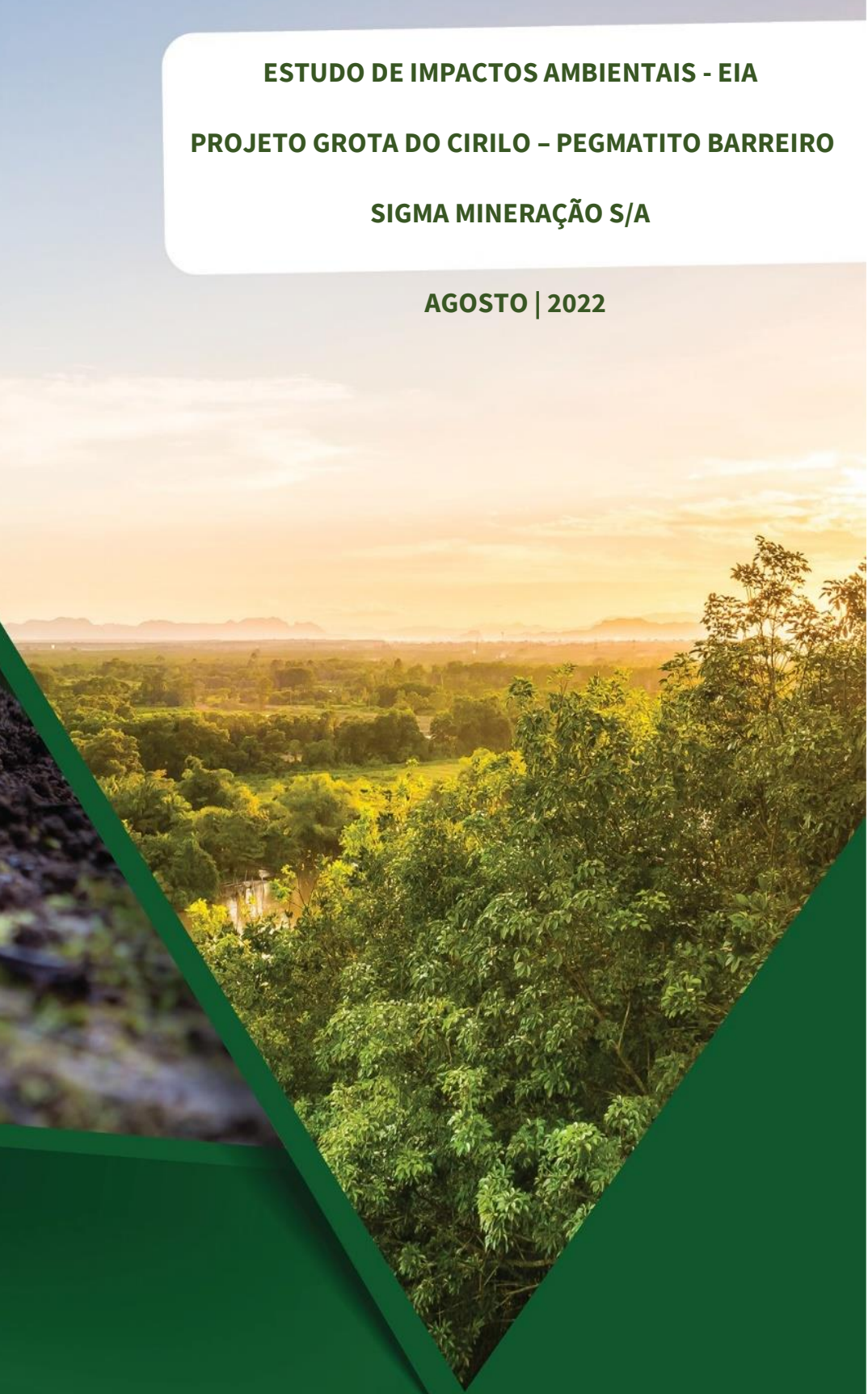
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS - EIA

PROJETO GROTA DO CIRILO – PEGMATITO BARREIRO

SIGMA MINERAÇÃO S/A

AGOSTO | 2022





INSTITUTO Gestão Verde

ASSESSORIA TÉCNICA • EDUCAÇÃO/MENTORIA

1. APRESENTAÇÃO

O presente documento é o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Barreiro, localizado no município de Itinga, Minas Gerais. Este estudo foi desenvolvido pelo Instituto Gestão Verde - IGV para a empresa Sigma Mineração S.A. (SMSA), com vistas a compor o processo de solicitação da LAC 2 (Licença Prévia e de Instalação) do referido empreendimento, junto à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) de Minas Gerais em processo de licenciamento ambiental conduzido pela Subsecretaria de Regularização Ambiental – SURAM, via Superintendência de Projetos Prioritários–SUPPRI.

Este EIA aqui apresentado foi elaborado com base no Termo de Referência – TR da SEMAD/MG, visando apresentar um conteúdo geral do projeto, do empreendedor, seguida de uma abordagem detalhada da caracterização do empreendimento, através das alternativas técnicas e locacionais avaliadas. Os capítulos de caracterização do empreendimento e de alternativas técnicas e locacionais foram construídos a partir das informações de projeto fornecidas pelo empreendedor, seguida do diagnóstico ambiental que abordou os temas pertinentes aos meios físico, biótico e socioeconômico da região e foi elaborado com base em dados primários obtidos em campo e nas informações secundárias disponíveis.

A análise prognóstica foi construída à clareza do conhecimento e da dinâmica ambiental que permeia a área de inserção do projeto, foram utilizados procedimentos metodológicos diversos, adequados a cada uma das análises necessárias para identificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes da implantação, operação e fechamento do projeto. Além disso, e em conformidade com o que exige a legislação ambiental, foi elaborado em volume próprio Relatório de Impacto Ambiental-RIMA, refletindo as conclusões do EIA em linguagem acessível ao grande público.

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 2
2. INTRODUÇÃO 26
2.1 O Empreendimento – Projeto Barreiro 27
2.2 Justificativa do Projeto Barreiro 29
3. INFORMAÇÕES GERAIS 30
3.1 Empreendedor – Sigma Mineração S/A (SMSA) 30
3.2 Empresa responsável pelo estudo 31
4. LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO EMPREENDIMENTO 33
5. MÉTODOS UTILIZADOS PARA A ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS 35
6. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS DO PROJETO BARREIRO 38
7. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 47
7.1 Síntese e Concepção do Projeto 47
7.2 A Lavra 49
7.2.1 Otimização das cavas 53
7.2.2 Sequenciamento de Lavra 58
7.2.3 Equipamentos 59
7.2.4 Mobilização de Mão de Obra 62
7.2.5 Beneficiamento do Minério e Geração do Produto 62
7.2.6 Situação Fundiária 67
7.2.7 Suprimento de energia 69
7.2.8 Suprimento de água 69
7.2.9 Projeto de Pilhas de Estéril 70
7.2.10 Relação do Projeto Barreiro com infraestruturas existentes 73
8. REQUISITOS LEGAIS APLICÁVEIS AO PROJETO BARREIRO 77
8.1 Principais aspectos da legislação ambiental 104
9. COMPATIBILIDADE DO EMPREENDIMENTO COM PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS 106

10. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO 109
11. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 113
11.1 Meio físico 114
11.1.1 Caracterização climatológica 115
11.1.2 Classificação climática 118
11.1.3 Precipitação e temperatura 121
11.1.4 Umidade 129
11.1.5 Evaporação e evapotranspiração 131
11.1.6 Nebulosidade 133
11.1.7 Insolação e ventos 135
11.1.8 Qualidade do ar 137
11.1.9 Ruído ambiental 147
11.1.10 Vibração 153
11.1.11 Geologia 160
11.1.12 Geomorfologia 169
11.1.13 Suscetibilidade a processos erosivos 175
11.1.14 Pedologia e aptidão agrícola 176
11.1.15 Espeleologia 179
11.1.16 Recursos hídricos superficiais e subterrâneos 181
11.1.17 Áreas contaminadas 193
11.2 Meio biótico 195
11.2.1 Flora 198
11.2.2 Fauna 233
11.3 Meio socioeconômico 427
11.3.1 Caracterização dos municípios 428
11.3.2 Caracterização das comunidades 526
11.4 Análise Integrada do Diagnóstico Ambiental 544
12. PASSIVOS AMBIENTAIS 547

13. AVALIAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS 549
13.1 Metodologia 550
13.2 Descrição geral dos impactos relacionando-os com o contexto local/ regional ... 556
13.3 Levantamento dos aspectos e impactos ambientais 557
13.3.1 Impactos sobre o meio físico 559
13.3.2 Impactos sobre o meio biótico 567
13.3.3 Impactos sobre o meio socioeconômico 571
13.4 Análise e Avaliação dos Impactos Cumulativos e Sinérgicos no Projeto Barreiro . 583
13.4.1 Metodologia para a avaliação integrada dos impactos cumulativos e sinérgicos 585
13.4.2 Considerações a respeito da incidência de impactos cumulativos e sinérgicos 590
14. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA 591
15. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE 595
15.1 Meio Físico 596
15.1.1 Modificação na paisagem 596
15.1.2 Exposição do solo e processos erosivos 596
15.1.3 Alterações dos níveis de ruídos 597
15.1.4 Alteração na qualidade e estrutura do solo 597
15.1.5 Contaminação do solo e das águas 597
15.1.6 Alteração na qualidade das águas 598
15.1.7 Alteração na qualidade do ar 598
15.2 Impactos sobre o meio biótico 598
15.2.1 Diminuição da biodiversidade 598
15.2.2 Perturbação e afugentamento da fauna local 599
15.2.3 Atropelamento da fauna 599
15.3 Impactos sobre o meio socioeconômico 600
15.3.1 Acidentes com animais peçonhentos 600
15.3.2 Conflito no uso de recursos hídricos 600

15.3.3 Alteração da saúde da população de entorno.....600
15.3.4 Aumento da incidência de conflitos socioculturais 601
15.4 Ações para recuperação e reabilitação dos passivos ambientais.....601
16 PROGNÓSTICO AMBIENTAL 603
17 CONSIDERAÇÕES FINAIS 606
18 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 608
19 EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR 631
ANEXOS 633

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Acesso ao Projeto Barreiro. Fonte: IGV, 2022.....33
Figura 2 - Mapa fisiológico do Alto, Médio e Baixo Vale Jequitinhonha.....34
Figura 3 -Fluxograma das etapas do EIA. Fonte: IGV, 2022.....35
Figura 4 - Alternativa locacional 1 para o Projeto Pegmatito Barreiro. Fonte: IGV, 2022. 42
Figura 5 - Alternativa locacional 2 para o Projeto Pegmatito Barreiro. Fonte: IGV, 2022. 44
Figura 6 - Alternativa locacional 3, melhor escolha para o Projeto Pegmatito Barreiro. Fonte: IGV, 2022. 46
Figura 7 - Espodumênio, silicato de alumínio com alto nível de óxido de lítio (Li).....48
Figura 8 - Arranjo do Sistema de Drenagem Superficial Projetado. 52
Figura 9 - Seção típica canais e descidas de água com seção transversal trapezoidal revestida com, em enrocamento argamassado. 53
Figura 10 - Seção típica travessias sob acessos. 53
Figura 11 - Planta de detalhe do Projeto Barreiro. Fonte: IGV. 2022. 58
Figura 12 - Sequenciamento de lavra. Fonte: PAE - GE21 Consultoria Mineral (2019) 59
Figura 13 - Fluxograma de produção total (mina + UTMs + rejeitos). Fonte: PAE - GE21 Consultoria Mineral (2019) 64
Figura 14 - Áreas de interesse e propriedades. Fonte: Instituto Gestão Verde, 2022.....69
Figura 15 - Infraestrutura existente na Fazenda Monte Belo e Unidade de apoio administrativo da Sigma, localizado na Fazenda Monte Belo. Fonte: Sigma Mineração, 2022. 74
Figura 16 – Estrutura de armazenamento de paióis de explosivos e acessórios. Fonte: Sigma

Mineração, 2022. 75

Figura 17 – Área de Estudo do Projeto Barreiro. 110

Figura 18 – Localização da Área de Estudo na Bacia do Rio Jequitinhonha. 112

Figura 19 - Classificações climáticas encontradas no Brasil segundo Köppen-Geiger. IBGE, 2022. 116

Figura 20 - Tipo climático com base no Índice de Umidade e zoneamento climático. Fonte: IDE-SISEMA, 2022. 120

Figura 21 - Precipitação Média Anual na Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo rio Jequitinhonha Fonte: Atlas Digital das Águas de Minas, adaptado, 2022. 122

Figura 22 - Histograma de precipitação média mensal. Fonte: INMET, adaptado, 2022. 126

Figura 23 - Valores acumulados. Fonte: INMET (2020). 127

Figura 24 - Temperatura média mínima e média máxima de Itinga. Fonte: WeatherSpark.com (2022) adaptado. 128

Figura 25 - Temperatura média mínima e média máxima de Araçuaí. Fonte: WeatherSpark.com (2022) adaptado. 128

Figura 26 - Histograma de umidade relativa do ar. Fonte: INMET (2020), adaptado. 131

Figura 27 - Gráfico de evaporação média anual. Fonte: Adaptado do INMET (2022) 133

Figura 28 - Faixa de nebulosidade em Itinga. Fonte: WeatherSpark.com (2022) adaptado. 134

Figura 29 - Faixa de nebulosidade em Araçuaí. Fonte: WeatherSpark.com (2022) adaptado . 134

Figura 30 - Velocidade média dos ventos em Araçuaí. Fonte: WeatherSpark.com (2022) adaptado 136

Figura 31 - Velocidade média dos ventos em Itinga. Fonte: WeatherSpark.com (2022) adaptado. 137

Figura 32 - Padrões de qualidade do ar. Resolução Conama 491/2018 1: Média aritmética anual; 2: Média horária; 3: Máxima média móvel obtida no dia; 4: Média geométrica anual; 5: Medido nas partículas totais em suspensão. 140

Figura 33 - Localização dos receptores para análise da qualidade do ar. 146

Figura 34 - Pontos definidos para a realização do ensaio de ruídos. 151

Figura 35 - Pontos definidos para a realização do ensaio para emissão de ruídos. 152

Figura 36 - Curvas versus carga e distância. Fonte: Engenharia de Explosivos e Vibrações, 2022. 156

Figura 37 - Curvas versus carga e distância. Fonte: Engenharia de Explosivos e Vibrações, 2022. 156

Figura 38 - Interferências de estruturas com limite PPV/Vpi = 50 mm/s. Fonte: VMA - Engenharia

de Explosivos e Vibrações, 2022. 158

Figura 39 - Localização da Província Pegmatítica Oriental do Brasil e sua relação com o Orógeno Araçuaí. Fonte: Dias, 2015. 160

Figura 40 - 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. Fonte: Pedrosa-Soares et al., 2007. 162

Figura 41 - Mapa Geológico do Orógeno Araçuaí. Fonte: Pedrosa-Soares et al., 2007. 163

Figura 42 - Coluna estratigráfica esquemática do Orógeno Araçuaí. Fonte: Pedrosa-Soares et al., 2007. 164

Figura 43 - Geologia simplificada do Município de Itinga/MG. Fonte: Monteiro (2005) 166

Figura 44 - Pegmatito em testemunho de sondagem, com destaque para espodumênio em coloração esverdeada. Fonte: PAE - GE21 Consultoria Mineral (2019). 169

Figura 45 - Mapa de Geomorfologia da bacia JQ3. Fonte: IGAM, 2011 170

Figura 46 - Geomorfologia da área do Projeto Barreiro. Fonte: IDE-SISEMA, 2022. 172

Figura 47 - Mapa Hipsométrico. Fonte: Instituto Gestão Verde, 2022. 173

Figura 48 - Apresentação da declividade da área do Projeto Barreiro. 175

Figura 49 - Risco Potencial à Erosão das Áreas do Empreendimento. Fonte: IDE-SISEMA, 2022. 176

Figura 50 - Mapa Pedológico evidenciando o tipo de solo da área do empreendimento. Fonte: IDE SISEMA. 178

Figura 51 - CBHs do Estado de Minas Gerais. Fonte: IGAM, 2018. 183

Figura 52 - Bacia Hidrográfica do Rio Jequitinhonha. Fonte: IGAM, 2022. 184

Figura 53 - JQ3 e seus principais afluentes. Fonte: IGAM, (2020) 187

Figura 54 - Microbacia do Ribeirão Piauí e Microbacia do Córrego Taquaral Seco. IGAM, 2022. 189

Figura 55 - Restrições ao uso das águas subterrâneas. Fonte: Gama Engenharia de Recursos Hídricos (2013) 192

Figura 56 - Potencialidade à contaminação do aquífero nas áreas de influência. Fonte: Instituto Gestão Verde, 2022. 195

Figura 57 - Região do empreendimento de acordo com os biomas. Fonte IDE-SISEMA 197

Figura 58 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade. Fonte: IDE-SISEMA, 2022 198

Figura 59 - Visão geral da demarcação das parcelas para coleta de dados de espécies arbóreas,

conforme Resolução SEMAD/IEF 3.102/21. 199

Figura 60 - Detalhe das placas de identificação das espécies arbóreas cadastradas, conforme Resolução SEMAD/IEF 3.102/21. 199

Figura 61 - Quantidade de indivíduos por espécie. 202

Figura 62 - À esquerda, serrapilheira na área classificada como FEDI e à direita, FEDM. 208

Figura 63 - Localização das parcelas nas áreas de fragmento florestal dentro da ADA da cava Barreiro. 210

Figura 64 - Distribuição do quantitativo dos espécimes por classe de altura na FDI (à esquerda) e FDM (à direita). 216

Figura 65 - Distribuição do volume por classe de DAP na FDI (à esquerda) e FDM (à direita).. 217

Figura 66 - Distribuição de volume por classe de DAP. 220

Figura 67 - Distribuição de volume por classe de DAP. 220

Figura 68 -Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de três Matas Secas, em diferentes épocas do ano, representando faixas com cerca de 26 m de comprimento por 10 m de largura cada. CA: cobertura arbórea em %. O trecho do lado esquerdo (A) representa uma Mata Seca Sempre-Verde; o trecho do meio (B) uma Mata Seca Semidecídua e (C) o trecho do lado direito uma Mata Seca Decídua, com afloramento de rocha. Fonte: Embrapa 229

Figura 69 - À esquerda a localização das parcelas e da área classificada como fragmento florestal e à direita, mapa de calor utilizado para auxiliar demarcação dos estágios sucessionais. 230

Figura 70 - A esquerda, visão geral da cobertura vegetal em área de estágio inicial e à direita, imagem em área de estágio médio. 231

Figura 71 - Estágio sucessional da vegetação nativa na ADA do empreendimento. 232

Figura 72 - Áreas prioritárias para conservação da avifauna na área de influência. Fonte: IDE-SISEMA, 2022. 234

Figura 73 - Áreas prioritárias para conservação da mastofauna. Fonte: IDE-SISEMA, 2022. 250

Figura 74 - Áreas prioritárias para conservação da herpetofauna. Fonte: IDE-SISEMA, 2022.. 262

Figura 75 - Áreas prioritárias para conservação da Ictiofauna. Fonte: IDE-SISEMA, 2022. 268

Figura 76 - Áreas prioritárias para conservação de invertebrados. Fonte: IDE-SISEMA, 2022. 271

Figura 77 - Índices de pluviosidade para a área do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro. 273

Figura 78 - Média histórica mensais para a AID do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro. 274

Figura 79 - Observação de aves na área de influência. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 275

Figura 80 - Observação de aves na área de influência. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 275

Figura 81 - Locais de busca ativa por anfíbios na área de influência do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 277

Figura 82 - Locais de busca ativa por anfíbios na área de influência do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 277

Figura 83 - Locais de busca ativa por anfíbios na área de influência do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 277

Figura 84 - Locais de busca ativa por anfíbios na área de influência do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 277

Figura 85 - Camtrap instalada e evidências indiretas observadas para a mastofauna na área de influência. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 278

Figura 86 - Camtrap instalada e evidências indiretas observadas para a mastofauna na área de influência. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 278

Figura 87 - Camtrap instalada e evidências indiretas observadas para a mastofauna na AID. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 278

Figura 88 - Camtrap instalada e evidências indiretas observadas para a mastofauna na AID. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 278

Figura 89 - Sensibilidade ambiental da avifauna. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 295

Figura 90 - Caracara plancus. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 302

Figura 91 - Chloroceryle americana. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 302

Figura 92 - Fluvicola nengeta. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 302

Figura 93 - Formicivora melanogaster. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 302

Figura 94 - Furnarius figulos. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 302

Figura 95 - Lepidocolaptes angustirostris. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 302

Figura 96 - Myiopagis viridicata. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 303

Figura 97 - Myiopagis viridicata. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 303

Figura 98 - Myiozetetes similis. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 303

Figura 99 - Nystalus maculatus. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 303

Figura 100 - Polioptila plumbea. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 303

Figura 101 - Sicalis flaveola. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 303

Figura 102 - Sporophila albogularis. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 304

Figura 103 - Synallaxis scutata. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 304

Figura 104 - Thamnophilus pelzelni. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 304
Figura 105 - Heterospizias meridionalis. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 304
Figura 106 - Sicalis flaveola. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 305
Figura 107 - Nomonyx dominicus. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 305
Figura 108 - Syrigma sibilatrix. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 305
Figura 109 - Nyctidromus albicolis. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 305
Figura 110 - Abundância das aves observadas na área do empreendimento..... 310
Figura 111 - Riqueza de aves observadas..... 310
Figura 112 - Perfis de biodiversidade para a avifauna em cada unidade amostral na área..... 313
Figura 113 - Rarefação individual de espécies de aves na área do empreendimento..... 314
Figura 114 - Curva de acumulação de espécies de aves. 315
Figura 115 - Guildas alimentares apresentadas pela mastofauna..... 322
Figura 116 - Cerdocyon thous. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 323
Figura 117 - Cerdocyon thous. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 323
Figura 118 - Thrichomys apereoides. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 323
Figura 119 - Thrichomys apereoides. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 323
Figura 120 - Pegada de mão pelada. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 323
Figura 121 - Pegada de veado-catingueiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 323
Figura 122 - Fezes de raposinha. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 324
Figura 123 - Toca de tatu-peba. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 324
Figura 124 - Abundância de espécies da mastofauna observada na área do empreendimento. 325
Figura 125 - Riqueza de espécies da mastofauna..... 326
Figura 126 - Perfil de biodiversidade para a mastofauna em cada período amostral na área do Projeto Barreiro. 328
Figura 127 - Rarefação individual de espécies da mastofauna..... 329
Figura 128 - Curva de acumulação de espécies da mastofauna..... 330
Figura 129 - Hemidactylus mabouia. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 338
Figura 130 - Gymnodactylus geckoides. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 338
Figura 131 - Hyla sp. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 338
Figura 132 - Leptodactylus troglodytes. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 338

