes às espécies *Handroanthus sp* (ipê-amarelo) (ocorreu nas parcelas dos fragmentos em estágio médio), tida como imunes ao corte em Minas Gerais, conforme Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012.

8.4.5.13. CONCLUSÃO INVENTARIO FLORESTAL

Na Tabela 61, é possível verificar a síntese dos resultados das análises obtidas por meio dos dados qualitativos e quantitativos da Flora na área de intervenção ambiental.

Tabela 61 - Síntese dos resultados das análises obtidas por meio dos dados qualitativos e quantitativos da Flora

Área de Intervenção Ambiental	242,97ha	
Bioma	Mata Atlântica	
Municípios	Araçuaí e Itinga (MG)	
Intervenção em Áreas Prioritárias para a Conservação da Flora no Estado de Minas Gerais	Drummond et al. (2005): Área prioritária denominada Região de Itinga/Araçuaí - Categoria de importância biológica é classificada como alta ZEE-MG: Categoria de importância biológica é classificada como alta	
Intervenção em Áreas de Preservação Permanente	1,002 ha	
Intervenção em Áreas de Reserva Legal	20,202 ha	
Intervenção em Unidades de Conservação, zonas de amortecimento e/ou em faixas definidas pela Resolução CONAMA nº 428/2010 para unidades sem zona de amortecimento estabelecida	O projeto não afeta diretamente nenhuma Unidade de Conservação, nem está inserida em zona de amortecimento, nem se localiza em faixa determinada pela Resolução CONAMA nº 428/2010	
Área de Supressão Vegetal	Áreas Consolidadas	141,861a
	FED – I (Amostragem)	12,769 ha
	FED – M (Amostragem)	3,717ha
	FED – I (Censo)	12,935 ha
	Censo APP	0,786 ha
	PE – Área 05	41,227 ha
Diversidade (Riqueza de Espécies)	Áreas Consolidadas	65
	FED – I (Amostragem)	27
	FED – M (Amostragem)	34
	FED – I (Censo)	45
	Censo APP	23
	PE – Área 05	16
Espécies Endêmicas da Mata Atlântica (Oliveira-Filho et al., 2008a)	<i>Spondias macrocarpa</i> Engl. (cajá-redondo), <i>Tabernaemontana laeta</i> Mart. (pau-de-leite), <i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch (oitiverdadeiro) e <i>Inga edulis</i> Mart. (ingá-cipó)	
Espécies Endêmicas do Cerrado (Oliveira-Filho et al., 2008b)	<i>Anacardium occidentale</i> L. (cajueiro) e <i>Zeyheria montana</i> Mart. (bolsa-de-pastor)	
Espécies Raras no Brasil (Giulietti et al., 2009)	<i>Luetzelburgia harleyi</i> D.B.O.S.Cardoso, L.P.Queiroz & H.C.Lima (quebra-foice)	
Espécies Ameaçadas de Extinção no Âmbito Federal (Portaria Normativa MMA nº 443/2014)	Vulnerável à extinção: <i>Cedrela fissilis</i> Vell. (cedro).	
Espécies Imunes ao corte (PORTARIA MMA Nº 443, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014)	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott (gonçalo), <i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos (ipê-amarelo) e <i>Caryocar brasiliense</i> Cambess. (pequi)	
Número de Indivíduos	Áreas Consolidadas	1810
	FED – I (Amostragem)	176
	FED – M (Amostragem)	217
	FED – I (Censo)	1081
	Censo APP	105
	PE – Área 05 (Amostragem)	206
	PE – Área 05 (Censo)	26
Número de Indivíduos por Hectare	Áreas Consolidadas	104,98
	FED – I (Amostragem)	270,769
	FED – M (Amostragem)	620,000
	FED – I (Censo)	83,60
	Censo APP	124,349
	PE Área 05 (Amostragem)	1030
	PE Área 05 (Censo)	1,511
Diâmetro à Altura do Peito Médio	Áreas Consolidadas	15,79 cm

	FED – I (Amostragem)	11,7 cm
	FED – M (Amostragem)	8,5 cm
	FED – I (Censo)	14,03 cm
	Censo APP	21,52 cm
	PE Área 05 (Amostragem)	9,9 cm
	PE Área 05 (Censo)	18,40 cm
Altura Total Média	Áreas Consolidadas	4,79 m
	FED – I (Amostragem)	7,0 m
	FED – M (Amostragem)	6,6 m
	FED – I (Censo)	5,02 m
	Censo APP	6,21 m
	PE Área 05 (Amostragem)	5,03 m
	PE Área 05 (Censo)	4,21 m
Área Basal	Áreas Consolidadas	68,04 m ²
	FED – I (Amostragem)	3,470 m ²
	FED – M (Amostragem)	2,890 m ²
	FED – I (Censo)	19,91 m ²
	Censo APP	8,642 m ²
	PE Área 05 (Amostragem)	2,544 m ²
	PE Área 05 (Censo)	1,080 m ²
Área Basal por Hectare	Áreas Consolidadas	3,947 m ² /ha
	FED – I (Amostragem)	5,338 m ² /ha
	FED – M (Amostragem)	8,258 m ² /ha
	FED – I (Censo)	1,540 m ² /ha
	Censo APP	10,234 m ² /ha
	PE Área 05 (Amostragem)	12,719 m ² /ha
	PE Área 05 (Censo)	0,063 m ² /ha
Volume Total de Madeira Sólida com Casca (m³/parcela)	Áreas Consolidadas	censo
	FED – I (Amostragem)	1,4327 m ³ /parcela
	FED – M (Amostragem)	1,4327 m ³ /parcela
	FED – I (Censo)	censo
	Censo APP	censo
	PE Área 05 (Amostragem)	1,1093 m ³ /parcela
	PE Área 05 (Censo)	censo
Volume Total de Madeira Sólida com Casca (m³/ha)	Áreas Consolidadas	19,6356 m ³ /ha
	FED – I (Amostragem)	28,6536 m ³ /ha
	FED – M (Amostragem)	28,6536 m ³ /ha
	FED – I (Censo)	6,5979 m ³ /ha
	Censo APP	51,9173 m ³ /ha
	PE Área 05 (Amostragem)	55,4641 m ³ /ha
	PE Área 05 (Censo)	0,2295 m ³ /ha
Volume Total de Madeira Empilhada (st/parcela)	Áreas Consolidadas	-
	FED – I (Amostragem)	2,1490 st/parcela
	FED – M (Amostragem)	2,1490 st/parcela
	FED – I (Censo)	-
	Censo APP	-
	PE – Área 05 (Amostragem)	1,6639 st/parcela
	PE – Área 05 (Censo)	-
Volume Total de Madeira Empilhada (st/ha)	Áreas Consolidadas	29,4534 st/ha
	FED – I (Amostragem)	42,9803 st/ha
	FED – M (Amostragem)	42,9803 st/ha
	FED – I (Censo)	9,8968st/ha
	Censo APP	77,8759 st/ha
	PE – Área 05 (Amostragem)	83,1961 st/ha
	PE – Área 05 (Censo)	0,3442 st/ha

Legenda. FED-I: Floresta Estacional Decidual em estágio inicial de regeneração natural; FED-M: Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração natural

8.5. FAUNA

Os relatórios técnicos de cada grupo de fauna constantes neste documento apresentam os dados obtidos durante as campanhas de campo por meio de resultados quali-quantitativos, contendo os resultados técnico-fotográficos consolidados dos trabalhos, as metodologias empregadas, as espécies encontradas, seu grau de ameaça e recomendações, além das análises estatísticas pertinentes visando à conservação das espécies locais. Além disso, a caracterização incluirá a indicação das espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção em âmbito nacional (MMA, 2014), estadual (COPAM, 2010) e global (IUCN, 2020).

O inventariamento da fauna do empreendimento foi realizado por meio da observação direta e utilização de equipamentos para registros fotográficos em duas campanhas para a área da Cava Norte (área contígua a Cava Sul), realizada pela Sigma em 2019, e Cava Sul. Este inventário mostrou-se satisfatório, uma vez que, seus pontos amostrais (pontos de observação) são amplos os suficientes para amostrarem tanto a Cava Norte, quanto a Cava Sul. Para o empreendimento alvo deste licenciamento a campanha de 02 a 12 de março de 2020 teve como intuito averiguar os dados realizados em 2019 pela Sigma e realização de nova campanha de campo.

Desta forma, os dados para a AID foram obtidos por meio de observação direta em campo entre os dias 20 a 24 de agosto de 2019 (período seco) e 02 a 12 de março de 2020 (período chuvoso).

Uma vez que não foram realizadas capturas não houve a necessidade de solicitação de Autorização de Manejo de Fauna (AMF). Caso seja necessário a captura de algum grupo para a apresentação de informações mais detalhadas sobre a fauna local, o mesmo será efetuado e a amostragem realizada durante o Monitoramento da Fauna.

8.5.1. FAUNA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

INTRODUÇÃO

DN 146/2007 Art. 4º, Inciso I

... lista de espécies da fauna descritas para a localidade ou região, baseada em dados secundários, inclusive com indicação de espécies constantes em listas oficiais de fauna ameaçada com distribuição potencial na área do empreendimento, independentemente do grupo animal a que pertencem. Na ausência desses dados para a região, deverão ser consideradas as espécies descritas para o ecossistema ou macrorregião

A caracterização da fauna da Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento foi elaborada através da coleta de dados secundários obtidos por meio da revisão de todos os levantamentos da fauna realizados na região próxima ao empreendimento e consulta a literatura especializada sobre fauna do Estado de Minas Gerais e do Brasil.

8.5.2. CLASSIFICAÇÃO IUCN 3.1

A versão 3.1 do Sistema de Categorias e Critérios para Listas Vermelhas da International Union for Conservation of Nature (IUCN), utilizada para as avaliações de risco de extinção apresentadas nesta obra, foi publicada em 2001. Esse sistema vem sendo usado globalmente como padrão para o desenvolvimento de listas vermelhas juntamente com os documentos que estabelecem diretrizes para sua aplicação. As categorias e critérios da IUCN foram desenvolvidos com o objetivo de fornecer um sistema que possa ser aplicado consistentemente por diferentes pessoas e em diferentes escalas geográficas, visando a obtenção de avaliações objetivas, robustas e cientificamente embasadas. Os textos que se seguem foram extraídos do sítio da própria instituição (IUCN) e traduzido por Martinelli et al. 2013. Para maiores informações e para consulta ao texto original, o documento encontra-se disponível no seguinte endereço: <http://www.iucnredlist.org/>.

- 🌿 **Definições Extinto (EX):** Um táxon está “Extinto” quando não resta dúvida de que seu último indivíduo morreu. Supõe-se que um táxon está “Extinto” quando pesquisas extensas conduzidas em seu hábitat conhecido ou presumido, nos períodos adequados (diários, sazonais, anuais) e por toda sua área de distribuição histórica não registram a presença de indivíduo algum. Tais pesquisas devem ser realizadas durante um período compatível com as formas e o ciclo de vida do táxon.
- 🌿 **Extinto na natureza (EW):** Um táxon está “Extinto na natureza” quando se sabe que sobrevive apenas em cultivo, em cativeiro ou numa população (ou

- ☛ populações) naturalizada, claramente fora de sua área de distribuição anterior. Supõe-se que um táxon está “Extinto na natureza” quando pesquisas extensas conduzidas em seu hábitat conhecido ou presumido, nos períodos adequados (diários, sazonais, anuais) e por toda sua área de distribuição histórica não registram a presença de indivíduo algum. Tais pesquisas devem ser realizadas durante um período compatível com as formas e o ciclo de vida do táxon.
- ☛ **Criticamente em perigo (CR):** Um táxon está “Criticamente em perigo” quando os melhores dados disponíveis indicam que satisfaz um dos critérios de A a E para “Criticamente em perigo” e, por esse motivo, considera-se que corre um risco extremamente alto de extinção na natureza.
- ☛ **Em perigo (EN):** Um táxon está “Em perigo” quando os melhores dados disponíveis indicam que atende um dos critérios de A a E para “Em perigo” e, por esse motivo, considera-se que corre um risco muito alto de extinção na natureza.
- ☛ **Vulnerável (VU):** Um táxon está “Vulnerável” quando os melhores dados disponíveis indicam que atende um dos critérios de A a E para “Vulnerável” e, por esse motivo, corre alto risco de extinção na natureza.
- ☛ **Quase ameaçado (NT):** Um táxon está “Quase ameaçado” quando foi avaliado de acordo com os critérios das categorias “Criticamente em perigo”, “Em perigo” e “Vulnerável” e, embora ainda não os tenha preenchido, tudo indica que está prestes a fazê-lo ou apresenta fortes indícios de que o fará em um futuro próximo.
- ☛ **Menos preocupante (LC):** Um táxon é considerado “Menos preocupante” quando foi avaliado de acordo com os critérios e não se qualificou para as categorias “Criticamente em perigo”, “Em perigo”, “Vulnerável” e “Quase ameaçado”. Nesta categoria se incluem os táxons abundantes e de ampla distribuição são incluídos nesta categoria.
- ☛ **Dados insuficientes (DD):** O táxon pode ser incluído na categoria “Dados insuficientes” quando as informações são insuficientes para que se faça uma avaliação direta ou indireta de seu risco de extinção, com base em sua distribuição e/ou em seu estado populacional. Um táxon listado nesta categoria pode haver sido objeto de muitos estudos e possuir aspectos biológicos bem conhecidos, porém ainda não se dispõe de dados apropriados sobre sua abundância ou distribuição. A categoria “Dados insuficientes”, portanto, não é uma ameaçada. A inclusão de um táxon nesta categoria indica que se necessita de mais informações e que não se exclui a possibilidade de que pesquisas futuras venham a demonstrar que esse táxon poderá ser classificado em uma categoria de ameaça. É importante utilizar de forma proveitosa qualquer dado disponível. Em muitos casos, deve-se tomar cuidado na

escolha entre DD e um estado de ameaça. Se existir a suspeita de que a distribuição do táxon é relativamente limitada e houver transcorrido um tempo considerável desde o último registro de um táxon, sua inclusão em categoria ameaçada poderá se justificar.

- **Não avaliado (NE):** Um táxon é considerado “Não avaliado” quando ainda não foi analisado de acordo com os critérios aqui relacionados

Critérios para as categorias “Criticamente em perigo”, “Em perigo” e “Vulnerável”

Criticamente em Perigo: um táxon está “Criticamente em perigo” quando os melhores dados disponíveis indicam que atende um dos seguintes critérios (de A a E) e, por esse motivo, considera-se que corre um risco extremamente alto de extinção na natureza:

A. Uma redução da população com base em um dos fatores abaixo relacionados:

1. Uma redução observada, estimada, inferida ou suspeitada de 90% de sua população, ao longo dos últimos 10 anos ou de três gerações (seja qual tenha sido o período mais longo), com causas claramente reversíveis e compreendidas e já terminadas, com base (especificada) em um dos itens abaixo:

(a) observação direta

(b) um índice de abundância adequado para o táxon

(c) um declínio da área de ocupação, da extensão de ocorrência e/ou da qualidade do hábitat

(d) níveis de exploração reais ou potenciais

(e) efeitos de táxons introduzidos, hibridizações, patógenos, poluentes, competidores ou parasitas.

2. Uma redução observada, estimada, inferida ou suspeitada de 80% de sua população, ao longo dos últimos dez anos ou três gerações (seja qual tenha sido o período mais longo), em que essa diminuição ou suas causas possam não ter terminado ou possam não ser compreendidas ou possam não ser reversíveis, com base em (e especificando) qualquer dos elementos de (a) a (e) em A1.

3. Uma redução de 80% da população, que se Verdear ou suspeita que deva ocorrer nos próximos 10 anos ou três gerações (seja qual for o período mais longo, até no máximo 100 anos), com base (especificada) em qualquer um dos itens de (b) a (e) em A1.

4. Uma redução observada, estimada, inferida, projetada ou suspeitada de 80% de sua população, ao longo de 10 anos ou de três gerações (seja qual tenha sido mais

longo, até no máximo 100 anos), em que o período de tempo inclua tanto o passado quanto o futuro e essa diminuição ou suas causas possam não ter terminado ou possam não ser compreendidas ou possam não ser reversíveis, com base (especificada) em qualquer dos itens de (a) a (e) em A1.

B. Distribuição geográfica na forma de B1 (extensão de ocorrência) ou B2 (área de ocupação) ou ambas:

1. Extensão de ocorrência estimada em menos de 100 km², e estimativas indicando pelo menos dois dos itens de (a) a (c):

a. Fragmentação grave ou presença conhecida em uma única situação de ameaça.

b. Declínio contínuo observado, inferido ou projetado em uma das opções a seguir:

(i) extensão de ocorrência

(ii) área de ocupação

(iii) área, extensão e/ou qualidade do hábitat

(iv) número de situações de ameaça ou subpopulações

(v) número de indivíduos maduros

c. Flutuações extremas em um dos seguintes itens:

(i) extensão de ocorrência

(ii) área de ocupação

(iii) número de situações de ameaça ou subpopulações

(iv) número de indivíduos maduros.

2. Área de ocupação estimada em menos de 10 km², e estimativas indicando pelo menos dois itens de (a) a (c):

a. Fragmentação grave ou presença conhecida em uma única situação de ameaça.

b. Declínio contínuo observado, deduzido ou projetado em uma das opções a seguir:

(i) extensão de ocorrência

(ii) área de ocupação

(iii) área, extensão e/ou qualidade do hábitat

(iv) número de situações de ameaça ou subpopulações

(v) número de indivíduos maduros.

c. Flutuações extremas em uma das seguintes opções:

- (i) extensão de ocorrência
- (ii) área de ocupação
- (iii) número de situações de ameaça ou subpopulações
- (iv) número de indivíduos maduros.

C. Tamanho da população estimado em menos de 250 indivíduos maduros e uma das duas opções abaixo:

1. Um declínio contínuo estimado de pelo menos 25% em três anos ou uma geração (seja qual for mais longo, até o máximo de 100 anos no futuro) ou
2. Um declínio contínuo observado, projetado ou inferido, no número de indivíduos maduros E pelo menos um dos que se seguem (a e b):


a. Estrutura populacional de acordo com um dos dois itens abaixo relacionados:

- (i) nenhuma subpopulação com mais de 50 indivíduos maduros ou
- (ii) pelo menos 90% dos indivíduos maduros em uma subpopulação.

b. Flutuações extremas no número de indivíduos maduros.

D. População estimada em menos de 50 indivíduos maduros

E. Análise quantitativa indicando a probabilidade de extinção na natureza de pelo menos 50% em 10 anos ou três gerações (seja qual for mais longo, até o máximo de 100 anos no futuro)

 **Em perigo (EN)** Um táxon está “Em perigo” quando os melhores dados disponíveis indicam que satisfaz um dos seguintes critérios (de A a E) e, por esse motivo, considera-se que corre um risco bastante alto de extinção na natureza:

A. Redução do tamanho da população com base em um dos seguintes itens:

1. Uma redução observada, estimada, inferida ou suspeitada de 70% de sua população, ao longo dos últimos 10 anos ou de três gerações (seja qual tenha sido mais longo, até no máximo 100 anos), com causas claramente reversíveis E compreendidas E já terminadas, com base (especificada) em qualquer um dos itens abaixo:

- (a) observação direta
- (b) um índice de abundância adequado para o táxon
- (c) um declínio da área de ocupação, da extensão de ocorrência e/ou da qualidade do hábitat

(d) níveis de exploração reais ou potenciais

(e) efeitos de táxons introduzidos, hibridizações, patógenos, poluentes, competidores ou parasitas.

2. Uma redução observada, estimada, inferida ou suspeitada de 50% de sua população, ao longo dos últimos 10 anos ou três gerações (seja qual tenha sido o período mais longo), em que essa diminuição ou suas causas possam não ter terminado ou possam não ser compreendidas ou possam não ser reversíveis, com base (especificada) em qualquer item de (a) a (e) de A1.

3. Uma redução de 50% no tamanho da população, que se Verdear ou suspeita que deva ocorrer nos próximos 10 anos ou três gerações (seja qual for o período mais longo, até no máximo 100 anos), com base (especificada) em qualquer um dos itens de (b) a (e) em A1.

4. Uma redução observada, estimada, inferida, projetada ou suspeitada de 50% de sua população, ao longo de 10 anos ou de três gerações (seja qual for mais longo, até no máximo 100 anos), em que o período de tempo inclua tanto o passado quanto o futuro e em que essa diminuição ou suas causas possam não ter terminado ou possam não ser compreendidas ou possam não ser reversíveis, com base (especificada) em qualquer dos itens de (a) a (e) em A1.

B. Distribuição geográfica sob a forma de B1 (extensão de ocorrência) ou B2 (área de ocupação) ou ambas:

1. Extensão de ocorrência estimada em menos que 5.000 km², e estimativas indicando pelo menos dois dos itens de a a c:

a. Fragmentação grave ou presença conhecida em não mais que cinco situações de ameaça.

b. Declínio contínuo observado, deduzido ou previsto em uma das opções a seguir:

(i) extensão de ocorrência

(ii) área de ocupação

(iii) área, extensão e/ou qualidade do hábitat

(iv) número de situações de ameaça ou subpopulações

(v) número de indivíduos maduros.

c. Flutuações extremas em uma das seguintes opções:

(i) extensão de ocorrência

(ii) área de ocupação

(iii) número de situações de ameaça ou subpopulações

(iv) número de indivíduos maduros.

2. Área de ocupação estimada em menos que 500 km², e estimativas indicando pelo menos dois dos itens de a a c:

a. Fragmentação grave ou presença conhecida em não mais que cinco situações.

b. Declínio contínuo observado, deduzido ou previsto em uma das opções a seguir:

(i) extensão de ocorrência

(ii) área de ocupação

(iii) área, extensão e/ou qualidade do hábitat

(iv) número de situações de ameaça ou subpopulações

(v) número de indivíduos maduros.

c. Flutuações extremas em uma das seguintes opções:

(i) extensão de ocorrência

(ii) área de ocupação

(iii) número de situações de ameaça ou subpopulações

(iv) número de indivíduos maduros.

C. Tamanho da população estimado em menos de 2.500 indivíduos maduros e uma das duas opções abaixo:

1. Um declínio contínuo estimado de pelo menos 20% em cinco anos ou duas gerações (seja qual for mais longo, até o máximo de 100 anos no futuro) ou

2. Um declínio contínuo observado, projetado ou inferido, no número de indivíduos maduros E pelo menos um dos dois itens abaixo relacionados (a e b):

a. Estrutura populacional sob uma das seguintes formas:

(i) nenhuma subpopulação com mais de 250 indivíduos maduros ou

(ii) pelo menos 95% dos indivíduos maduros em uma subpopulação.


b. Flutuações extremas no número de indivíduos maduros.

D. População muito pequena ou restrita, sob uma das seguintes formas:

1. População estimada em menos de 1.000 indivíduos maduros.

2. População com área de ocupação (em geral menor que 20 km²) ou número de situações de ameaça (em geral 5 ou menos) bastante restritos, exposta aos impactos das atividades humanas ou aos eventos estocásticos em um período muito curto em um futuro incerto, tendo a

possibilidade de ser incluída na categoria “ criticamente em perigo ” ou até “ extinta ” em pouquíssimo tempo e análise quantitativa indicando a probabilidade de extinção na natureza de pelo menos 10% em 100 anos. 1048 | Livro vermelho da flora do Brasil

 **Vulnerável (VU)** Um táxon está “ Vulnerável ” quando os melhores dados disponíveis indicam que satisfaz um dos seguintes critérios (de A a E) e, por esse motivo, considera-se que corre alto risco de extinção na natureza:

A. Uma redução do tamanho da população com base em um dos fatores abaixo:

1. Uma redução observada, estimada, inferida ou suspeitada de 50% de sua população, ao longo dos últimos 10 anos ou de três gerações (seja qual tenha sido o período mais longo), com causas claramente reversíveis e compreendidas e já terminadas, com base (especificada) em um dos pontos expostos a seguir:

(a) observação direta

(b) um índice de abundância adequado para o táxon

(c) um declínio da área de ocupação, da extensão de ocorrência e/ou da qualidade do hábitat

(d) níveis de exploração reais ou potenciais

(e) efeitos de táxons introduzidos, hibridizações, patógenos, poluentes, competidores ou parasitas.

2. Uma redução suspeitada, inferida, estimada ou observada de 30% no tamanho de sua população, ao longo dos últimos 10 anos ou de três gerações (seja qual tenha sido o período mais longo), em que essa diminuição ou suas causas possam não ter terminado ou possam não ser compreendidas ou possam não ser reversíveis, com base (especificada) em qualquer um dos itens de (a) a (e) em A1.

3. Uma redução de 30% no tamanho da população, que se verificar ou suspeita que deva ocorrer nos próximos 10 anos ou três gerações (seja qual for o período mais longo, até no máximo 100 anos), com base (especificada) em qualquer um dos itens de (b) a (e) em A1.

4. Uma redução observada, estimada, inferida, prevista ou suspeitada de 30% no tamanho de sua população, ao longo de 10 anos ou de três gerações (seja qual tenha

sido mais longo, até no máximo 100 anos), em que o período de tempo inclua tanto o passado quanto o futuro E essa diminuição ou suas causas possam não ter terminado ou possam não ser compreendidas ou possam não ser reversíveis, com base (especificada) em qualquer dos itens de (a) a (e) em A1.

B. Distribuição geográfica na forma de B1 (extensão de ocorrência) ou B2 (área de ocupação) ou ambas:

1. Extensão de ocorrência estimada em menos que 20.000 km², e estimativas indicando pelo menos dois dos itens de (a) a (c):

a. Fragmentação grave ou presença conhecida em não mais que 10 situações

b. Declínio contínuo observado, deduzido ou previsto em uma das opções a seguir:

(i) extensão de ocorrência

(ii) área de ocupação

(iii) área, extensão e/ou qualidade do hábitat

(iv) número de situações de ameaça ou subpopulações

(v) número de indivíduos maduros.

c. Flutuações extremas em uma das seguintes opções:

(i) extensão de ocorrência

(ii) área de ocupação

(iii) número de situações de ameaça ou subpopulações

(iv) número de indivíduos maduros.

2. Área de ocupação estimada em menos de 2.000 km², e estimativas indicando ao menos dois itens de (a) a (c):

a. Fragmentação grave ou presença conhecida em não mais que 10 situações de ameaça.

b. Declínio contínuo observado, deduzido ou previsto em uma das opções a seguir:

(i) extensão de ocorrência

(ii) área de ocupação

(iii) área, extensão e/ou qualidade do hábitat

(iv) número de situações de ameaça ou subpopulações

(v) número de indivíduos maduros.

c. Flutuações extremas em uma das seguintes opções:

- (i) extensão de ocorrência
- (ii) área de ocupação
- (iii) número de situações de ameaça ou subpopulações
- (iv) número de indivíduos maduros.

C. Tamanho da população estimado em menos de 10.000 indivíduos maduros e uma das opções abaixo:

1. Um declínio contínuo estimado de pelo menos 10% em dez anos ou três gerações (seja qual for mais longo, até o máximo de 100 anos no futuro) ou
2. Um declínio contínuo observado, previsto ou deduzido, no número de indivíduos maduros E pelo menos um dos seguintes (a e b):

a. Estrutura populacional sob uma das seguintes formas:

- (i) nenhuma subpopulação com mais de 1.000 indivíduos maduros ou
- (ii) todos os indivíduos maduros em uma subpopulação.

b. Flutuações extremas no número de indivíduos maduros.

D. População muito pequena ou restrita, sob uma das seguintes formas:

1. População estimada em menos de 1.000 indivíduos maduros.
2. População com área de ocupação (em geral menor que 20 km²) ou número de situações de ameaça (em geral 5 ou menos) bastante restritos, exposta aos impactos das atividades humanas ou aos eventos estocásticos em um período muito curto em um futuro incerto, tendo a possibilidade de ser incluída na categoria “Críticamente em perigo” ou até “Extinta” em pouquíssimo tempo e análise quantitativa indicando a probabilidade de extinção na natureza de pelo menos 10% em 100 anos

1. População e tamanho da população (Critérios A, C e D) O termo “população” é usado em um sentido específico nos Critérios da Lista Vermelha, que difere de seu uso biológico habitual. A população é definida, neste caso, como o número total de indivíduos de um táxon. Por questões práticas, sobretudo relacionadas às diferenças entre as formas de vida, o tamanho da população é calculado com base apenas na quantidade de indivíduos maduros. Nos casos em que táxons dependem obrigatoriamente de outros táxons em parte ou em todo seu ciclo de vida, valores biologicamente adequados para o táxon-hospedeiro devem ser empregados.

2. Subpopulações (Critérios B e C) As subpopulações são definidas como os grupos da população separados por questões geográficas ou outro motivo, entre os quais haja pouco intercâmbio genético ou demográfico (em geral, um indivíduo ou gameta migrante bem-sucedido por ano, ou menos).

3. Indivíduos maduros (Critérios A, B, C e D) O número de indivíduos maduros é o número de indivíduos conhecidos, estimados ou considerados capazes de reproduzir.

4. Geração (Critérios A, C e E) A duração de uma geração é a idade média dos pais da atual coorte (ou seja, os indivíduos recém-nascidos da população). Tal duração reflete, portanto, a taxa de renovação de indivíduos reprodutores de determinada população. A duração de uma geração é maior que a idade do indivíduo na primeira reprodução e menor que a idade do indivíduo reprodutor mais velho, exceto no caso de táxons que só se reproduzem somente uma vez. Nas situações em que a duração de uma geração estiver sendo afetada por causa de ameaças, é preciso levar em conta a duração mais natural da mesma – ou seja, a anterior ao distúrbio.

5. Redução (Critério A) Uma redução é o declínio do número de indivíduos maduros igual ou menor que a (%) delimitada no critério, ao longo do período especificado (anos), mesmo que tal declínio não tenha continuidade. A redução não deve ser considerada parte de uma flutuação, a menos que haja indícios dela. A fase decrescente de uma flutuação em geral não conta como redução.

6. Declínio contínuo (Critérios B e C) O declínio contínuo é um declínio recente, atual ou projetado (que pode ser regular, irregular ou esporádico), que tende a ter continuidade caso medidas corretivas não sejam tomadas. Em geral, as flutuações não devem ser encaradas como declínios contínuos, e um declínio observado não deve ser tomado como flutuação, a menos que haja prova disso.

7. Flutuações extremas (Critérios B e C) Vários táxons podem sofrer flutuações extremas quando o tamanho de sua população ou de sua área de distribuição varia de forma acentuada, rápida e frequente – uma variação que, em geral, ultrapassa uma ordem de grandeza (ou seja, um aumento ou diminuição de dez vezes).

8. Fragmentação grave (Critério B) A expressão “fragmentação grave” relaciona-se à situação em que o risco de extinção do táxon aumentou porque a maioria de seus indivíduos se encontra em subpopulações pequenas ou relativamente isoladas (em certos casos, faz-se essa dedução com base em informações sobre o hábitat). Essas pequenas subpopulações podem se tornar extintas, com poucas chances de recolonização.

9. Extensão de ocorrência (Critérios A e B) A extensão de ocorrência é definida como a área contida na menor fronteira imaginária contínua que possa ser esboçada de forma a abarcar todas as áreas conhecidas, inferidas ou projetadas de ocorrência atual de um táxon, com exceção dos casos de errantes. Essa medida pode excluir descontinuidades ou desjunções na área de distribuição global de táxons (por exemplo, áreas extensas de hábitat claramente inadequado) (consulte, porém “área de ocupação”, item 10, abaixo). A extensão de ocorrência pode, com frequência, ser medida por polígono convexo mínimo (o menor polígono que contenha todas as áreas de ocorrência e não tenha nenhum ângulo interno ultrapassando 180 graus).

10. Área de ocupação (Critérios A, B e D) A área de ocupação de um táxon é definida como a área no interior da “extensão de ocorrência” (verificar item 9, acima) que ele ocupa, exceto nos casos de indivíduos errantes. Essa medida reflete o fato de que um táxon não costuma ocupar todo o âmbito de sua extensão de ocorrência, a qual pode conter hábitats inadequados ou desocupados. Em certos casos, (por exemplo, zonas insubstituíveis de nidificação colonial e zonas de alimentação fundamentais para táxons migratórios), a área de ocupação é a menor área essencial para a sobrevivência, em qualquer fase, de populações existentes de determinado táxon. O tamanho da área de ocupação varia de acordo com a escala em que ela é medida, devendo está se adequar às características biológicas relevantes do táxon, à natureza das ameaças e às informações disponíveis. Para evitar incoerências e distorções, causados por estimativas de área de ocupação em escalas diferentes, talvez seja necessário padronizar as estimativas, mediante a aplicação de um fator de correção de escala. É difícil fornecer normas rígidas para a efetivação dessa padronização, uma vez que os diversos tipos de táxons apresentam relações de área-escala distintas.

11. Situação de ameaça 1 (Critérios B e D) O termo “situação de ameaça” define uma área ecológica ou geográfica específica, em que um único fenômeno ameaçador pode afetar de forma célere todos os indivíduos do táxon ali presentes. A amplitude da situação de ameaça depende da área abarcada pelo fenômeno ameaçador e pode incluir parte de uma ou diversas subpopulações. Nos casos em que um táxon estiver sendo afetado por mais de um fenômeno ameaçador, a situação de ameaça deve ser definida com base na ameaça mais séria e provável.

12. Análise quantitativa (Critério E) A análise quantidade é definida neste documento como qualquer forma de análise que estime a probabilidade de extinção de um táxon com base nas informações relacionadas à sua história de vida conhecida, às suas exigências de hábitat, às suas ameaças e a quaisquer opções de gestão especificadas. A Análise de Viabilidade Populacional (PVA) pode ser uma das

técnicas a serem utilizadas. As análises quantitativas devem levar em conta todos os dados relevantes disponíveis. Nas ocasiões em que as informações forem escassas, os dados a que se tiver acesso podem ser usados para dar uma estimativa do risco de extinção (por exemplo, a estimativa do impacto de eventos estocásticos no hábitat). Na apresentação dos resultados de análises quantitativas, as suposições (que devem ser pertinentes e justificáveis), as informações utilizadas e as incertezas no que tange aos dados ou ao modelo quantitativo devem ser documentadas.

8.5.3. AVIFAUNA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

As aves constituem um grupo taxonomicamente bem estudado, devido a algumas peculiaridades que facilitam sua observação e identificação, tais como a maioria das espécies do grupo apresentar hábitos diurnos, cores e formas variadas; e as espécies de hábito noturno emitirem com frequência vocalizações (Guzzi, 2004; Develey, 2003). As peculiaridades e exigências do grupo fazem deste uma ferramenta eficaz na avaliação do status de conservação local (Favretto *et al.*, 2008). O grupo é afetado diretamente pela fragmentação de habitats, sofrendo alterações em sua distribuição, abundância, alimentação e sucesso reprodutivo, dentre outros aspectos.

Minas Gerais está localizado em uma região geográfica que engloba parte dos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga fazendo com que o Estado abrigue uma fauna de aves bastante rica e diversificada. (Fundação Biodiversitas, 2005).

De acordo com Sick (1997), existem 1.678 aves brasileiras catalogadas, sendo 785 registradas em Minas Gerais. Do total de espécies encontradas em Minas Gerais, 64 estão globalmente ameaçadas (Collar *et al.*, 1994), 41 fazem parte da lista de espécies ameaçadas do Brasil e 83 fazem parte da lista de espécies ameaçadas do Estado. Há 23 espécies consideradas ameaçadas de extinção por Collar *et al.* (1994) ou ameaçadas de extinção no Brasil que não pertencem à lista de espécies ameaçadas de Minas Gerais.

Conforme figura abaixo, a região do empreendimento está inserida em uma área cuja importância biológica é classificada como “alta” para conservação da avifauna. A avifauna com potencial ocorrência na AID (Área de Influência Indireta está listada na Tabela 62.

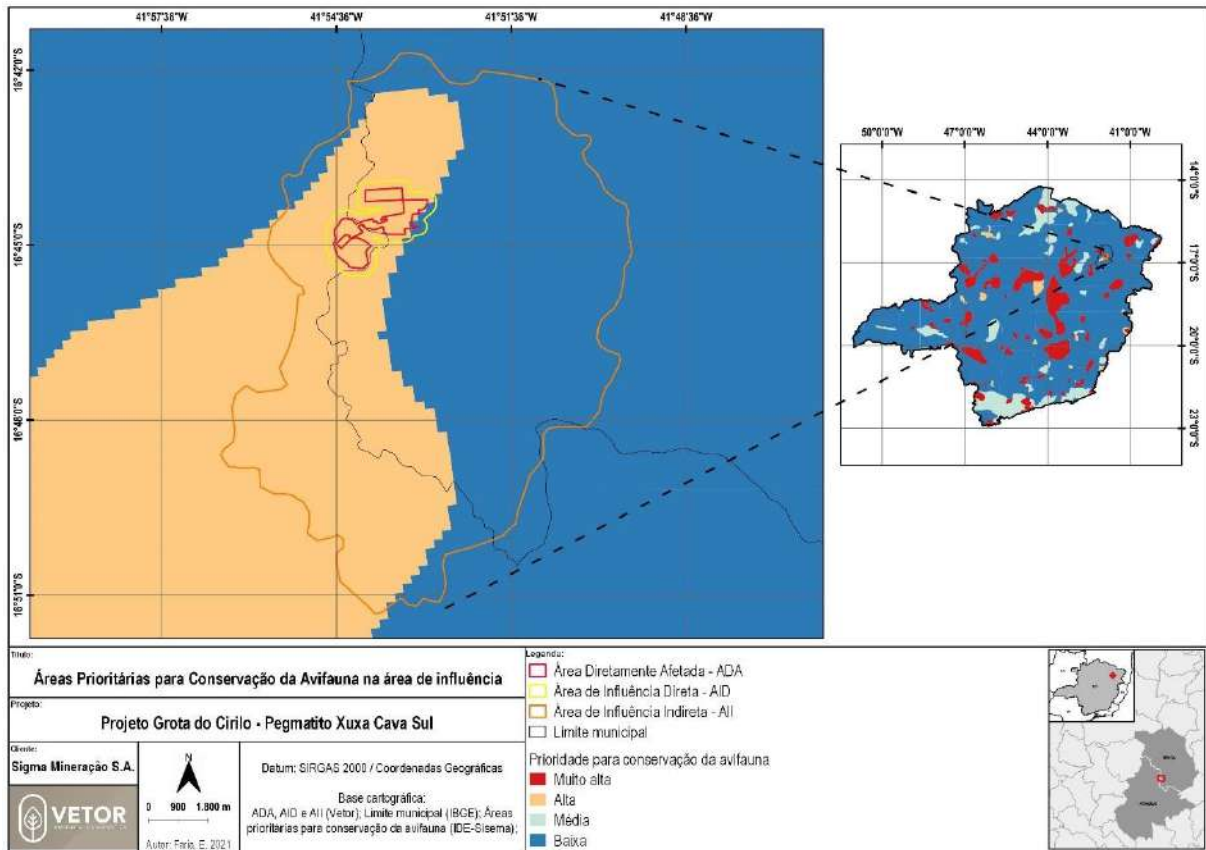


Figura 119 - Áreas prioritárias para conservação da avifauna em Minas Gerais.
Fonte: IDE-Sisema (2020).

Tabela 62 - Avifauna com registro em literatura científica para a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
TINAMIFORMES TINAMIDAE			
<i>Crypturellusundulatus</i> (Temminck, 1815)	Jaó	–	LC/Pop. Dec.
<i>Crypturellusnoctivaguszabele</i> (Wied, 1820)	Jaó-do-sul	CAA	LC/Pop. Dec.
<i>Crypturellusparvirostris</i> (Wagler, 1827)	Inhambu-chororó	–	LC/Pop. Dec.
<i>Crypturellustataupa</i> (Temminck, 1815)	Inhambu-chintã	–	LC/Pop. Sta.
<i>Rhynchotusrufescens</i> (Temminck, 1815)	Perdiz	–	LC/Pop. Dec.
<i>Nothuraboraquira</i> (Spix, 1825)	Codorna-do-nordeste	–	LC/Pop. Dec.
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	Codorna	–	LC/Pop. Inc.
ANSERIFORMES ANHIMIDAE			
<i>Anhimacornuta</i> (Linnaeus, 1766)	Anhuma	–	LC/Pop. Dec.
ANSERIFORMES ANATIDAE			
<i>Dendrocygnaviduata</i> (Linnaeus, 1766)	Irerê	–	LC/Pop. Inc.
<i>Dendrocygnaautumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	Asa-branca	–	LC/Pop. Inc.
<i>Cairinamoschata</i> (Linnaeus, 1758)	Pato-do-mato	–	LC/Pop. Dec.
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	Pé-vermelho	–	LC/Pop. Sta.
GALLIFORMES CRACIDAE			
<i>Penelope jacucaca</i> (Spix, 1825)	Jacuacaca	CAA	VU A2cd+3cd+4cd
PODICIPEDIFORMES PODICIPEDIDAE			
<i>Tachybaptusdominicus</i> (Linnaeus, 1766)	Mergulhão-pequeno	–	LC/Pop. Sta.
<i>Podilymbuspodiceps</i> (Linnaeus, 1758)	Mergulhão-caçador	–	LC/Pop. Sta.
CICONIIFORMES CICONIIDAE			
<i>Jabiru mycteria</i> (Lichtenstein, 1819)	Jabiru	–	LC/Pop. Unk.
<i>Mycteria americana</i> (Linnaeus, 1758)	Cabeça-seca	–	LC/Pop. Dec.
SULIFORMES PHALACROCORACIDAE			
<i>Phalacrocoraxbrasilianus</i> (Gmelin, 1789)	Biguá	–	LC/Pop. Inc.
SULIFORMES ANHINGIDAE			
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	Biguatinga	–	LC/Pop. Dec.
PELECANIFORMES ARDEIDAE			

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
<i>Ixobrychus exilis</i> (Gmelin, 1789)	Socó-vermelho	–	LC/Pop. Sta.
<i>Tigrisomalineatum</i> (Boddaert, 1783)	Socó-boi	–	LC/Pop. Unk.
<i>Botaurus pinnatus</i> (Wagler, 1829)	Socó-boi-baio	–	LC/Pop. Unk.
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	Savacu	–	LC/Pop. Dec.
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	Socozinho	–	LC/Pop. Dec.
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira	–	LC/Pop. Inc.
<i>Ardeacocoi</i> (Linnaeus, 1766)	Garça-moura	–	LC/Pop. Inc.
<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-branca-grande	–	LC/Pop. Unk.
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	Maria-faceira	–	LC/Pop. Unk.
<i>Ptilerodius pileatus</i> (Boddaert, 1783)	Garça-real	–	LC/Pop. Unk.
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	Garça-branca-pequena	–	LC/Pop. Inc.
PELECANIFORMES			
THRESKIORNITHIDAE			
<i>Mesembrinibiscayennensis</i> (Gmelin, 1789)	Coró-coró	–	LC/Pop. Dec.
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	Curicaca	–	LC/Pop. Sta.
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	–	–	LC/Pop. Sta.
CATHARTIFORMES			
CATHARTIDAE			
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	Urubu-de-cabeça-vermelha	–	LC/Pop. Sta.
<i>Cathartes burrovianus</i> (Cassin, 1845)	Urubu-de-cabeça-amarela	–	LC/Pop. Sta.
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	–	LC/Pop. Inc.
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	Urubu-rei	–	LC/Pop. Dec.
ACCIPITRIFORMES			
PANDIONIDAE			
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	Águia-pescadora	–	LC/Pop. Inc.
ACCIPITRIFORMES			
ACCIPITRIDAE			
<i>Buteo bonotatus</i> (Kaup, 1847)	Gavião-de-rabo-barrado	–	LC/Pop. Inc.
<i>Buteo albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	Gavião-de-rabo-branco	–	LC/Pop. Inc.
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-suaveiro	–	LC/Pop. Sta.
<i>Gampsonyx swainsonii</i> (Vigors, 1825)	Gaviãozinho	–	LC/Pop. Inc.
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	Gavião-caramujeiro	–	LC/Pop. Inc.
<i>Accipiter superciliosus</i> (Linnaeus, 1766)	Gavião-miudinho	–	LC/Pop. Dec.
<i>Buteonitoides</i> (Latham, 1790)	Gavião-pedrês	–	LC/Pop. Dec.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817)	Gavião-bombachinha-grande	–	LC/Pop. Unk.
<i>Geranospizacaerulescens</i> (Vieillot, 1817)	Gavião-pernilongo	–	LC/Pop. Dec.
<i>Urubitingaurubitinga</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-preto	–	–
<i>Heterospiziasmeridionalis</i> (Latham, 1790)	Gavião-caboclo	–	LC/Pop. Inc.
<i>Busarellusnigricollis</i> (Latham, 1790)	Gavião-belo	–	LC/Pop. Dec.
<i>Rupornismagnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	–	Lc/Pop. Inc.
<i>Buteobrachyurus</i> (Vieillot, 1816)	Gavião-de-cauda-curta	–	LC/Pop. Inc.
<i>Elanusleucurus</i> (Vieillot, 1818)	Gavião-peneira	–	LC/Pop. Inc.
FALCONIFORMES FALCONIDAE			
<i>Caracaraplanicus</i> (Miller, 1777)	Caracará	–	LC/Pop. Inc.
<i>Milvagochimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	–	LC/Pop. Inc.
<i>Herpetotherescachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	Acauã	–	LC/Pop. Dec.
<i>Micrasturruficollis</i> (Vieillot, 1817)	Falcão-caburé	–	LC/Pop. Dec.
<i>Micrastursemitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	Falcão-relógio	–	LC/Pop. Dec.
<i>Falcosparverius</i> (Linnaeus, 1758)	Quiriquiri	–	LC/Pop. Dec.
<i>Falcorufigularis</i> (Daudin, 1800)	Cauré	–	LC/Pop. Dec.
<i>Falcofemoralis</i> (Temminck, 1822)	Falcão-de-coleira	–	LC/Pop. Dec.
GRUIFORMES ARAMIDAE			
<i>Aramusguarauna</i> (Linnaeus, 1766)	Carão	–	LC/Pop. Sta.
GRUIFORMES RALLIDAE			
<i>Laterallusexilis</i> (Temminck, 1831)	Sanã-do-capim	–	LC/Pop. Unk.
<i>Porzanaalbicollis</i> (Vieillot, 1819)	Sanã-carijó	–	LC/Pop. Unk.
<i>Aramidescajanya</i> (Statius Muller, 1776)	Saracura-do-mato	–	LC/Pop. Sta.
<i>Aramidesypecaha</i> (Vieillot, 1819)	Saracuruçu	–	LC/Pop. Dec.
<i>Laterallusmelanophaius</i> (Vieillot, 1819)	Sanã-parda	–	LC/Pop. Unk.
<i>Pardirallusnigricans</i> (Vieillot, 1819)	Saracura-sanã	–	LC/Pop. Unk.
<i>Porphyriomartinica</i> (Linnaeus, 1766)	Frango-d'água-azul	–	LC/Pop. Dec.
<i>Gallinulagaleata</i> (Lichtenstein, 1818)	Frango-d'água-comum	–	LC/Pop. Sta.
<i>Porphyriomartinica</i> (Linnaeus, 1766)	Frango-d'água-azul	–	LC/Pop. Dec.
CARIAMIFORMES CARIAMIDAE			
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	Seriema	–	LC/Pop. Sta.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
CHARADRIIFORMES CHARADRIIDAE			
<i>Vanelluscayanus</i> (Latham, 1790)	Batuíra-de-esporão	–	LC/Pop. Unk.
<i>Vanelluschilensis</i> (Molina, 1782)	Quero-quero	–	LC/Pop. Inc.
<i>Charadriuscollaris</i> (Vieillot, 1818)	Batuíra-de-coleira	–	LC/Pop. Dec.
CHARADRIIFORMES RECURVIROSTRIDAE			
<i>Himantopusmelanurus</i> (Vieillot, 1817)	Pernilongo-de-costas-brancas	–	–
CHARADRIIFORMES SCOLOPACIDAE			
<i>Tringasolitaria</i> (Wilson, 1813)	Maçarico-solitário	–	LC/Pop. Sta.
<i>Gallinagoparaguaiae</i> (Vieillot, 1816)	Narceja	–	LC/Pop. Sta.
<i>Tringaflavipes</i> (Gmelin, 1789)	Maçarico-de-pena-amarela	–	LC/Pop. Dec.
CHARADRIIFORMES JACANIDAE			
<i>Jacanajacana</i> (Linnaeus, 1766)	Jaçanã	–	LC/Pop. Sta.
CHARADRIIFORMES STERNIDAE			
<i>Sternulasuperciliaris</i> (Vieillot, 1819)	Trinta-réis-anão	–	LC/Pop. Sta.
<i>Phaetusa simplex</i> (Gmelin, 1789)	Trinta-réis-grande	–	LC/Pop. Sta.
COLUMBIFORMES COLUMBIDAE			
<i>Columbina minuta</i> (Linnaeus, 1766)	Rolinha-de-asa-canela	–	LC/Pop. Sta.
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa	–	LC/Pop. Inc.
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	Fogo-apagou	–	LC/Pop. Sta.
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	Rolinha-picui	–	LC/Pop. Sta.
<i>Claravispretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	Pararu-azu	–	LC/Pop. Sta.
<i>Uropeliacampestris</i> (Spix, 1825)	Rolinha-vaqueira	–	LC/Pop. Sta.
<i>Columbalivia</i> (Gmelin, 1789)	Pombo-doméstico	–	LC/Pop. Dec.
<i>Patagioenaspicazuro</i> (Temminck, 1813)	Pombão	–	LC/Pop. Inc.
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	Pomba-galega	–	LC/Pop. Sta.
<i>Zenaidauriculata</i> (Des Murs, 1847)	Pomba-de-bando	–	LC/Pop. Inc.
<i>Leptotilaverreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	Juriti-pupu	–	LC/Pop. Inc.
<i>Leptotilarufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	Juriti-gemeadeira	–	LC/Pop. Sta.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
PSITTACIFORMES PSITTACIDAE			
<i>Primoliusmaracana</i> (Vieillot, 1816)	Maracanã-verdadeira	–	NT
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	Arara-canindé	–	LC/Pop. Dec.
<i>Ara chloropterus</i> (Gray, 1859)	Arara-vermelha-grande	–	LC/Pop. Dec.
<i>Orthopsittacamanilata</i> (Boddaert, 1783)	Maracanã-de-cara-amarela	–	LC/Pop. Sta.
<i>Diopsittacanobilis</i> (Linnaeus, 1758)	Maracanã-pequena	–	LC/Pop. Sta.
<i>Aratingaurea</i> (Gmelin, 1788)	Periquito-rei	–	LC/Pop. Sta.
<i>Aratingaleucophthalma</i> (Statius Muller, 1776)	Periquitão-maracanã	–	LC/Pop. Dec.
<i>Aratingacactorum</i> (Kuhl, 1820)	Periquito-da-caatinga	CAA	LC/Pop. Sta.
<i>Forpusxanthopterygius</i> (Spix, 1824)	Tuim	–	LC/Pop. Sta.
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	Papagaio-verdadeiro	–	LC/Pop. Dec.
<i>Pionusmaximiliani</i> (Kuhl, 1820)	Maitaca-verde	–	LC/Pop. Dec.
<i>Brotogerischiriri</i> (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo	–	LC/Pop. Sta.
CUCULIFORMES CUCULIDAE			
<i>Piayacayana</i> (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato	–	LC/Pop. Sta.
<i>Coccyzmelacoryphus</i> (Vieillot, 1817)	Papa-lagarta-acanelado	–	LC/Pop. Sta.
<i>Coccyzamericanus</i> (Linnaeus, 1758)	Papa-lagarta-de-asa-vermelha	–	LC/Pop. Dec.
<i>Crotophaga major</i> (Gmelin, 1788)	Anu-coroca	–	LC/Pop. Sta.
<i>Crotophagaani</i> (Linnaeus, 1758)	Anu-preto	–	LC/Pop. Star.
<i>Guiraguira</i> (Gmelin, 1788)	Anu-branco	–	LC/Pop. Inc.
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	Saci	–	LC/Pop. Inc.
<i>Dromococcyxphasianellus</i> (Spix, 1824)	Peixe-frito-verdadeiro	–	LC/Pop. Sta.
STRIGIFORMES TYTONIDAE			
<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	Coruja-da-igreja	–	LC/Pop. Sta.
STRIGIFORMES STRIGIDAE			
<i>Megascopscholiba</i> (Vieillot, 1817)	Corujinha-do-mato	–	LC/Pop. Sta.
<i>Megascopscholiba</i>	corujinha-do-mato		
<i>Glaucidiumbrasilianum</i>	caburé		
<i>Athenecunicularia</i> (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	–	LC/Pop. Dec.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
CAPRIMULGIFORMES NYCTIBIIDAE			
<i>Nyctibiusgriseus</i> (Gmelin, 1789)	Mãe-da-lua	–	LC/Pop. Dec.
<i>Nyctibiusgrandis</i> (Gmelin, 1789)	Mãe-da-lua-gigante	–	LC/Pop. Dec.
CAPRIMULGIFORMES CAPRIMULGIDAE			
<i>Chordeilesacutipennis</i> (Hermann, 1783)	Bacurau-de-asa-fina	–	LC/Pop. Inc.
<i>Lurocalissemitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	Tuju	–	LC/Pop. Sta.
<i>Nyctiprognevielliardi</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau-do-são-francisco	–	LC/Pop. Sta.
<i>Podagernacunda</i> (Vieillot, 1817)	Corucão	–	LC/Pop. Sta.
<i>Nyctidromusalbicollis</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau	–	LC/Pop. Dec.
<i>Caprimulgusparvulus</i> (Gould, 1837)	Bacurau-chintã	–	–
<i>Hydropsalisalbicollis</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau	–	–
<i>Antrostomusrufus</i> (Boddaert, 1783)	João-corta-pau	–	LC/Pop. Dec.
<i>Hydropsalislongirostris</i> (Bonaparte, 1825)	Bacurau-da-telha	–	–
<i>Hydropsalisparvula</i> (Gould, 1837)	Bacurau-chintã	–	–
<i>Hydropsalistorquata</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau-tesoura	–	–
APODIFORMES APODIDAE			
<i>Streptoprocnezonaris</i> (Shaw, 1796)	Taperuçu-de-coleira-branca	–	LC/Pop. Sta.
<i>Tachornissquamata</i> (Cassin, 1853)	Andorinhão-do-buriti	–	LC/Pop. Sta.
<i>Chaeturameridionalis</i> (Hellmayr, 1907)	Andorinhão-do-temporal	–	LC/Pop. Sta.
APODIFORMES TROCHILIDAE			
<i>Anopetiagounellei</i> (Boucard, 1891)	Rabo-branco-de-cauda-larga	CAA	LC/Pop. Unk.
<i>Phaethornispretrei</i> (Lesson&Delattre, 1839)	Rabo-branco-acanelado	–	LC/Pop. Unk.
<i>Eupetomenamacroura</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura	–	LC/Pop. Unk.
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	Beija-flor-de-orelha-violeta	–	LC/Pop. Unk.
<i>Anthracothoraxnigricollis</i> (Vieillot, 1817)	Beija-flor-de-veste-preta	–	LC/Pop. Unk.
<i>Chrysolampismosquitus</i> (Linnaeus, 1758)	Beija-flor-vermelho	–	LC/Pop. Unk.
<i>Lophornismagnificus</i> (Vieillot, 1817)	Topetinho-vermelho	–	LC/Pop. Unk.
<i>Chlorostilbonlucidus</i> (Shaw, 1812)	Besourinho-de-bico-vermelho	–	LC/Pop. Unk.
<i>Thaluraniafurcata</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura-verde	–	LC/Pop. Unk.
<i>Polytmusguainumbi</i> (Pallas, 1764)	Beija-flor-de-bico-curvo	–	LC/Pop. Unk.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
<i>Heliactinbilophus</i> (Temminck, 1820)	Chifre-de-ouro	–	LC/Pop. Inc.
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	Beija-flor-de-banda-branca	–	LC/Pop. Unk.
<i>Amaziliafimbriata</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-garganta-verde	–	LC/Pop. Unk.
<i>Heliomastersquamosus</i> (Temminck, 1823)	Bico-reto-de-banda-branca	–	LC/Pop. Sta.
<i>Calliphloxamethystina</i> (Boddaert, 1783)	Estrelinha-ametista	–	LC/Pop. Dec.
TROGONIFORMES TROGONIDAE			
<i>Trogonsurrucura</i> (Vieillot, 1817)	Surucuá-variado	–	LC/Pop. Dec.
CORACIIFORMES ALCEDINIDAE			
<i>Megaceryletoquata</i> (Linnaeus, 1766)	Martim-pescador-grande	–	LC/Pop. Inc.
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	Martim-pescador-verde	–	LC/Pop. Sta.
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	Martim-pescador-pequen	–	LC/Pop. Inc.
GALBULIFORMES GALBULIDAE			
<i>Galbularuficauda</i> (Cuvier, 1816)		–	LC/Pop. Dec.
GALBULIFORMES BUCCONIDAE			
<i>Nystaluschacuru</i> (Vieillot, 1816)	João-bobo	–	LC/Pop. Sta.
<i>Nystalusmaculatus</i> (Gmelin, 1788)	Rapazinho-dos-velhos	–	LC/Pop. Sta.
<i>Nonnularubecula</i> (Spix, 1824)	Macuru	–	LC/Pop. Dec.
PICIFORMES RAMPHASTIDAE			
<i>Ramphastos toco</i> (Vigors, 1825)	Tucanuçu	–	LC/Pop. Dec.
PICIFORMES PICIDAE			
<i>Picumnuscirratu</i> (Temminck, 1825)	Pica-pau-anão-barrado	–	LC/Pop. Dec.
<i>Picumnuspygmaeus</i> (Lichtenstein, 1823)	Pica-pau-anão-pintado	CAA	LC/Pop. Unk.
<i>Picumnusalbosquamatus</i> (d'Orbigny, 1840)	Pica-pau-anão-escamado	–	LC/Pop. Sta.
<i>Melanerpescandidus</i> (Otto, 1796)	Pica-pau-branco	–	LC/Pop. Inc.
<i>Veniliornispasserinus</i> (Linnaeus, 1766)	Picapauzinho-anão	–	LC/Pop. Dec.
<i>Colaptesmelanochloros</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado	–	LC/Pop. Sta.
<i>Piculuschrysochloros</i> (Vieillot, 1818)	Pica-pau-dourado-escuro	–	LC/Pop. Sta.
<i>Colaptescampestris</i> (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	–	LC/Pop. Inc.
<i>Celeusflavescens</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-cabeça-amarela	–	LC/Pop. Dec.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
<i>Dryocopuslineatus</i> (Linnaeus, 1766)	Pica-pau-de-banda-branca	–	–
<i>Campephilusmelanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-topete-vermelho	–	LC/Pop. Dec.
PASSERIFORMES MELANOPAREIIDAE			
<i>Melanopareiatorquata</i> (Ericson, Olson, Irested, Alvarenga & Fjeldså, 2010)	Tapaculo-de-colarinho	–	LC/Pop. Sta.
PASSERIFORMES THAMNOPHILIDAE			
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	Choró-boi	–	LC/Pop. Dec.
<i>Sakesphoruscristatus</i> (Wied, 1831)	Choca-do-nordeste	CAA	LC/Pop. Dec.
<i>Thamnophiluscapistratus</i> (Lesson, 1840)	Choca-barrada-do-nordeste	–	–
<i>Thamnophilustorquatus</i> (Swainson, 1825)	Choca-de-asa-vermelha	–	LC/Pop. Dec.
<i>Thamnophiluspelzelni</i> (Hellmayr, 1924)	Choca-do-planalto	–	LC/Pop. Dec.
<i>Myrmorchilusstrigilatus</i> (Wied, 1831)	Piu-piu	–	LC/Pop. Dec.
<i>Herpsilochmusatricapillus</i> (Pelzeln, 1868)	Chorozinho-de-chapéu-preto	–	LC/Pop. Sta.
<i>Formicivora melanogaster</i> (Pelzeln, 1868)	Formigueiro-de-barriga-preta	–	LC/Pop. Sta.
<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)	Papa-formiga-vermelho	–	LC/Pop. Sta.
<i>Herpsilochmussellowi</i> (Whitney & Pacheco, 2000)	Chorozinho-da-caatinga	CAA	LC/Pop. Dec.
PASSERIFORMES GRALLARIIDAE			
<i>Hylopezusochroleucus</i> (Wied, 1831)	Torom-do-nordeste	CAA	NT
PASSERIFORMES DENDROCOLAPTIDAE			
<i>Sittasomusgriseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-verde	–	LC/Pop. Dec.
<i>Xiphocolaptesfalcirostrisfranciscanus</i> (Spix, 1824)	Arapaçu-do-nordeste	CAA	VU A2c+3c+4c; C2a(i)
<i>Dendrocolaptesplatyrostris</i> (Spix, 1825)	Arapaçu-grande	–	LC/Pop. Sta.
<i>Lepidocolaptesangustirostris</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-de-cerrado	–	LC/Pop. Inc.
<i>Lepidocolapteswagleri</i> (Spix, 1824)	Arapaçu-de-wagler	CAA	–
<i>Campylorhamphustrochilirostris</i> (Lichtenstein, 1820)	Arapaçu-beija-flor	–	LC/Pop. Sta.
PASSERIFORMES FURNARIIDAE			
<i>Furnariusfigulus</i> (Lichtenstein, 1823)	Casaca-de-couro-da-lama	–	LC/Pop. Inc.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
<i>Furnariusleucopus</i> (Swainson, 1838)	Casaca-de-couro-amarelo	–	LC/Pop. Inc.
<i>Furnariusrufus</i> (Gmelin, 1788)	João-de-barro	–	LC/Pop. Inc.
<i>Schoeniophylaxphryganophilus</i> (Vieillot, 1817)	Bichoita	–	LC/Pop. Sta.
<i>Synallaxisfrontalis</i> (Pelzeln, 1859)	Petrim	–	LC/Pop. Inc.
<i>Synallaxisalbescens</i> (Temminck, 1823)	Uí-pi	–	LC/Pop. Inc.
<i>Synallaxiscutata</i> (Sclater, 1859)	Estrelinha-preta	–	LC/Pop. Sta.
<i>Gyalophylaxhellmayri</i> (Reiser, 1905)	João-chique-chique	CAA	NT
<i>Cranioleuca vulpina</i> (Pelzeln, 1856)	Arredio-do-rio	–	LC/Pop. Dec.
<i>Cranioleucasemicinerea</i> (Reichenbach, 1853)	João-de-cabeça-cinza	–	LC/Pop. Dec.
<i>Certhiaxiscinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	Curutié	–	LC/Pop. Dec.
<i>Phacellodomusrufifrons</i> (Wied, 1821)	João-de-pau	–	LC/Pop. Sta.
<i>Phacellodomusruber</i> (Vieillot, 1817)	Graveteiro	–	LC/Pop. Sta.
<i>Pseudoseisura cristata</i> (Spix, 1824)	Casaca-de-couro	CAA	LC/Pop. Inc.
<i>Hylocryptusrectirostris</i> (Wied, 1831)	Fura-barreira	–	LC/Pop. Sta.
<i>Xenopsrutilans</i> (Temminck, 1821)	Bico-virado-carijó	–	LC/Pop. Dec.
PASSERIFORMES			
TITYRIDAE			
<i>Tityrainquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)	Anambé-branco-de-bochecha-parda	–	LC/Pop. Sta.
<i>Tityracayana</i> (Linnaeus, 1766)	Anambé-branco-de-rabo-preto	–	LC/Pop. Dec.
<i>Pachyrampusviridis</i> (Vieillot, 1816)	Caneleiro-verde	–	LC/Pop. Sta.
<i>Pachyrampuspolychopterus</i> (Vieillot, 1818)	Caneleiro-preto	–	LC/Pop. Sta.
<i>Pachyrampusvalidus</i> (Lichtenstein, 1823)	Caneleiro-de-chapéu-preto	–	LC/Pop. Sta.
<i>Myiobius sp.</i>	–	–	–
PASSERIFORMES			
RYNCHOCYCLIDAE			
<i>Leptopogonamaurocephalus</i> (Tschudi, 1846)	Cabeçudo	–	LC/Pop. Sta.
<i>Tolmomyiassulphurescens</i> (Spix, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta	–	LC/Pop. Sta.
<i>Tolmomyiasflaviventris</i> (Wied, 1831)	Bico-chato-amarelo	–	LC/Pop. Sta.
<i>Todirostrumcinereum</i> (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio	–	LC/Pop. Inc.
<i>Hemitriccusstriaticollis</i> (Lafresnaye, 1853)	Sebinho-rajado-amarelo	–	LC/Pop. Dec.
<i>Hemitriccusmargaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Sebinho-de-olho-de-ouro	–	LC/Pop. Sta.
<i>Poecilotriccusplumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	Tororó	–	LC/Pop. Sta.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
<i>Poecilotriccus latirostris</i> (Pelzeln, 1868)	Ferreirinho de cara parda	–	LC/Pop. Sta.
<i>Elaeniaspectabilis</i> (Pelzeln, 1868)	Guaracava-grande	–	LC/Pop. Dec.
<i>Elaenia cristata</i> (Pelzeln, 1868)	Guaracava-de-topote-uniforme	–	LC/Pop. Dec.
<i>Suiririsuiriri</i> (Vieillot, 1818)	Suiriri-cinzento	–	LC/Pop. Dec.
<i>Lathrotriccuseuleri</i> (Cabanis, 1868)	Enferrujado	–	LC/Pop. Sta.
<i>Sublegatusmodestus</i> (Wied, 1831)	Guaracava-modesta	–	LC/Pop. Inc.
<i>Myiobiusatricaudus</i> (Lawrence, 1863)	Assanhadinho-de-cauda-preta	–	LC/Pop. Dec.
<i>Hirundinaeferruginea</i> (Gmelin, 1788)	Gibão-de-couro	–	LC/Pop. Inc.
<i>Cnemotriccusfuscatus</i> (Wied, 1831)	Guaracuvuçu	–	LC/Pop. Dec.
<i>Pyrocephalusrubinus</i> (Boddaert, 1783)	Príncipe	–	LC/Pop. Dec.
<i>Xolmiscinereus</i> (Vieillot, 1816)	Primavera	–	LC/Pop. Dec.
<i>Arundinicolaleucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	Lavadeira-de-cabeça-branca	–	LC/Pop. Sta.
<i>Coloniacolonus</i> (Vieillot, 1818)	Viuvinha	–	LC/Pop. Sta.
<i>Griseotyrannusaurantioatrocristatus</i> (d'Orbigny&Lafresnaye, 1837)	Peitica-de-chapéu-preto	–	LC/Pop. Sta.
<i>Tyrannusalbogularis</i> (Burmeister, 1856)	Suiriri-de-garganta-branca	–	LC/Pop. Sta.
PASSERIFORMES			
PIPRIDAE			
<i>Neopelmapallescens</i> (Lafresnaye, 1853)	Fruxu-do-cerradão	–	LC/Pop. Sta.
<i>Antilophiagaleata</i> (Lichtenstein, 1823)	Soldadinho	–	LC/Pop. Sta.
PASSERIFORMES			
TYRANNIDAE			
<i>Phyllomyiasreiseri</i> (Hellmayr, 1905)	Piolhinho-do-grotão	CE	LC/Pop. Dec.
<i>Phyllomyiasfasciatus</i> (Thunberg, 1822)	Piolhinho	–	LC/Pop. Sta.
<i>Myiopagiscaniceps</i> (Swainson, 1835)	Guaracava-cinzenta	–	LC/Pop. Dec.
<i>Myiopagisviridicata</i> (Vieillot, 1817)	Guaracava-de-crista-alaranjada	–	LC/Pop. Sta.
<i>Elaeniameseleuca</i> (Deppe, 1830)	Tuque	–	LC/Pop. Sta.
<i>Elaeniaflavogaster</i> (Thunberg, 1822)	Guaracava-de-barriga-amarela	–	LC/Pop. Sta.
<i>Camptostomaobsoletum</i> (Temminck, 1824)	Risadinha	–	LC/Pop. Sta.
<i>Serpophagasubcristata</i> (Vieillot, 1817)	Alegrinho	–	LC/Pop. Sta.
<i>Phaeomyiasmurina</i> (Spix, 1825)	Bagageiro	–	LC/Pop. Inc.
<i>Euscarthmusmeloryphus</i> (Wied, 1831)	Barulhento	–	LC/Pop. Inc.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
<i>Stigmaturabudytoides</i> (d'Orbigny&Lafresnaye, 1837)	Alegrinho-balança-rabo	–	LC/Pop. Sta.
<i>Myiophobusfasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	Filipe	–	LC/Pop. Inc.
<i>Lathrotriccuseuleri</i> (Cabanis, 1868)	Enferrujado	–	LC/Pop. Sta.
<i>Cnemotriccusfusatus</i> (Wied, 1831)	Guaracavuçu	–	LC/Pop. Dec.
<i>Contopuscinereus</i> (Spix, 1825)	Papa-moscas-cinzento	–	LC/Pop. Sta.
<i>Knipolegusfranciscanus</i> (Snethlage, 1928)	Maria-preta-do-nordeste	CE	LC/Pop. Dec.
<i>Satrapaicterophrys</i> (Vieillot, 1818)	Suiriri-pequeno	–	LC/Pop. Sta.
<i>Fluvicolaalbiventer</i> (Spix, 1825)	Lavadeira-de-cara-branca	–	LC/Pop. Inc.
<i>Fluvicolanengeta</i> (Linnaeus, 1766)	Lavadeira-mascarada	–	LC/Pop. Inc.
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri-cavaleiro	–	LC/Pop. Est.
<i>Pitangussulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	–	LC/Pop. Inc.
<i>Legatusleucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	Bem-te-vi-pirata	–	LC/Pop. Dec.
<i>Myiozetetesescayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	Bentevizinho-de-asa-ferrugínea	–	LC/Pop. Sta.
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	–	LC/Pop. Sta.
<i>Philohydor lictor</i> (Lichtenstein, 1823)	Bentevizinho-do-brejo	–	LC/Pop. Sta.
<i>Myiodynastesmaculatus</i> (Statius Muller, 1776)	Bem-te-vi-rajado	–	LC/Pop. Sta.
<i>Megarynychuspitangua</i> (Linnaeus, 1766)	Neinei	–	LC/Pop. Sta.
<i>Empidonomusvarius</i> (Vieillot, 1818)	Peitica	–	LC/Pop. Sta.
<i>Tyrannusmelancholicus</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri	–	LC/Pop. Inc.
<i>Tyrannus savana</i> (Vieillot, 1808)	Tesourinha	–	LC/Pop. Sta.
<i>Syrystessibilator</i> (Vieillot, 1818)	Gritador	–	LC/Pop. Dec.
<i>Casiornisfuscus</i> (Sclater&Salvin, 1873)	Caneleiro-enxofre	–	LC/Pop. Dec.
<i>Myiarchuswainsoni</i> (Cabanis& Heine, 1859)	Irré	–	LC/Pop. Sta.
<i>Myiarchusferox</i> (Gmelin, 1789)	Maria-cavaleira	–	LC/Pop. Dec.
<i>Myiarchustyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	–	LC/Pop. Inc.
<i>Xolmisirupero</i> (Vieillot, 1823)	Noivinha	–	LC/Pop. Sta.
PASSERIFORMES			
VIREONIDAE			
<i>Cyclarhisgujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Pitiguari	–	LC/Pop. Sta.
<i>Vireoolivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	Juruviara	–	LC/Pop. Inc.
<i>Hylophilusamaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	Vite-vite-de-olho-azul	–	LC/Pop. Unk.
PASSERIFORMES			

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
CORVIDAE			
<i>Cyanocoraxcyanopogon</i> (Wied, 1821)	Gralha-cancã	–	LC/Pop. Dec.
<i>Cyanocoraxcrisatellus</i> (Temminck, 1823)	Gralha-do-campo	–	LC/Pop. Sta.
PASSERIFORMES			
HIRUNDINIDAE			
<i>Stelgidopteryxruficollis</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-serradora	–	LC/Pop. Sta.
<i>Pygochelidoncyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa	–	LC/Pop. Inc.
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-do-campo	–	LC/Pop. Sta.
<i>Tachycinetaalbiventer</i> (Boddaert, 1783)	Andorinha-do-rio	–	LC/Pop. Sta.
<i>Tachycinetaleucorroha</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-de-sobre-branco	–	LC/Pop. Inc.
<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus, 1758)	Andorinha-de-bando	–	LC/Pop. Dec.
PASSERIFORMES			
TROGLODYTIDAE			
<i>Troglodytesmusculus</i> (Naumann, 1823)	Corruíra	–	–
<i>Cantorchilusleucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	Garrincho-de-barriga-vermelha	–	–
PASSERIFORMES			
DONACOBIIDAE			
<i>Donacobiusatricapilla</i> (Linnaeus, 1766)	Japacanim	–	LC/Pop. Unk.
PASSERIFORMES			
POLIOPTILIDAE			
<i>Poliioptilaplumbea</i> (Gmelin, 1788)	Balança-rabo-de-chapéu-preto	–	LC/Pop. Dec.
<i>Poliioptiladumicola</i> (Vieillot, 1817)	Balança-rabo-de-máscara	–	LC/Pop. Dec.
PASSERIFORMES			
TURDIDAE			
<i>Turdusrufiventris</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-laranja	–	LC/Pop. Sta.
<i>Turdusleucomelas</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-barranco	–	LC/Pop. Sta.
<i>Turdusamaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca	–	LC/Pop. Sta.
<i>Turdusalbicolliscrotopezus</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-coleira	–	LC/Pop. Sta.
PASSERIFORMES			
MIMIDAE			
<i>Mimussaturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo	–	LC/Pop. Sta.
<i>Anthuslutescens</i> (Pucherna, 1855)	Caminheiro-zumbidor	–	LC/Pop. Sta.
PASSERIFORMES			
COEREBIDAE			

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
<i>Coerebaflaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Cambacica	–	LC/Pop. Sta.
PASSERIFORMES			
THRAUPIDAE			
<i>Saltatorcoerulescens</i> (Vieillot, 1817)	Sabiá-gongá	–	LC/Pop. Dec.
<i>Saltator similis</i> (d'Orbigny&Lafresnaye, 1837)	Trinca-ferro-verdadeiro	–	LC/Pop. Dec.
<i>Saltatriculaatricollis</i> (Vieillot, 1817)	Bico-de-pimenta	–	–
<i>Schistochlamysruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	Bico-de-veludo	–	LC/Pop. Sta.
<i>Neothraupisfasciata</i> (Lichtenstein, 1823)	Cigarra-do-campo	–	NT/Pop. Dec.
<i>Nemosiapileata</i> (Boddaert, 1783)	Saíra-de-chapéu-preto	–	LC/Pop. Sta.
<i>Tachyphonusrufus</i> (Boddaert, 1783)	Pipira-preta	–	LC/Pop. Sta.
<i>Ramphoceluscarbo</i> (Pallas, 1764)	Pipira-vermelha	–	LC/Pop. Sta.
<i>Thraupissayaca</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento	–	LC/Pop. Sta.
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	Sanhaçu-do-coqueiro	–	LC/Pop. Sta.
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saíra-amarela	–	LC/Pop. Sta.
<i>Dacniscayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saí-azul	–	LC/Pop. Sta.
<i>Hemithraupisguira</i> (Linnaeus, 1766)	Saíra-de-papo-preto	–	LC/Pop. Dec.
<i>Compothraupisloricata</i> (Lichtenstein, 1819)	Tiê-caburé	–	LC/Pop. Sta.
<i>Thlypopsissordida</i> (d'Orbigny&Lafresnaye, 1837)	Saí-canário	–	LC/Pop. Sta.
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento	–	–
<i>Hemithraupisguira</i> (Linnaeus, 1766)	Saíra-de-papo-preto	–	LC/Pop. Dec.
<i>Conirostrumspeciosum</i> (Temminck, 1824)	Figuinha-de-rabo-castanho	–	LC/Pop. Dec.
<i>Laniopileatus</i> (Wied, 1821)	Tico-tico-rei-cinza	–	–
<i>Paroaria dominicana</i> (Linnaeus, 1758)	Cardeal-do-nordeste	CAA	LC/Pop. Sta.
PASSERIFORMES			
EMBERIZIDAE			
<i>Sporophilaplumbea</i> (Wied, 1831)	Patativa	–	LC/Pop. Sta.
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	–	LC/Pop. Sta.
<i>Ammodramushumeralis</i> (Bosc, 1792)	Tico-tico-do-campo	–	LC/Pop. Sta.
<i>Sicaliscolumbiana</i> (Cabanis, 1851)	Canário-do-amazonas	–	LC/Pop. Sta.
<i>Sicalisflaola</i> (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra-verdadeiro	–	LC/Pop. Sta.
<i>Sporophilacollaris</i> (Boddaert, 1783)	Coleiro do brejo	–	LC/Pop. Sta.
<i>Sporophilaleucoptera</i> (Vieillot, 1817)	Chorão	–	LC/Pop. Sta.
<i>Sporophilabouvreuril</i> (Müller, 1776)	Caboclinho	–	LC/Pop. Dec.
<i>Sporophilaangolensis</i> (Linnaeus, 1766)	Curió	–	LC/Pop. Inc.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	Tico-tico-rei-cinza	–	LC/Pop. Sta.
<i>Sicalisluteola</i> (Sparman, 1789)	Tipio	–	LC/Pop. Inc.
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu	–	LC/Pop. Sta.
<i>Sporophililineola</i> (Linnaeus, 1758)	Bigodinho	–	LC/Pop. Sta.
<i>Sporophilanigracollis</i> (Vieillot, 1823)	–	–	LC/Pop. Inc.
<i>Sporophila albogularis</i> (Spix, 1825)	Golino	CAA	LC/Pop. Sta.
<i>Arremon franciscanus</i> (Raposo, 1997)	Tico-tico-do-são-francisco	–	NT/Pop. Dec.
PASSERIFORMES			
CARDINALIDAE			
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	Azulão	–	LC/Pop. Unk.
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	Sanhaçu-de-fogo	–	LC/Pop. Inc.
PASSERIFORMES			
PARULIDAE			
<i>Parulapitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	Mariquita	–	LC/Pop. Inc.
<i>Basileuterus flaveolus</i> (Baird, 1865)	Canário-do-mato	–	LC/Pop. Dec.
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	Pai-cobra	–	LC/Pop. Sta.
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	Pula-pula	–	LC/Pop. Dec.
<i>Basileuterus hypoleucus</i> (Bonaparte, 1850)	Pula-pula-de-barriga-branca	–	LC/Pop. Dec.
PASSERIFORMES			
ICTERIDAE			
<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	Japú	–	LC/Pop. Sta.
<i>Agelasticus cyanopus</i> (Vieillot, 1819)	Carretão	–	LC/Pop. Sta.
<i>Molothrus rufoaxillaris</i> (Cassin, 1866)	Vira-bosta-picumã	–	LC/Pop. Sta.
<i>Molothrus ryzivorus</i> (Gmelin, 1788)	Iraúna-grande	–	LC/Pop. Dec.
<i>Procacicus solitarius</i> (Vieillot, 1816)	Iraúna-de-bico-branco	–	LC/Pop. Sta.
<i>Icterus cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	Inhapim	–	LC/Pop. Sta.
<i>Icterus jamacaii</i> (Gmelin, 1788)	Corrupião	CAA	LC/Pop. Sta.
<i>Gnorimopsarchope</i> (Vieillot, 1819)	Graúna	–	LC/Pop. Sta.
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	Garibaldi	–	LC/Pop. Sta.
<i>Agelaioides fringillarius</i> (Spix, 1824)	Asa-de-telha-pálido	CAA	–
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	Vira-bosta	–	LC/Pop. Inc.
<i>Sturnella superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)	Polícia-inglesa-do-sul	–	LC/Pop. Sta.
PASSERIFORMES			
FRINGLIDAE			
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	–	LC/Pop. Sta.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
PASSERIFORMES			
PASSERIDAE			
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Pardal	–	LC/Pop. Dec.