Figura 133 - Physalaemus cuvieri. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 338
Figura 134 - Rhinella pygmaea. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 338
Figura 135 - Scinax fuscovarius. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 339
Figura 136 - Dendropsophus nanus. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 339
Figura 137 - Dermatonotus muelleri. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 339
Figura 138 - Dendropsophus nanus. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 339
Figura 139 - Leptodactylus latrans. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 339
Figura 140 - Physalaemus gracilis. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 339
Figura 141 - Rhinela granulosa. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 340
Figura 142 - Scinax fuscovarius. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 340
Figura 143 - Boa constrictor. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 340
Figura 144 - Boa constrictor. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 340
Figura 145 - Espectro de frequência para a espécie Boana albopunctata. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 341
Figura 146 - Espectro de frequência para a espécie Dendropsophus minutus. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 341
Figura 147 - Espectro de frequência para a espécie Physalaemus gracilis. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 341
Figura 148 - Espectro de frequência para a espécie Scinax fuscovarius. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 341
Figura 149 - Espectro de frequência para a espécie Scinax hayii. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 341
Figura 150 - Abundância de espécies da herpetofauna observada. 343
Figura 151 - Riqueza de espécies da herpetofauna observada. 343
Figura 152 - Perfil de biodiversidade para a herpetofauna em cada período amostral 345
Figura 153 - Rarefação individual de espécies da herpetofauna..... 346
Figura 154 - Curva de acumulação de espécies da herpetofauna 347
Figura 155 - Observação da avifauna na amostragem na área do Projeto Barreiro..... 350
Figura 156 - Amostragem para a herpetofauna. 351
Figura 157 - Amostragem para a herpetofauna. 351
Figura 158 - Observação da mastofauna na AID na Sigma Mineração. A) Camtrap B) Shermam C) Rede de neblima e D) Busca por vestígios indiretos. Fonte: Data Fauna, 2022 352

Figura 159 - Amostragem por covos iscados na área da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022). 353

Figura 160 - Pontos amostrais para a entomofauna. Fonte: IGV, 2022. 354

Figura 161 - Armadilhas para captura e coleta da entomofauna tipos (A) Pitfall e Pratos na Floresta, (B) Pitfall na Pastagem, (C) CDC na Floresta e (D) CDC na Pastagem. 355

Figura 162 - Mamíferos registrados durante o inventariamento na área da Sigma Mineração. Da esquerda para a direita: A) Gracilinanus agilis B) Callithrix geoffroyi C) e D) Lycalopex vetulus E) e F) Micronycteris minuta G) Didelphis aurita H) Kerodon rupestris. Fonte: Data fauna (2022). 363

Figura 163 - Abundância e riqueza de mamíferos durante a 1ª campanha do inventariamento (junho/2022) na Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022). 364

Figura 164 - Perfil de biodiversidade para a mastofauna observada em cada fisionomia durante a 1ª campanha do inventariamento na área da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022). 366

Figura 165 - Dendrograma de similaridade baseado em Índice de Jaccard para a mastofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022). 367

Figura 166 - Rarefação individual de espécies da mastofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na área da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022). 368

Figura 167 - Curva de acumulação de espécies da mastofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022). 369

Figura 168 - Da esquerda para a direita: A) Brotogeris chiriri B) Certhiaxis cinnamomeus C) Colubina squammata D) Columbina picui E) Coryphospingus pileatus F) Dendrocygna autumnalis G) Eupsittula cactorum H) Furnarius leucopus. 391

Figura 169 - Da esquerda para a direita: A) Hemitriccus margaritaceiventer B) Myiarchus tyrannulus C) Paroaria dominicana D) Piaya cayana E) Piculus chrysochloros F) Pitangus sulphuratus G) Serpophaga subcristata H) Sicalis flaveola. 393

Figura 170 - Da esquerda para a direita: A) Sporophila albogularis B) Tachybaptus dominicus C) Xolmis irupero D) Xolmis velatus. 393

Figura 171 - Abundância e riqueza de aves observadas durante a 1ª campanha na área da Sigma Mineração 394

Figura 172 – Perfis de biodiversidade para a avifauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022) 397

Figura 173 – ANOVA da biodiversidade de aves registradas durante a 1ª campanha do inventariamento da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022) 398

Figura 174 – Dendrograma de similaridade baseado em Índice de Jaccard para a avifauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento área da Sigma Mineração. Fonte: Data

Fauna (2022). 399

Figura 175 – Sensibilidade da avifauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022). 400

Figura 176 – Guildas alimentares das aves registradas durante a 1ª campanha do inventariamento da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022)..... 401

Figura 177 - Rarefação individual de espécies de aves observadas durante a 1ª campanha do inventariamento da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022)..... 402

Figura 178 - Curva de acumulação de espécies de aves observadas durante a 1ª campanha de inventariamento na da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022). 402

Figura 179 Abundância e riqueza da herpetofauna observada na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022)..... 408

Figura 180 Da esquerda para a direita: A) Bokermannohyla hylax B) Leptodactylus latrans C) Micrurus frontalis D) Pseudis minuta E) Rhinella icterica F) Dendropsophus nanus G) Boana crepitans H) Bothrops jararaca. Herpetofauna registrada na AID da Sigma Mineração. 409

Figura 181 Perfil de biodiversidade para a herpetofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022)..... 411

Figura 182 Dendrograma de similaridade baseado em Índice de Jaccard para a herpetofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022). 413

Figura 183 Curva individual da herpetofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022)..... 414

Figura 184 Curva de acumulação da herpetofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022)..... 414

Figura 185 Abundância e riqueza da ictiofauna observada AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022). 417

Figura 186 Ictiofauna observada na 1ª campanha na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022). 417

Figura 187 Curva de acumulação da ictiofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022)..... 418

Figura 188 Agrupamento hierárquico por índice de similaridade de Jaccard da entomofauna edáfica na área do Projeto Barreiro..... 423

Figura 189 Gráfico com curva de coleta mostrando esforço amostral da entomofauna edáfica (Pitfall) e de vetores (CDC) na área do Projeto Barreiro. 426

Figura 190 - Situação domiciliar do Município de Araçuaí. Fonte: IBGE (2010). 429

Figura 191 - Situação domiciliar. Fonte: IBGE (2010)..... 431

Figura 192 - Macrozoneamento urbano do Município de Araçuaí. Fonte: Prefeitura de Araçuaí

(2017) 433

Figura 193 - Macrozoneamento municipal. Fonte: Prefeitura de Araçuaí (2007). 434

Figura 194 - Pirâmide etária e distribuição por sexo, de acordo com os grupos de idade. Fonte: Censo IBGE (2010) 437

Figura 195 - Evolução do IDHM no Município de Araçuaí. Fonte: PNUD, Ipea e FJP 440

Figura 196 - Pirâmide etária e distribuição por sexo, segundo os grupos de idade. Fonte: Censo IBGE (2010). 442

Figura 197 - Situação do esgotamento sanitário dos domicílios particulares e permanentes no Município de Itinga. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, adaptado IBGE (2010) 443

Figura 198 - Situação do esgotamento sanitário dos domicílios particulares e permanentes no Município de Araçuaí. 444

Figura 199 - Domicílios particulares permanentes, por existência de energia elétrica - Itinga. Fonte: IBGE (2010) 444

Figura 200 - Domicílios particulares permanentes, por existência de energia elétrica - Araçuaí. Fonte: IBGE (2010) 445

Figura 201 - PIB Itinga 2010 a 2018. Fonte: IBGE, 2010. 446

Figura 202 - PIB Araçuaí. Fonte: IBGE, 2022. 447

Figura 203 - Inauguração da estação Arassuaí; autor desconhecido. Fonte: http://www.estacoesferroviarias.com.br 449

Figura 204 - A estação desativada, em 2004. Fonte: http://www.estacoesferroviarias.com.br 449

Figura 205 - Araçuaí - MG: Palacete do Sr. José Pinto Collares, hábil desenhista, fotógrafo e farmacêutico muito conceituado à época, em 1907 (Revista O Malho, edição 249, de 1907) Fonte: http://www.ibamendes.com/2020/01/fotos-antigas-de-aracuai-minas-gerais.html ... 449

Figura 206 - Vista da cidade, vendo-se entre outros locais, a Praça João Pinheiro e o Hotel Bella Vista, em 1914 (Revista Fon-Fon, edição 20 de 1914). Fonte: http://www.ibamendes.com/2020/01/fotos-antigas-de-aracuai-minas-gerais.html 449

Figura 207 - Capela de Santo Antônio, erguida em 1842. 452

Figura 208 - Avenida Liberdade, atual avenida Prof. Maria Antônia Gonçalves Reis. Fonte: PINTO, 200- p.33. 453

Figura 209 - Fiéis na porta da igreja após a limpeza do caminho do senhor da Boa Vida, na década de 1960. Fonte: PINTO, 200- p.33. 453

Figura 210 - Museu de Araçuaí. Foto: Equipe Peruaçú, 2022. 475

Figura 211 - Casa do Artesão. Foto: Equipe Peruaçú, 2022 475

Figura 212 - Centro Cultural Luz da Lua/Tetro Noêmia Santos. Foto: Equipe Peruaçú, 2022 ... 475

Figura 213 - Escultura em madeira talhada. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022 477

Figura 214 - Escultura de São Francisco em barro. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022. 477

Figura 215 - Visita à comunidade de Barreiros. Igreja em construção à esquerda. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022. 479

Figura 216 - Igreja de Barreiros. À direita, o Mastro que será erguido na próxima festa de São Francisco. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022. 479

Figura 217 - Casa de Pau-a-Pique na Ponte do Piauí. Foto: Equipe Peruaçu, 2022 480

Figura 218 - Imagem oficial da Escrava Feliciana. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022 488

Figura 219 - Escultura da Escrava Feliciana em barro, (obra de Ulisses Mendes). Fonte: Equipe Peruaçú, 2022. 488

Figura 220 - Cortejo da Festa da Escrava Feliciana (2019). Foto divulgada pelo COMPAC de Itinga. 489

Figura 221 - Mulher Quilombola dando à luz na mata. Obra de Ulisses Mendes. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022. 489

Figura 222 - Os Retirantes da Seca. Obra de Ulisses Mendes. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022. 490

Figura 223 - Imagem da Senhora Santana, Igreja de Poço Dantas. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022. 491

Figura 224 - Produção artesanal de queijo de Dona"Fia". Fonte: Equipe Peruaçú, 2022. 492

Figura 225 - Queijo de Dona "Fia" congelado. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022. 492

Figura 226 - Dona Geralda mostrando suas peças de cerâmica. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022. 493

Figura 227 - Casa de Farinha do Taquaral. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022. 493

Figura 228 - Roça comunitária no Taquaral. Ao fundo, Rio Jequitinhonha. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022. 493

Figura 229 - Fluxo escolar por faixa etária do Município de Itinga no ano de 2010. Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010. 494

Figura 230 - Escolaridade da população adulta. Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010. 495

Figura 231 - Taxa de analfabetismo por grupo etário – Alto Jequitinhonha e Médio/Baixo Jequitinhonha – 2010 (%). Fonte: IBGE. Censo Demográfico 2010, Fundação João Pinheiro, adaptado 2022. 495

Figura 232 - Fluxo escolar por faixa etária no Município de Araçuaí em 2000 e 2010. Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010. 498

Figura 233 - UBS Água Branca. Fonte: Prefeitura de Itinga (Adm. 2017 - 2020) 504

Figura 234 - UBS Vida Nova. Fonte: Prefeitura de Itinga (Adm. 2017 - 2020) 504

Figura 235 - UBS Vida e Paz. Fonte: Prefeitura de Itinga (Adm. 2017 - 2020)..... 504

Figura 236 - Unidades de Básicas de Saúde - São Pedro. Fonte Prefeitura de Itinga (Adm. 2017-2020) 504

Figura 237 - UBS Novo Horizonte. Fonte: Prefeitura de Itinga (Adm. 2017 - 2020)..... 504

Figura 238 - Números absolutos de crimes de diferentes naturezas registrados em Itinga - 2016 a 2020. Fonte: SESP, adaptado IGV, 2022. 511

Figura 239 - Números absolutos de crimes de diferentes naturezas registrados em Araçuaí. Fonte: SESP, adaptado IGV, 2022. 515

Figura 240 - Domicílios particular permanentes, por situação no Município de Itinga. Fonte: IBGE (2010) 516

Figura 241 - Condição de ocupação dos domicílios particulares e permanentes no município de Itinga. Fonte: IBGE (2010) 516

Figura 242 - Domicílios particulares permanentes, por situação, no Município de Araçuaí. ... 517

Figura 243 - Condição de ocupação dos domicílios particulares e permanentes no Município de Araçuaí. 517

Figura 244 - Tipos de abastecimento de água no Município de Itinga. Fonte: IBGE, 2010..... 518

Figura 245 - Tipos de abastecimento de água no Município de Araçuaí. Fonte: IBGE, 2010.... 519

Figura 246 - Destinação dos resíduos sólidos domésticos no Município de Itinga. 519

Figura 247 - Destinação dos resíduos sólidos domésticos no Município de Araçuaí..... 520

Figura 248 - Distribuição de Renda por população. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, PNUD, Ipea e FJP, 2010. 521

Figura 249: Evolução da desigualdade social no Município de Itinga nos anos de 1991, 2000 e 2010. Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010..... 523

Figura 250: Evolução da renda per capita no Município de Itinga nos anos de 1991, 2000 e 2010. Fonte: IBGE Cidades, 2010. 523

Figura 251 - Evolução do PIB do Município de Itinga, referente aos anos de 2000, 2010 e 2018. Fonte: IBGE Cidades, 2010. 524

Figura 252: Evolução do Índice de Gini. Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010..... 524

Figura 253 - Entrada da propriedade. 528

Figura 254 - Área de pasto. 528

Figura 255 - Sede da propriedade..... 528

Figura 256 - Sede da propriedade..... 528

Figura 257 - Residências entrevistadas na AID do meio socioeconômico. 532

Figura 258 - Bica d'água localizada na praça da academia pública. 533

Figura 259 - Vista parcial da Academia Pública localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 534

Figura 260 - Vista parcial da Unidade Básica de Saúde localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 534

Figura 261 - Estabelecimento comercial (bar) localizado na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 534

Figura 262 - Tipo de habitação dos moradores entrevistados. 535

Figura 263 - Principais fontes de renda dos entrevistados. 536

Figura 264 - Nível de escolaridade dos entrevistados. 536

Figura 265 - Levantamento sobre o conhecimento dos entrevistados acerca do projeto. 538

Figura 266 - Vista parcial da fachada da igreja em construção na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 540

Figura 267 - Vista parcial do interior da igreja em construção na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021) 540

Figura 268 - Residência localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 541

Figura 269 - Residência entrevistada. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 541

Figura 270 - Residência localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 541

Figura 271 - Vista parcial das residências localizadas na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 541

Figura 272 - Vista parcial das residências localizadas na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 541

Figura 273 - Residência entrevistada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 541

Figura 274 - Residência localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 542

Figura 275 - Residência localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 542

Figura 276 - Residência entrevistada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 542

Figura 277 - Residência entrevistada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)..... 542

Figura 278 - Residência localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Sigma Mineração (2022). 543

Figura 279 - Residência localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Sigma Mineração (2022). 543

Figura 280 - Residência localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Sigma Mineração (2022). 543

Figura 281 - Residência localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Sigma Mineração (2022). 543

Figura 282 - Residência localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Sigma Mineração (2022). 544

Figura 283 – Casa Fechada localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Sigma Mineração (2022). 544

Figura 284 – Casa Fechada localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Sigma Mineração (2022). 544

Figura 285 – Passivo ambiental deixado pela atividade garimpeira na ADA do Projeto Barreiro. 548

Figura 286 - Passivo ambiental deixado pela prática da atividade garimpeira na ADA do Projeto Barreiro. 548

Figura 287 - Resíduos deixados pela prática da atividade garimpeira na ADA do Projeto Barreiro. 548

Figura 288 - Pastagem com gramíneas na ADA do Projeto Barreiro. 548

Figura 289 – Estrada existente na área do Projeto Barreiro. 548

Figura 290 - Estrada existente na área do Projeto Barreiro. 548

Figura 291 - Quadro resumo. Instituto Gestão Verde, 2022. 552

Figura 292 - Classificação de significância. Fonte: IGV, 2022. 554

Figura 293 - Natureza da medida mitigadora. Instituto Gestão Verde, 2022. 555

Figura 294 - Fluxograma para avaliação dos impactos e suas medidas de controle/compensatórias e programas ambientais. Fonte: ICMBIO (adaptado), 2022. 556

Figura 295 - Esquema representativo de impactos cumulativos. Fonte: IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2022. 583

Figura 296 - Esquema representativo de impactos sinérgicos. Fonte: IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2022 584

Figura 297: Perspectiva da avaliação de impactos cumulativos. Fonte: Dibo, 2018, 2022. 584

Figura 298: Fluxograma da Avaliação Ambiental Integrada. Fonte: adaptado de IBEAS, IGV 2022. 586

Figura 299 - Área Diretamente Afetada do Pegmatito Barreiro. 592

Figura 300 – Área de Influência Direta - meio físico, biótico e socioeconômico 593
Figura 301 - Área de Influência Indireta do Projeto Pegmatito Barreiro. 594

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valoração de critérios adotados para análise de alternativas locacionais 39
Tabela 2 - Classificação das Reservas Minerais. 48
Tabela 3 – Parâmetros estabelecidos para a perfuração e desmonte 49
Tabela 4 - Parâmetros geométricos e econômicos para otimização de cavas. 55
Tabela 5 – Parâmetros geométricos e geotécnicos para cavas operacionalizadas finais 56
Tabela 6 – Resultado da cava otimizada 57
Tabela 7 – Resultado da cava operacionalizada com rampa de 25m 57
Tabela 8 - Características dos equipamentos da mina 60
Tabela 9 - Demanda anual de equipamentos 61
Tabela 10 - Processo de separação por peneiramento a seco 65
Tabela 11 - Separação de Materiais Finos 65
Tabela 12 – Processo de desaguamento de produto leve 66
Tabela 13 - Dados das propriedades localizadas na área do Projeto Barreiro 68
Tabela 14 – Premissas para a elaboração do projeto 71
Tabela 15 - Legislação federal aplicável ao estudo. 77
Tabela 16 - Legislação ambiental estadual aplicável ao estudo 93
Tabela 17 - Legislação ambiental municipal aplicável ao estudo 103
Tabela 18 - Dados climáticos na estação Araçuaí 118
Tabela 19 - Tipos climáticos segundo Thornthwaite (1948) e Icrisat (1980), baseados no índice de umidade (Iu). 119
Tabela 20 - Indicador Climático regional, representado pelo Índice de Umidade de Thornthwaite (1948). 119
Tabela 21 - Série Histórica Pluviométrica de 1987 a 2019 124
Tabela 22 - Temperatura média mensal (2012 a 2019). 129
Tabela 23 - Umidade relativa 130

Tabela 24 - Série histórica de umidade relativa do ar. 130
Tabela 25 - Normais climáticas - Evaporação total estação de Araçuaí, 1991 - 2020. 132
Tabela 26 - Nebulosidade Mensal e Anual (décimos) - 1991-2020 135
Tabela 27 - Velocidades médias para ventos. 137
Tabela 28 – Frota de veículos utilizados no Projeto Barreiro. 141
Tabela 29 - Constantes para equação de emissão de vias não pavimentada 142
Tabela 30 - Área total dos parâmetros 144
Tabela 31 - Resumo das taxas de emissão inseridas no AERMOD 145
Tabela 32 - Pontos definidos para avaliar a qualidade do ar 146
Tabela 33 - Principais fontes emissoras de ruídos. 149
Tabela 34 – Equipamentos utilizados para realização do ensaio de ruído 149
Tabela 35 - Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período 152
Tabela 36 – Resultados dos ensaios de ruídos realizados no empreendimento 153
Tabela 37 - Distâncias mínimas entre a cava Barreiro e principais estruturas do projeto – PPV/Vpi = 50 mm/s 157
Tabela 38 - Menor distância para as estruturas que suportam PPV/Vpi = 6 mm/s e 15 mm/s no Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Barreiro - e respectivas cargas máximas por espera. 159
Tabela 39 - Municípios que abrangem a bacia JQ3 185
Tabela 40 - Principais afluentes do baixo e médio Jequitinhonha. 185
Tabela 41 - Cursos de água da bacia JQ3. 188
Tabela 42 - Intensidade amostral 200
Tabela 43 - Lista das espécies não arbóreas encontradas na área de estudo 201
Tabela 44 – Classificação das espécies encontradas na área de estudo, quanto a categoria de ameaça de extinção (Portaria MMA Nº561/21) e endemismo (REFLORA, 2022). 204
Tabela 45 – Lista das espécies classificadas como ervas/herbáceas, de acordo com dados da REFLORA (2022). 207
Tabela 46 - Lista das espécies classificadas como indivíduos pertencentes a espécies arbustivas, subarbustivas e/ou arbóreas, de acordo com dados do REFLORA (2022). 207
Tabela 47 - Localização das parcelas em campo. 208
Tabela 48 - Composição florística dos espécimes cadastrados nas parcelas 210
Tabela 49 - Dados estatísticos para a amostragem das espécies arbóreas. 213

Tabela 50 - Tabela de Estrutura Horizontal da floresta contendo dados de abundância, dominância, frequência, índice de valor de cobertura e índice de valor de importância.: n = número de indivíduos, U = quantidade de parcelas amostrais em que a espécie foi observada, AB = área basal, DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa, IVC = índice de valor de cobertura e IVI = índice de valor de importância 214

Tabela 51 Número de indivíduos, volumetria, média de altura e média de DAP por espécie. 218

Tabela 52 - Compensação por espécies protegidas. 223

Tabela 53 - Indicadores altura média e DAP nos diferentes estágios de regeneração dos fragmentos de FED ocorrente na ADA 225

Tabela 54 - Resumo dos indicadores, de estágio sucessional, de acordo com os dados observados em campo, de acordo com a Resolução CONAMA 392/2007 226

Tabela 55 - Espécies indicadoras observadas na área de intervenção. 228

Tabela 56 - Aves catalogadas no Brasil. 235

Tabela 57 – Espécies da mastofauna catalogadas para a área em questão. 251

Tabela 58 - Herpetofauna catalogada no estado de Minas Gerais 263

Tabela 59 - Espécies ocorrentes na bacia do Rio Jequitinhonha 269

Tabela 60 - Espécies registradas na área em questão. 284

Tabela 61 - Abundância das aves registradas na AID do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, Itinga/MG 296

Tabela 62 - Índices de diversidade e equitabilidade para avifauna na AID do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, Itinga/MG 311

Tabela 63 - ANOVA da biodiversidade de aves registradas durante o inventariamento na AID do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, Itinga/MG. 313

Tabela 64 - Mastofauna encontrada na área do Projeto Barreiro 318

Tabela 65 - Abundância de indivíduos da mastofauna na AID do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, Itinga/MG. 320

Tabela 66 - Índices de diversidade para a mastofauna na Área de Influência Direta (AID) do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, Itinga/MG. 327

Tabela 67 - ANOVA da biodiversidade de mamíferos registrados durante o inventariamento na AID do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, Itinga/MG. 328

Tabela 68 - Herpetofauna registrada na região de estudo. 333

Tabela 69 - Abundância de indivíduos da herpetofauna na AID do Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Barreiro, Itinga/MG 336

Tabela 70 - Índices de diversidade para a herpetofauna na Área de Influência Direta (AID) do

Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Barreiro, Itinga/MG 344

Tabela 71 - ANOVA da biodiversidade de herpetofauna registrados durante o inventariamento na AID do Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Barreiro, Itinga/MG. 345

Tabela 72 - Coordenadas geográficas dos pontos das trilhas e câmeras para amostragem da fauna terrestre no levantamento complementar da fauna. 348

Tabela 73 - Pontos de amostragem da ictiofauna 353

Tabela 74 Mastofauna observada na 1ª campanha nas áreas de influência do Projeto Barreiro 361

Tabela 75 - Abundância de cada espécie nas diferentes fisionomias de amostragem..... 361

Tabela 76 Índices de diversidade para a mastofauna registrada durante a 1ª campanha do inventariamento na Sigma Mineração. 365

Tabela 77 ANOVA da biodiversidade da mastofauna registrada durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022)..... 366

Tabela 78 : Relação das aves registradas na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022). 373

Tabela 79 Avifauna registrada nas áreas de amostragem da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022). 387

Tabela 80 Índices de diversidade e equitabilidade para avifauna observada durante a 1ª campanha, na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022). 396

Tabela 81 ANOVA da biodiversidade de aves registradas durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022)..... 397

Tabela 82 Herpetofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022). 406

Tabela 83 Abundância e riqueza da herpetofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022)..... 407

Tabela 84 Índices de diversidade para a herpetofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022)..... 410

Tabela 85 ANOVA da biodiversidade da herpetofauna registrada durante a 1ª campanha do inventariamento na Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022)..... 412

Tabela 86 Ictiofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022). 416

Tabela 87 Abundância e riqueza da ictiofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022)..... 416

Tabela 88 - Abundância por taxa da entomofauna edáfica coletado na área do Projeto Barreiro 419

Tabela 89 Índices de diversidade da entomofauna edáfica na área do Projeto Barreiro 421
Tabela 90 Abundância por taxa da entomofauna edáfica coletado na área do Projeto Barreiro 424
Tabela 91 Índices de diversidade da entomofauna polinizadora na área do Projeto Barreiro. 425
Tabela 92 - Uso agropecuário do solo, por quantidade de estabelecimento e tamanho da área ocupada por cada atividade. 430
Tabela 93 - Evolução do uso agropecuário do solo. 431
Tabela 94 - Caracterização do território de Itinga. 434
Tabela 95 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Itinga. 435
Tabela 96 - População total, por gênero, rural/urbana e taxa de urbanização - Itinga. 436
Tabela 97 - Estrutura etária da população de Itinga. 437
Tabela 98 - Longevidade, mortalidade e fecundidade - Itinga. 438
Tabela 99 - Caracterização do território - Araçuaí. 438
Tabela 100 - População total, por gênero, rural/urbana e taxa de urbanização - Araçuaí. 439
Tabela 101 - População total, por gênero, rural/urbana e taxa de urbanização - Araçuaí. 440
Tabela 102 - Estrutura etária da população. 441
Tabela 103 - Longevidade, mortalidade e fecundidade - Araçuaí. 442
Tabela 104: Relação dos Patrimônios Culturais Materiais Tombados em Araçuaí 457
Tabela 105 - Relação de Patrimônios Culturais Inventariados em Araçuaí. 458
Tabela 106 - Relação dos Patrimônios Culturais Imateriais Registrados em Araçuaí. 476
Tabela 107 - Relação dos Patrimônios Culturais Materiais Tombados em Itinga. 480
Tabela 108 - Relação dos Patrimônios Culturais Materiais Inventariados em Itinga 481
Tabela 109 - Relação dos Patrimônios Culturais Imateriais registrados em Itinga. 487
Tabela 110 - Levantamento das unidades de ensino de municipais de Itinga. 496
Tabela 111 - Levantamento de unidade escolares estaduais e privadas de Itinga. 497
Tabela 112 - Levantamento de unidades escolares municipais, estaduais e privadas de Araçuaí. 499
Tabela 113 - Situação dos recursos humanos segundo categorias do Município de Itinga. 505
Tabela 114 - Números absolutos de crimes violentos, taxas de crimes violentos por cem mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020, em Itinga. 506
Tabela 115 - Números absolutos de crimes violentos por tipo - 2016 a 2020, em Itinga. 507
Tabela 116 - Números absolutos de crimes e infrações de outras naturezas, taxa por 100 mil

habitantes e variação anual em Itinga. 508

Tabela 117 - Números absolutos de alvos de furtos, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020 em Itinga..... 508

Tabela 118 - Números absolutos de alvos de roubo, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020 em Itinga..... 509

Tabela 119 - Números absolutos de veículos roubados, taxas por cem mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020 em Itinga. 509

Tabela 120 - Números absolutos de vítimas de homicídio consumado, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020 em Itinga. 510

Tabela 121 - Número absolutos de crimes violentos, taxas de crimes violentos por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020 de Araçuaí 512

Tabela 122 - Números absolutos de crimes e infrações de outras naturezas, taxa por cem mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020 de Araçuaí. 512

Tabela 123 - Números absolutos de furto, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020 de Araçuaí. 513

Tabela 124 - Números absolutos de alvos de roubo, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020 de Araçuaí..... 513

Tabela 125 - Números absolutos de veículos roubados, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020 de Araçuaí. 514

Tabela 126 - Números absolutos de vítimas de homicídio consumado, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020 de Araçuaí. 514

Tabela 127 - Renda, Pobreza e Desigualdade de Itinga 521

Tabela 128 - Ocupação da população com mais de 18 anos..... 522

Tabela 129: Renda, pobreza e desigualdade em Araçuaí 525

Tabela 130 - Ocupação da população com mais de 18 anos - Araçuaí. 526

Tabela 131 - Levantamento das residências entrevistadas..... 529

Tabela 132 - Variáveis ambientais de cada meio envolvido na elaboração do EIA. 558

Tabela 133 - Matriz de aspectos e impactos ambientais identificados para o Projeto Barreiro. 578

Tabela 134 - Levantamento dos Impactos Ambientais Cumulativos e sinérgicos..... 587

2. INTRODUÇÃO

Desde a primeira revolução industrial, no Século XVIII, busca-se por novas tecnologias que resultou no aprimoramento de técnicas, modelos e teorias que tornaram o seu desenvolvimento mais constante a cada dia. Em Minas Gerais, a atividade extrativa mineral sempre desempenhou um papel de importância na história econômica do Estado, o que possibilitou uma diversidade de ocorrências de minerais em quantidades substanciais, tornando-se um dos principais produtores do país.

Especificamente sobre o mineral Lítio, as reservas são de extremo valor agregado, uma vez que o material é usado na fabricação de baterias a base de lítio. Com isso, o minério é de extrema relevância, e suas principais reservas do Brasil estão localizadas no Vale do Jequitinhonha, em Minas Gerais, especificamente nos municípios de Araçuaí e Itinga.

Atuando na exploração e desenvolvimento de projetos no setor mineral de lítio e seus subprodutos, a Sigma tem como sede das suas atividades a Mesorregião do Jequitinhonha em Minas Gerais, onde é detentora de 28 (vinte e oito) processos minerários, divididos nos projetos Grota do Cirilo, Jenipapo, Santa Clara e São José, compreendendo uma área total de 18.887 ha. 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.

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

Nesse contexto, o presente EIA discorre sobre as características operacionais do empreendimento, bem como sobre os potenciais aspectos e impactos ambientais e as medidas de controle que serão adotadas, garantindo-se o uso racional dos recursos naturais ali ocorrentes. Assim, será possível otimizar os impactos socioeconômicos positivos advindos do projeto, bem como controlar os potenciais impactos ambientais negativos, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da região.

De acordo com a Deliberação Normativa nº 217/2017 do COPAM, a qual 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, descreve como de classe 4, Fator locacional resultante igual a 2. Os fatores locacionais que incidem na área do projeto são “Supressão de vegetação nativa, exceto árvores isoladas” e “Localização prevista em área de alto ou muito alto grau de potencialidade de ocorrência de cavidades, conforme dados oficiais do CECAV-ICMBio”. As atividades previstas para o projeto são: Lavra a céu aberto - Minerais metálicos, exceto minério de ferro A-02-01-1, e Pilhas de rejeito/estéril de rochas ornamentais e de revestimento, pegmatitos, gemas e minerais não metálicos A-05-04-6”.

O projeto em questão está inserido em um contexto minerário em fase de implantação, e se relaciona aos projetos Pegmatito Xuxa (Cava Norte e Cava Sul) licenciados anteriormente, com certificados de licença nº 281 e nº 4497, em que foram autorizadas as instalações de cavas a céu aberto, pilhas de disposição de estéril e rejeito e Unidades de Tratamento de Minerais.

2.1 O Empreendimento – Projeto Barreiro

O Projeto Pegmatito Barreiro, que objetiva a produção do lítio pela Sigma Mineração S/A, possui uma 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.

Visando atender uma demanda mundial por baterias, a Sigma Mineração S/A, pretende se posicionar como uma grande produtora de concentrado de lítio no Brasil e no mundo. O uso de

ferramentas tecnológicas, agregadas à exploração consciente de matérias primas e ao emprego de modelos produtivos eficientes, tem se tornando foco no mercado brasileiro e internacional nos últimos anos, principalmente, no tocante ao desenvolvimento econômico e ambientalmente sustentável.

O projeto prevê a produção de 1,8 Mtpa de ROM na cava Barreiro, dos quais 1,5 Mtpa serão beneficiados em uma UTM já licenciada no âmbito do processo de cava norte (certificado nº 281). Importante ressaltar que o beneficiamento na UTM ficará limitado a citada capacidade já licenciada, e o excedente ser comercializado em sua forma bruta.

A Sigma Mineração S.A, possui certificado de Licença Ambiental Concomitante LAC2 (LP + LI) nº 281, concedida em 08 de outubro de 2019, com condicionantes, e validade de 06 anos. Esta licença se refere ao Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Xuxa - Cava Norte, onde foram licenciadas as seguintes estruturas:

- A cava da mina (lavra a céu aberto);
- Pilhas de rejeito;
- Unidade de tratamento de minérios a seco;
- Unidade de tratamento de minérios a úmido;
- Pontos de abastecimento.

Em agosto de 2020, foi protocolado na SUPPRI o projeto de expansão da Cava Norte, sendo sua expansão denominada Cava Sul (certificado de licença nº 4497), com validade de 6 (seis) anos, sendo licenciadas as estruturas abaixo:

- Nova cava (lavra a céu aberto);
- Expansão de uma das pilhas já licenciadas;
- 5 novas pilhas.

É importante ressaltar que o Pegmatito Xuxa (Cava Norte e Cava Sul), está associado ao Projeto Barreiro, uma vez que, o tratamento do minério ocorrerá na planta de beneficiamento prevista na Licença Ambiental 281/2019, referente à Cava Norte. Portanto, para o Projeto Barreiro a

expectativa é licenciar uma cava para extração e duas pilhas de estéril, cujo detalhamento se dará nos itens a seguir.

2.2 Justificativa do Projeto Barreiro

De acordo com Silva (2013), o Vale do Jequitinhonha é amplamente conhecido devido aos seus baixos indicadores sociais e por possuir características do semiárido, porém é uma região rica em cultura e detém um forte capital social. Trata-se de uma região onde observa-se uma disparidade, onde a pobreza, ocasionada pela seca e pela escassez de empregos, contrasta com a potencialidade do subsolo e a prosperidade em recursos naturais.

A exploração de lítio pode mudar a situação econômica, transformando o cenário atual da região.

O lítio é um metal extremamente leve e com importantes propriedades físicas e eletroquímicas, devido a seu elevado calor específico, e pode ser usado em aplicações que envolvem transferência de calor, sendo que o seu alto potencial eletroquímico e alta densidade energética, fazem com que seja altamente utilizado em baterias. Segundo Fiori (2012), 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.

Em consequência disso e da sua alta reatividade, o mineral não é encontrado em sua forma elementar na natureza e sua ocorrência é principalmente em Salmouras de Lítio e Pegmatitos. No Brasil é encontrado em depósitos de pegmatito, sendo os principais depósitos localizados nos municípios de Itinga e Araçuaí, no Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais.

Estima-se que em 2040 estejam em circulação cerca de 500 milhões de veículos elétricos no planeta, o que representa uma média de 3,6 bilhões de baterias de lítio instaladas. Com o constante aumento da demanda por minerais de lítio para uso em sistemas tecnológicos, principalmente em baterias de lítio, haverá grandes investimentos em pesquisas e infraestrutura na região, podendo aumentar conforme o crescimento do mercado nacional e internacional.

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.

Considerando os parâmetros definidos pelas leis e normas 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, bem como ao controle dos potenciais impactos ambientais, garantindo uma atividade sustentável e segura.

É importante ressaltar que as reservas minerais que se pretende explorar estão situadas em local de fácil acesso, servido por estradas e caminhos existentes, viabilizando o escoamento da produção e diminuindo os impactos ambientais ocasionados pela abertura de tais vias.

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

3. INFORMAÇÕES GERAIS

Neste capítulo, serão apresentados os dados do empreendedor e da empresa responsável pela elaboração dos estudos de impactos ambientais - EIA e do relatório de impactos ambientais – RIMA.

3.1 Empreendedor – Sigma Mineração S/A (SMSA)

O Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Barreiro, foi projetado pela empresa Sigma Mineração S/A, empresa detentora dos direitos minerários pela ANM - nº 931.021/1983, que é composto por um grupamento de processos, conforme elencados a seguir:

- 5804/1953;
- 804.541/1971;

- 810.345/1968;
- 824.695/1971;
- 831.116/2016;
- 832.075/2001;
- 9135/1967.

A Sigma Mineração S/A é a subsidiária brasileira da Sigma Lithium Resources, companhia canadense com sede em Vancouver, que possui ações listadas na Bolsa de Toronto (TSX-V), controlada por um fundo de participações da empresa brasileira A10 Investimentos, que pretende se posicionar como uma grande produtora de concentrado de lítio no Brasil e no mundo, competitiva e de qualidade, que busca 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.

DADOS DO EMPREENDEDOR	
Razão Social	Sigma Mineração S.A
CNPJ	16.482.121/0001-57
Endereço	Av. Nove de Julho, nº 4.939, conjunto 51 - Jardim Paulista
Município	São Paulo / SP
CEP	01.407-200
Telefone	(11) 2985-0089
DADOS DO EMPREENDIMENTO	
Nome	Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro
CNPJ	16.482.121/0002-38
Endereço	Zona Rural, Itinga - MG
Área total de intervenção ambiental (ha)	561 ha
Coordenadas geográficas	16°44'42.08"S, 41°53'47.55"O

3.2 Empresa responsável pelo estudo

O Instituto Gestão Verde (IGV) é uma empresa brasileira criada em 2021, situada em Belo Horizonte, que dispõe de uma equipe multidisciplinar de engenheiros, geólogos, biólogos e técnicos socioambientais. Visando o gerenciamento e a elaboração de estudos ambientais,

executando-os em praticamente todo o estado de Minas Gerais, com o intuito de assegurar e salvaguardar um meio ambiente adequado.

DADOS DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL	
Nome	Instituto Gestão Verde
CNPJ	43.313.391/0001-07
Endereço	Rua Esmeralda, 217 Apto 301 - Prado
Município	Belo Horizonte MG
Diretor técnico	Flavia Peres
Telefone	(31) 98788-2984
E-mail	flavia@institutogestaoverde.com.br

4. LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO EMPREENDIMENTO

O projeto denominado Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro está situado na região nordeste do estado de Minas Gerais, no município de Itinga, Minas Gerais, a cerca de 25 km a leste da cidade de Araçuaí, a 600 km da capital estadual Belo Horizonte, 370 km do município de Montes Claros e 260 km do município baiano de Vitoria da Conquista.

O acesso à área do projeto, apresentado na **Figura 1**, a partir de Belo Horizonte, é realizado pela BR-040 no sentido Brasília até o acesso à BR-135, seguindo em direção ao município de Curvelo. Posteriormente, acessa-se a BR-259 e BR-367 até Diamantina. A partir deste ponto, mantem-se o acesso pela rodovia BR-367 até Araçuaí. Partindo de Araçuaí, percorre-se 25 km pela BR-367 sentido Itinga até acesso à via rural, a direita, em linha reta por aproximadamente 8,5 km até a entrada da área do projeto.

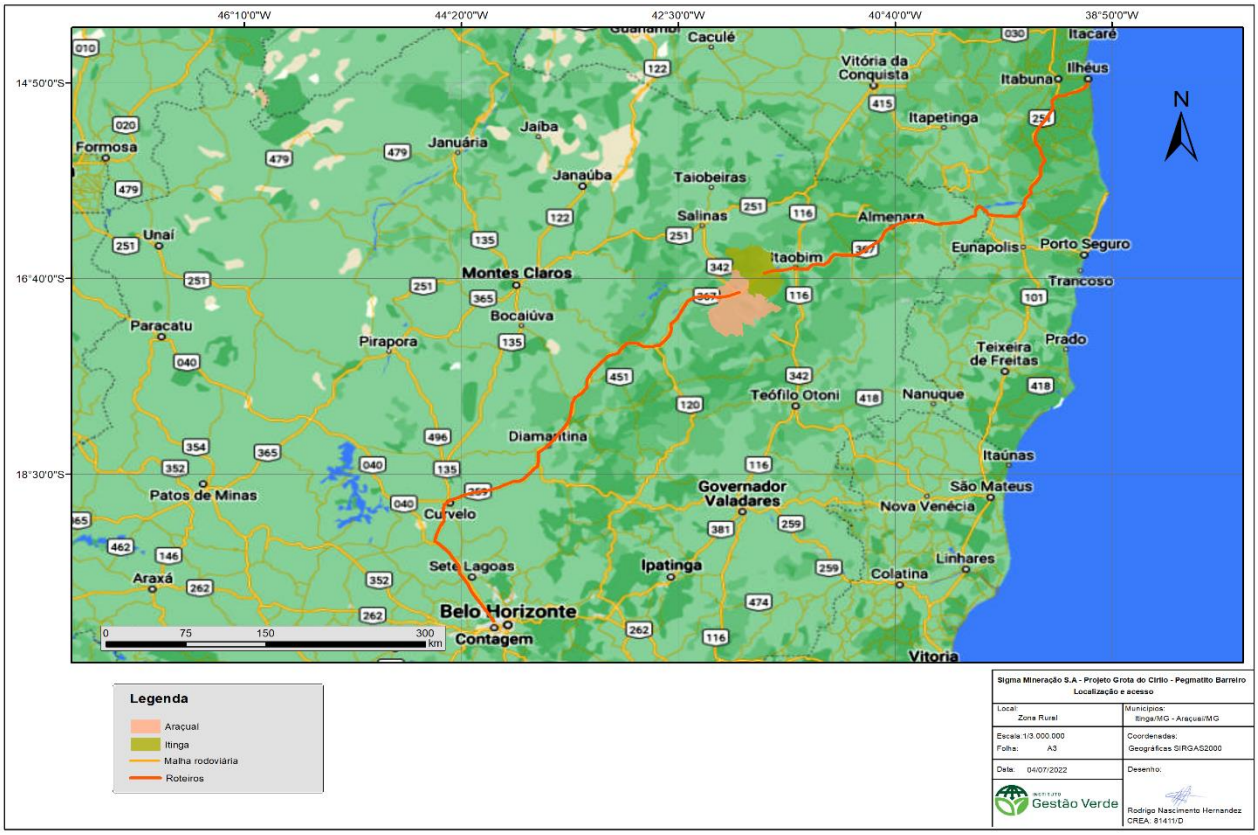


Figura 1 - Acesso ao Projeto Barreiro. Fonte: IGV, 2022.

Outras formas de se chegar ao local são por Diamantina/MG e Ilhéus/BA passando também pela BR 367, totalizando uma distância de 366 km e 500km, respectivamente.

Do ponto de vista fisiográfico, a região do Vale do Jequitinhonha é dividida em três microrregiões: Baixo, Médio e Alto Jequitinhonha. O Médio Jequitinhonha abrange as regiões de Araçuaí a Pedra Azul. A cava do Projeto Barreiro está localizada sobre duas topografias e possui variações de pequenas altitudes, assim como Itinga.

A **Figura 2** ilustra a localização do médio Jequitinhonha, assim como os municípios de Itinga e Araçuaí, onde está inserido o empreendimento alvo deste estudo.

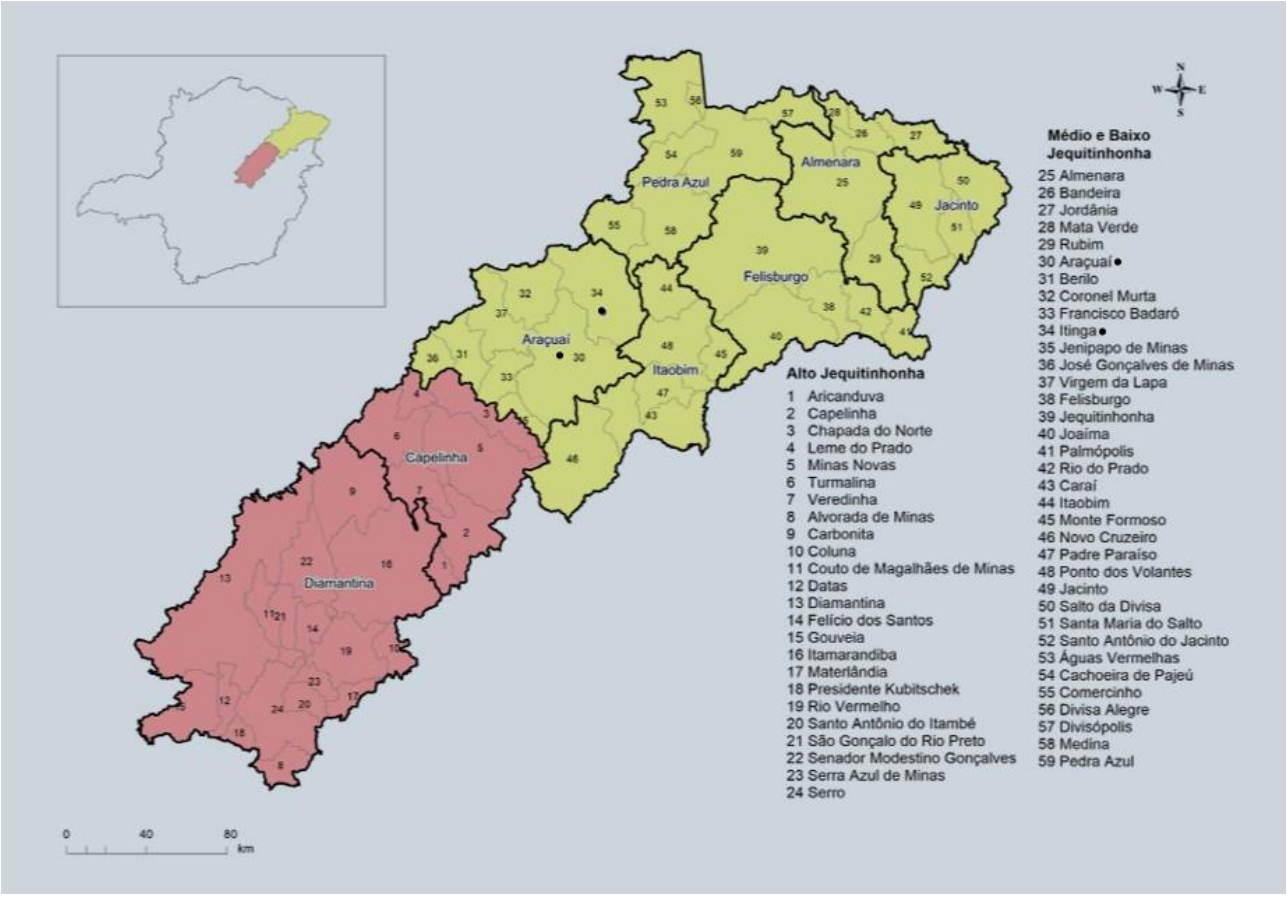


Figura 2 - Mapa fisiológico do Alto, Médio e Baixo Vale Jequitinhonha.
Fonte: Plano de Desenvolvimento para o Vale do Jequitinhonha (PDVJ), 2022.