Legenda: CAA=espécie endêmica da caatinga, CE=espécie endêmica do cerrado, CR (Criticamente ameaçada); VU (Vulnerável); EN (Em Perigo); LC (Menor Preocupação); Pop. Dec. (População em decréscimo); Pop. Sta. (População Estável); Pop. Inc. (População em crescimento). **Fonte:** Lopes et al. 2010 e Dornelas et al. 2012. IUCN (2015), MMA (2014), COPAM (2010)

8.5.4. ENTOMOFAUNA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

O número total de espécies de invertebrados conhecidas no mundo hoje situa-se entre 1.218.500 e 1.298.600, e estima-se que 96.660-129.840 ocorrem no Brasil. Os principais responsáveis por esses números são os insetos, dos quais se conhecem 950 mil espécies no mundo e 80.750-109.250 no Brasil (Lewinsohn & Prado, 2005). Para o Brasil, as menores estimativas indicam a existência de sete vezes mais espécies de invertebrados terrestres do que as hoje registradas. Esses valores colocam dois grandes desafios aos conservacionistas e taxônomos: proteger essas espécies da extinção e descrevê-las em uma velocidade maior do que sua velocidade de extinção.

Da lista oficial revisada de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção, constam 130 espécies de invertebrados terrestres, distribuídas em quatro filos, seis classes, 14 ordens e 43 famílias (Figura 120 e Tabela 63).

Não se sabe exatamente o número de espécies de invertebrados que existe em Minas Gerais, mas há evidências que seja muito alto, uma vez que este é um dos grupos taxonômicos mais diversos entre os seres vivos. O fato de Minas Gerais se localizar em uma região geográfica que engloba parte dos biomas do Cerrado, Mata Atlântica e da Caatinga, explica a grande diversidade de sua fauna de invertebrados que, entretanto, é pouco estudada. Com efeito, ainda são poucas as informações existentes sobre a taxonomia, a extensão de ocorrências e o tamanho das populações da grande maioria dos invertebrados do Estado.

Os principais estudos sobre diversidade de invertebrados apresentam maior ênfase aos insetos polinizadores, vetores de doenças e pragas agrícolas, sendo escassos e insipientes os estudos sobre diversidade de insetos em ambientes naturais, o que dificulta a elaboração de uma lista para biodiversidade regional em ambientes naturais

Conforme figura abaixo, a região do empreendimento está inserida em uma área cuja importância biológica é classificada como “baixa” para conservação de invertebrados.

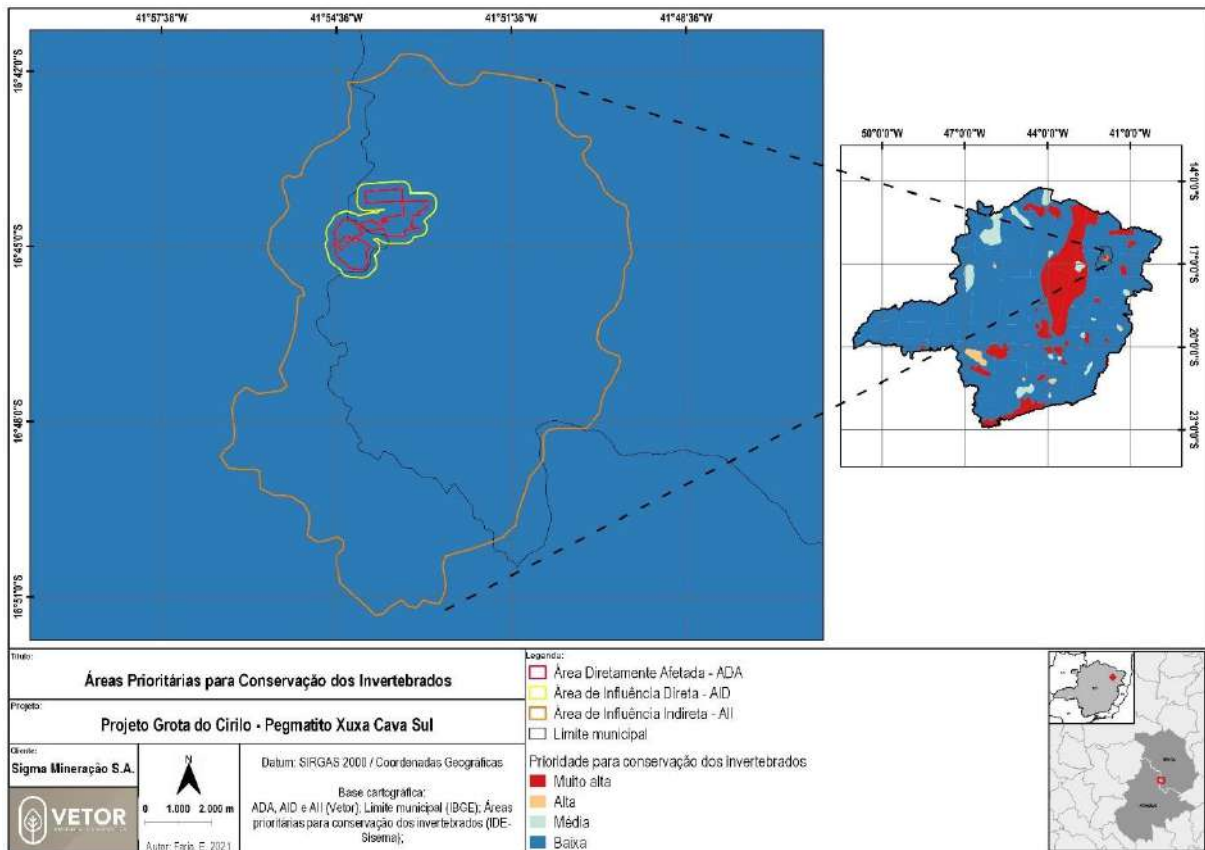


Figura 120 - Áreas prioritárias para conservação da entomofauna em Minas Gerais.
Fonte: IDE-Sisema. (2020).

Tabela 63 - Número de espécies de invertebrados terrestres ameaçadas de extinção ou extintas nas diferentes classes, ordens e famílias, com as respectivas categorias, de acordo com a Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.

Classe/ordem	Família	Categorias					
		EX	EW	CR	EN	VU	Total
Classe Gastropoda	Bulimulidae					2	2
Classe Stylommantophora	Megalobulimidae				5		5
	Streptaxidae					1	1
	Strophocheilidae				2	1	3
Ordem Haplotaxida	Glossoscolecidae	2			1		3
Classe Onychophora							
Ordem Euonychophora					1		1
Classe Arachnida							
Ordem Amblypygi				1			1

Classe/ordem	Família	Categorias					
		EX	EW	CR	EN	VU	Total
Ordem Araneae	Araneidae					1	1
	Corinnidae					4	4
	Ctenidae					1	1
	Eresidae					1	1
	Symphytognathidae					1	1
Ordem Opiliones	Gonyleptidae			2		1	3
	Minuidae				1		1
Ordem Pseudoscorpiones	Chernetidae				1		1
	Chthoniidae					1	1
Classe Diplopoda							
Ordem Polydesmida	Chelodesmidae					1	1
	Chyptodesmidae					1	1
	Pyrgodesmidae					1	1
Ordem Spirobolida	Rhinocrichidae					1	1
Classe Insecta							
Ordem Coleoptera	Carabidae					5	5
	Cerambycidae					2	2
	Chrysomelidae					3	3
	Dynastidae					5	5
	Scarabaeidae			1			1
Ordem Collembola	Arrhopalitidae					5	5
	Paronellidae					2	2
Ordem Ephemeroptera	Leptophlebiidae				1		1
Ordem Hymenoptera	Apidae			1		2	3
	Formicidae	1				3	4
Ordem Lepidoptera	Hesperiidae			2	2	4	8

Classe/ordem	Família	Categorias					
		EX	EW	CR	EN	VU	Total
	Lycaenidae				1	1	2
	Nymphalidae			10	9	7	26
	Papilionidae			4	2	3	9
	Pieridae			1	2	1	4
	Pyralidae					1	1
	Riodnidae			3	2	1	6
	Saturniidae			1			1
Ordem Odonata	Aeshnidae					1	1
	Coenagrionidae	1			1	1	3
	Gomphidae				1		1
	Megapodagrionidae				1	1	2
	Pseudostigmatidae			1			1
Total		4	0	27	33	66	130

Legenda: EX – extinta, EW – extinta na natureza, CR – criticamente em perigo; EM – em perigo; VU – vulnerável

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

8.5.5. HERPETOFAUNA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

São conhecidas atualmente mais de 8.700 espécies de répteis, sendo a grande maioria deles do grupo Lepidosauria (5.079 espécies de lagartos, 3.149 de serpentes, 168 de anfisbênias e duas espécies de tuataras; Uetz & Hallermann, 2008). Os Testudines contam com 313 espécies e os crocodilianos com 23. No Brasil são conhecidas 696 espécies de répteis (cerca de 8 % da fauna mundial): 234 espécies de lagartos, 358 de serpentes, 62 de anfisbênias, 36 de quelônios e 6 de jacarés.

O Brasil, com mais de 800 espécies conhecidas de anfíbios (SBH, 2008), é o país com a maior diversidade deste grupo em todo o mundo, o que aumenta bastante nossa responsabilidade em entender e preservar esta riqueza. Em Minas Gerais, há informações sobre a ocorrência de quase 250 espécies. Isto se deve à diversidade de ambientes e tipos fitofisionômicos presentes no Estado, pertencentes aos domínios da Mata Atlântica, do Cerrado e da Caatinga, além de importantes formações do relevo como a Serra da Mantiqueira e do Espinhaço e de ser drenado por importantes bacias hidrográficas, como as do Rio Doce, São Francisco e Jequitinhonha.

Em Minas Gerais, o conhecimento sobre os anfíbios ainda é extremamente fragmentado, seja pelo diferente grau de conhecimento nas diversas regiões do Estado ou nos diversos grupos. Por exemplo, vastas regiões da Mata Atlântica e do Cerrado ainda permanecem sem qualquer amostragem e, mesmo naqueles locais onde já foram realizados alguns trabalhos, os anfíbios de serrapilheira e com hábitos fossoriais ainda estão insuficientemente estudados. Mesmo assim, a ocorrência de declínios de populações já foi indicada para a Serra do Cipó (Eterovick *et al.*, 2005).

Dentro do conhecimento atual, poderíamos destacar e eleger como potencialmente ameaçadas aquelas espécies endêmicas ou com registro em apenas uma única localidade em Minas Gerais. As regiões serranas parecem ser aquelas com maior número de espécies endêmicas no Estado, com destaque para a Serra do Espinhaço, onde são exclusivas 23 espécies como, por exemplo, *Bokermanohylaalvarengai*, *B. nanuzae*, *B. martinsi*, *B. saxicola*, *Phyllomedusaitacolomi*, *Hylodesotavioi*, *Hylodes uai*, *Physalaemuserythros*, *Thoropamegatympanum*; e a Serra da Mantiqueira, onde estritamente ocorrem *Chiasmocleismantiqueira* (Serra do Brigadeiro), *Hylodesbabax*, *Hylodesvanzolinii* e *Cycloramphusbandeirensis* (Serra do Caparaó), *Hylodesamnicola* e *Physalaemusrupestris* (Serra do Ibitipoca), *Hypsiboasstenocephalus*, *Hypsiboasbeckeri*, *Scinaxcaldarum*, *Scinaxranki*, *Bokermannohylavulcaniae* e *Proceratophrys palustris* (Poços de Caldas), *Holoaden bradei* e *Paratelmatobiuslutzi* (Serra de Itatiaia) (Cruz & Feio, 2007).

Outras espécies, apesar de conhecidas nas demais regiões do país e nos demais Estados que fazem fronteira com Minas Gerais, apresentam registros em uma única localidade em Minas Gerais, como a *Aparasphenodonbrunoi* no Parque Estadual do Rio Doce, a *Rhinella proboscídea* em Almenara, a *Scinaxcamposseabrai* na região do Jaíba e a *Sphaenorhynchus palustris*, a *Physalaemuserikae* e a *Eleutherodactylusvinhai* em Salto da Divisa.

O registro de espécies com distribuição restrita é uma característica natural entre os anfíbios. Esta característica, aliada ao comportamento reprodutivo explosivo de algumas espécies, que impossibilita sua amostragem em estudos a curto prazo, certamente dificulta a definição do status de conservação de algumas espécies nos atuais critérios para categorização de espécies ameaçadas.

O catálogo contendo as espécies com ocorrência registrada para a All, com 121 espécies, toma como base os trabalhos disponíveis para herpetofauna de Minas Gerais (Tabela abaixo) (Gomides & Souza 2012; Moura *et al.* 2012; Bertoluci *et al.* 2009; Recorder & Nogueira 2007).

Conforme figura abaixo, a região do empreendimento está inserida em uma área cuja importância biológica é classificada como “Média” para conservação da herpetofauna.

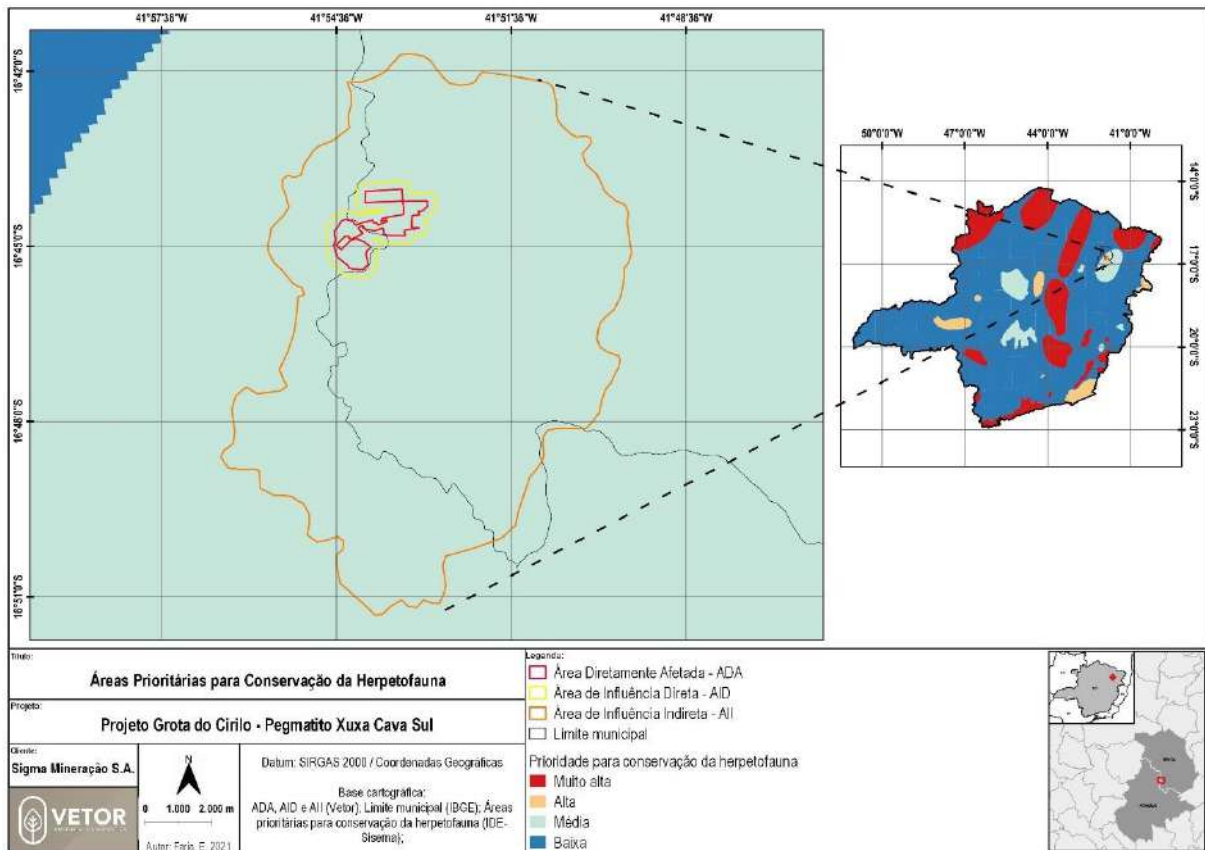


Figura 121 - Áreas prioritárias para conservação da herpetofauna em Minas Gerais.
Fonte: IDE-Sisema. (2020).

Tabela 64 - Herpetofauna com registro em literatura científica para a Área de Influência Indireta AII do empreendimento.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome vulgar	Endemismo	Status
ANURA			
CAECILIIDAE			
<i>Siphonopsannulatus</i> (Mikan, 1820)	–	–	LC/Pop. Unk.
BRACHYCEPHALIDAE			
<i>Ischnocnemajuipoca</i> (Sazima& Cardoso, 1978)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Brachycephalusephippium</i> (Spix, 1824)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Brachycephalusdidactylus</i> (Izecksohn, 1971)	–	–	LC/Pop. Dec.
<i>Ischnocnemaizecksohni</i> (Caramaschi&Kisteumacher, 1989 "1988")	–	–	DD
<i>Ischnocnema sp.</i> (aff. <i>juipoca</i>) (CaramaschiandKisteumacher, 1989 "1988")	–	–	DD
<i>Ischnocnema verrucosa</i> (Reinhardt&Lütken, 1862)	–	–	DD
<i>Ischnocnemaizecksohni</i> (Caramaschi and Kisteumacher, 1989 "1988")	–	–	DD
<i>Ischnocnema sp.</i> (aff. <i>guentheri</i>)	–	–	–
BUFONIDAE			

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome vulgar	Endemismo	Status
<i>Rhinellapombali</i> (Baldissera-Jr, Caramaschi & Haddad, 2004)	–	–	LC/Pop. Unk.
CENTROLENIDAE			
<i>Vitreoranaeurygnatha</i> (A. Lutz, 1925)	–	–	LC/Pop. Dec.
<i>Vitreoranaurancosca</i> (Müller, 1924)	Perereca-de-vidro	–	LC/Pop. Dec.
CERATOPHRYIDAE			
<i>Ceratophrysaaurita</i> (Raddi, 1823)	–	–	LC/Pop. Dec.
CRAUGASTORIDAE			
<i>Haddadusbinoatus</i> (Spix, 1824)	Rã-do-folhico	–	LC/Pop. Sta.
CYCLORAMPHIDAE			
<i>Odontophrynoscultripes</i> Reinhardt & Lütken, 1862	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1825)	Sapo-folha	–	LC/Pop. Sta.
<i>Proceratophrysmelanopogon</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	–	–	LC/Pop. Dec.
<i>Thoropamiliaris</i> (Spix, 1824)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Zachaenus carvalhoi</i> (Izecksohn, 1983)	–	–	DD
HEMIPHRACTIDAE			
<i>Gastrothecaernestoi</i> (Miranda Ribeiro, 1920)	–	–	DD
HYLIDAE			
<i>Aplastodiscus arildae</i> (Cruz & Peixoto, 1987)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Aplastodiscus cavicola</i> (Cruz & Peixoto, 1985 “1984”)	–	–	NT/Pop. Dec.
<i>Aplastodiscus leucopygius</i> (Cruz & Peixoto, 1985)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Bokermannohyla</i> sp. (gr. circumdata)	–	–	–
<i>Bokermannohyla caramaschii</i> (Napoli, 2005)	–	–	LC/Pop. Unk.
<i>Bokermannohyla ibitipoca</i> (Caramaschi & Feio, 1990)	–	–	DD
<i>Dendropsophus decipiens</i> (A. Lutz, 1925)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	Perereca-de-moldura	–	LC/Pop. Sta.
<i>Hypsiboas albomarginatus</i> (Spix, 1824)	Rã-verde	–	LC/Pop. Sta.
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Pererequina-do-brejo	–	LC/Pop. Sta.
<i>Dendropsophus rubicundulus</i> (Reinhardt & Lütken, 1862 “1861”)	–	–	LC/Pop. Dec.
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	Perereca-araponga	–	LC/Pop. Sta.
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo-ferreiro	–	LC/Pop. Sta.
<i>Hypsiboas pardalis</i> (Spix, 1824)	Sapo-porco	–	LC/Pop. Sta.
<i>Hypsiboas polytaenius</i> (Cope, 1870)	–	–	LC/Pop. Sta.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome vulgar	Endemismo	Status
<i>Hypsiboasemilineatus</i> (Spix, 1824)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Phasmahyla</i> sp.	–	–	–
<i>Phyllomedusaburmeisteri</i> (Boulenger, 1882)	Perereca-de-folhagem	–	LC/Pop. Sta.
<i>Scinaxalter</i> (B. Lutz, 1973)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Scinaxcrospedospilus</i> (A. Lutz, 1925)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Scinaxcuricica</i> (Pugliese, Pombal & Szazima, 2004)	–	–	DD
<i>Scinaxeurydice</i> (Bokermann, 1968)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Scinaxflavoguttatus</i> (Lutz & Lutz, 1939)	–	–	LC/Pop. Dec.
<i>Scinaxfuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca-cabrinha	–	LC/Pop. Sta.
<i>Scinaxfuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca-bicuda	–	LC/Pop. Sta.
<i>Scinaxluizotavioi</i> (Caramaschi & Kisteumacher, 1989)	Perereca-de-ouro	–	LC/Pop. Sta.
<i>Scinaxruber</i> (Laurenti, 1768)	–	–	–
<i>Scinaxcatharinae</i> (Boulenger, 1888)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Scinax</i> sp. (aff. Perereca)	Rã-raspa-cuia	–	–
<i>Scinax</i> sp. (aff. perpusillus)	Rã-raspa-cuia	–	–
<i>Scinax</i> sp. (aff. rizibilis)	Rã-raspa-cuia	–	–
HYLODIDAE			
<i>Hylodesbabax</i> (Heyer, 1982)	–	–	DD
<i>Crossodactylusgaudichaudii</i> (Duméril and Bibron, 1841)	–	–	LC/Pop. Dec.
<i>Hylodeslateristrigatus</i> (Baumann, 1912)	–	–	LC/Pop. Dec.
<i>Megaelosiaapuana</i> (Pombal, Prado & Canedo, 2003)	–	–	DD
LEIUPERIDAE			
<i>Physalaemuscuvieri</i> (Fitzinger, 1826)	Rã-cachorro	–	LC/Pop. Sta.
<i>Physalaemusmaximus</i> (Feio, Pombal & Caramaschi, 1999)	–	–	DD
LEPTODACTYLIDAE			
<i>Leptodactyluscupreus</i> (Caramaschi, Feio & São-Pedro, 2008)	–	–	DD
<i>Leptodactylusfuscus</i> (Schneider, 1799)	Rã-assobiadeira	–	LC/Pop. Sta.
<i>Leptodactyluslabyrinthicus</i> (Spix, 1824)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Leptodactyluslatrans</i> (Steffen, 1815)	Rã-manteiga	–	LC/Pop. Sta.
<i>Leptodactylusmystacinus</i> (Burmeister, 1861)	Perereca-de-banheiro	–	LC/Pop. Sta.
<i>Leptodactylus</i> sp. (aff. mystaceus)	Rã-manteiga	–	–

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome vulgar	Endemismo	Status
<i>Leptodactylusmarmoratus</i> (Steindachner, 1867)	Rã-mirim, rã-manteiga	–	LC/Pop. Sta.
<i>Leptodactylusocellatus</i> (Linnaeus, 1758)	Rã-manteiga	–	LC/Pop. Sta.
MICROHYLIDAE			
<i>Chiasmocleismantiqueira</i> (Cruz, Feio & Cassini, 2007)	–	–	DD
<i>Elachistocleiscesarii</i> (Miranda Ribeiro, 1920)	–	–	–
GYMNOPHIONA SIPHONOPIDAE			
<i>Luetkenotyphlus brasiliensis</i> (Lütken, 1852)	–	–	DD
CROCODYLIA ALLIGATORIDAE			
<i>Caiman latirostris</i> (Daudin, 1802)	Jacaré-de-papo-amarelo	–	LC
CHELONIA CHELIDAE			
<i>Phrynosgeoffroanus</i> (Schweigger, 1812)	Cágado-de-barbicha	–	–
<i>Hydromedusamaximiliani</i> (Mikan, 1820)	Cágado	–	VU B1+2cd
SQUAMATA AMPHISBAENIDAE			
<i>Amphisbaena alba</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-cega	–	LC/Pop. Unk.
<i>Amphisbaenamicrocephala</i> (Wagler, 1824)	–	–	–
ANGUIDAE			
<i>Ophiodessp</i>	Cobra-de-vidro	–	–
GEKKONIDAE			
<i>Hemidactylusmabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	Lagartixa-doméstica-tropical	–	–
LEIOSAURIDAE			
<i>Enyalius sp.</i> (cf. <i>bilineatus</i>)	Lagarto-verde	–	–
<i>Enyaliusbilineatus</i> (Duméril&Bibron, 1837)	–	–	–
<i>Enyalius brasiliensis</i> (Lesson, 1828)	Iguana	–	–
<i>Enyaliuspictus</i> (Wied-Neuwied, 1825)	–	–	LC/Pop. Unk.
TEIIDAE			
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Calango-verde	–	–
<i>Tupinambismeriana</i> (Duméril&Bibron, 1839)	Teiú-gigante	–	LC/Pop. Sta.
<i>Cnemidophorusocellifer</i> (Rocha & Bergallo, 1997)	Calango	–	–
<i>Mabuyafrenata</i> (Bocour, 1881)	Lagartixa-dourada	–	–
<i>Mabuyanigropunctata</i> (Miralles <i>et al.</i> 2005)	Calango-liso	–	–

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome vulgar	Endemismo	Status
TROPIDURIDAE			
<i>Tropidurustorquatus</i> (Wied-Neuwied, 1820)	Lagartixa, dego	–	LC/Pop. Unk.
<i>Tropidurushispidus</i> (Spix, 1825)	Lagartixa	–	–
<i>Tropidurusetteridgei</i> (Cel, 1982)	–	–	–
<i>Stenocercusquinarius</i> (Nogueira & Rodrigues, 2006)	–	–	–
PHYLLODACTYLIDAE			
<i>Gymnodactylusamarali</i> (Barbour 1925)	–	–	–
<i>Phyllopezuspollicaris</i> (Spix 1825)	Lagartixa	–	–
POLYCHROTIDAE			
<i>Polychrusacutirostris</i> (Spix 1825)	Lagarto-preguiça	–	–
OPHIDIA COLUBRIDAE			
<i>Chironiusquadricarinatus</i> (Bole 1827)	Cobra-cipó	–	–
<i>Cleliaclelia</i> (Daudin, 1803)	Muçurana	–	–
DIPSADIDAE			
<i>Elapomorphusinquelineatus</i> (Raddi, 1820)	Jararaca	–	–
<i>Erythrolamprusaesculapii</i> (Linnaeus, 1766)	Falsa-coral	–	LC/Pop. Unk.
<i>Oxyrhopuspetolarius</i> (Linnaeus, 1758)	Coral	–	–
<i>Sibynomorphusneuwiedi</i> (Ihering, 1911)	Dormideira-cinzenta	–	–
<i>Imantodescenchoa</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	–
<i>Leptodeiraannulata</i> (Linnaeus, 1758)	Olho-de-gato-anelada	–	–
<i>Liophisalmadensis</i> (Wagler, 1824)	–	–	–
<i>Liophispoecilogyrus</i> (Wied, 1825)	Cobra-capim	–	–
<i>Liophis sp.</i>	Cobra-d'água	–	–
<i>Oxyrhopustrigeminus</i> (Duméril, Bibron&Duméril, 1854)	Coral	–	–
<i>Oxyrhopusclathratus</i> (DumérilBibron&Duméril, 1854)	Coral-falsa	–	–
<i>Philodryasolfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	Cobra-cipó	–	–
<i>Spilotespullatus</i> (Linnaeus, 1758)	Caninana	–	–
<i>Thamnodynastesnattereri</i> (Boulenger, 1896)	Jararaquinha	–	–
<i>Tropidodryas serra</i> (Schlegel, 1837)	Cobra-cipó-marron	–	LC/Pop. Unk.
<i>Tropidodryasstriaticiceps</i> (Cope, 1869)	Jararaquinha	–	–
<i>Waglerophismerremii</i> (Wagler, 1824)	Boipeva	–	–
ELAPIDAE			
<i>Micrurusfrontalis</i> (Duméril, Bibron&Duméril, 1854)	Cobra-coral	–	LC/Pop. Unk.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome vulgar	Endemismo	Status
<i>Micruruscorallinus</i> (Merrem, 1820)	Coral-verdadeira	–	–
VIPERIDAE			
<i>Bothrops jararaca</i> (Wied-Neuwied, 1824)	Jararaca-da-mata	–	–
<i>Bothropsneuwiedii</i> (Wagler, 1824)	Jararaca-cruzeira	–	–
<i>Crotalusdurissus</i> (Linnaeus, 1758)	Cascavel-de-quatro-ventas	–	LC/Pop. Unk.
<i>Bothropsjararacussu</i> (Lacerda, 1884)	Jararacuçu	–	LC/Pop. Unk.

Legenda: CR (Criticamente ameaçada); VU (Vulnerável); EN (Em Perigo); LC (Menor Preocupação); Pop. Dec. (População em decréscimo); Pop. Sta. (População Estável); Pop. Inc. (População em crescimento). **Fonte:** Gomides & Souza 2012; Moura et al. 2012; Bertoluci et al. 2009; Recorder & Nogueira 2007, IUCN (2015), MMA (2014), COPAM (2010).

8.5.6. ICTIOFAUNA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

O Brasil é considerado um país bastante diversificado em relação à fauna de peixes de água doce, fato relacionado à grande diversidade e ao tamanho de suas bacias hidrográficas. Abrigando 3.000 espécies de peixes de água doce, o País ocupa a 1ª posição em relação ao resto do mundo (McAllister et al., 1997). Além do grande número, uma parcela considerável das espécies é endêmica, ou seja, só ocorre no Brasil. Fundação Biodiversitas, (2005).

Conforme figura abaixo, a região do empreendimento está inserida em uma área cuja importância biológica é classificada como “baixa” para conservação da ictiofauna (Figura 122). Segundo a Coordenadoria de Gestão da Pesca e Aquicultura / Diretoria de Pesca e Biodiversidade Instituto Estadual de Florestas 23 espécies de peixes são ameaçadas de extinção no Estado de Minas Gerais (Tabela abaixo).

Tabela 65 - Peixes ameaçados de extinção no estado de Minas Gerais.

Nome Popular	Nome científico
Andira, Anjira	<i>Henochiluswhetlandii</i>
Bagre, Jundiá	<i>Rhamdia Jequitinhonha</i>
Bagrinho	<i>Rhamdiamicrocephaa</i>
Cambeva	<i>Itacarambiensis</i>
Canivete	<i>Characidiumlagosantensis</i>
Cascudo	<i>Delturusparahybae</i>
Cascudo	<i>Hemipsilichthys mutuca</i>
Cascudo	<i>Pogonopomaparahybae</i>
Ituí	<i>Stermarchorhynchusbritskii</i>

Nome Popular	Nome científico
Joaninha	Crenicichiajupiaiensis
Pacu-prata	Myleus tiete
Piabanha	Brycondevillei
Piabanha	Bryconinsigni
Piau	Leporinusthayeri
Pirá, Pirá-Tamanduá	Conorhynchosconirostris
Piracanjuba, piracanjuba	Bryconorbygnyanus
Pirapitinga	Bryconnattereri
Pirapitinga, Pirapitinga-do-Sul	Bryconopalinus
Surubim	Steindachneridionamblyura
Surubim	Steindachneridionscripta
Surubim-do-doce	Steindachneridiondoceana
Surubim-do-paraíba	Steindachneridionparahybae
Vermelha	Brycon vermelha

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

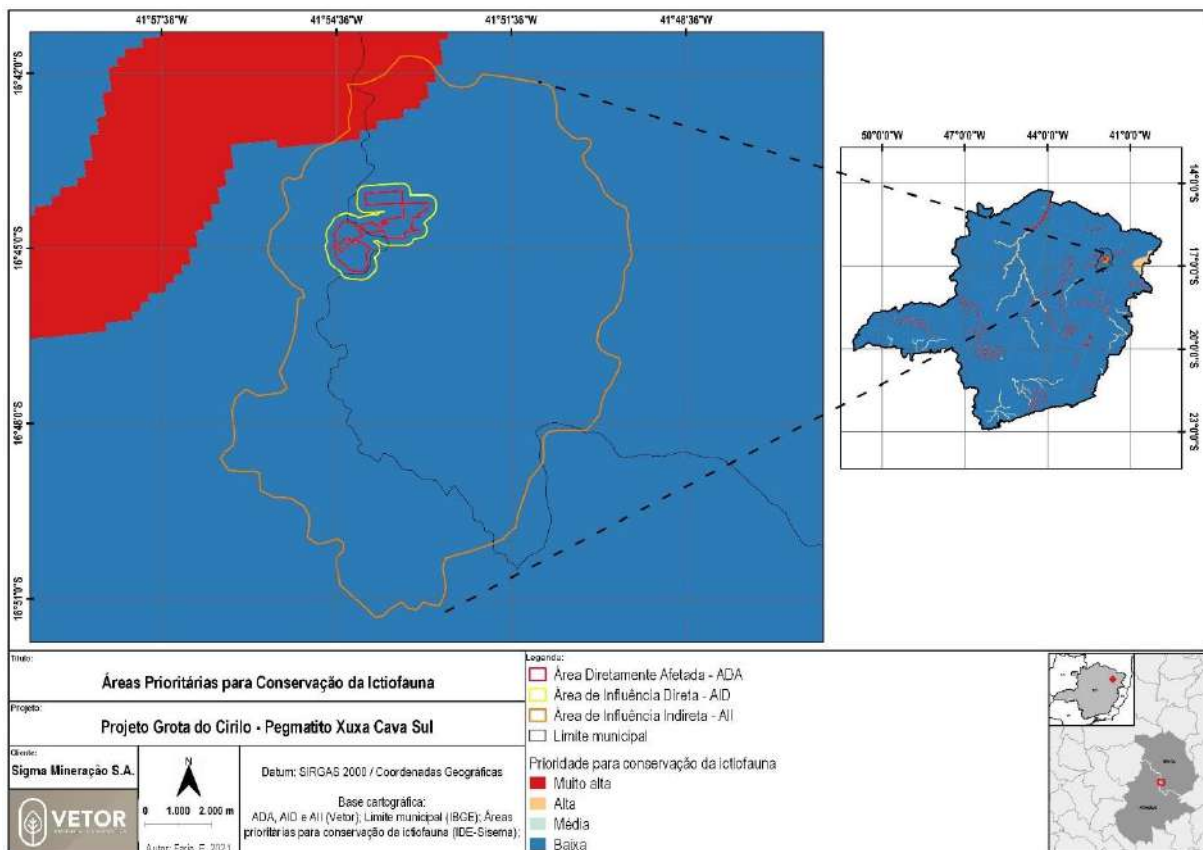


Figura 122 -Áreas prioritárias para conservação de ictiofauna na área do empreendimento.

Fonte: IDE-Sistema. (2020).

8.5.7. MASTOFAUNA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Atualmente são conhecidas 5.418 espécies de mamíferos, as quais apresentam grande diversificação na ocupação dos habitats terrestres e aquáticos (Wilson & Reeder 2005). Mais de 650 espécies ocorrem no Brasil (Reis *et al.*, 2006). A grande maioria das espécies ameaçadas (40 espécies) está incluída na categoria Vulnerável (VU), quase um terço (18 espécies) está na categoria Criticamente em Perigo (CR) e as 11 espécies restantes situam-se na categoria Em Perigo (EN), segundo critérios de avaliação adotados para a elaboração da lista em 2002 (IUCN, 2001). Nenhuma espécie foi considerada Extinta ou Regionalmente Extinta. As espécies ameaçadas estão distribuídas em 10 das 12 ordens com representantes no Brasil.

Segundo o livro vermelho das Espécies Ameaçadas, a mastofauna de Minas Gerais é muito diversificada, chegando a apresentar mais de 240 espécies conhecidas. Tal diversidade está relacionada com a grande variedade de habitats, que são associados às diferentes fitofisionomias encontradas no estado, pertencentes aos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga. No entanto, 40 destas espécies encontram-se ameaçadas de extinção (Biodiversitas, 2005).

A mastofauna regional é pouco conhecida. Os trabalhos já realizados na região são restritos tanto em número de espécies, como em termos de acesso à consulta, já que a maioria se trata de estudos realizados para compor análises de Impacto Ambiental. Os dados secundários para o catálogo de espécies com registro para a Área de Influência Indireta se basearam em levantamentos publicados para coletas em áreas do Norte de Minas e unidades de conservação em todo o estado de Minas Gerais (Guedes *et al.* 2008; IEF 2011).

Foram catalogadas um total de 174 espécies com ocorrência para a AII (Tabela abaixo).

A região do empreendimento está inserida em uma área cuja importância biológica é classificada como “baixa” para conservação da Mastofauna (Figura abaixo).

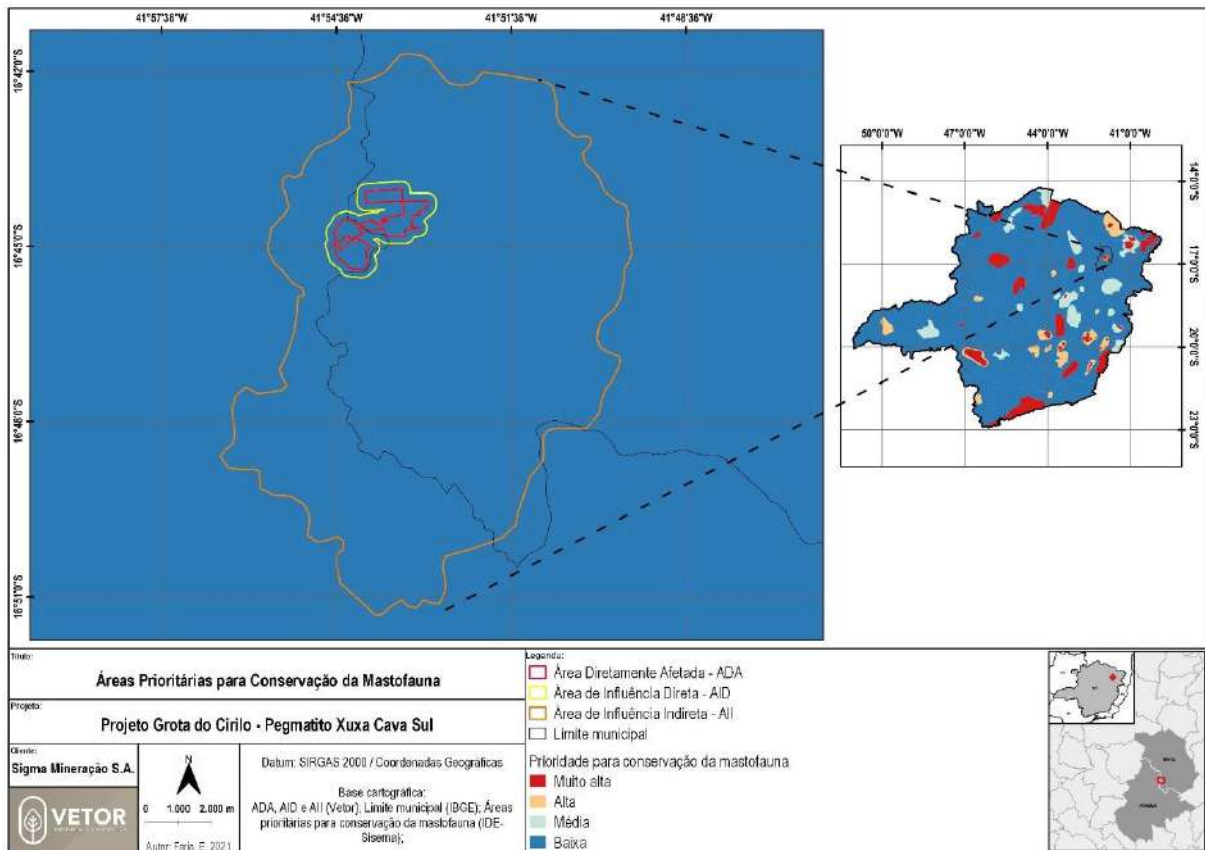


Figura 123 - Áreas prioritárias para conservação da mastofauna na área do empreendimento.
Fonte: IDE-Sisema. (2020).

Tabela 66 - Mastofauna com registro em literatura científica para a Área de Influência Indireta AII do empreendimento.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
ARTIODACTYLA CERVIDAE			
<i>Blastocerusdichotomus</i> (Illiger, 1815)	Cervo-do-pantanal	–	VU A4acde/Pop. Dec.
<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	Veado-mateiro	–	DD/Pop. Unk.
<i>Mazamagouazoubira</i> (Fischer, 1814)	Veado-catingueiro	–	LC/Pop. Pop. Dec.
<i>Ozotocerosbezoarticus</i> (Linnaeus, 1758)	Veado-campeiro	–	NT/Pop. Dec.
TAYASSUIDAE			
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	Caititu	–	LC/Pop. Sta.
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	Queixada	–	VU A2bcde+3bcde/Pop. Dec.
CARNIVORA CANIDAE			

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
<i>Pseudalopexvetulus</i> (Lund, 1842)	Raposinha	–	LC/Pop. Unk.
<i>Cerdocyonthous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato	–	LC/Pop. Sta.
<i>Chrysocyonbrachyurus</i> (Illiger, 1815)	Lobo-guará	–	NT/Pop. Unk.
<i>Speothosvenaticus</i> (Lund, 1842)	Cachorro-do-mato-vinagre	–	NT/Pop. Dec.
FELIDAE			
<i>Leoparduspardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Jaguatirica	–	LC/Pop. Dec.
<i>Leoparduscolocolo</i> (Molina, 1782)	Gato-palheiro	–	NT/Pop. Dec.
<i>Leopardustigrinus</i> (Schreber, 1775)	Gato-do-mato-pequeno	–	VU A3c/Pop. Dec.
<i>Leoparduswiedii</i> (Schinz, 1821)	Gato-do-mato	–	NT/Pop. Dec.
<i>Pantheraonca</i> (Linnaeus, 1758)	Onça-pintada	–	NT/Pop. Dec.
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	Onça-parda	–	LC/Pop. Dec.
<i>Herpailurusyagouarundi</i> (Geoffroy, 1803)	Gato-morisco	–	LC/Pop. Dec.
MEPHITIDAE			
<i>Conepatuschinga</i> (Molina, 1782)	Camgambá	–	LC/Pop. Dec.
<i>Conepatussemistriatus</i> (Boddaert, 1785)	Jaritataca	–	LC/Pop. Dec.
MUSTELIDAE			
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	Lontra	–	NT/Pop. Dec.
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	Irara	–	LC/Pop. Dec.
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	Furão-pequeno	–	LC/Pop. Unk.
<i>Galictisvittata</i> (Schreber, 1776)	Furão-grande	–	LC/Pop. Sta.
PROCYONIDAE			
<i>Nasuanasua</i> (Linnaeus, 1766)	Quati	–	LC/Pop. Dec.
<i>Procyoncancrivorus</i> (Cuvier, 1798)	Mão-pelada	–	LC/Pop. Dec.
<i>Potosflavus</i> (Schreber, 1774)	Jupará/Macaco-da-noite	–	LC/Pop. Dec.
CHIROPTERA EMBALLONURIDAE			
<i>Peropteryxkappleri</i> (Peters, 1867)	–	–	LC/Pop. Unk.
<i>Rhynchonycterisnaso</i> (Wied-Neuwied, 1820)	–	–	LC/Pop. Unk.
MOLOSSIDAE			
<i>Eumopsauripendulus</i> (Shaw, 1800)	Morceguinho-do-forro-das-casas	–	LC/Pop. Unk.
<i>Molossopstemminckii</i> (Burmeister, 1854)	–	–	LC/Pop. Unk.
<i>Molossusmolossus</i> (Pallas, 1766)	–	–	LC/Pop. Unk.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
<i>Molossusrufus</i> (É. Geoffroy, 1805)	Morcego-das-casas	–	LC/Pop. Sta.
<i>Nyctinomopsplatycaudatus</i> (É. Geoffroy, 1805)	–	–	LC/Pop. Unk.
NOCTILLIONIDAE			
<i>Noctilioalbiventris</i> (Desmarest, 1818)	Morcego-bulldogue	–	LC/Pop. Sta.
PHYLLOSTOMIDAE			
<i>Anouracaudifer</i> (É. Geoffroy, 1818)	–	–	LC/Pop. Unk.
<i>Anourageoffroyi</i> (Gray, 1838)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Artibeusobscurus</i> (Schinz, 1821)	–	–	LC/Pop. Unk.
<i>Dermanuracinerea</i> (Gervais, 1856)	–	–	LC/Pop. Unk.
<i>Artibeusfimbriatus</i> (Gray, 1838)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Artibeusjamaicensis</i> (Leach, 1821)	Morcego-frutifero	–	LC/Pop. Sta.
<i>Artibeuslituratus</i> (Olfers, 1818)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Caroliaperspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	Morcego-comum	–	LC/Pop. Sta.
<i>Chirodermadoriae</i> (Thomas, 1891)	–	–	LC/Pop. Unk.
<i>Chrotopterusauritus</i> (Peters, 1865)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Desmodusrotundus</i> (É. Geoffroy, 1810)	Morcego-vampiro	–	LC/Pop. Sta.
<i>Diaemusyoungi</i> (Jentink, 1893)	Morcego-vampiro	–	LC/Pop. Unk.
<i>Diphyllaecaudata</i> (Spix, 1823)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Lonchophyllabokermanni</i> (Sazima, Vizotto& Taddei, 1978)	Morcego-beija-flor	–	DD/Pop. Unk.
<i>Lonchophylladekeyseri</i> (Taddei, Vizotto&Sazima, 1983)	Morceguinho-do-cerrado	–	NT/Pop. Unk.
<i>Lonchophyllamordax</i> (Thomas, 1903)	–	–	LC/Pop. Unk.
<i>Platyrrhinushelleri</i> (Peters, 1866)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Mesophyllamacconnelli</i> (Thomas, 1901)	–	–	LC/Pop. Unk.
<i>Micronycterismegalotis</i> (Gray, 1842)	–	–	LC/Pop. Unk.
<i>Mimonbennettii</i> (Gray, 1838)	Morcego-de-folha-nasal-em-lança	–	LC/Pop. Sta.
<i>Mimoncrenulatam</i> (É. Geoffroy, 1810)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Phyllostomusdiscolor</i> (Wagner, 1843)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Phyllostomushastatus</i> (Pallas, 1767)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Platyrrhinuslineatus</i> (É. Geoffroy, 1810)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Platyrrhinusrecifinus</i> (Thomas, 1901)	–	–	LC/Pop. Unk.
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	–	–	LC/Pop. Unk.
<i>Sturniralilium</i> (É. Geoffroy, 1810)	–	–	LC/Pop. Sta.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
<i>Sturniratilidae</i> (De la Torre, 1959)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Tonatiabidens</i> (Spix, 1823)	–	–	DD/Pop. Unk.
<i>Trachopscirrhosus</i> (Spix, 1823)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Urodermamagnirostrum</i> (Davis, 1968)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Vampyressapusilla</i> (Wagner, 1843)	–	–	DD/Pop. Unk.
THYROPTERIDAE			
<i>Thyroptera tricolor</i> (Spix, 1823)	–	–	DD/Pop. Unk.
VESPERTINIOLIDAE			
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	–	–	LC/Pop. Unk.
<i>Histiotusvelatus</i> (I. Geoffroy, 1824)	Morcego-orelhudo	–	DD/Pop. Unk.
<i>Lasiurusega</i> (Gervais, 1856)	–	–	LC/Pop. Unk.
<i>Myotisnigricans</i> (Schinz, 1821)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Myotisriparius</i> (Handley, 1960)	–	–	LC/Pop. Sta.
DIDELPHIMORPHIA DIDELPHIDAE			
<i>Didelphisaurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	Gambá-de-orelha-preta	–	LC/Pop. Sta.
<i>Marmosopspaulensis</i> (Tate, 1931)	–	–	LC/Pop. Unk.
<i>Metachirusnudicaudatus</i> (Desmarest, 1817)	Cuíca-cauda-de-rato	–	LC/Pop. Sta.
<i>Caluromysphilander</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	LC/Pop. Dec.
<i>Chironectesminimus</i> (Zimmermann, 1780)	Cuíca-d'água	–	LC/Pop. Dec.
<i>Gracilinusagilis</i> (Burmeister, 1854)	–	–	LC/Pop. Unk.
<i>Gracilinusmicrotarsus</i> (Wagner, 1842)	–	–	LC/Pop. Unk.
<i>Marmosademerae</i> (Thomas, 1905)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Marmosaparaguayanus</i> (Tate, 1931)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Monodelphis americana</i> (Müller, 1776)	–	–	LC/Pop. Dec.
<i>Monodelphisdomestica</i> (Wagner, 1842)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Monodelphisheringi</i> (Thomas, 1888)	–	–	DD/Pop. Dec.
<i>Monodelphisscalops</i> (Thomas, 1888)	–	–	LC/Pop. Dec.
<i>Philanderfrenatus</i> (Olfers, 1818)	–	–	LC/Pop. Unk.
<i>Philanderopossum</i> (Linnaeus, 1758)	Cuíca-verdadeira	–	LC/Pop. Sta.
LAGOMORPHA LEPORIDAE			
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	Tapeti	–	LC/Pop. Unk.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
PRIMATES CEBIDAE			
<i>Callithrixpenicillata</i> (É. Geoffroy, 1812)	Mico-estrela	–	LC/Pop. Inc.
<i>Callithrix aurita</i> (E. Geoffroy in Humboldt, 1812)	Sagui-da-serra-escuro	–	VU C2a(i)/Pop. Dec.
<i>Callithrixflaviceps</i> (Thomas, 1903)	Sagui-da-serra	–	EN C2a(i)/Pop. Dec.
<i>Sapajusapella</i> (Linnaeus, 1758)	Macaco-prego	–	LC/Pop. Dec.
<i>Callithrix geoffroyi</i> (E. Geoffroy in Humboldt, 1812)	Sagui-de-cara-branca	–	LC/Pop. Sta.
<i>Sapajusnigrurus</i> (Goldfuss, 1809)	Mico-preto	–	NT/Pop. Dec.
<i>Sapajusrobustus</i> (Kuhl, 1820)	Macaco-prego	–	EN A2c/Pop. Dec.
<i>Sapajusxanthosternus</i> (Wied-Neuwied, 1826)	Macaco-prego-do-peito-amarelo	–	CR A2cd/Pop. Dec.
<i>Alouattacaraya</i> (Humboldt, 1812)	Bugio-preto	–	LC/Pop. Dec.
<i>Alouatta guariba</i> (Humboldt, 1812)	Bugio-ruivo	–	LC/Pop. Dec.
<i>Brachytelesarachnoides</i> (Geoffroy, 1806)	Muriqui-do-sul	–	EN C1/Pop. Dec.
<i>Brachyteleshypoxanthus</i> (Kuhl, 1820)	Muriqui-do-norte	–	CR A2cd/Pop. Dec.
PITHECIIDAE			
<i>Callicebusnigrifrons</i> (Spix, 1823)	Guigó	–	NT/Pop. Dec.
<i>Callicebus personatus</i> (É. Geoffroy & Humboldt, 1812)	Sauá	–	VU A2c/Pop. Dec.
RODENTIA CAVIIDAE			
<i>Caviaaparea</i> (Erleben, 1777)	Preá	–	LC/Pop. Sta.
<i>Cavia fulgida</i> (Wagler, 1831)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Hydrochoerushydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	Capivara	–	LC/Pop. Unk.
<i>Kerodonrupestris</i> (Wied-Neuwied, 1820)	Mocó	–	LC/Pop. Sta.
<i>Galeaspixii</i> (Wagler, 1831)	–	–	LC/Pop. Sta.
CRICETIDAE			
<i>Nectomyssquamipes</i> (Brants, 1827)	Rato-d'água	–	LC/Pop. Unk.
<i>Oryzomyssubflavus</i>	Rato-vermelho	–	LC/Pop. Dec.
<i>Akodon cursor</i> (Winge, 1887)	Rato-do-chão	–	LC/Pop. Unk.
<i>Akodonmontensis</i> (Thomas, 1913)	–	–	LC/Pop. Dec.
<i>Akodonreigi</i> (González, Langguth & de Oliveira, 1998)	–	–	LC/Pop. Sta.
<i>Akodonserrensis</i> (Thomas, 1902)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Unk.
<i>Blarinomysbreviceps</i> (Winge, 1887)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Dec.
<i>Calomyscallosus</i> (Rengger, 1830)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Sta.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
<i>Calomys expulsus</i> (Lund, 1841)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Inc.
<i>Calomystener</i> (Winge, 1887)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Inc.
<i>Cerradomys subflavus</i> (Wagner, 1842)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Dec.
<i>Cerradomys scotti</i> (Langguth&Bonvicino, 2002)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Unk.
<i>Delomys dorsalis</i> (Hensel, 1872)	–	–	LC/Pop. Dec.
<i>Delomys collinus</i> (Thomas, 1917)	Rato	–	LC/Pop. Dec.
<i>Delomys sublineatus</i> (Thomas, 1903)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Unk.
<i>Holochilus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	Rato-d'água	–	LC/Pop. Sta.
<i>Holochilus sciureus</i> (Wagner, 1842)	Rato	–	LC/Pop. Sta.
<i>Hylaeamys laticeps</i> (Lund, 1840)	Rato	–	NT/Pop. Dec.
<i>Hylaeamys megacephalus</i> (Fischer, 1814)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Unk.
<i>Juliomys pictipes</i> (Osgood, 1933)	–	–	LC/Pop. Unk.
<i>Kunsia fronto</i> (Winge, 1887)	Rato-do-mato	–	EN B1ab(iii)/Pop. Dec.
<i>Necomys lasiurus</i> (Lund, 1841)	Rato-pixuna	–	LC/Pop. Unk.
<i>Oligoryzomys elurus</i> (Wagner, 1845)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Dec.
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (Olfers, 1818)	Rato-pequeno	–	LC/Pop. Sta.
<i>Oxymycterus dasytrichus</i> (Schinz, 1821)	Rato-focinhudo	–	LC/Pop. Sta.
<i>Oxymycterus nasutus</i> (Waterhouse, 1837)	Rato-de-campo-do-pico-da-bandeira	–	LC/Pop. Unk.
<i>Oxymycterus roberti</i> (Thomas, 1901)	Rato-da-vereda	–	LC/Pop. Unk.
<i>Phenomys ferrugineus</i> (Thomas, 1894)	Rato-de-ferrugem-da-mata	–	VU B1ab(iii)/Pop. Dec.
<i>Rhipidomys macrurus</i> (Gervais, 1855)	Rato-da-árvore	–	LC/Pop. Unk.
<i>Rhipidomys mastacalis</i> (Lund, 1841)	Rato-da-árvore	–	LC/Pop. Unk.
<i>Thaptomys nigrita</i> (Lichtenstein, 1830)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Unk.
<i>Wiedomys pyrrhorhinos</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Rato-da-caatinga	–	LC/Pop. Unk.
<i>Rhipidomys cariri</i> (Tribe, 2005)	–	–	DD/Pop. Unk.
CUNICULIDAE			
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Paca	–	LC/Pop. Sta.
DASYPROCTIDAE			
<i>Dasyprocta aguti</i> (Illiger, 1811)	Cutia	–	–
<i>Dasyprocta azarae</i> (Lichtenstein, 1823)	–	–	DD/Pop. Dec.
ECHIMYIDAE			
<i>Carterodon sulcidens</i> (Lund, 1841)	Rato-de-espinho	–	DD/Pop. Unk.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
<i>Euryzomatomys spinosus</i> (G. Fischer, 1814)	Guira	–	LC/Pop. Unk.
<i>Phyllomys brasiliensis</i> (Lund, 1840)	Rato-da-árvore	–	EN B1ab(iii)/Pop. Dec.
<i>Phyllomys dasythrix</i> (Hensel, 1872)	Rato-da-árvore	–	LC/Pop. Unk.
<i>Phyllomys kerri</i> (Moojen, 1950)	Rato-da-árvore	–	DD/Pop. Unk.
<i>Phyllomys nigripinus</i> (Wagner, 1842)	Rato-da-árvore	–	LC/Pop. Unk.
<i>Thrichomys apereoides</i> (Lund, 1839)	Rato-marineiro	–	LC/Pop. Unk.
<i>Trinomys dimidiatus</i> (Günther, 1877)	Rato-de-espinho	–	LC/Pop. Unk.
<i>Trinomys graciosus</i> (Moojen, 1948)	Rato-de-espinho	–	LC/Pop. Unk.
<i>Trinomys heringi</i> (Thomas, 1911)	Rato-de-espinho	–	LC/Pop. Sta.
<i>Trinomys setosus</i> (Desmarest, 1817)	Rato	–	LC/Pop. Unk.
ERETHIZONTIDAE			
<i>Coendou prehensilis</i> (Linnaeus, 1758)	Ouriço-cacheiro	–	LC/Pop. Sta.
<i>Sphiggurus villosus</i> (F. Cuvier, 1823)	Ouriço	–	LC/Pop. Unk.
MYOCASTORIDAE			
<i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782)	Ratão d'água	–	LC/Pop. Dec.
SCIURIDAE			
<i>Sciurus aestuans</i> (Linnaeus, 1758)	Caxinguelê	–	LC/Pop. Unk.
<i>Guerlinguetus ingrami</i> (Thomas, 1901)	Esquilo	–	–
CINGULATA			
DASYPODIDAE			
<i>Cabassou unicinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-rabo-mole	–	LC/Pop. Unk.
<i>Cabassou statouay</i> (Desmarest, 1804)	Tatu	–	LC/Pop. Unk.
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-peba	–	–
<i>Dasypus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-galinha	–	LC/Pop. Sta.
<i>Dasypus septemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatuí	–	LC/Pop. Unk.
<i>Priodontes maximus</i> (Kerr, 1792)	Tatu-canastra	–	–
<i>Tolypeutes tricinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-bola-da-caatinga	–	VU A2cd/Pop. Dec
MYRMECOPHAGIDAE			
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Tamanduá-bandeira	–	VU A2c/Pop. Dec.
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Tamanduá-mirim	–	LC/Pop. Unk.
PERISSODACTYLA			
TAPIRIDAE			

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
<i>Tapirusterrestris</i> (Linnaeus, 1758)	Anta-brasileira	–	VU A2cde+3cde/Pop. Dec.
PILOSA BRADYPODIDAE			
<i>Bradypusvariegatus</i> (Schinz, 1825)	Preguiça-comum	–	LC/Pop. Unk.

Legenda: CR (Criticamente ameaçada); VU (Vulnerável); EN (Em Perigo); LC (Menor Preocupação); Pop. Dec. (População em decréscimo); Pop. Sta. (População Estável); Pop. Inc. (População em crescimento). **Fonte:** Guedes et al. 2008; IEF 2011; Brasil 2005IUCN (2015), MMA (2014), COPAM (2010).

8.5.8. FAUNA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

DN 146/2007 Art. 4º, Inciso II

... descrição detalhada da metodologia a ser utilizada no registro de dados primários, que deverá contemplar os grupos de importância para a saúde pública regional, cada uma das Classes de vertebrados, e Classes de invertebrados pertinentes. Em caso de ocorrência, no local do empreendimento, de focos epidemiológicos, fauna potencialmente invasora, inclusive doméstica, ou outras espécies oficialmente reconhecidas como ameaçadas de extinção ...

A Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, localizada nos municípios de Itinga e Araçuaí/MG foi definida como a Área Diretamente Afetada (ADA) mais um *buffer* de 250m no seu entorno. A AID é composta por áreas antropizadas, principalmente por pastagens e formações florestais. Na AID também há matas ciliares (formações florestais associadas a cursos d'água) que podem apresentar recursos que atraem espécies de animais mais específicas que utilizam esse ambiente preferencialmente.

A vegetação nativa foi classificada como floresta estacional decidual, segundo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE 2012), tanto na ADA quanto na AID. Em ambas as áreas pode-se constatar a ação antrópica caracterizada por pastagem ativa, pastagens abandonadas, cavas de mineração e capão de mata.

Durante as campanhas, foram percorridos cerca 500 km (quinhentos quilômetros) de trilhas e estradas na região do empreendimento e vasculhadas áreas de potencial abrigo e atração de fauna. Foram realizados caminhamentos diurnos e noturnos nas mesmas áreas. Após cada incursão em campo, as trilhas foram plotadas para se verificar a ocorrência de um caminhamento representativo da área.

Durantes as incursões em campo procuraram-se pela presença de grupos de importância para a saúde pública regional. Procurou-se também por indícios de fauna potencialmente invasora, inclusive doméstica, ou outras espécies oficialmente reconhecidas como ameaçadas de extinção.

Atendendo as exigências da **DN 146/2007 Art. 4º, Inciso III** que discorre sobre o esforço amostral para cada grupo em cada fisionomia, segue nos subcapítulos abaixo o esforço amostral para cada grupo em cada fitofisionomia, contemplando a sazonalidade para cada área amostrada.

O inventariamento da fauna na AID do empreendimento foi realizado por meio da observação direta e utilização de equipamentos para registros fotográficos em duas campanhas para a área da Cava Norte (área contígua a Cava Sul). Os dados para a AID foram obtidos por meio de observação direta em campo entre os dias 20 a 24 de agosto de 2019 (período seco) e 02 a 12 de março de 2020 (período chuvoso). Baseado nos dados climáticos (gráfico abaixo) e observações em campo da presença ou não de sub-bosque, deciduidade das árvores, reproduções em massa de insetos e anuros concluímos que as amostragens foram bem posicionadas no ano hídrico para contemplar o período chuvoso e o período seco.

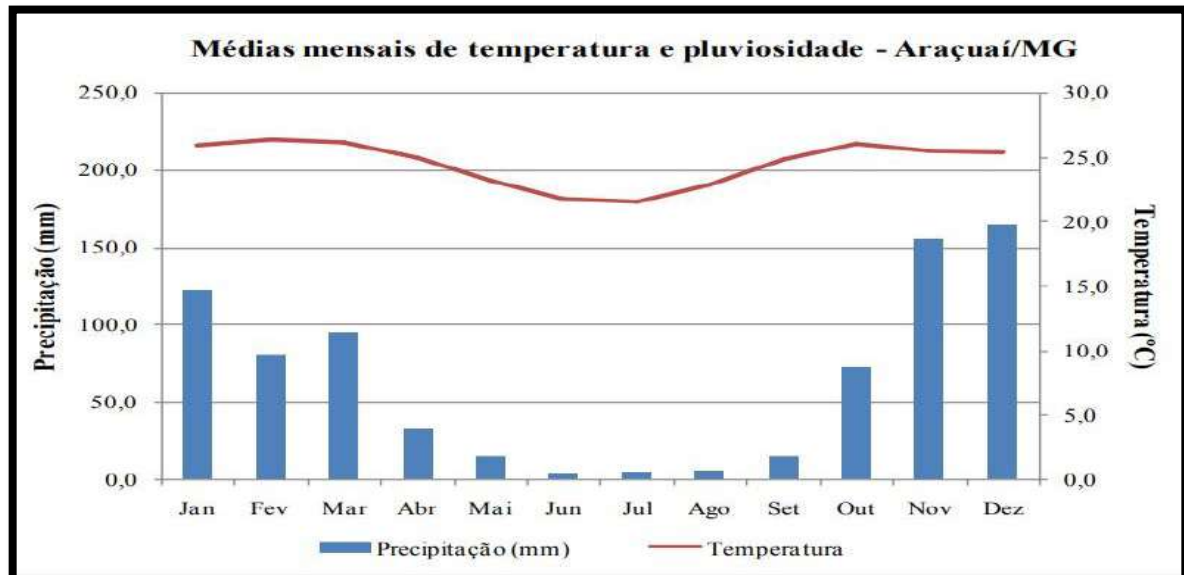


Figura 124 - Temperatura e pluviosidade mensal da região de Araçuaí/MG.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

O levantamento de dados em campo, bem como a revisão bibliográfica, foi realizada pelo Biólogo e Carlos Henrique Pires Magalhães (CRBio049928/04-D - Coordenador) e Wilson Fernandes Reu Junior (CRBio 057.440/04-D) com o apoio dos biólogos Izabela Fonseca Braga (CRBio 080.460/04-D), Thiago Nogueira Lucon (CRBio 057.209/04-D), Daniel Meira Arruda (CRBio 098.494/04-D), além dos

moradores da região José Milton Chaves de Oliveira (CPF 261.443.956-87), Washington Chaves Santos (CPF 059.036.086-80) e José Antônio Teixeira dos Santos (CPF 029.694.956-60).