5. MÉTODOS UTILIZADOS PARA A ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS

O Estudo de Impactos Ambientais – EIA, é um documento que tem a finalidade de analisar os impactos ambientais provenientes da inserção de um empreendimento de grande magnitude sobre os meios físico, biótico e socioeconômico na área de influência, propondo medidas de controle ambiental para os aspectos ambientais e medidas mitigadoras para os impactos ambientais causados pela implantação e operação do projeto, visando assim a viabilidade do empreendimento proposto.

As etapas de elaboração do EIA, **Figura 3**, visam atender o Termo de Referência Geral – TR da SEMAD/MG apresentando as bases metodológicas para cada etapa do estudo contidos nos capítulos desde relatório.

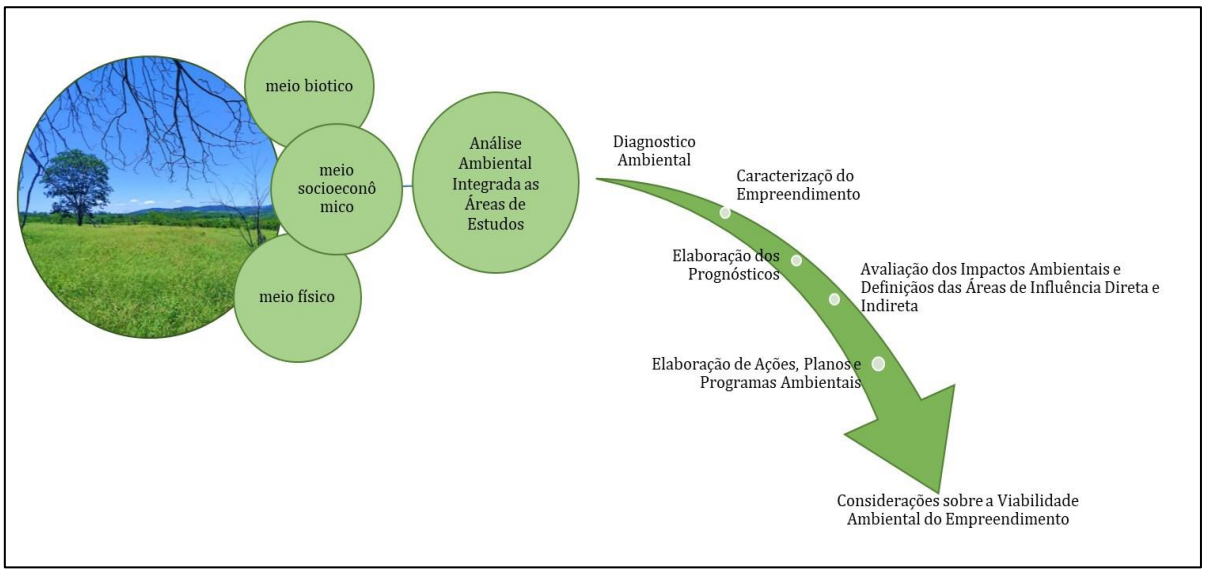


Figura 3 -Fluxograma das etapas do EIA. Fonte: IGV, 2022.

Assim, cada capítulo visa apresentar os estudos realizados nas áreas de influência do Projeto Barreiro. O tópico "**Alternativas Locacionais e Tecnológicas"** apresenta estudos de estruturas que não possuem rigidez locacional, ou seja, que não são condicionadas pelo posicionamento

da jazida mineral, e os critérios técnicos e ambientais avaliados para a definição do Plano Diretor do Projeto.

O tópico "**Caracterização do Empreendimento"**, apresenta os aspectos de engenharia do Projeto Barreiro, descrevendo as principais estruturas e os processos do projeto, para subsidiar a adequada avaliação de impactos ambientais do EIA.

O item "**Legislação Aplicável ao empreendimento"**, apresenta a legislação ambiental relativa as atividades de mineração, servindo como referência legal para o Projeto Barreiro, elencando as principais leis, Resoluções, Instruções Normativas, Portarias, Pareceres e Decretos editados nas esferas Federal, Estadual e Municipais competentes, especialmente aqueles relacionados à atividade de mineração e o seu licenciamento ambiental. Já para a "**Compatibilidade do Empreendimento"**, abrange os principais planos e programas governamentais que se relacionam com a área de instalação e operação do Projeto Barreiro, caracterizando assim, com os temas relacionados aos meios físico, biótico e socioeconômico na área.

Buscou-se para a "**Definição das Áreas de Estudo"** balizar os levantamentos de dados primários e secundários que poderão ocorrer sobre os sistemas naturais em decorrência da implantação e operação do empreendimento em estudo.

Para o item "**Diagnóstico Ambiental"**, foram elaborados os diagnósticos regionais dos meios físico, biótico e socioeconômico nas áreas de inserção do Projeto Barreiro, a partir do levantamento de informações que pudessem nortear uma primeira aproximação com as variáveis consideradas fundamentais para a identificação das características ambientais. O levantamento das informações em campo teve como objetivo consolidar e validar o conhecimento obtido por meio dos dados secundários levantados em bibliografia sobre a área de estudo. Esse levantamento de campo foi realizado para os diferentes temas que compõem os meios físico, biótico e socioeconômico, apresentando a organização da dimensão ambiental de cada tema estudado. Assim, os temas abordados encontram-se discutidos sequencialmente, podendo ser visualizados nas figuras e desenhos apresentados ao longo do referido capítulo, o que possibilita uma visão sistêmica dos diagnósticos dos diversos meios.

Para item **“Passivos Ambientais”** foram apresentados em uma análise integrada as relações de dependência ou de sinergia entre os meios físico, biótico e socioeconômico, de forma a se compreender a estrutura e a dinâmica ambiental a serem definidos e apresentar as iniciativas e compromissos adotados.

A **Avaliação de Impactos Ambientais**, visa identificar e classificar os potenciais impactos gerados a partir da implantação do empreendimento, além de propondo medidas capazes de controlar e mitigar os impactos negativos, e potencializar os impactos positivos decorrente de sua implantação e operação.

A definição das **Áreas de Influência** apresenta a delimitação daquelas áreas que serão direta ou indiretamente afetadas pelos impactos positivos e negativos, advindas da implantação e operação do empreendimento. A definição se baseia considerando os meios físico, biótico e socioeconômico, reflexos do diagnóstico ambiental e da avaliação de impactos.

Por fim, o tópico **“Prognóstico Ambiental”**, apresenta os quadros prospectivos tendenciais considerando um horizonte temporal sem a implantação do empreendimento e outro considerando a sua implantação.

6. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS DO PROJETO BARREIRO

O art. 5º da Resolução CONAMA n° 01/86, diz que os empreendimentos que possuem significativo potencial de impactos ambientais, de natureza adversa, principalmente os empreendimentos minerários, devem considerar no processo de licenciamento ambiental, fase de Licenciamento Prévio (LP), a avaliação de alternativas locacionais, sob os aspectos ambientais, incluindo os aspectos técnicos e econômicos.

As alternativas locacionais e tecnológicas estudadas para o Projeto Barreiro permitiram uma avaliação e escolha mais adequada para o desenvolvimento do projeto, em uma perspectiva ambiental, refletindo ainda o amadurecimento conceitual do projeto, visando potencializar o aproveitamento dos depósitos de concentrado de lítio.

Em relação à frente de lavra, há rigidez locacional da jazida de bens minerais, por razões de natureza geológica, indicando que os locais favoráveis para a atividade minerária são devido às características geológicas. Sendo assim, as alternativas locacionais são restritas, devido a sua rigidez locacional. Ainda, quanto ao tratamento do minério extraído, o espodumênio de lítio, a separação será densa e o beneficiamento a seco e úmido, utilizando esteiras. O acesso à lavra será viável economicamente, visto que, para o transporte o minério será realizado por caminhões em vias já existentes. O Projeto Barreiro possuirá mina a céu aberto em cava, com desenvolvimento em bancadas, característica da mineralização e com uso de caminhões para o transporte do minério lavrado. A separação do estéril será em pilhas e a deposição do rejeito será em forma de pilha a seco.

Para a implementação do empreendimento Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, foram observados critérios técnicos, ambientais e sociais, além dos possíveis impactos ambientais para orientar sobre a escolha da melhor alternativa ambiental vinculada a viabilidade técnica operacional e aos custos inerentes ao mesmo.

Para definição de áreas para disposição de rejeito/estéril, consideraram-se os fatores locacionais e suas respectivas valorações conforme apresentado na tabela a seguir:

Tabela 1 - Valoração de critérios adotados para análise de alternativas locacionais

Critério (quanto maior a pontuação melhor o resultado)	Pontuação		
	3	2	1
Inserida nos limites da propriedade da empresa	Sim	Parcialmente	Não
Inserida dentro dos limites da poligonal ANM da empresa	Sim	Parcialmente	Não
Ocorrência de mineralização	Baixa	Parcialmente	Alta
Menor área ocupada com vegetação	Área antropizada	Parcialmente	Predominância total de vegetação
Interferência em curso de água perenes, e/ouáreas de preservação permanente – APP	Não	Parcialmente	Sim
Melhor condição topográfica e geotécnica	Sim	Parcialmente	Não
Interferência em comunidades ou vizinhos	Não	Parcialmente	Sim
Menor distância de transporte da lavra	0 – 0,5 km	0,5 – 1,2 km	Maior que 1,2km
Acessos existentes	Sim	Parcialmente	Não
Capacidade volumétrica	Sim	Parcialmente	Não

Os critérios utilizados para a alocação de pilhas de rejeito e estéril levaram em consideração os seguintes aspectos:

- **Beneficiamento ocorrente em planta já existente**: O beneficiamento ocorrerá na planta da Cava Norte, pertencente ao Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa, que 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;
- **Rigidez locacional referente ao minério**: Pegmatito Barreiro tem como razão questões geológicas, além de não promover interferência direta no Ribeirão Piauí para fins de mineração. A rigidez do minério frente aos custos de operação torna as áreas ao redor da cava e planta de beneficiamento as opções mais viáveis economicamente para alocação de pilhas;
- **A baixa necessidade de supressão vegetal e aproveitamento de áreas já impactadas para a alocação do projeto**: O Projeto Barreiro foi planejado de forma estratégica para que a ocorrência de impactos ambientais seja minimizada, ou seja, de forma que utilize área mínima para supressão de vegetação em estágio médio de regeneração natural. Isso é possível, pelo fato de suas pilhas localizadas em áreas muito antropizadas, apresentando pastagem e reflexos de atividade garimpeira.
- **Impactos socioeconômicos locais e regionais**: O sítio de atuação do projeto é o município de Itinga e tem um histórico de mineração que remonta há muitas décadas, representado, majoritariamente, por atividades garimpeiras de extração de gemas. O Projeto Pegmatito Barreiro será responsável pela geração de emprego, cerca de 201 para a fase de implantação e 188 na fase de operação, o que pode resultar em um número ainda maior, promovidos por colaboradores terceirizados. Ainda, haverá contribuição no desenvolvimento econômico dos dois municípios, trazendo equilíbrio econômico para a região do estado, que por sua vez, é uma das mais carentes economicamente, representada pelo Vale do Jequitinhonha;
- **Custo de operação**: A constante busca pelo aumento da produtividade e redução de custos, aliada ao grande momento que vive o mercado mundial de bens minerais, propicia e estimula o desenvolvimento e aperfeiçoamento de ferramentas e métodos que auxiliem a tomada de decisão na rotina de trabalho de planejamento e operações de mineração. O Projeto Pegmatito Barreiro irá otimizar os custos, a começar pelo beneficiamento, que ocorrerá na planta da Cava Norte, já licenciada. Nesse sentido, há dimensionamento otimizado da frota de

equipamentos de lavra, de grande importância uma vez que os custos envolvidos, de capital ou de operação, representam, quase sempre, uma parcela considerável dos custos de uma mina.

- **Propriedades inseridas na área do projeto**: A Sigma Mineração mantém uma extensa e cordial tratativa comercial com os proprietários de terrenos inseridos na área do Projeto Pegmatito Barreiro. As negociações para arrendamento ou compra das propriedades não são empecilho para a implementação do projeto na região. Ainda, a região é considerada carente financeiramente e todo aporte de recursos, seja por venda ou arrendamento, são geradores de expectativas por parte dos agentes envolvidos. Vale ressaltar que, as propriedades inseridas na área de intervenção do Projeto Pegmatito Barreiro são altamente antropizadas, com vegetação em forma de mosaicos.

Foram previstas três alternativas locacionais para a disposição das pilhas de estéril e rejeito conforme imagem abaixo.

- **Alternativa 1**

➢ Seguindo os critérios utilizados a Alternativa 1 é positiva, pois haveria possibilidade de utilização das infraestruturas previstas na Licença Prévia e Licença de Instalação nº 281/2019 para o beneficiamento (Cava Norte);

➢ Quanto à rigidez locacional, a Alternativa 1 é indiferente, uma vez que a rigidez locacional referente ao minério no que se aplica as pilhas de rejeito e estéril, haja visto que este refere-se apenas a cava;

➢ Quanto ao quesito de supressão vegetal e aproveitamento de áreas impactadas/ antropizadas, a Alternativa 1 promove intervenção em área de 726 hectares, sendo que nesse quantitativo há fragmento de vegetação em estágio mais desenvolvido de regeneração, indicando alta taxa de sucessão ecológica e interferência na ecologia de espécies vegetais e faunísticas;

➢ Quanto aos impactos socioeconômicos, são considerados indiferentes a qualquer proposta locacional, uma vez que são exatamente os mesmos das outras alternativas;

➢ Quando ao custo de operação, a Alternativa 1 demandaria maior o custo operacional, devido ao aumento do consumo de combustíveis e manutenção dos

veículos, além de necessidade de aumento da frota. Consequentemente, maior custo na aplicação de medidas de controle, uma vez que os impactos relacionados à poluição atmosférica seriam também aumentados. Ainda, demandaria contratação de mão de obra além de maior tráfego de veículos;

- A Alternativa 1 provocaria interferência direta no Ribeirão Piauí e consequentemente em sua faixa de APP, trazendo impactos para a biota aquática, incluindo a ictiofauna e entomofauna que depende da água para completarem seu ciclo de vida, bem como a fauna terrestre. Além de diminuir a biodiversidade promoveria maior taxa de afugentamento da fauna, ocasionado pela perda de vegetação ripária.

A Alternativa 1 pode ser visualizada na **Figura 4**:

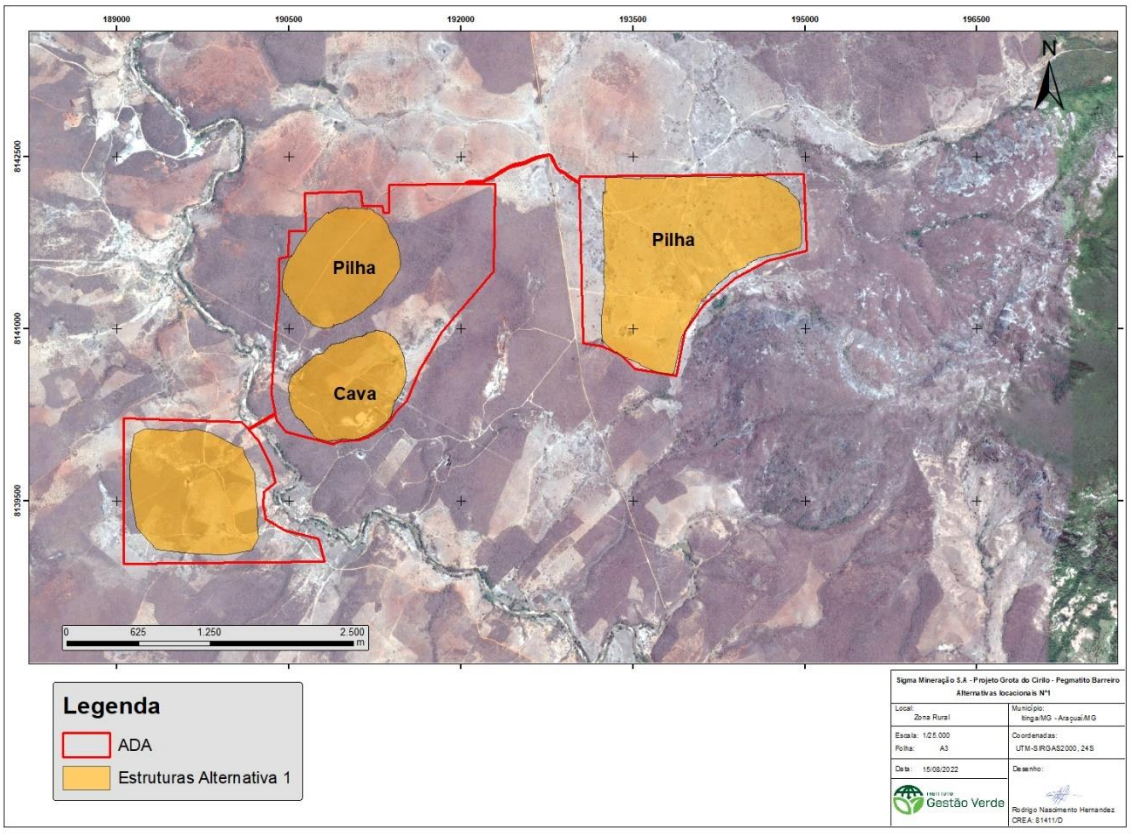


Figura 4 - Alternativa locacional 1 para o Projeto Pegmatito Barreiro. Fonte: IGV, 2022.

- **Alternativa 2**

- Seguindo os critérios utilizados a Alternativa 2 é positiva, pois haveria possibilidade de utilização das infraestruturas previstas na Licença Prévia e Licença de Instalação nº 281/2019 para o beneficiamento (Cava Norte);
- Quanto à rigidez locacional, a Alternativa 2 é indiferente, uma vez que a rigidez locacional referente ao minério no que se aplica as pilhas de rejeito e estéril, haja visto que este refere-se apenas a cava;
- Quanto ao quesito de supressão vegetal e aproveitamento de áreas impactadas/ antropizadas, a Alternativa 2 promove intervenção em área de 238 hectares, sendo que nesse quantitativo há poucos fragmentos vegetais em estágio mais desenvolvido de regeneração, indicando baixa taxa de sucessão ecológica e interferência na ecologia de espécies vegetais e faunísticas;
- Em contrapartida, a interferência provocada pela implantação da pilha, ocorreria em direito minerário que não são de posse da Sigma Mineração, inviabilizando o depósito do estéril;
- Quanto aos impactos socioeconômicos, são considerados indiferentes a qualquer proposta locacional, uma vez que são exatamente os mesmos das outras alternativas;
- Quando ao custo de operação, a Alternativa 2 também demandaria maior o custo operacional, devido ao aumento do consumo de combustíveis e manutenção dos veículos, além de necessidade de aumento da frota. Isso seria devido ao aumento da distância entre a cava e a pilha, de aproximadamente 1,6km;
- A Alternativa 2 não provocaria interferência direta em recursos hídricos, evidenciando a indiferença quanto a este quesito.

A alternativa 2 pode ser visualizada na **Figura 5**:

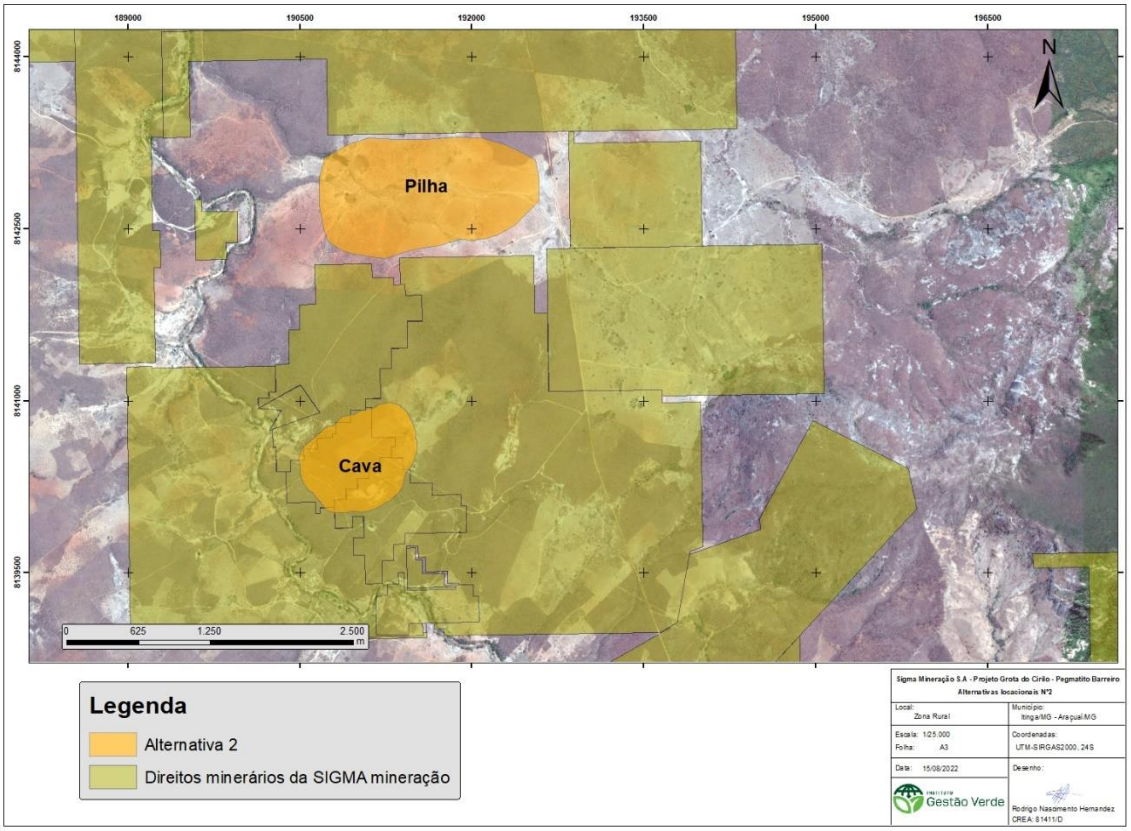


Figura 5 - Alternativa locacional 2 para o Projeto Pegmatito Barreiro. Fonte: IGV, 2022.

- **Alternativa 3 – Proposta atual e alvo deste estudo**

➢ Seguindo os critérios utilizados a Alternativa 3 é positiva, pois haveria possibilidade de utilização das infraestruturas previstas na Licença Prévia e Licença de Instalação nº 281/2019 para o beneficiamento (Cava Norte);

➢ Quanto à rigidez locacional, a Alternativa 3 é indiferente, uma vez que a rigidez locacional referente ao minério no que se aplica as pilhas de rejeito e estéril, haja visto que este refere-se apenas a cava. Vale dizer que estão sendo planejadas duas pilhas de estéril, com tamanhos inferiores às Alternativas 1 e 2;

➢ Quando ao custo de operação, a distância entre a Cava e as Pilhas em referência a Planta de Beneficiamento diminui o consumo de combustíveis, gerando menor impacto atmosférico na emissão de CO_2;

- Quanto ao quesito de supressão vegetal e aproveitamento de áreas impactadas/ antropizadas, a Alternativa 3 promove intervenção em área de 561 hectares, sendo que nesse quantitativo há incidência menor em fragmentos vegetais em estágio médio de regeneração. Ressalta-se que, dentre a porção que há vegetação arbórea, grande parte é formada por indivíduos indicativos de estágio inicial de regeneração. Ainda, o alto grau de antropização é comprovado através da presença de pasto para criação de animais (bovinos) e presença de gramíneas invasoras;
- Quanto aos impactos socioeconômicos, são considerados indiferentes a qualquer proposta locacional, uma vez que são exatamente os mesmos das outras alternativas, trazendo benefícios à população dos dois municípios;
- A Alternativa 3 – Proposta atual para o Projeto Pegmatito Barreiro, não interfere de forma direta no Ribeirão Piauí e consequentemente em sua faixa de APP, minimizando impactos para a biota aquática e terrestre, incluindo a ictiofauna e entomofauna que depende da água para completarem seu ciclo de vida, bem como a fauna terrestre. Minimiza também menor taxa de afugentamento da fauna, ocasionado pela perda de vegetação ripária.

A alternativa 3 pode ser visualizada na **Figura 6**:

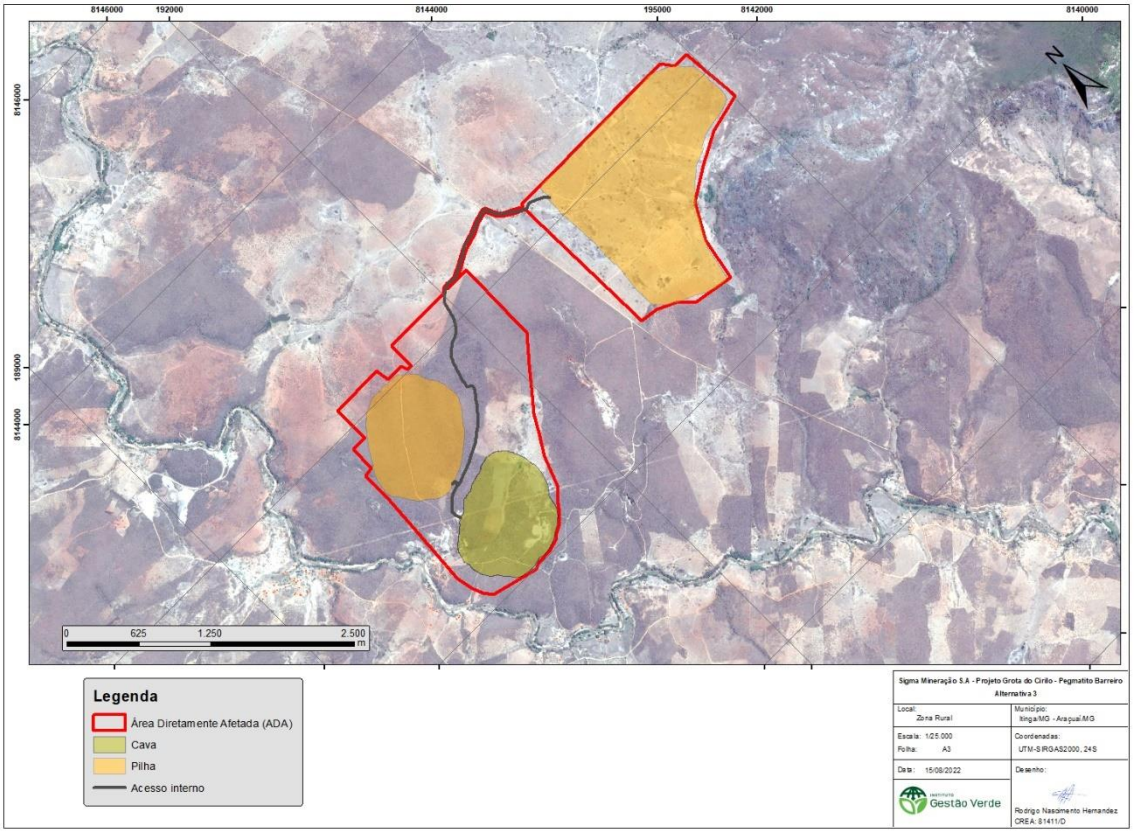


Figura 6 - Alternativa locacional 3, melhor escolha para o Projeto Pegmatito Barreiro. Fonte: IGV, 2022.

Dessa forma, visando a escolha de uma das alternativas locacionais propostas, definiu-se que a Alternativa 3 apresenta melhores condições para a execução do Projeto Pegmatito Barreiro.

O quadro abaixo demonstra a pontuação de cada alternativa de acordo com a Tabela 1 e a conclusão da análise.

Alternativa	Concessão de licença	Rigidez locacional	Supressão vegetal	Direito minerário	Impactos socioeconômicos	Custo de operação	Interferência em APP	Total
1	3	0	-1	3	0	-1	-1	3
2	3	0	-1	-1	0	-1	0	0
3 - atual	3	0	1	3	0	2	3	12

7. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

As informações de engenharia do Projeto Barreiro, para elaboração deste capítulo, foram fornecidas pelo empreendedor à empresa consultora contratada, sendo estas informações de responsabilidade do empreendedor. Coube à consultoria responsável pelo estudo de impacto ambiental, reunir todas as informações apresentadas neste capítulo, em atendimento aos objetivos da avaliação de impactos pretendida no EIA.

7.1 Síntese e Concepção do Projeto

O projeto da Sigma iniciou-se mediante a aquisição das concessões de lavra e alvarás de pesquisa da Arqueana Minérios e Metais, e 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.

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.

A **Figura 7** ilustra a amostra de espodumênio encontrada através da pesquisa mineral na região do projeto.



Figura 7 - Espodumênio, silicato de alumínio com alto nível de óxido de lítio (Li).

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.

As reservas minerais localizadas no empreendimento foram classificadas e identificadas pelas categorias “medido, indicado ou inferido”. A classificação do recurso mineral é baseada na densidade da informação analítica e no grau de variabilidade e continuidade espacial da mineralização.

As estimativas de reserva mineral do pegmatito Barreiro são apresentadas na **Tabela 2**, sendo aplicado um *cut-off* de 0,5% Li2O.

Tabela 2 - Classificação das Reservas Minerais.

Teor *cut-off* de Li2O (%)	Categoria	Massa (t)	Li2O (%)
0,5	Medido	10.313.000	1,40
0,5	Indicado	10.172.000	1,46
0,5	Medido + Indicado	20.485.000	1,43
0,5	Inferido	1.909.000	1,44

Fonte: PAE - GE21 Consultoria Mineral (2019)

Dentre os fatores que podem interferir nas estimativas de reservas minerais, considera-se:

- Mudanças no processo de modelagem ou de abordagem;
- Mudanças dos parâmetros geotécnicos durante a lavra, como ângulos do talude;
- Dados de recuperação metalúrgica foram baseados em resultados de teste preliminares;
- Mudanças de fatores sociais, políticos, econômicos, de licenciamento e ambientais considerados;
- Mudanças significativas nos valores de mercado do lítio e dos seus subprodutos.

7.2 A Lavra

O método utilizado será o de lavra a céu aberto tradicional, com as fases operacionais de remoção de cobertura vegetal e decapeamento, desmonte, carregamento e transporte. A remoção de cobertura vegetal consiste na retirada da vegetação do local onde será instalado o empreendimento. No decapeamento, tem-se a remoção das camadas superficiais alteradas e intemperizadas da rocha, visando atingir a camada do minério, utilizando equipamentos pré-dimensionados em função do tamanho das bancadas de corte.

O estéril e o minério serão desmontados por explosivos em emulsão bombeado ($\rho = 0{,}98$ g/cm³) e iniciados por cordel detonante com retardos. A operação da mina se dará em bancos de 5 metros no minério e 10 metros no estéril. Os explosivos serão carregados em furos de 4” de diâmetro, inclinação de 90º, realizados por perfuratriz percussiva/rotativa acionada por compressor portátil.

A **Tabela 3** apresenta uma estimativa dos parâmetros e resultados da perfuração e desmonte para minério e estéril.

Tabela 3 – Parâmetros estabelecidos para a perfuração e desmonte

Parâmetro	Unidade	Minério	Estéril
Diâmetro do Furo	mm	101.6	101.6
Afastamento	m	3.5	4.0
Espaçamento	m	5.0	6.0

Parâmetro	Unidade	Minério	Estéril
Subfuração	m	0.7	0.9
Altura do Banco	m	5.0	10.0
Inclinação do Furo	°	90.0	90.0
Profundidade total do Furo	m	5.7	10.9
Avanço	m/h	15.0	15.0
Volume desmontado por furo	m³	87.5	240.0
Nº furos executados por hora	furos/h	2.6	1.4
Volume desmontado por hora	m3/h	230.3	330.9
Massa desmontada por hora	t/h	626.3	903.3
Disponibilidade	%	0.9	0.9
Utilização	%	0.8	0.8
Horas programadas por ano	h/ano	4 200	8 400
Manutenção programada por ano	h/ano	420	840
Horas perdidas por ano	h/ano	756	1 512
Horas trabalhadas por ano	h/ano	3 024	6 048
Carga de fundo	m	0.8	2.3
Carga da coluna	m	2.4	5.7
Comprimento total de carga	m	3.3	8.1
Explosivos na carga de fundo	kg/furo	6.5	18.6
Explosivos carregados no furo	kg/furo	19.4	45.6
Fator de Carga	g/t	108.5	98.0
-	g/m³	295.1	267.5

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico - GE21 Consultoria Mineral (2019)

O material lavrado será alocado no pátio de minério, e posteriormente transportado para a planta de beneficiamento. O carregamento do minério da cava, que será transportado até o pátio, será realizado diretamente nos caminhões rodoviários Scania G440 de 40 t, por escavadeira hidráulica de médio porte tipo CAT 345, dimensionada para uma carga útil de 3.1 m³.

Desse pátio, o minério será transportado para a planta de beneficiamento, localizada a 6 km ao norte do pátio, no alvo Xuxa, o qual já possui licença ambiental na modalidade Licenciamento

Ambiental Concomitante - LAC2 (LP e LI, nº 281, por meio do processo nº 06839/2017/001/2018 referente a Cava Norte, e que também integra o Projeto Grota do Cirilo).

O carregamento do minério do pátio até a planta de beneficiamento será realizado por caminhão Bi-trem de 40 toneladas e pá carregadeira dimensionada para uma carga útil de 5 m³. Quanto ao carregamento do estéril até as pilhas, será realizado diretamente nos caminhões Bi-trem de 40 toneladas e por escavadeira hidráulica Liebherr 9250, dimensionada para uma carga útil de 15 m³.

Como parte integrante do sistema de lavra, serão construídos tanques para onde toda a drenagem pluvial será conduzida, e os sólidos carreados 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 pela aspersão com caminhões pipas. De acordo com o projeto de drenagem elaborado para a cava do Pegmatito Barreiro, o sistema de manejo de águas superficiais é composto por canais periféricos à cava, os quais coletam as vazões provenientes das áreas de contribuição natural adjacentes à cava, e o direcionada para as descidas de água situadas nos taludes da própria cava, as quais por sua vez deságuam nos *sumps* a serem implantados no fundo da Cava Barreiro. As descidas de água também serão responsáveis por coletar e direcionar para os *sumps*, o escoamento superficial dos taludes da cava, juntamente com os sedimentos, eventualmente desprendidos dos taludes pela ação das chuvas e dos ventos.

A **Figura 8** apresenta o arranjo do sistema de drenagem superficial projetado, enquanto as seções transversais típicas estão ilustradas nas **Figura 9** e **Figura 10**. A descrição detalhada dos dispositivos de drenagem, podem ser conferidos no **ANEXO 1** deste estudo.

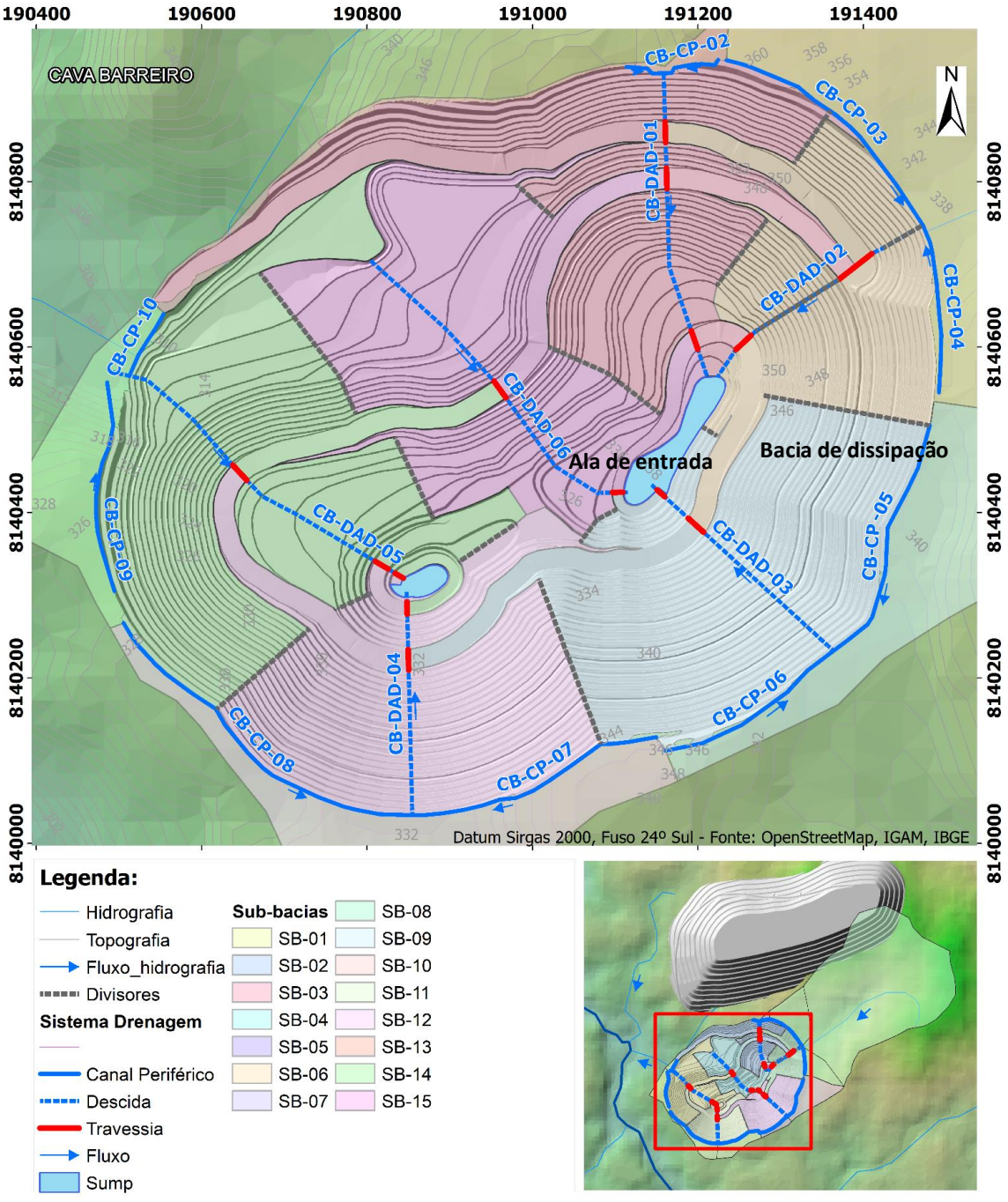


Figura 8 - Arranjo do Sistema de Drenagem Superficial Projetado.

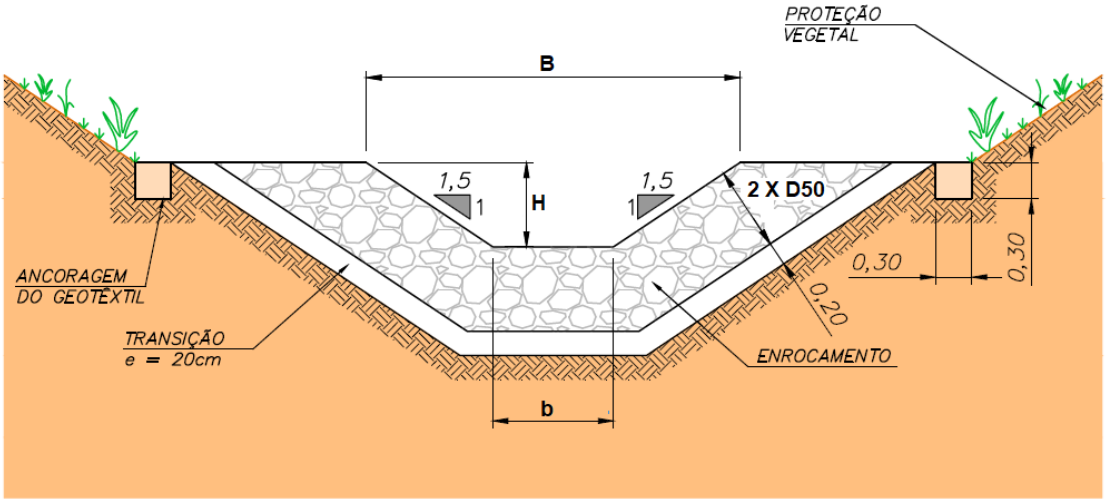


Figura 9 - Seção típica canais e descidas de água com seção transversal trapezoidal revestida com, em enrocamento argamassado.

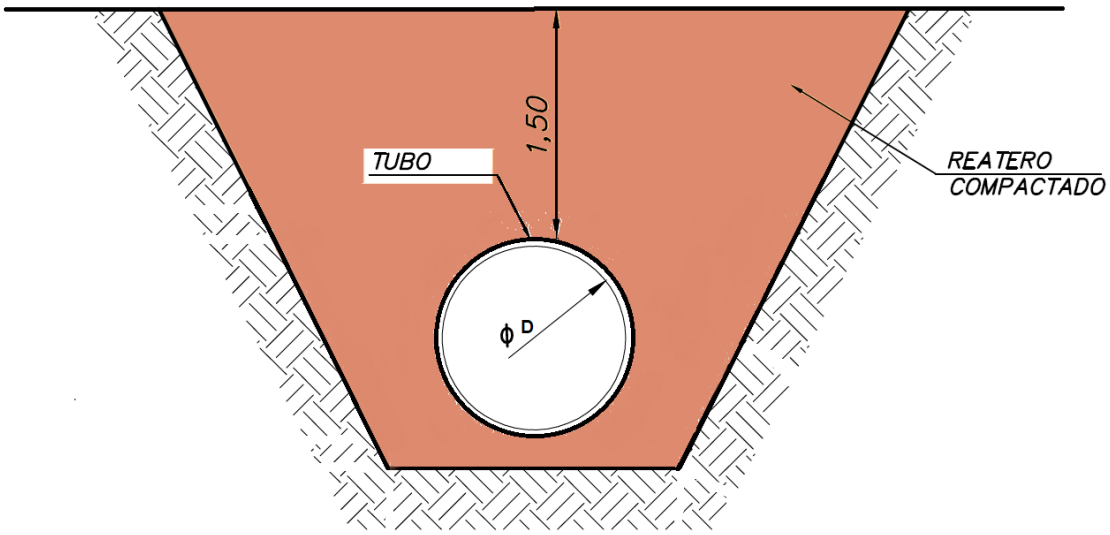


Figura 10 - Seção típica travessias sob acessos.

7.2.1 Otimização das cavas

Para elaboração da cava matemática foram considerados os seguintes pontos:

- Definição dos parâmetros econômicos e geométricos para definição da função benefício;
- Realização de *pushbacks* das cavas matemáticas utilizando o *software* Geovia Whittle 4.3, baseado nos parâmetros econômicos e geotécnicos, teor de corte e restrições legais e de propriedade;
- Seleção de cava matemática para cada fase baseado no critério de maximização de Valor Presente Líquido, ROM, produto e teor de Li_2O.

O estudo de definição da cava matemática foi realizado com base nos recursos classificados como medido, indicado e inferido. Na **Tabela 4**, será apresentado os principais parâmetros utilizados para a elaboração da função/benefício.

Tabela 4 - Parâmetros geométricos e econômicos para otimização de cavas.

Receita			
Item		**Unidade**	**Valor**
Parâmetros financeiros	Preço de venda	US$/t conc. @6%de Li_2O	700
	Taxa de desconto	%	10
ROM	Densidade	g/cm³	Modelo
	Teores	%	Modelo
Lavra	Recuperação lavra	%	98
	Diluição		2
Modelo de blocos	**Dimensão dos blocos**	**Unidade**	**Valor**
	X	m	5
	Y		3
	Z		5
Ângulo geral	Saprólito	graus	40
Ângulo geral	Rocha Sã	graus	58
Recuperação Mássica média		%	16.56
Recuperação Metalúrgica		%	60.4
Custos	Lavra	US$/t Minério	2.59
		US$/t estéril	
	Processo	US$/t ROM	7.05
	Gerais e Administrativos	US$/t conc. @6%de Li_2O	8.00

Fonte: PAE - GE21 Consultoria Mineral (2019)

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 os parâmetros geométricos e geotécnicos definidos. As premissas adotadas para a operacionalização da cava final 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 5**, apresenta-se 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 5 – Parâmetros geométricos e geotécnicos para cavas operacionalizadas finais

Item	Área	
	Rocha sã	Saprólito
Ângulo geral	58°	40°
Ângulo de face*	84°	50°
Berma mínima	3.5m	
Praça mínima	30m	
Altura do banco	10m	
Largura da rampa	24m	
Inclinação da rampa	10%	
Raio de giro	20m	

Fonte: PAE - GE21 Consultoria Mineral (2019)

Para garantir o atendimento aos requisitos operacionais e geotécnicos, a operacionalização de cavas produz um extrapolamento dos limites da cava matemática, que resulta no acréscimo do quantitativo de estéril a ser lavrado. Além disso, a redução do minério nos bancos inferiores ocorre para minimizar o acréscimo da lavra de estéril e garantir praça mínima suficiente para as

operações de lavra. Dessa forma, o aumento da lavra de material estéril e a redução de minério, reduzem o valor econômico de uma cava, devido ao acréscimo de despesas de transporte, deposição de material estéril e redução da obtenção de produto.