Os relatórios técnicos de cada grupo de fauna constantes neste documento apresentam os dados obtidos durante as campanhas de campo por meio de resultados quali-quantitativos, contendo os resultados técnico-fotográficos consolidados dos trabalhos, as metodologias empregadas, as espécies encontradas, seu grau de ameaça e recomendações, além das análises estatísticas pertinentes visando à conservação das espécies locais. Além disso, a caracterização incluirá a indicação das espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção em âmbito nacional (MMA, 2014), estadual (COPAM, 2010) e global (IUCN, 2020).

Uma vez que não foram realizadas capturas não houve a necessidade de solicitação de Autorização de Manejo de Fauna (AMF). Caso seja necessário a captura de algum grupo para a apresentação de informações mais detalhadas sobre a fauna local, o mesmo será efetuado e a amostragem realizada durante o Monitoramento da Fauna.

DN 146/2007 Art. 4º, Inciso IV

...mapas, imagens de satélite ou foto aérea, inclusive com avaliação batimétrica e altimétrica, contemplando a área afetada pelo empreendimento com indicação das fitofisionomias, localização e tamanho das áreas a serem amostradas...

Os mapas e imagens aéreas inclusive com altimetria estão disponíveis no capítulo “geomorfologia” do EIA.

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso II

...caracterização do ambiente encontrado na área de influência do empreendimento, com descrição dos tipos de habitats encontrados (incluindo áreas antropizadas como pastagens, plantações e outras áreas manejadas). Os tipos de habitats deverão ser mapeados, com indicação dos seus tamanhos em termos percentuais e absolutos, além de indicar os pontos amostrados para cada grupo taxonômico...

A área de Influência Direta (AID) do empreendimento é composta por formações florestais, áreas de pastagens (grande parte abandonada) e matas ciliares. Na AID do empreendimento não foram observados recursos suficientes para a definição de mais que 3 fisionomias de interesse para a fauna, assim neste trabalho será analisada a biodiversidade local, comparando-se sua variação entre os três ambientes supracitados e entre os períodos amostrais (seco e chuvoso).

As áreas de pastagens geralmente servem como áreas de deslocamentos para animais e atraem principalmente espécies generalistas e pouco sensíveis a fragmentação florestas. As formações florestais e matas ciliares podem abrigar espécies mais exigentes a ambientes isolados e amplos, e no caso das matas ciliares pode haver a atração de espécies mais dependentes de água, como alguns mamíferos (capivaras, antas, ariranhas), anfíbios, alguns répteis (cágados, jacarés, sucuris) e também aves semi aquáticas. Segue abaixo fotografias das fisionomias de interesse para a fauna neste estudo.



Figura 125 - A) pasto no período seco; **B)** pasto no período chuvoso; **C)** mata nativa no período seco; **D)** mata nativa no período chuvoso; **E)** mata ciliar no período seco e **F)** mata ciliar no período chuvoso.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020 e NEO 2019.

Na Figura abaixo estão plotados os pontos amostrais para observação da fauna na AID pleiteada para o empreendimento. As coordenadas dos pontos amostrais estão na Tabela abaixo. Dentre a AID foram escolhidos arbitrariamente 100 pontos para parada e observação da avifauna, 22 pontos selecionados para a busca minuciosa de vestígios de mamíferos e instalação de *camtraps*, 22 pontos para busca minuciosa de representantes da herpetofauna e entomofauna.

Durante todo o caminhamento pela AID procurou-se por pegadas (mastofauna de médio a grande porte), por tocas e possíveis abrigos tanto de masto como da herpetofauna, além de busca em locais passíveis de amostrar parte da entomofauna do empreendimento. Os mesmos pontos de amostragem que foram utilizados no período seco e no período chuvoso. A procura por indícios ou visualização direta de mamíferos, aves, reptéis, anfíbios e insetos foi realizada durante todos os caminhamentos pela AID pleiteada. Os pontos amostrais foram distribuídos arbitrariamente e proporcionalmente dentre as fisionomias observadas

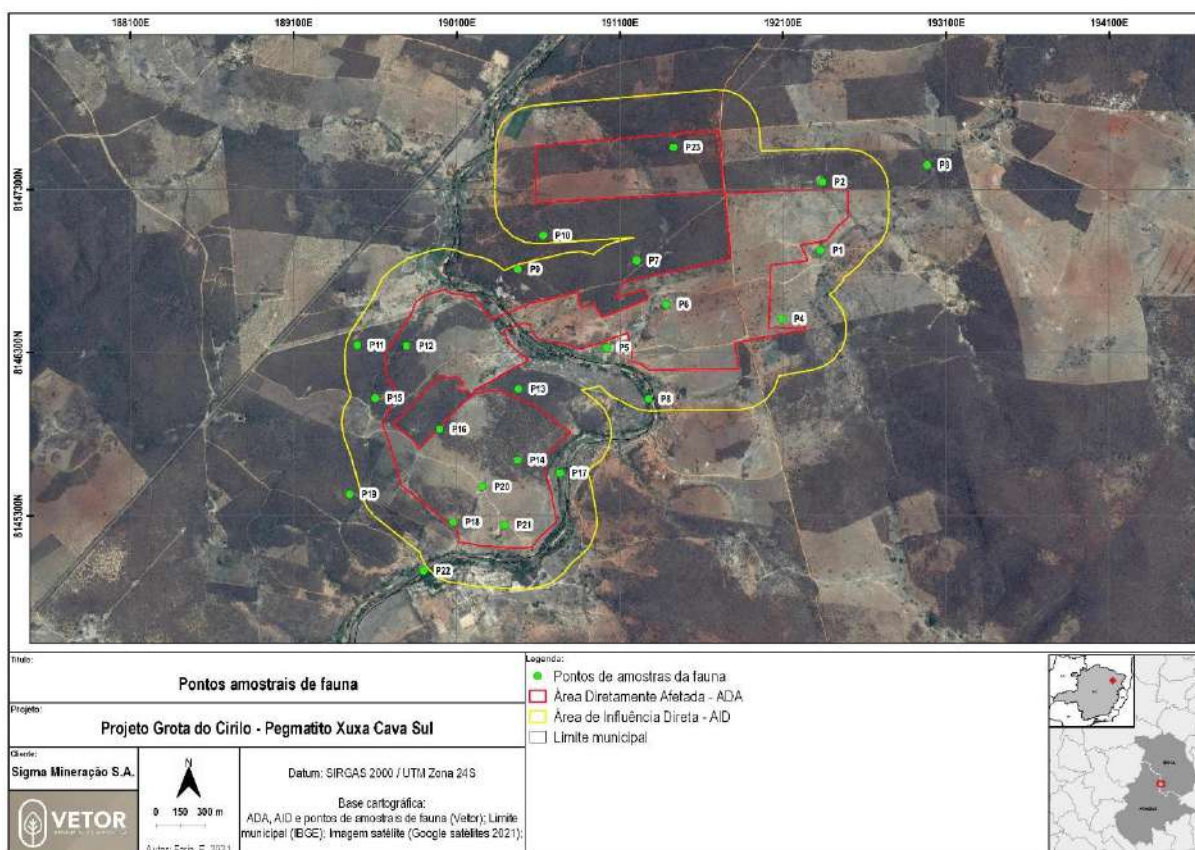


Figura 126: Pontos de observação
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2021.

Tabela 67 - Coordenadas dos pontos amostrais para a observação da fauna terrestre na AID pleiteada para o empreendimento.

Estação	Coordenada UTM 24K		Ambiente	Grupos observados
P1	192330.00 m E	8146927.00 m S	Pasto	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P2	192341.00 m E	8147347.00 m S	Mata nativa	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P3	192984.00 m E	8147451.00 m S	Mata nativa	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P4	192093.00 m E	8146507.00 m S	Pasto	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P5	191018.00 m E	8146330.00 m S	Pasto	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P6	191385.00 m E	8146596.00 m S	Mata nativa	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P7	191202.00 m E	8146864.00 m S	Mata nativa	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P8	191275.00 m E	8146016.00 m S	Mata ciliar	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P9	190474.00 m E	8146811.00 m S	Mata nativa	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P10	190629.00 m E	8147018.00 m S	Mata nativa	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P11	189490.00 m E	8146346.00 m S	Mata nativa	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P12	189791.00 m E	8146342.00 m S	Mata nativa	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P13	190478.00 m E	8146077.00 m S	Mata nativa	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P14	190473.00 m E	8145641.00 m S	Mata nativa	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P15	189599.00 m E	8146021.00 m S	Mata nativa	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P16	189994.00 m E	8145829.00 m S	Mata nativa	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P17	190732.00 m E	8145561.00 m S	Mata Ciliar	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P18	190076.00 m E	8145260.00 m S	Mata nativa	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P19	189442.00 m E	8145431.00 m S	Mata nativa	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P20	190257.00 m E	8145477.00 m S	Pasto	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P21	190393.00 m E	8145242.00 m S	Pasto	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P22	189895.00 m E	8144961.00 m S	Mata Ciliar	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna
P23	191428.00 m E	8147560.00 m S	Mata Ciliar	Avifauna, Mastofauna, herpetofauna

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

8.5.9. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Consideramos suficientes as amostragens dentro dessas poligonais por se tratar de uma área extensa e com recursos suficientes para manter populações animais, inclusive de mamíferos de grande porte. A análise estatística dos dados coletados foi processada com auxílio do software livre BioEstat 5.3.

Utilizou-se os índices de diversidade de Simpson e de Shannon para se calcular índices de biodiversidade entre fisionomias e entre estações. A diferença entre a biodiversidade entre fisionomias foi comparada por meio de análise de variância ANOVA (1 critério). A análise de variância tem como propósito verificar os efeitos de vários tratamentos complementando-se pelo exame das diferenças entre as médias por meio de estatística Tukey (**Equação 1**)

Equação 1 Equação da estatística Tukey

$$\bar{y}_i - \bar{y}_j \pm \frac{Q(1-\alpha; r, n_T-r) \sqrt{sv(1/n_i) + (1/n_j)}}{\sqrt{2}}$$

No qual:

\bar{y}_i = média de amostras para o i^o nível de fator

\bar{y}_j = a média de amostras para o j^o nível de fator

Q = percentil α superior da distribuição da variedade estudentizada com r e $n_T - r$ graus de liberdade.

α = a probabilidade simultânea de cometer um erro de Tipo I

r = o número de níveis

n_T = o número de observações no nível T

n_i = o número de observações no nível i

n_j = o número de observações no nível j

Para se complementar os resultados da ANOVA, as médias das biodiversidades por fisionomia foi comparada, média a média, por meio de Teste Tukey. A estratégia de Tukey consiste em definir a menor diferença significativa. Tal procedimento utiliza a amplitude da distribuição estudentizada.

Todas as estatísticas pertinentes utilizaram um valor p de 0,05. O valor-p é definido como a probabilidade de se observar um valor da estatística de teste maior ou igual ao encontrado. Tradicionalmente, o valor de corte para rejeitar a hipótese nula é de 0,05, o que significa que, quando

não há nenhuma diferença, um valor tão extremo para a estatística de teste é esperado em menos de 5% das vezes.

A curva do coletor foi elaborada utilizando-se o número de dias amostrados versus o número de espécies, uma vez que se torna difícil determinar a área observada, principalmente para avifauna onde uma ave pode ser facilmente observada a centenas de metros. Para auxiliar na observação de ajuste da curva adicionou-se uma linha logarítmica. Os valores máximos e mínimos para biodiversidade foram calculados por meio de Bootstrep, todavia o software não gera linhas para estes valores, gera apenas barras.

8.5.10. AVIFAUNA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

➤ METODOLOGIA

DN 146/2007 Art. 4º, Inciso III

... esforço amostral para cada grupo em cada fitofisionomia, contemplando a sazonalidade para cada área amostrada...

Os dados referentes a avifauna presente na AID pleiteada para o empreendimento foram obtidos por meio de observação direta em campo entre os dias 20 a 24 de agosto de 2019 (período seco) e 02 a 12 de março de 2020 (período chuvoso).

Foram realizadas observações da avifauna durante toda a permanência em campo, 12 horas por dia, durante os caminhamentos entre pontos de observação e nos pontos de observação, totalizando cerca de quinhentos quilômetros de deslocamentos. Além disto foram realizadas 100 paradas de 20 minutos para observação em cada campanha, totalizando 200 paradas de 20 minutos para observação em pontos de interesse (quatro mil minutos de observação estática ao final do estudo).

Os pontos de observação e caminhamentos foram distribuídos proporcionalmente entre as três fisionomias de interesse para a fauna definidos neste trabalho (pastagens, mata nativa e mata ciliar).

Tanto o método de observação estática quanto o método de observação durante os caminhamentos se mostraram eficientes para a observação da avifauna, sendo que o método de observação durante caminhamentos se mostrou mais eficiente, pois possibilita cobrir uma maior área de amostragem, resultando em maior biodiversidade observada.

As espécies foram identificadas por meio de visualização, com consulta a guia de campo e/ou pela identificação de suas vocalizações. As visualizações foram feitas com o auxílio de binóculos (Bushnell 10X50). As espécies não identificadas prontamente tiveram a sua vocalização gravada por meio do gravador Panasonic RR-US550 e/ou fotografadas com câmera hiperzoom Canon 120x, para posterior identificação através de comparação com arquivos sonoros de aves brasileiras ou registros fotográficos. A técnica do playback também foi utilizada (reprodução de vocalizações previamente gravadas) para atração das aves ou estímulo à emissão de vocalizações.

A ordem taxonômica e os nomes científicos das espécies seguem o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2015). As espécies foram avaliadas de acordo com seu grau de ameaça a nível global (IUCN, 2015), nacional (Machado *et al.*, 2008), e regional (COPAM, 2010). Foram classificadas também quanto a seu endemismo, conforme Cracraft (1985), Ridgely & Tudor (1989), Ridgely & Tudor (1994), Sick (1997) e Vasconcelos (2001). O esforço amostral para o Inventário foi pautado na “curva

de rarefação”, ferramenta auxiliar estatística que indica a adição ou não de novas espécies juntamente com o aumento do esforço amostral.

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso I

...lista das espécies encontradas, indicando a forma de registro e habitat, destacando as espécies ameaçadas de extinção, as endêmicas...

A Tabela abaixo apresenta a lista das espécies registradas, com indicação da forma de registro e status de conservação, destacando as espécies ameaçadas de extinção e as endêmicas. Após a Tabela há uma discussão sobre as consideradas raras, as não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, as passíveis de serem utilizadas como indicadores de qualidade ambiental, as de importância econômica e cinegética, as potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, inclusive domésticas, e as migratórias e suas rotas.

Durante o levantamento da avifauna realizado na AID da Cava Sul, identificaram-se 96 representantes da avifauna por meio de visualização direta e/ou observação de suas vocalizações. No quadro abaixo são listadas as espécies de aves encontradas por registro primário (observação e audiometria); a forma de registro da espécie e o grau de sensibilidade ambiental segundo STOTZ et al. (1996); e as categorias em que estas se inserem.

A diversidade observada foi baixa, conforme esperado para uma área antropizada, com limitação de recursos para abrigar espécies mais especializadas, assim a avifauna foi composta predominantemente por espécies com baixa sensibilidade a fragmentação ambiental, bioindicadoras de ambientes degradados.

Tabela 68 -Relação das aves registradas com indicação do método de observação, status de conservação e endemismo.

ORDEM/FAMÍLIA/Espécie	Nome vulgar	Método	Status / Endemismo	Sensibilidade	Período	
					seco	chuvoso
ACCIPITRIFORMES ACCIPITRIDAE						
<i>Rupornismagnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	V	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa	x	X
<i>Heterospiziasmeridionalis</i>	Gavião-caboclo	V, A	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa	x	X
APODIFORMES TROCHILIDAE						
<i>Amaziliafimbriata</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-garganta-verde	V, A	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa		x
<i>Phaethornispretrei</i> (Lesson&Delattre, 1839)	Rabo-branco-acanelado	V	LC/Pop. Unk.			X

ORDEM/FAMÍLIA/Espécie	Nome vulgar	Método	Status / Endemismo	Sensibilidade	Período	
					seco	chuvoso
<i>Chlorostilbonlucidus</i> (Shaw, 1812)	Besourinho-de-bico-vermelho	V	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Médio	x	X
<i>Eupetomenamacroua</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura	V, A	LC/Pop. Unk. – NC – NC	Baixa	x	X
CAPRIMULGIFORMES CAPRIMULGIDAE						
<i>Hydropsalisparvula</i>	Bacurau-chintã	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa		x
<i>Nyctidromusalbicollis</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau	V	LC/Pop. Dec. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Nannochordeilespusillus</i>	Bacurauzinho		-			x
CARIAMIFORMES CARIAMIDAE						
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	Seriema	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Média	x	x
CATHARTIFORMES CATHARTIDAE						
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	Urubu-de-cabeça-vermelha	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Cathartesburrovianus</i> (Cassin, 1845)	Urubu-de-cabeça-amarela	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Média	x	x
<i>Coragypsatratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa	x	x
CHARADRIIFORMES CHARADRIIDAE						
<i>Vanelluschilensis</i> (Molina, 1782)	Quero-quero	V, A	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa	x	x
COLUMBIFORMES COLUMBIDAE						
<i>Patagioenaspicazuro</i> (Temminck, 1813)	Asa-branca	V, A	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Média	x	
<i>Leptotilaverreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	Juriti-pupu	V, A	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	Rolinha-picui	V, A	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Columbina squammata</i>	Fogo-apagou	V, A	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Média	x	x
<i>Zenaidauriculata</i> (Des Murs, 1847)	Avoante	V	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa	x	

ORDEM/FAMÍLIA/Espécie	Nome vulgar	Método	Status / Endemismo	Sensibilidade	Período	
					seco	chuvoso
CUCULIFORMES						
CUCULIDAE						
<i>Piayacayana</i> (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa	x	
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	Saci	A	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa		x
<i>Guiraguira</i> (Gmelin, 1788)	Anu-branco	V, A	LC/Pop. Inc. – NC – NC		x	x
<i>Crotophaga</i> Linnaeus, 1758	Anu-preto	V, A	LC/Pop. Dec. – NC – NC		x	x
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	Papa-lagarta-acanelado	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC			x
FALCONIFORMES						
FALCONIDAE						
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Carcará	V	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	Quiriquiri	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC		x	x
<i>Falco femoralis</i> (Temminck, 1822)	Falcão-de-coleiro	V, A	LC/Pop. Dec. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Milvagochimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	V, A	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa	x	x
GALBULIFORMES						
GALBULIDAE						
<i>Galbularuficauda</i>	Ariramba-de-cauda-ruiva	V	LC/Pop. Dec. – NC – NC	Média	x	
<i>Furnariu leucopus</i> (Swainson, 1838)	Casaca-de-couro-da-lama	V, V	LC/Pop. Inc. – NC – NC Endêmica do nordeste	Baixa	x	x
<i>Certhiaxiscinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	Curutié	V, A	LC/Pop. Dec. – NC – NC	Média	x	x
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	João-de-barro	V, A	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	João-de-pau	V, A	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Média	x	x
<i>Phacellodomus ruber</i>	Graveteiro	V, V	LC/Pop. Dec. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Synallaxis frontalis</i> (Pelzeln, 1859)	Petrim	V, A	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa	x	
<i>Schoeniophylax phryganophilus</i> (Vieillot, 1817)	Bichoita	V, A	LC/Pop. Sta. – NC – NC			x
<i>Synallaxis albescens</i> (Temminck, 1823)	Uípi	A	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa		x
HIRUNDINIDAE						

ORDEM/FAMÍLIA/Espécie	Nome vulgar	Método	Status / Endemismo	Sensibilidade	Período	
					seco	chuvoso
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-serradora	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa		x
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-do-campo	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa		x
<i>Prognechalybea</i> (Gmelin, 1789)	Andorinha-doméstica-grande	V	LC/Pop. Dec. – NC – NC			x
ICTERIDAE						
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	Graúna	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Icterus jamacaii</i> (Gmelin, 1788)	Corrupião	V, A	LC/Pop. Sta. – NC – NC Endêmica do nordeste		x	x
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	Garibaldi	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC			x
<i>Myiothlypis flaveola</i>	Canário-domato	V	LC/Pop. Dec. – NC – NC		x	x
PASSERELLIDAE						
<i>Zonotrichia capensis</i> (Muller, 1776)	Tico-tico	V, A	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	Tico-tico-do-campo	V, A	LC/Pop. Sta. – NC – NC		x	x
POLIOPTILIDAE						
<i>Poliioptila plumbea</i> (Gmelin, 1788)	Balança-rabode-chapéu-preto	V, A ^c	LC/Pop. Dec. – NC – NC	Baixa	x	x
RHYNCHOCYCLIDAE						
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio	V, A	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa	x	
THAMNOPHILIDAE						
<i>Myrmorchilus strigilatu</i>	Tem-farinha-ai	V	LC/Pop. Dec. – NC – NC		x	x
<i>Sakesphorus cristatus</i> (Wied, 1831)	Choca-do-nordeste	V, A	LC/Pop. Dec. – NC – NC endêmica da caatinga	Média	x	x
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	Choca-do-planalto	V	LC/Pop. Dec. – NC – NC		x	x
<i>Thamnophilus capistratus</i> (Lesson, 1840)	Choca-barrada-do-nordeste	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC Endêmica da caatinga			
TRHAUPIDAE						
<i>Sporophilalineaola</i> (Vieillot, 1758)	Bigodinho	V, A	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa	x	x

ORDEM/FAMÍLIA/Espécie	Nome vulgar	Método	Status / Endemismo	Sensibilidade	Período	
					seco	chuvoso
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Cambacica	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Sporophila nigricollis</i>	Bahiano	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC			x
<i>Sporophila albogularis</i>	Golino	V	LC/Pop. Dec. – NC – NC			x
<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1831)	Tico-tico-rei-cinza	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Tachyphonus rufus</i>	Pipira-preta	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Paroaria dominicana</i> (Linnaeus, 1758)	Cardeal-do-nordeste	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC Endêmico da caatinga	Baixa	x	x
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra-verdadeiro	V	LC/Pop. Sta. – NC – VU	Baixa	x	x
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saíra-amarela	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Média		x
<i>Nemosia pileata</i>	Saíra-de-chapéu-preto	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento	V, A	LC/Pop. Sta. – NC – NC		x	
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu	V, A	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa		x
<i>Sicalisluteola</i> (Sparrman, 1789)	Tipio	A	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Sporophila nigricollis</i>	Baiano	V, A	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa		x
<i>Sporophila albogularis</i> (Spix, 1825)	Golino	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC			x
TROGLODYTIDAE						
<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)	Corruíra	V, A	LC/Pop. Inc. – NC – NC		x	x
<i>Cantorchilus longirostris</i>	Garrinchão-de-bico-grande	V	LC/Pop. Dec. – NC – NC		x	x
TURDIDAE						
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-barranco	V, A	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa	x	x
TYRANNIDAE						
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	Barulhento	A	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Campstostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	Risadinha	V, A	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa		x

ORDEM/FAMÍLIA/Espécie	Nome vulgar	Método	Status / Endemismo	Sensibilidade	Período	
					seco	chuvoso
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	Alegrinho	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC		x	x
<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)	Primavera	V	LC/Pop. Dec. – NC – NC		x	x
<i>Empidonomus varius</i>	Peitica	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	Guaracavuçu	A	LC/Pop. Dec. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	Guaracava-de-barriga-amarela	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa		x
<i>Phaeomyias murina</i> (Cabanis, 1850)	Bagageiro	V	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Pitangussulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	V	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	Bem-te-vi-rajado	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri	V	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa	x	x
<i>Tyrannus savana</i> (Daudin, 1802)	Tesourinha	V ¹	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa		x
<i>Fluvicolanengeta</i> (Linnaeus, 1766)	Lavadeira-mascarada	V, A	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa	x	X
<i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823)	Marianinha-amarela	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC		x	x
VIREONIDAE						
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Pitiguari	V	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa	X	
PICIFORMES						
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	V	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa		X
<i>Veniliornis passerinus</i>	Picapauzinho-anão	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC		X	
<i>Campephilus melanoleucos</i>	Pica-pau-de-topete-vermelho	V	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Baixa	x	x
PSITTACIFORMES						
PSITTACIDAE						
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo	V	LC/Pop. Dec. – NC – NC	Média	x	X
<i>Eupsittula cactorum</i> (Kuhl, 1820)	Periquito-da-caatinga	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC endêmico da caatinga	Média	X	x
STRIGIFORMES						
STRIGIDAE						

ORDEM/FAMÍLIA/Espécie	Nome vulgar	Método	Status / Endemismo	Sensibilidade	Período	
					seco	chuvoso
<i>Athenecunicularia</i> (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	V	LC/Pop. Dec. – NC – NC	Média	x	X
<i>Glaucidiumbrasilianum</i> (Gmelin, 1788)	Caburé	V	LC/Pop. Dec. – NC – NC		X	x
TYTONIDAE						
<i>Tytofurcata</i> (Temminck, 1827)	Suindara	-	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Baixa	x	x
TINAMIFORMES TINAMIDAE						
<i>Nothuraboraquira</i> (Spix, 1825)	Codorna-do-nordeste	A	LC/Pop. Dec. – NC – NC	Média	x	x

Legenda. Método: v = visual, a = auditivo. Status: VU = vulnerável, NT = quase ameaçada, LC = pouco preocupante / Pop. Dec. = população decrescente, Pop. Inc. = população crescente, Pop. Sta. = população estável. NC = não consta.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

Conforme a tabela acima, identificou-se que existe baixa diversidade de espécies de maior requisição ecológica, as quais ficaram concentradas nas formações florestais de mata decídua. Esses fragmentos ainda possuem recursos para abrigar aves com média sensibilidade a fragmentação ambiental. A ordem mais representativa foi a dos Passeriformes. A Tyrannidae foi a família mais abundante, seguida da Thraupidae.

A riqueza e abundância da avifauna em áreas de pastagens ou campos pode ser superestimada em relação a formações florestais uma vez que a visualização dos indivíduos de aves é favorecida no primeiro caso, além das áreas abertas favorecerem o deslocamento dos biólogos, o que pode fazer com que uma área maior seja coberta em menor tempo, durante os picos de atividade das aves.

A observação da avifauna em áreas florestais ocorre preferencialmente em trilhas preexistentes, aceiros ou “picadas abertas por gado bovino”, que geralmente reduzem a eficiência da observação nessas áreas, devido à dificuldade de deslocamento. Durante o levantamento do período chuvoso foram observadas maiores diversidades e abundâncias da avifauna, o que já era esperado para uma região onde ocorrem chuvas concentradas em poucos meses, com período seco intenso, resultando na disponibilidade de recursos concentrada no período chuvoso.

Os valores de diversidade e abundância da avifauna estão nas Figuras abaixo:

DIVERSIDADE DA AVIFAUNA

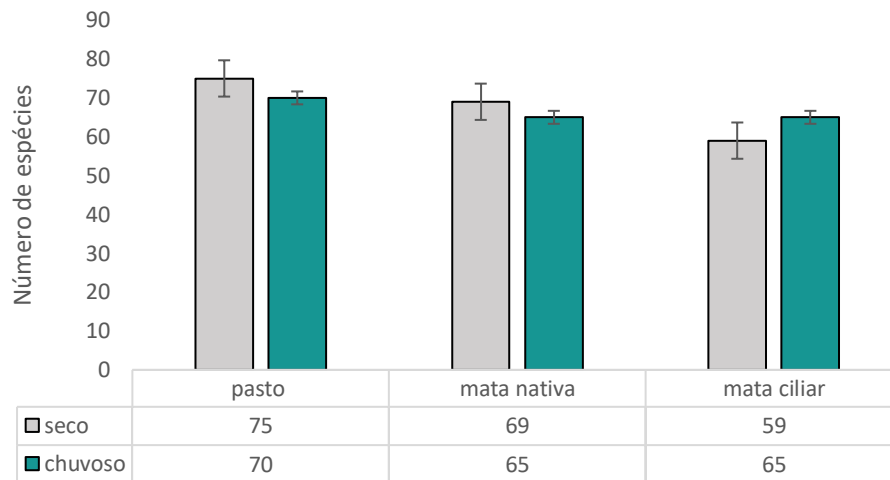


Figura 127 - Diversidade da avifauna observada na AID do empreendimento.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

ABUNDÂNCIA DA AVIFAUNA

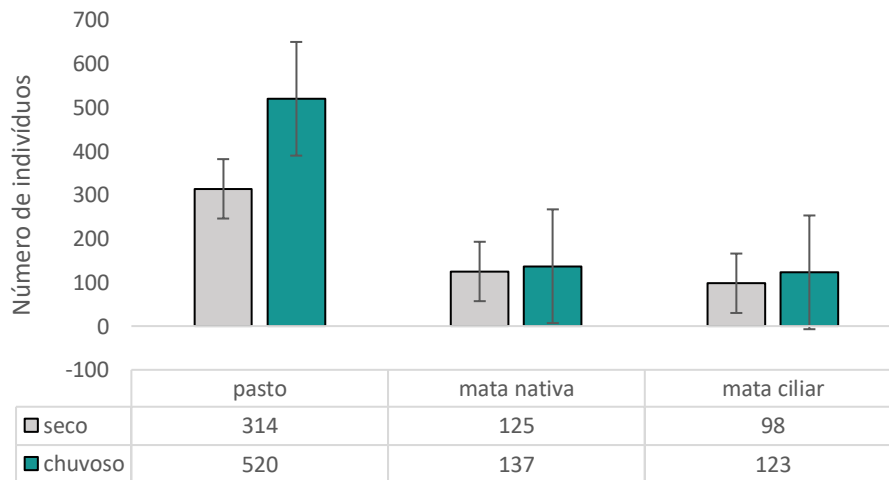


Figura 128 - Abundância da avifauna observada na AID do empreendimento.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

A espécie com maior frequência nos pontos de observação e de escuta nas amostragens foi à espécie *Zenaidauriculata* (avoante ou pomba-de-bando). É comum no período chuvoso se observar grande abundância de aves desta espécie em áreas de pastagens, assim como indivíduos de tico-tico, tico-tico-rei-cinza e tziu. As populações de psitacídeos também são fortemente influenciadas pela sazonalidade ambiental.

Segue na Tabela abaixo as dez espécies com maiores valores de Índice Pontual de Abundância (IPA) para a AID do empreendimento.

Tabela 69 - Espécies com maior valor de Índice Pontual de Abundância (IPA) para a AID do empreendimento

Registro	Pasto	Mata nativa	Mata ciliar	Total
Coryphospinguspileatus	1	1	1	1
Zenidaauriculata	1	1	1	1
Dendrocygnaviduata	1	1	0,8	0,91
Eupsittulacactorum	0,6	0,67	0,8	0,72
Thamnophiluspelzelni	0,3	0,92	0,78	0,61
Capsiempisflaveola	0	0,08	0,7	0,5
Hemitriccusmargaritaceiventer	0,5	0,2	0	0,5
Crotophagaani	1	0	0,5	0,5
Myrmorchilusstrigilatus	0,5	0,42	0,3	0,42
Cairinamorschata	0,9	0	0,2	0,41

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

Segue abaixo algumas fotografias de aves registradas nas áreas de estudo na AID pleiteada para o empreendimento.



Figura 129 -A) Ninho de João-de-Barro; indivíduo de B) Cardeal-do-nordeste, C) Tico-tico-do-campo; D) Anu-preto; E) Tico-tico; F) Suiriri; G) Coruja-boraqueirae H) Periquito-de-encontro-amarel. **Fonte:** VETOR Ambiental e Urbanística, 2020.

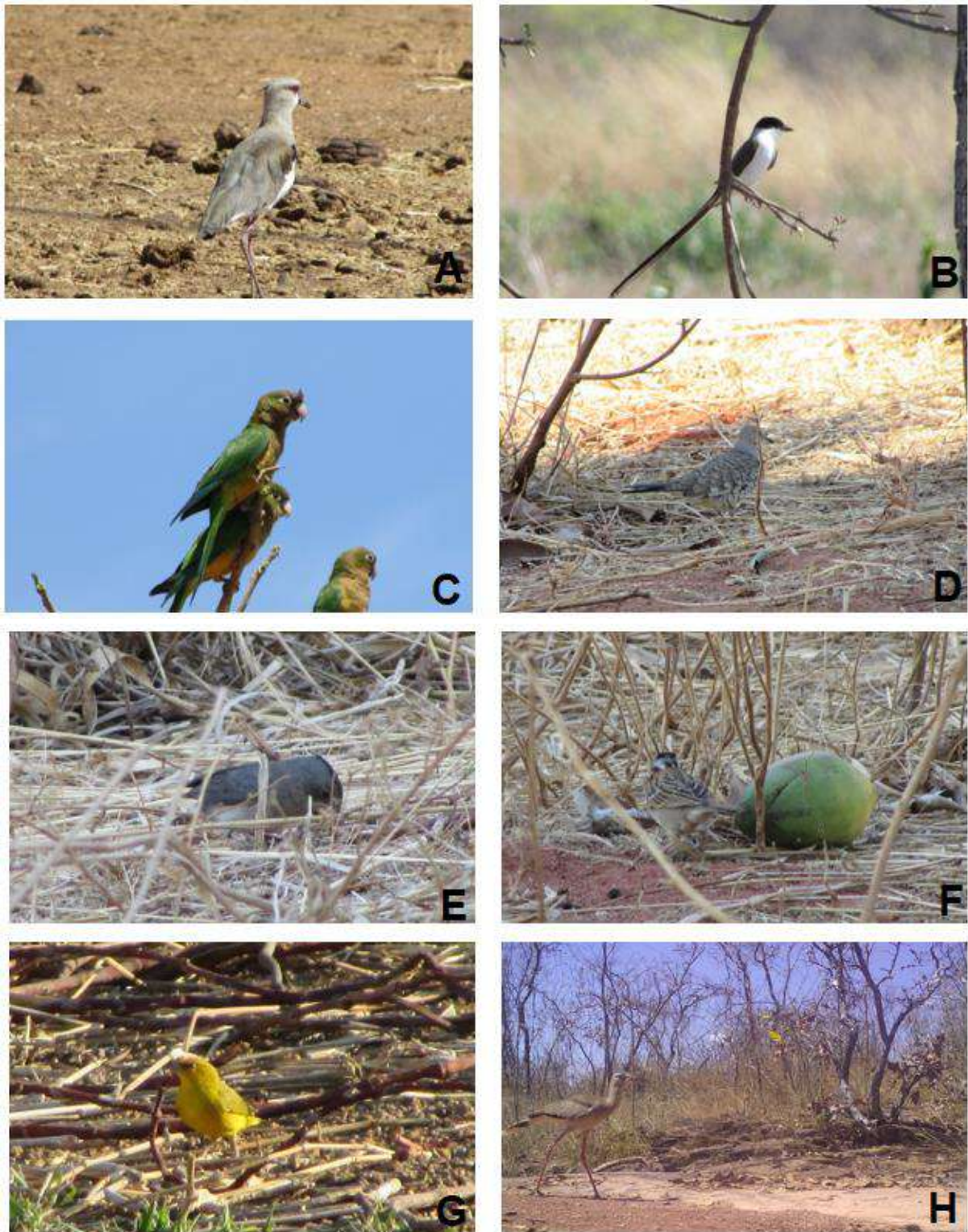


Figura 130 - Indivíduos de: **A)** quero-quero; **B)** tesourinha, **C)** periquito-da-caatinga; **D)** juriti-pupu; **E)** tico-tico-rei-cinza; **F)** tico-tico; **G)** canário-da-terra-verdadeiro e **F)** seriema. **Fonte:** Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

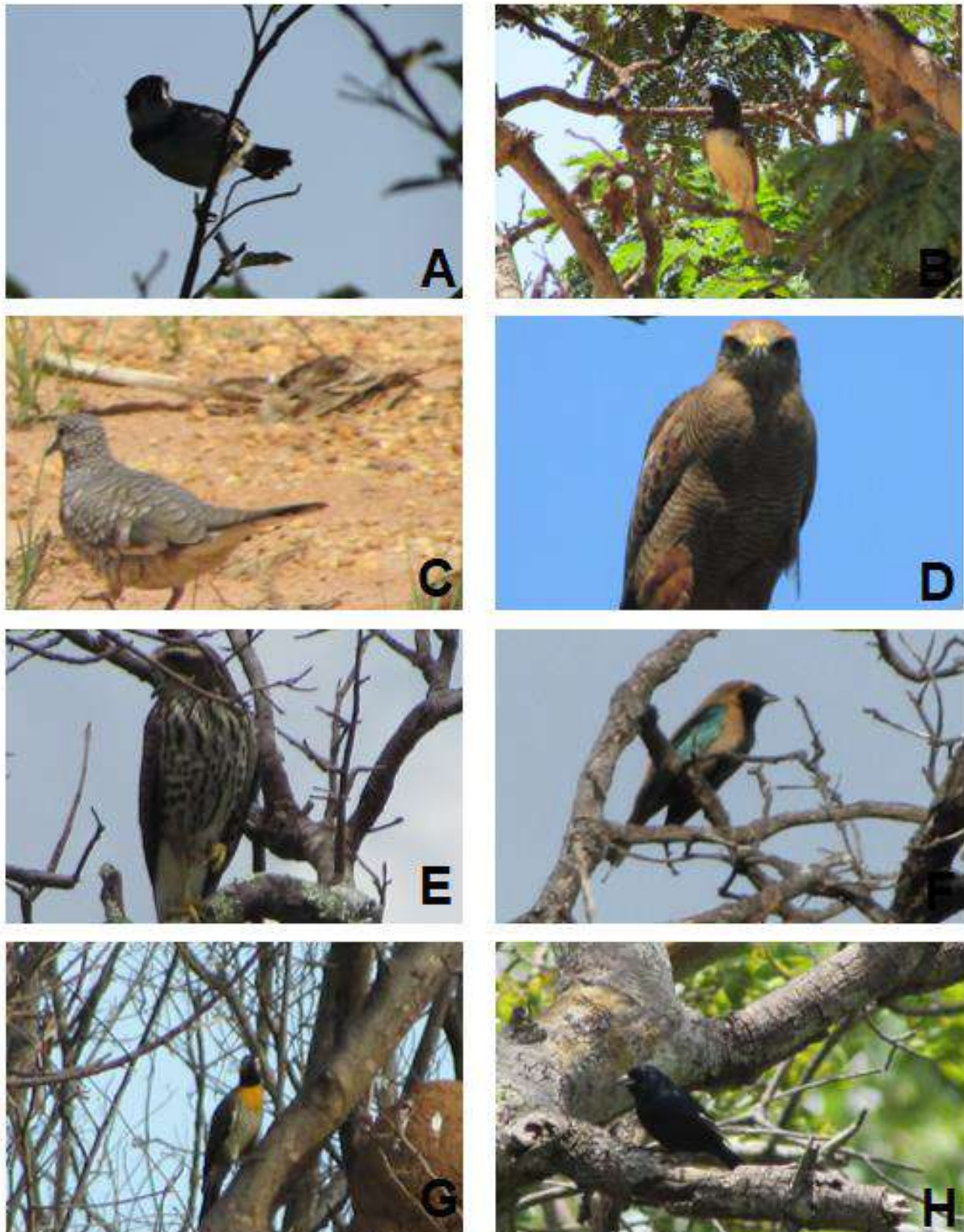


Figura 131 - Indivíduos de: A) bigodinho; B) baiano C) fogo-apagaou; D) gavião-caboclo; E) gavião-carijó; F) saíra-amarela; G) pica-pau-do-campo; e H) tziu. **Fonte:** Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso I

...as passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental...

Dentre as aves observadas, algumas são bioindicadoras de áreas degradadas, como o quero-quero, *Vanelluschilensis*; rolinha-picuí, *Columbinapicui*; bem-te-vi, *Pitangussulphuratus*. Não foram observadas espécies com alto grau, alta sensibilidade a fragmentação ou alta especialização ou típicas de áreas com alto grau de isolamento, em contrapartida, os passeriformes, durante o monitoramento da avifauna podem ser considerados como bioindicadores devido à sua diversidade e sensibilidade a mudanças no habitat (Gregory et al., 2005).

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso I

...as de importância econômica e cinegética...

Os psitacídeos são apreciados por caçadores pela sua beleza. Apesar do importante papel ecológico que essas aves apresentam como dispersores de sementes e até mesmo polinizadores (Sazina 2008), podem ser indesejadas para agricultores devido ao hábito de se aglomerarem e se alimentarem de cultivos (Melo et al., 2009). Essas espécies podem ser consideradas de importância cinegética, uma vez que se enquadram em mais de uma categoria de uso. Além dos Psitacídeos, espécies de columbídeos são consideradas espécies cinegéticas, ou seja, apreciadas por caçadores, pela sua beleza e pelo seu sabor respectivamente.

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso I

...as potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, inclusive domésticas, e as migratórias e suas rotas...

Não foram observadas espécies de aves potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, inclusive domésticas. Segundo o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAV), não há áreas importantes para a avifauna migratória no estado de Minas Gerais. Segundo o mesmo órgão, a principal área de concentração de aves ameaçadas de extinção e endêmicas do Brasil em Minas Gerias é o Parque Nacional da Serra da Canastra, área de ocorrência do raro, ameaçado e endêmico pato-mergulhão *Mergusoctosetaseus* (não observado em nosso estudo).

Segundo Sick (1997) e Luna et al. (2003), dentre as aves observadas na AID podem ser consideradas como aves migratórios:

A *Zenaidauriculata* (pomba-de-bando), *Pitangussulphuratus* (bem-te-vi), *Tyrannusmelancholicus* (suiriri), *Tyrannus savana* (tesourinha) e o *Volatiniajacarina* (tziu), todo com migração austral.

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso III

... esforço e eficiência amostral, parâmetros de riqueza e abundância das espécies, índice de diversidade e demais análises estatísticas pertinentes, por fitofisionomia e grupo inventariado, contemplando a sazonalidade em cada área amostrada...

Os maiores valores para os índices de biodiversidade da avifauna foram registrados para as áreas de pasto, seguido ela mata nativa e pela mata ciliar (**Tabelas abaixo**). As matas apresentam uma grande abundância de recursos como alimentos, sítios de nidificação, abrigo e outros que permitem o estabelecimento de um maior número de espécies. As áreas de pasto podem funcionar como áreas de deslocamento das aves, alimentação e abrigo, porém por se tratar de áreas abertas, as aves são visualizadas com maior facilidade, podem resultar em estimativas mais altas de diversidade e abundância.

Tabela 70 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener para aves na AID do empreendimento no período seco

Variáveis	Pasto	Mata nativa	Mata ciliar
Índice de Shannon-Wiener	1.5803	1.228	0.625
Máxima diversidade	1.347	1.347	1.347
Homogeneidade	0.985	0.500	0.510
Heterogeneidade	0.008	0.246	0.378

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

Tabela 71 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener para aves na AID do empreendimento no período chuvoso

Variáveis	Pasto	Mata nativa	Mata ciliar
Índice de Shannon-Wiener	1.7808	1.1928	0.8154
Máxima diversidade	1.9868	1.9868	1.9868
Homogeneidade	0.8964	0.6004	0.4104
Heterogeneidade	0.1036	0.3996	0.5896

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística,, 2020.

Segundo a ANOVA houve diferença estatística significativa entre as biodiversidades entre fisionomias e entre estações (**Tabela abaixo**). Em uma ANOVA o valor “F” representa os quanto desiguais são os grupos e o valor “p” a probabilidade da desigualdade se repetir em novas comparações, assim o valor

F, em eventos biológicos, tende a ser de grande importância. O valor $F = 30.2978$ é alto, indicando alta variação entre os grupos observados, ou indicando que há variação entre a biodiversidade nessas fisionomias e entre períodos amostrais.

Tabela 72 -ANOVA da biodiversidade entre fisionomias e entre períodos amostrais na AID do empreendimento.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	2	11.3 e+02	563.392
Erro	288	53.6 e+02	18.595
F =	30.2978		
(p) =	< 0.0001		
Média (Coluna 1) = pasto	0.4227		
Média (Coluna 2) =mata ciliar	1.3402		
Média (Coluna 3) =mata nativa	4.9794		
Tukey:	Diferença	Q	(p)
Médias (1 a 2) =	0.9175	2.0956	ns
Médias (1 a 3) =	4.5567	10.4073	< 0.01
Médias (2 a 3) =	3.6392	8.3117	< 0.01

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso V

...estabilização da curva do coletor...

A curva do coletor tendeu a estabilização, todavia há a sugestão do provável incremento de novas espécies com o aumento do esforço amostral (Figura abaixo). A tendência a estabilização não sugere que não haja mais espécies além das listadas no local, apenas que o incremento das espécies não ocorrerá de maneira linear em relação ao aumento do esforço amostral.

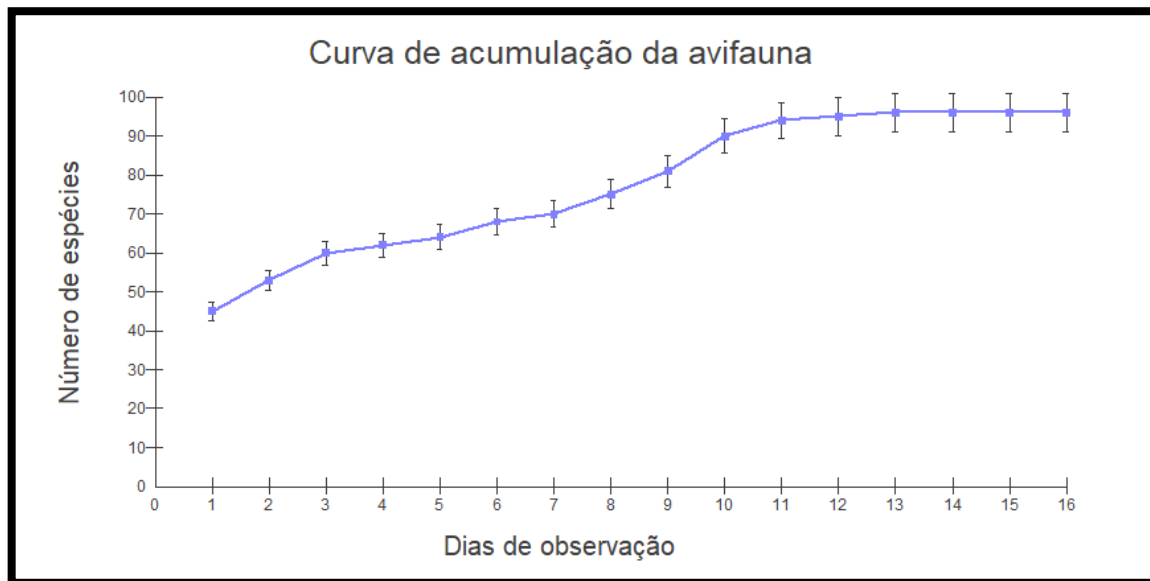


Figura 132 – Curva de Acumulação da Avifauna.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

➤ CONCLUSÃO

A comunidade de aves registrada durante o inventariamento é representativa de remanescentes de caatinga e de áreas abertas do norte de Minas Gerais, sendo composta em sua maioria por espécies de ampla distribuição e pouco exigentes na escolha de seu habitat. Ressalta-se que na AID do empreendimento foram registradas espécies consideradas como endêmicas do bioma Caatinga. Todavia essas espécies possuem ampla distribuição sendo observadas também em outros biomas.

Tomando como referência os resultados obtidos durante o inventariamento da fauna conclui-se que a operação do empreendimento provavelmente não causará a extinção local ou afugentamento de avifauna rara, ameaçada ou endêmica.

8.5.11. HERPETOFAUNA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

DN 146/2007 Art. 4º, Inciso III

... esforço amostral para cada grupo em cada fitofisionomia, contemplando a sazonalidade para cada área amostrada...

O levantamento da Herpetofauna foi realizado por meio de censos aleatórios em estradas, trilhas e picadas e procura ativa em sítios de vocalização. Durante os censos aleatórios, procurou-se por pontos estratégicos de observação de répteis e anfíbios, afloramentos rochosos, arbustos, troncos e tocas. Em locais com árvores caídas, buracos ou poças de água foram feitas buscas minuciosas, com auxílio de gancho herpetológico e lanterna para facilitar a observação dos animais.

Foram realizadas buscas ativas em pontos de atração para anuros, e também gravação das suas vocalizações para posterior comparação com registros científicos.

Todos os métodos se mostraram eficientes para o levantamento da herpetofauna, sendo que a maior diversidade foi registrada por meio de busca ativa.

O esforço amostral para o Inventário no período seco e também no período chuvoso foi pautado na “curva de rarefação”, ferramenta auxiliar estatística que indica a adição ou não de novas espécies juntamente com o aumento do esforço amostral.

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso I

...lista das espécies encontradas, indicando a forma de registro e habitat, destacando as espécies ameaçadas de extinção, as endêmicas...

Segue abaixo Tabela contendo a lista das espécies de répteis e anfíbios encontradas, com indicação da forma de registro e habitat, destacando as espécies ameaçadas de extinção e as endêmicas. Após a tabela há uma discussão sobre as consideradas raras, as não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, as passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental, as de importância econômica e cinegética, as potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, inclusive domésticas, e as migratórias e suas rotas.

Durante as duas campanhas amostrais para a herpetofauna foram registradas 15 espécies 7 de répteis e 8 de anfíbios. Como esperado a família com maior diversidade foi a Leptodactylidae.

Tabela 73 - Herpetofauna observada na Área de Influência Direta do empreendimento

CLASSE/ORDEM/FAMÍLIA/ESPÉCIE	Nome popular	Método	Status / Endemismos	Ocorrência	
				seco	chuvoso
AMPHIBIA					
<u>BUFONIDAE</u>					
<i>Rhinellenschneideri</i> (Werner, 1894)	Sapo-cururu	V	LC/Pop. Inc. – NC – NC	x	x
<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	Sapo-cururu-pequeno	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC		x
<u>HYLIDAE</u>					
<i>Hypsiboascrepitans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	Perereca	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC		x
<i>Scinaxfuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	Pererequinha-do-brejo	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC		x
<u>LEPTODACTYLIDAE</u>					
<i>Leptodactyluslatrans</i> (Steffen, 1815)	Rã-manteiga	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	x	x

CLASSE/ORDEM/FAMÍLIA/ESPÉCIE	Nome popular	Método	Status / Endemismos	Ocorrência	
				seco	chuvoso
<i>Leptodactylusfuscus</i> (Schneider, 1799)	Rã-assobiadora	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	x	x
<i>Leptodactylussyphax</i>	Rã	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC		x
<i>Physalaemusmarmoratus</i> (Reinhardt & Lütken, 1862)	Rã	V	LC		x
REPTILIA GEKKONIDAE					
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Calango-verde	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	x	x
<i>Salvatormerianae</i> (AM.C. Duméril & Bibron, 1839)	Teiú	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	x	x
TROPIDURIDAE					
<i>Tropidurustorquatus</i> (Wied-Neuwied, 1820)	Deço, lagartixa	V	NC. – NC – NC	x	x
<i>Tropidurusoreadicus</i> (Rodrigues 1987)	Calango	V	LC/Pop. Unk. – NC – NC	x	x
VIPERIDAE					
<i>Bothropsmoojeni</i>	Jararaca	V	LC	x	
<i>SpilotesPullatus</i>	Caninana	V	LC	x	
BOIDAE					
<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	V	LC	x	x

Legenda. Método: v = visual. VU = vulnerável, NT = quase ameaçada, LC = pouco preocupante / Pop. Dec. = população decrescente, Pop. Inc. = população crescente, Pop. Sta. = população estável. NC = não consta.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

Tanto para a abundância quanto para a diversidade da herpetofauna é natural e esperado um maior número durante campanhas em período chuvoso, onde, principalmente para espécies de anfíbios, esse período apresenta condições ideais para reprodução e disponibilidade de recursos. Segue abaixo os valores observados para diversidade e abundância da herpetofauna em cada fisionomia de interesse para o estudo e para os dois períodos amostrais. (Figuras abaixo)

ABUNDÂNCIA DA HERPETOFAUNA

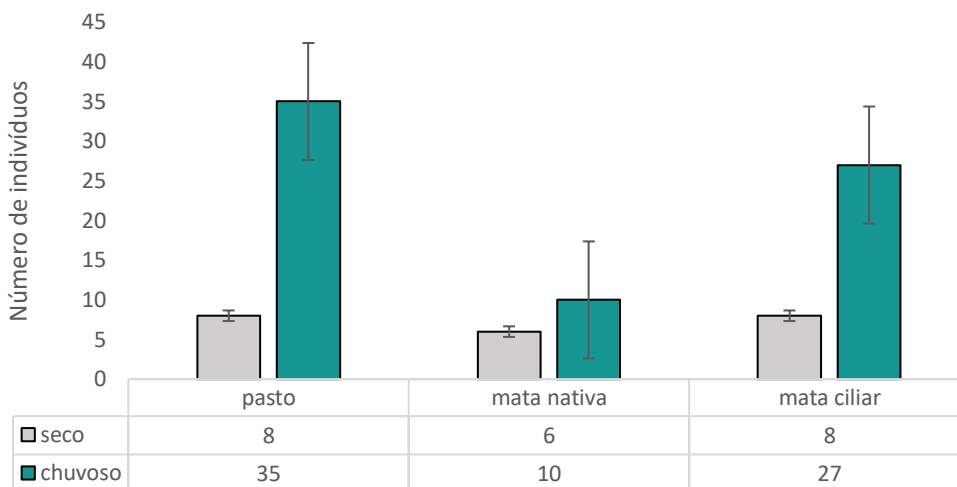


Figura 133 - Abundância da herpetofauna observada na AID do empreendimento.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020

DIVERSIDADE DA HERPETOFAUNA

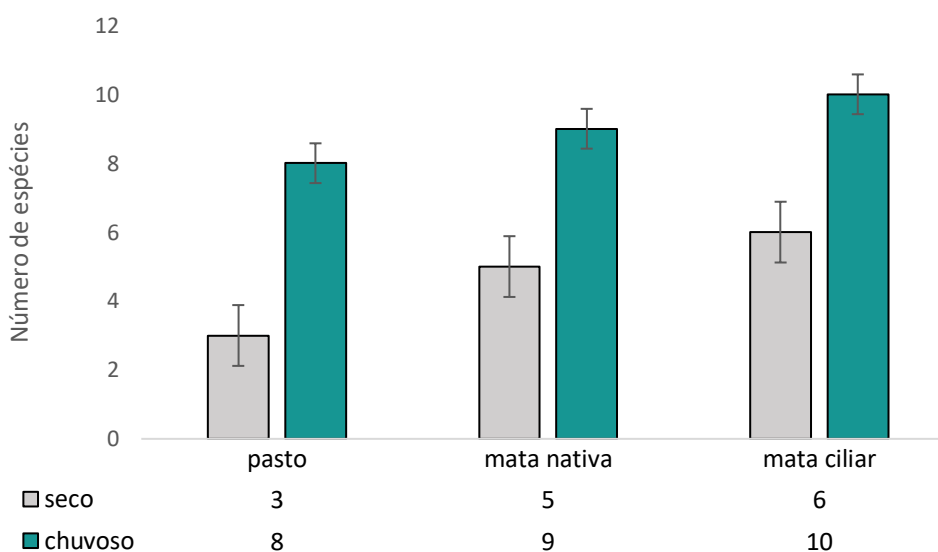
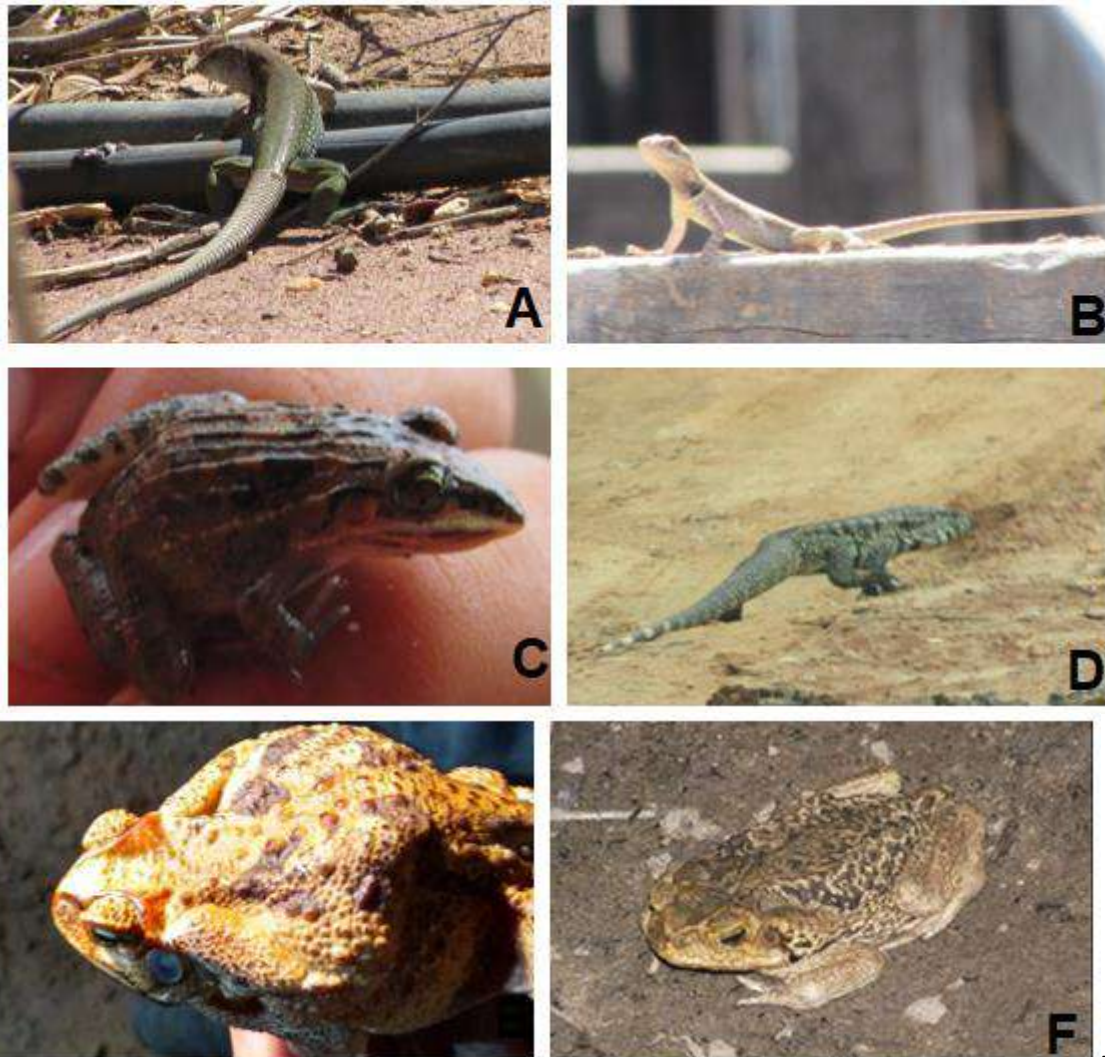


Figura 134 - Diversidade da herpetofauna observada na AID do empreendimento.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020

A Figura abaixo apresenta algumas das espécies observadas durante o inventariamento da Herpetofauna:



Figura

135 - indivíduos de A) Ameiva ameiva, B) Tropidurus oreadicus, C) Leptodactylus fuscus; D) teíú; E) Rhinella granulosa e F) Rhinella schneideri.

Fonte: Vektor Ambiental e Urbanística, 2020

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso I

...as consideradas raras, as não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência...

Não foram observadas espécies de répteis e anfíbios consideradas raras ou não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência.

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso I

...as passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental...

Todas as espécies observadas são tolerantes a ambientes antropizados, mas não exclusivas destes, portanto não são passíveis de serem utilizadas como indicadores de qualidade ambiental.

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso I

...as de importância econômica e cinegética...

Não foram observadas espécies de importância econômica e cinegéticas.

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso I

...as potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, inclusive domésticas, e as migratórias e suas rotas...

Não foram observadas espécies de répteis e anfíbios potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico. Também não foram observadas espécies migratórias.

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso III

... esforço e eficiência amostral, parâmetros de riqueza e abundância das espécies, índice de diversidade e demais análises estatísticas pertinentes, por fitofisionomia e grupo inventariado, contemplando a sazonalidade em cada área amostrada ...

Os maiores valores para os índices de diversidade de Shannon-Wiener e de Simpson foram observados para o período chuvoso na mata nativa e matas ciliares. Seguem nas tabelas abaixo os índices de biodiversidade referentes ao inventariamento de herpetofauna.

Tabela 74 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener para a herpetofauna na AID do empreendimento no período seco.

Variáveis	Pasto	Mata Nativa	Mata ciliar
Índice de Shannon-Wiener	0.200	0.2543	1.092
Máxima diversidade	1.000	1.000	1.000
Homogeneidade	0.173	0.343	0.934
Heterogeneidade	0.827	0.657	0.066

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020

Tabela 75 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener para a herpetofauna na AID do empreendimento no período chuvoso

Variáveis	Pasto	Mata Nativa	Mata ciliar
Índice de Shannon-Wiener	0.301	0.2923	1.1362
Máxima diversidade	1.2304	1.2304	1.2304
Homogeneidade	0.2447	0.2375	0.9234
Heterogeneidade	0.7553	0.7625	0.0766

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020

Segundo a ANOVA houve diferença estatística significativa entre as biodiversidades entre fisionomias e entre estações (Tabela abaixo). No período seco não houve diferença estatística. Em uma ANOVA o valor “F” representa os quanto desiguais são os grupos e o valor “p” a probabilidade da desigualdade se repetir em novas comparações, assim o valor F, em eventos biológicos, tende a ser de grande importância. O valor $F = 23.4688$ é alto, indicando alta variação entre os grupos observados, ou indicando que há variação entre a biodiversidade nessas fisionomias e entre períodos amostrais.

Tabela 76 - ANOVA da biodiversidade da herpetofauna na AID do empreendimento no período chuvoso.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	2	206.157	103.078
Erro	48	210.824	4.392
F =	23.4688		
(p) =	< 0.0001		
Média (Coluna 1) =pasto	0.2353		
Média (Coluna 2) =mata nativa	0.2941		
Média (Coluna 3) =mata ciliar	4.5294		
Tukey:	Diferença	Q	(p)
Médias (1 a 2) =	0.0588	0.1157	ns
Médias (1 a 3) =	4.2941	8.4481	< 0.01
Médias (2 a 3) =	4.2353	8.3324	< 0.01

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso V

...estabilização da curva do coletor...

A biodiversidade de répteis e anfíbios tendeu a estabilização, todavia não se estabilizou. A tendência a estabilização não sugere que não haja mais espécies além das listadas no local, apenas que o incremento das espécies não ocorrerá de maneira linear em relação ao aumento do esforço amostral. Seguem abaixo o Gráfico com as curvas do coletor.

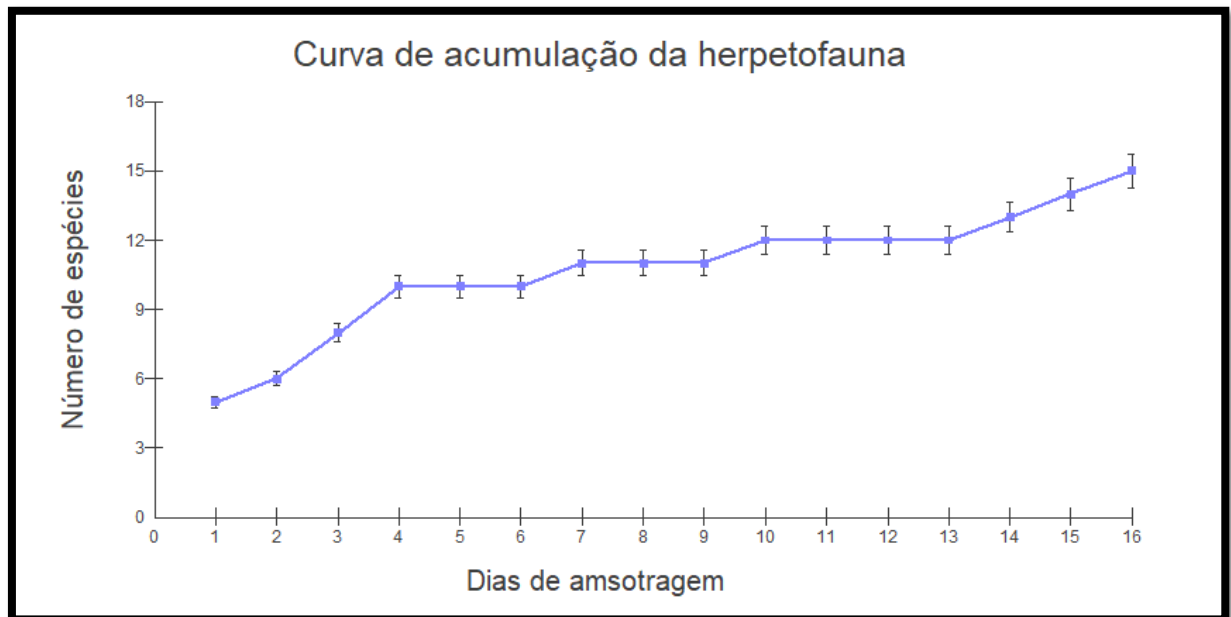


Figura 136 - Curva de acumulação de espécies para a herpetofauna na AID do empreendimento.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

➤ CONCLUSÃO

A comunidade de répteis e anfíbios registrada durante o inventariamento é representativa de remanescentes de caatinga e cerrado e de áreas abertas do norte de Minas Gerais, sendo composta em sua maioria por espécies de ampla distribuição e pouco exigentes na escolha de seu habitat.

Uma vez que as populações de anfíbios são diretamente dependentes de corpos d'água e o norte de Minas vem passando por um longo período de estiagem com a conversão de cursos hídricos intermitentes e perenes em efêmeros espera-se uma redução na biodiversidade da herpetofauna. É possível que haja reprodução em massa em períodos muito curtos, que podem não ser observados pelos biólogos. Assim uma provável diminuição na biodiversidade dos anfíbios se deve a fatores climáticos e não por interferência do empreendimento em questão.

8.5.12. MASTOFAUNA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

DN 146/2007 Art. 4º, Inciso III

... esforço amostral para cada grupo em cada fitofisionomia, contemplando a sazonalidade para cada área amostrada...

Para se realizar a caracterização da mastofauna foram percorridos cerca de 500 km em trilhas na AID do empreendimento. O levantamento da Mastofauna foi feito por meio de censos aleatórios, realizados em estradas, trilhas e picadas. Durante os censos aleatórios, procurou-se por pontos estratégicos de observação dos mamíferos ou vestígios deles, tais como poças d'água, bancos de areia (pegadas) e afloramentos rochosos (fezes e tocas). A procura por mamíferos dentro de áreas com sub-bosque denso é ineficiente, uma vez que se torna muito difícil a visualização de vestígios e os animais fogem ou permanecem escondidos ao perceberem a movimentação de humanos. Foram utilizadas dez câmeras trap com atrativos (sardinha e frutas) durante 16 dias, 24 horas por dia.

Durante todos os caminhamentos, procedeu-se a busca de evidências diretas e indiretas que confirmassem a presença de mamíferos, como pegadas, fezes, tocas, vocalizações e visualizações. Para identificação dos registros indiretos, foram utilizados guias de campo (Becker & Dalponte, 1999; Borges & Tomás, 2004; Roberto dos Reis et al., 2010), com ilustrações de formatos e medidas de pegadas, fezes ou tocas de cada espécie (Figura abaixo). Os registros obtidos foram analisados, identificados e fotografados. Evidências duvidosas em relação à identificação foram desconsideradas.



Figura 137 - A) Instalação de armadilhas fotográficas; BCD) rastreamento de vestígios.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

Para a observação de mamíferos de médio e grande porte, as espécies foram identificadas por meio de visualização, audição das vocalizações ou observação de vestígios, com auxílio de guia de campo. As visualizações foram feitas com o auxílio de binóculos (Bushnell 10X50). A técnica do playback também foi utilizada (reprodução de vocalizações previamente gravadas).

O esforço amostral para o inventário foi pautado na “curva de rarefação”, ferramenta auxiliar estatística que indica a adição ou não de novas espécies, combinado ao aumento do esforço amostral.

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso I

...lista das espécies encontradas, indicando a forma de registro e habitat, destacando as espécies ameaçadas de extinção, as endêmicas...

Segue abaixo na Tabela com a lista das espécies de mamíferos encontradas, com indicação da forma de registro e habitat, destacando as espécies ameaçadas de extinção e as endêmicas. Na tabela estão indicados os locais de ocorrência de cada uma das espécies. Após a tabela, há uma discussão sobre as consideradas raras, as não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, as passíveis de serem utilizadas como indicadores de qualidade ambiental, as de importância econômica e cinegética,

as potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, inclusive domésticas, e as migratórias e suas rotas.

Tabela 77 - Mastofauna observada na Área de Influência Direta do empreendimento.

CLASSE/ORDEM/FAMÍLIA/ESPÉCIE	Nome popular	Método	Status / Endemismos	Ocorrência	
				seco	chuvoso
CETARTIODACTYLA					
CERVIDAE					
<i>Mazamagouazoubira</i> (G. Fischer [von Waldheim], 1814)	Veado-catingueiro	V	LC/Pop. Dec. – NC – NC	x	X
CARNIVORA					
CANIDAE					
<i>Cerdocyonthous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC	x	X
MEPHITIDAE					
<i>Conepatus semistriatus</i> <u>Boddaert, 1785</u>	jaritataca	CamtrapV	LC/Pop. Unk. – NC - NC	x	
PROCYONIDAE					
<i>Procyon cancrivorus</i> (Cuvier, 1798)	Mão-pelada	V	LC/Pop. Dec. – NC - NC	x	
MUSTELIDAE					
<i>Eira barbara</i>	irara	vi			x
DIDELPHIMORPHIA					
DIDELPHIDAE					
<i>Didelphis albiventris</i>	saruê	V camtrap	LC/Pop. Sta		X
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-peba	V	LC/Pop. Sta. – NC – NC		X
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	vi	LC/Pop. Sta. – NC – NC		x
PRIMATES					
CEBIDAE					
<i>Callithrix geoffroyi</i>	Sagui-de-cara-branca	Vi	LC/Pop. Inc. – NC – NC Endêmico do corredor cental da mata atlântica	x	X

Legenda. Método: vi = visual, v = vestígios. Status: VU = vulnerável, NT = quase ameaçada, LC = pouco preocupante / Pop. Dec. = população decrescente, Pop. Inc. = população crescente, Pop. Sta. = população estável. NC = não consta.

Fonte: Vektor Ambiental e Urbanística, 2020.