A tabela abaixo apresenta o Sumário do Inventário Mineral contido nos limites da cava final operacionalizada.

Tabela 6 – Resultado da cava otimizada

Ótima	ROM	Estéril
Massa (t)	20.031.643	200.128.151
Massa (Mt)	20,0	200,1
LiO2 (%)	2,91	0,05
Total movimentado (t)	220.159.794	
REM (t/t)	9,99	

Fonte: PAE - GE21 Consultoria Mineral (2019)

A tabela abaixo, representa os resultados da rampa de operacionalização da cava a 25m.

Tabela 7 – Resultado da cava operacionalizada com rampa de 25m

Ótima	ROM	Estéril
Massa (t)	19.487.311	249.251.432
Massa (Mt)	19,5	249,3
LiO2 (%)	2,93	0,04
Total movimentado (t)	268.738.743	
REM (t/t)	12,79	

Fonte: PAE - GE21 Consultoria Mineral (2019)

O Pegmatito Barreiro compreende as estruturas da cava (pit da mina), duas pilhas para disposição de estéril e pátio de minério para estoque. A **Figura 11** apresenta a planta em detalhe dos locais onde se darão as atividades de exploração deste estudo.

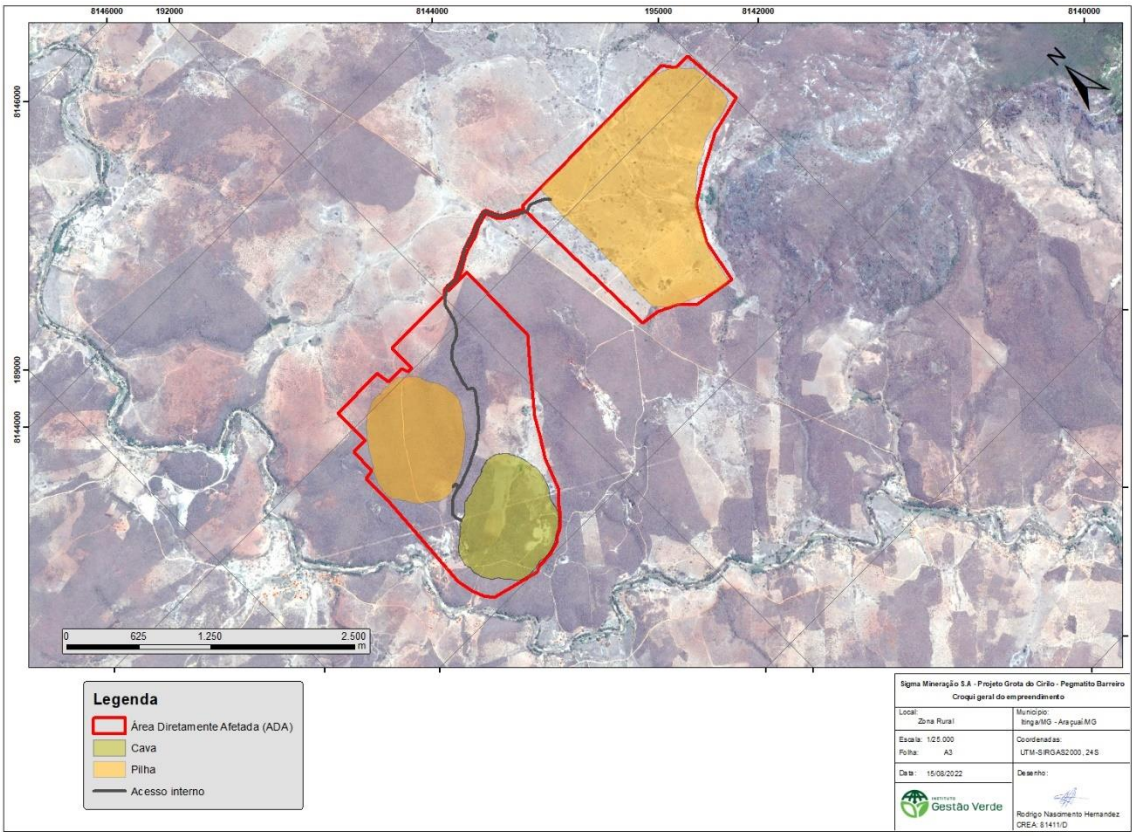


Figura 11 - Planta de detalhe do Projeto Barreiro. Fonte: IGV. 2022.

7.2.2 Sequenciamento de Lavra

O estudo de sequenciamento de lavra do Pegmatito Barreiro (GE21, 2019), foi desenvolvido com apoio do software *Geovia MineSched*[1], que estabelece programas de produção anuais para a definição da sequência de lavra dos blocos de minério e estéril e da evolução das geometrias ao longo da vida da mina até atingir a cava operacionalizada final.

A taxa de produção de ROM considerada no sequenciamento foi de 1.8Mtpa. A estratégia do sequenciamento de lavra foi minimizar a REM (Relação Estéril/Minério) nos primeiros anos de vida da mina.

[1] Software de planejamento de tarefas

Dessa forma, para a análise econômica foi considerado o sequenciamento de lavra para os 8 primeiros anos (**Figura 12**), representando aproximadamente 75% da reserva total. Admite-se que, com o progresso da pesquisa mineral, haverá aumento dos limites laterais dos pegmatitos do alvo Barreiro, permitindo o aprofundamento da cava com relação estéril-minério ou REMs compatíveis ao método de lavra.

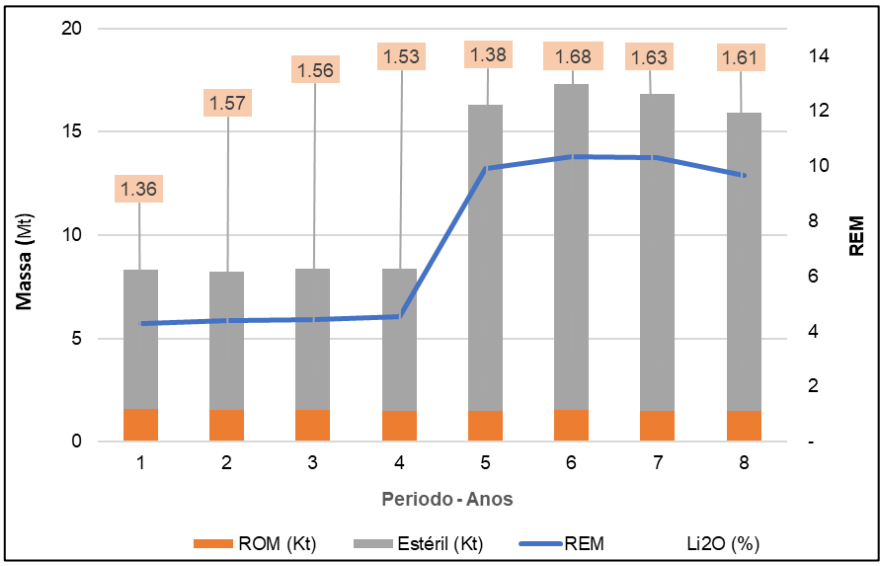


Figura 12 - Sequenciamento de lavra. Fonte: PAE - GE21 Consultoria Mineral (2019)

Em relação a produção anual de concentrado de espodumênio, será produzido na planta de sistema de separação em meio denso, a ser instalado no alvo Xuxa, que também pertence ao Projeto Grota do Cirilo. A vida útil da mina considerada neste plano está estimada em 8 anos com produção de minério bruto (ROM) de 1.8 Mtpa, dos quais 1,5 Mtpa serão beneficiados em uma UTM já licenciada no âmbito do processo da Cava Norte (certificado nº 281). Importante ressaltar que o beneficiamento na UTM ficará limitado a citada capacidade já licenciada, e o excedente ser comercializado em sua forma bruta.

7.2.3 Equipamentos

A seleção e a definição do porte dos equipamentos do projeto foram realizadas com base na taxa de produção requerida. As Distâncias Médias de Transporte - DMT da mina até a usina de beneficiamento e da mina às pilhas de estéril foram estimadas anualmente de acordo com o

perfil topográfico, iniciando-se no centro gravitacional do material movimentado no período até o seu destino.

Para os parâmetros de disponibilidade mecânica, grau de utilização, fator de enchimento e empolamento, densidade do material compactado em pilhas e rendimento dos equipamentos, foi usado como base algumas empresas mineradoras já existentes no Brasil.

Foram utilizadas planilhas de custos operacionais e de capital para realizar estimativas em relação à frota de equipamentos e atividades de apoio para definir o quadro de pessoal. Essas estimativas foram feitas para as atividades de forma abrangente e anual, utilizando-se os desempenhos e os rendimentos dos equipamentos por atividades e frota de equipamentos, resultando em quantidades parciais de mão de obra por função que somadas resultam no quadro de pessoal total da mina. A **Tabela 8** apresenta a vida útil e a capacidade dos equipamentos de mina.

Tabela 8 - Características dos equipamentos da mina

Equipamento	Vida útil (anos)	Capacidade	
		Unidade	Valor
Equipamentos Principais			
Caminhão Rodoviário 8x4 - Scania G440 ou similar	3	t	36
Escavadeira Hidráulica - CAT 345 ou similar	5	m³	3.1
Caminhão - CAT 777 ou similar	3	t	100
Escavadeira - Liebherr 9250 ou similar	5	m³	15
Caminhão Bi-trem 40t	3	t	40
Pá Carregadeira CAT 980H ou similar	10	m³	5
Perfuratriz Hidráulica 4" - Sandvik DX800	10	pol.	4"
Equipamentos Auxiliares			
Trator de esteiras - CAT D6 T	10	hp	200

Equipamento	Vida útil (anos)	Capacidade	
		Unidade	Valor
Motoniveladora - CAT 120M	10	hp	140
Caminhão Rodoviário Pipa	10	l	10mil
Caminhão Munck	10	-	-
Caminhão Comboio	10	-	-
Caminhão Prancha	10		-
Caminhonete Mitsubishi L200 Triton 3.2 GLS 4x4 Diesel	2	-	-
Carros Pequenos (Gol, Uno,etc...)	1	-	-

Fonte: PAE - GE21 Consultoria Mineral (2019)

A **Tabela 9** apresenta a demanda anual destes equipamentos utilizados durante a primeira fase do Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Barreiro.

Tabela 9 - Demanda anual de equipamentos

Equipamentos	Ano							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Equipamentos Principais								
Caminhão Rodoviário 36t	4	4	4	5	5	6	6	5
Escavadeira Hidráulica CAT 345	2	2	2	2	2	2	2	2
Caminhão - CAT 777 ou similar	2	2	2	2	5	5	5	5
Escavadeira - Liebherr 9250 ou similar	1	1	1	1	1	1	1	1
Caminhão Bi-trem 40t	4	4	4	4	4	4	4	4
Pá Carregadeira CAT 980H ou similar	2	2	2	2	2	2	2	2
Perfuratriz Hidráulica 4" – Sandvik DX800	3	3	3	3	4	4	4	4
Equipamentos Secundários								
Trator de esteiras - CAT D6 T	2	2	2	2	2	2	2	2

Equipamentos	Ano							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Motoniveladora - CAT 120M	1	1	1	1	1	1	1	1
Caminhão Rodoviário Pipa (10.000 l)	1	1	1	1	1	1	1	1
Caminhão Munck	1	1	1	1	1	1	1	1
Caminhão Comboio	1	1	1	1	1	1	1	1
Caminhão Prancha	1	1	1	1	1	1	1	1
Caminhonete Mitsubishi L200 Triton 3.2 GLS 4x4	2	2	2	2	2	2	2	2
Carros Pequenos	2	2	2	2	2	2	2	2

7.2.4 Mobilização de Mão de Obra

A Sigma Mineração irá priorizar a contratação da mão de obra dos municípios próximos à futura mina, em especial, os municípios de Araçuaí e Itinga. A empresa será responsável por disponibilizar ônibus para deslocamento dos empregados residentes em cidades da região até a mina e instalações industriais, em todos os horários de trabalho.

Para o desenvolvimento das atividades previstas no empreendimento, o quadro de pessoal foi estimado com base no regime de operação, do qual será alimentada a uma taxa média de 320 t/h, 24 horas por dia, 7 dias por semana. A mão de obra prevista para o Projeto Grota do Cirilo – Barreiro, que contará com 201 para a fase de implantação e 188 pessoas para a fase de operação. Contará ainda, com mão de obra própria e de empresas terceirizadas, além disso, parte dela será compartilhada com outros projetos da Sigma na região.

7.2.5 Beneficiamento do Minério e Geração do Produto

O beneficiamento do minério será realizado em uma planta com britagem primária, secundária e peneiramento, que opera com adição de água no circuito, de forma sustentável.

O beneficiamento do minério explorado do Pegmatito Barreiro será feito no site do Pegmatito Xuxa - Cava Norte, detentora da Licença de Instalação já citada, não fazendo parte, portanto, do presente estudo. Considerando que o minério do Pegmatito Barreiro é semelhante ao minério do Pegmatito Xuxa, e não requer alterações significativas no processo ou equipamentos já licenciados no âmbito do processo anterior, processo em que os impactos foram avaliados e as e medidas mitigadoras propostas.

O projeto prevê a produção de 1,8 Mtpa de ROM na cava Barreiro, dos quais 1,5 Mtpa serão beneficiados em uma UTM já licenciada no âmbito do processo de cava norte (certificado nº 281). Importante ressaltar que o beneficiamento na UTM ficará limitado a citada capacidade já licenciada, e o excedente ser comercializado em sua forma bruta.

O fluxograma apresentado na **Figura 13** representa o processo de beneficiamento do minério.

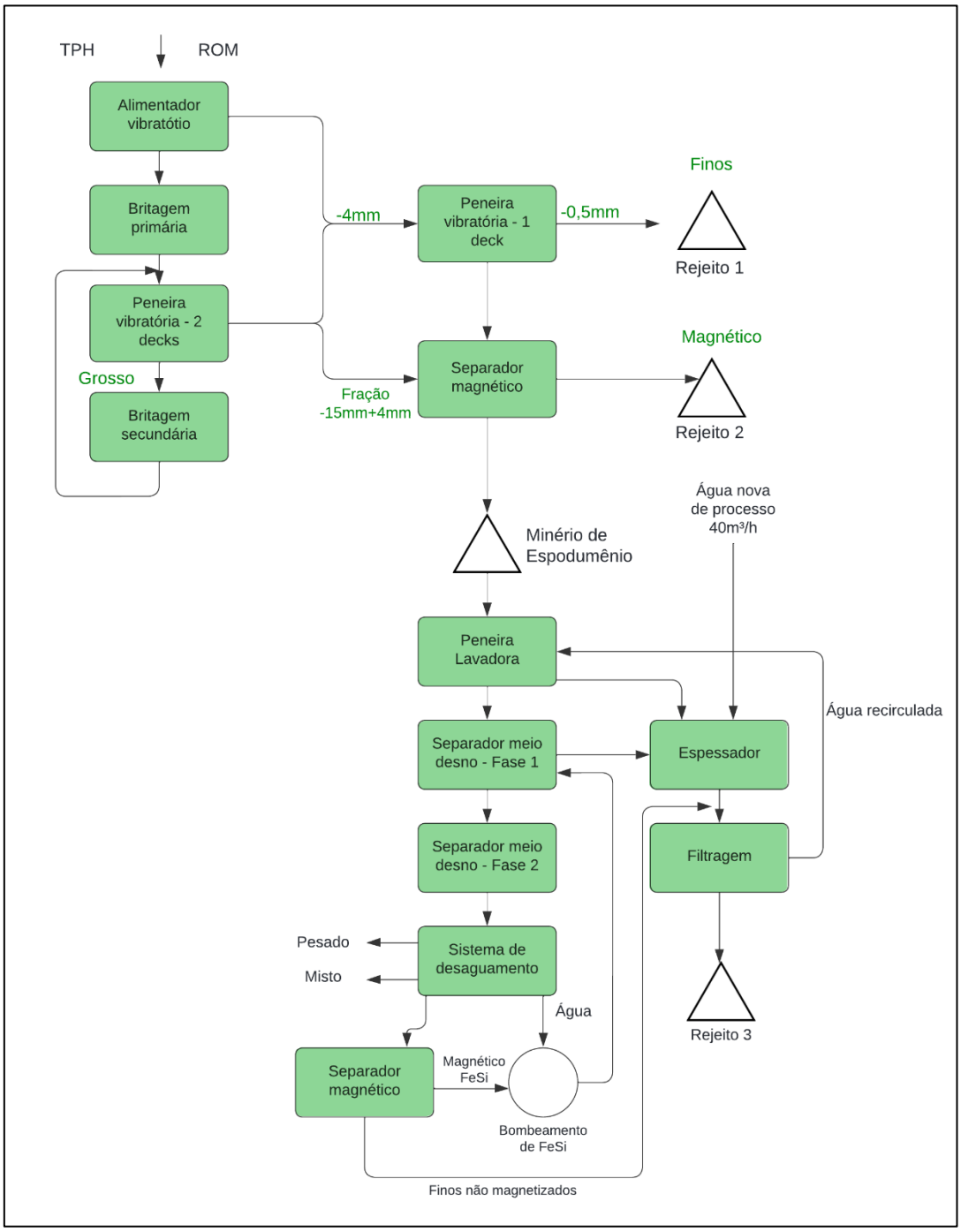


Figura 13 - Fluxograma de produção total (mina + UTMs + rejeitos). Fonte: PAE - GE21 Consultoria Mineral (2019)

O minério lavrado será transportado por caminhões até a planta de beneficiamento, onde será descarregado em um silo, permitindo que o mesmo, através de um alimentador vibratório,

alimente a Britagem Primária. A **Tabela 10** apresenta o processo de separação do minério por peneiramento a seco, de acordo com sua classificação por meio de uma Peneira Vibratória de dois decks.

Tabela 10 - Processo de separação por peneiramento a seco

Peneira Vibratória de dois decks	
Abertura de 15mm	Material acima desse tamanho retornará para o primeiro deck e seguirá para a **britagem secundária** e retornará à peneira vibratória.
Abertura de 4mm	O material fino seguirá para a peneira vibratória de um deck, com abertura de **0,5mm**. O material menos que 0,5mm desse peneiramento será considerado como rejeito de planta a seco.

O material acima de 0,5mm será processado em um Separador Magnético, que consiste na separação do processamento mineral que se estende desde a remoção de sucatas metálicas, aos separadores criogênicos ou supercondutores, obtendo-se os seguintes produtos:

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

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

- Minério -15 de Espodumênio (não magnético);
- Rejeito 1 (material magnético), que se juntará ao Rejeito 2.

A **Tabela 11**, mostra a separação de matérias para concentração por meio denso e peneiramento a úmido de materiais finos.

Tabela 11 - Separação de Materiais Finos

Minério -15 de Espodumênio	- Minério será lavado numa peneira lavadora, para retirada de finos que porventura estejam presentes - Quanto ao Minério Fino de Espodumênio, estes serão alimentados separadamente, na ITM-U para serem concentrados em meio denso.

Sistema de Espessamento e Filtragem	- 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 (material magnético) e Rejeito 2 (magnético); e - 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 g/cm³, obtido pela mistura de água com uma liga de Fe-Si finamente moída. Neste sistema de separação de meio denso, ocorrerá a separação do material mais leve e mais pesado que o meio. Esse é um processo 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. Nessa situação, o espodumênio, que possui densidade maior que a do meio de separação (3,2 g/cm³ e 2,8 g/cm³, respectivamente), irá afundar como material pesado, enquanto outros minerais, como quartzo e feldspato, com densidades menores que 2,8 g/cm³ 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 os 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, sairiam com as partículas leves, podendo 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 (**Tabela 12**).

Tabela 12 – Processo de desaguamento de produto leve

Água Clarificada	Ausência de sólidos, que será bombeada para realimentar o circuito de meio denso (recirculação de água de processo);

Polpa muito adensada	O Rejeito 3, que se associará aos rejeitos secos 1 e 2 para serem dispostos na pilha de estéril/rejeito em forma de pasta, 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 g/cm³) tenham saído no Concentrado de Espodumênio. Essas partículas de ferrosilício (Fe-Si) retornarão ao meio denso para recompor sua densidade. Os produtos, "pesado e misto", serão estocados nas pilhas a serem licenciadas, o primeiro para comercialização e o segundo para uma possibilidade futura de ser concentrado.

A concentração em meio denso é considerada menos eficiente, pois outros processos precisariam ser adotados. O método mais indicado para aproveitamento do produto seria a flotação para beneficiamento de minérios de granulometrias menores (mais finas).

7.2.6 Situação Fundiária

A Sigma mantém uma tratativa comercial com os proprietários dos terrenos inseridos na área do empreendimento Pegmatito Barreiro. As negociações para arrendamento ou compra das propriedades foram realizadas em conformidade com a legislação vigente e os documentos comprobatórios compõe o **ANEXO 2** desse documento. Cabe ressaltar que se trata de uma região com escassez de recursos financeiros e que todo aporte, seja por venda ou arrendamento, são geradores de expectativas por partes dos agentes envolvidos.

A área coberta pelo empreendimento ocupa 09 propriedades rurais. A **Tabela 13** apresenta os dados das propriedades (área em hectares), bem como de suas respectivas reservas legais (quando cadastradas) das quais se sobrepõem na ADA do Projeto Barreiro.

Tabela 13 - Dados das propriedades localizadas na área do Projeto Barreiro

Código	Propriedade	Area Propriedade CAR (ha)	Area Propriedade ADA (ha)	Área RL(ha)	RL na ADA(ha)
1	MG-3103405-3848403B94474A868871E6903EC238F4	114,7954	18,5099	23,2001	2,7391
2	MG-3134004-91A12F53FDE84D9099FA69460DD0E7EA	90,0859	25,8652	19,2906	18,5623
3	MG-3134004-CF6994DF3E8B4351AE25F7C567723660	127,9242	117,0625	55,8077	55,8077
4	MG-3134004-0D9D48F1D7FB44BD83ECD199D53C8A04	30,3952	15,0128		
5	MG-3134004-6B719E48603942878F3EA2F0B84A882F	1504,5171	295,8351	301,0332	22,9063
6	Maria Rita Teixeira dos Santos	70,8409	3,5638	-	
7	Sebastião Lopes dos Santos	29,3815	16,3791		
8	Jose Lopes dos Santos	35,4204	31,693		
9	Manoel Gomes de Miranda /Jovino Lopes dos Santos	35,4204	34,549		
TOTAIS		2267,8732	558,4963	399,3316	100,0154

A intervenção irá provocar interferência em áreas de Reserva Legal, totalizando em aproximadamente 100 hectares, dos quais serão alvo de compensação em processo específico.

A **Figura 14** apresenta as áreas de interesse e as propriedades no contexto do projeto.