Seguem alguns dos registros efetuados:

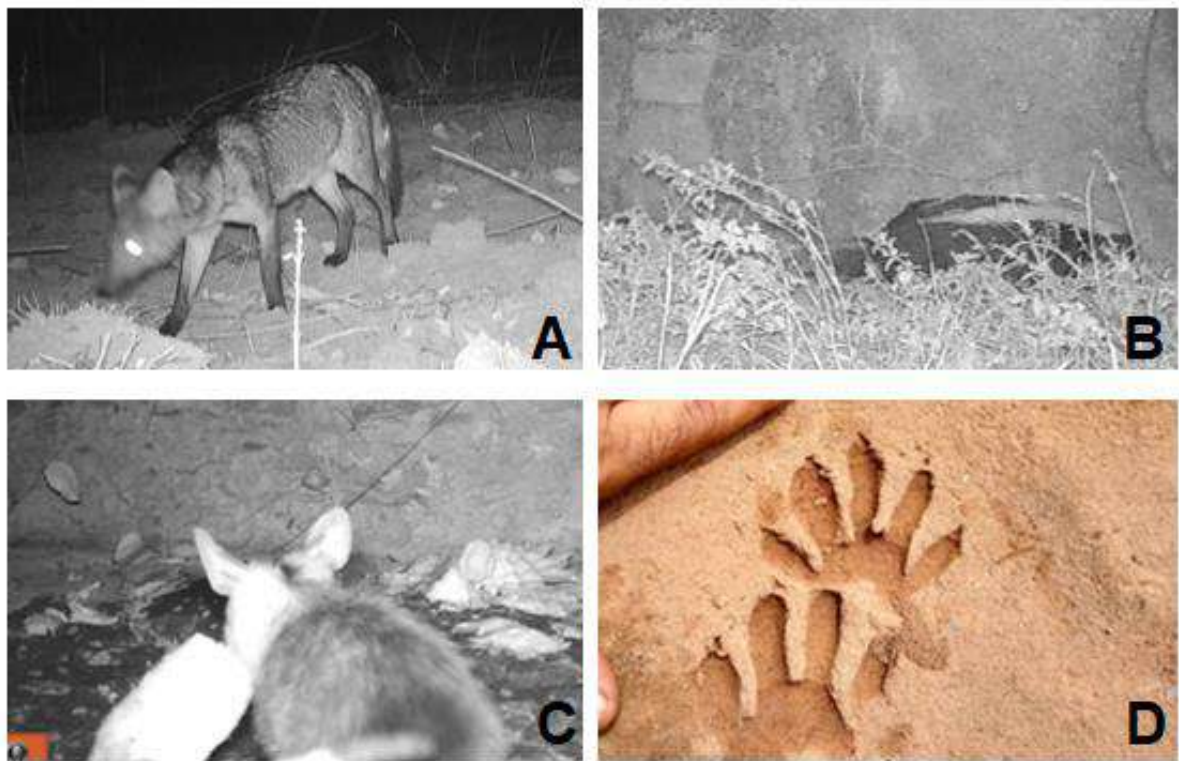


Figura 138 - Individuos de **A)** cachorro-do-mato; **B)** jaritataca; **C)** saruiê; e pegada de **D)** mão-pelada.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

Os valores observados para a diversidade a abundância da mastofauna seguem nos **Gráficos** abaixo:

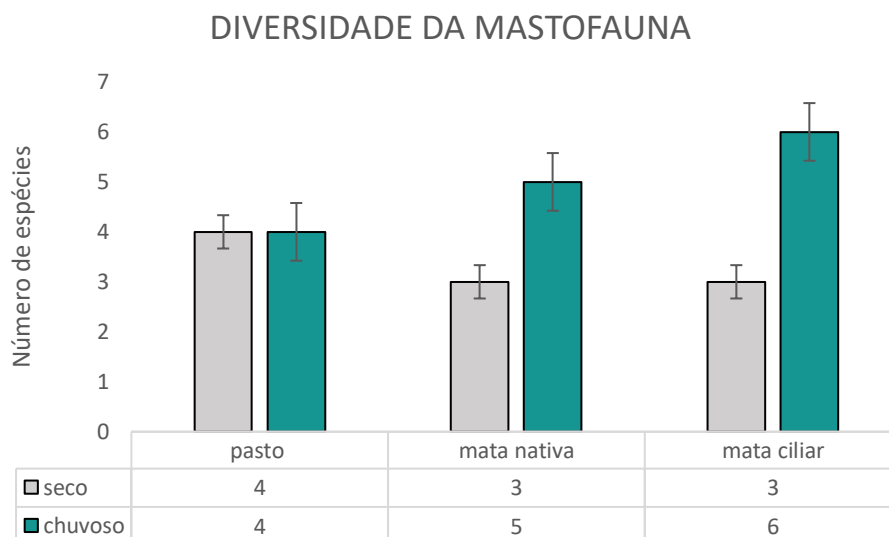


Figura 139 - Diversidade de mamíferos na AID do empreendimento.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

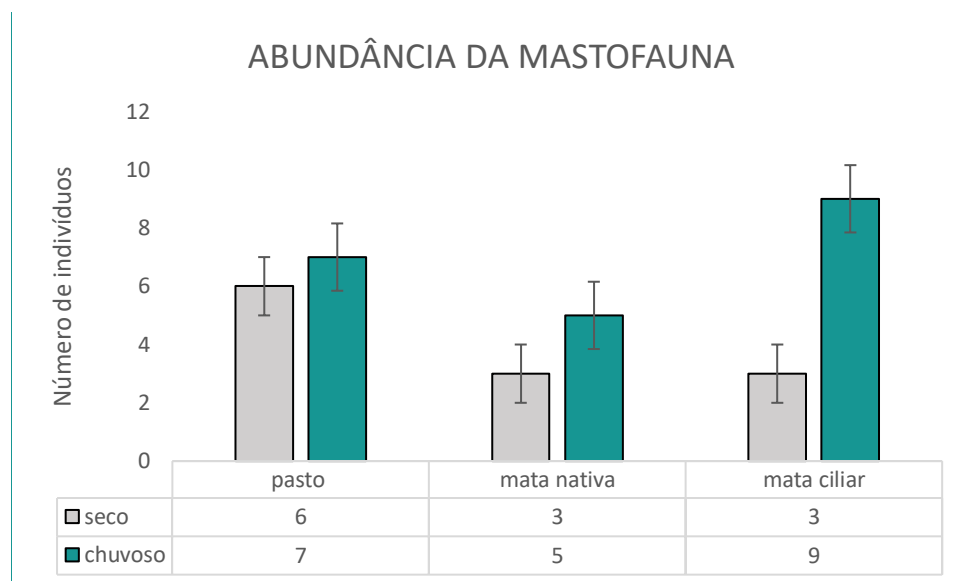


Figura 140 - Abundância de mamíferos na AID do empreendimento.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

Dentre as espécies observadas na AID do empreendimento nenhuma encontram-se sob algum grau de ameaça segundo as listas internacionais, brasileiras ou estaduais. A espécie *Callithrix geoffroyi* é considerada endêmica do corredor central da mata atlântica. A fauna local é composta por animais com ampla distribuição, tolerantes a ambientes degradados.

Assim a fauna registrada para a área de expansão do empreendimento Cava Sul é semelhante área adjacente, já licenciada, com apenas o *Callithrix geoffroyi* classificada sob algum grau de atenção especial.

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso I

...as passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental...

Uma vez que todas as espécies observadas são tolerantes a ambientes antropizados, todavia não são exclusivas destes ambientes, não pode-se definir nenhuma destas espécies como bioindicadoras.

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso I

...as de importância econômica e cinegética...

Algumas espécies de mamíferos observadas podem sofrer pressão de caça como o veado-catingueiro, muitas das vezes para o consumo da sua carne.

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso I

...as potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, inclusive domésticas, e as migratórias e suas rotas...

Não foram observadas espécies invasoras ou de risco epidemiológico, inclusive domésticas e nem espécies migratórias.

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso III

... esforço e eficiência amostral, parâmetros de riqueza e abundância das espécies, índice de diversidade e demais análises estatísticas pertinentes, por fitofisionomia e grupo inventariado, contemplando a sazonalidade em cada área amostrada ...

Todos os métodos de amostragem foram eficientes para o levantamento de dados sobre a fauna local, todavia a maior diversidade foi amostrada por meio de armadilhas

A maior diversidade de mamíferos foi observada nas áreas de matas ciliares, que apresentam mais recursos como alimentos e água para os animais, além dos bancos de areia e lama próximos a água conservam pegadas dos animais que acabam sendo registrados em tal área.

Os maiores índices de diversidade foram observados nas matas nativas. Os valores dos índices de biodiversidade de Shannon-Wiener e de Simpson seguem nas tabelas a seguir (Tabela abaixo)

Tabela 78 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener para mastofauna na AID do empreendimento no período seco

Variáveis	Pasto	Mata nativa	Mata ciliar
Índice de Shannon-Wiener	0.404	0.645	1.002
Máxima diversidade	0.954	0.954	0.954
Homogeneidade	0.388	0.585	0.900
Heterogeneidade	0.6120	0.415	0.100

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

Tabela 79 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener para mastofauna na AID do empreendimento no período chuvoso.

Variáveis	Pasto	Mata nativa	Mata ciliar
Índice de Shannon-Wiener	0.301	0.6674	1.1285
Máxima diversidade	1.2553	1.2553	1.2553
Homogeneidade	0.2398	0.5317	0.899
Heterogeneidade	0.7602	0.4683	0.101

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

Referente ao período seco, segundo a ANOVA não houve diferença estatística significativa entre as biodiversidades entre fisionomias. Em uma ANOVA o valor “F” representa o quanto desiguais são os grupos e o valor “p” a probabilidade da desigualdade se repetir em novas comparações, assim o valor F, em eventos biológicos, tende a ser de grande importância. O valor $F = 0.8232$ é baixo, indicando baixa variação entre os grupos observados, ou indicando que não há variação entre a biodiversidade nessas fisionomias e entre períodos amostrais.

No período chuvoso, segundo a ANOVA houve diferença estatística significativa entre as biodiversidades entre fisionomias (**Tabela abaixo**). Em uma ANOVA o valor “F” representa o quanto desiguais são os grupos e o valor “p” a probabilidade da desigualdade se repetir em novas comparações, assim o valor F, em eventos biológicos, tende a ser de grande importância. O valor $F = 9.2689$ é baixo, indicando baixa variação entre os grupos observados.

Tabela 80 - ANOVA da biodiversidade de mamíferos na AID do empreendimento no período chuvoso.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	2	33.037	16.519
Erro	51	90.889	1.782
F =	9.2689		
(p) =	0.0006		
Média (Coluna 1) =pasto	0.1111		
Média (Coluna 2) =mata nativa	0.7778		
Média (Coluna 3) =mata ciliar	2		
Tukey:	Diferença	Q	(p)
Médias (1 a 2) =	0.6667	2.1187	ns
Médias (1 a 3) =	1.8889	6.0031	< 0.01
Médias (2 a 3) =	1.2222	3.8843	< 0.05

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso V

...estabilização da curva do coletor...

A curva do coletor tendeu a estabilização, assim consideramos o esforço amostral suficiente, sendo apresentado dados robustos e confiáveis. A tendência a estabilização não sugere que não haja mais espécies além das listadas no local, apenas que o incremento das espécies não ocorrerá de maneira linear em relação ao aumento do esforço amostral (**Gráfico abaixo**).

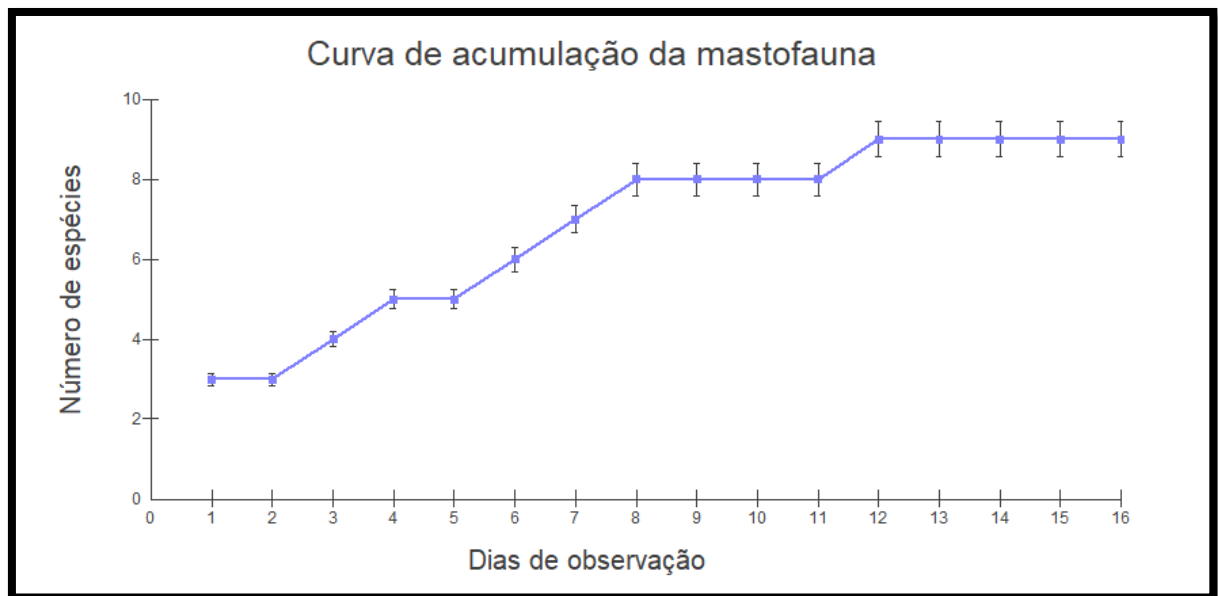


Figura 141 - Curva do coletor para a mastofauna presente na AID do empreendimento.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

➤ CONCLUSÃO

A mastofauna observada é composta por espécies tolerantes a ambientes degradados e com ampla distribuição. Não foram observadas espécies raras ou ameaçadas de extinção. Também não foram observadas espécies que necessitam de áreas amplas e nem de habitats específicos como áreas mais úmidas ou florestas clímax.

Não foram observados cães ou gatos domésticos que pudessem eventualmente vir a transmitir doenças para os animais silvestres ou predá-los.

Tomando como referência os resultados do inventariamento de fauna concluímos que a instalação e operação do empreendimento não causarão a extinção local ou afastamento de espécies raras ou ameaçadas.

8.5.13. ICTIOFAUNA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso V

... esforço amostral para cada grupo em cada fitofisionomia, contemplando a sazonalidade para cada área amostrada...

O levantamento da ictiofauna presente na AID da área pleiteada para a ampliação do empreendimento se deu através de duas campanhas com captura em campo (pesca científica) nos dias 17 a 21/02/2018 (período chuvoso) e 18 a 23/04/2018 (período seco). Os dados levantados foram apresentados no

Estudo de Impactos Ambientais apresentado pelo empreendedor para a obtenção da Licença Prévia e de Licença de Instalação do Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa Cava Norte, a saber Processo Administrativo SEMAD nº06839/2017/001/2018, expedida em 06/10/2019. O levantamento da ictiofauna apresentado foi sugerido pelo deferimento (PU Nº 294880/2019). A amostragem é representativa da área de expansão uma vez que foi realizada nos mesmos cursos hídricos e microbacia da Cava Norte.

A coleta de dados, para cada ponto de amostragem e os procedimentos metodológicos foram aplicados de acordo com as características fisiográficas de cada curso hídrico. Realizaram-se capturas ativas da ictiofauna utilizando peneiras e tarrafas. A captura com redes de espera ou com tarrafas exige que os cursos hídricos apresentem profundidades e larguras superior ao dos equipamentos utilizados, o que nem sempre ocorre.

Nos pontos amostrais de maior porte foram realizadas amostragens ativas com tarrafa de tamanho de malha de 3 cm (medidas entre nós opostos), sendo que as tentativas de captura com esses artefatos ocorreram de forma padronizada (10 lances), de acordo com as limitações proporcionadas pelos locais de coleta. O esforço amostral deste estudo foi padronizado em uma hora/homens para cada ponto nas amostragens por peneira. A identificação foi realizada em campo e os peixes devolvidos ao curso hídrico imediatamente após a tomada de seus dados biométricos. Na planilha de campo os peixes foram registrados conforme as respectivas datas de coleta, ponto de amostragem, ambiente de captura e artefato de pesca utilizado.

Segue abaixo as imagens dos pontos amostrais para captura da ictiofauna presente na AID do empreendimento.





Figura AB) métodos de coleta de dados. **CDEFGH)** pontos 1, 2, 3, 4, 4, 6 respectivamente.
Fonte: NEO/SIGMA, 2018

Foi realizado o levantamento da ictiofauna da área de influência do projeto contemplando seis pontos de amostragem pertencentes à Bacia do Rio Jequitinhonha, município de Itinga, em Minas Gerais.

Os pontos de amostragem do levantamento foram relacionados no quadro a seguir, com suas respectivas localizações, caracterização, georreferenciamento e o método empregado em cada local (Tabela 81). A disposição dos pontos amostrais segue na Figura 142.

Tabela 81: Pontos de amostragem da ictiofauna nas áreas de influência do empreendimento.

Ponto	Bacia hidrográfica federal	Localização	Coordenadas geográficas		Altitude	Método
			X	Y		
P1	Rio Jequitinhonha	Sem denominações	192351	8146847	295	Peneira
P2	Rio Jequitinhonha	Sem denominações	193339	8148462	277	Peneira
P3	Rio Jequitinhonha	Sem denominações	193951	8149118	278	Peneira
P4	Rio Jequitinhonha	Sem denominações	194091	8151202	255	Peneira
P5	Rio Jequitinhonha	Ribeirão Piauí	190802	8148498	267	Peneira
P6	Rio Jequitinhonha	Ribeirão Piauí	190101	8146995	264	Peneira

Fonte: Estudo de Impactos Ambientais – NEO/SIGMA - 2018

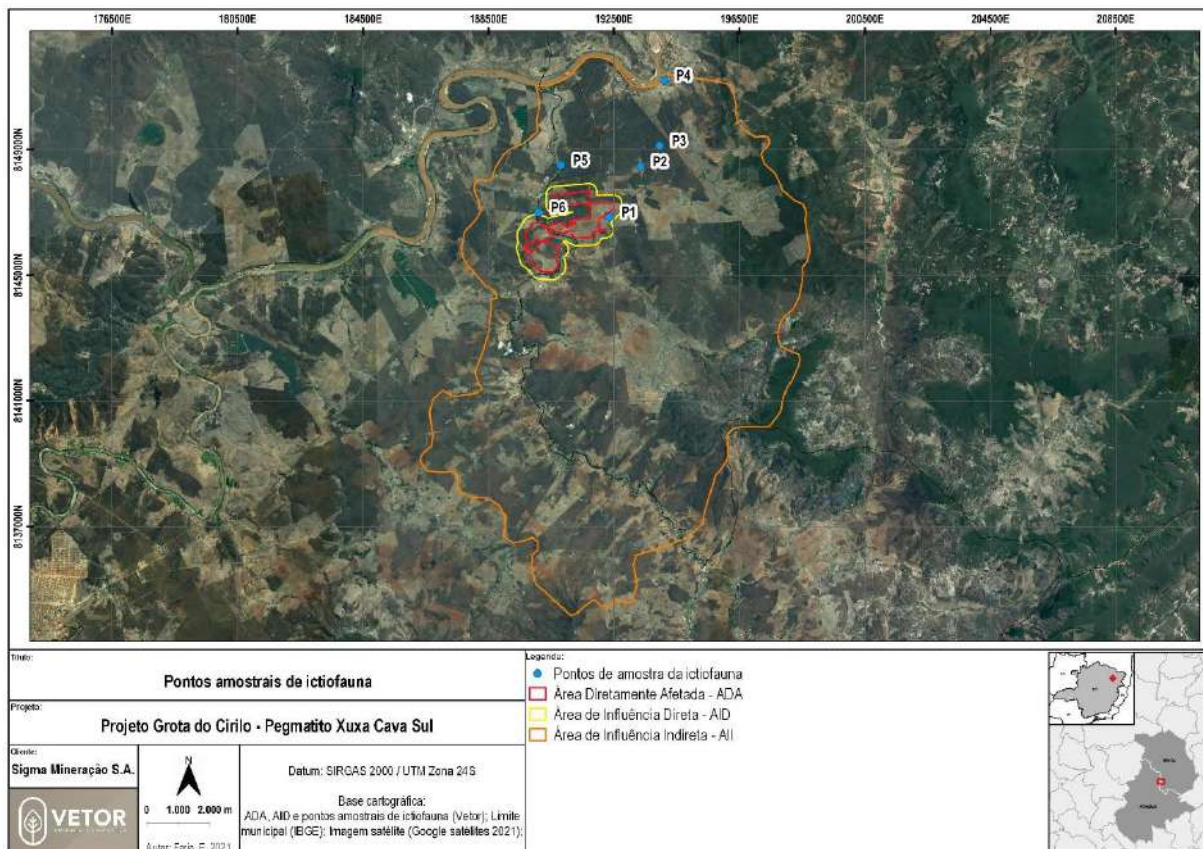


Figura 142: Disposição dos pontos amostrais para ictiofauna.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso I

...lista das espécies encontradas, indicando a forma de registro e habitat, destacando as espécies ameaçadas de extinção, as endêmicas...

Durante a caracterização da ictiofauna capturaram-se 122 indivíduos pertencentes a nove espécies, quatro ordens e cinco famílias (NEO/SIGMA, 2018). A lista de espécies registradas segue na Tabela 82.

Tabela 82: Lista de espécies registradas durante o levantamento da ictiofauna da área de influência.

Táxon	Nome popular	Abundância	Ponto de amostragem	Tipo de registro	Status de ameaça		
					MG	BR	GLB
Ordem Characiformes							
Família Characidae							
<i>Astyanaxaff.bimaculatus</i>	lambari-do-rabo-amarelo	41	P1,P4,P5, P6	Peneira	NL	NL	NL
<i>Astyanaxaff.fasciatus</i>	lambari-do-rabo-vermelho	3	P4	Peneira	NL	NL	NL
<i>Astyanaxsp.</i>	lambari	4	P6	Peneira	NL	NL	NL
<i>Hasemaniasp.</i>	piaba	2	P4	Peneira	NL	NL	NL
<i>Knodusmoenkhausii*</i>	piaba	52	P4, P5, P6	Peneira	NL	NL	NL
Família Erythrinidae							
<i>Hopliasmalabaricus</i>	traíra	1	P1	Peneira	NL	NL	NL
Ordem Cyprinodontiformes							
Família Poeciliidae							
<i>Poeciliareticulata*</i>	Barrigudinho ou guarú	16	P4	Peneira	NL	NL	NL
Ordem Perciformes							
Família Cichlidae							
<i>Geophagus brasiliensis</i>	acará	2	P4	Peneira	NL	NL	NL
Ordem Siluriformes							
Família Callichthyidae							
<i>Hoplosternumlittorale</i>	tamboatá	1	P1	Peneira	NL	NL	NL

Legenda: Status de Ameaça–MG = Espécie ameaçada de extinção em nível estadual (COPAM, 2010), BR = Espécieameaçada de extinção em nível federal (ICMBIO, 2018), GLB = Espécie ameaçada de extinção em nível global (IUCN, 2018); CR= Criticamente em Perigo; NL = Não Listada; VU = Vulnerável. * = Espécies Exóticas.

Fonte: Estudo de Impactos Ambientais – NEO/SIGMA - 2018

Conforme dados supracitados, a ordem predominante foi Characiformes, com 6 espécies, o que corresponde a 66,67%; em seguida vem: Cyprinodontiformes, Perciformes, Siluriformes com 1 espécie (11,11%). Alguns dos indivíduos capturados estão na Figura 143.





Figura 143: Indivíduo de AB) *Astyanaxaff. bimaculatus* (lambari-do-rabo-amarelo); CD) *Astyanaxaff. fasciatus* (lambari-do-rabo-vermelho); E) *Astyanaxsp.* (lambari); F) *Poecilia reticulata* (barrigudinho); G) *Geophagus brasiliensis* (acará); H) *Hoplosternum littorale*.

Fonte: NEO/SIGMA, 2018

Em corpos d'água localizados em regiões neotropicais é normal encontrar um padrão de predominância de espécies pertencentes a determinada ordem (LOWE MCCONNEL, 1999), sendo que a Characiformes é uma das maiores ordens de peixes de água doce encontrada na região Neotropical (SANTOS, 2015, apud, NEO/SIGMA, 2018) (Gráfico 120).

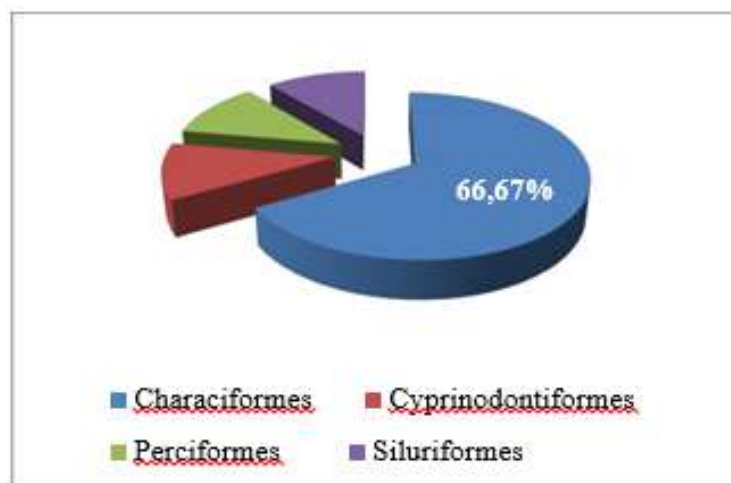


Figura 144: Percentual de espécies por ordem durante o levantamento da ictiofauna.

Fonte: Estudo de Impactos Ambientais – NEO/SIGMA - 2018

A Characidae foi a família com o maior número de espécies encontradas com 5 espécies (55,56%); seguida de Callichthyidae, Cichlidae, Erythrinidae e Poeciliidae com 1 espécie (11,11%). A família Characidae foi a mais diversa dentre todas registradas. A grande diversidade da família Characidae é decorrente da ampla distribuição de suas espécies em água doce, além de ser caracterizado como o grupo mais bem-sucedido nos habitats neotropicais (MIRANDE, 2010, apud, NEO/SIGMA, 2018).

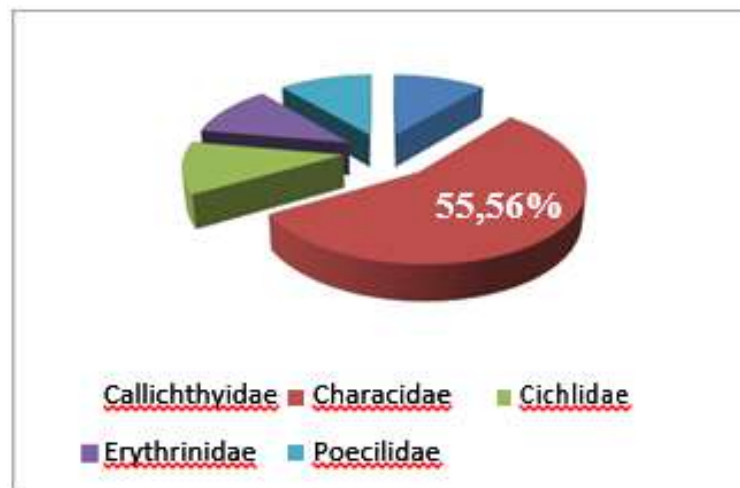


Figura 145: Percentual de espécies por família durante o levantamento da ictiofauna.
Fonte: Estudo de Impactos Ambientais – NEO/SIGMA - 2018

As espécies com maior abundância foram: *Knodusmoenkhausii*: foram capturados 52 indivíduos (42,62%); seguida de *Astyanaxaff. bimaculatus* com 41 (33,61%), *Poeciliareticulata* com 16 (13,11%); *Astyanax sp.* com 4 (3,28%); *Astyanaxaff. fasciatus* com 3 (2,46%); *Geophagus brasiliensis* e *Hasemania sp.* com 2 (1,64%) e *Hopliasmalabaricus*, *Hoplosternumlittorale* com 1 (0,82%). Encontrou-se a espécie *Knodusmoenkhausii* em três dos seis pontos de amostragem. Essa espécie se mostrou amplamente adaptada às condições dos ambientes onde foram encontradas. Essa espécie é encontrada em ambientes aquáticos diversos (VIEIRA et al., 2015, apud, NEO/SIGMA, 2018).

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso I

...as potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, inclusive domésticas, e as migratórias e suas rotas...

Quanto à introdução de espécies exóticas, Minas Gerais, com o registro de 85 espécies não nativas detectadas, lidera as introduções de peixes no país e na América do Sul (SANTOS et al., 2012). No estudo realizado em 2018 (NEO/SIGMA), verificou-se a ocorrência de duas espécies exóticas na bacia do rio Jequitinhonha, sendo elas: *Poeciliareticulata* (barrigudinho) e *Knodusmoenkhausii* (piaba), as quais são espécies que estão amplamente distribuídas nas bacias brasileiras.

É importante salientar que a presença de espécies exóticas pode acarretar vários problemas às espécies nativas, como por exemplo, alterações no ambiente e redução dos locais de desova, de forma que podem ser utilizadas como indicadoras de integridade biótica (NEO/SIGMA, 2018), o que ocorre muitas vezes a partir de escapes de tanques do tipo pesque-pague, atividade em franca ascensão em diversas regiões do país (MIRANDA, 2012).

DN 146/2007 Art. 5º, Inciso III

... esforço e eficiência amostral, parâmetros de riqueza e abundância das espécies, índice de diversidade e demais análises estatísticas pertinentes, por fitofisionomia e grupo inventariado, contemplando a sazonalidade em cada área amostrada...

Na tabela abaixo constam os índices de diversidade da ictiofauna presente na AID do empreendimento. Segue na Tabela a abundância relativa e riqueza de espécies capturadas por ponto amostral durante o levantamento da ictiofauna da área de influência do projeto.

Tabela 83: Abundância relativa e riqueza de espécies capturadas por ponto amostral da ictiofauna

Espécies	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Total Geral
<i>Astyanaxaff.bimaculatus</i>	3,28%	0,00%	0,00%	8,20%	8,20%	13,93%	33,61%
<i>Astyanaxaff.fasciatus</i>	0,00%	0,00%	0,00%	2,46%	0,00%	0,00%	2,46%
<i>Astyanaxsp.</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,28%	3,28%
<i>Geophagus brasiliensis</i>	0,00%	0,00%	0,00%	1,64%	0,00%	0,00%	1,64%
<i>Hasemaniasp.</i>	0,00%	0,00%	0,00%	1,64%	0,00%	0,00%	1,64%
<i>Hopliasmalabaricus</i>	0,82%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,82%
<i>Hoplosternumlittrale</i>	0,82%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,82%
<i>Knodusmoenkusii</i>	0,00%	0,00%	0,00%	2,46%	13,93%	26,23%	42,62%
<i>Poeciliareticulata</i>	0,00%	0,00%	0,00%	13,11%	0,00%	0,00%	13,11%
Abundância relativa	4,92%	0,00%	0,00%	29,51%	22,13%	43,44%	100,00%
Riqueza de espécies	3	0	0	6	2	3	9

Fonte: Estudo de Impactos Ambientais – NEO/SIGMA - 2018

Diante da análise do quadro acima, o ponto de amostragem que apresentou maior riqueza foi o P4. Já a maior abundância relativa foi observada no ponto de amostragem P6. Os dois tributários são de porte maior em comparação com os demais, o que proporciona melhor aplicação das metodologias de coleta com melhor custo energético/benefício, no caso maior chances de captura (NEO/SIGMA, 2018).

Os cursos d'água tributários de maior porte, geralmente, apresentam maior profundidade, com maior estratificação de ambientes aquáticos com diferentes tipos de habitats, diminui competição e possibilitam a proliferação de espécies ícticas (NEO/SIGMA, 2018). Nos pontos de amostragem P2 e P3, conforme quadro acima, apresentaram riqueza e abundância igual a 0 (Figura 146).

O gráfico a seguir apresenta a riqueza de espécies capturadas por ponto de amostragem durante o levantamento da ictiofauna da área de influência.

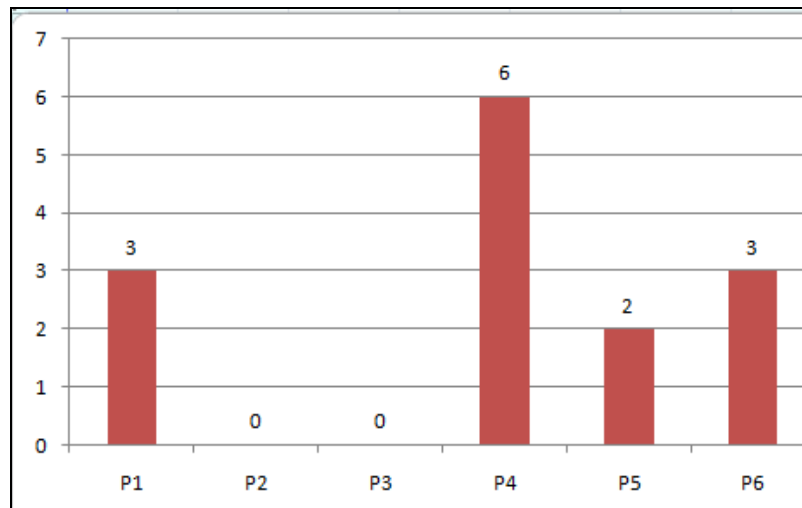


Figura 146: Abundância relativa e riqueza de espécies capturadas por ponto amostral da ictiofauna.
Fonte: Estudo de Impactos Ambientais – NEO/SIGMA - 2018

A espécie *Astyanax aff. bimaculatus* (lambari-do-rabo-amarelo) apareceu em 4 dos 6 pontos de amostragem executados. Essa é uma espécie de pequeno porte e foi encontrada em ambientes diversos com características lânticas e lóxicas da região, mostrando grande adaptação aos ambientes amostrados.

Medidas de diversidade, combinadas com outros índices de estrutura de comunidades e composição de espécies, têm sido usadas com bastante frequência na avaliação de mudanças em comunidades de peixes e da qualidade ambiental dos sistemas dulcícolas (TREMMAIN & ADAMS, 1995, apud, NEO/SIGMA, 2018).

Os valores de diversidade e equitabilidade obtidos nas amostragens quantitativas para cada um dos pontos de amostragem encontram-se no gráfico a seguir.

O P4 foi o ponto que apresentou maior índice de diversidade de espécies. Já o ponto P5 apresentou a maior equitabilidade. Uma vez que não apresentaram espécies, não foi possível medir os índices nos pontos P2 e P3 (NEO/SIGMA, 2018).

O gráfico a seguir mostra o índice de diversidade shannon_H e equitabilidade por ponto de amostragem durante o levantamento da ictiofauna.

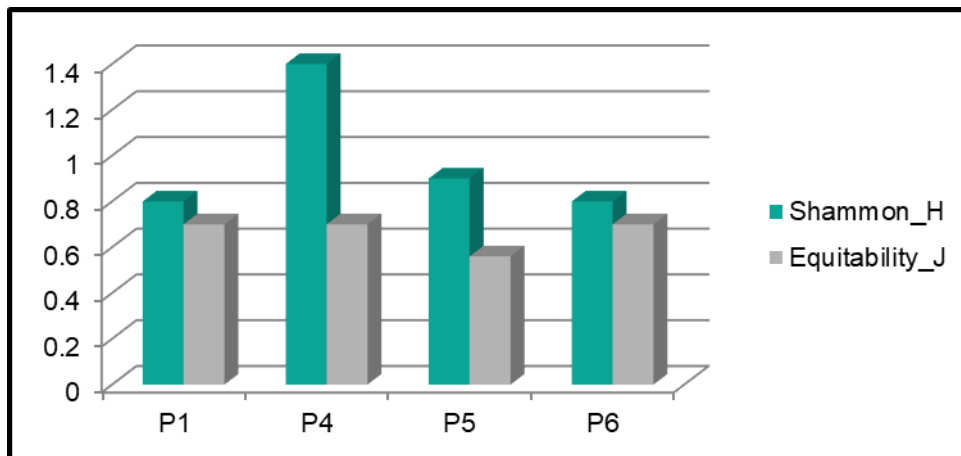


Figura 147: Índice de diversidade shannon_H e equitabilidade por ponto de amostragem.
Fonte: Estudo de Impactos Ambientais – NEO/SIGMA - 2018

Verificou-se a presença de comunidades diferentes de peixes, conforme análise de similaridade. A maior similaridade encontrada foi entre os pontos P4 e P5, isso pode ter ocorrido por esses pontos de amostragem apresentar espécies registradas iguais e estarem localizadas no mesmo tributário, porém em locais diferentes (NEO/SIGMA, 2018) (Figura 148).

Pode-se considerar que a equitativa é diretamente relacionada com a diversidade, quanto mais equitativa é uma população ou comunidade maior é a diversidade local (NEO/SIGMA, 2018).

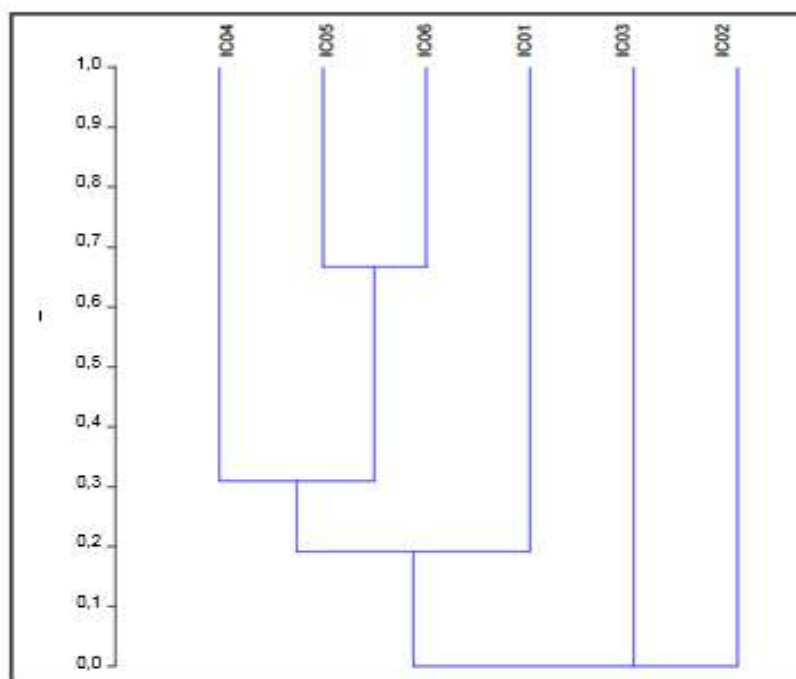


Figura 148: Dendograma de similaridade observada durante o levantamento da ictiofauna da área.
Fonte: Estudo de Impactos Ambientais – NEO/SIGMA - 2018

A curva de rarefação tendeu a estabilização, porém não se estabilizou, assim sugere-se que durante o monitoramento de fauna, com a ampliação do desenho amostral o número de espécies registradas será acrescido de novas espécies (Figura 149).

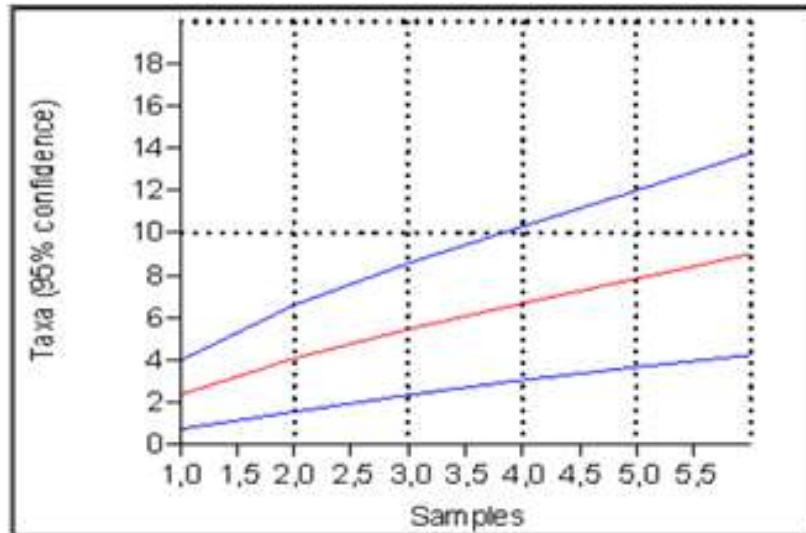


Figura 149: Curva de acúmulo de espécies para amostragem total da ictiofauna.

Fonte: Estudo de Impactos Ambientais – NEO/SIGMA - 2018

➤ CONCLUSÃO

A ictiofauna registrada durante o inventariamento de ictiofauna é representativa da bacia do rio Jequitinhonha sendo composta em sua maioria por espécies de ampla distribuição e pouco exigentes na escolha de seu habitat. As espécies *Poeciliareticulata* (barrigudinho) e *Knodusmoenkhausii* (piaba) exóticas da bacia do rio Jequitinhonha estão amplamente distribuídas nas bacias brasileiras.

Tomando como referência a biologia das espécies registradas durante o inventariamento da ictiofauna pode-se afirmar que a operação do empreendimento dificilmente causará o afugentamento ou extinção local de tais espécies.

Uma vez que as populações de peixes são diretamente dependentes de corpos d'água e o norte de Minas vem passando por um longo período de estiagem com a conversão de cursos hídricos intermitentes e perenes em efêmeros espera-se uma redução na biodiversidade da ictiofauna. Assim uma provável diminuição na biodiversidade da ictiofauna se deve a fatores climáticos e não por interferência do empreendimento.

9. DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO

O diagnóstico do meio socioeconômico tem como premissa caracterizar o contexto e as dinâmicas sociais, econômicas, culturais, espaciais locais e regionais em que o empreendimento se insere, bem como traçar um perfil das comunidades afetadas pelo projeto em análise, identificando os atores envolvidos, analisando suas relações com o ambiente em que vivem e reconhecendo os impactos percebidos pela própria comunidade.

O objetivo geral da elaboração do diagnóstico socioeconômico é construir um conjunto de informações relevantes que caracterizem a situação da região, entendendo os padrões de ocupação, os regimes produtivos, as relações sociais, a história de vida e as relações que ligam o homem ao espaço em que vive.

Esse entendimento parte do pressuposto de que a população envolvida com o desenvolvimento da atividade em questão não será somente “atingida” ou “afetada”, mas será a população que se relacionará com a atividade no período de sua implantação e operação. Neste contexto, as Áreas de Influência do Meio Socioeconômico foram devidamente delimitadas de acordo com a metodologia apresentada nas definições.

Conhecendo o modo de vida e aspirações das populações envolvidas, é possível compreender os potenciais efeitos que as atividades previstas para o projeto causarão sobre essas populações, destacando os aspectos que mais serão afetados.

O meio antrópico do projeto é caracterizado pela existência de poucas comunidades em seu entorno. Para definição da Área Influência Direta adotou-se como metodologia a definição de um *buffer* de 1.500 metros ao redor da ADA. Considerou-se a comunidade Barreiro, como sendo a mais susceptível aos impactos a serem gerados.

A figura a seguir apresenta a Área de Influência Indireta do meio socioeconômico, onde foram delimitados os municípios de Itinga e de Araçuaí, considerando a sua proximidade.

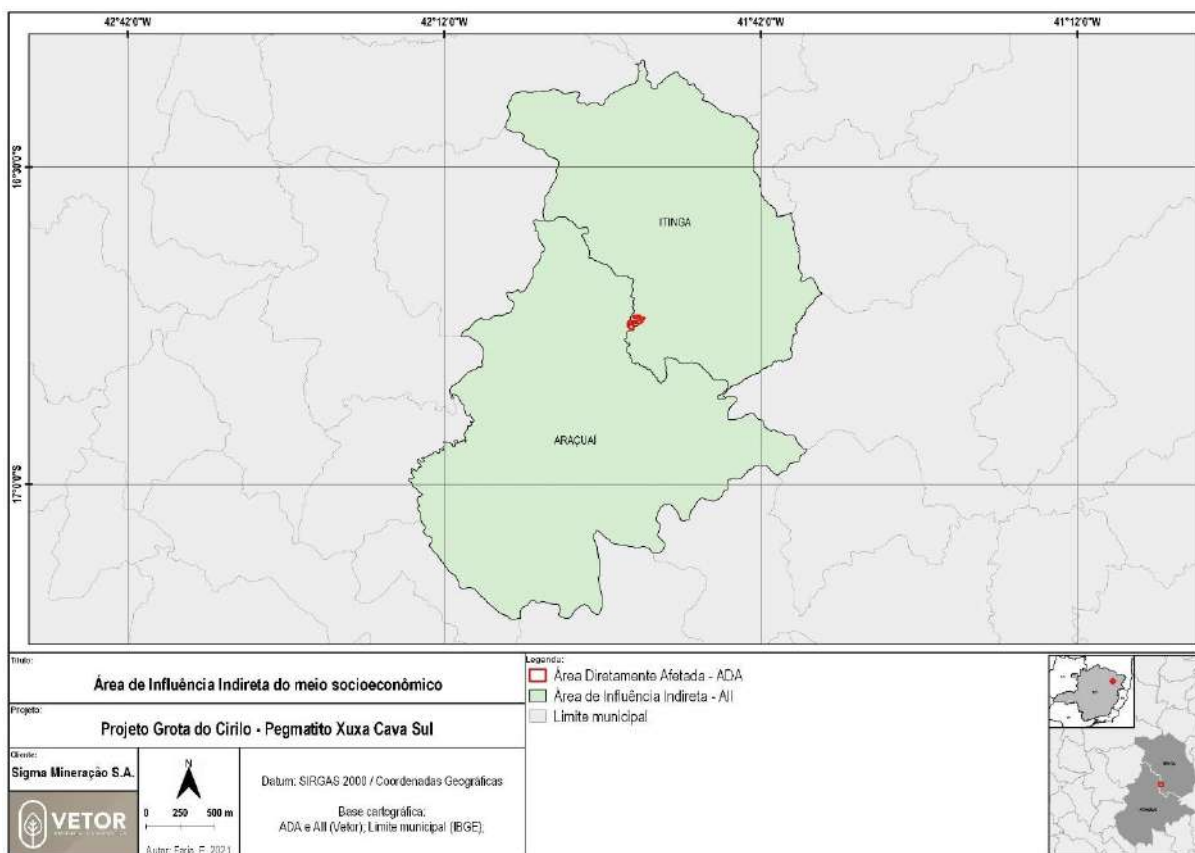


Figura 150 -Inserção do empreendimento.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, (2020).

9.1. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DE ITINGA/MG

Com uma área total de 1.649,622 Km² e uma população estimada em 2019 de 14.990 mil habitantes, o município de Itinga está localizado na região do Vale do Rio Jequitinhonha, no Norte do Estado de Minas Gerais. Na tabela abaixo, está sintetizada a caracterização territorial do município:

Tabela 84 -Caracterização do território.

Área	Faixa de IDHM (2010)	População (Estimativa IBGE-2010)	Densidade Demográfica	Ano de Instalação	Microrregião	Mesorregião
1646,34 km ²	0,600	14.407 hab	8,75 hab/km ²	1943	Araçuaí	Jequitinhonha

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano (2020).

9.1.1. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Com relação ao contexto de uso e ocupação do solo na área urbana de Itinga, foi registrado, em 2010, que dos 3.785 domicílios particulares permanentes que integram o município, 52,73% correspondem

à imóvel urbano e 47,27% correspondem domicílio rural (IBGE, 2010). A tabela a seguir demonstra a situação domiciliar.

Tabela 85 - Situação domiciliar.

Situação domiciliar	Nº	%
Urbana	1.789	47,27
Rural	1.996	52,73

Fonte: Cidades, IBGE (2010).

Em termos de uso e ocupação do solo urbano, o uso residencial unifamiliar é predominante, representado por edificações do tipo casa. Pontualmente, se distribuem os usos não residenciais, representados pelos estabelecimentos comerciais e de serviços e usos institucionais, como os equipamentos comunitários e núcleos religiosos.

Com relação aos dados rurais, de acordo com o Censo Agropecuário de 2017, observa-se na tabela a seguir, a evolução agropecuária no solo no Município de Itinga.

Tabela 86 - Evolução do uso agropecuário do solo.

Uso agropecuário do solo	Nº de estabelecimentos agropecuários		Área (ha)	
Cultivo de flores	5	0,13	-	-
Lavouras permanentes	377	9,98	788	0,94
Lavouras temporárias	726	19,22	2286	2,73
Pastagens naturais	391	10,35	13876	16,58
Pastagens plantadas em boas condições	515	13,63	18171	21,72
Pastagens plantadas em más condições	209	5,53	4107	4,91
Matas ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	435	11,51	10701	12,79
Matas e/ou Florestas naturais	39	1,03	5047	6,03
Matas ou florestas plantadas	5	0,13	-	-
Sistemas agroflorestais - área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastoreio por animais	135	3,57	7195	8,60
Lâmina d'água, tanques, lagos, açudes, área de águas públicas para aquicultura, de construções, benfeitorias ou caminhos, de terras degradadas e de terras inaproveitáveis	941	24,91	21498	25,69

Fonte: Censo Agropecuário (2017).

De modo geral, nota-se que em 2017 o uso agropecuário do solo, com a maior área (21.498 ha), são as lâminas d'água, os tanques, lagos, açudes, as áreas de águas públicas para aquicultura, de construções, benfeitorias ou caminhos, terras degradadas e de terras inaproveitáveis (IBGE, 2017).

Na pecuária, a criação de bovino é a maior na região, com rebanho efetivo de 23.435 cabeças e 743 estabelecimentos agropecuários. Nas lavouras permanentes destaca-se a produção de banana, com valor da produção nos estabelecimentos agropecuários de 50 pés e mais de 1.372,156 (x 1000) R\$. Sobre as lavouras temporárias, os principais tipos de cultivo são cana de açúcar, mandioca, abobora. (IBGE, 2017).

9.1.2. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

O IDHM de Itinga era 0,600, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,600 e 0,699). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é a Longevidade, com índice de 0,797, seguida de Renda, com índice de 0,559 e de Educação com índice de 0,484, conforme sintetizado na tabela abaixo.

Tabela 87 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.

IDHM e componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,083	0,277	0,484
% de 18 anos ou mais com fundamental completo	7,40	19,14	28,49
% de 5 a 6 anos na escola	10,19	46,19	87,89
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental ou com fundamental completo	14,88	50,49	84,07
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	7,54	22,79	50,12
% de 18 a 20 anos com médio completo	2,76	13,56	29,98
IDHM Longevidade	0,616	0,698	0,797
Esperança de vida ao nascer	61,95	66,88	72,83
IDHM Renda	0,411	0,442	0,559
Renda per capita	103,08	125,35	260,00

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.

Nos anos entre 2000 e 2010, o IDHM passou de 0,440 para 0,600, uma taxa de crescimento de 36,36%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 71,43% entre 2000 e 2010. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação, com crescimento de 0,207, seguida por Renda e Longevidade.

Entre 1991 e 2000, o IDHM passou de 0,276 para 0,440, uma taxa de crescimento de 59,42%. O hiato de desenvolvimento humano foi reduzido em 77,35% entre 1991 e 2000. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação, com crescimento de 0,194, seguida por Longevidade e Renda.

De 1991 a 2010, o IDHM do município passou de 0,276 para 0,600, enquanto o IDHM do estado passou de 0,478 para 0,731. Isso implica em uma taxa de crescimento de 117,39% para o município e 52% para o estado e em uma taxa de redução do hiato de desenvolvimento humano de 55,25% para o município e 53,85% para o estado. No município, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação, com crescimento de 0,401, seguida por Longevidade e Renda. No estado, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação, com crescimento de 0,358, seguida por Longevidade e Renda.

9.1.3. POPULAÇÃO

Segundo dados do IBGE, a população de Itinga em 2010 era de 14.407 pessoas, já em 2019 o número de habitantes aumentou para 14.990 pessoas. A taxa média de crescimento anual entre esse período foi de 0,44%.

Entre 1991 a 2000, a taxa média de crescimento do município foi de - 0,09%. Quando comparado à taxa de crescimento no estado e país no mesmo período, o estado apresentava uma taxa de crescimento de 1,43% enquanto o Brasil 1,63%. A taxa de urbanização do município passou de 31,49% para 41,30% no mesmo período.

Já entre 2000 a 2010, a população de Itinga cresceu a uma taxa média anual de 0,36%. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 41,30% para 45,49%.

A tabela abaixo mostra o crescimento populacional e a taxa de urbanização do município nas últimas décadas.

Tabela 88 - População total, por gênero, rural/urbana e taxa de urbanização.

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)	População (2019)	% do Total (2019)
População Total	14.013	100,00	13.894	100,00	14.407	100,00	14.990	100
População residente masculina	7.088	50,58	7.080	50,96	7.352	51,03	—	—

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)	População (2019)	% do Total (2019)
População residente feminina	6.925	49,42	6.814	49,04	7.055	48,97	—	—
População urbana	4.412	31,49	5.738	41,30	6.554	45,49	—	—
População Rural	9.601	68,51	8.156	58,70	7.853	54,51	—	—
Taxa de urbanização	—	31,49	—	41,30	—	45,49	—	—

Fonte: PNUD, Ipea, FJP e IBGE.

9.1.4. FAIXA ETÁRIA

A população total do município cresceu a uma taxa de 0,44% entre os anos de 2010 a 2019.

Um estudo mais detalhado das características da população municipal, levando em conta a sua composição segundo sexo e idade e sua dinâmica de crescimento pode ser realizado para o período compreendido entre 2000 e 2010, utilizando-se os dados dos censos demográficos.

A composição da população de Itinga segundo sexo e idade para 2000 e 2010, explicitam mudanças na estrutura etária da população (queda na participação da população jovem e o consequente aumento da participação da população mais velha) que caracterizam fases na transição demográfica de uma população e colocam importantes questões a serem consideradas no desenho das políticas públicas, pois cada conformação da pirâmide sinaliza demandas diferenciadas de serviços como educação, saúde e assistência social, para as quais o poder público deve se preparar. Conforme sintetizado na tabela e figura abaixo.

Tabela 89 - Estrutura etária da população.

Estrutura Etária	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Menos de 15 anos	5.741	40,97	4.805	34,58	4.076	28,29
15 a 64 anos	7.463	53,26	8.020	57,72	8.899	61,77
População de 65 anos ou mais	809	5,77	1.069	7,69	1.432	9,94
Razão de dependência	87,77	-	73,24	-	61,89	-
Taxa de envelhecimento	5,77	-	7,69	-	9,94	-

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.

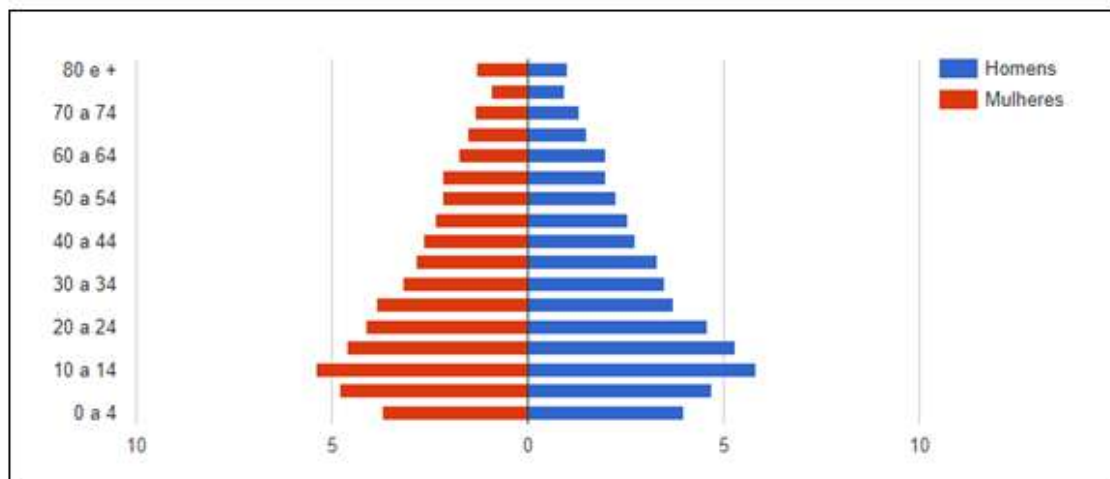


Figura 151 -Pirâmide etária/ distribuição por sexo, segundo os grupos de idade, 2010.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP

9.1.5. LONGEVIDADE, MORTALIDADE E FECUNDIDADE

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano) em Itinga reduziu 48,46 entre 2000 a 2010, passando de 39,0 para 18,9 óbitos por mil nascidos vivos.

Em 1991 a taxa de mortalidade no município era de 48,8, enquanto no estado a taxa era de 35,4 no mesmo ano, 27,8 em 2000 e 15,1 em 2010.

Entre 2000 e 2010, a taxa de mortalidade infantil no país caiu de 30,6 para 16,7 óbitos por mil nascidos vivos. Em 1991, essa taxa era de 44,7 óbitos por mil nascidos vivos. Com a taxa observada em 2010, o Brasil cumpre uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, segundo a qual a mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015. Com a substituição dos Objetivos do Milênio pelos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – Agenda 2030 (ODS), os resultados mostram o cumprimento do ODS 3, item 3.2, qual seja: “Até 2030, acabar com as mortes evitáveis de recém-nascidos e crianças menores de 5 anos, com todos os países objetivando reduzir a mortalidade neonatal para pelo menos 12 por 1.000 nascidos vivos e a mortalidade de crianças menores de 5 anos para pelo menos 25 por 1.000 nascidos vivos”.

Tabela 90 - Longevidade, mortalidade e fecundidade.

	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer	62,0	66,9	72,8
Mortalidade infantil	48,8	39,0	18,9
Mortalidade até 5 anos de idade	63,6	42,6	22,0
Taxa de fecundidade total	5,2	3,2	2,3

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.

Segundo o Atlas de Desenvolvimento humano, a esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão longevidade do índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM). No município, a esperança de vida ao nascer aumentou 10,8 anos nas últimas duas décadas, passando de 62,0 anos em 1991 para 66,9 anos em 2000 e para 72,8 anos em 2010. Em 2010 a esperança de vida ao nascer média para o estado era de 75,3 anos e para o país, de 73,9 anos.

9.1.6. EDUCAÇÃO

➤ CRIANÇAS E JOVENS

A proporção de crianças e jovens frequentando ou completando determinados ciclos, indica a situação da educação da população em idade escolar no estado e compõe o IDHM Educação.

Em 2010, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola era de 87,89%. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental era de 84,07% enquanto a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo era de 50,12% e jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo era de 29,98%.

Estavam cursando o ensino básico regular, no ano de 2010, 76,75% da população de 6 a 17 anos, em 2000 eram 67,86% e em 1991, 65,38%. Esse dado considerou até dois anos de defasagem idade/série. Dos jovens adultos de idade entre 18 a 24 anos, 5,08% estavam cursando o ensino superior em 2010.

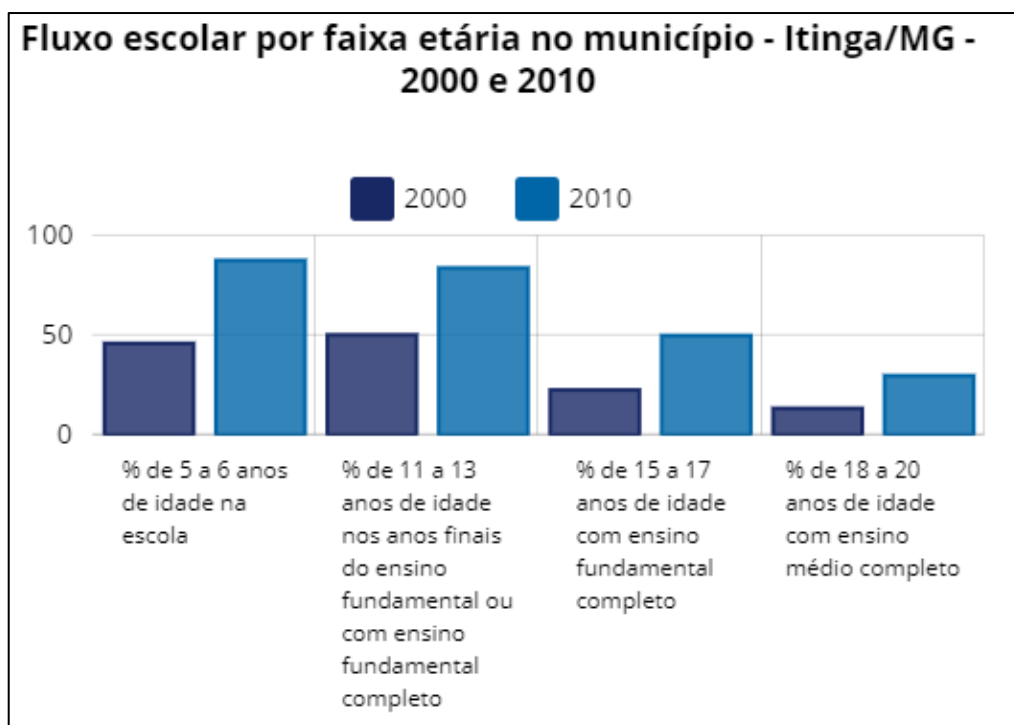


Figura 152 - Fluxo escolar por faixa etária no Município de Itinga, ano de 2000 e 2010.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.

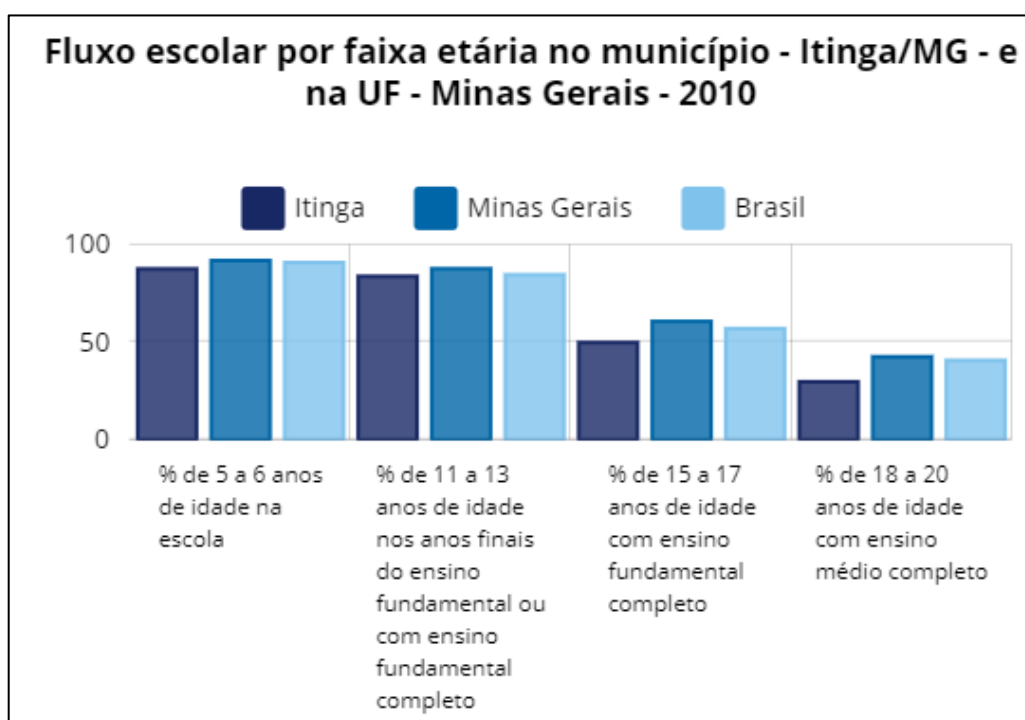


Figura 153 - Fluxo escolar por faixa etária do Município de Itinga no ano de 2010.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP

O indicador que mede a expectativa de anos de estudo sintetiza a frequência escolar da população em idade escolar. Mais precisamente, indica o número de anos de estudo que uma criança que inicia a vida escolar no ano de referência deverá completar ao atingir a idade de 18 anos.

Entre 2000 e 2010, esse indicador passou de 7,36 para 9,35 anos, no município, enquanto no estado passou de 9,16 para 9,38 anos. Em 1991, a expectativa de anos de estudo era de 6,61 anos, no município e de 8,36 anos, no estado.

➤ POPULAÇÃO ADULTA

O percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo, também compõe o IDHM Educação como indicador de escolaridade da população adulta. Esse indicador carrega uma grande inércia, em função do peso das gerações mais antigas, de menor escolaridade.

Entre 2000 e 2010, esse percentual passou de 19,14% para 28,49% no Município de Itinga, já no estado passou de 39,76% para 54,92%. Em 2010, considerando a população municipal de 25 anos ou mais, 28,73% eram analfabetos, 22,08% tinham o ensino fundamental completo, 14,29% possuíam o ensino médio completo e 5,10% o superior completo. No Brasil, esses percentuais são, respectivamente, 11,82%, 50,75%, 35,83% e 11,27%.

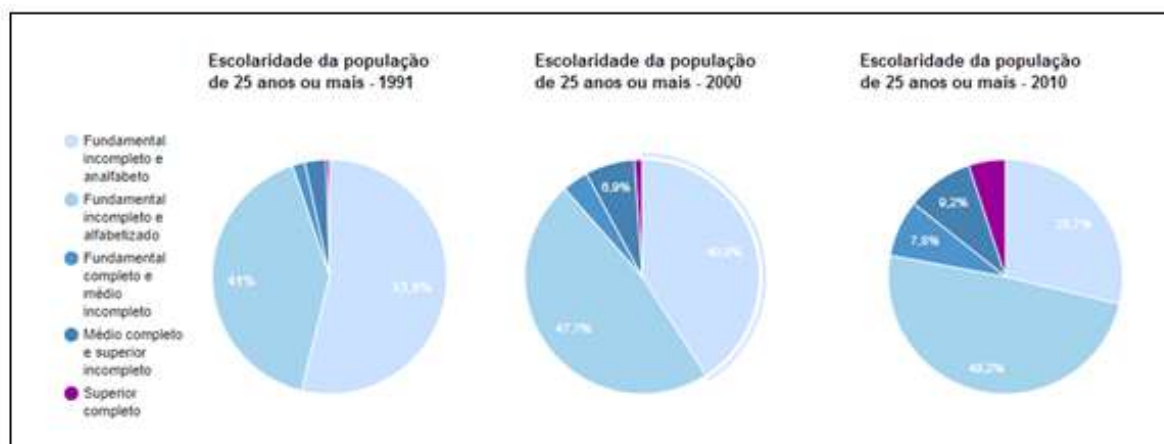


Figura 154 - Escolaridade da população adulta.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP

Segundo informações da Prefeitura de Itinga (2020), o município possui atualmente 17 (dezessete) unidades de educação municipal. Conforme dados do Educa Brasil, o município possui ainda quatro unidades de educação a nível estadual e uma privada.

A Tabela 91 apresenta o levantamento das unidades de ensino municipais e a Tabela 92 apresenta a unidades estaduais e particulares.

Tabela 91 - Levantamento das unidades de ensino de municipais.

Escola	Zona	Localidade	Tipo de ensino
E. M. Adelino Souza Franca	Zona Rural	Fazenda Itinguinha	1° ao 5° ano
E. M. Adhemar Marcos	Zona Urbana	Av. Santa Cruz, SN - Centro	1° ao 5° ano
E. M. Arcemiro Oliveira Chaves	Zona Rural	Fazenda Forno de Telha	1° ao 9° ano
E. M. Arminio Inácio	Zona Rural	Fazenda Córrego Novo	Pré ao 9° ano
E. M. Barbara Heliodora	Zona Rural	Fazenda Córrego Santo Antônio	1° ao 5° ano
E. M. Camilo Borges	Zona Rural	Comunidade Córrego Novo	1° ao 5° ano
E. M. Fazenda Santa Maria	Zona Rural	Fazenda Jenipapo	1° ao 9° ano
E. M. Vila do Jacaré	Zona Rural	Distrito Jacaré	1° ao 5° ano
E. M. João Menezes	Zona Rural	Fazenda Açude	1° ao 5° ano
E. M. Luiz Teixeira	Zona Rural	Fazenda Capão	1° ao 5° ano
E. M. Nuno Murta	Zona Rural	Fazenda Piauí	1° ao 5° ano
E. M. Padre José de Anchieta	Zona Rural	Fazenda Ponte do Pasmado	1° ao 9° ano
E. M. Plácido Loiola	Zona Rural	Fazenda Água Fria	1° ao 5° ano
E. M. São Sebastião	Zona Rural	Fazenda Laranjeiras	1° ao 5° ano
E. M. Tomé de Souza	Zona Rural	Fazenda Itinguinha	Pré ao 9° ano

Escola	Zona	Localidade	Tipo de ensino
E. M. Ursinhos Carinhosos	Zona Urbana	Rua Bartolomeu de Gusmão, SN	Pré-Escolar
E. M. Vira Mundo	Zona Rural	Rua Manoel Gonçalves, SN - Distrito de Taquaral de Minas	Pré-Escolar

Fonte: Educa Brasil

Tabela 92 - Levantamento de unidade escolares estaduais e privadas.

Escola	Rede	Zona	Localidade	Tipo de ensino
E.E. Comendador Murta	Estadual	Urbana	Rua Bartolomeu de Gusmão, 223 - Alto Santa Cruz	Ensino regular, médio, técnico e EJA
E.E. de Itinga	Estadual	Urbana	Avenida Brasil, 450 - Planalto	Ensino regular e fundamental
E.E. do Povoado de Taquaral	Estadual	Zona Rural	Avenida Itinga, 471 - Povoado de Taquaral	Ensino regular, fundamental, médio e EJA
E.E. Manoel da Silva Gusmão	Estadual	Urbana	Rua das Flores, 135 - Porto Alegre	Ensino regular e fundamental
Escola com Família Agrícola Jacaré	Privada	Urbana	Rua das Flores	Ensino regular, fundamental e médio integrado

Fonte: Educa Brasil

➤ ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

A partir do ano de 2006, o Ministério da Educação passou a monitorar a qualidade do ensino por meio do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB.

Esta informação é gerada com base nas notas obtidas pelos alunos das 4^a e 8^a séries do ensino fundamental e 3^a do ensino médio, em provas padronizadas aplicadas em todo o país. O índice é um importante norteador das políticas públicas de educação, o que deve ser entendido como importante direcionador para investimentos, visto que a educação traduz inúmeras mudanças para os diversos setores da comunidade. Em uma escala de 0 a 10 o MEC estipula que a meta mínima ideal do IDEB é a nota 6.

Segundo dados do IBGE, o município de Itinga, atingiu a nota de 5,6 para os anos iniciais do ensino fundamental e nota 3,6 para os anos finais do ensino fundamental. Os índices encontrados para o município não se enquadram na média estipulada pelo MEC, o que ainda demonstra a necessidade de investimentos na melhoria na qualidade de ensino do município.

9.1.7. SAÚDE

De acordo com os dados da Prefeitura de Itinga, o município só possui Unidades Básicas de Saúde - UBS, não fazendo atendimento de maior complexidade devido à inexistência de hospitais, sendo assim os casos mais graves e urgentes são encaminhados aos municípios vizinhos. O município conta com 05 unidades de saúde, atendidas pelo Sistema Único de Saúde - SUS, conforme apresentado nas figuras a seguir.



155 - UBS Água Branca.
Fonte: Prefeitura de Itinga (Adm. 2017 - 2020)



Figura 156 - UBS Vida Nova.
Fonte: Prefeitura de Itinga (Adm. 2017 - 2020)



Figura 157 - UBS Vida e Paz.
Fonte: Prefeitura de Itinga (Adm. 2017 - 2020)



Figura 158 - Unidades de Básicas de Saúde - São Pedro. **Fonte:** Prefeitura de Itinga (Adm. 2017-2020).



Figura 159 - UBS Novo Horizonte.
Fonte: Prefeitura de Itinga (Adm. 2017 - 2020)

Quando se observa a alocação dos recursos humanos de acordo com as categorias, verifica-se uma predominância de médicos, enfermeiros e técnicos em enfermagem. Dentre os médicos, a especialidade com maior número de profissionais é o clínico geral, seguido do médico da família. O cirurgião dentista também está presente de forma destacada apresentando 8 profissionais.

Em relação ao quantitativo por mil habitantes, nota-se que os médicos têm razão de 0,9 por 1.000 habitantes (0,9 por mil habitantes para os que atendem ao SUS), os enfermeiros apresentaram razão de 0,4 por mil habitantes (0,4 por mil habitantes para os que atendem ao SUS), enquanto os cirurgiões dentistas apresentaram razão de 0,5 profissionais para cada mil habitantes, caindo para 0,4 quando analisados os profissionais SUS, de acordo com o quadro apresentado a seguir.