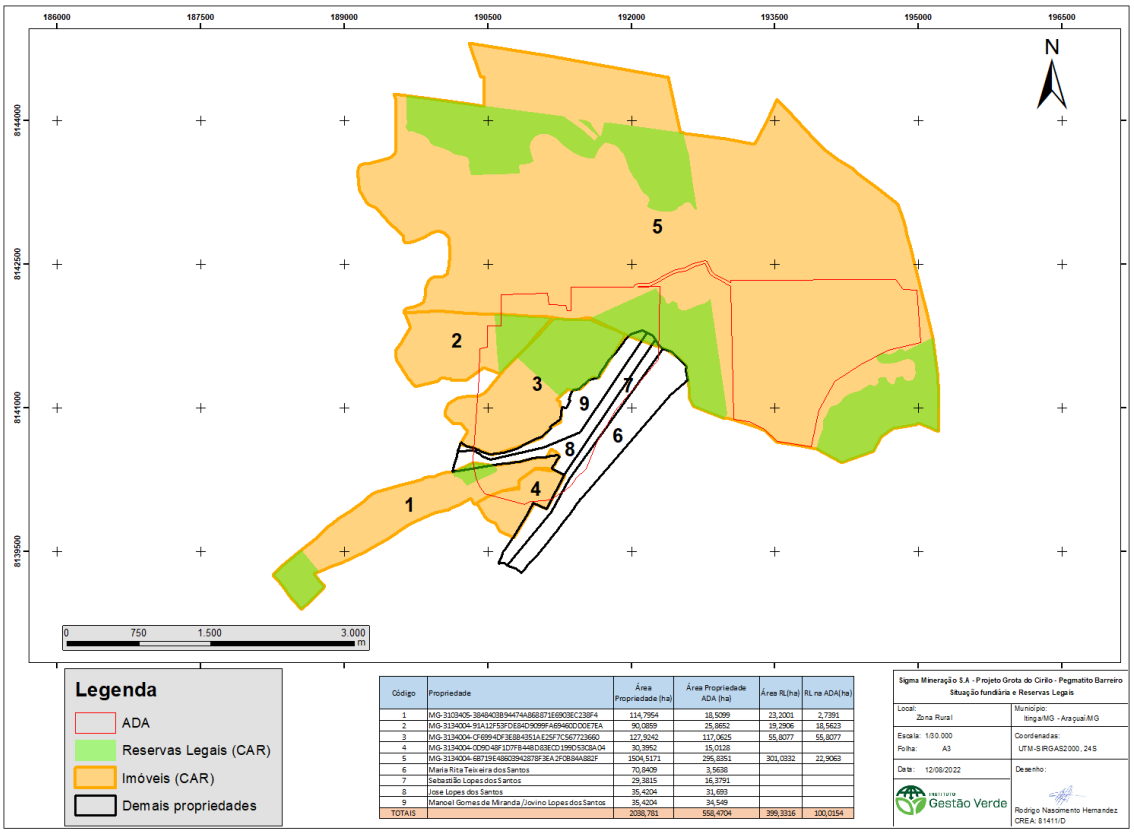


Figura 14 - Áreas de interesse e propriedades. Fonte: Instituto Gestão Verde, 2022.

7.2.7 Suprimento de energia

A energia elétrica será fornecida pela CEMIG e suprida através de rede de média tensão (13,8 kV). A área do projeto é ligada ao Sistema Elétrico Brasileiro através de uma subestação local com aparelhagem associada e dois transformadores (42KVA e 120KVA). O traçado das redes de baixa e média tensão acompanhará os acessos internos da Fazenda Monte Belo desde o ponto de distribuição da CEMIG até os locais de consumo internos.

7.2.8 Suprimento de água

Para o Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro não haverá a necessidade de nova outorga para o uso de águas. Vale destacar que o Pegmatito Barreiro não terá planta de beneficiamento, uma vez que o minério lavrado será transportado para a usina de beneficiamento, já licenciada, na Cava Norte.

Os usos das águas para a planta de beneficiamento na Cava Norte se encontram devidamente outorgado mediante Documento: 02500.001337/2019-47, Outorga Nº 43 de 14 de janeiro de 2019, Processo nº 02501.004570/2018, conforme dados expostos no quadro abaixo (**ANEXO 3**).

Informações sobre a outorga de recursos hídricos	
Código da interferência	30489
Tipo de interferência	Captação
Município/ UF	Itinga – Minas Gerais
Domínio	Federal
Tipo e nome do corpo hídrico	Rio Jequitinhonha
Coordenadas geográficas	S 16° 42’ 1.1”, W 41° 53’ 47,1”

Desta forma, os usos previstos para consumo de recursos hídricos para o Projeto Barreiro encontram-se assegurados e regularizados.

7.2.9 Projeto de Pilhas de Estéril

O estéril lavrado será disposto em 2 (duas) pilhas construídas por método ascendente. O estéril a ser estocado trata-se de estéril franco, totaliza um montante de 187Mt que corresponde ao volume aproximado de 86.5Mm^3, considerando fator de empolamento e compactação de 1.25.

Para atender a lavra projetou-se duas pilhas de estéril com capacidade total de 77 hectares (pilha 1) e 197 hectares (pilha 2).

Para elaboração da pilha foram utilizados os seguintes parâmetros operacionais:

- Ângulo de face: 39°;
- Largura de berma: 3 metros;
- Altura banco: 10 metros;
- Largura mínima do topo da pilha: 30m.

O rejeito proveniente do beneficiamento será disposto à seco em pilha localizada no alvo Xuxa, construída por método ascendente, designada para disposição de rejeitos secos e estéril.

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 melhorar o condicionamento e a estabilidade das pilhas com o ângulo projetado.

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.

As premissas adotadas para a elaboração do projeto, serão apresentadas na **Tabela 14**:

Tabela 14 – Premissas para a elaboração do projeto

Relação Estéril	Será de 10:1
Materiais dispostos nas pilhas	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. Considerou que não há necessidade de revestimento devido à inexistência de resíduos químicos dos rejeitos oriundos da planta de beneficiamento
Rejeitos de granulometria fina	- O solo de capeamento das cavas (quando não utilizado em movimento de terra), e rejeitos com granulometria grosseira serão dispostos na parte central da seção transversal enquanto os blocos de rocha provenientes das cavas (estéril) serão colocados de modo a confinar o material fino. - Após um processo de filtragem, terá um teor de umidade que permite a sua compactação
Carreamento ou Erosão	Onde houver possibilidade, o carreamento ou erosão do material de granulometria fina, pela presença de água proveniente 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.

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

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.

Por fim, importante ressaltar que a co-disposição estéril nas pilhas tem sido recomendada para auferir a elas maior estabilidade. Para Leduc & Smith (2003), o conceito de co-disposição envolve a disposição de rejeitos finos, preenchendo os espaços vazios dos estéreis granulares gerados nas operações de lavra.

Os estéreis apresentam-se com elevados índices de vazios quando dispostos em pilhas, devido principalmente à metodologia empregada, que envolve o desmonte do material nas frentes de lavra através de explosivos (no caso de rochas mais duras), gerando material estéril de diferentes tamanhos e formas, variando de matacões a pedregulhos a materiais mais finos, no caso de atividades de decapeamento em camadas de solo e rocha alterada.

Estudos realizados por Figueiredo (2007) mostraram que materiais co-dispostos apresentaram melhoria das condições de drenabilidade, principalmente quando comparados às pilhas de rejeito fino, além de ganho nas propriedades de resistência, maior recuperação da água e possibilidade de recuperação progressiva das áreas de disposição.

A disposição do material nas pilhas será feito por caminho 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.

7.2.10 Relação do Projeto Barreiro com infraestruturas existentes

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, e será utilizada como apoio ao Projeto Pegmatito Barreiro.

A infraestrutura existente na Fazenda Monte Belo 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. Essas atividades foram regularizadas no âmbito do processo da Sigma - Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa Cava Norte.





Figura 15 - Infraestrutura existente na Fazenda Monte Belo e Unidade de apoio administrativo da Sigma, localizado na Fazenda Monte Belo. Fonte: Sigma Mineração, 2022.

Além disso, algumas estruturas já licenciadas no projeto Pegmatito Xuxa serão utilizadas, como, planta de beneficiamento, pilha de rejeito, paiol de explosivos e acessórios, laboratório, oficina, escritório, almoxarifado, estacionamento, cozinha e refeitório.

A Sigma irá utilizar as instalações já existentes na Cava Norte (local onde será feito o beneficiamento) para a operação do projeto em questão, minimizando as áreas de supressão e os potenciais impactos ambientais negativos, assegurando a Sigma uma gestão ambientalmente sustentável de seus projetos minerários.

O acesso aos serviços é realizado 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 realizados em Belo Horizonte e/ ou centros urbanos maiores.

- **Paióis de Explosivos e de Acessórios:**

O paiol de explosivos já regularizado no âmbito da licença 281/2019, tem capacidade para também atender o Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro. A estrutura (**Figura 16**) encontra-se regular e possui capacidade de armazenamento de produto para absorver a ampliação.

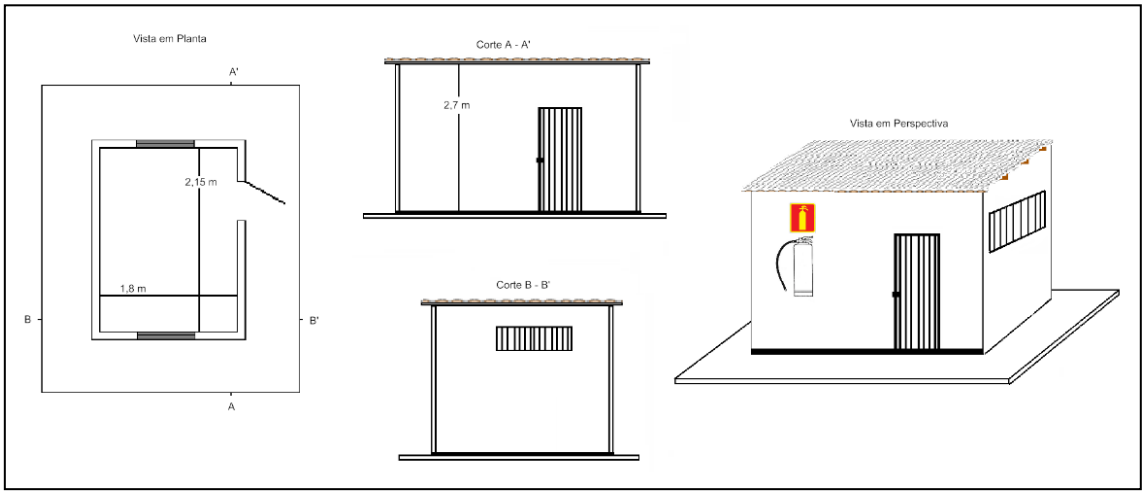


Figura 16 – Estrutura de armazenamento de paióis de explosivos e acessórios. Fonte: Sigma Mineração, 2022.

Os paióis de explosivos serão fornecidos e construídos pela empresa contratada para realizar as atividades de mineração. Esta empresa fornecerá e manterá um sistema de segurança remota, seguindo integralmente as diretrizes da PORTARIA nº 147 - COLOG, de 21 de novembro de 2019, que dispõe sobre os procedimentos administrativos para uso e armazenamento de explosivos e acessórios, bem como a PORTARIA nº 56 - COLOG, de 5 de junho de 2017, que dispõe sobre os procedimentos administrativos relativos ao registro no exército para uso e armazenamento de produtos controlados pelo exército (PCE).

A segurança da área será estabelecida mediante o cumprimento das distâncias mínimas do local de armazenamento às áreas habitadas, ferrovias ou rodovias, a fim de oferecer proteção contra acidentes que possam comprometer a integridade dos cidadãos ou bens, de acordo com as distâncias estabelecidas no regulamento para a Inspeção de Produtos Controlados (R-105).

- **Sistema de comunicação**

Será implantado um sistema de rádio portátil, que terá como finalidade a integração da comunicação entre os vários setores da mina, possibilitando rapidez e segurança nos serviços.

Duas 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, provenientes de raios.

Na área da mina será instalado um sistema de telefonia com rádio interligando todos os setores operacionais, de manutenção, administrativo, e serviços de vigilância e segurança patrimonial. O Sistema de telefonia também servirá como provedor de trânsito de dados por internet de banda larga.

8. REQUISITOS LEGAIS APLICÁVEIS AO PROJETO BARREIRO

A legislação ambiental aplicável ao Projeto Barreiro, busca verificar a adequação e compatibilidade às normas legais pertinentes ao âmbito ambiental local. Para tanto, a legislação aplicável encontra-se relacionada a seguir (Tabelas 15, 16 e 17) agrupada conforme a organização político-administrativa do Brasil, dividida entre Federal, Estadual e Municipal e na distribuição de suas competências fixadas na Constituição Federal. O processo de licenciamento ambiental do empreendimento deverá considerar, de forma direta ou indireta, os requisitos legais relacionados a seguir.

Tabela 15 - Legislação federal aplicável ao estudo.

Legislação Federal			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
Proteção do Meio Ambiente	**Constituição da República Federativa do Brasil - Art. 225, § 2° 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.
			- § 2° 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

Legislação Federal			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
			de impactos de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras.
	Lei Complementar nº 140	08 de dezembro de 2011	- Art. 1º Esta Lei Complementar fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora. - Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.
	Lei nº 7.347	24 de julho de 1998	(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 12.651	17 de outubro de 2012	Estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê

Legislação Federal			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
			instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos. - 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 nº 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	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	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente.
	Resolução CONAMA nº 06	24 de janeiro de 1986	Dispõe sobre diretrizes e modelos de publicação e estudos para pedidos de licenciamento. Complementada pela Resolução nº 281/01: Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento
	Instrução Normativa nº 5	25 de março de 2009	Padroniza o modelo e regulamenta as modalidades de apresentação do Ato Declaratório Ambiental - ADA, para fins de isenção do Imposto sobre Patrimônio Rural - ITR.
	Resolução CONAMA nº 1	23 de janeiro de	(Alterações: resolução 11/86, resolução 05/87, resolução 237/97) – Estabelece

Legislação Federal			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
		1986	definições, responsabilidades e diretrizes gerais para o estudo ambiental.
	Decreto nº 4297	10 de julho de 2002	Regulamenta o Art. 9ª, inciso II, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de1981, 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 13	19 de julho de 2013	Estabelecer os procedimentos para padronização metodológica dos planos de amostragem de fauna exigidos nos estudos ambientais necessários para o licenciamento ambiental de rodovias e ferrovias.
	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, e dá outras providências.
Educação ambiental	Lei nº 9.795	27 de abril de 1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação

Legislação Federal			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
			ambiental e dá outras providências.
	Lei n° 5.197	3 de janeiro de 1967	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.
Fauna/Flora	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.
	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 561	15 de dezembro de 2021.	Institui a lista de espécies nativas ameaçadas de extinção, como incentivo ao uso em métodos de recomposição de vegetação nativa em áreas degradadas ou alteradas.
	Associação Brasileira de Normas Técnicas n° 13030	30 de setembro de 1999	Fixa diretrizes para elaboração e apresentação de projetos de reabilitação de áreas degradadas pela mineração.
Recuperação de áreas degradadas / Compensação ambiental	Decreto n° 97.632	10 de abril de 1999	Dispõe sobre a regulamentação do Art. 2º, § VIII, Lei n° 6.938/81 e cria a obrigatoriedade do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas para empreendimentos que se destinem à

Legislação Federal			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
			exploração de recursos minerais.
	Instrução Normativa IBAMA n° 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.
	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 10.930	7 de janeiro de 2022	Revoga o Decreto nº 5.566, de 26 de outubro de 2005.
	Resolução CONAMA n° 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

Legislação Federal			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
			da Natureza-SNUC e dá outras providências.
	NBR n° 11.174/89 e NBR n° 12.235/87	Dezembro de 1989/ novembro de 1988	Indicam os procedimentos a serem seguidos para o devido armazenamento de resíduos classe II e resíduos perigosos, conforme seu enquadramento.
	Resolução CONAMA n° 401	4 de novembro de 2008	(Alterada pela Resolução nº 424, de 2010. Revoga a Resolução CONAMA nº 257/99.) Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
	Resolução CONAMA n° 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.
	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.
Resíduos Sólidos	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

Legislação Federal			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
			providências.
	Resolução CONAMA n° 009	31 de agosto de 1993	Determina que todo óleo lubrificante usado ou contaminado será, obrigatoriamente, recolhido e terá uma destinação adequada, de forma a não afetar negativamente o meio ambiente. Proíbe a industrialização e comercialização de novos óleos lubrificantes não recicláveis, nacionais ou importados
Geração de efluentes líquidos e 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 º 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.
	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.
Qualidade do ar / Emissões atmosféricas /	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

Legislação Federal			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
Ruídos			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.
	NBR 10.151/2019 versão 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
	Lei n° 9.984	17 de julho de 2000	(Alteração: Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020) – Dispõe da criação da Agência 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.
	Lei nº 14.026	15 de julho de 2020	Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar

Legislação Federal			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
			normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.
Recursos hídricos / Qualidade das águas Captação de água superficial (usos insignificantes)	Resolução CONAMA nº 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.

Legislação Federal			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
Recursos hídricos / Qualidade das águas Captação de água superficial (usos insignificantes)	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. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
	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.
	Decreto nº 62.934	02 de julho de 1968	(Revogado pelo Decreto nº 9.406, 2018). Aprova o Regulamento do Código de Mineração.
Recursos Minerais	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).

Legislação Federal			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
	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 DNPM/MME 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 DNPM/MME 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 nº 8.001	13 de março de 1990	Define os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e dá outras providências
Legislação Minerária	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.
	Normas Reguladoras de Mineração n° 20 e nº 21	08 de junho de 1978	Disciplinam os procedimentos administrativos e operacionais em caso de fechamento de mina definitivo ou temporário.

Legislação Federal			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
Fechamento de mina	Lei n° 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.
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 n° 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.
	Lei n° 3.924	26 de julho de 1961	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
Arqueologia	Portaria IPHAN n° 11	11 de setembro de 1986	Considera a necessidade de consolidação das normas de procedimento para os processos de tombamento.
	Portaria IPHAN n° 07	01 de dezembro de 1988	Considera a fiscalização eficaz das atividades que envolvem bens de interesse arqueológico e pré-histórico do País.
	Lei n° 9.605	12 de fevereiro de 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente
	Portaria IPHAN n° 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.
Arqueologia	Portaria IPHAN n° 230	17 de dezembro	Estabelece a compatibilização e obtenção de licenças ambientais no âmbito dos estudos preventivos de

Legislação Federal			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
		de 2002	arqueologia.
	Portaria Interministerial n° 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 n° 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;
	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 n° 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.
	Portaria IPHAN n° 887	15 de junho de 1990	Dispõe sobre a realização do diagnóstico da situação do patrimônio.
Espeleologia	Decreto Federal n° 99.556	1 de outubro de 1990	(Revogado pelo Decreto nº 10.935, de 2022) Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências.
	Resolução CONAMA n° 347	10 de setembro de 2004	Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.
	Decreto n° 6.640	7 de	Dá nova redação aos Arts. 1º, 2º, 3º, 4º

Legislação Federal			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
		novembro de 2008	e 5º e acrescenta os Arts. 5-A e 5-B ao Decreto n° 99.556, de 1 de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.
	Portaria IPHAN n° 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 CONAMA n° 428	17 de dezembro de 2010	(Alterada pela Resolução 473/2015: Prorroga por 5 anos os prazos previstos no §2º do art. 1º e inciso III do art. 5º da Resolução CONAMA nº 428) Dispõe no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação – UC.
	Instrução Normativa n° 30	19 de setembro de 2012	(Revogada pela Instrução Normativa 1/2017) Estabelece procedimentos administrativos e técnicos para a execução de compensação espeleológica.
	Resolução CONAMA nº 05	06 de agosto de 1987	(Alterada pela Resolução 347/2004) – Aprova o Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico
	Instrução Normativa n° 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.
	Decreto nº 6.660	21 de novembro	Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428/2004, de 22 de dezembro de

Legislação Federal			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
		de 2008	2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

Tabela 16 - Legislação ambiental estadual aplicável ao estudo

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.
	Lei n° 7.772	08 de setembro de 1980	Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.
	Decreto n° 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 n° 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

Legislação Estadual			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
Legislação ambiental			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 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 n° 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.

Legislação Estadual			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
	Decreto n° 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 n° 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

Legislação Estadual			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
			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 n° 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.
Intervenções ambientais	Portaria IEF n° 02	12 de janeiro de 2009	(Revogada pela Portaria nº08 IEF, 31/01/2013) Cria o Documento Autorizativo para Intervenção Ambiental – DAIA em substituição da Autorização para Exploração Florestal – APEF.
	Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 3.102	26 de outubro de 2021	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
Educação Ambiental	Lei nº 15.441	11 de janeiro de 2005	Dispõe sobre a educação ambiental no estado de Minas Gerais.
	Deliberação Normativa COPAM n° 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.

Legislação Estadual			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
	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 n° 2.606	05 de janeiro de 1962	Cria o IEF – Instituto Estadual de Florestas.
	Decreto n° 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 n° 35.740	25 de julho de 1994	(Revogado pelo Decreto Estadual nº 43.710, de 8 de janeiro de 2004) Altera a redação do Decreto n° 33.944/92 que dispõe sobre o regulamento da política florestal em Minas Gerais
	Lei n° 14.309	19 de junho de 2002	(Revogada pelo art. 126 da Lei nº 20.922, de 16/10/2013) 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.

Legislação Estadual			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
	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.
Recuperação de áreas degradadas / Compensação ambiental	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 n° 20.922	16 de outubro de 2013	O Art. 75° 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
Recuperação de áreas degradadas / 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 n: 20.922/2013 e dá outras providências.
	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

Legislação Estadual			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
			bioma Mata Atlântica e dá outras providências.
	Instrução de Serviço SISEMA n° 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, §1° 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 n° 07	29 de setembro de 1981	Fixa normas para disposição de resíduos sólidos.

Legislação Estadual			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
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
Qualidade do ar/ Emissões atmosféricas/ Ruídos	Lei n° 7.302	21 de julho de 1978	Dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no estado de Minas Gerais.
	Deliberação Normativa COPAM n° 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.

Legislação Estadual			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
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 n° 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 n° 40.057	16 de novembro de 1998	(Revogado pelo Decreto Estadual nº 41.105/2000) Dispõe sobre a fiscalização e o controle da utilização dos recursos hídricos no estado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas -j IGAM, e dá outras providências.
	Lei Estadual n° 13.199	29 de janeiro de 1999	Dispõe sobre a política estadual de recursos hídricos e dá outras providências.
	Decreto n° 41.136	20 de junho de 2000	Regulamenta o fundo de recuperação, proteção e desenvolvimento sustentável das bacias hidrográficas do estado.
	Lei n° 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**
	Deliberação Normativa CERH-MG n° 09	16 de junho de 2004	Define os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no Estado de Minas Gerais.
	Decreto n° 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 n° 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 Mineraria – 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.