Tabela 93 - Situação dos recursos humanos segundo categorias do Município de Itinga.

Situação dos recursos humanos				
Nível superior				
Profissionais	Nº	Razão por 1.000 Habitantes	Atende ao SUS	Razão por 1.000 Habitantes
Médicos	14	0,9	13	0,9
Enfermeiros	6	0,4	6	0,4
Cirurgião Dentista	8	0,5	6	0,4
Outros profissionais de nível superior	5	0,4	3	0,3
Nível técnico auxiliar				
Técnico de Enfermagem	4	0,7	4	0,3
Auxiliar de Enfermagem	11	0,7	10	0,3

Fonte: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES (2009)

9.1.8. ECONOMIA

O Produto Interno Bruto – PIB representa a soma da riqueza gerada numa determinada região durante determinado tempo, sendo um dos indicadores mais utilizados na macroeconomia para quantificar a atividade econômica da região.

Ao fazer a análise do Produto Interno Bruto (PIB) municipal, indicador que contabiliza a soma da riqueza gerada na cidade durante determinado tempo, mostra que a economia do município cresceu. Segundo dados do IBGE (2017a), o PIB per capita do município em 2017 era de R\$ 8.068,97, estando o município na posição 4672º do ranking nacional e na posição 774º do ranking estadual.

A renda per capita é um dos principais indicadores econômicos para medir o grau de desenvolvimento econômico de um país ou região. A mesma mede a renda de cada indivíduo dentro de uma determinada população, calculando uma média geral desse valor.

Já o Índice de Gini, é um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda em um determinado grupo. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, o valor de 0 representa a situação de igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda. O valor 1 significa completa desigualdade de renda, ou seja, uma só pessoa detém toda a riqueza.

Segundo dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, a renda per capita média de Itinga cresceu 152,23% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 103,08, em 1991, para R\$ 125,35, em 2000 e para R\$ 260,00, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 4,99%. A taxa média anual de crescimento foi de 2,20%, entre 1991 e 2000 e 7,57%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 81,47%, em 1991, para 71,34%, em 2000 e para 39,99%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,51 em 1991, para 0,60 em 2000 e para 0,50 em 2010.

Tabela 94 -Renda, Pobreza e Desigualdade.

	1991	2000	2010
Renda per capita	103,08	125,35	260,00
% de extremamente pobres	52,47	49,05	19,56
% de pobres	81,47	71,34	39,99
Índice de Gini	0,51	0,60	0,50

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.

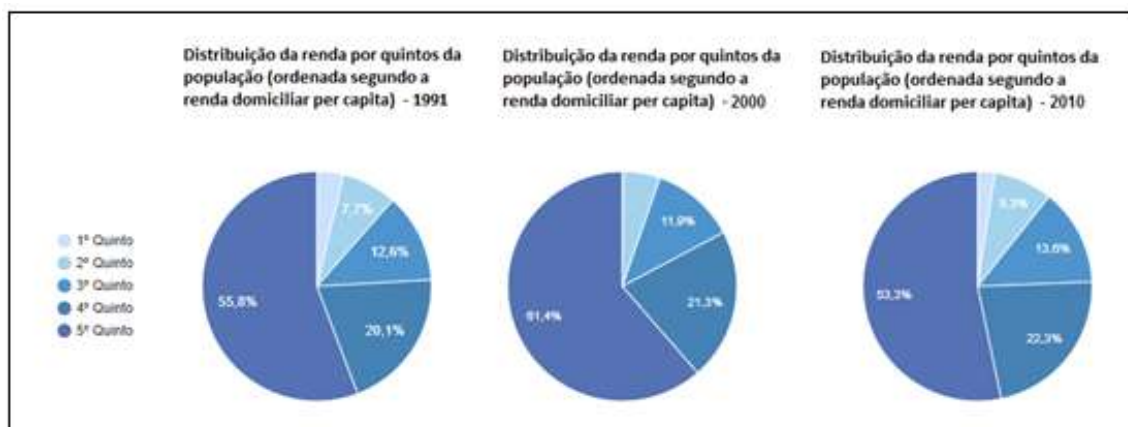


Figura 160 -Distribuição de Renda por população.

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, PNUD, Ipea e FJP.

9.1.9. OCUPAÇÃO DA POPULAÇÃO

Segundo dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 50,88% para 56,65%. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 20,49% para 12,82% nesse mesmo período.

Tabela 95 - Ocupação da População com mais de 18 anos.

Ocupação da população de 18 anos ou mais	2000	2010
Taxa de atividade - 18 anos ou mais	50,88	56,65
Taxa de desocupação - 18 anos ou mais	20,49	12,82
Grau de formalização dos ocupados - 18 anos ou mais	27,06	33,26
Nível educacional dos ocupados		
% dos ocupados com fundamental completo - 18 anos ou mais	25,46	36,95
% dos ocupados com médio completo - 18 anos ou mais	14,69	23,91
Rendimento médio		
% dos ocupados com rendimento de até 1s.m. - 18 anos ou mais	84,99	58,09
% dos ocupados com rendimento de até 2s.m. - 18 anos ou mais	95,81	92,03
% dos ocupados com rendimento de até 5s.m. - 18 anos ou mais	98,85	98,67

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano PNUD, Ipea e FJP

9.1.10. SEGURANÇA

Para análise dos dados relacionados à segurança pública de Itinga, foram utilizados dados da Secretaria de Estado de Segurança Pública - SESP, que reúne informações registradas pela Polícia Militar, Polícia Civil, Corpo de Bombeiros Militar, Sistema Prisional e Sistema Socioeducativo de todos os municípios de Minas Gerais.

Desde 2021 os dados são divulgados anualmente para determinados indicadores e 2015 para outros. Os registros dos últimos dois anos são preliminares, portanto, passíveis de alterações. Nessa análise, considerou-se os indicadores de crimes violentos, crimes e infrações de outras naturezas, homicídios consumados, furto e roubo de veículos e alvos de furto e roubo.

Considerando a estimativa populacional divulgada pelo IBGE a cada ano, a menor taxa por habitantes de crimes violentos ocorreu em 2020, sendo de 59,91 crimes violentos por 100 mil habitantes e a maior taxa ocorreu em 2017, sendo de 191,46 crimes violentos por 100 mil habitantes.

A Tabela 96 apresenta os números e as taxas de crimes violentos por 100 mil habitantes de 2016 a 2020 e a Tabela 97 mostra os tipos de crimes ocorridos.

Tabela 96 - Números absolutos de crimes violentos, taxas de crimes violentos por cem mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020.

Ano	Crimes violentos	População*	Taxa por 100 mil habitantes	Período	Varição (Registros) %
2016	27	15.104	178,76	2015-2016	-18,18
2017	29	15.147	191,46	2016-2017	7,41
2018	17	14.956	113,67	2017-2018	-41,38
2019	20	14.990	133,42	2018-2019	17,65
2020	9	15.022	59,91	2019-2020 (Jan-Dez)	-55,00

Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

*Estimativa populacional IBGE.

Tabela 97 - Números absolutos de crimes violentos por tipo - 2016 a 2020.

Tipo	2016	2017	2018	2019	2020
Estrupo consumado	1	1	2	0	1
Estrupo de vulnerável consumado	1	1	2	0	0
Estrupo Tentado	1	0	0	0	0
Homicídio consumado	2	6	2	4	1
Homicídio tentado	2	2	0	1	0
Roubo consumado	20	18	11	15	7
Roubo Tentado	0	1	0	0	0

Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional.

*Estimativa populacional IBGE.

Quanto aos crimes de outras naturezas, em 2020, foi registrado menor índice, sendo 366,13 crimes por 100 mil habitantes, e a maior quantidade no ano de 2019, com 853,90 crimes por 100 mil habitantes. A maior variação na quantidade desses crimes ocorreu entre 2018 e 2019, quando foi registrada redução de 29,63%. A tabela a seguir apresenta os dados de crimes de outras naturezas, a cada ano de análise.

Tabela 98 - Números absolutos de crimes e infrações de outras naturezas, taxa por 100 mil habitantes e variação anual.

Ano	Crimes de outras naturezas	População*	Taxa por 100 mil habitantes	Período	Variação (Registros) %
2016	88	15.104	582,63	2015-2016	-16,98
2017	95	15.147	627,19	2016-2017	7,95
2018	91	14.956	608,45	2017-2018	-4,21
2019	128	14.990	853,90	2018-2019	40,66
2020	55	15.022	366,13	2019-2020 (Jan-Dez)	-57,03

Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

*Estimativa populacional IBGE.

Sobre os alvos de furto considerando estabelecimentos comerciais, residenciais, transporte coletivo, cargas e transeuntes, em 2020, foi registrado o menor número, sendo de 13 furtos ou 86,54 furtos por 100 mil habitantes. O ano com maior número de registros foi 2019, com 56 furtos ou 373,58 furtos por 100 mil habitantes. A maior variação ocorreu entre 2019 e 2020, quando foi registrada queda de 76,79% nos casos de furtos.

Tabela 99 - Números absolutos de alvos de furtos, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020.

Ano	Registros de Furtos	População*	Taxa por 100 mil habitantes	Período	Variação (Registros) %
2016	38	15.104	251,59	2015-2016	-11,63
2017	36	15.147	237,67	2016-2017	-5,26
2018	44	14.956	294,20	2017-2018	22,22
2019	56	14.990	373,58	2018-2019	27,27
2020	13	15.022	86,54	2019-2020 (Jan-Dez)	-76,79

Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

*Estimativa populacional IBGE.

Sobre os alvos de roubo, também considerando estabelecimentos comerciais, residenciais, transporte coletivo, cargas e transeuntes, em 2017, foram registrados 13 roubos ou 85,83 roubos por 100 mil habitantes, maior quantidade do período analisado. Em 2020, foi registrado 3 alvos de roubo no município, conforme apresentado na tabela abaixo.

Tabela 100 - Números absolutos de alvos de roubo, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020. F

Ano	Registros de roubo	População*	Taxa por 100 mil habitantes	Período	Variação (Registros) %
2016	11	15.104	72,83	2015-2016	-31,25
2017	13	15.147	85,83	2016-2017	18,18
2018	8	14.956	53,49	2017-2018	-38,46
2019	6	14.990	40,03	2018-2019	-25,00
2020	3	15.022	19,97	2019-2020 (Jan-Dez)	-50,00

Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

*Estimativa populacional IBGE.

Nos anos 2016 a 2020 foram registrados furtos de veículos em Itinga. Em 2016, foi registrado o maior número do período analisado, sendo 7 furtos de veículos ou 46,35 furtos por 100 mil habitantes. Em 2019, foi o menor registro com 2 roubos de veículos. No ano 2016 foi o maior registro com 10 roubos de veículos ou cerca de 66,21 roubos por 100 mil habitantes a cada ano. A tabela a seguir apresenta os dados de roubos de veículos em Itinga.

Tabela 101 - Números absolutos de veículos roubados, taxas por cem mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020.

Ano	Veículos Roubados	População*	Taxa por 100 mil habitantes	Período	Variação (Registros) %
2016	10	15.104	66,21	2015-2016	42,86
2017	7	15.147	46,21	2016-2017	-30,00
2018	5	14.956	33,43	2017-2018	-28,57
2019	4	14.990	26,68	2018-2019	-20,00
2020	2	15.022	13,31	2019-2020 (Jan-Dez)	-50,00

Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

*Estimativa populacional IBGE.

Outro indicador de criminalidade analisado são as vítimas de homicídio consumado. Em 2020, foi registrada 1 vítima, em 2016 e 2018 duas vítimas e em 2019, 4 vítimas. Em 2017, foi o maior registro com 6 vítimas correspondente a 39,61 vítimas por 100 mil habitantes. A tabela abaixo detalha os dados analisados.

Tabela 102 - Números absolutos de vítimas de homicídio consumado, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020.

Ano	Homicídio Consumado	População*	Taxa por 100 mil habitantes	Período	Varição (Registros) %
2016	2	15.104	13,24	2015-2016	100
2017	6	15.147	39,61	2016-2017	200
2018	2	14.956	13,37	2017-2018	-66,67
2019	4	14.990	26,68	2018-2019	100
2020	1	15.022	6,66	2019-2020 (Jan-Dez)	-75,00

Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

*Estimativa populacional IBGE.

Em suma, observa-se que os crimes violentos, crimes de outras naturezas e furtos são os principais problemas que comprometem a segurança no município. A Figura 161 mostra os crimes de diferentes naturezas registrados em Itinga, no período de 2016 a 2020.

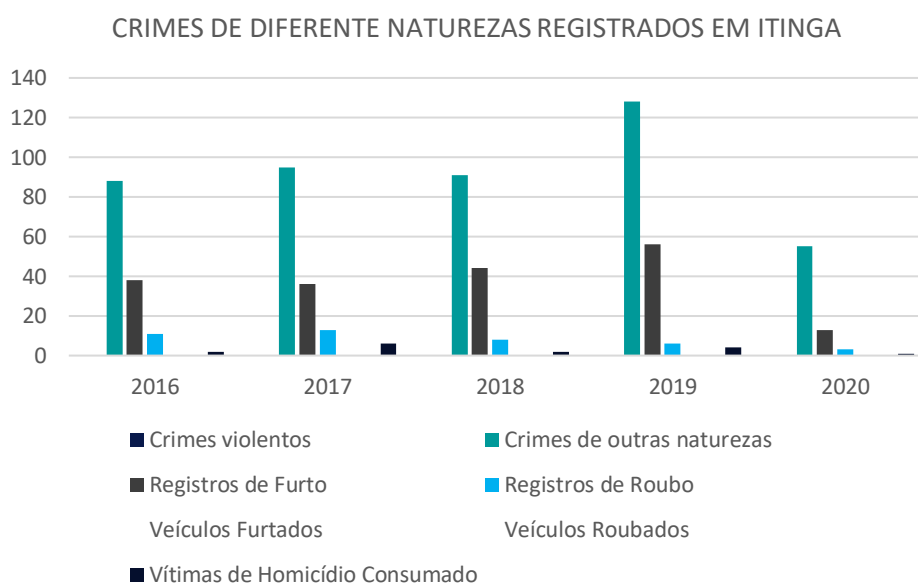


Figura 161 - Números absolutos de crimes de diferentes naturezas registrados em Itinga - 2016 a 2020.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021), adaptado de SESP.

Sobre a infraestrutura de segurança pública, o Município de Itinga conta apenas com uma unidade de quartel de Polícia Militar, localizado na rua João Menezes, 301, Porto Alegre, Itinga.

9.1.11. PATRIMÔNIO CULTURAL E NATURAL

O patrimônio cultural consiste na memória e identidade da população de uma determinada região. A principal referência utilizada para a elaboração da caracterização do patrimônio histórico do Município

de Itinga, foram os bens históricos existentes nos *sites* do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN e do Instituto Estadual de Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais - IEPHA, bem como em sua biblioteca, publicações especializadas e *sites* com informações sobre a história e os bens históricos do município.

Verificou-se que a imagem de São Vicente de Paula, é tombada pelo Patrimônio Cultural Municipal, pelo Decreto nº 010/2008, a imagem pertence a Conferência São Vicente de Paulo, mas tem como responsável a Paroquia de Santo Antônio de Itinga.



Figura 162 - Imagem de São Vicente de Paula.
Fonte: COMPAC Itinga.

O Casarão Soares Teixeira também foi tombado pela Prefeitura de Itinga-MG, por meio do Decreto nº 028/2010, por sua importância cultural para a cidade, e está localizado na Av. Professora Maria Antônia Gonçalves Reis, nº 171.

O município também se destaca no cenário cultural por realizar o melhor carnaval do médio Jequitinhonha e festas religiosas que anualmente atraem muitos visitantes a cidade, sendo destaques a festa do padroeiro da cidade, Santo Antônio, a festa de São Pedro nos meses de junho e a tradicional festa de Nossa Senhora D'Ajuda no Bairro Porto Alegre, que é a principal festa do município, realizada no mês de setembro.

Com relação à Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN, em Itinga, tem-se a área denominada Pasmado, com base na Deliberação nº 1.450, de 18 de junho de 2010.

9.2. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DE ARAÇUAÍ/MG

Com uma área total de 2.236,239 Km² e uma população estimada em 2019 de 36.708 mil habitantes, o município de Araçuaí está localizado na região do Vale do Rio Jequitinhonha, no Norte do Estado de Minas Gerais. A Tabela abaixo, está sintetizada a caracterização territorial do município:

Tabela 103 -Caracterização do território.

Área	Faixa de IDHM (2010)	População (Estimativa IBGE-2019)	Densidade Demográfica	Ano de Instalação	Microrregião	Mesorregião
2.236,239 km ²	0,663	36.013 hab	16,10hab/km ²	1870	Araçuaí	Jequitinhonha

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano (2020).

9.2.1. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

De acordo com dados do IBGE (2010), dos 4.407 domicílios particulares permanentes que integram o Município de Araçuaí, 45,49% corresponde a área urbana e 54,51% em domicílio rural.

Tabela 104 - Situação domiciliar do Município de Araçuaí.

Situação domiciliar	Nº	%
Urbana	6.554	45,49
Rural	7.853	54,51

Fonte: IBGE (2010)

O uso e ocupação do solo urbano é predominantemente residencial unifamiliar, representado por edificações do tipo casa. Pontualmente, se distribuem os usos não residenciais, representados pelos estabelecimentos comerciais e de serviços e usos institucionais, constituídos pelos equipamentos comunitários e núcleos religiosos.

Sobre a área rural, a tabela a seguir apresenta o uso agropecuário no solo, conforme dados do Censo Agropecuário de 2017.

Tabela 105 - Uso agropecuário do solo, por quantidade de estabelecimento e tamanho da área ocupada por cada atividade.

Uso Agropecuário do solo	Nº de estabelecimentos agropecuários		Área (ha)	
Cultivo de flores	4	0,05	-	-
Lavouras permanentes	873	9,84	1420	1,25
Lavouras temporárias	2175	24,50	3046	2,68
Pastagens naturais	465	5,24	10865	9,57
Pastagens plantadas em boas condições	985	11,10	20783	18,30
Pastagens plantadas em más condições	315	3,55	6504	5,73
Matas ou florestas - naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	1059	11,93	24414	21,50
Matas e/ou florestas naturais	230	2,59	9085	8,00
Matas ou florestas plantadas	6	0,07	-	-
Sistemas agroflorestais - área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastoreio por animais	228	2,57	11179	9,84
Lâmina d'água, tanques, lagos, açudes, área de águas públicas para aquicultura, de construções, benfeitorias ou caminhos, de terras degradadas e de terras inaproveitáveis	2536	28,57	26279	23,14

Fonte: Censo Agropecuário (2017)

Foi possível perceber que em 2017, o uso agropecuário do solo com a maior área (26.279 ha), são as lâminas d'água, tanques, lagos, açudes, área de águas públicas para aquicultura, de construções, benfeitorias ou caminhos, de terras degradadas e de terras inaproveitáveis (IBGE, 2017).

Na pecuária a criação de bovino é a maior na região com rebanho efetivo de 28.975 cabeças, com 1.127 estabelecimentos. Nas lavouras permanentes destaca-se a produção de banana, com valor da produção nos estabelecimentos agropecuários com 50 pés e mais de 9.991,740 (x 1000) R\$. Sobre as lavouras temporárias, os principais tipos de cultivo são cana de açúcar, mandioca, abobora e milho forrageira. (IBGE, 2017).

9.2.2. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL

Segundo dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, o Índice de Desenvolvimento Humano - (IDHM) de Araçuaí em 2010 era 0,663, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,600 e 0,699). O componente que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade com índice de 0,821, seguida de Renda, com índice de 0,633 e de Educação com índice de 0,560.

Tabela 106 - População total, por gênero, rural/urbana e taxa de urbanização.

IDHM e componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,121	0,339	0,560
% de 18 anos ou mais com fundamental completo	12,90	22,97	38,30
% de 5 a 6 anos na escola	15,99	47,57	89,62
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental ou com fundamental completo	17,23	63,04	91,94
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	8,11	41,20	55,63
% de 18 a 20 anos com médio completo	5,45	12,77	33,57
IDHM Longevidade	0,652	0,723	0,821
Esperança de vida ao nascer	64,14	68,40	74,27
IDHM Renda	0,491	0,560	0,633
Renda per capita	169,47	261,03	410,67

Fonte: PNUD, Ipea, FJP e IBGE

Entre 2000 a 2010, o IDHM passou de 0,516 para 0,663, uma taxa de crescimento de 28,49%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 69,63%. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação com crescimento de 0,221, seguida por Longevidade e Renda.

Já entre 1991 a 2000, o IDHM passou de 0,338 para 0,516, uma taxa de crescimento de 52,66%. O hiato de desenvolvimento humano foi reduzido em 73,11%. A dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação com crescimento de 0,218, seguida por Longevidade e Renda.

De 1991 a 2010, o IDHM do município passou de 0,338 para 0,663, enquanto o IDHM de Minas Gerais passou de 0,478 para 0,731. Isso implica em uma taxa de crescimento de 96,15% para o município e 52% para o estado. Houve também uma taxa de redução do hiato de desenvolvimento humano de 50,91% para o município e 53,85% para Minas Gerais.

No município, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação, com crescimento de 0,439, seguida por Longevidade e Renda. Já no estado, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação com crescimento de 0,358, seguida por Longevidade e Renda.

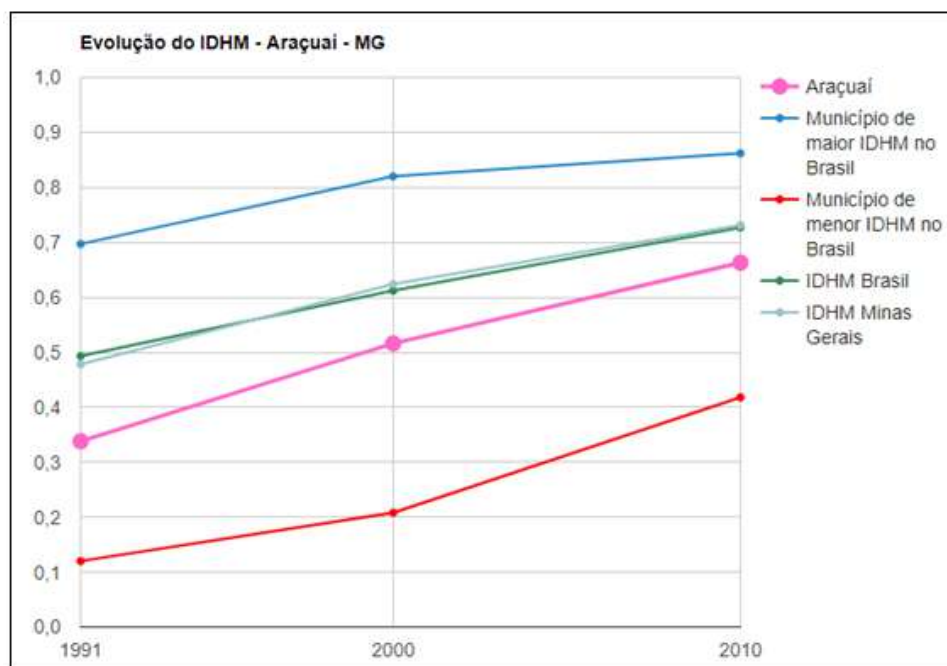


Figura 163 -Evolução do IDHM - Araçuaí – MG.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.

9.2.3. POPULAÇÃO

Segundo dados do IBGE, a população de Araçuaí em 2010 era de 36.013 pessoas, já em 2019 o número de habitantes aumentou para 36.708 pessoas. A taxa média de crescimento anual entre esse período foi de 0,21%.

Entre 1991 a 2000, a taxa média de crescimento do município foi de 0,60%. Quando comparado à taxa de crescimento no estado e país no mesmo período, o estado apresentava uma taxa de crescimento de 1,43% enquanto o Brasil 1,63%. A taxa de urbanização do município passou de 49,05% para 57,29%.

Já entre 2000 a 2010, a população de Itinga cresceu a uma taxa média anual de 0,08%. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 57,29% para 65,07%.

A tabela abaixo mostra o crescimento populacional e a taxa de urbanização do município nas últimas décadas.

Tabela 107 -População total, por gênero, rural/urbana e taxa de urbanização.

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)	População (2019)	% do Total (2019)
População Total	33.826	100,00	35.713	100,00	36.013	100,00	36.708	100,00
População residente masculina	16.730	49,46	17.725	49,63	17.848	49,56	—	—

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)	População (2019)	% do Total (2019)
População residente feminina	17.096	50,54	17.988	50,37	18.165	50,44	—	—
População urbana	16.590	49,05	20.461	57,29	23.435	65,07	—	—
População Rural	17.236	50,95	15.252	42,71	12.578	34,93	—	—
Taxa de urbanização	—	49,05	—	57,29	—	65,07	—	—

Fonte: PNUD, Ipea, FJP e IBGE

9.2.4. FAIXA ETÁRIA

A população total do município cresceu a uma taxa de 0,21 % entre os anos de 2010 a 2019.

Um estudo mais detalhado das características da população municipal, levando em conta a sua composição segundo sexo e idade e sua dinâmica de crescimento pode ser realizado para o período compreendido entre 2000 e 2010, utilizando-se os dados dos censos demográficos.

A composição da população de Itinga segundo sexo e idade para 2000 e 2010, explicitam mudanças na estrutura etária da população (queda na participação da população jovem e o consequente aumento da participação da população mais velha) que caracterizam fases na transição demográfica de uma população e colocam importantes questões a serem consideradas no desenho das políticas públicas, pois cada conformação da pirâmide sinaliza demandas diferenciadas de serviços como educação, saúde e assistência social, para as quais o poder público deve se preparar. Conforme sintetizado na abaixo:

Tabela 108- Estrutura etária da população.

Estrutura Etária	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Menos de 15 anos	13.271	39,23	11.690	32,73	9.167	25,45
15 a 64 anos	18.616	55,03	21.343	59,76	23.416	65,02
População de 65 anos ou mais	1.939	5,73	2.680	7,50	3.430	9,52
Razão de dependência	81,70	-	67,33	-	53,80	-
Taxa de envelhecimento	81,70	-	67,33	-	53,80	-

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.



Figura 164 - Pirâmide etária/ distribuição por sexo, segundo os grupos de idade – 2010.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.

9.2.5. LONGEVIDADE, MORTALIDADE E FECUNDIDADE

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano) em Araçuaí reduziu 48,96 entre 2000 a 2010, passando de 33,7 para 16,5 óbitos por mil nascidos vivos.

Em 1991 a taxa de mortalidade no município era de 41,2, enquanto no estado a taxa era de 35,4 no mesmo ano, 27,8 em 2000 e 15,1 em 2010.

Entre 2000 e 2010, a taxa de mortalidade infantil no país caiu de 30,6 para 16,7 óbitos por mil nascidos vivos. Em 1991, essa taxa era de 44,7 óbitos por mil nascidos vivos.

Com a taxa observada em 2010, o Brasil cumpre uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, segundo a qual a mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015 e o ODS 3, item 3.2 da Agenda 2030 da ONU.

Tabela 109 - Longevidade, mortalidade e fecundidade.

	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer	64,1	68,4	74,3
Mortalidade infantil	41,2	33,7	16,5
Mortalidade até 5 anos de idade	53,9	36,9	19,2
Taxa de fecundidade total	3,9	3,2	1,9

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.

Segundo o Atlas de Desenvolvimento humano, a esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). No município, a esperança de vida ao nascer aumentou 10,2 anos nas últimas duas décadas, passando de

64,1 anos em 1991 para 68,4 anos em 2000 e para 74,3 anos em 2010. Em 2010 a esperança de vida ao nascer média para o estado era de 75,3 anos e para o país, de 73,9 anos.

9.2.6. EDUCAÇÃO

➤ CRIANÇAS E JOVENS

Em 2010, no Município de Araçuaí, a proporção de crianças de 5 e 6 anos frequentando a escola era de 89,62%. No mesmo ano a proporção de alunos de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental era de 91,94%. Já proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo era de 55,63% e jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo era de 33,57%.

Fluxo escolar por faixa etária no município - Araçuaí/MG - 2000 e 2010

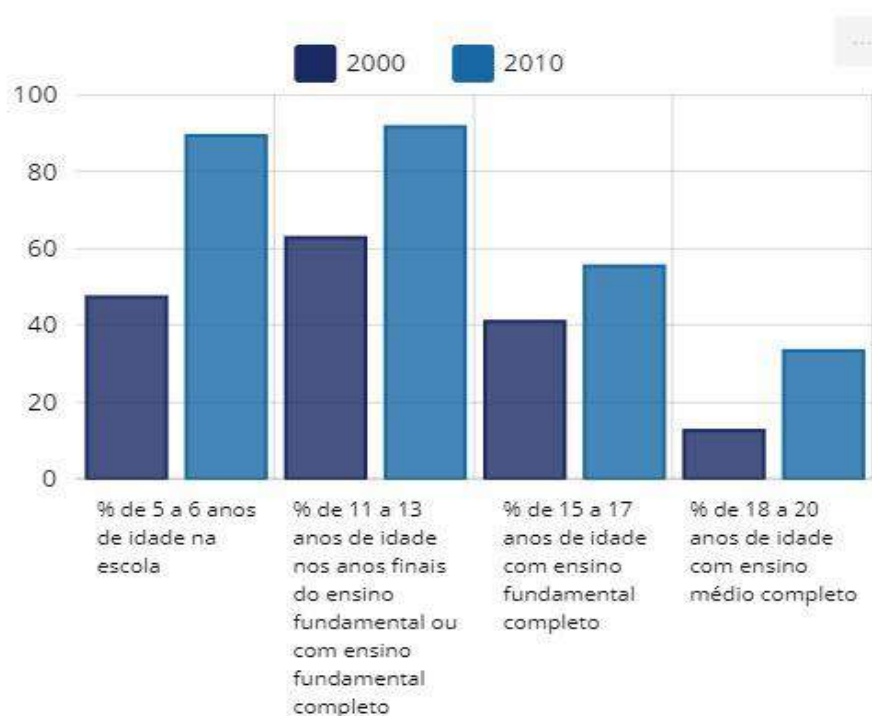


Figura 165 - Fluxo escolar por faixa etária no Município de Araçuaí em 2000 e 2010.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.

Fluxo escolar por faixa etária no município - Araçuaí/MG - e na UF - Minas Gerais - 2010

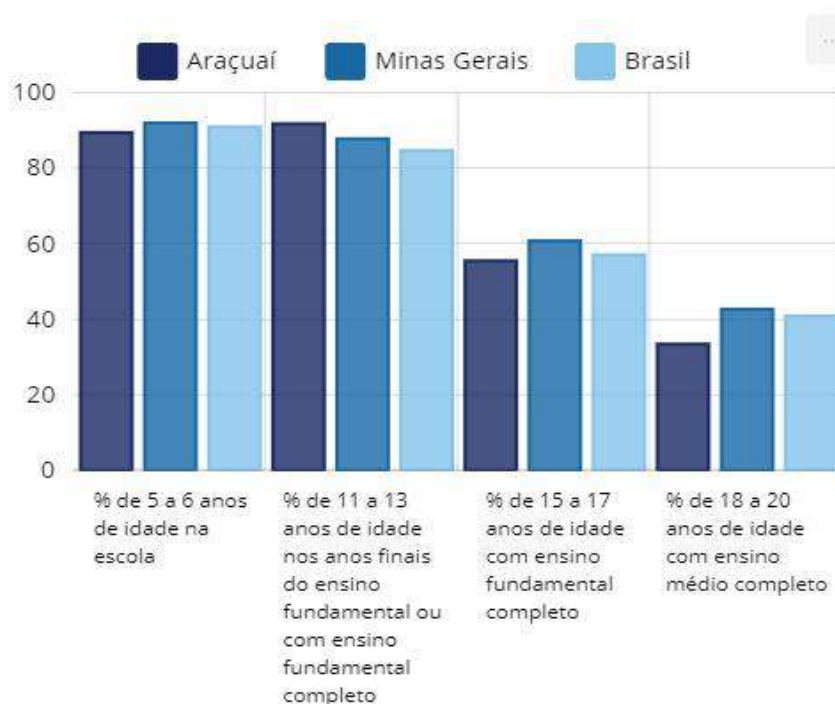


Figura 166 - Fluxo escolar por faixa etária no Município de Araçuaí.
Fonte: PNUD, Ipea e FJP.

➤ POPULAÇÃO ADULTA

Com base nos dados que compõe o IDHM Educação como indicador de escolaridade da população adulta, medindo o percentual da população de 18 anos ou mais, entre 2000 e 2010, o percentual passou de 22,97% para 38,30% no Município de Araçuaí.

No município há trinta e três escolas de ensino fundamental, sendo dezessete de gestão municipal, onze de gestão estadual e cinco privadas. O ensino pré-escolar é composto por 10 (dez) escolas municipais e cinco privadas. O ensino médio possui um total de dez escolas, sendo sete estaduais, uma federal e duas privadas, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 110 - Levantamento de unidades escolares municipais, estaduais e privadas.

Escola	Rede	Zona	Localidade	Tipo de ensino
E.E. Professora Aparecida Dutra	Estadual	Urbana	R. Washington Almeida, 365	Ensino fundamental
E.E. Bom Jesus De Aguada Nova	Estadual	Rural	Rua Pedro Ribeiro, 171, povoado de Baixa Quente	Ensino fundamental e médio
E.E. Isaltina Cajubi Fulgencio	Estadual	Urbana	Av. Clementino Silveira, 1043	Ensino fundamental e médio

Escola	Rede	Zona	Localidade	Tipo de ensino
E.E. José dos Santos Neiva	Estadual	Urbana	Rua Antônio Eloi Otoni, 186	Ensino fundamental e médio e supletivo
E.E. Arthur Berganholi	Estadual	Urbana	R. Marechall Deodoro	Ensino Fundamental
E.E. Professor Leopoldo Pereira	Estadual	Urbana	R. Benjamin Constant, 698	Ensino fundamental, médio e supletivo
E.E. Hilário Pinheiro Jardim	Estadual	Urbana	R. da Estação, 522	Ensino fundamental, médio e supletivo
E.E. Dom José De Haas	Estadual	Urbana	R. Santa Bernadete, 246	Ensino fundamental e médio
E.E. Frei Rogato	Estadual	Urbana	R. Prof. Judith da Cunha Melo, 225	Ensino fundamental e médio
E.E. Terezinha Gonçalves dos Santos	Estadual	Urbana	Av. Luís Gonzaga Pereira, 931	Ensino fundamental e supletivo
E.E. Da Fazenda Diamantino	Estadual	Rural	Fazenda Calhauzinho	Ensino fundamental e médio
E.E. Industrial São José	Estadual	Urbana	Rua Vitória, 212	Ensino fundamental, médio e supletivo
Escola Mun. Brincando e Aprendendo II	Municipal	Urbana	Rua Mato Grosso do Sul	Pré Escola e ensino fundamental
Escola Municipal Alice Guimaraes	Municipal	Rural	Fazenda Calhauzinho	Ensino fundamental
Escola Municipal Pacífico Luiz dos Santos	Municipal	Rural	Córrego Tesouras	Ensino fundamental
Escola Municipal Ambrozina Rodrigues	Municipal	Rural	Povoado Tesouras	Ensino fundamental
Escola Municipal Bernardo Teixeira	Municipal	Rural	Comunidade do Machado	Ensino fundamental
Escola Municipal Candido Batista	Municipal	Rural	Comunidade São José das Neves	Ensino fundamental
Escola Municipal São Roque	Municipal	Rural	Fazenda Setúbal	Ensino fundamental
Escola Municipal Felícia Esteves Borges	Municipal	Rural	Comunidade Córrego dos Bois	Pré escola e ensino fundamental

Escola	Rede	Zona	Localidade	Tipo de ensino
Escola Municipal São Vicente	Municipal	Rural	Comunidade Malhada Preta	Pré escola ensino fundamental
Escola Municipal Pedro Martins	Municipal	Rural	Fazenda de Ângelo Martins Negreiro	Ensino fundamental
Escola Municipal Irma Maria Gema	Municipal	Rural	Comunidade de Palmital	Pré Escola ensino fundamental
Escola Municipal João Alves	Municipal	Rural	Comunidade Córrego Narciso	Ensino fundamental
Escola Municipal Mauricio Gaspar de Oliveira	Municipal	Rural	Fazenda Santana	Ensino fundamental
Escola Municipal Lions Clube	Municipal	Rural	Arraial dos Crioulos	Ensino fundamental e supletivo
Escola Municipal Joaquim Viana Gonçalves	Municipal	Rural	Comunidade Córrego da Velha	Pré escola e ensino fundamental
Escola Municipal Olinto Ramalho	Municipal	Rural	Setúbal	Pré escola e ensino Fundamental
Escola Municipal Santo Antônio	Municipal	Rural	Fazenda Tocoíós	Ensino Fundamental
Escola Municipal José Gonçalves Soares	Municipal	Rural	Comunidade José Gonçalves Soares	Pré escola e ensino fundamental
Escola Municipal Brincando e Aprendendo	Municipal	Urbana	Rua Floriano Peixoto, 499	Pré escola
Centro Solidário Infantil Maria Emília Jardim	Municipal	Urbana	R. 12 de Outubro, 20	Creche e pré Escola
Cesu de Aracuai	Municipal	Urbana	Praça Olegário Maciel, 32	Ensino fundamental, ensino médio e supletivo
Escola Família Agroecológica de Araçuaí	Privada	Rural	Faz Calhauzinho / Comunidade Barra Do Corrego Narciso	Ensino médio
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - Campus Araçuaí	Federal	Zona Rural	BR 367, km 278	Ensino médio e educação profissional

Escola	Rede	Zona	Localidade	Tipo de ensino
Instituto Educacional Ômega	Privada	Urbana	Rua DR. Tulio Hostilio	Técnicos
Instituto Educacional Antônio Cosenza Leite - INEACLE	Privada	Urbana	Rua Monsenhor Clóvis da Fonseca	Ensino fundamental e ensino médio
Instituto Técnico Educacional Polivalente de Araçuaí	Privada	Urbana	Rua Dom Serafim, 435	Técnico
C Popular De Cultura E Desenvolvimento De Araçuaí	Privada	Urbana	Rua Dom Serafim	Creche, pré escola, ensino fundamental e médio
Escola Infantil Primeiros Passos	Privada	Urbana	Rua Recife, 127	Pré-escola, creche e ensino fundamental
Escola Infantil Pingo de Gente	Privada	Urbana	Rua José Antônio Araújo, 835	Pré- Escola e creche
Escola Infantil Cantinho do Saber	Privada	Urbana	R. Nossa Sra. Aparecida, 607	Pré-escola, creche e ensino fundamental
Colégio Nazareth	Privada	Urbana	Rua Dom Serafim, 435	Pré-escola, creche, ensino fundamental e médio
APAE - Araçuaí	Privada	Urbana	R. Ver. Danilo Fulgêncio, 25	Ensino fundamental, médio e supletivo

Fonte: Educa Mais Brasil

➤ ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA – IDEB

A partir do ano de 2006, o Ministério da Educação passou a monitorar a qualidade do ensino através do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB.

Esta informação é gerada através das notas obtidas pelos alunos da 4ª e 8ª séries do ensino fundamental e 3ª do ensino médio, em provas padronizadas aplicadas em todo o país. O IDEB é importante norteador das políticas públicas de educação, o que deve ser entendido como importante direcionador para investimentos, visto que a educação traduz inúmeras mudanças para os diversos setores da comunidade. Em uma escala de 0 a 10 o MEC estipula que a meta mínima ideal do IDEB é a nota 6.

Segundo dados do IBGE, em 2017, o município de Araçuaí, atingiu a nota de 6,0 para os anos iniciais do ensino fundamental e nota 3,9 para os anos finais do ensino fundamental. Os índices encontrados para o município não se enquadram na média estipulada pelo MEC, o que ainda demonstra a necessidade de investimentos na melhoria na qualidade de ensino do município.

9.2.7. SAÚDE

Segundos dados do IBGE, em 2009 o município possuía 20 estabelecimentos do Sistema Único de Saúde – SUS.

O município possui 03 equipes de Estratégia Saúde da Família (ESF) que buscam promover a qualidade de vida da população e intervir nos fatores que colocam a saúde em risco, como falta de atividade física, má alimentação e o uso de tabaco, sendo elas a ESF Entre Bairros, ESF Renascer, ESF Canoeiro. O município conta ainda com 04 Programas de Agentes Comunitários de Saúde, PACS Barreiro, PACS Baixa Quente, PACS NEVES e PACS Machado. Araçuaí ainda dispõe de Consórcio Intermunicipal do Médio Jequitinhonha CISMEJE que oferece serviços especializados como cardiologista, neurologista, oftalmologista, otorrinolaringologista, tecnólogo em radiologia, fonoaudiólogo, médico radiologista, urologista, nefrologista, psiquiatria, ortopedista e dermatologista, e ainda conta com o Hospital são Vicente de Paulo, Clínica de radiologia e uma Policlínica Municipal.

9.2.8. ECONOMIA

O Produto Interno Bruto – PIB representa a soma da riqueza gerada numa determinada região durante determinado tempo, sendo um dos indicadores mais utilizados na macroeconomia para quantificar a atividade econômica da região.

Ao fazer a análise do Produto Interno Bruto (PIB) municipal, indicador que contabiliza a soma da riqueza gerada na cidade durante determinado tempo, mostra que a economia do município cresceu. De acordo com dados do IBGE (2017b), o PIB per capita do município em 2017 era de R\$ 10.510,82 estando o município na posição 3896º do ranking nacional e na posição 608º do ranking estadual.

A renda per capita é um dos principais indicadores econômicos para medir o grau de desenvolvimento econômico de um país ou região. A mesma mede a renda de cada indivíduo dentro de uma determinada população, calculando uma média geral desse valor.

Já o Índice de Gini, é um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda em um determinado grupo. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos.

Numericamente, varia de 0 a 1, o valor 0 representa a situação de igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda. O valor 1 significa completa desigualdade de renda, ou seja, uma só pessoa detém toda a riqueza.

Segundo dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, a renda per capita média de Araçuaí cresceu 142,33% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 169,47, em 1991, para R\$ 261,03, em 2000, e para R\$ 410,67, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 4,77%. A taxa média anual de crescimento foi de 4,92%, entre 1991 e 2000, e 4,64%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 65,84%, em 1991, para 52,15%, em 2000, e para 29,55%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,56, em 1991, para 0,62, em 2000, e para 0,57, em 2010.

Tabela 111 - Renda, Pobreza e Desigualdade.

Renda, Pobreza e Desigualdade.	1991	2000	2010
Renda per capita	169,47	261,03	410,67
% de extremamente pobres	36,01	27,48	13,63
% de pobres	65,84	52,15	29,55
Índice de Gini	0,56	0,62	0,57

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.

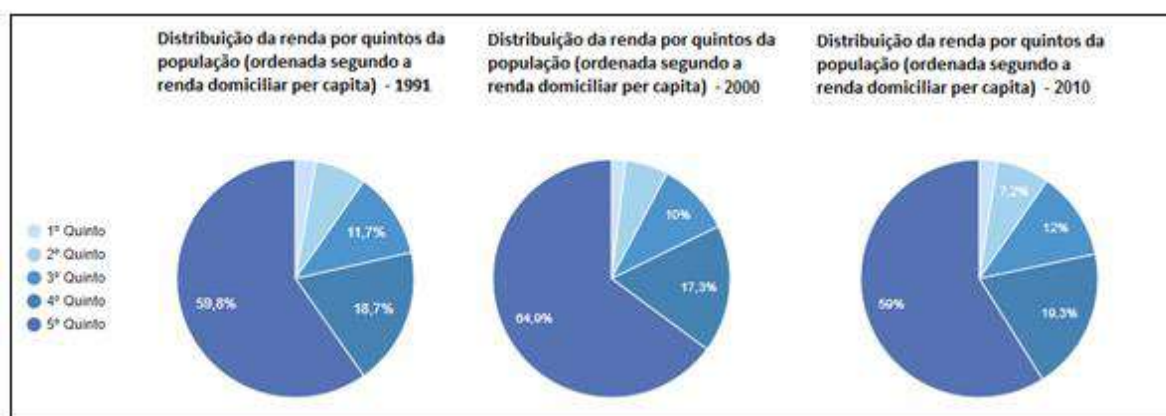


Figura 167 - Distribuição de Renda por população.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP

Outro ponto importante a se destacar é que a expansão da Cava Norte, denominada Cava Sul, trará equilíbrio econômico-financeiro ao município de Araçuaí, visto que perante a legislação mineral, dará a ele direito à percepção da Compensação Financeira pela Exploração Mineral – CFEM, no mesmo nível do que será oferecido a Itinga com a operação da cava norte. Além disso, o projeto Pegmatito Xuxa será responsável pela geração de 500(quinhetos) empregos diretos, o que poderá resultar na geração

de outros 6.500 (seis mil e quinhentos) empregos indiretos, admitindo a relação estatística de que cada emprego direto gerado na mineração outros 13 empregos são gerados em cadeias produtivas a montante e a jusante, de acordo com estatísticas elaboradas pelo Instituto Brasileiro de Mineração – IBRAM, contribuindo fortemente para a economia do município.

9.2.9. OCUPAÇÃO DA POPULAÇÃO

Segundo dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 64,92% em 2000 para 59,83% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 14,65% para 7,41% nesse mesmo período.

Tabela 112 - Ocupação da População com mais de 18 anos.

Ocupação da população de 18 anos ou mais	2000	2010
Taxa de atividade - 18 anos ou mais	64,92	59,83
Taxa de desocupação - 18 anos ou mais	14,65	7,41
Grau de formalização dos ocupados - 18 anos ou mais	33,99	45,46
Nível educacional dos ocupados		
% dos ocupados com fundamental completo - 18 anos ou mais	26,01	47,15
% dos ocupados com médio completo - 18 anos ou mais	16,25	30,40
Rendimento médio		
% dos ocupados com rendimento de até 1s.m. - 18 anos ou mais	73,46	45,57
% dos ocupados com rendimento de até 2s.m. - 18 anos ou mais	89,43	86,03
% dos ocupados com rendimento de até 5s.m. - 18 anos ou mais	96,83	96,94

Fonte: Humano PNUD, Ipea e FJP.

9.2.10. SEGURANÇA

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 30,38% trabalhavam no setor agropecuário, 1,40% na indústria extrativa, 6,81% na indústria de transformação, 9,47% no setor de construção, 0,91% nos setores de utilidade pública, 11,54% no comércio e 35,41% no setor de serviços.

Para avaliação do quadro de criminalidade do Município Araçuaí, utilizou-se a mesma premissa para análise do Município de Itinga. No período de análise, o ano em que ocorreu menor número de crimes

violentos foi 2020, com apenas 9 registros e 2017 foi o ano com o maior número, sendo registrados 29 crimes violentos.

Considerando a estimativa populacional divulgada pelo IBGE a cada ano, a menor taxa por habitantes de crimes violentos ocorreu em 2020, sendo de 59,91 crimes violentos por 100 mil habitantes e a maior taxa ocorreu em 2017, sendo de 191,46 crimes violentos por 100 mil habitantes.

Tabela 113 - Número absolutos de crimes violentos, taxas de crimes violentos por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020.

Ano	Crimes violentos	População*	Taxa por 100 mil habitantes	Período	Variação (Registros) %
2016	286	37.317	766,41	2015-2016	47,42
2017	183	37.361	489,82	2016-2017	-36,01
2018	124	36.705	337,83	2017-2018	-32,24
2019	113	36.708	307,83	2018-2019	-8,87
2020	58	36.712	157,99	2019-2020 (Jan-Dez)	-48,67

Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

*Estimativa populacional IBGE.

Tabela 114 - Números absolutos de crimes violentos por tipo - 2016 a 2020.

Tipo	2016	2017	2018	2019	2020
Estrupo consumado	1	5	0	0	1
Estrupo de vulnerável consumado	1	5	5	5	0
Estrupo de vulnerável tentado	1	0	0	0	0
Estrupo tentado	0	1	0	0	0
Extorsão consumado	1	0	0	0	0
Extorsão mediante sequestro consumado	1	0	0	0	0
Extorsão tentado	0	1	0	0	0
Homicídio consumado	13	10	10	16	8
Homicídio tentado	15	9	4	7	6
Roubo consumado	241	140	90	78	41
Roubo tentado	12	12	14	7	2
Sequestro e cárcere privado consumado	0	0	1	0	0

Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

*Estimativa populacional IBGE.

Quanto aos crimes de outras naturezas, em 2020, foi registrada a menor quantidade de crimes, sendo 452 registros ou 1.231,21 crimes por 100 mil habitantes. E em 2016, foi registrada a maior quantidade, sendo 872 crimes ou 2.336,74 crimes por 100 mil habitantes. A tabela a seguir mostra os dados de crimes de outras naturezas, a cada ano de análise.

Tabela 115 - Números absolutos de crimes e infrações de outras naturezas, taxa por cem mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020.

Ano	Crimes de outras naturezas	População*	Taxa por 100 mil habitantes	Período	Variação (Registros) %
2016	872	37.317	2.336,74	2015-2016	-10,20
2017	764	37.361	2.044,91	2016-2017	-12,39
2018	761	36.705	2.073,29	2017-2018	-0,39
2019	541	36.708	1.473,79	2018-2019	-28,91
2020	452	36.712	1.231,21	2019-2020 (Jan-Dez)	-16,45

Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

*Estimativa populacional IBGE.

Especificamente sobre os alvos de furtos, considerando estabelecimentos comerciais, residenciais, transporte coletivo, cargas e transeuntes, em 2020, foi registrado o menor número, sendo 175 furtos ou 476,68 furtos por 100 mil habitantes. O ano com maior número de registros foi 2016, com 418 furtos ou 1.120,13 furtos por 100 mil habitantes. A maior variação ocorreu entre 2019 e 2020, quando foi registrada queda de 35,19% nos casos de furtos.

Tabela 116 - Números absolutos de furto, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020.

Ano	Registros de Furtos	População*	Taxa por 100 mil habitantes	Período	Variação (Registros) %
2016	418	37.317	1.120,13	2015-2016	-18,04
2017	360	37.361	963,57	2016-2017	-13,88
2018	391	36.705	1.065,25	2017-2018	8,61
2019	270	36.708	735,53	2018-2019	-30,95
2020	175	36.712	476,68	2019-2020 (Jan-Dez)	-35,19

Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

*Estimativa populacional IBGE.

Sobre os alvos de roubo, também considerando estabelecimentos comerciais, residenciais, transporte coletivo, cargas e transeuntes, em 2016, foram registrados 199 roubos ou 533,27 roubos por 100 mil habitantes, maior quantidade do período analisado. Em 2020, foi registrado 25 alvos de roubo no município.

Tabela 117 - Números absolutos de alvos de roubo, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020.

Ano	Registros de roubo	População*	Taxa por 100 mil habitantes	Período	Varição (Registros) %
2016	199	37.317	533,27	2015-2016	87,74
2017	109	37.361	291,75	2016-2017	-45,23
2018	69	36.705	187,99	2017-2018	-36,70
2019	57	36.708	155,28	2018-2019	-17,39
2020	25	36.712	68,10	2019-2020 (Jan-Dez)	-56,14

Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

*Estimativa populacional IBGE.

Nos anos 2016 a 2020, foram registrados furtos de veículos em Araçuaí. Em 2018, foi registrado o maior número do período analisado, sendo 46 furtos de veículos ou 125,32 furtos por 100 mil habitantes. Em 2020, foi o menor registro com 6 roubos de veículos. No ano 2016 foi o maior registro com 34 roubos de veículos ou cerca de 91,11 roubos por 100 mil habitantes a cada ano.

Tabela 118 - Números absolutos de veículos roubados, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020.

Ano	Veículos Roubados	População*	Taxa por 100 mil habitantes	Período	Varição (Registros) %
2016	34	37.317	91,11	2015-2016	88,89
2017	25	37.361	66,91	2016-2017	-26,47
2018	24	36.705	65,39	2017-2018	-4,00
2019	22	36.708	59,93	2018-2019	-8,33
2020	6	36.712	16,34	2019-2020 (Jan-Dez)	-72,73

Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

*Estimativa populacional IBGE.

Outro indicador de criminalidade analisado são as vítimas de homicídio consumado. Em 2020, foram registradas 8 vítimas. Em 2019, foi o maior registro com 18 vítimas correspondente a 49,04 vítimas por 100 mil habitantes.

Tabela 119 - Números absolutos de vítimas de homicídio consumado, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020.

Ano	Veículos Roubados	População*	Taxa por 100 mil habitantes	Período	Variação (Registros) %
2016	13	37.317	34,84	2015-2016	-7,14
2017	10	37.361	26,77	2016-2017	-23,08
2018	10	36.705	27,24	2017-2018	0,00
2019	18	36.708	49,04	2018-2019	80,00
2020	8	36.712	21,79	2019-2020 (Jan-Dez)	-55,56

Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

*Estimativa populacional IBGE.

Em suma, observa-se que os crimes violentos, crimes de outras naturezas e furtos são os principais problemas que comprometem a segurança no município. A Figura 168 mostra os crimes de diferentes naturezas registrados em Araçuaí, no período de 2016 a 2020.

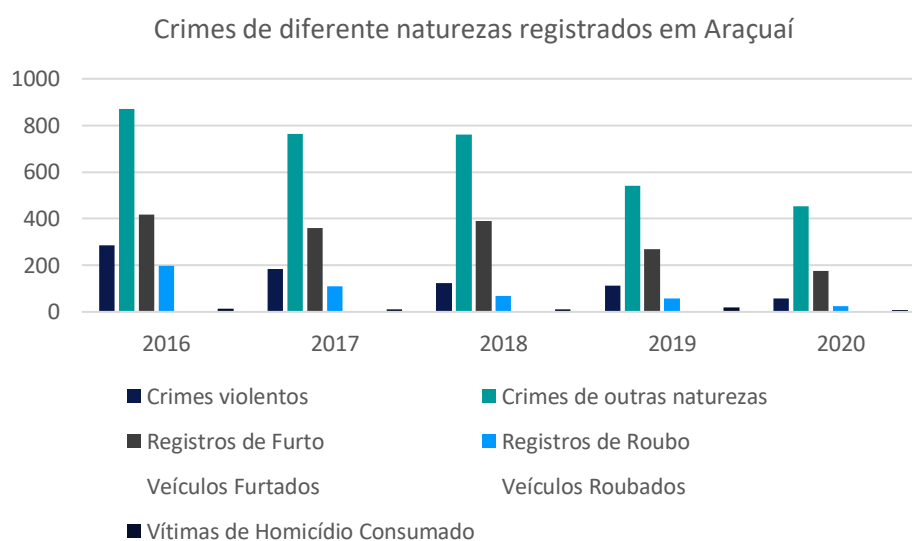


Figura 168 - Números absolutos de crimes de diferentes naturezas registrados em Araçuaí.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)

Sobre a infraestrutura de segurança pública, o município de Araçuaí conta com uma unidade de polícia militar, localizada na Rua Juiz de Paz Pedro Carvalho, 177, Bairro Canoeiro e a Delegacia de Polícia Civil Rua Dom Jose de Haas, 112, Bairro Alto Santuário. O Corpo de bombeiro responsável pelo município se encontra em Teófilo Otoni.

9.2.11. PATRIMÔNIO CULTURAL E NATURAL

Araçuaí conta com inúmeros agentes culturais como corais, grupos de teatros, festivais, feiras de artesanato, lojas de artesanatos, bares com características simbólicas, igrejas, uma rede hoteleira forte, queijos, cachaças e uma grande quantidade de casarões, além de locais para visita que agrada o turista que visita o interior.

Para a avaliação do patrimônio histórico da Área de Influência Direta, por sua vez, realizaram-se levantamentos nos dados disponibilizados pela Prefeitura de Araçuaí. Não foram constatados bens tombados na área em estudo. A tabela a seguir lista os bens tombados no município.

Tabela 120 - Bens tombados e registrados - Proteção Municipal, Estadual e Federal.

Denominação	Localização	Categoria	Legislação
Proteção Municipal			
Antigo Casarão da Família Cunha Melo	Rua Pernambuco, 115 Zona 01 - Distrito Sede	Estrutura Arquitetônica e Urbanística - EAU	Lei 006/1999
Prédio da Ferrovia Bahia/Minas	Distrito de Itira e Distrito de Engenheiro Schnoor	Estrutura Arquitetônica e Urbanística - EAU	Decreto de tombamento: nº 025/2006
Coreto - Praça Getúlio Vargas	Distrito Sede	Estrutura Arquitetônica e Urbanística - EAU	Decreto de tombamento: nº 0114/2014
Prefeitura Municipal	Praça Rui Barbosa, 26 - Centro	Estrutura Arquitetônica e Urbanística - EAU	Lei Orgânica Municipal nº 17/2002
Casarão "Alto São José" - Escola Castelinho Encantado	Rua Mantiqueira, 19	Estrutura Arquitetônica e Urbanística - EAU	Lei Orgânica Municipal nº 17/2002
Escola Estadual Manoel Fulgêncio	Praça Olegário Maciel	Estrutura Arquitetônica e Urbanística - EAU	Decreto de tombamento: nº 112/2018
Prédio à Praça Duque de Caxias - Residência Família Virgínia Alves	Distrito Sede	Estrutura Arquitetônica e Urbanística - EAU	Lei Orgânica Municipal nº 17/2002
Prédio à R. Dom Serafim nº 344	Distrito Sede	Estrutura Arquitetônica e Urbanística - EAU	Lei Orgânica Municipal nº 17/2002
Antigo Calhauzinho Esporte Clube	Distrito Sede	Estrutura Arquitetônica e Urbanística - EAU	Lei Orgânica Municipal nº 17/2002
Prédio à R. Pernambuco "Escola Municipal Manoel Fulgêncio"	Distrito Sede	Estrutura Arquitetônica e Urbanística - EAU	Legislação: Decreto 112/2020
Prédio da Ferrovia Bahia - Minas	Rua da Estação, nº 345	Estrutura Arquitetônica e Urbanística - EAU	Lei Orgânica Municipal nº 17/2002
Igreja Santa Tereza	Praça Santa Tereza	Estrutura Arquitetônica e Urbanística - EAU	Lei Orgânica Municipal nº 17/2002
Prédio da Ferrovia Bahia - Minas	Povoado de Alfredo Graça	Estrutura Arquitetônica e Urbanística - EAU	Lei Orgânica Municipal nº 17/2002
Igreja Nosso Senhor da Boa Vida	Distrito de Itira	Estrutura Arquitetônica e Urbanística - EAU	Legislação Decreto 127/2020

Denominação	Localização	Categoria	Legislação
Conjunto Arquitetônico do Colégio Nazareth, Capela N. Sra. de Fátima, Cemitério do Monte Al'Verne, bens móveis e integrados (3,8ha)	Distrito Sede	Conjunto Paisagístico - CP	Decreto de tombamento: nº 026/2003
Conjunto Arquitetônico da Matriz de Santo Antônio	Praça Franklin Resende, 243 - Centro	Conjunto Paisagístico - CP	Decreto de tombamento: nº 107/2019
Imagem de Nossa Senhora do Rosário	Distrito Sede	Bens Móveis e Integrados - BMI	Decreto de tombamento: nº 048/1999
Imagem de Nossa Senhora da Conceição	Distrito Sede	Bens Móveis e Integrados - BMI	Decreto de tombamento: nº 021/2003
Núcleo Histórico de Araçuaí (80 domicílios)	Distrito Sede	Núcleo Histórico - NH	Decreto de tombamento: nº 089/2002
Coral Trovadores do Vale	-	Registro Imaterial - RI	Decreto de tombamento: nº 120/2019
Feira de Araçuaí	Distrito Sede	Registro Imaterial - RI	Decreto de Registro:126/2020
Proteção Estadual			
Conjunto Paisagístico da Bacia do Rio Jequitinhonha	Zona Rural e Povoados	Conjunto Paisagístico - CP	Art.84 dos Atos das Disposições Constitucionais Transitórias da Constituição do Estado de Minas Gerais de 1989
Viola de Minas	-	Registro Imaterial - RI	-
Arte em Barro do Jequitinhonha	-	Registro Imaterial - RI	-
Proteção Federal			
Roda de Capoeira e/ou Ofício de Mestre da Capoeira	-	Registro Imaterial - RI	-

Fonte: Prefeitura Municipal de Araçuaí.

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS do Patrimônio Cultural, é um programa de incentivo para a preservação no Estado de Minas Gerais por meio de repasse dos recursos para os municípios que preservam seu patrimônio e suas referências culturais. O programa estimula as ações de proteção dos bens pelos municípios por meio do fortalecimento dos setores responsáveis pelo patrimônio das cidades.

O IEPHA-MG divulgou no dia 20 de junho de 2020 a tabela definitiva do ICMS Cultural. Araçuaí, que nos últimos anos havia ficado com pontuação bastante expressiva, continuou se destacando entre os municípios que enviaram a documentação para análise.

Essa pontuação do ICMS Cultural é reflexo dos vários trabalhos desenvolvidos pelo Departamento Municipal de Cultura da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social. A constante melhoria na

pontuação, se deve a um trabalho de valorização e preservação dos bens culturais da nossa cidade, bem como investimentos em restauração e revitalização de locais de memória, como realizada por último a restauração da Capelinha de Santa Cruz.



Figura 169 - Capelinha de Santa Cruz pós-reforma. Fonte: Prefeitura de Araçuaí

➤ ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL E DEMAIS GRUPOS DE INTERESSE DA REGIÃO

Entende-se por Organização da Sociedade Civil - OCS, as instituições que desenvolvem projetos sociais com finalidade pública. De acordo com o Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID, essas organizações são classificadas como instituições de terceiro setor, por não ter fins econômicos.

No Município de Itinga, verificou-se a existência da Associação dos Moradores e Amigos de Itinga - AMAI. Em Araçuaí, as OCS identificadas são:

- Associação Comunitária e Infantil de Araçuaí;
- Ação Social Santo Antônio;
- Agência de Desenvolvimento Integrado e Sustentável de Mesorregião dos Vales do Jequitinhonha e do Mucuri;
- Associação Chapadense de Assistência as Necessidades do Trabalhador e da Infância.
- Associação de Pais e Amigos Excepcionais de Araçuaí;
- Associação Rural de Assistência a infância;
- Hospital São Vicente de Paula.

➤ POVOS E COMUNIDADES INDÍGENAS, QUILOMBOLAS E TRADICIONAIS

Segundo dados do Ministério Público Federal - MPF, a situação quilombola nas regiões dos vales do Jequitinhonha e do Mucuri está em relativa diferenciação em função de sua contextualização histórica. Se encontra em tramitação na Procuradoria da República no Município de Teófilo Otoni/MG, o inquérito civil público nº 1.22.009.000026/2010-35 que objetiva acompanhar os processos de reconhecimento e demarcação de terras das comunidades quilombolas existentes na faixa de atribuição territorial de atribuição da PRM/TOT/MG.

Estão incluídas no referido inquérito a Comunidade Quilombola Jenipapo Pintos, localizada no Município de Itinga e a Comunidade Arraial dos Crioulos, situada em Araçuaí. Foi expedida pela PRM/TOT/MG a Recomendação nº 111/2016, ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, com o intuito de concluir o Relatório Técnico de Delimitação e Identificação - RTDI pendente e dos procedimentos administrativos não concluídos sobre as comunidades supracitadas.

Em Araçuaí existem três comunidades quilombolas, sendo a Comunidade Quilombola Baú, que atualmente tramita no INCRA o processo nº 54170.000070/2009-81, reconhecida como utilidade pública pela Lei Municipal nº 54, de 11/07/2006 e possui certificação na Fundação Palmares.

As outras duas comunidades quilombolas são a do Córrego do Narciso do Meio e a Silvolândia. Constatou-se a existência de uma comunidade indígena, conhecida como Cinta Vermelha (IBGE, 2019). Com relação às interferências das áreas de estudo com as comunidades identificadas estão localizadas fora da ADA e a AID do empreendimento.

9.3. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DAS ÁREAS AFETADAS

Tendo em vista que todas as comunidades existentes, próximo a Cava Sul foram alvo do estudo socioeconômico realizado no âmbito do licenciamento da Cava Norte, foi considerado um *buffer* de 500 metros da área do empreendimento, abrangendo a Comunidade Piauí Poço Dantas, como sendo a mais afetada aos impactos causados pela expansão do empreendimento, realizando nova pesquisa socioeconômica na área. Desta forma, entende-se que o meio socioeconômico apresentado nesse estudo é uma complementação do estudo realizado para a Cava Norte.

A figura abaixo apresenta a localização de todas as residências levantadas para caracterização socioeconômica da região afetada.

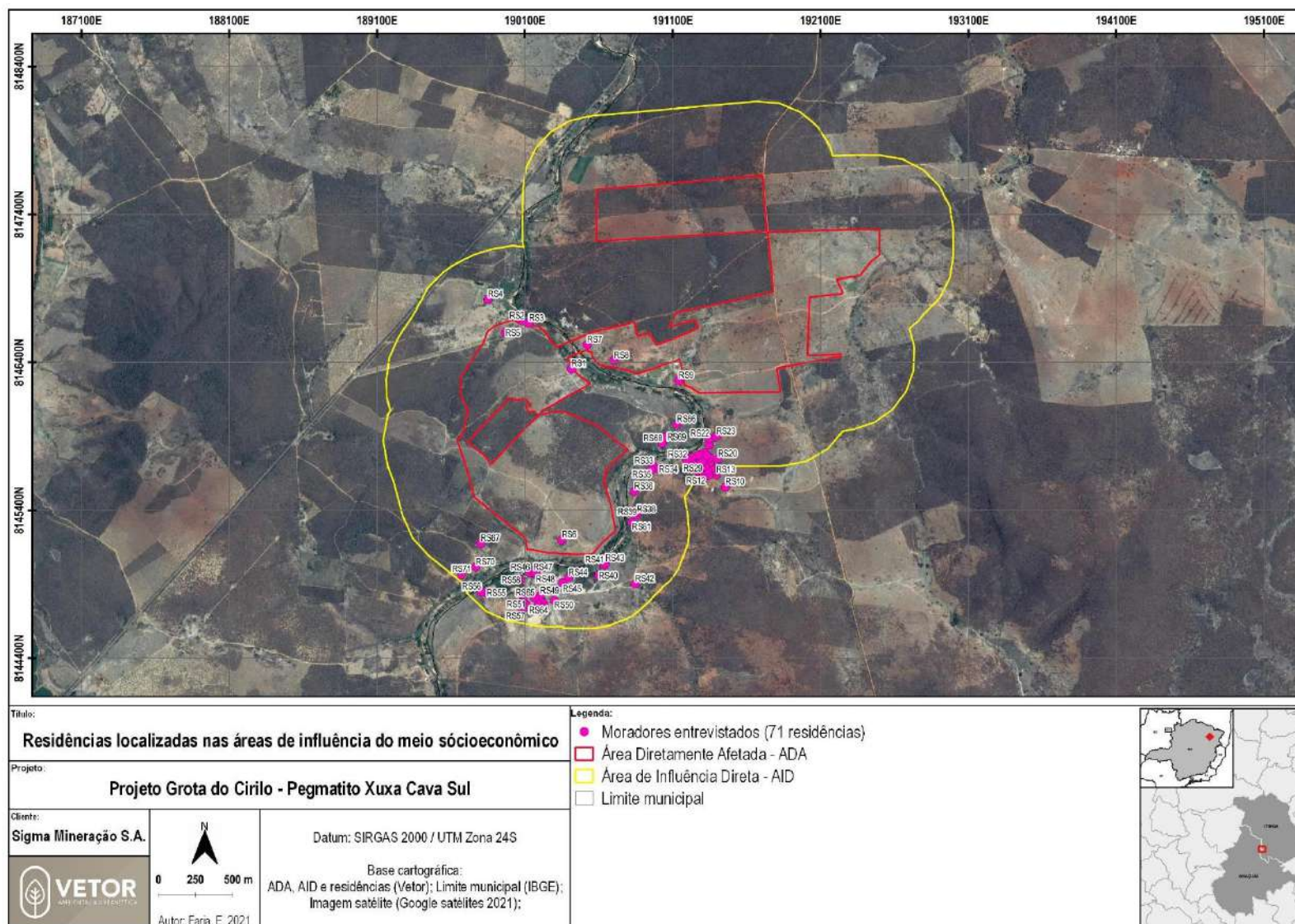


Figura 170 -Localização das residências da ADA E AID.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

9.3.1. METODOLOGIA UTILIZADA

Conforme mapa apresentado anteriormente, o meio antrópico onde o projeto se encontra inserido é caracterizado pela existência de poucas comunidades residentes em seu entorno. Para definição da Área Influência Direta- AID adotou-se como metodologia a definição de um buffer de 500 metros ao redor da área do empreendimento que será diretamente afetada, considerado a comunidade Piauí Poço Dantas, como sendo a mais susceptível aos impactos gerados, tais como aumento de trânsito nas vias locais e ruídos, decorrentes da atividade minerária.

Foi realizada análise quantitativa e qualitativa em toda ADA e AID. Para a Área Diretamente Afetada - ADA optou-se em apresentar todos os resultados, pois existem poucas residências no local.

Já para a Área de Influência Direta- AID optou-se por trabalhar somente os dados quantitativos e comparativos, devido a existências de muitas residências na comunidade o que inviabilizaria a apresentação detalhada de cada residência.

Para o campo foi utilizado material básico para realização de entrevistas, formulário socioeconômico, GPS Garmin 64s e Etrex 10 para mapeamento das residências e máquina fotográfica para registros.

Segue em anexo o formulário utilizado para as entrevistas para coleta de informações relacionadas à realidade socioambiental, como as atividades econômicas desenvolvidas nas propriedades e a infraestrutura básica (água, energia e saneamento básico) e as expectativas em relação ao empreendimento.

9.3.2. CARACTERIZAÇÃO DAS RESIDÊNCIAS DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA

Conforme já supracitado no presente estudo, a área de abrangência do empreendimento Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa Cava Sul está compreendida entre os municípios de Itinga e Araçuaí.

O mapeamento abaixo apresenta as propriedades existentes na área do projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Xuxa Cava Sul que serão diretamente afetados pela implantação o empreendimento. Tratam- se de terrenos rurais utilizados em sua maioria como moradia dos proprietários. É importante ressaltar que a Sigma Mineração, já negociou o arrendamento e compra e /ou compra desses terrenos.

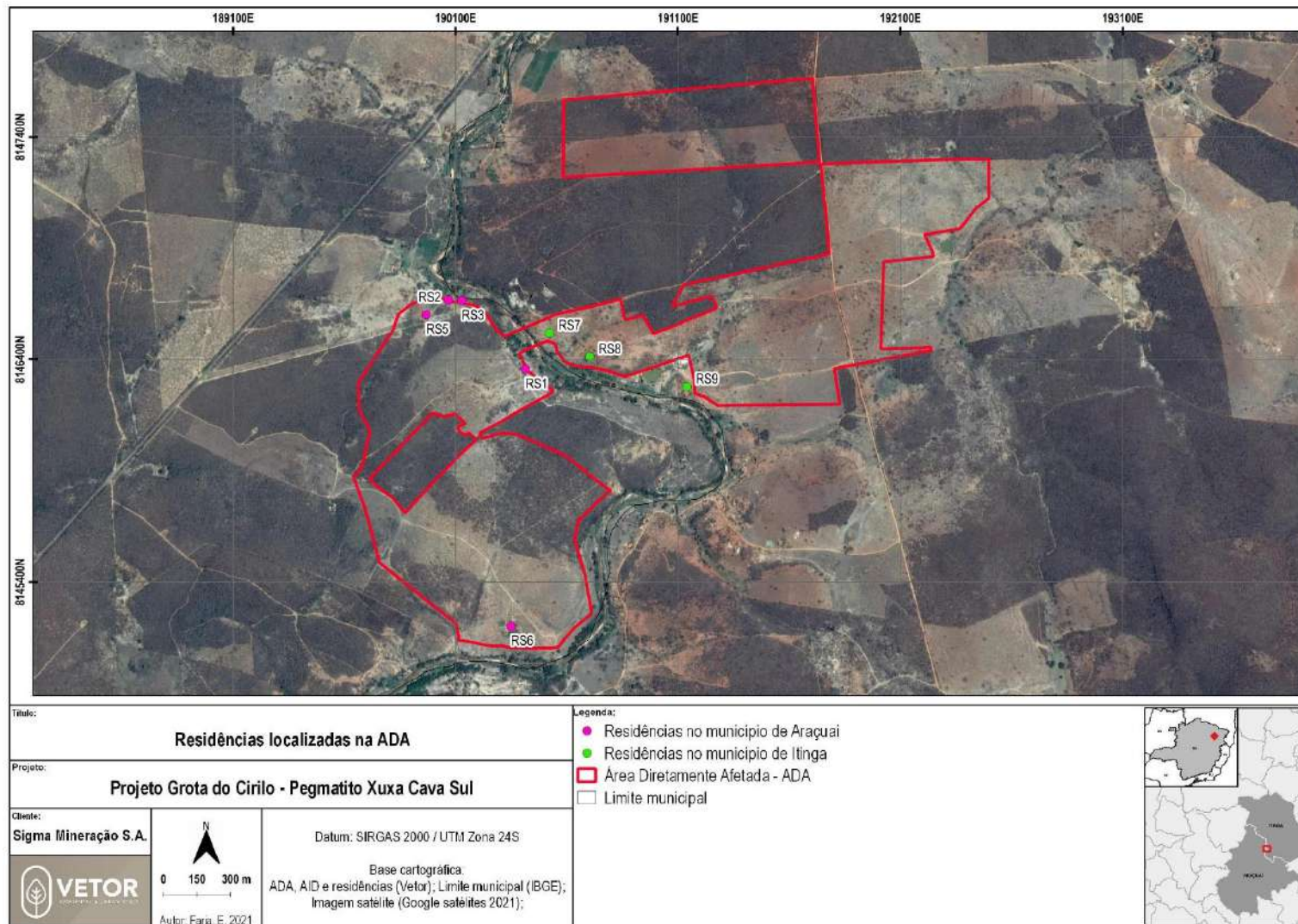


Figura 171 -Mapa de residências contidas na ADA.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

Tabela 121 - Levantamento das residências na ADA.

Identificação	Estrutura	Município	Localização geográfica (UTM 24K)	
			Latitude	Longitude
RS-1	Residência	Araçuaí	190414,00	8146356,00
RS-2	Residência	Araçuaí	190076,72	8146674,35
RS-3	Residência	Araçuaí	190128,00	8146664,00
RS-5	Residência	Araçuaí	189968,00	8146601,00
RS-6	Residência	Araçuaí	190349,00	8145200,00
RS-7	Residência	Itinga	190525,05	8146516,69
RS-8	Residência	Itinga	190703,00	8146412,00
RS-9	Residência	Itinga	191140,00	8146277,00

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

A primeira residência visitada (RS-1) pertence ao senhor João Pereira dos Santos que reside nessa propriedade há 61 anos. A sua principal fonte de renda é a aposentadoria. Utiliza as terras para cultivo de milho, mandioca e abóbora, possui alguns gados e aves para consumo próprio. O abastecimento de água é realizado em captação no Ribeirão Piauí. A propriedade é atendida pela concessionária de energia elétrica da CEMIG e não possui serviços de saneamento básico, sendo utilizado fossa.

A residência (RS-2) pertence à senhora Luzia das Dores Silva, que reside nessa propriedade há 15 anos, juntamente com mais duas pessoas. O terreno pertence ao senhor João Pereira dos Santos, pai da mesma e que foi cedido a ela. A principal fonte de renda é referente à prestação de serviços na área urbana. Utiliza as terras para cultivo de abóbora e quiabo, possui algumas aves para consumo próprio. O abastecimento de água é realizado em captação no Ribeirão Piauí e sistema de captação de água de chuva, construído pelo governo. A propriedade é atendida pela concessionária de energia elétrica da CEMIG e não possui serviços de saneamento básico, sendo utilizado fossa.

A propriedade (RS- 3) de aproximadamente 0,5 ha, pertence à senhora Anésia Aparecida Rei Silva Vieira e mais um morador. O abastecimento de água é realizado em captação no Ribeirão Piauí e sistema de captação de água de chuva, construído pelo governo. A principal fonte de renda é referente à prestação de serviços na área urbana. O abastecimento de água é realizado em captação no Ribeirão Piauí. A propriedade não é atendida pela concessionária de energia elétrica da CEMIG e não possui serviços de saneamento básico.

Na quinta propriedade (RS-5) de aproximadamente 1,5 ha, reside o senhor Ailton Mendes Rodrigues e outras três pessoas, duas delas crianças de idade entre seis a doze anos. O mesmo é empregado da propriedade, sendo o proprietário o senhor Tim Trovão. Possui uma pequena criação de aves e suínos para consumo próprio. O abastecimento de água é realizado em captação no Ribeirão Piauí. A propriedade é atendida pela concessionária de energia elétrica da CEMIG e não possui serviços de saneamento básico, sendo utilizado fossa.

A residência (RS-6) de aproximadamente 160 ha, trata-se de um sítio voltado para o lazer de propriedade do senhor Lourivaldo Nunes de Araújo, cuja principal fonte de renda, vem de um depósito de material de construção no município de Araçuaí. Na propriedade reside o empregado do sítio juntamente com a esposa e sua filha com idade entre seis a doze anos. O abastecimento de água é realizado em captação no Ribeirão Piauí. A propriedade é atendida pela concessionária de energia elétrica da CEMIG e não possui serviços de saneamento básico, sendo utilizado fossa.

A propriedade (RS-7) de aproximadamente 60 ha, reside o senhor Nilzoeiro Ornélas de Souza, que mora no local há 55 anos, juntamente com mais quatro pessoas, sendo uma delas uma criança com idade entre seis a doze a anos. A principal atividade econômica desenvolvida na propriedade é a bovinocultura de corte (compra e venda). O abastecimento de água é realizado em captação no Ribeirão Piauí. A propriedade é atendida pela concessionária de energia elétrica da CEMIG e não possui serviços de saneamento básico, sendo utilizado fossa.

Na residência (RS-8) de aproximadamente 28 ha, reside o senhor Jose Antônio Teixeira dos Santos e mais três pessoas. A principal fonte de renda vem da aposentadoria e confecção de requeijão. A principal atividade econômica desenvolvida na propriedade é a bovinocultura de corte (compra e venda). O abastecimento de água é realizado em captação no Ribeirão Piauí. A propriedade é atendida pela concessionária de energia elétrica da CEMIG e não possui serviços de saneamento básico, sendo utilizado fossa.



Figura 172 - Residência RS-8.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

Na residência (RS-9) de aproximadamente 74 ha, reside o senhor Demóstenes Vieira Filho e mais cinco pessoas. A principal atividade econômica desenvolvida na propriedade é a bovinocultura de corte

(compra e venda). O abastecimento de água é realizado em captação no Ribeirão Piauí. A propriedade é atendida pela concessionária de energia elétrica da CEMIG e não possui serviços de saneamento básico, sendo utilizado fossa.

É importante ressaltar que todas as residências citadas, são propriedades rurais e que não existem áreas de lazer próximas a essas localidades. O acesso para essas propriedades é realizado através de vias que passam pelo empreendimento. Não existe sistema de coleta de resíduos, cada morador é responsável pelo armazenamento, tratamento e disposição dos resíduos, os quais, em grande parte, são queimados ou são dispostos inadequadamente em cursos d'água ou no solo.

Conforme observado no gráfico abaixo, o nível de escolaridade dos entrevistados é básico, grande parte não concluiu o ensino fundamental.

NÍVEL ESCOLARIDADE DOS ENTREVISTADOS

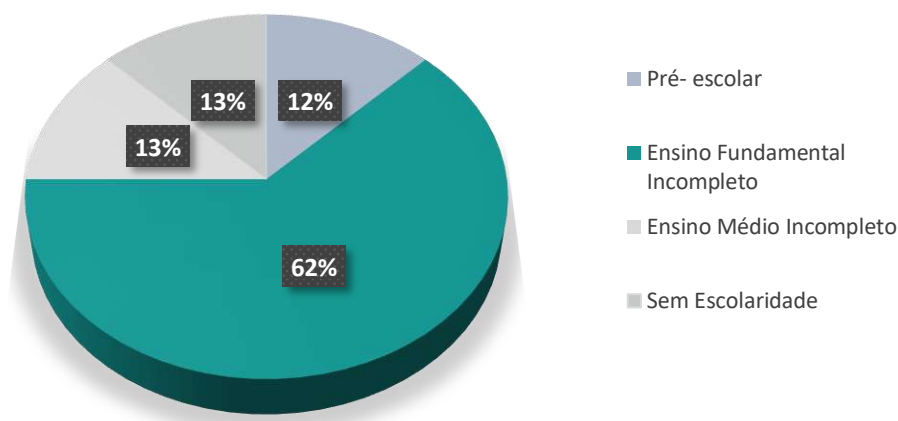


Figura 173 - Nível escolaridade dos entrevistados
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

Durante as entrevistas foram levantados os principais problemas socioambientais e a expectativa dos moradores em relação aos benefícios e possíveis impactos que o projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Xuxa Cava Sul poderia trazer para a sua família e região. Apresentam-se abaixo as principais percepções registradas pelo formulário em campo.

É possível perceber, através do gráfico abaixo que a produção agropecuária é responsável pela maior parte da fonte de renda dos entrevistados, seguida da prestação de serviços em área urbana e na localidade.

PRINCIPAIS FONTES DE RENDA

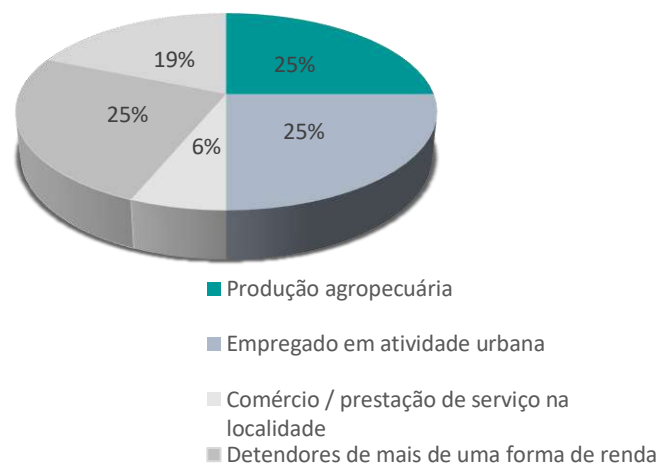


Figura 174 - Principais fontes de renda da comunidade.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

Conforme gráfico abaixo, dentre as oito residências entrevistadas, 50 % das casas são de Alvenaria, uma técnica de construção mais recente. Quando se comparado todas as construções abrangentes na área da ADA e AID há ainda nessa região muitas casas de adobe e pau-a-pique, que demonstra que estas moradias apresentam uma técnica de construção bastante antiga.

TIPO DE HABITAÇÃO

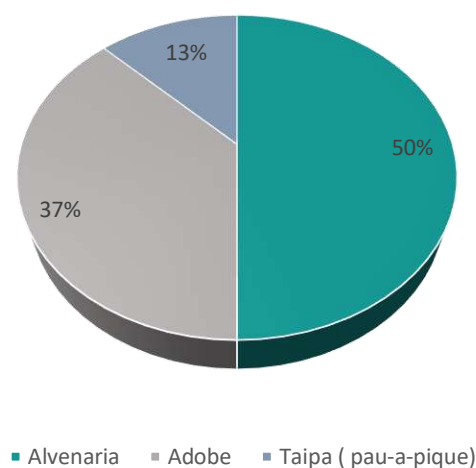


Figura 175 - Tipo de Construção de habitação.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

Para caracterização socioambiental de cada entrevistado, foram abordados três temas: problemas ambientais da localidade, problemas sociais da localidade/município e os principais problemas enfrentados no dia a dia de cada entrevistado.

Visando obter a percepção ambiental dos residentes da ADA, o questionário de caracterização socioeconômica e ambiental apresentava as seguintes sugestões de problemas ambientais da localidade: Poluição do ar; Desmatamento; Erosão; Poluição sonora; Odor (mau cheiro); Diminuição das áreas habitáveis por animais; Esgoto não tratado e Poluição das águas.

Dentre os principais problemas ambientais elencados pelos entrevistados, três tipos de impactos apresentaram maior representatividade, conforme pode ser observado pela tabela abaixo:

Principais Problemas Ambientais da Localidade

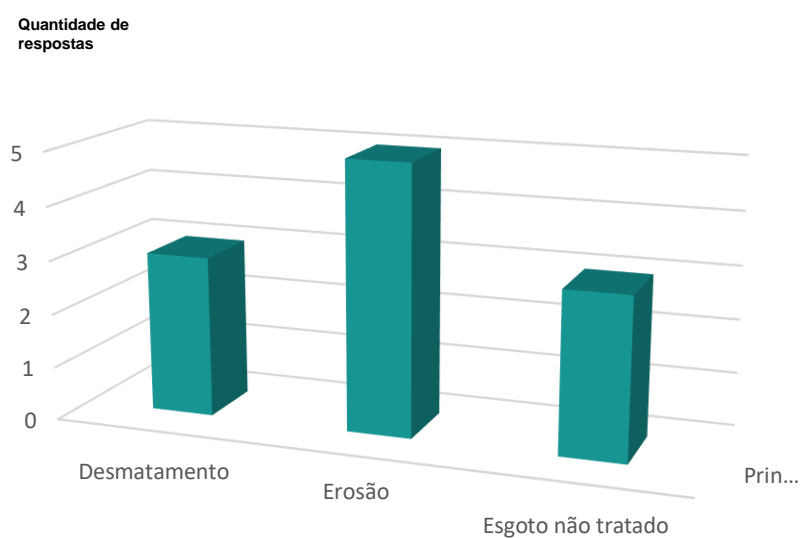


Figura 176 -Principais problemas ambientais da localidade.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

A principal reclamação levantada foi referente ao processo erosivo das estradas, os entrevistados consideram precária a situação. Durante o período de chuvas as estradas ficam intransitáveis e carecem de manutenção.

Outro ponto levantado é referente ao esgoto não tratado, visto que não há serviço público de saneamento básico, cada casa destina seus efluentes domésticos para uma fossa. Outro ponto importante a se observar é que somente as construções mais recentes possuem banheiros internos. A maioria das residências visitadas possuem banheiro na área externa, construído através de programa social do governo. Em relação ao desmatamento há relatos de supressão ilegal que pode estar relacionado com a agropecuária e as áreas de garimpos ilegais.

Para o levantamento dos principais problemas sociais da localidade/município o questionário apresentava as seguintes sugestões: desemprego; violência e falta de segurança; precariedade das condições de ensino, precariedade das condições de saúde e outros.

Dentre os principais problemas sociais elencados pelos entrevistados, três tipos de problema sociais apresentaram maior representatividade, conforme pode ser observado pela tabela abaixo:

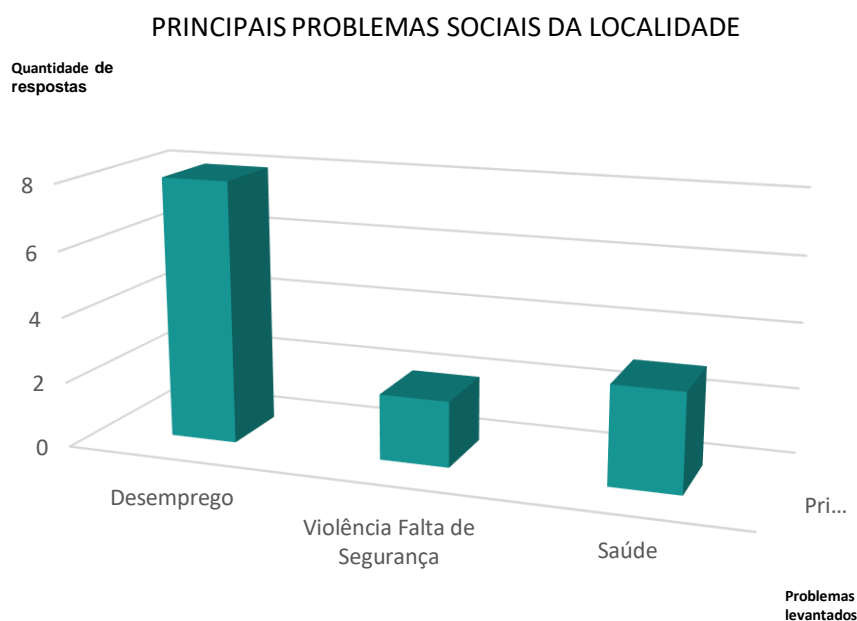


Figura 177 -Principais problemas sociais da localidade
 Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

Todos os entrevistados abordaram o desemprego, baixa oferta de empregos, ausência de fontes de trabalho sendo o maior problema social tanto da localidade quanto do município. As principais fontes de rendas são provenientes da prestação de serviços rurais e a pequenos comerciantes e prefeituras nos centros urbanos.

Segundo informações não oficiais fornecidas pelos entrevistados e por funcionários da Sigma, uma grande parte da população exerce atividade de extração mineral ilegalmente, entretanto não houve registro oficial por parte dos entrevistados dessa atividade, isso ocorre pelo receio de represália por parte dos órgãos governamentais.

Na localidade não há postos de saúde, houve apontamento sobre a falta de transporte para o deslocamento até os hospitais e postos mais próximos. Os moradores das áreas rurais localizadas no

município de Araçuaí reclamaram sobre a falta de agentes de saúde para realização de controle, prevenção de doenças e promoção da saúde.

Houve também relatos sobre violência e falta de segurança, no entanto não há registros que caracterizam a área como violenta.

Dentre os principais problemas enfrentados no dia a dia dos entrevistados, a estiagem, falta de água para consumo e falta de empregos apresentam maior representatividade, conforme pode ser observado pela tabela abaixo:

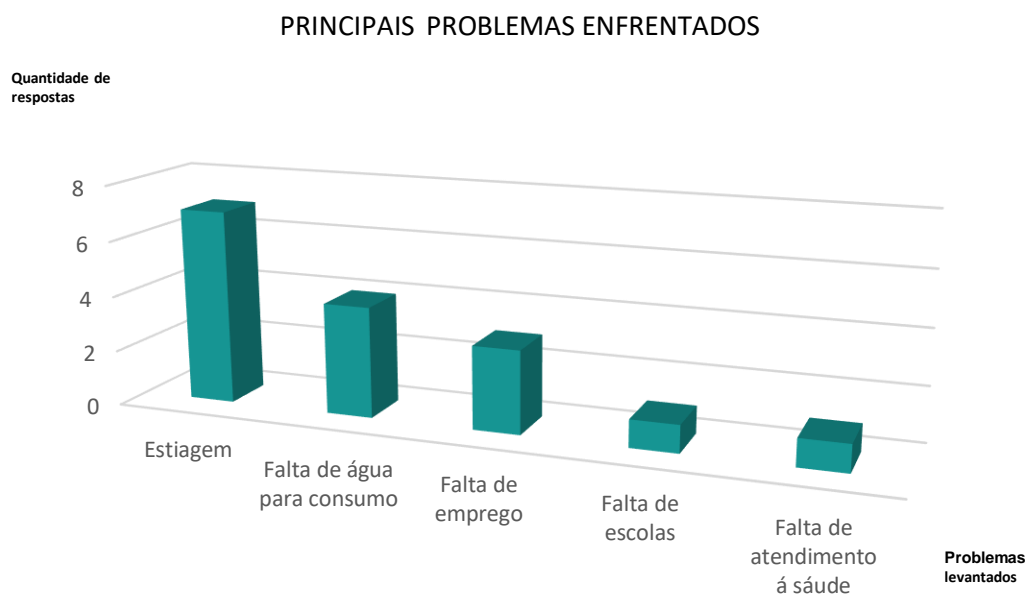


Figura 178 - Principais problemas enfrentados no dia a dia.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

A região é caracterizada por longos períodos de estiagem, o que faz com que os moradores das áreas rurais sofram bastante com a falta de água para consumo, devido à seca do Ribeirão Piauí, principal fonte de captação de água. Durante esse período, o abastecimento é realizado por caminhão pipa da prefeitura, no entanto segundo os entrevistados, há algum tempo esse serviço não vem sendo mais oferecido. Sem alternativas, são obrigados a captar água através de cacimbas.

Não houve questionamento sobre a qualidade do ensino, os entrevistados consideram o serviço como bom. No entanto houve indagações sobre a distância que os mesmos, precisam percorrer até o ponto de embarque do coletivo escolar. Outro fato é que as más condições das estradas prejudicam o serviço de transporte escolar das crianças que precisam se deslocar até as instituições de ensino.

Em relação à saúde os entrevistados elencaram à falta de transporte para o deslocamento até os hospitais e postos de saúde mais próximos e a falta de agentes de saúde para realização de controle e prevenção de doenças e de promoção da saúde.

9.4. CARACTERIZAÇÃO DAS COMUNIDADES DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID

Conforme apresentado anteriormente, o meio antrópico onde o projeto se encontra inserido é caracterizado pela existência de poucas comunidades residentes em seu entorno. Para definição da Área Influência Direta- AID adotou-se como metodologia a definição de um buffer de 500 metros ao redor da área do empreendimento que será diretamente afetada, considerado a comunidade Piauí Poço Dantas, como sendo a mais susceptível aos impactos gerados, tais como aumento de trânsito nas vias locais e ruídos, decorrentes da atividade minerária.

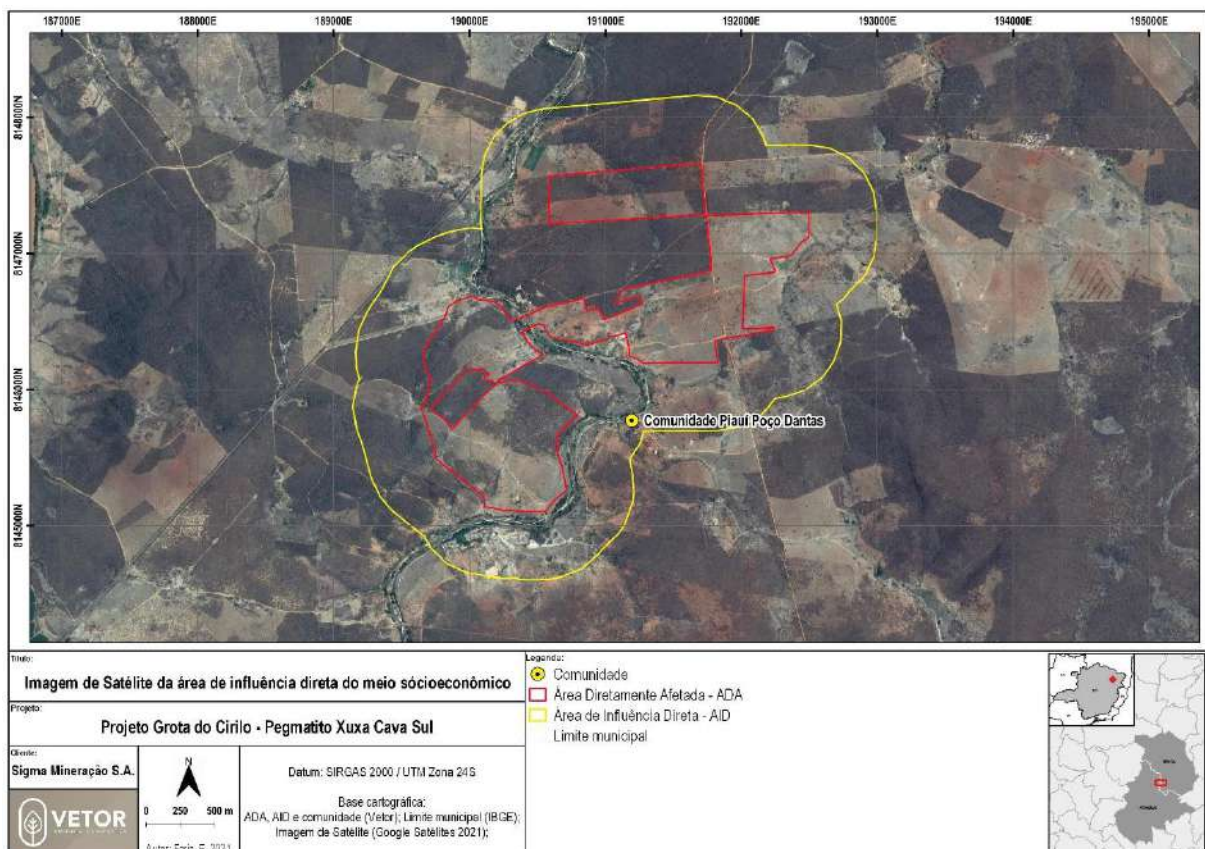


Figura 179 -Delimitação Área de Influência Direta – AID e Comunidade Abrangente.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

A Comunidade Piauí Poço Dantas está situada a aproximadamente 24 km da área urbana do município de Itinga localizada próximo à rodovia BR 367, tendo parte do seu território do lado esquerdo do

Ribeirão Piauí e parte do lado direito. Segundo levantamento em campo há aproximadamente 253 moradores e cerca de 70 casas, algumas aglomeradas e outras espaçadas e poucas se encontram fechadas ou abandonadas.

Conforme já citado anteriormente, para caracterização socioeconômica da Área de Influência Direta - AID optou-se por trabalhar somente os dados quantitativos e comparativos, devido a existências de muitas residências na comunidade o que inviabilizaria a apresentação detalhada de cada residência. Foram entrevistadas todas as residências dentro do buffer de 500 metros e algumas residências adjacentes que não entraram no buffer. No total foram 63 entrevistados conforme pode ser observado na figura e tabela abaixo.

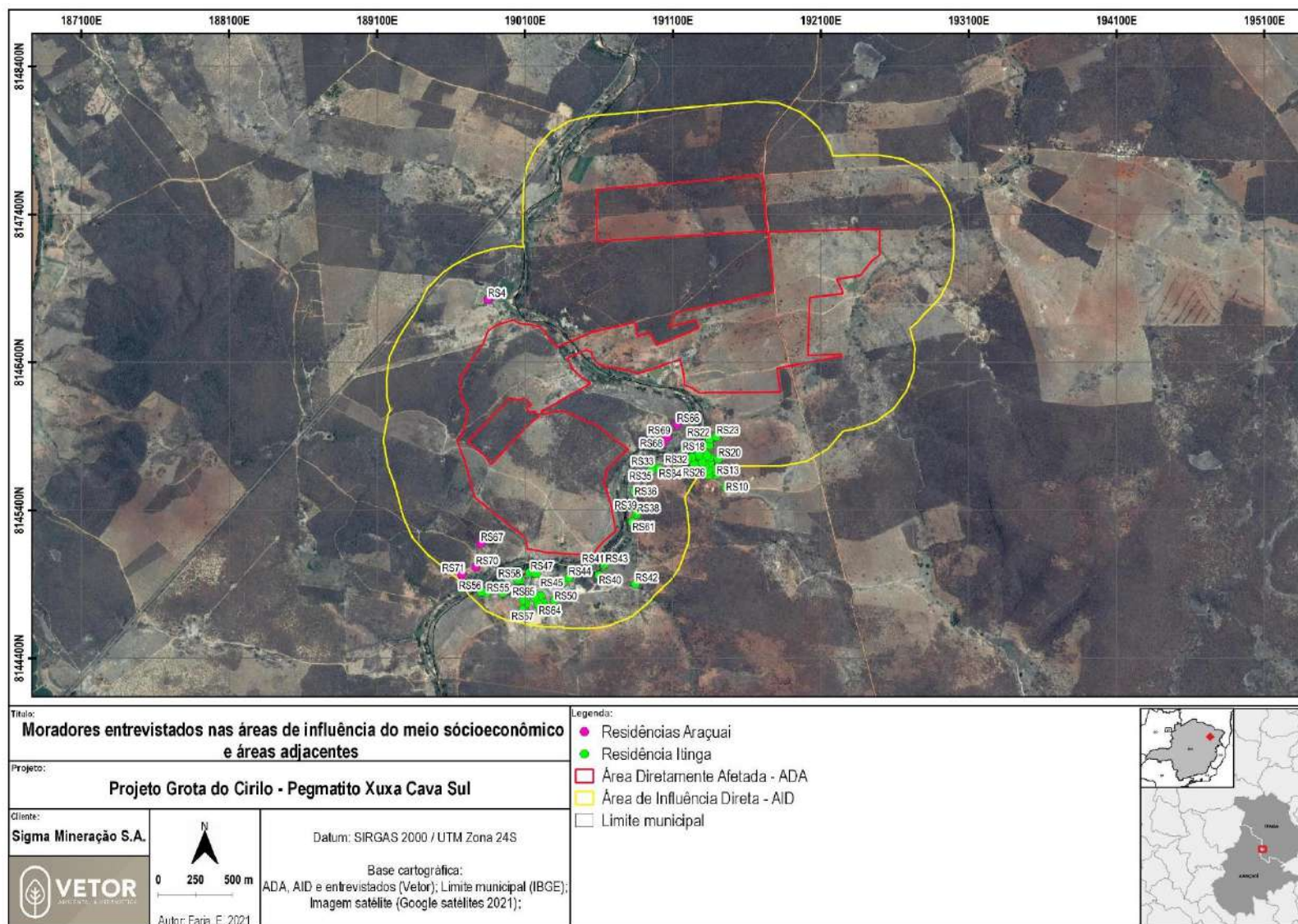


Figura 180 -Mapa Residências na AID.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020)

Tabela 122 - Levantamento das residências e empreendimentos – Raio de 500m.

Identificação	Entrevistado	Município	Estrutura	Localização geográfica (UTM 24K)	
				Latitude	Longitude
RS-4	Jorge Silva de Oliveira	Araçuaí	Residência	189850,00	8146826,00
RS-10	Maria Pereira dos Santos	Itinga	Residência	191458,00	8145557,00
RS-11	Jucélia Pereira dos Santos	Itinga	Residência	191243,00	8145708,00
RS-12	José Maria Fagundes de Jesus	Itinga	Residência	191318,00	8145639,00
RS-13	Moisés Vieira Cardoso	Itinga	Residência	191394,00	8145639,00
RS-14	Valmir Vieira Gonçalves	Itinga	Residência	191385,00	8145658,00
RS-15	Celute Franca de Souza Pereira	Itinga	Residência	191374,00	8145667,00
RS-16	Silvana Luiz dos Santos	Itinga	Residência	191364,00	8145682,00
RS-17	Lucilene Fernandes Pessoa	Itinga	Residência	191350,00	8145718,00
RS-18	Antônio Gonçalves Viana	Itinga	Residência	191313,00	8145788,00
RS-19	Maria de Fátima de Matos dos Santos	Itinga	Residência	191350,00	8145759,00
RS-20	Maura Ribeiro dos Santos	Itinga	Residência	191406,00	8145747,00
RS-21	Maria das Neves Soares de Souza	Itinga	Residência	191347,00	8145840,00
RS-22	Sebastiana de Jesus Viana	Itinga	Residência	191347,00	8145884,00
RS-23	Elias Jardim Nunes	Itinga	Residência	191395,00	8145898,00
RS-24	Maria Lucia Santos	Itinga	Residência	191341,00	8145637,00
RS-25	Helena Vieira dos Santos	Itinga	Residência	191337,00	8145669,00
RS-26	Lucia Pereira Gomes	Itinga	Residência	191315,00	8145696,00
RS-27	Adenilo Gomes da Silva	Itinga	Residência	191269,00	8145665,00
RS-28	Sandra Neves dos Santos	Itinga	Residência	191286,39	8145748,86
RS-29	Maria das Dores Pereira Santos	Itinga	Residência	191298,00	8145723,00
RS-30	Maria José Fernandes Pessoa	Itinga	Residência	191275,98	8145771,84
RS-31	Cleonice Patrícia Gomes da Silva	Itinga	Residência	191227,47	8145757,94
RS-32	Renato da Costa Souza	Itinga	Residência	191194,77	8145743,08
RS-33	José Martins de Oliveira	Itinga	Residência	190968,00	8145699,00
RS-34	Rogério Alves Santos	Itinga	Residência	191006,00	8145679,00
RS-35	João Diego	Itinga	Residência	190953,45	8145672,89
RS-36	João Gonçalves dos Santos	Itinga	Residência	190840,00	8145527,00
RS-37	Paulo Luiz de Gonçalves	Itinga	Residência	191330,00	8145770,00
RS-38	Simone Gonçalves dos Santos	Itinga	Residência	190857,00	8145372,00
RS-39	Maria de Fátima Gonçalves dos Santos	Itinga	Residência	190855,00	8145391,00
RS-40	José da Vilaça Pereira dos Santos	Itinga	Residência	190846,00	8144902,00
RS-41	Letícia Gonçalves Santos	Itinga	Residência	190600,00	8144959,00
RS-42	Maria de Souza de Oliveira	Itinga	Residência	190635,00	8145030,00
RS-43	Frantino Modesto Roque dos Santos	Itinga	Residência	190644,00	8145041,00
RS-44	David Gonçalves dos Santos	Itinga	Residência	190396,00	8144944,00

Identificação	Entrevistado	Município	Estrutura	Localização geográfica (UTM 24K)	
				Latitude	Longitude
RS-45	Marilene Franca de Souza	Itinga	Residência	190354,00	8144909,00
RS-46	Monlza Ferreira dos Santos	Itinga	Residência	190132,00	8144978,00
RS-47	Alice Franca de Souza	Itinga	Residência	190157,00	8144980,00
RS-48	Josiane Santana da Silva	Itinga	Residência	190174,00	8144975,00
RS-49	Iuzete Marques Moreira Vieira	Itinga	Residência	190203,64	8144821,12
RS-50	Adiléia Franca de Souza	Itinga	Residência	190299,25	8144789,58
RS-51	Domingos dos Santos	Itinga	Residência	190103,47	8144765,21
RS-52	Ilvânia Pereira dos Santos	Itinga	Residência	190089,75	8144791,14
RS-53	João Domingos Souza Santos	Itinga	Residência	190074,86	8144840,82
RS-54	Atenaldo Cardoso Pereira	Itinga	Residência	189947,39	8144841,49
RS-55	Maria Nilza Pessoa Santos	Itinga	Residência	189840,45	8144843,18
RS-56	Maria Aparecida Fernandes Santos	Itinga	Residência	189802,74	8144848,08
RS-57	Jocélia de Jesus Silva	Itinga	Residência	190082,91	8144724,95
RS-58	Wilton Marques Moreira	Itinga	Residência	190068,34	8144929,89
RS-59	Mariete Luiz Gomes	Itinga	Residência	190051,46	8144930,41
RS-60	Zilar Marques de Souza	Itinga	Residência	190206,58	8144726,24
RS-61	Tião Marques	Itinga	Residência	190825,05	8145318,72
RS-62	Alex dos Santos	Itinga	Residência	190222,61	8144772,55
RS-63	Eduarda Santos de Souza	Itinga	Residência	190190,98	8144763,64
RS-64	Rachel Marques	Itinga	Residência	190230,69	8144743,91
RS-65	Mauricio Lopez Silva	Itinga	Residência	190163,38	8144807,13
RS-66	Maria Santos Souza	Araçuaí	Residência	191127,89	8145980,80
RS-67	Nilson Ramalho Siqueira	Araçuaí	Residência	189800,80	8145176,03
RS-68	Maria Inês Fernandes Pessoa Souza	Araçuaí	Residência	191027,99	8145851,64
RS-69	Paloma Pessoa Souza	Araçuaí	Residência	191061,75	8145896,97
RS-70	José Luiz dos Santos	Araçuaí	Residência	189768,20	8145015,74
RS-71	Rafael Pinheiro dos Santos	Araçuaí	Residência	189670,73	8144966,62

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

Após análise dos questionários é possível perceber que a comunidade Piauí Poço Dantas carece de infraestrutura básica como sistema de abastecimento de água – ETA, estação de esgotamento sanitário – ETE e iluminação pública.

A captação de água para consumo é realizada diretamente do Ribeirão Piauí sem nenhum tratamento ou regularização. Por se tratar de uma região caracterizada pelo baixo nível de precipitação ao longo do ano, a população residente sofre bastante com a falta de água para consumo, uma vez que a principal fonte de captação, o Ribeirão Piauí fica totalmente seco durante o período de seca.

Outra fonte de captação são as cisternas construídas por programa social do governo, no entanto, conforme citado acima a região é caracterizada por longos períodos de estiagem. Segundo relatos dos moradores a prefeitura fazia o abastecimento através de caminhões pipas, no entanto esse serviço não vem sendo oferecido, o que faz com que os moradores busquem outras fontes de captação no período de seca, uma delas são os furos manuais chamados de cacimbas.



Figura 181 - Cisterna.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

Segundo levantamento em campo sobre o tipo de construção das residências 49% são majoritariamente de adobe, o que demonstra que estas moradias apresentam uma técnica de construção bastante antiga. Entre as 63 casas visitadas a grande maioria possuem banheiro externos, construídos pela empresa COPANOR através do programa social do governo chamado Vida no Vale. Importante informar, ainda que todas as residências visitadas utilizam fossa para disposição dos dejetos, ambas construídas pelo mesmo projeto.

TIPO DE CONSTRUÇÃO

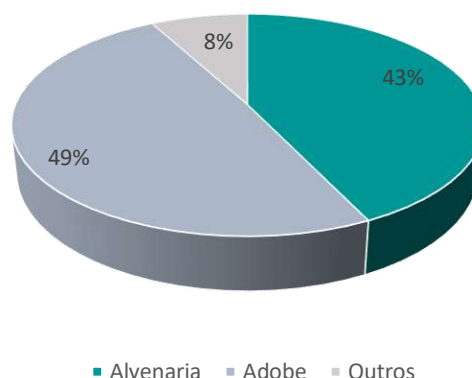


Figura 182 - Tipo de Construção de habitação.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

Apesar de a comunidade possuir estradas de fácil acesso, os segmentos viários apresentam deficiência na trafegabilidade, causado por processos erosivos que se intensificam no período chuvoso, dessa forma compromete-se a locomoção nesse período, dificultando o atendimento de serviços essenciais como saúde e educação. É importante ressaltar que a principal via de acesso da comunidade será utilizada para transporte mineral. Devido à estiagem e falta de pavimentação das vias de acesso, os moradores sofrem bastante com a emissão de material particulado como a poeira. É importante dizer também que apesar da localidade ser servida pela rede geral de energia elétrica da CEMIG, as vias públicas não possuem sistema de iluminação.

Os únicos espaços públicos e privados existentes na comunidade são alguns bares, uma igreja e uma escola municipal que atende a educação básica. A localidade conta ainda somente com uma área de lazer comum sendo este um campo de futebol.

As únicas festividades culturais da comunidade são provenientes da tradicional festa religiosa de Nossa Senhora de Santana, celebrada no dia 25 de julho e quadrilhas realizadas durante o período de São João.

Não possui posto de saúde na comunidade, no entanto segundo os entrevistados os agentes de saúde fazem visitas mensais para realização de controle, prevenção de doenças e promoção da saúde e quando há atendimento médico na comunidade o espaço utilizado é a igreja.

Há na comunidade uma associação de moradores, no entanto no momento da entrevista o representante da associação não se encontrava no local. O que foi possível observar é que essa associação não se encontra em pleno funcionamento devido a questões econômicas e institucionais

entre os moradores. Basicamente essa associação tem como objetivo a busca por melhorias na saúde, educação, vias de acesso, sistema de abastecimento, saneamento e coleta de resíduos sólidos junto à prefeitura de Itinga. Vale informar ainda que a associação conta com um veículo automotor que auxilia a comunidade e atualmente se encontra quebrado devido à falta de verbas para conserto.

O principal uso das propriedades é para moradia dos proprietários. A principal fonte de renda dos entrevistados vem de programas sociais do governo, como aposentadoria, bolsa família e pensão. A agropecuária ainda complementa a renda dos moradores, tendo como forte, pequenas plantações de hortaliças e a pecuária. Outras fontes de renda vêm de trabalho nas propriedades rurais, cidades, serviços autônomos, bananais e na Companhia Brasileira de Lítio – CBL.

PRINCIPAIS FONTES DE RENDA

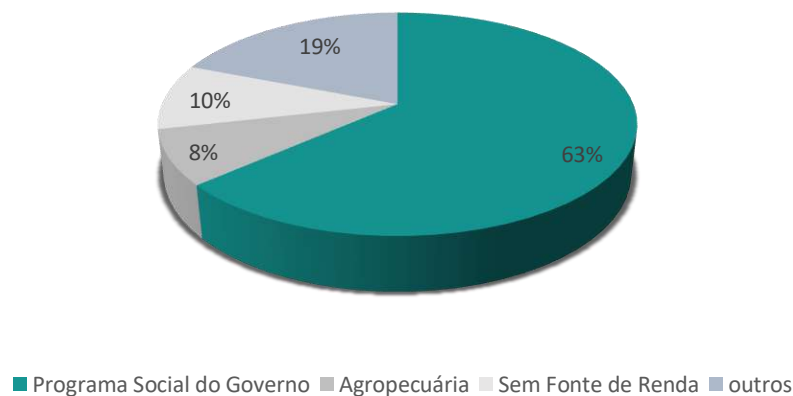


Figura 183 -Principais fontes de renda da comunidade.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

Conforme pode ser observado no gráfico abaixo, o nível de escolaridade dos entrevistados é básico, somente 3% possuem ensino médio completo e grande parte não concluiu o ensino fundamental.

NÍVEL DE ESCOLARIDADE DOS ENTREVISTADOS

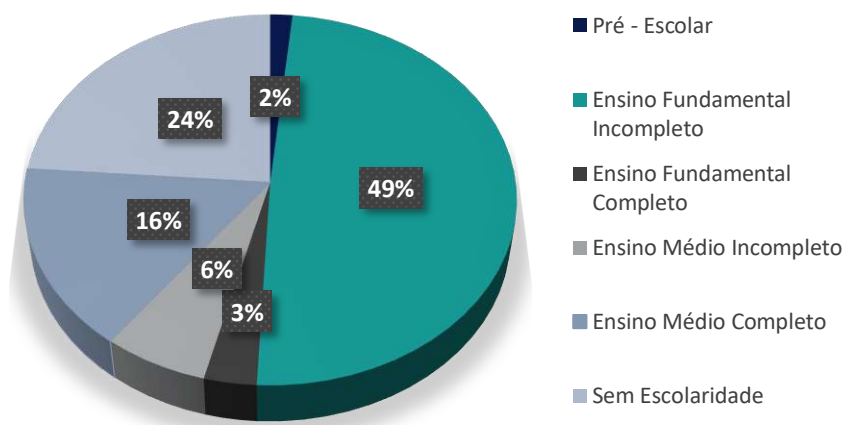


Figura 184 -Nível de escolaridade dos entrevistados.
 Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

9.4.1. CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

Para caracterização socioambiental de cada entrevistado, foram abordados três temas: problemas ambientais da localidade, problemas sociais da localidade/município e os principais problemas enfrentados no dia a dia.

O questionário de caracterização socioeconômica e ambiental apresentava as seguintes sugestões de problemas ambientais da localidade: Poluição do ar; Desmatamento; Erosão; Poluição sonora; Odor (mau cheiro); Diminuição das áreas habitáveis por animais; Esgoto não tratado e Poluição das águas.

Os problemas ambientais mais elencados foram à poluição do ar, processo erosivo das estradas, esgoto não tratado, poluição das águas e desmatamento.

Devido à má qualidade e a falta de pavimentação das vias de acesso a população sofre com a emissão de material particulado, a poeira, fazendo com que os mesmos, sofram de problemas respiratórios. Conforme já citado no presente estudo, a comunidade carece de sistema de tratamento de água – ETA, sistema de tratamento de esgoto – ETE e sistema de coleta de resíduos, uma vez que alguns moradores acabam depositando lixo doméstico ao longo do curso d'água Ribeirão Piauí, principal fonte de captação de água para consumo. Outro ponto levantado pelos entrevistados foi o desmatamento que pode estar relacionado com a agropecuária e as áreas de garimpos ilegais.

Houve também algumas queixas de poluição sonora provenientes de aparelhos de som das casas e bares. Alguns entrevistados reclamaram do odor proveniente da criação de suínos. Um entrevistado disse haver extração ilegal de areia no Ribeirão Piauí.

Para o levantamento dos principais problemas sociais da localidade/município o questionário apresentava as seguintes sugestões: Desemprego; Violência e falta de segurança; Precariedade das condições de ensino, Precariedade das condições de saúde e outros.

O principal problema social levantado pelos entrevistados é o desemprego, devido às poucas opções de trabalho e a ausência de perspectivas de crescimento social os moradores quase sempre são obrigados a se deslocarem para outros municípios e estados em busca de oportunidades de trabalhos.

Em relação à educação, os entrevistados consideram o serviço como bom, no entanto ponderam que a quantidade de professores que atendem a escola municipal de educação básica da comunidade é baixa, visto que há somente uma professora para aproximadamente 25 alunos da educação básica. Outro fato é que as más condições das estradas prejudicam o serviço de transporte escolar das crianças que precisam se deslocar até as instituições de ensino.

Conforme já citado no presente estudo, não há postos de saúde na comunidade, os moradores precisam se deslocar até os municípios de Araçuaí e Itinga para realização de consultas e exames. É importante ressaltar que somente nas residências atendidas pelo serviço de saúde de Araçuaí houve reclamações sobre falta de agentes de saúde para realização de controle, prevenção de doenças e promoção da saúde. Ambos apontaram sobre a falta de transporte para o deslocamento até os hospitais e postos mais próximos.

Houve também relatos sobre violência e falta de segurança, no entanto não há registros que caracterizam a área como violenta. Esse fato pode estar associado ao consumo de bebidas alcoólicas, uma vez que a comunidade possui bastantes estabelecimentos que comercializam esse tipo de produto. É importante ressaltar que a comunidade não possui sistema de iluminação pública, o que contribui para aumento de roubos e violência

Alguns moradores relataram que o consumo e comercialização de entorpecentes tiveram um aumento significativo na comunidade.

Para o levantamento dos principais problemas enfrentados no dia a dia dos entrevistados, o questionário apresentava as seguintes sugestões: Estiagem; Falta de Emprego para os membros da família; Dificuldade para vender o excedente da produção; Falta de água para consumo; Falta (ou distância excessiva) de escolas; Falta de atendimento à saúde (ou distância excessiva); Problemas na regularização da propriedade e outros.

Dentre esses, a estiagem, falta de água para consumo e falta de empregos apresentam maior representatividade.

Conforme já citado anteriormente, o período de estiagem faz com que o Rio Piauí, principal fonte de abastecimento de água seque durante uma parte do ano. Portanto o abastecimento de água é realizado através de caminhão pipa da prefeitura, no entanto segundo os entrevistados, há algum tempo esse serviço não vem sendo mais oferecido. Sem alternativas, os mesmos, são obrigados a captar água através de cacimbas.

Não houve questionamento sobre a quantidade de unidades de saúde e educação, no entanto conforme citado anteriormente não há professores suficientes para a quantidade de alunos e falta transporte para o deslocamento até os hospitais e postos mais próximos. Moradores das propriedades localizadas no município de Araçuai, reclamaram sobre a falta de agentes de saúde para realização de controle, prevenção de doenças e promoção da saúde.

Em relação à possibilidade de implantação do projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Xuxa Cava Sul, foi questionado aos 63 entrevistados se os mesmos, já haviam ouvido falar sobre o projeto de titularidade da Sigma e 70% ponderaram que sim.

O entrevistado já ouviu falar do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Xuxa Cava Sul ?

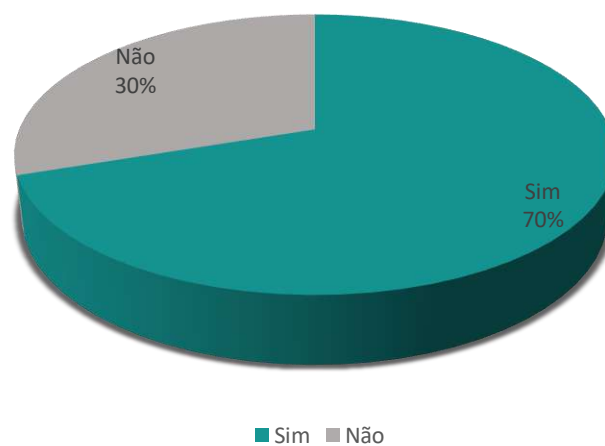


Figura 185 - Levantamento sobre a quantidade de entrevistados que já ouviram falar do projeto
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

No Diagnóstico Socioambiental Participativo desta comunidade foram elencadas como expectativas positivas em relação ao empreendimento a geração de emprego aumento de renda contribuindo para o desenvolvimento local, melhoria na infraestrutura das estradas, construção de barragem no Ribeirão Piauí, construção de farmácia popular local, criação de cursos profissionalizantes para qualificação dos jovens, melhoria no transporte, sistema de abastecimento de água e saneamento e construção de uma

ponte de travessia. Como expectativas negativas foram citadas a geração de poeira e ruídos, vibrações devido às explosões, contaminação pelo pó do minério de lítio e deslocamento das moradias.

9.5. ANÁLISE INTEGRADA DO MEIO SOCIOECONÔMICO

De modo conclusivo, como resultado de uma análise integrada dos aspectos socioeconômicos conformadores da realidade dos núcleos rurais e localidades rurais em estudo para o Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa - Cava Sul, observa-se que o local carece de projetos, programas, planos e políticas, públicas e privadas em prol da melhoria da qualidade de vida da população.

Em toda a Área de Estudo, e, especialmente nas localidades mais diretamente associadas ao empreendimento, emergem os anseios, as vocações e grandes expectativas para o crescimento e desenvolvimento econômico da região, fazendo com que a implantação do projeto em questão tenha uma grande aceitação da população.

9.6. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Figura 186 -Residência RS-12.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).



Figura 187 - Residência RS-59.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).



Figura 188 –Residência RS-44.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).



Figura 189 –Residência RS-60.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).



Figura 190 -Residência RS-21.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).



Figura 191 - Residência RS-33.
Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).



Figura 192 - Residência RS-30.

10. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Para a identificação dos aspectos e avaliação dos impactos ambientais associados a determinado empreendimento, inicialmente deve-se selecionar todas as atividades, produtos e serviços relacionados ao empreendimento a ser licenciado, de modo a separar o maior número possível de impactos ambientais gerados, reais e potenciais, benéficos e adversos, decorrentes de cada aspecto identificado, considerando, sempre, se são significativos ou não (BACCI, 2007).

Para atender às expectativas de uma melhoria no desempenho ambiental deve-se haver o conhecimento e divulgação dos aspectos ambientais de um empreendimento (VALLE, 2007).

A necessidade de identificar os impactos ambientais e a busca por soluções cabíveis e eficientes para que estes impactos sejam minimizados, evita que haja problemas futuros mais sérios decorrentes do empreendimento.

O estudo tem como objetivo identificar aspectos ambientais e os tipos de impactos causados pela implantação do empreendimento, para que se encontre meios viáveis para a minimização destes impactos. O item em questão fará um breve relato dos impactos ambientais previstos para a implantação e operação do empreendimento. Suas medidas e programas mitigadores serão apresentados neste estudo.

Segundo Cardoso (2004), o aspecto ambiental pode ser definido como “elemento das atividades, produtos e serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”, impacto ambiental como “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização” e meio ambiente como “circunvizinhança em que uma organização opera, incluindo ar, água, solo, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e suas inter-relações.

A Política Nacional do Meio Ambiente – Lei Nº 6938/81, mostra que a poluição é a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que:

- Prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- Criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- Afetem desfavoravelmente a biota;
- Afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- Lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Poluidor é pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental.

Como referencial foram utilizados alguns dos conceitos da metodologia da União Europeia, desenvolvida e largamente experimentada ao longo do tempo, baseada em “parâmetros sociais” e ratificação geográfica em âmbito local, regional, nacional e internacional. Esse método foi adaptado à realidade brasileira e complementado dentro dos princípios técnico-científicos necessários para garantir representatividade social, ambiental e legal. Objetividade, imparcialidade, comprometimento com os fatos, repetitividade e inclusão participativa são a base conceitual aqui proposta, oferecida para a sociedade com o intuito de minimizar interpretações dúbias a respeito da significância do impacto.

A Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais apresentadas neste Estudo de Impacto Ambiental visam uma gestão ambiental eficiente a ser gerenciada pela Sigma. Desta forma, as avaliações e identificações visam ações que tem por objetivo dar continuidade ao sistema de gestão ambiental apresentados para a Cava Norte.

Neste capítulo são identificados os aspectos e impactos ambientais decorrentes das fases de planejamento e implantação do empreendimento, sobre os meios físicos, antrópico e biótico, bem como suas avaliações. Impactos identificados nas fases de planejamento e implantação que venham a ser comuns a fase de operação poderão ser apresentados neste item. Entretanto, os impactos inerentes a fase de operação serão apresentados no momento do seu requerimento de licença ambiental específica para esta fase.

10.1. METODOLOGIA

A metodologia adotada é baseada nos padrões estabelecidos pela legislação vigente e conceitos técnicos amplamente utilizados, adequando-se alguns conceitos às especificidades do empreendimento alvo deste estudo.

Com base nas características do empreendimento e no Diagnóstico Ambiental das Áreas Diretamente Afetadas e de Influências, os impactos ambientais foram identificados a partir da construção das inter-relações entre as atividades previstas para as diferentes fases do empreendimento (planejamento, implantação e operação) e os aspectos ambientais associados às atividades.

Para a avaliação dos impactos ambientais foi utilizada uma metodologia de classificação, estabelecida por critérios técnicos de valoração e critérios complementares qualitativos.

Uma vez avaliados os impactos ambientais, foram apresentadas propostas de medidas que pudessem mitigar, controlar, acompanhar, compensar os impactos negativos previstos e potencializar os impactos positivos.

10.2. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

De acordo com a Resolução nº 001/86 do CONAMA, impacto ambiental é “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: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota (conjunto de seres vivos de um ecossistema); as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, e a qualidade dos recursos ambientais”, e são identificados nas fases de planejamento, construção e ocupação/operação dos empreendimentos.

Os impactos previstos estão diretamente relacionados à atividade a ser realizada e ao local/região de implantação do empreendimento, e são classificados, quanto à sua magnitude, neste capítulo apresentaremos os impactos previstos para a atividade minerária no âmbito da Cava Sul.

10.2.1. CONCEITOS

Neste estudo foram adotados os conceitos e definições estabelecidas pela legislação aplicável e normas ambientais:

- a) Aspecto ambiental:** Elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente. Um aspecto ambiental significativo é aquele que tem ou pode ter um impacto ambiental significativo (NBR ISO 14001:2004);
- b) Fatores Ambientais:** São os elementos ou componentes do meio ambiente que exercem uma função específica ou que influem diretamente no seu funcionamento;
- c) Organização:** Companhia, corporação, firma, empresa ou instituição, parte ou combinação destas, pública ou privada, sociedade anônima, limitada ou com outra forma estatutária, que tem funções e estruturas administrativas próprias (NBR ISO 14001:2004) (este termo não é utilizado no conteúdo deste procedimento por ter sido substituído por “empreendimento”);
- d) 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, afetem: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais. Qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte no todo ou em parte dos aspectos ambientais da organização (NBR ISO 14001:2004);

- e) Medidas de Controle:** Ações relativas à implantação, operação e manutenção de sistemas ou de procedimentos de controle dos aspectos ambientais significativos, visando prevenir, eliminar ou minimizar a ocorrência de impactos ambientais significativos adversos;
- f) Medidas de Mitigação:** Ações que visam reduzir os impactos ambientais significativos adversos em níveis considerados aceitáveis, buscando torná-los não significativos;
- g) Medidas de Acompanhamento e Verificação:** Medição repetitiva, discreta ou contínua, ou observação sistemática de qualidade ambiental de um determinado processo ou tarefa;
- h) Medidas de Potencialização dos Impactos Ambientais Benéficos:** Ações que visam otimizar os impactos ambientais significativos benéficos;
- i) Medidas de Compensação Ambiental:** Ações relativas à compensação de impactos ambientais significativos adversos não mitigáveis no todo ou em parte. As medidas de compensação ambiental constituem uma ferramenta de viabilização ambiental do empreendimento e, em geral, são dedicadas aos fatores ambientais de mesma natureza do atributo impactado ou estabelecem a reposição dos serviços ambientais, originalmente gerados pelo atributo impactado.

10.2.2. DIRETRIZES E CRITÉRIOS TÉCNICOS DE VALORAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A Avaliação de Impactos Ambiental (AIA) é o procedimento crítico do processo de licenciamento ambiental de um empreendimento, visto que a partir da caracterização dos impactos significativos são definidas as medidas de controle, de mitigação e de acompanhamento dos impactos reversíveis e as medidas de compensação ambiental para os irreversíveis, bem como medidas de otimização dos impactos significativos benéficos a serem implementadas pela empresa.

10.2.3. CRITÉRIOS ESPECÍFICOS

A metodologia utilizada contemplou critérios específicos de avaliação de impacto ambiental. Estes critérios de avaliação são baseados na valoração dos impactos ambientais, os quais estão intrinsecamente associados à magnitude do impacto, e aos quais foram atribuídos valores relativos, objetivando-se minimizar a subjetividade na sua valoração.

Os critérios aqui utilizados estão caracterizados a seguir, considerando-se que os números mantidos entre parênteses correspondem aos respectivos valores relativos (“pesos”), atribuídos a cada um dos parâmetros.

Reversibilidade

- a) **Reversível (1):** é aquela situação em que, uma vez cessada a atuação do aspecto ambiental causador do impacto, o fator ou parâmetro ambiental afetado, retorna (naturalmente ou mediante ações de mitigação), imediatamente ou em intervalo de tempo previsível, às condições de equilíbrio reinantes antes da ocorrência do impacto, ou seja, retorna às suas condições originais.
- b) **Irreversível (3):** o fator ou parâmetro ambiental se mantém impactado mesmo que sejam adotadas ações de controle dos aspectos ambientais e/ou de mitigação do próprio impacto, caracterizando assim, impactos não mitigáveis na sua totalidade ou em parte. Quando uma vez ocorrida a ação, o fator ou parâmetro ambiental afetado não retorna às suas condições originais em um prazo previsível. Impactos irreversíveis podem ser permanentes ou não. Contudo sua não permanência decorre de transformações naturais de prazo não previsível, sobre as quais não há possibilidade de indução ou maximização

Abrangência

- a) **Pontual (1):** a alteração se reflete apenas na ADA (Área Diretamente Afetada) pelo empreendimento.
- b) **Local (3):** a alteração se reflete inclusive na AID (Área de Influência Direta) do empreendimento, quando a ação afeta apenas o próprio sítio e suas imediações.
- c) **Regional (5):** a alteração se reflete inclusive na AI (Área de Influência Indireta) do empreendimento, quando o impacto se faz sentir além das imediações do sítio onde se dá a ação.

Relevância

- a) **Irrelevante (0):** a alteração não é percebida ou verificável.
- b) **Moderadamente relevante (1):** a alteração é verificável e/ou passível de ser medida sem, entretanto, caracterizar ganhos ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados à situação original.
- c) **Relevante (3):** a alteração é verificável e/ou passível de ser medida, caracterizando ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados à situação original.

- d) **Muito relevante (5):** a alteração é verificável e/ou passível de ser medida, caracterizando-se, ganhos e/ou perdas, expressivos na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados à situação original.

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 impactos ambientais. A magnitude deverá ser expressa por meio dos seguintes parâmetros e padrões:

- a) **Desprezível:** decorrente obrigatoriamente de impactos classificados como irrelevantes, cujo valor é igual a zero (0).
- b) **Baixa:** produto dos valores atribuídos aos critérios de valoração igual a 1 ou 3.
- c) **Moderada:** produto dos valores atribuídos aos critérios de valoração igual a 5, 9 ou 15.
- d) **Alta:** produto dos valores atribuídos aos critérios de valoração igual a 25, 27, 45 ou 75.

10.2.4. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Para a análise dos Impactos Ambientais associados ao empreendimento, os “pesos” atribuídos aos Critérios Específicos são analisados em conjunto.

A tabela abaixo apresenta possíveis combinações entre os valores atribuídos e a consequente magnitude e classificação.

Tabela 123 - Critérios de valoração dos Impactos Ambientais.

CRITÉRIOS DE VALORAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS				
REVERSIBILIDADE	ABRANGÊNCIA	RELEVÂNCIA	TOTAL	MAGNITUDE
Qualquer	Qualquer	Irrelevante (0)	0	Desprezível
Reversível (1)	Pontual (1)	Moderada (1)	1	Baixa
Reversível (1)	Pontual (1)	Relevante (3)	3	Baixa
Reversível (1)	Local (3)	Moderada (1)	3	Baixa
Irreversível (3)	Pontual (1)	Moderada (1)	3	Baixa
Reversível (1)	Regional (5)	Moderada (1)	5	Moderada
Reversível (1)	Pontual (1)	Muito relevante (5)	5	Moderada
Reversível (1)	Local (3)	Relevante (3)	9	Moderada
Irreversível (3)	Pontual (1)	Relevante (3)	9	Moderada
Irreversível (3)	Local (3)	Moderada (1)	9	Moderada
Reversível (1)	Regional (5)	Relevante (3)	15	Moderada
Irreversível (3)	Regional (5)	Moderada (1)	15	Moderada
Reversível (1)	Local (3)	Muito relevante (5)	15	Moderada
Irreversível (3)	Pontual (1)	Muito relevante (5)	15	Moderada
Reversível (1)	Regional (5)	Muito relevante (5)	25	Alta
Irreversível (3)	Local (3)	Relevante (3)	27	Alta
Irreversível (3)	Regional (5)	Relevante (3)	45	Alta
Irreversível (3)	Local (3)	Muito relevante (5)	45	Alta
Irreversível (3)	Regional (5)	Muito relevante (5)	75	Alta

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

10.2.5. CRITÉRIOS COMPLEMENTARES

A metodologia contempla, ainda, critérios complementares que visam subsidiar a identificação das ações a serem propostas / implementadas em cada caso específico, a saber:

Duração

- a) **Temporária:** a alteração tem caráter transitório (duração determinada).
- b) **Permanente:** a alteração persiste mesmo quando cessada a atividade que a se manifestar num horizonte temporal conhecido.

Forma de manifestação

- a) **Contínua:** a alteração ocorre de forma ininterrupta.
- b) **Descontínua:** a alteração ocorre uma vez, ou em intervalos de tempo não regulares.
- c) **Cíclica:** a alteração ocorre em intervalos de tempo regulares e previsíveis.

Ocorrência

- a) **Real:** quando o impacto não depende de condições excepcionais para ocorrer e está associado aos aspectos ambientais correntes do empreendimento.
- b) **Potencial:** é a alteração passível de ocorrer, porém não prevista em situações normais de operação.

Incidência

- a) **Direta:** alteração que decorre de uma atividade do empreendimento.
- b) **Indireta:** alteração que decorre de um impacto direto.

Prazo para a ocorrência

- a) **Curto Prazo:** alteração que se manifesta imediatamente após a ocorrência da atividade, ou do processo, ou da tarefa que a desencadeou. Impacto Imediato é quando o efeito surge no instante em que se dá a ação.
- b) **Médio a Longo Prazos:** alteração que demanda um intervalo de tempo para que possa se manifestar (ser verificada), o qual deve ser definido em função das características particulares do empreendimento.

Natureza

- a) **Positiva:** alteração de caráter benéfico.
- b) **Negativa:** alteração de caráter adverso.

10.3. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

As tabelas abaixo apresentam os tipos de impactos previstos para os meios físico, biótico e antrópico, bem como, sua fase de ocorrência.

Tabela 124 - Impactos previstos no meio físico.

Tipo	Impacto	Fase de ocorrência
Solo	Alteração física da paisagem / impacto visual	Implantação
	Desenvolvimento de processos erosivos	Implantação
	Impacto morfológico	Implantação
	Poluição dos solos e modificações em sua estrutura	Implantação
Água	Alteração na qualidade das águas	Implantação
Ar	Alteração na qualidade do ar	Implantação / operação
	Alteração do nível de ruídos e vibrações	Implantação / operação
Consumo de obras e geração de efluentes	Disposição inadequada dos resíduos	Implantação
	Disposição inadequada de efluentes	Implantação

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

Tabela 125 - Impactos previstos no meio biótico.

Tipo	Impacto	Fase de Ocorrência
Fauna	Perda de habitat / recursos / abrigo	Implantação
	Alterações na dinâmica populacional e interações	Implantação / operação
	Perturbação e afugentamento da fauna local	Implantação / operação
	Captura ilegal / aumento da caça / riscos de atropelamento	Implantação / operação
Flora	Supressão, redução e soterramento da cobertura vegetal	Implantação
	Interferência nos processos biológicos, redução do metabolismo vegetal	Implantação/ operação
	Alteração da composição florística	Implantação/ operação
	Aumento de pressão antrópica sobre os recursos naturais dos remanescentes	Implantação/ operação

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

Tabela 126 - Impactos previstos no meio socioeconômico.

Tipo	Impacto	Fase de Ocorrência
Meio socioeconômico	Geração de expectativa na população	Planejamento / implantação / operação
	Pressão sobre a infraestrutura, bens e serviços	Implantação / operação
	Conflito social	Planejamento / Implantação
	Risco de acidentes à saúde dos trabalhadores	Implantação / operação
	Riscos de acidentes e à saúde dos moradores	Implantação / operação
	Aumento na arrecadação de impostos e tributos	Implantação / operação
	Geração, manutenção de empregos, qualificação de mão de obra e fornecedores	Planejamento, implantação / operação
	Incremento na dinâmica da renda e da economia local	Implantação / operação

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

10.3.1. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO

16.3.1.1. ALTERAÇÃO FÍSICA DA PAISAGEM / IMPACTO VISUAL

Tendo em vista a implantação do empreendimento, será perceptível a descaracterização local da paisagem na Área Diretamente Afetada, tendo em vista a realização das atividades de supressão da vegetação e a abertura da cava escalonando a superfície.

O impacto é caracterizado como negativo devido a poluição visual oriunda da alteração na topografia. A ADA se encontra em zona rural, sendo assim e, considerando as medidas mitigadoras a serem adotadas, o impacto visual previsto terá apenas visibilidade local. A tabela a seguir avalia os critérios, sua fase de ocorrência.

Tabela 127 - Alteração física da paisagem / impacto visual.

Alteração física da paisagem / impacto visual		
Fase de ocorrência	Critérios	Parâmetros
Implantação	Reversibilidade	Irreversível
	Abrangência	Local
	Relevância	Relevante
	Duração	Permanente
	Manifestação	Descontínua
	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta
	Prazo	Curto Prazo
	Natureza	Negativa
Magnitude	Alta	

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.1.2. INTENSIFICAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS

Durante a fase de implantação do empreendimento ocorrerão diversas atividades que modificarão as atuais condições geomorfológicas do terreno, induzindo e intensificando os processos erosivos e movimentação de massa na ADA, destacando-se a supressão de vegetação, a escavação do solo ao longo da cava e das pilhas, as obras de terraplanagem para as instalações em geral, abertura das vias de acesso e demais obras de infraestrutura.

A retirada da vegetação pode acelerar a erosão do terreno, pois propicia a exposição, compactação e desagregação do solo, aumentando a velocidade e o volume do fluxo da água pluvial que atinge a superfície, com o consequente aumento do risco de instalação desses processos, movimentação de terra e de situações de instabilidade nos taludes de exposição permanente.

As obras irão movimentar o solo por meio de atividades de terraplanagem envolvendo cortes, aterros, escavações e desmonte de rochas, gerando material desagregado e taludes sem proteção superficial. Os cortes no terreno, quando aumentam o ângulo de declive da vertente, intensificam a atuação da erosão, acarretando perdas de solo e possibilitando o aparecimento de feições erosivas.

Durante a fase de operação do empreendimento, poderá ocorrer a indução e a intensificação de processos erosivos e movimentos de massa nas áreas que foram alteradas pelas obras de implantação e que ainda apresentarem vegetação incipiente, como também nas estradas de acesso e nas áreas com movimentação de veículos.

Em relação à área do Projeto Barreiro, deve-se considerar as atividades de supressão da vegetação, desmonte de blocos rochosos e revolvimento do solo, que devem continuar a ocorrer durante toda a fase do empreendimento.

Na área da cava, estão previstas atividades de escavação, que podem vir a provocar processos erosivos, com o arraste de partículas das áreas desnudas para os córregos a jusante. O dimensionamento e a manutenção de estruturas de contenção já previstas serão fundamentais para garantir a retenção dos finos gerados nas áreas operacionais.

Este impacto é de caráter negativo, conforme apresentado na tabela a seguir, e está intimamente ligado a atividade minerária. Os processos erosivos, em sua maioria, estão relacionados a supressão de vegetação, a remoção de camada superficial e de horizontes mais profundos do solo, tendo em vista a necessidade de exposição do bem mineral para sua exploração.

Desta forma, promovem em conjunto com outros processos, o desenvolvimento de processos erosivos e consequentemente o carreamento de material sedimentar para a rede de drenagem.

Tabela 128 - Desenvolvimento de processos erosivos.

Desenvolvimento de processos erosivos		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação	Reversibilidade	Reversível
	Abrangência	Local
	Relevância	Moderada
	Duração	Permanente
	Manifestação	Descontínua
	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta
	Prazo	Médio
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Baixa

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.1.3. IMPACTO MORFOLÓGICO

O solo é um dos componentes do meio físico mais afetado pela atividade de mineração, uma vez que é retirada a cobertura vegetal que altera a sua permeabilidade. Além disso, as atividades promovem uma significativa alteração do relevo original.

O impacto sobre a morfologia é de caráter negativo, irreversível e de abrangência local, conforme apresentado na tabela a seguir, bem como suas demais classificações de acordo com metodologia adotada na presente avaliação de impacto.

Tabela 129 - Impacto morfológico. Vetor Ambiental e Urbanística (2021)

Impacto morfológico		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação	Reversibilidade	Irreversível
	Abrangência	Local
	Relevância	Relevante
	Duração	Permanente
	Manifestação	Descontínua
	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta
	Prazo	Médio
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Moderada

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.1.4. MODIFICAÇÃO NA ESTRUTURA DOS SOLOS

Dentre os componentes que compreendem o meio físico o solo é, dentre todos, um dos mais afetados. Isto porque sua haverá alteração da estrutura original através da mistura de seus horizontes, ou pela alteração das suas características químicas, por meio da introdução de elementos estranhos à sua composição original do início das operações até a exaustão da cava.

Tabela 130 - Modificações na estrutura dos solos.

Modificação na estrutura dos solos		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação	Reversibilidade	Reversível
	Abrangência	Local
	Relevância	Relevante
	Duração	Permanente
	Manifestação	Descontínua
	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta
	Prazo	Curto
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Moderada

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.1.5. POLUIÇÃO DOS SOLOS

A poluição dos solos geralmente é proveniente da ação antrópica advinda da operação e implantação do empreendimento minerário e tem caráter negativo.

Os principais fatores que contribuem para a formação do impacto são: geração disposição em solo de resíduos domésticos, resíduos provenientes das atividades de escritório, manutenção e circulação de veículos (óleos e graças) e resíduos industriais (papelões, plásticos, aparas de arames, pedaços de madeira, latas etc.).

Tabela 131 - Poluição dos solos.

Modificação na estrutura dos solos		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação	Reversibilidade	Reversível
	Abrangência	Local
	Relevância	Relevante
	Duração	Temporária

Modificação na estrutura dos solos		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação	Manifestação	Descontínua
	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta
	Prazo	Curto
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Moderada

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.1.6. ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DAS ÁGUAS

Durante a implantação das estruturas do Projeto Barreiro estão previstas atividades de terraplanagem, escavações e abertura de acessos, podendo ocasionar a indução e a intensificação dos processos erosivos e a movimentação de massa.

Como consequência desses processos, haverá risco de alteração da dinâmica hídrica superficial e o carreamento de material inconsolidado pelo escoamento pluvial até os cursos d'água, com potencial para provocar assoreamento, especialmente no período chuvoso. Além disto, movimentações de terra executadas em proximidades de córregos poderão provocar a deposição direta de sedimentos nas margens e nos leitos destes, resultando em assoreamentos.

Na etapa de operação a área do Projeto Barreiro estará sujeita à potencial ocorrência de assoreamento de curso d'água, especialmente nas áreas das pilhas de rejeito, vias e cava. Serão gerados sedimentos pela movimentação de máquinas e equipamentos, bem como nas operações de desmonte e transporte, os quais poderão ser carreados pelo escoamento superficial mediante eventos pluviométricos.

Deverá ser previsto a implantação de estruturas para conter esses sedimentos e reduzir o assoreamento de cursos de água à jusante das operações.

Este impacto tem caráter negativo e está relacionado também, com o lançamento de esgotos domésticos brutos e efluentes oleosos que serão gerados na infraestrutura da mina.

Tabela 132 - Alteração na qualidade das águas.

Alteração na qualidade das águas		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação	Reversibilidade	Reversível
	Abrangência	Regional
	Relevância	Moderada
	Duração	Temporária
	Manifestação	Descontínua
	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta
	Prazo	Médio
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Moderada

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.1.7. ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DO AR

A alteração da qualidade do ar na área do Projeto Barreiro poderá se manifestar por meio das emissões de material particulado, principalmente, em forma de Partículas Totais em Suspensão - PTS, partículas inaláveis (PM10) e gases gerados pela combustão de veículos e máquinas inerentes às atividades de implantação e operação do empreendimento como, supressão da vegetação, limpeza da área, terraplanagem, abertura das vias de acessos, implantação do canteiro de obras, transporte de material desagregado, execução de obras civis e de montagens eletromecânicas, movimentação e operação de veículos, trânsito em vias não pavimentadas de máquinas e equipamentos leves e pesados.

Todas estas atividades provocarão a movimentação e exposição de solo, deixando as áreas desnudas vulneráveis à ação eólica, provocando a emissão fugitiva de material particulado em diversas granulometrias. Ademais, os veículos, máquinas e equipamentos que funcionam com motores a combustão liberam emissões gasosas, na forma de NOx, CO e hidrocarbonetos.

Essas alterações na dinâmica local poderão, ainda, causar danos à saúde da população com implicações ao sistema respiratório.

Tabela 133 - Alteração da qualidade do ar.

Alteração da qualidade do ar		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação / operação	Reversibilidade	Reversível
	Abrangência	Local
	Relevância	Relevante
	Duração	Temporária
	Manifestação	Cíclica
	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta
	Prazo	Curto
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Moderada

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.1.8. ALTERAÇÃO NOS NÍVEIS DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

As operações necessárias à implantação e operação das estruturas do Projeto Barreiro incluem a movimentação de máquinas e equipamentos utilizados nas obras civis, escavações, detonações, montagens eletromecânicas e atividades de terraplanagem, que poderão provocar alterações nos níveis de ruído na área do empreendimento.

Além disso, com a instalação das estruturas previstas, haverá a utilização de explosivos para desmonte de rochas, podendo também provocar um aumento nos níveis de ruído na área quando forem desencadeados.

Um aspecto relevante na avaliação desse impacto na fase de implantação, é que a alteração dos níveis de ruído e vibrações não será permanente, nem constante ao longo de toda a área de influência. Na área do empreendimento e na área da pilha, os locais de maior duração dos eventos de geração de ruído ocorrerão nas estradas de acesso e nas áreas previstas para a instalação das estruturas, comumente chamado de frentes de obra.

De modo geral, o impacto caracteriza-se, na fase de implantação, pelo trânsito de maquinários, transporte de pessoal e insumos, movimentação de solo, supressão de vegetação, bem como na fase de operação, incluindo-se ainda o carregamento, transporte e disposição do estéril que fatalmente alterarão o índice da pressão sonora local.

No período de aquisição dos equipamentos e máquinas, deverá ser avaliado individualmente o potencial de geração de ruído e vibração e consideradas as providências cabíveis para o atendimento das normas aplicáveis e as melhores práticas disponíveis no mercado. De maneira geral, a tendência é

que os equipamentos mais ruidosos já sejam fornecidos providos de coxins de borracha e dispositivos amortecedores e isoladores de ruído.

Em alguns locais, poderá ser necessário o uso de protetores auriculares pelos funcionários. Haverá monitoramento periódico de modo a garantir o atendimento real aos padrões preconizados. Entretanto, o empreendimento situa-se em zona rural e relativamente afastado de comunidades. Desta forma, o impacto sonoro terá pouco efeito uma vez que o impacto em questão não afetará a zona urbana.

Tabela 134 - Alteração nos níveis de ruídos.

Alteração nos níveis de ruídos		
Impacto ambiental	Critério	Impacto
Implantação / operação	Reversibilidade	Reversível
	Abrangência	Regional
	Relevância	Relevante
	Duração	Temporária
	Manifestação	Cíclica
	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta
	Prazo	Curto
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Moderada

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.1.9. DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS

Os resíduos sólidos a serem gerados na fase de implantação correspondem aos resíduos domésticos produzidos no canteiro de obras, refeitórios e sanitários e dos resíduos inertes associados às atividades do período de implantação.

Caracteriza-se como resíduos domésticos aqueles classificados como sobras de alimentos (resíduos orgânicos), embalagens, papéis e plásticos (resíduos inorgânicos) que não possam ser reaproveitados. A disposição inadequada dos resíduos sólidos orgânicos poderá acarretar odores, contaminação do solo e dos recursos hídricos causando proliferação de vetores e a proliferação de doenças.

No início da implantação, serão gerados resíduos lenhosos decorrentes da atividade de supressão vegetal. Estes resíduos serão temporariamente estocados em uma área específica dentro dos canteiros de obras e destinados para doação a Prefeitura de Itinga e para projetos sociais.

Poderá existir geração de resíduos perigosos nas atividades de sondagem e na manutenção de veículos e equipamentos, que consiste em óleos lubrificantes, embalagens e materiais contaminados com óleo, graxa, tinta, dentre outros.

Este impacto é considerado como negativo, com duração prevista para a etapa de implantação, com alta magnitude e irreversível.

Tabela 135 - Disposição inadequada de resíduos.

Disposição inadequada de resíduos		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação	Reversibilidade	Reversível
	Abrangência	Regional
	Relevância	Relevante
	Duração	Temporária
	Manifestação	Contínua
	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta
	Prazo	Curto
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Moderada

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

10.3.2. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO

16.3.2.1. PERDA DE HABITATS DA FAUNA

A perda de habitats da fauna se dará tanto na implantação como na operação do empreendimento. O principal fator gerador desta perda é a supressão da vegetação, seja no processo de abertura de vias, na exploração da cava e instalação das estruturas de apoio.

Ao remover remanescentes de vegetação, a fauna silvestre sofre impactos em relação a oferta de abrigos, alimentação/nutriente e recursos naturais disponibilizados na área. Desta forma, a supressão da vegetação nativa e supressão de árvores isoladas na área do empreendimento implicam nos seguintes fatores de impacto:

- Eliminação de plantas nativas, majoritariamente de porte arbustivo e herbáceo, mas também árvores em sua fase adulta, em estágio produtivo de frutas e sementes;
- Perda de patrimônio genético;
- Aumento no isolamento entre fragmentos remanescentes (corredores ecológicos);

- Mudança no hábito dos agentes de polinização e dispersão de sementes, com diminuição da eficiência ecológica.

Além dos fatores apontados acima, as atividades de supressão de vegetação, de uma forma geral, promoverão a perda de habitats para a fauna silvestre da região.

A distribuição da fauna está associada aos ambientes encontrados e sua composição está relacionada com o estado de preservação de cada um desses ambientes. Sendo assim, na região existe um predomínio de espécies generalistas (de maior plasticidade ambiental), adaptadas a ambientes essencialmente rurais, em detrimento da minoria especialista que está essencialmente associada aos fragmentos de mata.

Tabela 136 - Perda de habitats da fauna.

Perda de habitats		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação / operação	Reversibilidade	Irreversível
	Abrangência	Local
	Relevância	Relevante
	Duração	Temporária
	Manifestação	Cíclica
	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta
	Prazo	Curto
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Alta

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.2.2. ALTERAÇÕES NA DINÂMICA POPULACIONAL E INTERAÇÕES

Tendo em vista a perda dos habitats apresentado acima a dinâmica populacional e a interações entre as espécies serão comprometidas uma vez que os habitats são locais que estabelecem condições ou recursos ambientais adequados à permanência de populações, tais como disponibilidade de abrigos, alimento, locais apropriados à nidificação e à reprodução.

Tabela 137 - Alterações na dinâmica populacional e interações.

Alterações na dinâmica populacional e interações		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação	Reversibilidade	Irreversível
	Abrangência	Local
	Relevância	Relevante
	Duração	Temporária
	Manifestação	Cíclica
	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta
	Prazo	Longo
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Alta

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.2.3. PERTURBAÇÃO E AFUGENTAMENTO A FAUNA

A perturbação e o afugentamento a fauna local são inerentes a atividade minerária, uma vez que haverá a perda de habitats e suas conectividades mediante supressão de vegetação e modificação da estrutura do solo.

A perturbação por sua vez se dará pela movimentação de maquinário, funcionários e pelo impacto sonoro da implantação de estruturas necessárias a operação. A mesma também ocorrerá na fase de operação uma vez que mesmo destituídos de seus habitats o impacto sonoro e de remoção de solo continuará.

Tabela 138 - Perturbação e afugentamento a fauna local.

Perturbação e afugentamento da fauna		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação / operação	Reversibilidade	Reversível
	Abrangência	Local
	Relevância	Relevante
	Duração	Temporária
	Manifestação	Cíclica
	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta
	Prazo	Curto prazo
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Moderada

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.2.4. CAPTURA ILEGAL, AUMENTO DA CAÇA E RISCO DE ATROPELAMENTO

As atividades previstas na fase de implantação demandarão o transporte de pessoas, insumos e equipamentos que elevarão o fluxo de tráfego, inclusive de veículos pesados, nas vias de acesso ao empreendimento.

Também originário do desenvolvimento da fase de implantação, incluindo a fase de operação, a implantação de novas vias, ao mesmo tempo, que possibilitarão melhorias nos níveis de acessibilidade, aumentará a perda de conectividade entre os remanescentes florestais (corredores ecológicos).

Segundo estudo de Romanini (2000), há três tipos de impactos diretos de empreendimentos lineares sobre vertebrados terrestres (Figura 193):

- **O efeito barreira:** rodovias ou ferrovias constituem importante obstáculo à movimentação de vertebrados, sendo a principal causa de fragmentação de habitats (GOOSEM, 1997; LYREN, 2001). Com isso, pode ocorrer isolamento de populações ou criação de meta populações. A genética das populações também é alterada por uma barreira que persiste por muitas gerações. Pequenas populações isoladas tendem a apresentar baixa heterozigose, o que leva ao baixo polimorfismo. Em outras palavras, o polimorfismo garante resistência a mudanças ambientais nas populações, evitando ou minimizando a ação de eventos de extinção (FORMAN & ALEXANDER, 1998; GOLDSTEIN *et al.*, 2000);
- **O efeito de evitação:** várias espécies de mamíferos apresentam densidade de população muito baixa em áreas distando de 100m a 200m de rodovias. Dentre os fatores causadores da evitação em mamíferos estão o forte ruído, vibração e deslocamento de ar. Estes fatores podem ser mais efetivos a depender do volume de tráfego e da velocidade média de deslocamento das composições.
- **O atropelamento:** o impacto da perda de indivíduos da fauna por atropelamento em rodovias pode ser grave quando atinge espécies que existem em baixas densidades e ameaçadas de extinção (SCHONEWALD-COX & BUECHNER, 1992; PRADA, 2004) e as que possuem área de vida relativamente grande e taxas reprodutivas baixas como carnívoros (PRADA, 2004). A redução das populações por atropelamento geralmente tem um impacto muito maior na diversidade genética do que o efeito barreira (JACKSON & FAHRIG, 2011), aumentando ainda mais o risco de extinção local dessas espécies (FAHRIG *et al.*, 1995; HUIJSER & BERGERS, 2000; 18 FORMAN *et al.*, 2003; FRANTZ *et al.*, 2010; HUCK *et al.*, 2010; JACKSON & FAHRIG, 2011).

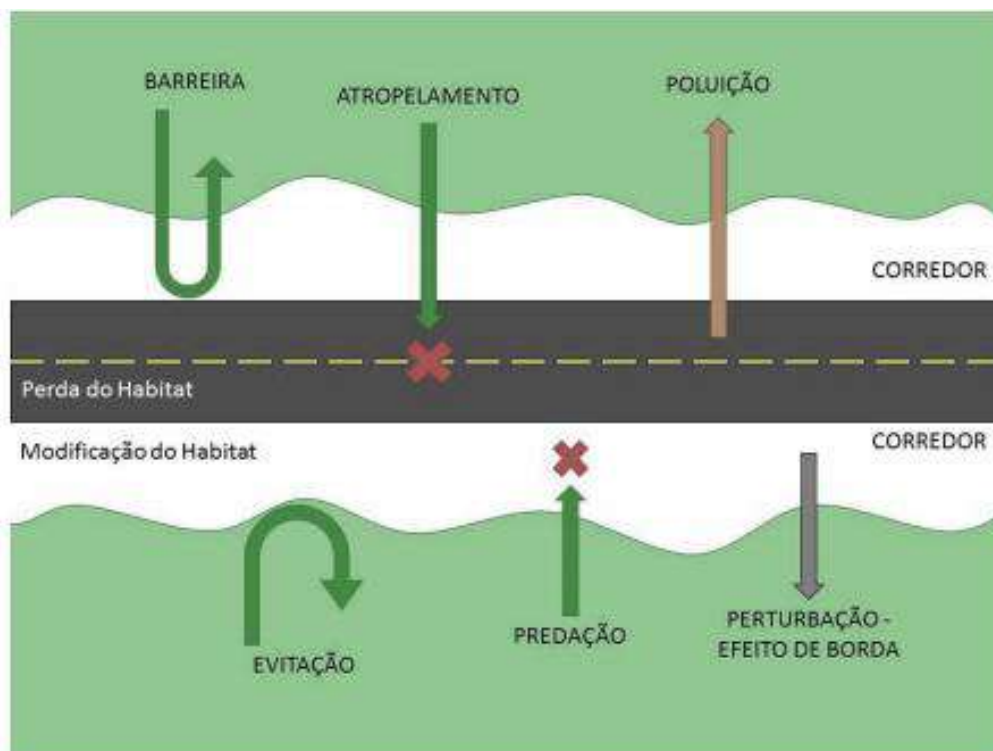


Figura 193 - Representação dos principais efeitos ecológicos devido à implementação de vias de acesso.

Fonte: (Readaptado de SEILER, 2001)

Em zonas rurais, como a que está instalada o empreendimento, é muito comum a prática de caça. Com o incremento no número de pessoas na área rural traz também como impacto indireto, um aumento da caça ilegal e mortalidade, seja para alimentação ou por crueldade, afetando os animais, levando à sua redução populacional e até mesmo, à extinção das espécies mais tendidas à caça, que em geral tem como alvo, répteis, anfíbios, aves e mamíferos, principalmente as espécies que possuem valor cinegético, ou seja, que causam apelo para domesticação e, aquelas que representam riscos ao homem como as serpentes.

Serão essenciais, medidas que impeçam estas práticas ilegítimas, por meio de ações de educação ambiental no intuito de sensibilizar a comunidade local e funcionários quanto à necessidade de conservação da biodiversidade, alertando sobre a potencial decadência e extinção das populações vegetais e animais das espécies locais.

Tabela 139 - Captura ilegal, aumento a caça e riscos de atropelamento.

Captura ilegal, aumento a caça e riscos de atropelamento		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação / operação	Reversibilidade	Irreversível / Reversível
	Abrangência	Regional
	Relevância	Relevante
	Duração	Temporária
Implantação / operação	Manifestação	Cíclica
	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta
	Prazo	Curto prazo
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Moderada

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.2.5. SUPRESSÃO, REDUÇÃO E SOTERRAMENTO DA COBERTURA VEGETAL

Conforme apresentado anteriormente, a supressão de vegetação poderá e gerará impactos tanto na fase de implantação como de operação. Entretanto, a maior parte da supressão a ser realizada se dará em áreas de pasto, com uso já consolidado, onde se pode observar apenas pequenos fragmentos de vegetação e árvores isoladas.

Contudo, a remoção de remanescentes de vegetação nativa e supressão de árvores isoladas na área do empreendimento implicam nos seguintes fatores de impacto:

- Eliminação de plantas nativas, majoritariamente de porte arbustivo e herbáceo, mas também árvores em sua fase adulta, em estágio produtivo de frutas e sementes;
- Perda de patrimônio genético;
- Aumento no isolamento entre fragmentos remanescentes;
- Mudança no hábito dos agentes de polinização e dispersão de sementes, com diminuição da eficiência ecológica.

Além dos fatores apontados acima, as atividades de supressão de vegetação, de uma forma geral, promoverão a perda de habitats para a fauna silvestre da região, como já discutido, mas podem gerar impactos também ao solo por meio de formação de processo erosivos provenientes da falta da cobertura vegetal. Também aos recursos hídricos poderão ser afetados, uma vez que, os processos erosivos formados poderão carrear sólidos em suspensão até os corpos hídricos.

Tabela 140 - Supressão, redução e soterramento da cobertura vegetal.

Supressão, redução e soterramento da cobertura vegetal		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação	Reversibilidade	Reversível
	Abrangência	Local
	Relevância	Relevante
Implantação	Duração	Permanente
	Manifestação	Descontínua
	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta
	Prazo	Curto prazo
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Moderada

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.2.6. INTERFERÊNCIA NOS PROCESSOS BIOLÓGICOS, REDUÇÃO DO METABOLISMO VEGETAL

A implantação e operação do empreendimento geram além de ruídos e vibração, a emissão de particulados, e a geração de um grande volume de material estéril. Estes depositados sobre a vegetação do entorno causarão interferência nos processos biológicos com redução do metabolismo vegetal.

Tabela 141 - Interferência nos processos biológicos, redução do metabolismo vegetal.

Interferência nos processos biológicos, redução do metabolismo vegetal		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação / operação	Reversibilidade	Reversível
	Abrangência	Local
	Relevância	Relevante
	Duração	Permanente
	Manifestação	Cíclica
	Ocorrência	Real
	Incidência	Indireta
	Prazo	Médio prazo
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Moderada

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.2.7. ALTERAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

A implantação e a operação do empreendimento poderão resultar, devido a atividades humanas alinhados a processos naturais, na alteração da composição florística. Isto, porque ações como incêndios criminosos ou acidentais podem resultar na alteração da composição química do solo com consequente perda de nutrientes, favorecendo o estabelecimento de certas espécies e eliminando outras mais sensíveis.

De uma certa forma, incêndios criminosos ou mesmo acidentais tendem a podem ocorrer quando um empreendimento é instalado em determinada localidade. Entretanto, devido a providências tomadas pelo empreendedor, tais como: cercamento das áreas, vigilância e obrigatoriedade de dispor de brigada de incêndio, de acordo com a Norma reguladora da Mineração - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração, da Secretaria do Trabalho, tendem a diminuir.

O processo de alteração da composição florística pode, também, ocorrer se não forem observadas as instruções contidas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Tabela 142 - Alteração da composição florística.

Alteração da composição florística		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação / operação	Reversibilidade	Irreversível
	Abrangência	Local
	Relevância	Moderada
	Duração	Permanente
	Manifestação	Descontínua
	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta
	Prazo	Curto
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Moderada

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.2.8. AUMENTO DE PRESSÃO ANTRÓPICA SOBRE OS RECURSOS NATURAIS DOS REMANESCENTES

Uma vez em processo de instalação, ou mesmo durante a operação das atividades minerárias os impactos já apresentados acima como, por exemplo, a supressão de vegetação, despejos de resíduos e efluentes, captação de água, contaminação de corpos hídricos, elevada frequência de incêndios florestais, presença acentuada de espécies exóticas e animais domésticos, caça e coleta de animais,

tráfego intenso e desproporcional de veículos, atropelamento de animais silvestres, um aumento de pressão antrópica sobre os recursos naturais dos remanescentes, podem aumentar.

Entretanto, esse processo pode ser minimizado drasticamente as atividades como o Programa de Educação Ambiental - PEA, o Programa de Engenharia e Segurança do Trabalho e o Programa de Manutenção e Conservação de Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal forem corretamente implementados e mantidos.

Tabela 143 - Aumento de pressão antrópica sobre os recursos naturais dos remanescentes.

Aumento da pressão antrópica sobre os recursos naturais dos remanescentes		
Impacto ambiental	Critério	Impacto
Implantação / operação	Reversibilidade	Irreversível
	Abrangência	Regional
	Relevância	Relevante
	Duração	Permanente
	Manifestação	Descontínua
	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta
	Prazo	Médio
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Alta

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

10.3.3. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO

16.3.3.1. GERAÇÃO DE EXPECTATIVA

A geração de expectativas resulta do processo de implantação e operação das estruturas do Projeto Pegmatito Barreiro, apresentando-se como um advento da movimentação de recursos físicos, humanos e financeiros, e disseminação de informações não planejadas sobre o empreendimento, podendo gerar sentimentos de ansiedade e expectativas por parte de grupos institucionais, comunitários ou familiares existentes nas áreas diretamente afetadas ou influenciadas pelo empreendimento.

O impacto institui-se em um cenário histórico de passivos da região relacionados ao fator fundiário, falta de tradição minerária legalizada e de atuação de grandes empreendimentos na região.

Ainda que seja uma condição inerente a todos os processos de alteração social, a geração de expectativas mantém uma estreita relação com as etapas vinculadas aos processos de implantação de

empreendimentos, e à possibilidade de não haver acesso de todos à informações claras e direcionadas sobre o projeto da Sigma, oferecendo condições para o surgimento e potencialização de “entendimentos equivocados” sobre sua natureza, suas etapas, sobre o empreendedor e, principalmente, sobre os impactos socioambientais positivos e negativos de seu desenvolvimento.

Um dos principais reflexos destes “entendimentos equivocados”, é que eles acabam se tornando elementos de pressão sobre a qualidade de vida objetiva e subjetiva dos residentes nos municípios estudados, e, ainda mais substancialmente, nas regiões influenciadas diretamente pelas estruturas do empreendimento.

Na presente avaliação de impacto, a disseminação de informações, a demanda por produtos e serviços, a demanda por mão de obra, a demanda pela aquisição de terras e pagamento de direitos de superfície, o aumento na arrecadação tributária, dentre outros temas abordados referentes ao meio socioeconômico, apresenta-se como aspectos causais da geração de expectativas, para a fase de implantação e operação do empreendimento.

É importante registrar que esse impacto, engloba uma série de desdobramentos, tais como:

- Geração de expectativas generalizadas quanto à chegada do empreendimento na região;
- Geração de expectativas quanto às novas possibilidades de geração de renda;
- Geração de expectativas quanto à geração de empregos;
- Geração de expectativas em relação ao aquecimento da economia municipal;
- Geração de expectativas pelo aumento da arrecadação tributária e repasses da CFEM;
- Geração de expectativas quanto aos processos de compra e venda de propriedades rurais;
- Geração de expectativas quanto à realocação de proprietários rurais;
- Geração de expectativas quanto à realocação de proprietários rurais;
- Geração de expectativas quanto à subsistência das famílias realocadas;
- Geração de expectativas quanto à negociação de passagem (deslocamento entre áreas distintas);
- Geração de expectativas quanto à implantação e operação das estruturas do projeto;
- Geração de expectativas quanto à disponibilização de água para as localidades e núcleos rurais, locais.

A mitigação desse impacto passa pela manutenção e fortalecimento de um canal de comunicação, direcionado à transmissão de informações de forma clara e compreensível, bem como à possibilidade de que se estabeleça uma reciprocidade no diálogo com a população situada nos municípios e regiões de inserção do projeto e representantes institucionais e/ou sociais locais e regionais.

Note-se que o cenário de geração de expectativas acerca do empreendimento já se encontra instituído nos municípios e regiões em estudo no meio socioeconômico desde a chegada da Sigma à região.

A avaliação e a valoração do impacto do presente impacto demonstra o efeito negativo no cenário potencial e provável, uma intensidade que deve ser modificada ao longo do tempo no sentido de se tornarem menos relevantes, e uma tendência de regressão após a execução dos programas de controle de ambiental, sendo o Programa de Comunicação Social e Relacionamento com Comunidades e toda a conjuntura de desenvolvimento dos demais programas do meio socioeconômico, e programas dos meios físico e biótico propostos.

Com aplicação das ações propostas nos programas, este impacto pode ser reversível, com incidência direta, e abrangência regional, considerando que seus efeitos extrapolam a área de influência direta do empreendimento. A duração é temporária, pois poderá cessar se a mina não operar. A magnitude é alta e a temporalidade do impacto é de médio/longo prazo.

A seguir, apresenta-se a avaliação do impacto geração de expectativas.

Tabela 144 - Geração de expectativas.

Geração de expectativas		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Planejamento / implantação/ operação	Reversibilidade	Reversível
	Abrangência	Regional
	Relevância	Relevante
	Duração	Temporária
	Manifestação	Cíclica
	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta
	Prazo	Médio a Longo
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Moderada

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.3.2. GERAÇÃO DE INCÔMODOS E TRANSTORNOS À POPULAÇÃO

A geração de incômodos e transtornos à população, resulta do processo de implantação e operação das estruturas do projeto, apresentando-se como um advento da depreciação nos aspectos socioeconômicos conformadores da qualidade de vida e costumes da população nas áreas diretamente afetadas ou influenciadas pelo empreendimento.

Esse impacto se refere à modificação subjetiva da qualidade de vida da população sobre quesitos como tranquilidade, sossego, conforto, sensação de segurança e paz dentro de rotina de vida já estabelecida na região.

São aspectos ambientais causais do impacto, desencadeados principalmente pela implantação e operação do empreendimento, os itens elencados a seguir:

- Movimentação de pessoas, veículos, máquinas e equipamentos em tais localidades;
- Atuação dos trabalhadores nas obras de implantação, além da chegada prevista e fixação de mão de obra imigrante aos municípios, distrito e núcleos rurais em estudo.
- Potencial chegada e fixação de imigrantes à região.
- Alterações físicas sobre a qualidade ambiental do ar, da água e do solo, decorrentes da emissão de efluentes líquidos e sanitários, geração de resíduos sólidos, emissão de ruídos, emissão de efluentes atmosféricos, suspensão e dispersão de material particulado.

A mitigação do impacto passa pela execução integrada dos seguintes programas:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Comunicação Social e Relacionamento com Comunidades;
- Programa de Valorização e Contratação de Mão de Obra e Fornecedores Locais;
- Programa de Educação Ambiental.

Esses programas devem ser desenvolvidos de forma concomitante aos programas do meio físico direcionados à preservação e monitoramento dos aspectos ambientais água, ar, solo e ruídos.

Ainda que a alteração em aspectos subjetivos da qualidade de vida seja de difícil mensuração, é possível afirmar que no cenário provável de sua ocorrência, o impacto supracitado tenha tendência de regredir ao longo das fases de implantação e operação do empreendimento, e não se manter como potencialmente poderia ocorrer, inclusive, perdendo intensidade a partir do desenvolvimento dos programas de controle ambiental supracitados.

Tabela 145 - Geração de incômodos e transtornos à população.

Geração de incômodos e transtornos à população		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação / operação	Reversibilidade	Reversível
	Abrangência	Regional
	Relevância	Relevante
	Duração	Temporária
	Manifestação	Cíclica
	Ocorrência	Real
	Incidência	Indireta
	Prazo	Médio a Longo
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Moderada

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.3.4. PRESSÃO SOBRE A INFRAESTRUTURA, BENS E SERVIÇOS

A pressão sobre infraestrutura, bens e serviços resulta do processo de implantação e operação das estruturas do projeto, e refere-se ao aumento na demanda social por equipamentos públicos urbanos e comunitários de atendimento à população dos municípios de Araçuaí e Itinga e sobre as regiões sob influência do empreendimento.

Em outras palavras, refere-se à capacidade das infraestruturas urbanas e serviços públicos de regiões urbanas e urbanizadas que abrangem o projeto de atender as demandas existentes, ofertando o mesmo nível de qualidade de vida atualmente disponível a sua população de fato.

De acordo com o Decreto Federal nº 7.341, de 22 de outubro de 2010 são equipamentos públicos urbanos e comunitários:

“§ 1o Consideram-se equipamentos públicos urbanos as instalações e espaços de infraestrutura urbana destinada aos serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de águas pluviais, disposição e tratamento dos resíduos sólidos, transporte público, energia elétrica, rede telefônica, gás canalizado e congêneres.

§ 2o Consideram-se equipamentos públicos comunitários as instalações e espaços de infraestrutura urbana destinados aos serviços públicos de educação, saúde, cultura, assistência social, esportes, lazer, segurança pública, abastecimento, serviços funerários e congêneres”.

São desdobramentos do impacto a:

- Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos do meio urbano;
- Pressão sobre o sistema de educação;
- Pressão sobre o sistema de saúde;
- Pressão sobre o sistema de segurança;
- Pressão sobre o sistema de assistência social;
- Pressão sobre o sistema de saneamento básico (abastecimento, esgotamento, coleta e disposição ambientalmente adequados de resíduos);
- Pressão sobre as estruturas de lazer;
- Pressão sobre o abastecimento de bens de consumo não duráveis.

São aspectos causais da pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos do meio urbano, durante as fases de implantação e operação do projeto:

- A atuação dos trabalhadores no pico das obras de implantação do projeto, além da previsão da chegada e fixação de mão de obra imigrante aos municípios, distrito e núcleos rurais em estudo.
- A potencial chegada e fixação de imigrantes à região.

A mitigação do impacto passa pela execução central dos programas:

- Programa de Valorização e Contratação de Mão de Obra e Fornecedores Locais;
- Programa de Saúde e Segurança da Comunidade;
- Programa para o Desenvolvimento Sustentável, apoiados pelo desenvolvimento integrado ao Programa de Comunicação Social e Relacionamento com Comunidades.

É importante ressaltar que os impactos das fases de implantação e de operação do projeto são diferentes, tanto em quantitativo de mão de obra quanto na perenidade de manutenção de emprego, mais perene na fase de operação.

Como já mencionado, enquanto o quantitativo de mão de obra esperado para a implantação do projeto é de cerca de 450 a 500 pessoas, o da fase de operação é, de acordo com o PAE, de 164 funcionários. Além disso, na fase de implantação os serviços são totalmente terceirizados a empreiteiras especializadas em obras civis.

A Sigma, entretanto, exigirá das suas contratadas para a execução da implantação que, além de cumprirem com as suas obrigações legais, atendam a todos os seus critérios de empresa ESG, entre os quais priorização da mão de obra local.

Nesse sentido, o programa de capacitação de mão de obra, elaborado em parceria com o SENAI-Teófilo Otoni, prevê diferentes conteúdos, um para atender as atividades da implantação e outra, mais especializada, para a operação.

Em relação à desmobilização da mão de obra da implantação que não será mantida na operação (a grande maioria), a Sigma tem uma vantagem, que a difere de um grande número de empresas de mineração: devido à configuração geológica dos pegmatitos, fragmentados em diversos corpos, a empresa detém, como já mencionado, diversos direitos minerários, os quais serão lavrados sequencialmente, ou seja: quando a operação da Cava Sul já tiver se iniciado, começará a implantação de outros pegmatitos do Projeto Grota do Cirilo, tais como os de Barreiro, Murial, Nezinho do Chicão e Lavra do Meio. Isto significa que durante muitos anos haverá absorção da mão de obra local, preparada para as obras de implantação desses projetos.

A imigração de pessoas poderá proporcionar o aumento da demanda por serviços públicos nos municípios de Itinga e Araçuai. Entretanto, provocará benefícios em função da presença de

trabalhadores e técnicos, que promoverão investimentos no setor terciário, gerando empregos e concentrando, no local, os benefícios advindos do empreendimento, inclusive sobre bens.

A seguir, apresenta-se a avaliação do impacto.

Tabela 146 - Pressão sobre a infraestrutura, bens e serviços.

Pressão sobre a infraestrutura, bens e serviços		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação / operação	Reversibilidade	Reversível
	Abrangência	Regional
	Relevância	Relevante
	Duração	Temporária
	Manifestação	Cíclica
	Ocorrência	Real
	Incidência	Indireta
	Prazo	Médio a Longo
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Moderada

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.3.4. CONFLITO SOCIAL

O surgimento de possíveis conflitos sociais estão relacionados com outros impactos ambientais relacionados com o meio socioeconômico como a geração de expectativa da população, a pressão sobre a infraestrutura, alteração da paisagem, dentre outros. Além disso, a percepção individual sobre os impactos aos meios físico e biótico poderão influenciar.

O impacto deverá se manifestar na fase de implantação do empreendimento, podendo perdurar durante a operação do projeto, sobretudo, pela possibilidade de realocação de moradores. Neste caso, é possível a geração de tensões entre comunidades, ou parte de seus residentes, e a empresa, podendo inclusive conter a participação de agentes externos como, por exemplo, prefeituras e demais órgãos públicos.

Os conflitos sociais ligados às atividades minerárias, tendem a se diluírem à medida que as informações sobre o projeto forem divulgadas e as negociações entre os envolvidos ocorram, na maioria das vezes ainda na implantação do empreendimento. A expectativa sobre a geração de novos empregos e o incremento na arrecadação dos impostos e tributos são fatores que incidem nesse processo.

Desta forma, o impacto se caracteriza pela abrangência local de incidência indireta e de efeito negativo. Sua temporalidade pode ser classificada como médio prazo e de baixa magnitude, assim sendo, reversível.

Visando minimizar as possíveis consequências deste impacto, o Programa de Comunicação Social e Relacionamento com a Comunidade, deverá ser implantado.

Tabela 147 - Conflito social.

Conflito social		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Planejamento / implantação	Reversibilidade	Reversível
	Abrangência	Local
	Relevância	Relevante
	Duração	Temporária
	Manifestação	Cíclica
	Ocorrência	Real
	Incidência	Indireta
	Prazo	Médio a Longo
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Moderada

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.3.5. RISCOS DE ACIDENTES E À SAÚDE DOS TRABALHADORES

As atividades minerárias, de modo geral, geram um significativo risco de acidentes aos trabalhadores seja por imprudência ou imperícia, uma vez que eles são expostos a equipamentos, maquinário e produtos de relativa periculosidade. Dentre os principais riscos encontram-se as atividades:

- Manuseio incorreto de substâncias químicas;
- Manuseio incorreto de equipamentos;
- Inutilização ou utilização incorreta de equipamentos de segurança.

Este impacto deve ser considerado negativo, com duração prevista para a etapa de implantação e operação, média magnitude e reversível.

Tabela 148 - Risco de acidentes à saúde dos trabalhadores.

Risco de acidentes à saúde dos trabalhadores		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação / operação	Reversibilidade	Reversível
	Abrangência	Regional
	Relevância	Relevante
	Duração	Temporária
	Manifestação	Cíclica
	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta
	Prazo	Curto
	Natureza	Negativa
	Magnitude	Moderada

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.3.6. RISCOS DE ACIDENTES E À SAÚDE DOS MORADORES

O aumento de ocorrências sobre a saúde e a segurança da comunidade, resulta do processo de implantação e operação das estruturas do projeto e refere-se ao aumento no número de ocorrências sobre os aspectos de saúde e a segurança da população diretamente afetada ou sob influência do empreendimento.

Salienta-se que tal impacto não deve ser confundido com a capacidade dos sistemas de saúde, segurança e proteção social em conferir tratativa a tais ocorrências, questão que é mérito do impacto de pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos urbanos. Assim, o impacto abordado nesse item aos popularizados termos “problema de saúde pública” e “problema de segurança pública”, de acordo com os seguintes desdobramentos:

- Aumento na criminalidade violenta e não violenta;
- Aumento nos casos exploração sexual infanto-juvenil;
- Aumento nos casos de violência contra a mulher;
- Aumento no agenciamento da prostituição;
- Aumento no número de gestações não planejadas;
- Aumento na transmissão de doenças sexualmente transmissíveis;
- Aumento na ocorrência de doenças do trato respiratório.

De tal forma, são aspectos causais, inerentes à implantação e operação das estruturas do projeto:

- A movimentação de pessoas, veículos, máquinas e equipamentos em tais locações;

- A atuação dos trabalhadores no pico das obras de implantação do projeto, dentre os que estão previstos para chegada e fixação de mão de obra migrante aos municípios, distrito e núcleos rurais em estudo;
- A potencial chegada e fixação de imigrantes à região;
- Alterações físicas sobre a qualidade ambiental do ar, decorrentes da emissão de efluentes atmosféricos, suspensão e dispersão de material particulado.

O fechamento da mina, após a cava já exaurida, também é foco de risco a saúde dos moradores, pois ainda existirá riscos de acidentes. Desta forma, deverão ser implantadas cercas de proteção com o objetivo de impedir a entrada de pessoas não autorizadas e de animais.

A mitigação do referido impacto passa pela execução central dos programas:

- Programa de Saúde e Segurança da Comunidade que deve ser desenvolvido de forma integrada ao Programa de Comunicação Social e Relacionamento com Comunidades;
- Programa de Valorização e Contratação de Mão de Obra e Fornecedores Locais;
- Programa para o Desenvolvimento Sustentável;
- Programas do meio físico destinados ao controle e monitoramento de emissões atmosféricas e particulados.

Conforme avaliado, o impacto tende a regredir ao longo das fases de implantação e operação do empreendimento, e não progredir como potencialmente poderia ocorrer, inclusive, perderá intensidade a partir do desenvolvimento dos programas de controle ambiental supracitados.

A seguir, apresenta-se a avaliação do impacto.

Tabela 149 - Riscos de acidentes e à saúde dos moradores.

Riscos de acidentes e à saúde dos moradores		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação / operação	Reversibilidade	Reversível
	Abrangência	Regional
	Relevância	Relevante
	Duração	Temporária
	Manifestação	Cíclica
	Ocorrência	Real
	Incidência	Indireta
	Prazo	Curto

Riscos de acidentes e à saúde dos moradores		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação / operação	Natureza	Negativa
	Magnitude	Moderada

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.3.7. AUMENTO NA ARRECADAÇÃO DE IMPOSTOS E TRIBUTOS

Com a realização da implantação do empreendimento, ter-se-á imediatamente o acréscimo aos cofres municipais de Araçuaí e Itinga relativos à arrecadação das operações relativas à circulação de mercadorias e sobre as prestações de serviços de transporte (ISS) e da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais, que incidem sobre as transações com recursos humanos contratados, mercadorias e serviços, e sobre a renda, que deve ser obrigatoriamente recolhido no município em que os serviços são realizados.

Além desta arrecadação prevista, outros efeitos de expansão da arrecadação também ocorrerão em função da implantação de indústrias na região, tanto de forma direta por conta da redistribuição de tributos estaduais (ICMS), quanto de forma indireta através do aumento do consumo pessoal (decorrente do aumento de empregos e renda) e seus reflexos em cadeia na economia local (comércio, serviços, etc.), com a consequente expansão do recolhimento de ISS e, em momento seguinte, dos repasses recebidos de ICMS.

Tal impacto mudará significativamente a situação financeira das prefeituras de Itinga e Araçuaí, transformando a vida da população residente nestes municípios. Cabe ressaltar que a cadeia de impostos e arrecadação também afetará indiretamente outros municípios da região do Vale do Jequitinhonha, que se tornarão fornecedores de insumos e serviços para as municipalidades envolvidas para a Sigma.

Tabela 150 - Aumento na arrecadação de impostos e tributos.

Aumento na arrecadação de impostos e tributos		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação / operação	Reversibilidade	Reversível
	Abrangência	Regional
	Relevância	Muito Relevante
	Duração	Temporária
	Manifestação	Cíclica

Aumento na arrecadação de impostos e tributos		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação / operação	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta
	Prazo	Longo
	Natureza	Positiva
	Magnitude	Alta

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.3.8. GERAÇÃO, MANUTENÇÃO DE EMPREGOS, QUALIFICAÇÃO DE MÃO DE OBRA E FORNECEDORES

O impacto de geração de empregos e a qualificação de mão de obra e fornecedores, resulta do processo de implantação e operação das estruturas do projeto, adquirindo importância fundamental para o desenvolvimento da região de inserção de suas estruturas por se referir à modificação objetiva na estrutura ocupacional e de prestação de serviços inerentes à ocupação da população e estrutura produtiva vigente.

Sendo as áreas diretamente afetadas ou influenciadas pelo projeto marcadas pela vulnerabilidade social e baixa hígidez econômica, o impacto se apresenta como uma significativa contribuição social e econômica para o desenvolvimento dessas regiões.

Conforme mencionado no presente estudo, a implantação do Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa Cava Sul, será responsável pela geração de outros 5.800 (cinco mil e oitocentos) empregos indiretos, admitindo a relação estatística de que cada emprego direto gerado na mineração outros 13 empregos são gerados em cadeias produtivas a montante e a jusante, de acordo com estatísticas elaboradas pelo Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM.

Tabela 151 - Geração, manutenção de empregos, qualificação de mão de obra e fornecedores.

Geração, manutenção de empregos, qualificação de mão de obra e fornecedores		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Planejamento / implantação e operação	Reversibilidade	Reversível
	Abrangência	Regional
	Relevância	Muito Relevante
	Duração	Temporária
	Manifestação	Cíclica
	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta / Indireta
	Prazo	Médio
	Natureza	Positiva
	Magnitude	Alta

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

16.3.3.9. INCREMENTO NA DINÂMICA DA RENDA E DA ECONOMIA LOCAL

O incremento de oportunidade de trabalho trará ao Vale do Jequitinhonha uma nova realidade em quesitos de oferta e demanda e da qualificação de mão de obra, que conseqüentemente se transformará em uma significativa alteração no padrão de qualidade de vida de toda uma região intimamente ligada a seca, carência de oportunidade de trabalho, infraestrutura e qualificação.

A implantação do projeto resultará em um cenário econômico de oportunidade e renda amplamente melhor que o cenário atual.

Tabela 152 - Incremento na dinâmica da renda e da economia local.

Incremento na dinâmica da renda e da economia local		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação / operação	Reversibilidade	Reversível
	Abrangência	Regional
	Relevância	Muito Relevante
	Duração	Temporária
	Manifestação	Cíclica
	Ocorrência	Real
	Incidência	Direta
	Prazo	Médio

Incremento na dinâmica da renda e da economia local		
Fase de ocorrência	Critério	Impacto
Implantação / operação	Natureza	Positiva
	Magnitude	Alta

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

10.4. COMPARATIVO DE IMPACTOS CAVA NORTE / CAVA SUL

Tendo em vista que trata-se uma expansão de licença de instalação optou-se por comparar os impactos provenientes da Cava Norte, já licenciada, aos da Cava Sul. Desta forma, demonstra-se a efetividade do sistema de gestão ambiental a ser implantado pela Sigma seguindo, assim, seu projeto de uma mineração verde e sustentável.

Deve-se observar que os impactos previstos e analisados acima são de exclusividade da Cava Sul, não sendo objeto deste estudo os impactos da Cava Norte. Segue abaixo tabela comparativa.

Tabela 153 - Matriz de comparação de impactos

Planilha Comparação Impactos Cava Norte e Cava Sul				
Meio	Impactos Cava Norte	Impactos Cava Sul	Semelhante?	
Meio Biótico	Fauna	Perda de diversidade faunística - Perda de habitats da fauna	Perda de habitats da fauna	Sim
		Alterações na dinâmica populacional e interações entre espécie	Alterações na dinâmica populacional e interações	Sim
		Perda de diversidade - Perturbação e afugentamento da fauna local	Perturbação e afugentamento a fauna local	Sim
		Captura ilegal de animais / Aumento da caça / Riscos de atropelamento/ Proliferação de zoonoses	Captura ilegal/ Aumento da caça/ Riscos de atropelamento	Sim
	Flora	Supressão, redução e soterramento da cobertura vegetal	Supressão, redução e soterramento da cobertura vegetal	Sim
		Interferência sobre processos biológicos com redução do metabolismo vegetal	Interferência nos processos biológicos, redução do metabolismo vegetal	Sim
		Alteração da composição florística	Alteração da composição florística	Sim
		Aumento de pressão antrópica sobre os recursos naturais dos remanescentes e áreas de preservação	Aumento de pressão antrópica sobre os recursos naturais dos remanescentes	Sim

Planilha Comparação Impactos Cava Norte e Cava Sul			
Meio	Impactos Cava Norte	Impactos Cava Sul	Semelhante?
Meio Físico	Alteração física da paisagem/ impacto visual	Alteração física da paisagem / Impacto visual	Sim
	Desenvolvimento de processos erosivos	Intensificação dos processos erosivos	Sim
	Impacto morfológico	Impacto Morfológico	Sim
	Modificações na estrutura dos solos	Modificações na estrutura dos solos	Sim
	Poluição dos solos	Poluição dos solos	Sim
	Alteração na qualidade das águas	Alteração na qualidade das águas	Sim
	Alteração da qualidade do ar	Alteração na qualidade do ar	Sim
	Alteração do nível dos ruídos	Alteração do nível de ruídos e vibrações	Sim
	Pressão sobre infraestrutura, demanda por bens e serviços	Pressão sobre infraestrutura, bens e serviços	Sim
Meio Socioeconômico	Riscos de acidentes e à saúde dos trabalhadores	Risco de acidentes à saúde dos trabalhadores	Sim
	Riscos de acidentes e à saúde da comunidade	Riscos de acidentes e à saúde dos moradores	Sim
	Aumento na arrecadação de impostos e tributos	Aumento na arrecadação de impostos e tributos	Sim
	Geração e manutenção de empregos	Geração e manutenção de empregos	Sim
	Incremento na dinâmica da renda e da economia local e regional	Incremento na dinâmica da renda e da economia local	Sim
	-	Geração de expectativa	Não

10.5. MATRIZ GLOBAL DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A seguir, será apresentada a Matriz da Avaliação dos Impactos, realizada com base na metodologia descrita anteriormente, permitindo uma melhor compreensão das características intrínsecas dos impactos considerando.

Tabela 154 - Matriz de valoração de impactos. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)

Impacto ambiental	Critério	Aspecto	Pontuação	Pontuação Total	Magnitude
Alteração física da paisagem / impacto visual	Reversibilidade	Irreversível	3	27	Alta
	Abrangência	Local	3		
	Relevância	Relevante	3		
Desenvolvimento de processos erosivos	Reversibilidade	Reversível	1	3	Baixa
	Abrangência	Local	3		
	Relevância	Moderada	1		
Impacto morfológico	Reversibilidade	Irreversível	3	27	Alta
	Abrangência	Local	3		
	Relevância	Relevante	3		
Modificações na estrutura dos solos	Reversibilidade	Reversível	1	9	Moderada
	Abrangência	Local	3		
	Relevância	Relevante	3		
Poluição dos solos	Reversibilidade	Reversível	1	9	Moderada
	Abrangência	Local	3		
	Relevância	Relevante	3		
Alteração na qualidade das águas	Reversibilidade	Reversível	1	5	Moderada
	Abrangência	Regional	5		
	Relevância	Moderada	1		
Alteração da qualidade do ar	Reversibilidade	Reversível	1	9	Moderada
	Abrangência	Local	3		
	Relevância	Relevante	3		
Alteração nos níveis dos ruídos e vibrações	Reversibilidade	Reversível	1	15	Moderada
	Abrangência	Regional	5		
	Relevância	Relevante	3		
Disposição inadequada de resíduos	Reversibilidade	Reversível	1	15	Moderada
	Abrangência	Regional	5		
	Relevância	Relevante	3		

Impacto ambiental	Critério	Aspecto	Pontuação	Pontuação Total	Magnitude
Perda de habitats da fauna	Reversibilidade	Irreversível	3	27	Alta
	Abrangência	Local	3		
	Relevância	Relevante	3		
Alterações na dinâmica populacional e interações	Reversibilidade	Irreversível	3	27	Alta
	Abrangência	Local	3		
	Relevância	Relevante	3		
Perturbação e afugentamento da fauna	Reversibilidade	Reversível	1	9	Moderada
	Abrangência	Local	3		
	Relevância	Relevante	3		
Captura ilegal, aumento da caça e risco de atropelamento	Reversibilidade	Reversível	1	15	Moderada
	Abrangência	Regional	5		
	Relevância	Relevante	3		
Supressão, redução e soterramento da cobertura vegetal	Reversibilidade	Reversível	1	9	Moderada
	Abrangência	Local	3		
	Relevância	Relevante	3		
Interferência nos processos biológicos, redução do metabolismo vegetal	Reversibilidade	Reversível	1	9	Moderada
	Abrangência	Local	3		
	Relevância	Relevante	3		
Alteração da composição florística	Reversibilidade	Irreversível	3	9	Moderada
	Abrangência	Local	3		
	Relevância	Moderada	1		
Aumento da pressão antrópica sobre os recursos naturais dos remanescentes	Reversibilidade	Irreversível	3	45	Alta
	Abrangência	Regional	5		
	Relevância	Relevante	3		
Geração de expectativas	Reversibilidade	Reversível	1	15	Moderada
	Abrangência	Regional	5		
	Relevância	Relevante	3		
Geração de incômodos e transtornos à população	Reversibilidade	Reversível	1	15	Moderada
	Abrangência	Regional	5		
	Relevância	Relevante	3		
Pressão sobre infraestrutura, bens e serviços	Reversibilidade	Reversível	1	15	Moderada
	Abrangência	Regional	5		
	Relevância	Relevante	3		

Impacto ambiental	Critério	Aspecto	Pontuação	Pontuação Total	Magnitude
Conflitos Sociais	Reversibilidade	Reversível	1	9	Moderada
	Abrangência	Local	3		
	Relevância	Relevante	3		
Risco de acidentes e à saúde dos trabalhadores	Reversibilidade	Reversível	3	15	Moderada
	Abrangência	Regional	5		
	Relevância	Relevante	1		
Conflito social	Reversibilidade	Reversível	3	27	Alta
	Abrangência	Local	3		
	Relevância	Relevante	3		
Riscos de acidentes e à saúde dos trabalhadores	Reversibilidade	Reversível	3	15	Moderada
	Abrangência	Regional	5		
	Relevância	Relevante	1		
Risco de acidentes e à saúde dos moradores	Reversibilidade	Reversível	3	15	Moderada
	Abrangência	Regional	5		
	Relevância	Relevante	3		
Aumento na arrecadação de impostos e tributos	Reversibilidade	Reversível	1	25	Alta
	Abrangência	Regional	5		
	Relevância	Muito Relevante	5		
Geração de empregos e qualificação de mão de obra e fornecedores locais	Reversibilidade	Reversível	1	25	Alta
	Abrangência	Regional	5		
	Relevância	Muito Relevante	5		
Incremento na dinâmica da renda e da economia local.	Reversibilidade	Reversível	1	25	Alta
	Abrangência	Regional	5		
	Relevância	Muito Relevante	5		
Total global da pontuação				351	

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2020).

11. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATORIAS

A proposição das medidas mitigadoras visa o estabelecimento de ações preventivas e corretivas para controlar e minimizar os impactos negativos, recuperar as áreas degradadas, compensar impactos não mitigáveis e potencializar os impactos positivos.

As Medidas Mitigadoras e Compensatórias apresentadas neste Estudo de Impacto Ambiental visam uma gestão ambiental eficiente a ser gerenciada pela Sigma. Desta forma, as ações previstas neste item foram elaboradas visando dar continuidade dos programas apresentados para a Cava Norte.

Nesse contexto, faz-se importante ressaltar os seguintes aspectos, relacionados ao fato de a Cava Sul estar sendo considerada como uma expansão da Cava Norte, detentora de LP/LI:

As medidas mitigadoras relacionadas aos impactos das estruturas/processos da Cava Norte que serão utilizadas para viabilizar o aproveitamento do minério extraído da Cava Sul, devem ser consideradas neste EIA, mesmo que essas estruturas/processos não sejam foco de licenciamento no presente Estudo. São exemplos dessa situação:

- Unidade de beneficiamento/processo de beneficiamento;
- Oficina mecânica;
- Posto de Combustível;
- Escritório, refeitório, etc.

As medidas mitigadoras de que trata o item anterior, propostas no EIA da Cava Norte, devem ser acrescidas, quando pertinente, das condicionantes a ela relacionadas na LP/LI obtida;

As medidas mitigadoras socioeconômicas, propostas no EIA da Cava Norte, acrescidas das suas alterações/extensões exigidas como condicionantes da LP/LI, poderão ou não ser estendidas ao EIA da Cava Sul, dependendo da análise das suas temporalidades, alcance territorial, entre outras questões.

A seguir são apresentadas as medidas para cada impacto já elencado neste estudo

11.1. PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO

A seguir, serão apresentados, com base na análise de cada impacto, os planos, programas e as ações de controle, mitigação, monitoramento e compensação ambiental que deverão ser adotados em todas as fases do empreendimento, a fim de atenuar ou compensar os impactos considerados negativos e compensar aqueles definidos como positivos.

A Tabela 155 apresenta os planos e os programas propostos para a mitigação e minimização dos impactos levantados nesse estudo. A descrição das ações a serem executadas serão detalhadas no Plano de Controle Ambiental.

Tabela 155 - Planos e programas propostos e suas respectivas ações

Planos / Programas	Ações
Programa de Implantação e manutenção dos sistemas de drenagem pluvial e contenção dos processos erosivos	Identificação das áreas susceptíveis a ocorrência de processos erosivos
	Implantação dos dispositivos de drenagem
	Monitoramento dos dispositivos
Programa de Tratamento de Efluentes Domésticos	Monitoramento dos efluentes domésticos
	Monitoramento dos efluentes industriais
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais	Monitoramento de controle
	Monitoramento para atendimento à requisitos legais
Programa de Controle e Monitoramento das Emissões Atmosféricas	Umectação das vias de acesso
	Manutenção preventiva de veículos e equipamentos
	Monitoramento da qualidade do ar
Programa de Controle e Monitoramento dos Níveis de Ruídos e Vibrações	Implantar medidas de controle
	Manutenção preventiva dos veículos
	Aplicar as devidas medidas relacionadas à saúde e segurança do trabalhador
	Realizar os devidos estudos sismológicos para as atividades que ocasionem vibrações
	Monitoramento e controle das ações
Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	Análise quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados no empreendimento
	Segregação dos resíduos
	Acondicionamento e armazenamento de resíduos
	Destinação final adequada
Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	Treinamento dos funcionários
	Subprograma de redução e aproveitamento na fonte
	Subprograma de acompanhamento de movimentação de resíduos
Plano de Aproveitamento de Rejeitos	Implantar as devidas medidas para o aproveitamento dos rejeitos
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	Realizar a recomposição da área degradada
	Realizar o armazenamento controlado do solo orgânico
	Realizar o isolamento/cercamento da área
	Instalar a sinalização adequada
	Implantar o subprograma de revegetação das áreas impactadas/reintrodução das espécies nativas
	Realizar o monitoramento ambiental dos trabalhos realizados

Planos / Programas	Ações
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	Subprograma de Monitoramento da Vegetação Implantada
	Plano de Fechamento de Mina
	Programa de Monitoramento Visual
Programa de Resgate de Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas	Subprograma de Reintrodução de Espécies Nativas
	Produção de mudas, com coleta de frutos/sementes
	Resgate das espécies endêmicas
Programa de Manutenção e Conservação das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal	Identificação/mapeamento e isolamento e cercamento da área
	Instalação de sinalização informativa
	Recomposição da vegetação nas áreas antropizadas
	Monitoramento da recomposição da área
Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna Local	Visitas técnicas, treinamento das equipes e preparo dos materiais
	Triagem
	Atendimento médico veterinário
	Destinação final da fauna
Programa de Monitoramento da Fauna	Monitoramento dos grupos indicados
	Elaboração dos relatórios de campanha
	Implantar as devidas estruturas para o programa de resgate
Programa de Comunicação Social	Elaboração e distribuição de material informativo
	Realização de palestras e eventos
Programa de Educação Ambiental	Desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental nas escolas
Programa de Educação Ambiental	Desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental junto à comunidade
	Desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental junto aos empregados
Programa de Priorização e Capacitação Profissional de Recursos Humanos e Fornecedores Locais	Divulgação das vagas para a população
	Capacitação por meio de cursos incorporados à rotina dos trabalhadores
Programa de Prevenção de Acidentes no Trabalho e à Saúde Pública	Subprograma de Engenharia e Segurança do Trabalho
	Subprograma de Gerenciamento de Riscos
	Plano de Controle de Emergências
	Plano de Trânsito
	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO
	Programa de Proteção Respiratória
Programa de Conservação Auditiva	

Planos / Programas	Ações
Plano de Gestão e Supervisão Ambiental	Monitoramento das execuções das medidas propostas no PCA

11.1.1. MEDIDAS RELACIONADAS A ALTERAÇÃO FÍSICA DA PAISAGEM / IMPACTO VISUAL

Considerando a análise apresentada no capítulo anterior, este impacto possui natureza negativa, devendo as medidas apresentadas aqui, minimizarem e compensarem seus efeitos.

Nesse sentido, sugere-se como medida, as ações elencadas na tabela a seguir:

Tabela 156 - Medidas relacionadas a alteração física da paisagem / impacto visual

Medidas	
Planos / Programas	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
	Subprograma de Monitoramento da Vegetação Implantada
	Programa de Manutenção e Conservação das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal
	Plano de Fechamento de Mina
	Programa de Educação Ambiental - PEA

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)

11.1.2. MEDIDAS RELACIONADAS A INTENSIFICAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS

Por se tratar de um impacto com natureza negativa, as medidas indicadas a seguir tendem a minimizar e compensar seus impactos, portanto, sugere-se as medidas apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 157 - Medidas relacionadas a intensificação dos processos erosivos.

Medidas	
Planos / Programas	Programa de Implantação e Manutenção dos Sistemas de Drenagem Pluvial e Contenção dos Processos Erosivos
	Programa de Tratamento de Efluentes Domésticos e Industriais
	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
	Programa de Manutenção e Conservação das Áreas de Preservação Permanente e da Reserva Legal
	Programa de Educação Ambiental

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

11.1.3. MEDIDAS RELACIONADAS AO IMPACTO MORFOLÓGICO

Considerando a análise realizada sobre o impacto morfológico, este foi considerado de natureza negativa, portanto, as medidas indicadas neste item objetivam a mitigação, como apresentando na tabela a seguir.

Tabela 158 - Medidas relacionadas ao impacto morfológico.

Medida	
Planos / Programas	Implantar o Programa de Implantação e Manutenção dos Sistemas de Drenagem Pluvial e Contenção dos Processos Erosivos
	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
	Implantar o Programa de Educação Ambiental - PEA

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

11.1.4. MEDIDAS RELACIONADAS A MODIFICAÇÃO DA ESTRUTURA DO SOLO

Por se tratar de um impacto negativo, propõe-se a implantação dos seguintes planos, programas e ações, apresentados a seguir, objetivando a sua minimização.

Tabela 159 - Medidas relacionadas a poluição dos solos e a modificação em sua estrutura.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Tratamento de Efluentes Domésticos e Industriais
	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
	Programa de Educação Ambiental

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

11.1.5. POLUIÇÃO DO SOLO

Tabela 160 - Medidas relacionadas a poluição dos solos e a modificação em sua estrutura.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Tratamento de Efluentes Domésticos e Industriais
	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
	Programa de Educação Ambiental

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

11.1.6. MEDIDAS RELACIONADAS A ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DAS ÁGUAS

Este impacto está diretamente relacionado às atividades causadoras de processos erosivos e movimentação de massa, que por consequência, poderão promover alteração na dinâmica hídrica superficial e o carreamento de material inconsolidado até os cursos d'água. Objetivando mitigar a

possibilidade de ocorrência deste impacto, sugere-se a adoção de medidas como apresentado na tabela a seguir:

Tabela 161 - Medidas relacionadas a alteração na qualidade das águas.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Implantação e Manutenção dos Sistemas de Drenagem Pluvial e Contenção dos Processos Erosivos
	Programa de Tratamento de Efluentes Domésticos Industriais
	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais
	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
	Plano de Fechamento de Mina
	Programa de Manutenção e Conservação das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal
	Programa de Educação Ambiental
	Programa de Prevenção de Acidentes no Trabalho e à Saúde Pública

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)

11.1.7. MEDIDAS RELACIONADAS A ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DO AR

Por se tratar de um impacto negativo, propõe-se a implementação de um Programa de Controle das Emissões Atmosféricas, objetivando a redução das emissões. O programa deve conter medidas como apresentado na tabela a seguir.

Tabela 162 - Medidas relacionadas a alteração na qualidade do ar.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Controle e Monitoramento das Emissões Atmosféricas
	Programa de Educação Ambiental
	Programa de Prevenção de Acidentes no Trabalho e à Saúde Pública

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)

11.1.8. MEDIDAS RELACIONADAS A ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

Tendo em vista os impactos associados a geração de ruídos e vibrações levantados e associados no presente EIA, considerou-se importante a implementação de um Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos e Vibrações, constando as medidas apresentadas a seguir:

Tabela 163 - Medidas relacionadas a alteração dos níveis de ruídos e vibrações.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Controle e Monitoramento dos Níveis de Ruídos e Vibrações
	Programa de Comunicação Social
	Programa de Educação Ambiental
	Programa de Prevenção de Acidentes no Trabalho e à Saúde Pública

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

11.1.9. MEDIDAS RELACIONADAS À DISPOSIÇÃO INADEQUADA DOS RESÍDUOS

Tendo em vista a natureza negativa deste impacto, sugere-se a implantação do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos, que deverá abordar as etapas de classificação, segregação, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos.

Além disso, recomenda-se a implantação de um Plano de Aproveitamento de Rejeitos.

Tabela 164 - Medidas relacionadas a disposição inadequada dos resíduos.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
	Programa de Educação Ambiental
	Programa de Prevenção de Acidentes no Trabalho e à Saúde Pública

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

11.1.10. MEDIDAS RELACIONADAS A PERDA DE DIVERSIDADE FAUNÍSTICA / PERDA DE HABITATS DA FAUNA

Como mitigação desses impactos, sugere-se a implantação das medidas, programas e das ações apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 165 - Medidas relacionadas a perda de diversidade faunística / perda de habitats da fauna.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Manutenção e Conservação das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal
	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
	Subprograma de Monitoramento da Vegetação Implantada
	Plano de Fechamento de Mina
	Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna local
	Programa de Educação Ambiental

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

11.1.11. MEDIDAS RELACIONADAS ÀS ALTERAÇÕES NA DINÂMICA POPULACIONAL E INTERAÇÕES

Tabela 166 - Medidas relacionadas a perda de diversidade faunística / perda de habitats da fauna.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna local
	Programa de Monitoramento de Fauna
	Subprograma de Monitoramento da Vegetação Implantada
	Plano de Fechamento de Mina
	Programa de Educação Ambiental

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

11.1.12. MEDIDAS RELACIONADAS A PERTURBAÇÃO E AFUGENTAMENTO DA FAUNA

Para mitigação desses impactos, a tabela a seguir apresenta as medidas, programas e ações propostas.

Tabela 167 - Medidas relacionadas a perda de diversidade / perturbação e afugentamento da fauna.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
	Programa de Manutenção e Conservação das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal
	Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna Local
	Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações
	Programa de Educação Ambiental

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

11.1.13. MEDIDAS RELACIONADAS A CAPTURA ILEGAL DE ANIMAIS, AUMENTO DA CAÇA E RISCOS DE ATROPELAMENTO

Tendo em vista a natureza deste impacto, sugere-se a implantação dos planos, programas e das ações apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 168 - Medidas relacionadas a captura ilegal de animais, aumento da caça e riscos de atropelamento.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
	Programa de Manutenção e Conservação das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal
	Programa de Resgate de Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas
	Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna Local
	Programa de Educação Ambiental

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

11.1.14. MEDIDAS RELACIONADAS A SUPRESSÃO, REDUÇÃO E SOTERRAMENTO DA COBERTURA VEGETAL

Considerando os critérios de avaliação de impacto ambiental oriundos da atividade supressão, sugere-se a implantação das medidas apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 169 - Medidas relacionadas a supressão, redução e soterramento da cobertura vegetal.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Implantação dos Sistemas de Drenagem Pluvial e Contenção dos Processos Erosivos
	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
	Programa de Resgate de Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas
	Subprograma de Monitoramento da Vegetação Implantada

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

11.1.15. MEDIDAS RELACIONADAS A INTERFERÊNCIA SOBRE OS PROCESSOS BIOLÓGICOS, REDUÇÃO DO METABOLISMO VEGETAL

Para esse impacto, sugere-se:

Tabela 170 - Medidas relacionadas a interferência sobre os processos biológicos com redução do metabolismo vegetal.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Controle e Monitoramento das Emissões Atmosféricas
	Programa de Gestão de Resíduos
	Programa de Educação Ambiental
	Programa de Prevenção de Acidentes no Trabalho e à Saúde Pública

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

11.1.16. MEDIDAS RELACIONADAS A ALTERAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Com relação a avaliação de impactos relacionadas a alteração florística, fica sugerido:

Tabela 171 - Medidas relacionadas a alteração florística.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Controle e Monitoramento das Emissões Atmosféricas
	Programa de Manutenção e Conservação das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal
	Programa de Educação Ambiental
	Programa de Prevenção de Acidentes no Trabalho e à Saúde Pública

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

11.1.17. MEDIDAS RELACIONADAS AO AUMENTO DA PRESSÃO ANTRÓPICA SOBRE OS RECURSOS NATURAIS DOS REMANESCENTES E DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO

Para minimizar os impactos gerados pela pressão antrópica sobre os recursos naturais dos remanescentes e das áreas de preservação, sugere-se a implantação dos programas citados na tabela a seguir.

Tabela 172 – Medidas relacionadas ao aumento da pressão antrópica sobre os recursos naturais dos remanescentes e das áreas de preservação.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Manutenção e Conservação das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal
	Programa de Resgate de Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas
	Programa de Educação Ambiental
	Programa de Engenharia e Segurança do Trabalho

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

11.1.18. MEDIDAS RELACIONADAS A GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS NA POPULAÇÃO

Para minimizar a geração de expectativas na população, será implantado o Programa de Comunicação Social, com ações que visam repassar à população acerca das questões do empreendimento.

11.1.19. MEDIDAS RELACIONADAS A GERAÇÃO DE INCÔMODOS E TRANSTORNOS À POPULAÇÃO

Esse impacto será minimizado com a implantação do Programa de Comunicação Social, uma vez que ele terá como principal objetivo criar um elo de comunicação entre a população e o empreendedor para que os principais questionamentos sejam sanados. Além disso, o programa irá apoiar os demais planos propostos que têm como premissa a minimização desses incômodos.

11.1.20. MEDIDAS RELACIONADAS A PRESSÃO SOBRE A INFRAESTRUTURA, BENS E SERVIÇOS

Considerando a análise apresentada no capítulo anterior, este impacto possui natureza negativa, devendo as medidas apresentadas aqui, minimizarem e compensarem seus efeitos.

Tabela 173 - Medidas relacionadas a pressão sobre a infraestrutura e demanda por bens e serviços.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Comunicação Social
	Programa de Priorização e Capacitação Profissional de Recursos Humanos e Fornecedores Locais

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

11.1.21. CONFLITO SOCIAL

Tabela 174 - Medidas relacionadas a pressão sobre a infraestrutura e demanda por bens e serviços.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Comunicação Social
	Programa de Priorização e Capacitação Profissional de Recursos Humanos e Fornecedores Locais

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

11.1.22. RISCOS DE ACIDENTES E À SAÚDE DOS TRABALHADORES E À COMUNIDADE

Como mitigação desses impactos, sugere-se a implantação das medidas, programas e das ações apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 175 - Medidas relacionadas aos riscos de acidentes e à saúde dos trabalhadores.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Tratamento de Efluentes Domésticos e Industriais
	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais
	Programa de Controle e Monitoramento das Emissões Atmosféricas
	Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos e Vibrações
	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
	Programa de Engenharia e Segurança do Trabalho
	Programa de Educação Ambiental - PEA

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

11.1.23. RISCOS DE ACIDENTES E À SAÚDE PÚBLICA

Para esse impacto, sugere-se:

Tabela 176 - Medidas relacionadas aos riscos de acidentes e à saúde da comunidade.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Tratamento de Efluentes Domésticos e Industriais
	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais
	Programa de Controle e Monitoramento das Emissões Atmosféricas
	Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos e Vibrações
	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos

Medida	
Planos / Programas	Programa de Engenharia e Segurança do Trabalho
	Programa de Educação Ambiental - PEA

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

11.1.24. AUMENTO NA ARRECADAÇÃO DE IMPOSTOS E TRIBUTOS

Esse impacto foi classificado como de natureza positiva. Para sua potencialização, sugere-se a implantação dos programas descritos na tabela a seguir.

Tabela 177 - Medidas potencializadoras relacionadas ao aumento na arrecadação de impostos e tributos.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Comunicação Social
	Programa de Priorização de Capacitação Profissional de Recursos Humanos e Fornecedores Locais

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

11.1.25. GERAÇÃO, MANUTENÇÃO DE EMPREGOS, QUALIFICAÇÃO DE MÃO DE OBRA E FORNECEDORES

Por se tratar de um impacto positivo, para a potencialização da geração e manutenção de empregos, propõe-se os programas conforme constam na tabela a seguir.

Tabela 178 - Medidas potencializadoras relacionadas a geração e manutenção de empregos.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Comunicação Social
	Programa de Priorização de Capacitação Profissional de Recursos Humanos e Fornecedores Locais

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

11.1.26. INCREMENTO NA DINÂMICA DA RENDA E DA ECONOMIA LOCAL

Tabela 179 - Medidas potencializadoras relacionadas a geração e manutenção de empregos.

Medida	
Planos / Programas	Programa de Comunicação Social
	Programa de Priorização de Capacitação Profissional de Recursos Humanos e Fornecedores Locais

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

12. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Para a implantação das medidas mitigadoras, conforme apresentadas e caracterizadas anteriormente, voltadas ao controle e prevenção dos impactos ambientais decorrentes do planejamento e implantação da expansão da Cava Norte, o empreendedor deverá implantar os Programas estabelecidos neste item.

➤ **Justificativa**

Considerando os artigos 6º e 9º da Resolução CONAMA 001/86, que apregoam que o Estudo de Impacto Ambiental desenvolverá programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos, o presente Plano aborda a necessidade do gerenciamento ambiental, de forma a permitir ao empreendedor, aos órgãos setoriais, às instituições científicas e à sociedade em geral, o acompanhamento e a supervisão da implantação e da operação do empreendimento.

As etapas da consolidação das atividades necessárias a implantação, com a mobilização de funcionários, execução das obras propriamente ditas e, por fim, a operação do empreendimento, pressupõe impactos em diferentes fatores ambientais e com diferentes escalas de abrangência.

Alguns dos impactos a serem causados pela execução das atividades são contemplados em programas específicos; entretanto, um projeto que consolide e monitore, de forma integrada, as medidas diretamente relacionadas às atividades de implantação poderá propiciar resultados ambientais mais adequados, tendo em vista que medidas, diretrizes e técnicas recomendadas, quando adotadas preventivamente, podem minimizar, ou mesmo neutralizar, os possíveis impactos ambientais da operação.

Os Programas Ambientais apresentadas neste Estudo de Impacto Ambiental visam uma gestão ambiental eficiente a ser gerenciada pela Sigma. Desta forma, as ações previstas neste item foram elaboradas visando dar continuidade dos programas apresentados para a Cava Norte.

➤ **RESPONSABILIDADE**

Os programas apresentados são de responsabilidade do empreendedor, que deverá fiscalizar a execução das obras em consonância aos respectivos programas.

12.1.1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

O monitoramento das águas superficiais recursos hídricos permitem avaliar a eficiência das ações propostas de mitigação.

➤ **Atividade Proposta**

São propostos dois tipos de monitoramento: de controle e de atendimento à requisitos legais, conforme se segue:

a) Monitoramento de controle:

Durante a implantação, a frequência de amostragem deverá ser bimestral até a finalização desta etapa.

As amostragens e ensaios a serem realizados contemplam os seguintes parâmetros: Sólidos Sedimentáveis, Oxigênio Dissolvido (Oxímetro) e Turbidez (Turbidímetro), pois entende-se que estes parâmetros são representativos para avaliar a ocorrência dos impactos identificados no EIA e são de respostas imediatas.

Esta análise deverá ser realizada “in loco” e por ser uma análise de avaliação interna, entende-se que pode ser realizada por profissional habilitado utilizando metodologias adequadas, independente de homologação junto à Rede Metrológica ou acreditação pelo INMETRO. Os equipamentos utilizados deverão estar com calibração RBC ou similar.

Os resultados deverão ser transcritos em laudos e assinados. A partir dos resultados encontrados, os mesmos deverão ser avaliados e, quando for o caso, deverão ser propostas ações corretivas, com cronograma de execução, se necessário. Estas avaliações deverão ser arquivadas até que se obtenha a Licença de Operação do projeto.

O monitoramento deverá ser realizado nos pontos indicados na tabela abaixo.

b) Monitoramento para atendimento à requisitos legais:

Durante a instalação, a frequência de amostragem deverá ser trimestral até a obtenção da Licença de Operação.

As amostragens e ensaios a serem realizados contemplam os seguintes parâmetros: Sólidos Totais, Coliforme fecal, Turbidez e DBO5, pois entende-se que estes parâmetros são representativos para avaliar a ocorrência dos impactos identificados no EIA.

Esta análise deverá ser realizada por laboratório que tenha os parâmetros citados acima, homologação junto à Rede Metrológica ou acreditação pelo INMETRO.

Os relatórios de ensaio deverão ser enviados trimestralmente à SEMMAD, em conformidade com a Deliberação Normativa COPAM nº 165, de 11 de abril de 2011.

O monitoramento deverá ser realizado nos pontos indicados abaixo e conforme a Figura 194 .

Tabela 180 - Identificação dos pontos de amostragem

Pontos de amostragem	Referência	Coordenadas
P01	Jusante	16°45'30.43"S e 41°54'33.72"O
P02	Ponte	16°44'42.13"S e 41°54'11.65"O
P03	Montante	16°44'16.72"S e 41°54'23.28"O

Ressalte-se que no caso de paralizações temporárias das atividades este tipo de monitoramento deverá ser mantido, conforme exigido pelo Código de Mineração – Decreto-Lei 227/1967 e Normas Reguladoras da Mineração NRM 22.

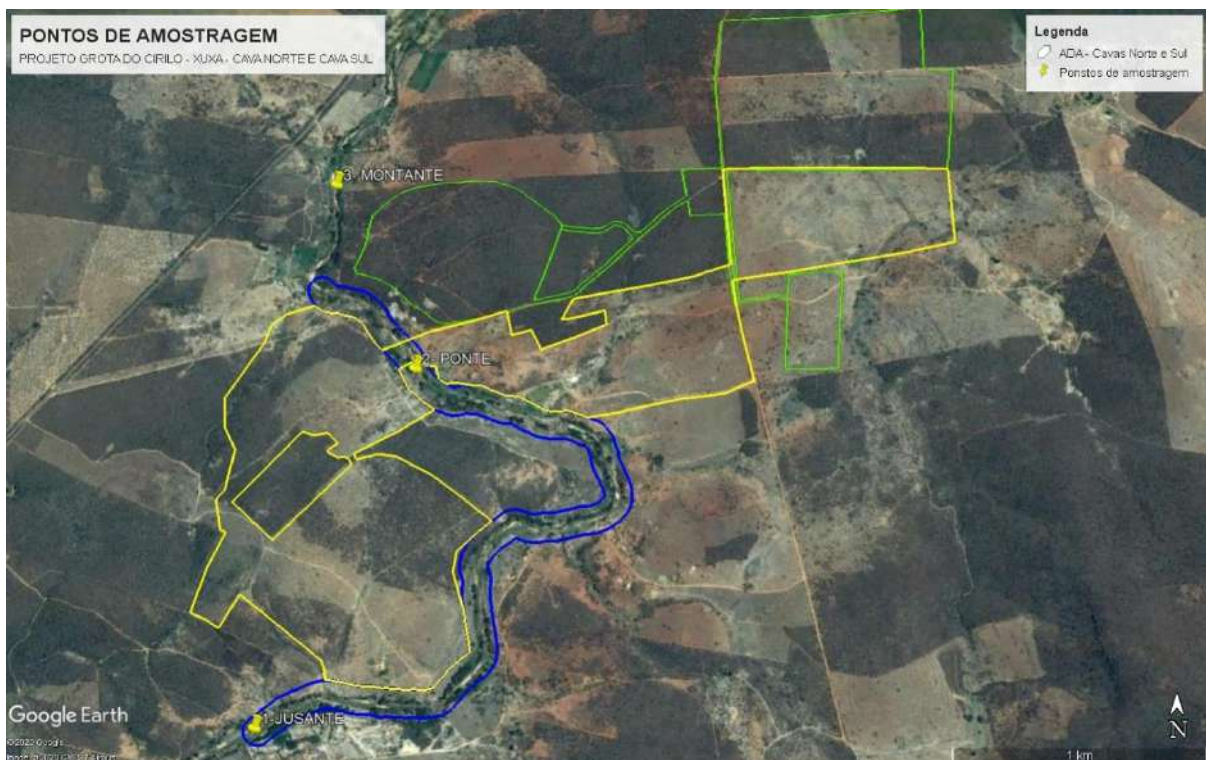


Figura 194 - Pontos de amostragens.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020, adaptado Google Earth.

C) Tratamento dos efluentes domésticos

Os efluentes domésticos serão provenientes do refeitório e banheiros, estes serão tratados em uma estação de tratamento de esgoto (Anexo ao PCA ficha técnica do equipamento), já licenciada no âmbito da Cava Norte e conseqüentemente atenderá aos usos da Cava Sul.

No caso específico de banheiros, serão disponibilizados 02 (dois) banheiros químicos próximos à cava de mineração e em local onde não será necessária a supressão de vegetação. Os resíduos gerados serão transportados e tratados na ETE da Cava Norte.

D) Tratamento dos efluentes industriais

A Sigma possui escritório central no município de Itinga, uma pequena estrutura composta de oficina mecânica e elétrica, onde é realizada a manutenção preventiva e especializada dos equipamentos da empresa, essa estrutura já foi prevista na LP/LI da Cava Norte.

Contudo, com o novo Projeto, todos estes procedimentos, como troca de óleo, filtros e pequenos reparos serão realizados na nova unidade, há ser instalada na Cava Norte, com a construção de oficinas, pátio de manutenção, estacionamento e abastecimento de máquinas e veículos.

Essa mesma estrutura atenderá as necessidades da Cava Sul. Portanto, os programas estabelecidos no licenciamento da Cava Norte deverão permanecer até a exaustão e fechamento da Cava Sul., conforme descritos a seguir.

Deverão ser instaladas bacias de contenção de óleos para os compressores, os efluentes provenientes destas bacias, e do pátio de manutenção deverão ser drenados e coletados por canaletas laterais, direcionadas para a Caixa Separadora de Águas e Óleos – SAO que deverão compor o sistema para controle.

O detalhamento do Programa de monitoramento das águas superficiais encontra-se no PCA.

12.1.2. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL E CONTENÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS

Nas áreas em que os solos se encontram descobertos devem ser instalados dispositivos físicos de controle de drenagem, para proteger o solo contra a erosão pluvial. Estes dispositivos oferecem proteção durante o desenvolvimento da lavra.

A área de extração mineral deverá ser protegida, por um sistema de drenagem superficial, que consiste, basicamente, na implantação de canaletas e bacias de sedimentação. Este sistema deverá ser constantemente monitorado, e as alterações, como a ampliação destes condutos d'água, devem ser realizadas à medida que a lavra avançar e os volumes de material nos depósitos forem alterados. O sistema de drenagem proposto é composto por:

- As canaletas: têm como função interceptar e conduzir a água até as bacias de sedimentação para então serem conduzidas ao sistema de drenagem natural do terreno, evitando, com isso, o carreamento de materiais e a manifestação de processos erosivos.
- Dissipadores de energia: são dispositivos que têm a função de reduzir a energia de fluxos d'água concentrados por outros dispositivos de drenagem, promovendo a redução de velocidade de escoamento, minimizando os efeitos erosivos quando da deposição final junto ao terreno natural.
- Bacia de sedimentação: retém os efluentes que poderão ser gerados na mina, onde as partículas sólidas provenientes deste decantarão fisicamente.
- Dique de contenção: retém os efluentes gerados na área da mina.
- Muro de contenção: auxiliam na contenção de matérias com dimensões maiores

O detalhamento do Programa de implantação e manutenção do sistema de drenagem pluvial e contenção de processos erosivos encontram-se no PCA.

12.1.3. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDOS, VIBRAÇÕES E CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

12.1.3.1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS

Este Programa tem por objetivo assegurar o acompanhamento da qualidade acústica dos locais próximos aos empreendimentos, através de monitoramento do ruído nas fases de implantação e de operação, em pontos escolhidos fora da zona de operação, de acordo com a norma NBR 10.151, da ABNT, a qual é incorporada na Resolução CONAMA nº 01/90.

A avaliação de impactos de ruídos das obras do sistema viário apresentada no EIA indicou não serem esperados incômodos de natureza acústico às comunidades residentes no entorno do terreno do sistema viário, considerando condições normais de operação dos equipamentos de construção.

Para garantir tais condições, serão adotadas pelo empreendedor durante as obras de implantação das infraestruturas comuns, medidas de controle com vistas à prevenção e mitigação dos ruídos, conforme previsto no Programa Ambiental de Obra.

Para controlar a eficácia de tais medidas, será conduzido durante as obras, monitoramento periódico de ruído em torno da área do Sistema viário, com vistas a orientar se necessário, a revisão ou intensificação das medidas de controle adotadas.

Na fase de operação do sistema viário, a emissão de ruídos será associada basicamente ao tráfego de caminhões, carros e caminhonetes. No caso específico do transporte de minério por caminhões, o

serviço será terceirizado e as medidas relativas ao controle das fontes de ruído estarão associadas aos programas de manutenção de equipamentos, a serem por elas implementadas e devidamente licenciadas.

Quanto aos ruídos provocados pelos equipamentos (retro-escavadeiras, tratores, perfuratrizes, entre outros), sejam terceirizados ou de propriedade da Sigma, eles deverão se submeter aos mesmos critérios do programa de manutenção de equipamentos.

A análise dos níveis de ruído na área da mina, para orientar o Programa de Monitoramento, utilizará como referência os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 01, de 08 de março de 1990, que determina sejam atendidos os critérios pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, através da sua norma técnica NBR nº 10.151 (revisão de 2000), para ruídos emitidos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas.

12.1.3.2. PROGRAMA DE CONTROLE DE VIBRAÇÕES

Para controle de vibrações ocupacionais, junto aos trabalhadores, devem ser realizadas medições pela equipe de segurança do trabalho. Os veículos e equipamentos seguirão as orientações dos fabricantes quanto ao nível de aceleração; devem ser estabelecidos prazos para manutenção periódica destes, bem como o uso de EPI's por parte dos operários e a adoção de um tempo máximo de exposição às atividades que envolvam vibração. Em relação ao desmonte por explosivos, deverão ser realizados estudos sismológicos para definição das cargas máximas a serem utilizadas, considerando as características da rocha, para adequação dos níveis de vibrações aos estabelecidos na NBR 9653:2005.

12.1.3.3. PROGRAMA DE CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

a) Umectação de vias de acesso

A umectação da superfície das vias é uma das técnicas mais difundidas e eficazes para o controle de emissões dos acessos não pavimentados. A aspersão de água propicia o controle imediato, das emissões de material particulado, mantendo-se eficaz enquanto perdurar a alta umidade da camada superficial.

Para a minimização das emissões de poeira e particulados que podem ser gerados na movimentação e trânsito de máquinas e equipamentos nas vias internas de circulação, deverá ser utilizado um sistema de aspersão de água que promoverá a umectação do solo nas vias.

b) Manutenção preventiva de veículos e equipamentos

Como medida de controle dos poluentes atmosféricos e do nível de ruídos, os veículos e equipamentos utilizados na mina deverão ser vistoriados e regulados de acordo com os padrões de manutenção especificados pelo fabricante, visando à melhoria do efeito da minimização das emissões de gases gerados pelos combustíveis fósseis, emissões de ruídos e do consumo de combustíveis.

12.1.3.4. PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão de resíduos sólidos deverá englobar procedimentos institucionais, ou seja, diretrizes que promovam à prevenção, minimização e/ou correção de impactos ambientais instituídos pela Sigma que visa um Selo Verde de qualificação ambiental em consonância com a legislação ambiental vigente em todas as instâncias do processo minerário seja na geração de resíduos nos decorrentes do manuseio, armazenamento até a sua deposição.

Quanto ao transporte dos mesmos deve-se observar a Deliberação Normativa COPAM Nº 232, de 27 de fevereiro de 2019 institui e disciplina o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos – Sistema MTR-MG –, para o controle do fluxo de resíduos sólidos e de rejeitos no Estado, desde a geração até a destinação final, como instrumento de gestão e de fiscalização para os órgãos e entidades integrantes do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema.

Dentre os tipos de resíduos previstos o empreendimento apresenta as seguintes classificações:

Resíduos domésticos: Os resíduos sólidos domésticos que podem ser gerados durante as atividades de desenvolvimento da mina, serão provenientes do refeitório, escritório e banheiro. Estes resíduos deverão ser coletados de forma seletiva e classificados como: papéis, vidros, plásticos e metais. Os coletores deverão ser identificados e posicionados próximos às infraestruturas de apoio e tampados, para que não ocorra o acúmulo de água no período chuvoso, e proliferação de vetores.

Resíduos industriais, resultantes de atividades e das obras: Os resíduos industriais que podem ser gerados na mina resumem-se em sucatas metálicas (hastes de perfuração, tambores, utensílios), borracha (pneus e mangueiras) e resíduos perigosos (embalagens vazias de produtos perigosos, estopas contaminadas com óleos e graxas, etc.). Para o armazenamento correto das sucatas metálicas e borrachas, deve ser construído um pequeno depósito compactado, coberto com base em concreto.

Os resíduos perigosos devem ser armazenados, em área com piso impermeável, protegido de intempéries e com sistema de drenagem e captação de líquidos contaminados, conforme especificações técnicas das NBR's 12.235 e 14.605 da ABNT.

Resíduos estéril/ rejeito: Estéreis são consideradas substâncias naturais como solo e rochas não aproveitáveis que se dispõem sobre o material de interesse. Rejeito é toda substância não econômica oriundo do processo de beneficiamento do minério. Os projetos e o dimensionamento dos depósitos de materiais estéreis/ rejeitos devem ter como referência a norma ABNT NBR 13.029/2017.

❖ **Procedimentos operacionais**

Procedimentos operacionais devem ser adotados para orientar todos os envolvidos na gestão de resíduos sólidos, a realização das atividades de coleta seletiva, transporte interno, disposição temporária e destinação final, de forma a garantir uma maior eficiência das operações com menor risco e/ou impacto ao homem e ao meio ambiente.

a) Subprograma de ação de emergências ambientais

A empresa deverá possuir um sistema específico para a operação do empreendimento, devendo ser aplicadas medidas para atender possíveis emergências de acidentes ambientais.

O objetivo deste plano é estabelecer responsabilidades, procedimentos e ações que minimizem ou restrinjam possíveis acidentes.

Destaca-se que os tipos de resíduos sólidos a serem gerados, não oferecerão grandes riscos à saúde humana e ao meio ambiente, se as medidas preventivas forem aplicadas corretamente pela empresa.

b) Subprograma de redução e reaproveitamento na fonte

O programa de redução na fonte consiste na implantação de técnicas e procedimentos que visem o reaproveitamento e a redução da geração do resíduo.

Como medidas de redução na geração de resíduos podem ser realizadas modificações no processo de extração, substituição de insumos e equipamentos, assim como a aplicação do Programa de Educação Ambiental – PEA junto aos funcionários.

c) Subprograma de aplicação do programa na unidade minerária

Para que se tenha uma eficiência no programa de gerenciamento dos resíduos sólidos, inicialmente, deverão ser instaladas algumas estruturas de apoio, como: depósito de resíduos perigosos, depósito de óleos e graxas, pátio de sucatas e borrachas, depósito temporário de material reciclado e depósito controlado de materiais estéreis e rejeitos.

pátio de sucatas e borrachas, depósito temporário de material reciclado e depósito controlado de materiais estéreis.

O empreendimento deverá realizar atividades para aplicação do correto gerenciamento dos resíduos sólidos, incluindo todas as possibilidades de seus reusos.

d) Subprograma de acompanhamento da movimentação dos resíduos sólidos

O empreendedor deverá protocolar regularmente junto a SEMAD as planilhas mensais de controle de geração e disposição de todos os resíduos sólidos gerados, contendo no mínimo, os dados contidos na Tabela 181, bem como o nome, registro profissional e assinatura do técnico responsável.

Tabela 181 - Exemplo de Tabela de Controle de resíduos sólidos.

Resíduo sólido	Fonte geradora	Classe (NBR 10.004)	Quantidade gerada (kg/mês)	Quantidade estocada na empresa (kg/mês)	Quantidade destinada (kg/mês)	Empresa de transporte	Empresa recebedora

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, 2020.

❖ Plano de reaproveitamento do rejeito

De modo geral o Minério de Lítio apresenta-se concentrado no pegmatito, parte da composição da rocha, o material restante é considerado como rejeito. Assim, o empreendedor deverá elaborar um estudo de caracterização deste resíduo para possível reaproveitamento desse material, como Areia Feldspática (subproduto) visando por exemplo a utilização em construção civil.

Os minerais de lítio estão associados nos pegmatitos a vários outros minerais, a grande maioria com aproveitamento em outras cadeias produtivas. São exemplos: o feldspato, utilizado na indústria cerâmica e vidreira, quartzo na indústria vidreira, micas, utilizadas na confecção de capacitores para aplicações de rádio frequência, como isolante em equipamentos para alta-tensão, entre outras aplicações.

O reaproveitamento destes resíduos depositados em pilhas de estéreis/rejeitos, propõe a união entre melhorias ambientais e benefícios econômicos; uma vez que reduz o passivo ambiental, e promove a diversificação econômica da região.

Esses resíduos poderão ainda ser utilizados como agrominerais, em especial aqueles com maior teor de potássio e na indústria da construção civil.

O reaproveitamento de rejeitos, além de trazer a vantagem de contar com minério já lavrado é favorecido pela Nova Lei da CFEM (Compensação Financeira pela Extração Mineral), Lei nº 13.540, de 18 de dezembro de 2017. De acordo com a referida Lei, sobre a comercialização de estéreis e rejeitos é pago 50% do valor da CFEM calculada para o bem mineral.

O detalhamento do Programa de implantação e manutenção do nível de ruído, vibrações e controle de emissões atmosféricas encontram-se no PCA.

12.1.4. PROGRAMA DE MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E RESERVA LEGAL

A conservação das Áreas de Preservação Permanente – APP, de Reserva Legal – RL e de compensação, deverá ser realizada através da aplicação das seguintes medidas:

- Isolamento/cercamento das áreas;
- Instalação de sinalização informativa;
- Implantação do sistema de drenagem pluvial;
- Implantação do programa de educação ambiental junto aos trabalhadores;
- Conservação da fauna e flora local;
- Recomposição da vegetação nas áreas antropizadas que fazem parte da APP (situada fora da ADA);
- Monitoramento dos trabalhos realizados

O detalhamento do Programa de manutenção e conservação de áreas de preservação permanente e reserva legal encontra-se no PCA.

12.1.5. PROGRAMA DE RESGATE E AFUGENTAMENTO DA FAUNA LOCAL

Com o início das atividades de supressão de vegetação, muitos animais serão naturalmente afugentados pelo nível de ruídos e movimentação na área. Contudo, os espécimes de menor mobilidade e de hábito mais críptico, estarão mais expostos a danos diretos. Espera-se que um número grande de insetos, aranhas, répteis e outros animais silvestres, irão se abrigar nas árvores, toras, lenha empilhada e vegetação cortada, podendo haver acidentes com o pessoal envolvido na operação, assim como com a fauna que buscou refúgio nestes locais.

- Primeira etapa: Visitas técnicas / Treinamento da equipe e preparo dos materiais

- Segunda etapa: Afugentamento/ Resgate e encaminhamento ao CT/ Resgate e soltura dos animais/ Resgate e encaminhamento a clínica veterinária/ Encaminhamento a instituições de pesquisa
- Terceira etapa: Triagem
- Quarta etapa: Atendimento médico veterinário
- Quinta etapa: Destinação final da fauna

O detalhamento do Programa de resgate e afugentamento da fauna local encontra-se no PCA.

12.1.6. PROGRAMA DE RESGATE DE ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS E ENDÊMICAS

Resgate da vegetação nativa, principalmente as espécies ameaçadas e endêmicas.

Considerando os impactos avaliados e mencionados neste trabalho sugere-se a elaboração de um subprograma de reintrodução de espécies nativas, concomitante com o desenvolvimento do empreendimento, nas áreas que forem liberadas, ou seja, nas áreas onde não ocorrerão mais interferências. Para isto sugere-se a produção das mudas, com coleta de frutos/sementes para a sua produção e, o resgate das espécies ameaçadas e endêmicas. À medida que as áreas forem liberadas faz-se a transferência das mudas nativas germinadas e cultivadas em casa de vegetação (viveiro de mudas) para as áreas a serem recuperadas.

Os espécimes resgatados deverão ser removidos com o auxílio de ferramentas manuais, sendo transplantados de preferência no mesmo dia ou armazenados em embalagens e em local apropriado. As ações de resgate deverão ser estendidas ao maior número possível de espécies com relevância para conservação.

O detalhamento do Programa de resgate de espécies da flora ameaçadas e endêmicas encontra-se no PCA.

12.1.7. PLANO DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL

A gestão e supervisão ambiental deve abranger todas as fases do empreendimento, da implantação até a operação e garantir atividades pertinentes de prevenção, recuperação, proteção, controle e monitoramento ambiental, através de procedimentos de análise ambiental com base na legislação vigente.

O detalhamento do Plano de gestão e supervisão Ambiental encontra-se no PCA.

12.1.8. PROGRAMA DE PRIORIZAÇÃO E CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL DE RECURSOS HUMANOS E FORNECEDORES LOCAIS

Este programa tem como objetivos:

- Privilegiar o aproveitamento das ofertas local e regional de mão de obra e orientar os migrantes na procura de oportunidades de trabalho.
- Priorizar a contratação de pessoas residentes, prestadores de serviços e empresas nas áreas de influência.
- Qualificar os trabalhadores contratados para a implantação de forma que estes possam atuar em conformidade com as políticas de saúde, segurança e meio ambiente da empresa.
- Criar ações de capacitação de recursos humanos para dar oportunidade de crescimento e desenvolvimento aos trabalhadores internos da empresa e da região por meio do oferecimento de cursos de curta duração voltados à necessidade do empreendimento, em parceria com as e instituições públicas (prefeituras) e privadas de ensino da região.

Após a contratação da mão de obra local e/ou regional, pretende-se realizar treinamentos e cursos específicos realizados pela própria empresa ou através da contratação de profissionais qualificados para ministrarem sobre: saúde, segurança do trabalho, meio ambiente, aperfeiçoamento e reciclagem de trabalhadores, de acordo com o planejamento e necessidades da Sigma.

O detalhamento do Programa de priorização e capacitação profissional de recursos humanos e fornecedores locais encontra-se no PCA.

12.1.9. PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES E À SAÚDE PÚBLICA

a) Subprograma de engenharia e segurança do trabalho

O empreendedor deve trazer consigo, a responsabilidade de atender a um planejamento de implementação na política de crescimento profissional e conscientização na saúde ocupacional de cada trabalhador conforme determinam as NR's do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE. Ver no anexo referente a Cava Norte - Placas de Sinalização de Segurança I.

A unidade deverá possuir condições mínimas de higiene, como fornecimento de água potável dentro dos padrões estabelecidos pelas organizações de saúde e adoção de medidas que previnam a contaminação por doenças contagiosas, como a instalação de bebedouros. A infraestrutura sanitária deverá ser mantida limpa e desinfetada, evitando possíveis focos de proliferação de doenças que possam ser transmitidas por insetos e roedores.

b) Subprograma de Gerenciamento de Riscos – PGR

O subprograma de gerenciamento de riscos deve incluir as seguintes etapas: reconhecimento dos riscos, estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle, avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores, determinação das medidas de controle e avaliação de sua eficácia, monitoramento de exposição aos riscos, registro dos dados e divulgação dos dados aos trabalhadores através de palestras técnicas. Deverá conter no PGR os programas a seguir:

c) Plano de Emergência – PE

Em uma empresa, são diversificadas as situações em que pode surgir a necessidade de um atendimento de emergência, tais como: quedas, ferimentos, escoriações, fraturas, atropelamentos, esmagamentos, choque elétrico e queimaduras. O plano de emergência consiste em uma assistência imediata e adequada após um acidente. Nele são descritas as medidas de atendimento em primeiros socorros.

d) Subprograma de Proteção Respiratória – PPR

O programa de proteção respiratória tem a finalidade de garantir uma completa proteção ao trabalhador contra os riscos respiratórios existentes no ambiente de trabalho, visando estabelecer diretrizes para administração e uso dos Equipamentos de Proteção Respiratória – EPR.

e) Subprograma de Conservação Auditiva – PCA

Visando a saúde e o bem-estar de seus trabalhadores, a Sigma Mineração S.A. deverá implantar um Programa de Conservação Auditiva. Tendo como objetivo monitorar e controlar os efeitos do ruído sobre a saúde dos trabalhadores expostos, estabelecendo um conjunto de ações integradas que visem prevenir o desencadeamento e/ou agravamento da perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados, assegurando a conservação da saúde auditiva dos empregados.

f) Plano de Trânsito – PT

Este plano deverá ser elaborado com o objetivo de disciplinar os preceitos a serem observados e seguidos, nas áreas da unidade operacional da empresa. De forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento da atividade de extração do mineral, com busca permanente da integridade física, da saúde dos trabalhadores e da melhoria contínua do ambiente de trabalho. Deverá ser respeitado o plano de segurança viária, que estabelece regras de preferência de movimentação e distâncias

mínimas entre máquinas, equipamentos e veículos compatíveis com a segurança e velocidades permitidas, de acordo com as condições das pistas de rolamento. Caberá aos empregados, a observância às normas de segurança e medicina do trabalho e a colaboração com a empresa como forma de tornar o ambiente seguro para o desenvolvimento das atividades laborais.

g) Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO

O PCMSO tem por objetivo prevenir, rastrear e diagnosticar precocemente os agravos à saúde dos empregados, sendo parte integrante do conjunto de iniciativas da empresa, que visam promover a qualidade de vida dos trabalhadores. Este deverá ser elaborado com base na Norma Regulamentadora nº 07 (aprovada pela Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE) e deverá estar disponível para consulta no escritório da empresa. Para prevenir a introdução de doenças contagiosas estranhas ao ambiente, todos os trabalhadores deverão ser submetidos a exames médicos admissionais, periódicos, de retorno ao trabalho, de mudanças de função e demissional.

O detalhamento do Programa de prevenção de acidentes e a saúde pública encontra-se no PCA.

12.1.10. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Promover a aproximação entre empreendedor e comunidade, a fim de manter atualizadas informações sobre o empreendimento. Para tal fim, sugerem-se iniciativas como a distribuição de cartilhas, realização de palestras, eventos culturais e vídeos, em instituições públicas, escolas, associações de moradores, utilização de mídias locais como rádios e periódicos de grande circulação local.

O detalhamento do Programa de comunicação social encontra-se no PCA.

12.1.11. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Este Programa visa oferecer conhecimento específico, para multiplicação de colaboradores para orientar e ensinar todos os envolvidos (empregados e comunidade: alunos e familiares) sobre a importância de diversos temas relacionados ao meio ambiente; os temas para desenvolvimento do PEA serão selecionados de acordo com o Diagnóstico Socioambiental Participativo desenvolvido previamente.

Considerando essa superposição, propõe-se que o PEA estabelecido no EIA da Cava Norte seja mantido durante a implantação e a operação da Cava Sul, incluindo-se as comunidades que estão na Área de

Influência Direta deste projeto. Em sendo assim, ficam mantidos os Programas de Educação Ambiental nas escolas, nas comunidades e na empresa, em termos de conteúdo, procedimentos e temporalidade, conforme sumarizado a seguir.

a) Desenvolvimento do PEA nas escolas

O programa de educação ambiental nas escolas deverá ser aplicado anualmente em uma instituição de ensino localizada na área de influência direta do empreendimento, conforme indicação da secretaria de educação do município de Itinga. As atividades previstas para o desenvolvimento do programa deverão estar de acordo, com a faixa etária dos participantes. Sendo explorados temas importantes relacionados à qualidade de vida, educação ambiental, saúde e higiene, cooperação e comunicação.

b) Desenvolvimento do PEA junto à comunidade

Atividades como palestras, oficinas de reaproveitamento, reciclagem e atividades lúdicas (teatro de fantoche e jogos), objetivam sensibilizar e orientar professores, alunos e comunidade sobre a importância dos cuidados com o descarte e o acondicionamento correto dos resíduos sólidos e com a preservação do meio ambiente. Junto à comunidade deverão ser aplicadas atividades como: apresentações de palestras educativas e oficinas de reaproveitamento e reciclagem.

c) Desenvolvimento do PEA junto aos funcionários

Para os empregados deverão ser realizadas apresentações de documentários e palestras educativas e orientativas. Dentre as possibilidades de se promover a educação ambiental no local de trabalho, deverá ser realizada a distribuição de panfletos educativos, com diversos temas voltados à preservação e conscientização quanto ao meio ambiente.

O detalhamento do Programa de Educação Ambiental encontra-se no PCA.

12.2. MEDIDAS DE REABILITAÇÃO

12.2.1. PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – PRAD

Atividades de mineração afetam o meio ambiente de forma direta ou indireta, o que provoca expressivas alterações ambientais. Segundo o Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, quaisquer alterações das propriedades dos meios físicos, químicos e biológicos no meio ambiente, que afetem “a saúde, a segurança e o bem-estar das populações provenientes de ações ou atividades

humanas”, são considerados impactos ambientais. Estas alterações devem ser quantificadas e recuperadas conforme seu grau e necessidade.

Uma área é degradada assim que; sua vegetação e fauna são descaracterizadas (retiradas ou expulsas); sua qualidade e características do sistema hídrico são alteradas; quando ocorre a perda, remoção ou enterramento da camada fértil do solo. Ou seja, a degradação ambiental acontece quando há perda de adaptação às constitutivas físicas, químicas, biológicas e o desenvolvimento socioeconômico é inviabilizado.

Recuperar esta área significa modificar o local alterado, e dar condições ambientais, para que a nova realidade instalada se equilibre, e seja a mais próxima possível das condições anteriores. O Decreto nº 97.632, de 10 de abril de 1989, determina que a recuperação de uma área devolva ao sítio degradado uma forma de utilização que visa à estabilidade do meio ambiente. Isto significa que o mesmo terá condições mínimas de constituir um novo equilíbrio ambiental. Este Decreto também define a obrigatoriedade da elaboração e entrega de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD que deve ser submetido à aprovação de órgão ambiental competente.

a) Recomposição da área degradada

A preocupação em recompor a área está ligada a fatores como a recomposição da paisagem, a conservação da fauna e da flora, a contenção de processos erosivos e ao cumprimento da legislação ambiental. Comumente, a recuperação de uma área minerada está diretamente ligada à desativação, total ou parcial, do empreendimento minerário. Assim, o plano contempla a recuperação da unidade quando a mesma findar suas atividades, não gerando mais nenhum aspecto ambiental característico de operação, o tratando a problemática da área como passivo ambiental.

A recuperação da área total impactada pelo empreendimento (infraestruturas de apoio, frentes de lavra, depósito controlado de materiais estéreis/ rejeitos, pátios de manobra e armazenamento e vias de acesso), deverá ser realizada concomitante com a desativação das atividades, através das técnicas e procedimentos:

- Subprograma de armazenamento controlado do solo orgânico.
- Subprograma Isolamento/cercamento da área.
- Subprograma de instalação de sinalização.
- Subprograma de revegetação das áreas impactadas/ reintrodução de espécies nativas.
- Monitoramento ambiental dos trabalhos realizados.

b) Plano de Fechamento de Mina

Entende-se que o PRAD deverá ter uma relação muito próxima com o Plano de Fechamento de Mina - PAFEM, documento que, assim como o PRAD, deve ser apresentado à SUPRAM para avaliação.

O PAFEM, embora estabelecido nas Normas Reguladoras da Mineração – NRM 20, pelo antigo DNPM, atual ANM, desde 2001 (Portaria DNPM nº 237, de 18/10/2001), ganhou força legal, quando passou a ser exigido pelo Decreto nº 9.406 de 12/16/2018, que regulamenta o Código de Mineração.

De acordo com o que está estabelecido no Decreto 9.406/2018 retrocitado, o PAFEM, da legislação mineral, passou a ter grande aderência com a DN COPAM nº 220 de 21/03/2018 que delibera sobre o PRAD e o PAFEM. Em ambos os casos, o PAFEM inclui, além de ações para reestabelecimento do equilíbrio ambiental, o planejamento para uso futuro da área minerada.

É no Planejamento do Uso da Área Minerada que o PRAD e o PAFEM passam a se relacionar para otimizar as relações ambientais com questões socioeconômicas.

Atualmente, as mineradoras do país estão começando a discutir os seus Planos de Fechamento de Mina na perspectiva do uso futuro da área minerada. Essas discussões, como disposto tanto na legislação ambiental quanto mineral, devem envolver as comunidades diretamente afetadas pela atividade, devem acontecer desde o início da implantação/operação do empreendimento e devem ser revistas periodicamente, considerando mudanças no empreendimento e/ou nos meios físico, biótico e socioeconômicos do seu entorno.

O Plano de Fechamento de Mina construído sob essa ótica torna-se um instrumento importante para a manutenção do desenvolvimento socioeconômico sustentável das comunidades após o encerramento das atividades, uma vez que esse encerramento traz consigo impactos negativos sobre o meio socioeconômico, tais como: desemprego, diminuição do orçamento municipal com a perda de CFEM e impostos, quedas na demanda por bens e serviços, entre outras questões.

Ainda, é preciso atentar ao fato de que a recomposição da flora e fauna do site minerado para que ele retorne o mais proximamente às suas feições originais pode ser uma opção das comunidades para o Plano de Fechamento de Mina, o que levaria a um PRAD dentro das configurações mais usuais. Entretanto, se este não for o caso, um PRAD com essa finalidade poderia representar para as comunidades afetadas uma frustração de expectativas em relação ao uso futuro da área minerada como um instrumento para a superação das dificuldades econômicas resultantes do encerramento da atividade mineral.

Considerando essas ponderações e o fato de que o controle e prevenção de perdas e incidentes ambientais, que constituem uma parcela significativa do PRAD, não podem deixar de existir em

momento algum da vida útil da mina, propõe-se que a elaboração do Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD se dê paralelamente às discussões do Plano de Fechamento de Mina, de acordo com as ações apresentadas no item “a”.

Por fim, a proposta de elaborar um PRAD que “converse” com o Plano de Fechamento de Mina, seria pensada globalmente, para o pegmatito Xuxa e não apenas para a Cava Sul, envolvendo tanto as comunidades de Itinga quanto de Araçuaí, nas discussões que se pretende fazer.

Considera-se que esta é uma proposta inovadora, porque ela contempla questões que vêm sendo postergada há muitos anos, embora todas tenham respaldo legal. É, entretanto, o propósito da Sigma fazer uma mineração diferente, sustentável sob todos os aspectos.

Maior detalhamento sobre o PRAD se encontra em projeto específico.

12.3. MEDIDAS DE COMPENSAÇÃO

12.3.1. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A compensação ambiental é uma forma de reparação por equivalência. Devendo ser realizada em face de impactos ambientais negativos não mitigáveis. A compensação ambiental somente pode ser utilizada caso atendida condição *sine qua non*, que é a demonstração cabal de irrecuperabilidade parcial ou total do meio ambiente adversamente afetada (ANDRADE; GULIN, 1997).

Conforme conclusão na avaliação de impactos ambientais, o empreendimento apresenta impactos significativos com consequências não mitigáveis. As compensações ambientais pertinentes ao empreendimento estão listadas abaixo conforme legislação vigente:

Tabela 182 - Compensações ambientais.

Compensação	Situação	Legislação
Ambiental	Empreendimentos de significativo impacto ambiental.	Lei do SNUC nº 9.985/2000.
Mata Atlântica	Empreendimento minerário que dependerão de supressão em áreas de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração, inseridas no Bioma Mata Atlântica	DN COPAM nº 73/2004, Lei nº 11.428/2006 e Portaria IEF nº 30/2015.
Minerária	Empreendimento minerário que dependa de supressão de vegetação nativa.	Lei nº 20.922/2013 e Portaria IEF nº 27/2017.

Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).

O Art. 36º da Lei nº 9.985/2000, versa que nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim definido pelo órgão competente, 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.

§ 1º O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento.

O § 4º do Art. 4º da Deliberação Normativa COPAM nº 73, de 08 de setembro de 2004, versa que:

§ 4º - O IEF determinará, nos processos autorizativos e de licenciamento ambiental, medidas compensatórias e mitigadoras, relativas à supressão de vegetação, que contemplem a implantação e manutenção de vegetação nativa característica do ecossistema, na proporção de, no mínimo, duas vezes a área suprimida, a ser feita, preferencialmente, na mesma bacia hidrográfica e Município, e, obrigatoriamente, no mesmo ecossistema.

A Lei nº 11.428/2006 dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. O Art. 32º versa sobre os critérios para a realização da supressão de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração para fins de atividades minerárias.

A Portaria IEF nº 30/2015, estabelece diretrizes e procedimentos para o cumprimento da compensação ambiental, decorrente do corte e da supressão de vegetação nativa pertencente ao Bioma Mata Atlântica e dá outras providências.

Art. 2º - A compensação ambiental decorrente do corte ou da supressão de vegetação nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica implica na adoção das seguintes medidas, a 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.

A Lei nº 20.922/2013 dispõe sobre a política florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. O Art. 75º versa sobre 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.

Os procedimentos para o cumprimento da medida compensatória a que se refere o § 2º do Art. 75 da Lei Estadual nº 20.922/2013 estão estabelecidos na Portaria IEF nº 27 de 07 de abril de 2017.

Art. 2º - A compensação florestal a que se refere o § 2º do Art. 75 da Lei Estadual nº 20.922/2013 implica na adoção das seguintes medidas por parte do empreendedor:

I - Destinação, mediante doação ao Poder Público, de área no mínimo equivalente à extensão da área efetivamente ocupada pelo empreendimento, incluindo a extração do bem mineral, construção de estradas, construções diversas, beneficiamento ou estocagem, embarque e outras finalidades, independentemente da supressão de vegetação nativa, localizada no interior de Unidade de Conservação de Proteção Integral pendente de regularização fundiária;

II - Destinação, mediante doação ao Poder Público, de área no mínimo equivalente à extensão da área efetivamente ocupada pelo empreendimento, incluindo a extração do bem mineral, construção de estradas, construções diversas, beneficiamento ou estocagem, embarque e outras finalidades, independentemente da supressão de vegetação nativa, considerada de relevante interesse ambiental para a criação de Unidade de Conservação de proteção integral pelo Estado de Minas Gerais;

III - Execução de medida compensatória que vise à implantação de unidade de conservação estadual de proteção integral, a qual inclui a elaboração do Plano de Manejo, a implantação de estruturas necessárias à sua gestão e funcionamento, bem como a realização de estudos técnicos necessários à sua gestão;

IV - Medida compensatória que vise à manutenção de unidade de conservação estadual de proteção integral.

Baseado na condição indispensável da compensação ambiental, a Sigma deverá requerer no âmbito do licenciamento ambiental a abertura dos processos de compensações ambientais, junto ao Núcleo Regional do IEF e à Gerência de Compensação Ambiental.

12.3.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

O empreendedor deverá executar, durante toda a implantação do empreendimento, os monitoramentos específicos, para verificação da conformidade no atendimento das medidas de mitigação.

Todos os procedimentos de monitoramento propostos deverão ser acompanhados de memorial fotográfico e os seus relatórios serem devidamente arquivados pelos empreendedores.

O programa de monitoramento ambiental contempla a avaliação sistemática das seguintes questões:

- Monitoramento da vegetação implantada
- Monitoramento ambiental visual dos impactos e medidas mitigadoras
- Monitoramento da qualidade das águas superficiais e efluentes domésticos e industriais
- Monitoramento da qualidade do ar
- Monitoramento do nível de ruídos
- Monitoramento da fauna

O detalhamento do programa de monitoramento encontra-se no PCA.

12.4. COMPARATIVO DAS MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS DE MONITORAMENTO

Assim como nos impactos ambientais, optou-se por comparar as Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas de monitoramento da Cava Norte, já licenciada, aos da Cava Sul. Assim, novamente, demonstra-se a efetividade do sistema de gestão ambiental a ser implantado pela Sigma seguindo, assim, seu projeto de uma mineração verde e sustentável.

Da mesma forma, deve-se observar que as ações aqui previstas são de exclusividade da Cava Sul, não sendo objeto deste estudo os programas implementados na Cava Norte. Segue abaixo tabela comparativa.

Tabela 183: Matriz de comparação de programas, medidas e ações

Comparativo Mitigadoras e Compensatórias		
Cava Norte	Cava Sul	Semelhante?
Medidas de Mitigação		
Programa de gestão e controle dos recursos hídricos e efluentes	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais	sim
Programa de implantação e manutenção do sistema de drenagem pluvial e contenção de processos erosivos	Programa de Implantação e Manutenção do Sistema de Drenagem Pluvial e Contenção de Processos Erosivos	sim
Programa de controle de emissões atmosféricas, do nível de ruídos e vibrações	Programa de Controle e Monitoramento das Emissões Atmosféricas Programa de Controle e Monitoramento dos Níveis de Ruídos e Vibrações	sim
Programa de gestão de resíduos sólidos <ul style="list-style-type: none"> • Subprograma de ação de emergências ambientais • Subprograma de redução e reaproveitamento na fonte • Subprograma de aplicação do programa na unidade minerária • Subprograma de acompanhamento da movimentação dos resíduos sólidos 	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos Programa de Controle e Supervisão Ambiental <ul style="list-style-type: none"> • Subprograma de ação de emergências ambientais • Subprograma de redução e reaproveitamento na fonte • Subprograma de aplicação do programa na unidade minerária • Subprograma de acompanhamento da movimentação dos resíduos sólidos 	sim
Plano de reaproveitamento do rejeito	Plano de Reaproveitamento do Rejeito	sim
Programa de Educação Ambiental – PEA	Programa de Educação Ambiental - PEA	sim
Programa de priorização e capacitação profissional de recursos humanos e fornecedores locais	Programa de Priorização e Capacitação da Mão de Obra e Fornecedores Locais	sim
Programa de prevenção de acidentes e à saúde pública <ul style="list-style-type: none"> • Programa de engenharia e segurança do trabalho • Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR • Plano de Emergência – PE • Programa de Proteção Respiratória – PPR • Programa de Conservação Auditiva – PCA • Plano de Trânsito – PT Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO	Programa de Prevenção de Acidentes no Trabalho e à Saúde Pública <ul style="list-style-type: none"> a) Subprograma de engenharia e segurança do trabalho b) Subprograma de Gerenciamento de Riscos – PGR c) Plano de Emergência – PE d) Subprograma de Proteção Respiratória – PPR e) Subprograma de Conservação Auditiva – PCA f) Plano de Trânsito – PT g) Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO 	sim
Medidas de Mitigação		
Programa de comunicação social	Programa de Comunicação Social	sim
Programa de manutenção e conservação de áreas de preservação permanente e reserva legal	Programa de Manutenção e Conservação de Áreas de Preservação Permanente e Reserva legal	sim
Programa de resgate e afugentamento da fauna local	Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna Local	sim
Programa de resgate de espécies da flora ameaçadas e endêmicas	Programa de Resgate de Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas	sim
Plano de gestão e supervisão ambiental	Plano de gestão e supervisão ambiental	sim

Comparativo Mitigadoras e Compensatórias		
Cava Norte	Cava Sul	Semelhante?
Medidas de reabilitação		
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas -PRAD <ul style="list-style-type: none"> • Subprograma de armazenamento controlado do solo orgânico. • Subprograma Isolamento/ cercamento da área. • Subprograma de instalação de sinalização. • Subprograma de revegetação das áreas impactadas/ reintrodução de espécies nativas. • Monitoramento ambiental dos trabalhos realizados. 	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD <ul style="list-style-type: none"> • Subprograma de armazenamento controlado do solo orgânico. • Subprograma Isolamento/cercamento da área. • Subprograma de instalação de sinalização. • Subprograma de revegetação das áreas impactadas/ reintrodução de espécies nativas. • Monitoramento ambiental dos trabalhos realizados. 	sim
-	Plano de Fechamento de Mina	Não
Medidas de Compensação		
Ambiental	Ambiental	Sim
Mata Atlântica	Mata Atlântica	Sim
Minerária	Minerária	Sim
Plano de fechamento da mina	Plano de fechamento da mina	Sim
PROGRAMAS DE MONITORAMENTO E CONTROLE AMBIENTAL		
Programa de monitoramento da vegetação implantada <ul style="list-style-type: none"> • Programa de monitoramento ambiental visual dos impactos e medidas mitigadoras • Programa de monitoramento dos efluentes domésticos e industriais • Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais (monitoramento dos recursos hídricos) • Programa de monitoramento da qualidade do ar • Programa de monitoramento do nível de ruídos e vibrações • Programa de monitoramento da fauna 	Programa de monitoramento da vegetação implantada <ul style="list-style-type: none"> • Programa de monitoramento ambiental visual dos impactos e medidas mitigadoras • Programa de monitoramento dos efluentes domésticos e industriais • Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais (monitoramento dos recursos hídricos) • Programa de monitoramento da qualidade do ar • Programa de monitoramento do nível de ruídos e vibrações • Programa de monitoramento da fauna 	Sim

12.5. CONCLUSÃO

O empreendimento objeto deste estudo, a saber, Estudo de Impacto Ambiental, Relatório de Impacto (EIA/RIMA) e Programa de Controle Ambiental (PCA), visa a obtenção de Licença Prévia e de Instalação para atividades minerárias nos municípios de Araçuaí e Itinga em Minas Gerais. Conforme já apresentado neste EIA o projeto denominado Pegmatito Xuxa, Cava Sul deve ser entendido como uma expansão da Cava Norte já licenciada, Licença Ambiental nº 281/2019. A justificativa de sua expansão encontra-se detalhada em item específico deste documento.

Desta forma, faz-se a apresentação dos referidos estudos, bem como a documentação necessária para a obtenção das licenças em questão junto ao Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, SEMAD e SUPRAM, dispendo-se atender as determinações da Deliberação Normativa – DN COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017

Tendo-se observados os procedimentos inerentes a implantação dos processos minerários do projeto Pegmatito Xuxa – Cava Sul, bem como, os impactos ambientais, sejam negativos ou positivos, e as correlações socioeconômicas provenientes desta implantação constatou-se que:

- Os impactos ambientais negativos serão objetos de medidas mitigadoras e/ou compensatórias específicas para cada impacto;
- De modo geral, os impactos previstos são de média e curta duração, de média magnitude e de incidência direta.
- Os programas e projetos propostos são suficientes para a minimizar e mitigar os impactos previstos;
- Os impactos sobre o meio socioeconômico da região do Vale do Jequitinhonha são extremamente significativos e positivos no tocante ao ganho econômico mediante a geração de empregos, renda e arrecadação de impostos;
- O empreendedor possui Plano de Aproveitamento Econômico PAE e Concessão de Lavra anuídos pela Agência Nacional de Mineração (ANM).

Desta forma, e pelas demais análises realizadas neste estudo a equipe técnica envolvida conclui-se que a implantação do empreendimento, desde de que atenda os itens previstos neste estudo e os demais itens a serem apresentados pelo órgão gestor ambiental, é ambientalmente viável.

Assim, a Sigma e a Vektor Ambiental e Urbanística vêm mediante este solicitar a análise deste e dos demais estudo em anexo, bem como, sua aprovação em modalidade Licenciamento Ambiental Concomitante – LAC2 (Licença Prévia – LP e Licença de Instalação – LI).

Sendo o que se apresenta e com votos de estima conclui-se.

Belo Horizonte, 14 de abril de 2021.

Paulo Freitas
Diretor técnico
Vetor Ambiental e Urbanística

ANEXOS

ANEXO I – CERTIDÃO DE CADASTRO TRAVESSIA AÉREA

03/09/2020

SEI/GOVMG - 18972156 - Certidão



SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

CERTIDÃO

CERTIDÃO DE CADASTRO DE TRAVESSIA AÉREA

O INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM certifica que a travessia aérea para ponte solicitada no Curso d'água Córrego Piauí, no ponto de coordenadas geográficas de latitude 16°44'39.14" e de longitude 41°54'12.23", requerida por **SIGMA MINERAÇÃO S.A**, portadora do CNPJ Nº 16.482.121/0002-38, no Município de **Itinga**, encontra-se regularizada, conforme Portaria IGAM nº 48/2019, conforme dados fornecidos pelo requerente em formulário próprio, sendo dispensada de outorga de direito de uso de recursos hídricos.

Diamantina, 02 de Setembro de 2020.

Ísis Daiana Aparecida Barroso
Unidade Regional de Gestão das Águas do Instituto Mineiro de Gestão das Águas
Urca Jequitinhonha

(Conforme delegação de competência contida na Portaria IGAM nº 012, de 02 de maio de 2018).

CERTIDÃO VÁLIDA POR 10 (DEZ) ANOS A CONTAR DA DATA DE EMISSÃO.



Documento assinado eletronicamente por Ísis Daiana Aparecida Barroso, Gerente, em 03/09/2020, às 08:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).

file:///C:/Users/DELL/Downloads/Certidao_18972156.html

1/2

03/09/2020

SEI/GOVMG - 18972156 - Certidão



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **18972156** e o código CRC **A4D109BD**.

Referência: Processo nº 1370.01.0036419/2020-55

SEI nº 18972156

ANEXO II- CERTIFICADO DE OUTORGA



OUTORGA Nº 43, DE 14 DE JANEIRO DE 2019.
Documento: 02500.001337/2019-47

O SUPERINTENDENTE DE REGULAÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA, no exercício da competência delegada pelo art. 3º, inciso I, da Resolução ANA nº 74, de 1º de outubro de 2018, torna público que o DIRETOR DA ÁREA DE REGULAÇÃO, OSCAR CORDEIRO NETTO, nos termos do art. 12, inciso V, da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, com fundamento na Resolução ANA nº 1.938, de 30 de outubro de 2017, e com base nos elementos constantes no Processo nº 02501.004570/2018 resolveu:

Art. 1º Emitir Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos de domínio da União em nome de SIGMA MINERAÇÃO S.A., CPF/CNPJ nº 16.482.121/0002-38, conforme discriminado abaixo:

- I - código da interferência: 30489;
- II - tipo de interferência: Captação;
- III - município: ITINGA;
- IV - UF: MG;
- V - dominialidade: FEDERAL;
- VI - nome do corpo hídrico: Rio Jequitinhonha;
- VII - tipo de corpo hídrico: Rio ou Curso d'água;
- VIII - coordenadas geográficas: S 16° 42' 1.1", W 41° 53' 47.1"; e
- IX - finalidade: Mineração - Outros Processos Extrativos.

Art. 2º Esta Outorga vigorará pelo prazo de 10 ano(s).

Art. 3º O(s) usuário(s) constante(s) desta Outorga deverá(ão) cumprir, naquilo que lhe(s) couber, o disposto na Resolução ANA nº 1.941, de 30 de outubro de 2017.

Art. 4º O(s) usuário(s) constante(s) desta Outorga deverá(ão) observar os dados técnicos, condição(ões) e condicionante(s) do anexo.

Art. 5º Este ato entra em vigor na data de sua publicação.

(assinado eletronicamente)
RODRIGO FLECHA FERREIRA ALVES



Documento assinado digitalmente por: RODRIGO FLECHA FERREIRA ALVES

A autenticidade deste documento 02500.001337/2019-47 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> informando o código verificador: 1387F5E8.



Ministério do Desenvolvimento Regional

GABINETE DO MINISTRO

PORTARIA Nº 21, DE 15 DE JANEIRO DE 2019

O MINISTRO DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, no uso de suas atribuições, que lhe confere o art. 87, parágrafo único, incisos I e IV, da Constituição Federal, e considerando, as competências do Ministério do Desenvolvimento Regional, previstas na Medida Provisória n. 870, de 19 de janeiro de 2019, resolve:

Art. 1º Tornar sem efeito a Portaria n. 18, de 11 de janeiro de 2019, publicada no Diário Oficial da União n. 10, Seção 1, página 12, de 15 de janeiro de 2019.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

GUSTAVO HENRIQUE RIGODANZO CABUTO

SECRETARIA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

PORTARIA Nº 16, DE 11 DE JANEIRO DE 2019

O SECRETÁRIO NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL DO MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, nomeado pela Portaria n. 175, publicada no DOU, de 04 de janeiro de 2019, Seção II, consoante delegação de competência conferida pela Portaria MI n. 195, de 14 de agosto de 2015, publicada no DOU, de 17 de agosto de 2015, e tendo em vista as disposições da Lei n. 12.340, de 19 de dezembro de 2010, da Portaria MI n. 624, de 23 de novembro de 2017, e, ainda, o conteúdo no Processo Administrativo n. 59204.003097/2017-15, resolve:

Art. 1º Prorrogar o prazo de execução das ações de prevenção previsto no art. 6º da Portaria n. 663, de 14 de dezembro de 2017, que autorizou a transferência de recursos ao Município de Catalão/GO, para ações de Defesa Civil, para até 31/12/2019.

Art. 2º Ficam ratificados os demais dispositivos da Portaria acima citada, não alterados por esta.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor na data de sua assinatura.

ALEXANDRE LUCAS ALVES

PORTARIA Nº 17, DE 15 DE JANEIRO DE 2019

O SECRETÁRIO NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL DO MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, nomeado pela Portaria n. 175, publicada no DOU, de 04 de janeiro de 2019, Seção II, consoante delegação de competência conferida pela Portaria MI n. 195, de 14 de agosto de 2015, publicada no DOU, de 17 de agosto de 2015, e tendo em vista as disposições da Lei n. 12.340, de 19 de dezembro de 2010, da Portaria MI n. 624, de 23 de novembro de 2017, e, ainda, o conteúdo no Processo Administrativo n. 59050.000718/2015-48, resolve:

Art. 1º Prorrogar o prazo de execução das ações de prevenção previstos no art. 5º da Portaria n. 42, de 19 de janeiro de 2018, que autorizou a transferência de recursos ao Município de Ipirá - SC, para ações de Defesa Civil, para até 31/04/2019.

Art. 2º Ficam ratificados os demais dispositivos da Portaria acima citada, não alterados por esta.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor na data de sua assinatura.

ALEXANDRE LUCAS ALVES

PORTARIA Nº 18, DE 15 DE JANEIRO DE 2019

O SECRETÁRIO NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL DO MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, nomeado pela Portaria n. 175, publicada no DOU, de 04 de janeiro de 2019, Seção II, consoante delegação de competência conferida pela Portaria MI n. 195, de 14 de agosto de 2015, publicada no DOU, de 17 de agosto de 2015, e tendo em vista as disposições da Lei n. 12.340, de 19 de dezembro de 2010, e, ainda, o conteúdo no Processo Administrativo n. 59204.009811/2017-18, resolve:

Art. 1º Prorrogar o prazo de execução das ações de prevenção previstos no art. 6º da Portaria n. 679, de 18 de dezembro de 2017, que autorizou a transferência de recursos ao Município de Salvaterra - PA, para ações de Defesa Civil, para até 15/01/2020.

Art. 2º Ficam ratificados os demais dispositivos da Portaria acima citada, não alterados por esta.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor na data de sua assinatura.

ALEXANDRE LUCAS ALVES

**AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS
ÁREA DE REGULAÇÃO
SUPERINTENDÊNCIA DE REGULAÇÃO**

ATOS DE 14 DE JANEIRO DE 2019

O SUPERINTENDENTE DE REGULAÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA, no exercício da competência delegada pelo art. 3º, inciso I, da Resolução ANA nº 74, de 19/10/2018, torna público que o DIRETOR DA ÁREA DE REGULAÇÃO, OSCAR CORDEIRO NETTO, nos termos do art. 12, inciso V, da Lei nº 9.984, de 17/07/2000, com fundamento na Resolução ANA nº 1.938, de 30/10/2017, resolveu:

Nº 20 - Revogar a outorga concedida a Consórcio Construtor Belo Monte - CCBM, por meio da Resolução ANA nº 396, de 27 de agosto de 2012, publicada no DOU, em 30/08/2012, seção 1, página 83, por motivo de desistência do usuário.

Nº 22 - Revogar a outorga concedida a Prefeitura Municipal de Porto Nacional por meio da Resolução ANA nº 327/2007, publicada no Diário Oficial da União em 14 de agosto de 2007, seção 1, página 339, por motivo de transferência de titularidade.

O inteiro teor das Revogações de Outorga e seus Anexos, bem como as demais informações pertinentes estarão disponíveis no site www.ana.gov.br.

RODRIGO FLECHA FERREIRA ALVES

ATOS DE 14 DE JANEIRO DE 2019

O SUPERINTENDENTE DE REGULAÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA, no exercício da competência delegada pelo art. 3º, inciso I, da Resolução ANA nº 74, de 19/10/2018, torna público que o DIRETOR DA ÁREA DE REGULAÇÃO, OSCAR CORDEIRO NETTO, nos termos do art. 12, inciso V, da Lei nº 9.984, de 17/07/2000, com fundamento na Resolução ANA nº 1.938, de 30/10/2017, resolveu outorgar preventivamente:

Nº 25 - COMPANHIA ESTADUAL DE ÁGUAS E ESGOTOS CEDAE, rio Itapapoana, Município de Bom Jesus do Itapapoana/RJ, abastecimento público.

Nº 45 - VALE DO BUQUIRA EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA, rio Paraitinga, Município de Natividade da Serra/SP, mineração.

O inteiro teor das Outorgas Preventivas e seus Anexos, bem como as demais informações pertinentes estarão disponíveis no site www.ana.gov.br.

RODRIGO FLECHA FERREIRA ALVES

ATOS DE 14 DE JANEIRO DE 2019

O SUPERINTENDENTE DE REGULAÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA, no exercício da competência delegada pelo art. 3º, inciso I, da Resolução ANA nº 74, de 19/10/2018, torna público que o DIRETOR DA ÁREA DE REGULAÇÃO, OSCAR CORDEIRO NETTO, nos termos do art. 12, inciso V, da Lei nº 9.984, de 17/07/2000, com fundamento na Resolução ANA nº 1.938, de 30/10/2017, resolveu emitir as outorgas de direito de uso:

Nº 19 - COMPANHIA DE SANEAMENTO DO TOCANTINS - SANEATINS, UHE Luis Eduardo Magalhães, Município Palmas/TO, Esgotamento Sanitário.

Nº 21 - COMPANHIA DE SANEAMENTO MINAS GERAIS - COPASA, rio Carangola, Município Divino/MG, Esgotamento Sanitário.

Nº 23 - CLAUDIO ANTONIO LAGRIMANTE DUARTE, rio Muriaé, Município de Itaperuna/RJ, mineração.

Nº 24 - MUNICÍPIO DE PORTO REAL, rio do Barreiro de Baixo, Município de Porto Real, Abastecimento público.

Nº 26 - MBA3 EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO SPE LTDA, rio Moji-Guaçu, Município de Araras/SP, esgotamento sanitário.

Nº 27 - FABIANO LUCAS COELHO, LUIS CARLOS COELHO, rio Preto, Município de Natalândia/MS, irrigação.

Nº 28 - CLAUDIO ANTONIO LAGRIMANTE DUARTE, rio Muriaé, Município de Itaperuna/RJ, mineração.

Nº 29 - HENRIQUE DE SOUZA SANDER, rio Mucuri, Município de Teófilo Otoni/MG, irrigação.

Nº 30 - ALFREDO DE SOUZA SANDER, rio Mucuri, Município de Teófilo Otoni/MG, irrigação.

Nº 31 - ELAINE DE SOUZA SANDER, rio Mucuri, Município de Teófilo Otoni/MG, irrigação.

Nº 32 - FREDERICO DE SOUZA SANDER, rio Mucuri, Município de Teófilo Otoni/MG, irrigação.

Nº 33 - CARANGOLA DISTRIBUIDORA DE ALIMENTOS LTDA - ME, rio Carangola, Município de Porciúncula/RJ, indústria.

Nº 35 - CARANGOLA DISTRIBUIDORA DE ALIMENTOS LTDA - ME, rio Carangola, Município de Porciúncula/RJ, indústria.

Nº 36 - AMBEV S.A., rio Pirai, Município de Pirai/RJ, indústria.

Nº 37 - SUZANO PAPEL E CELULOSE S.A., rio Mucuri, Município de Mucuri/BA, indústria.

Nº 38 - SUZANO PAPEL E CELULOSE S.A., rio Mucuri, Município de Mucuri/BA, indústria.

Nº 39 - CELSO MARICA, rio Preto, Município de Unaí/MG, irrigação.

Nº 40 - AIRTON LUIZ BOLS, rio Parnaíba, Município de Benedito Leite/MA, irrigação.

Nº 41 - IARA BARRETO, rio Mucuri, Município de Nanaque/MG, irrigação.

Nº 42 - SAMUEL RODRIGUES SOARES FILHO, rio São Francisco, Município de Xique-Xique/BA, irrigação.

Nº 43 - SIGMA MINERAÇÃO S.A., rio Jequitinhonha, Município de Itinga/MG, mineração.

Nº 44 - VALE DO BUQUIRA EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA, rio Paraitinga, Município de Natividade da Serra/SP, mineração.

Nº 46 - MARIA HELENA DA SILVA SANTOS, rio São Francisco, Município de Piaçabuçu/AL, aquicultura.

Nº 47 - USINA DE LATICÍNIOS JUSSARA S.A., Ribeirão São Tomé e Rio Sapucaizinho, Município de Patrocínio Paulista/SP, indústria.

Nº 48 - USINA DE LATICÍNIOS JUSSARA S.A., Ribeirão São Tomé e Rio Sapucaizinho, Município de Patrocínio Paulista/SP, indústria.

Nº 49 - GUSTAVO DE AZEVEDO BIAO PINHEIRO, ZIVALDO CAETANO DOS SANTOS, rio São Francisco, Município de Xique-Xique/BA, irrigação.

Nº 50 - VERA LENA MAZETO PAIVA, UHE Porto Colômbia, Município de Conceição das Alagoas/MG, irrigação.

Nº 51 - SJC BIOENERGIA LTDA, UHE São Simão, Município de Inaciolândia/GO, irrigação.

Nº 52 - SJC BIOENERGIA LTDA, UHE São Simão, Município de Inaciolândia/GO, irrigação.

Nº 53 - MANOEL DOS SANTOS LIMA, rio São Francisco, Município de Xique-Xique/BA, irrigação.

Nº 54 - IGOR EDUARDO PERRELLA AMARAL COSTA, UHE Três Marias, Município de Morada Nova de Minas/MG, criação animal.

Nº 55 - ALZIRA CONCEIÇÃO PAULO MANDUCA, Rio Tocantins, Município de Porto Nacional, irrigação.

Nº 56 - ALZIRA CONCEIÇÃO PAULO MANDUCA, UHE Luis Eduardo Magalhães, Município de Porto Nacional, irrigação.

Nº 57 - JOAO HENRIQUE FREITAS DE CARVALHO MELO, rio Parnaíba, Município de Araiases/MA, aquicultura.

Nº 58 - PAULO ROBERTO CORAZZI, UHE Luis Eduardo Magalhães, Município de Porto Nacional, aquicultura.

Nº 59 - SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO, rio Carangola, Município de Tombos/MG, esgotamento sanitário.

Nº 60 - JANIO ALVES COSTA, rio Parnaíba, Município de Porto/PI, aquicultura.

Nº 61 - JOSE WILSON RAMOS DE RESENDE JUNIOR, rio Parnaíba, Município de Porto/PI, aquicultura.

Nº 62 - GUIDO CAMINHA MOURA, rio Parnaíba, Município de Madres/MA, aquicultura.

O inteiro teor das Outorgas e seus Anexos, bem como as demais informações pertinentes estarão disponíveis no site www.ana.gov.br.

RODRIGO FLECHA FERREIRA ALVES



Este documento pode ser verificado no endereço eletrônico: <http://www.ana.gov.br/verificacao.html>, pelo código: 02152019011700011



ANEXO III - FORMULÁRIO INVENTARIO SOCIOECONÔMICO

CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA ADA E AI - EIA-RIMA PROJETO GROTA DO CIRILO - PEGMATITO XUXA CAVA SUL		
Data	Entrevistador	Número do Questionário
Localização da Propriedade	1. Endereço: _____	
	2. Bairro/distrito: _____ CEP: _____	
	3. Telefone: () _____ Celular: () _____	
	4. Município: _____	
	5. Estado: _____	
	6. Zona Rural () _____	
	7. Zona Urbana () _____	
I - Informações do Entrevistado		
8. Qual o nome completo do entrevistado (aquele que será diretamente afetado)?		
9. Qual a relação do entrevistado com a propriedade?	Proprietário.....(a)	
	Administrador.....(b)	
	Meeiro/Posseiro.....(c)	
	Arrendatário.....(d)	
	Ocupante.....(e)	
	Locatário.....(f)	
	Outros/especificar _____(g)	
10. Possui outra fonte de renda fora da propriedade?	Sim. (Especificar) _____(a) Não.....(b)	
11. Há quanto tempo mora nessa propriedade?		
12. Qual a cidade e o estado de origem?		
13. Escolaridade /Anos completos de estudo		
14. Na propriedade existem crianças em idade escolar (6 a 12 anos) ()	Sim(a) Não.....(b)	
15. Quantas?		
16. Essas crianças frequentam a escola?	Sim.....(a) Não.....(b)	
17. Quais são as principais fontes de	Produção agropecuária da propriedade rural.....(a)	
	Emprego da propriedade rural.....(b)	

renda?	Comércio/ prestador de serviço na localidade rural.....(c) Empregado em atividade de área urbana.....(d) Programa Social do Governo.....(e) Empregado da prefeitura.....(f) Sem fonte de renda.....(g) Outro. Especifique.....(h)
II- Se o entrevistado não for o proprietário da Terra/moradia	
18. Qual o nome do proprietário? _____	
19. Local de residência do proprietário (Município/Estado) _____	
III - Em relação à propriedade/moradia	
Quais as principais características da propriedade?	
20. Qual o tipo de propriedade	Observação/ Esclarecimento
(a) Moradia tradicional com posse formalizada (<i>grande ou pequeno proprietário rural</i>)	
(b) Posse não Regularizada	
(c) Moradia na área urbana com propriedade formalizada	
(d) Moradia na área urbana sem documentação de propriedade	
(e) Outros. Especifique (<i>quilombolas, terra indígena, outras populações tradicionais, etc.</i>)	
21. Qual o tamanho da área, qualquer que seja o uso (Unidade)?	
22. Qual o tipo de Habitação? ()	
	Alvenaria.....(a) Taipa/ pau-a-pique.....(b) Mista (Alvenaria + taipa).....(c) Madeira.....(d) Adobe.....(e) Outros. Especifique.....(f)
23. Qual o número de cômodos (exceto o banheiro)	

24. A residência possui banheiro (s) Quantos?	Internos _____ Externo _____ Não possui _____ ()		
25. Qual o destino dos efluentes domésticos?	Fossa.....(a) Fossa Séptica(b) Vala.....(c) Rio ou lago.....(d) Outro.....(e)		
26. Qual o número de famílias na moradia?			
27. Qual o número de pessoas na moradia?			
Sobre a finalidade de uso da propriedade			
28. Qual o principal uso da propriedade?			
	Uso	Assinale com um x	
	Produção Agropecuária	(a)	
	Moradia dos proprietários (família) ou de outros	(b)	
	Misto (moradia + área de lavoura e criatório)	(c)	
	Lazer (veraneio) dos proprietários	(d)	
	Fins comerciais pousada, turismo, venda, bar etc.	(e)	
	Outros. Especifique. _____	(f)	
No caso de produção Agropecuária			
29. Utilização das Terras			
Assinale com um x	Utilização das Terras	Especificação	Total da área (unidade)
	Lavoura		
	Pastagem natural		
	Pastagem Plantada		
	Mata e Floresta		
	Terra produtiva e não utilizada		
	Total		
30. Pecuária			
		Finalidade	
Assinale com um x	Rebanho	Corte e/ ou trabalho	Leite

		Total do rebanho	Consumo próprio (cabeças)	Venda (cabeças)	Total do rebanho	Consumo próprio (cabeças)	Venda (cabeças)
	Bovinos						
	Caprinos						
	Ovinos						
		Total do rebanho	Consumo próprio (cabeças)	Venda (cabeças)			
	Suínos						
	Aves						
	Outros						
31. Alguém da família residente possui outra fonte de renda?					Sim.....(a) Não.....(b)		
32. Se sim, qual (is) fonte (s)? ()			Artesanato.....(a) Programa Social do Governo(b) Prestação de serviços na localidade(c) Funcionário da prefeitura(d) Outra. Especifique.....(e)				
33. Qual a forma de abastecimento de água da residência? ()			Poço artesiano(a) Poço semi artesiano(b) Mina D'água(c) Rede Pública.....(d) Mananciais.....(e) Outra. Especifique.....(f)				
IV- Percepção Socioambiental do Entrevistado							
34. Quais os principais problemas ambientais desta localidade			Poluição do ar.....(a) Desmatamento.....(b) Erosão(c) Poluição Sonora(ruído).....(d) Odor (mau cheiro)(e) Diminuição das áreas habitáveis por animais(f) Esgoto não tratado.....(g) Poluição das águas.....(h) Outro. Especificar.....(i)				

<p>35. Quais os principais problemas sociais do município/localidade</p>	<p>Desemprego/ ausência de perspectivas de crescimento social (baixa oferta de emprego, ausência de indústrias ou outras atividades produtivas).....(a) Violência ou falta de segurança.....(b) Precariedade das condições de ensino (criança fora da escola, qualificação dos professores, rede insuficiente, condições de acesso, etc.).....(c) Precariedade das condições de saúde (rede insuficiente, falta de profissionais e equipamentos, epidemias, verminoses, etc.).....(d) Outras. Especifique.....(e)</p>
<p>36. Quais os principais problemas que sua família enfrenta atualmente?</p>	<p>Estiagem.....(a) Falta de emprego para os membros da família.....(b) Falta de água para consumo.....(c) Falta (ou distância excessiva) de escolas.....(d) Falta de atendimento á saúde (ou distância excessiva).....(e) Outros. Especifique.....(f)</p>
<p>V- Em relação a possibilidade de implantação ao projeto da Sigma</p>	
<p>39. O entrevistado já ouviu falar do projeto da Sigma?</p>	<p>Sim.....(a) Não.....(b)</p>
<p>40. Quais os benefícios o Sr (a) acha que a implantação do projeto da Sigma pode trazer a sua família e para a região</p> <hr/> <hr/> <hr/>	
<p>41. Quais problemas ou dificuldades o Sr (a) acha que a implantação do projeto da Sigma pode trazer a sua família e para a região</p> <hr/> <hr/> <hr/>	

ANEXO IV - MAPA USO E OCUPAÇÃO DO SOLO



VETOR

AMBIENTAL & URBANÍSTICA