Tabela 17 - Legislação ambiental municipal aplicável ao estudo

Legislação Municipal			
Município de Araçuaí			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
Legislação ambiental	Lei Municipal nº 431	03 de julho de 2018	Art 1º. Esta lei institui a política municipal de proteção, preservação, conservação, controle e recuperação do meio ambiente e de melhoria da qualidade de vida no Araçuaí, suas bases normativas, fins e mecanismos de regulação.
	Lei Municipal 415	20 de dezembro de 2017	Institui o fundo municipal de meio ambiente do Município de Araçuaí – MG, visando a restauração ou reconstituição do patrimônio ambiental, a defesa ambiental e regularização de unidade de conservação, as politicas florestal e de recursos hídricos, a educação ambiental.
Município de Itinga			
Aspectos ambientais	**Legislação e normas aplicáveis**	**Data**	**Descrição**
Legislação ambiental	Lei nº 209	21 de dezembro de 2020	Art. 1° - Fica instituída a Política Municipal de Meio Ambiente— PMMA e Recursos Hídricos como documento orientador e consolidador da Gestão Ambiental Municipal, respeitadas as competências da União e do Estado, assegura a preservação do meio ambiente e dos recursos hídricos e o desenvolvimento sustentável no território, tanto em área urbana quanto rural.
	Lei nº 16	15 de maio de 2001	Art. l - Fica criado o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - CONDEMA, órgão consultivo e de assessoramento da Prefeitura Municipal de Itinga-MG em questões referentes ao equilíbrio ecológico e ao combate às agressões ambientais em toda a área do Município.

8.1 Principais aspectos da legislação ambiental

As normativas citadas acima, visam abordar alguns pontos específicos que merecem uma reflexão mais aprofundada, de forma a avaliar a adequação e a compatibilidade do empreendimento às normas legais pertinentes.

Os padrões de qualidade ambiental são compreendidos como requisito legal para a atuação do Poder Público na consecução dos objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente, estabelecendo parâmetros de referência para o controle da utilização de seus recursos e no desenvolvimento das mais variadas atividades econômicas, bem como as diretrizes de melhoria da qualidade do meio ambiente.

Normalmente são aplicados no gerenciamento dos recursos ambientais, referindo- se à definição dos limites máximos aceitáveis para o descarte de determinadas substâncias no meio ambiente, bem como a capacidade de absorção dos ecossistemas e da saúde humana.

Desse modo, os estudos ambientais a serem elaborados para o projeto em questão deverão trabalhar, deforma cuidadosa, os requisitos estabelecidos para o desenvolvimento da atividade minerária, dedicando-se, particularmente, à demonstração de que não existem alternativas técnicas e locacionais para as estruturas propostas.

Para a legislação ambiental aplicável ao projeto, concluiu-se que há inexistência de vedação de viabilidade locacional, ou a submissão aos preceitos legais regentes da utilização racional e equilibrada dos recursos ambientais, não se pode perder de vista que um dos parâmetros que governam a atividade minerária é a chamada rigidez locacional, que só poderão ser explorados no local de sua ocorrência geológica natural, local este que nem sempre coincide com a área onde a mineração seria mais conveniente do ponto de vista da conservação dos ecossistemas naturais.

Tendo em vista as características ambientais, é normal que a mineração cause determinados impactos ambientais e efeitos negativos na paisagem na medida em que a exploração de tais

recursos representa um dos esteios da moderna economia industrial. É reconhecendo a especificidade e a essencialidade da mineração exercida em bases sustentáveis que a própria Constituição da República, prevê que o minerador deve recuperar a área explorada, preceito este que representa a constitucionalização de obrigação já prevista no art. 2º, inciso VIII da Lei nº 6.938/1981, regulamentado pelo Decreto nº 97.632, de10/04/1989, que dispõe sobre o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), planejando e executando de forma criteriosa e em estreita observância dos preceitos legais e regulamentares que a mineração se enquadra onde pode se desenvolver de forma sustentável e em sintonia com os princípios constitucionais definidores do direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

9. COMPATIBILIDADE DO EMPREENDIMENTO COM PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

A compatibilidade do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro com os projetos regionais e municipais possuem aderência desde os 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 o desenvolvimento de técnicas para aproveitamento integral dos pegmatitos, justificando se possível a implantação de outras indústrias de produtos minerais, especialmente o lítio.

O mesmo objetivo de aproveitamento integral de pegmatitos foi conduzido por meio de dois projetos, um denominado "Explotação de Corpos Pegmatíticos Portadores de Minerais Gema: Uma visão Inovadora" e o Arranjo Produtivo de Gemas e Joias do Norte/Nordeste de Minas Gerais - PROGEMAS, com financiamento de agências federais de fomento à pesquisa. Em ambos os projetos os resultados obtidos mostraram que os maiores gargalos para a produção sustentável de gemas, eram a informalidade dos garimpos.

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 programas: 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.

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 Barreiro, como parte do desenvolvimento estratégico do país.

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

Vários projetos governamentais, foram criados desde a década de 1970, onde buscaram formalizar as operações garimpeiras sem que, contudo obtivessem êxito, a exemplo de projetos da Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais - CODEMGE, o Arranjo Produtivo de Gemas e Joias do Norte/Nordeste de Minas Gerais - PROGEMAS (financiado pela Financiadora de Fundos e Projetos) e o Programa de Formalização da Produção Mineral (Agência Nacional de Mineração - ANM / Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral - SGM / Ministério de Minas e Energia - MME).

Durante anos, foi possível perceber a crescente escassez da produção de gemas na região, com impactos no 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 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.

A Sigma Mineração assumiu o compromisso de alcançar zero emissões líquidas de carbono, até 2024. Neste sentido, tem trabalhado na definição de projetos e iniciativas que podem ser implementadas para essa finalidade.

A proposta é compreender as emissões de gases de efeito estufa associadas às atividades de sequestro de carbono realizadas por Sigma, vincular os resultados à pegada global de carbono das operações existentes e planejadas, criar um plano de ajuste e compensação de emissões residuais e fornecer uma avaliação baseada em evidências.

A Sigma Mineração planeja se adaptar às normas mais atualizadas do setor, pois este é um importante pilar dos planos da empresa para desenvolver e manter uma estratégia líquida zero, enquanto as expectativas e normas para compensação e emissão de relatórios continuam a evoluir.

10. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

As áreas de estudo de um projeto correspondem ao entorno de um dado empreendimento, do qual abriga todos os componentes a serem afetados e interferidos por ele. Assim, os estudos e levantamentos são exigidos e apresentados, podendo assim, delimitar as áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

Dessa forma, a definição das áreas de estudo foi realizada através de uma delimitação espacial, considerando a bacia hidrográfica, remanescentes de vegetação e centros administrativos urbanos. A definição proposta permitiu que o diagnóstico socioambiental fosse realizado, considerando todos os possíveis impactos que os três meios podem sofrer interferência.

Para o projeto em tela foi definida uma área geográfica para os três meios: físico, biótico e socioeconômico, em que abrangeu os limites dos dois municípios e seus centros administrativos, conforme a Figura 17.

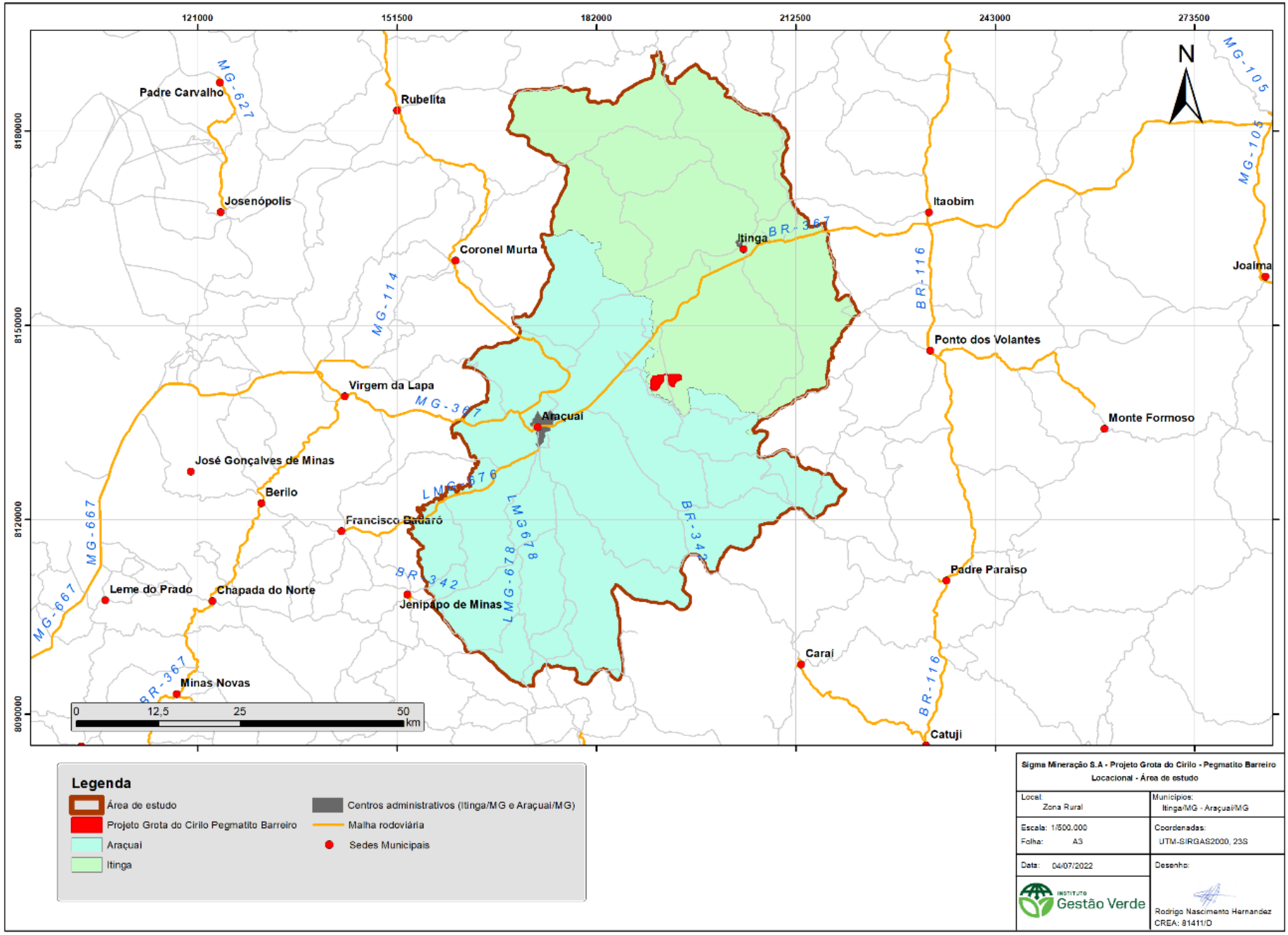


Figura 17 – Área de Estudo do Projeto Barreiro.

O diagnóstico do meio físico está relacionado ao clima, topografia da área de estudo e bacias hidrográficas que podem ser afetadas pelo projeto. Para o projeto em tela, considerou-se a bacia do Rio Jequitinhonha, conforme exposto na Figura 18, que abrange os dois municípios, Araçuaí e Itinga. Para o meio biótico, a ocorrência de remanescentes de vegetação e interações com a fauna, bem como a estabilidade do ambiente natural diante da dinâmica de ocupação do espaço, certamente estarão expostos à interferência de determinado empreendimento.

Com relação ao meio socioeconômico, os atributos que influenciam a polarização econômica, bem como as migrações, esses assumem importantes processos que necessitam de diagnósticos regionais. Nesse sentido, os âmbitos que caracterizam o meio socioeconômico, englobando também as questões culturais, são associadas às vias de acesso que o empreendimento usará, oferta de serviços e mão de obra, entre outros aspectos, que influenciarão o estudo de um dado empreendimento.

Diante do exposto, considera-se como adequado na elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental a adoção de um recorte espacial conservador, focado no maior domínio possível a ser interferido, sendo o mesmo validado para o conjunto dos atributos ambientais que compõem cada meio.

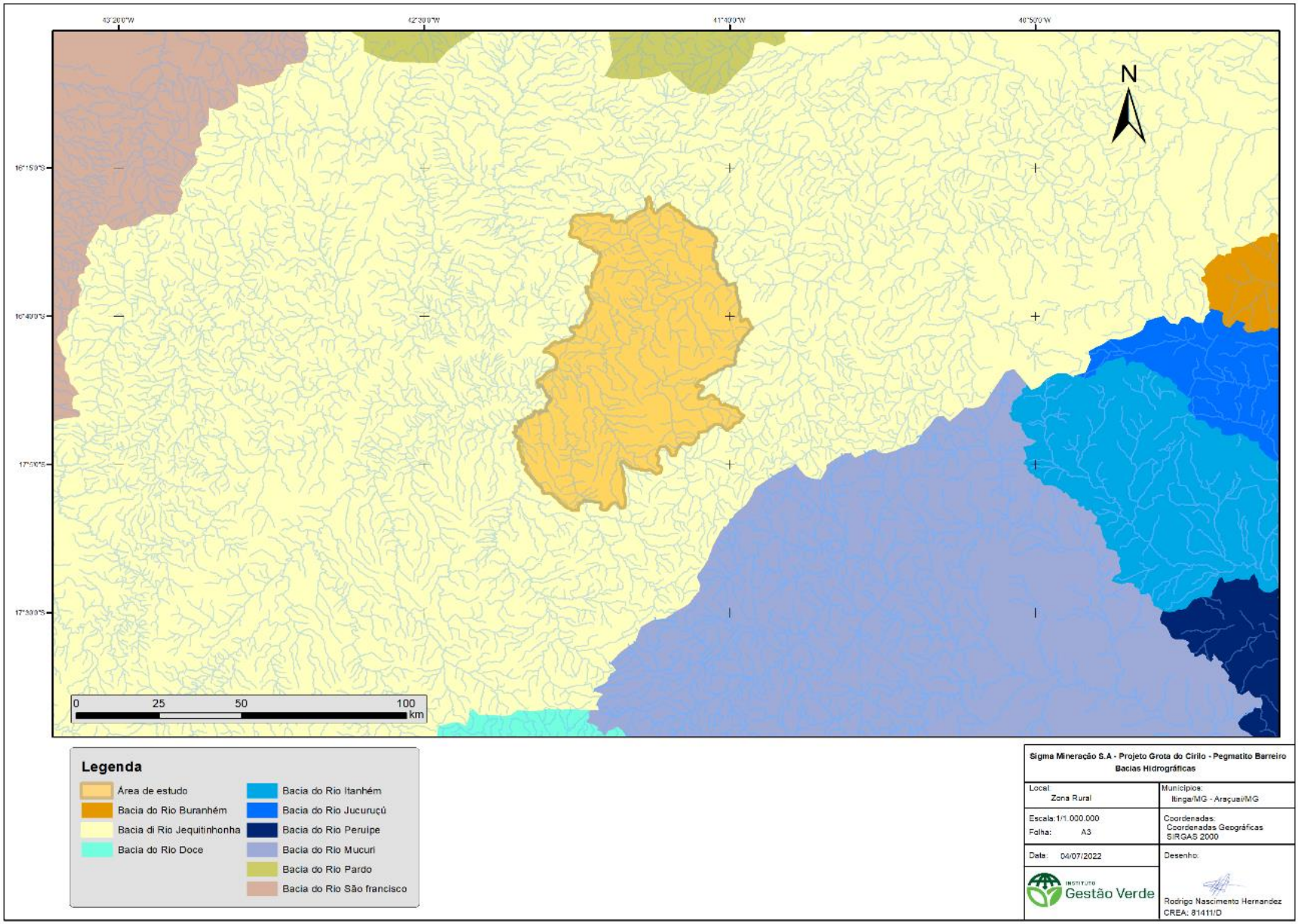


Figura 18 – Localização da Área de Estudo na Bacia do Rio Jequitinhonha.

11. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O presente item apresenta as descrições e análises dos meios físico, biótico e socioeconômico, de forma a descrever e interpretar os recursos e processos que poderão ser afetados pelas atividades previstas para o empreendimento.

Foram identificados e analisados os elementos vulneráveis aos impactos diretos ou indiretos, a serem causados pelo projeto, considerando as suas etapas de planejamento, instalação, operação e desativação, com enfoque nos aspectos mais significativos.

Esse diagnóstico tem como intuito apresentar uma perspectiva da situação do ambiente suscetível aos impactos gerados pelo empreendimento, sejam eles positivos ou negativos, a fim de realizar uma comparação entre a atual condição da área e o cenário previsto após a aprovação e implantação do projeto.

O diagnóstico ambiental deste Estudo de Impacto Ambiental, além de permitir maior assertividade na identificação e avaliação dos impactos ambientais, garante o conhecimento do local do empreendimento, identificando e apresentando os atributos ambientais mais relevantes.

De modo geral, a metodologia adotada para a elaboração das análises necessárias 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;
- Dados cartográficos para estudo de elementos do meio físico e 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;
- Confecção da base cartográfica a nível local.

As campanhas de campo objetivam o levantamento de dados técnicos que corroboram para a elaboração do EIA. Desta forma, foram realizadas campanhas de campo abordando:

- Caminhamento na ADA, AID e AII do empreendimento;
- Incursões em pontos específicos como, áreas destinadas a implantação da cava, pilha de rejeito/estéril, cursos d'água, comunidades existentes, 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;
- Campanha de levantamento espeleológico;
- Campanhas amostrais de Flora e Fauna;
- Registros fotográficos de diversos ambientes que compõem a área de estudo.

11.1 Meio físico

A elaboração do Diagnóstico Ambiental do Meio Físico segue as diretrizes para estudos do meio físico, como base do Termo de Referência – TR Geral para elaboração do EIA e RIMA, da SEMAD, de Minas Gerais. Este diagnóstico do meio físico é apresentado e organizado por temas, os quais são abordados em escala regional e local, conforme as definições de áreas de estudo apresentadas no capítulo específico do EIA. Foram estudados para caracterizar o meio físico da área de estudo do Projeto Barreiro:

- Clima e Condições Meteorológicas;
- Qualidade do Ar;
- Ruído e vibrações;
- Geologia;
- Geomorfologia;
- Solos;
- Recursos Hídricos Superficiais;
- Áreas de Preservação Permanente–APP;
- Hidrogeologia;
- Qualidade das Águas;
- Espeleologia.

Os aspectos do meio físico que serão descritos nesse estudo se referem a um diagnóstico com a caracterização climatológica da área definida para os estudos, bem como diagnósticos das condições meteorológicas que comumente ocorrem na área estudada.

11.1.1Caracterização climatológica

A caracterização climática da região de Itinga e Araçuaí iniciou–se em 2019 com análises de dados disponibilizados no INMET - Instituto Nacional de Meteorologia, IDE-SISEMA, Dataclima, dos quais oferecem informações e subsídios de qualidade para entendimento climático e avaliação do projeto.

O clima da região onde irá se inserir o Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Barreiro é condicionado pela localização (latitude) geográfica, circulação atmosférica e pelo relevo, que incidem sobre a evaporação temperatura, insolação, umidade do ar e pluviometria. O que promove um sistema de macro circulação atmosférica na região do Médio/Baixo Jequitinhonha e que provocam grandes períodos de estiagem durante o inverno é o Anticiclone do Atlântico Sul que pode provocar também temperaturas elevadas e chuvas no verão. Já a zona de convergência do atlântico sul favorece a ocorrência de fortes chuvas durante o período de verão. Sistemas de ventos polares induzem a instabilidades, aumentando a umidade do ar e a nebulosidade, a redução de temperatura durante o inverno e a precipitação são provocadas pelas linhas de estabilidade durante o mesmo período.

De acordo com Köppen (**Figura 19**) o clima da região é definido como Cwa, com temperatura quente e inverno seco, caracterizado por médias pluviometricas inferiores a 800 mm e medias térmicas acima dos 18ºC durante todo o ano, além de grandes períodos de seca (IBGE, 2002). Vale destacar que a semiaridez está relacionada a um fenômeno de circulação de larga escala, causado pela associação descendente da circulação de Hadley-Walker, promovendo assim a diminuição das chuvas no norte de minas e nordeste do Brasil.

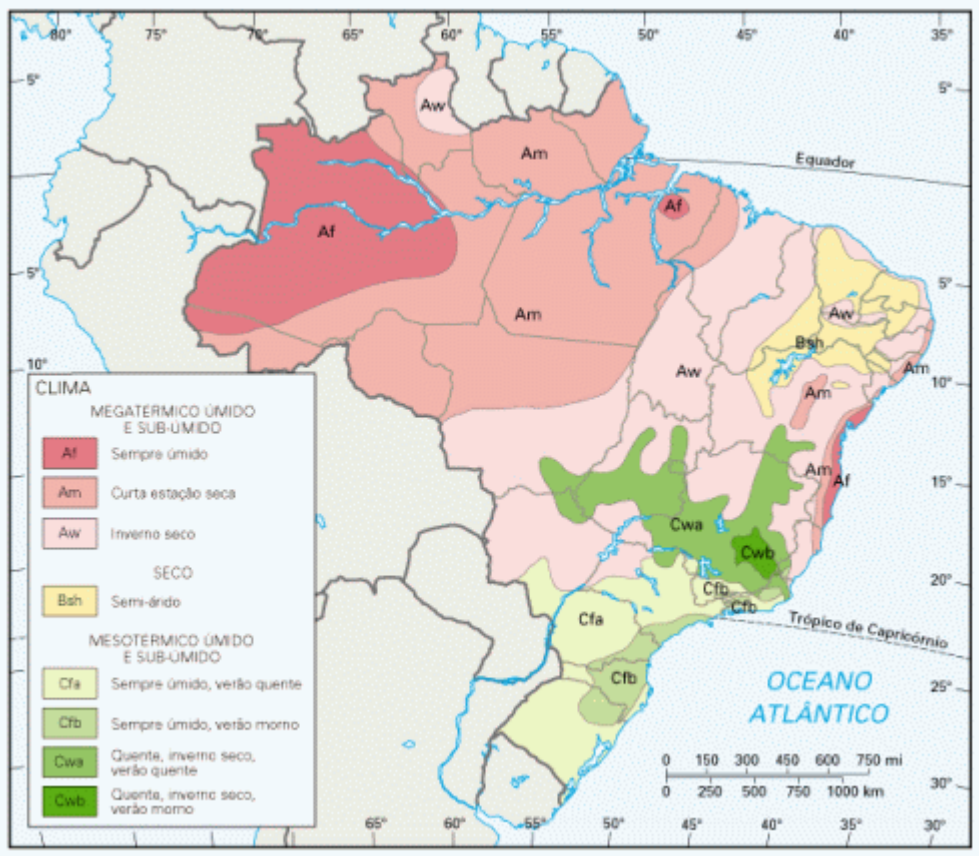


Figura 19 - Classificações climáticas encontradas no Brasil segundo Köppen-Geiger. IBGE, 2022.

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 em estudo compreende a Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha - JQ3. Para a representação das variáveis analisadas, a parcela do território mineiro foi definida pelas coordenadas geográficas:

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

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 a altitude, latitude, maritimidade e continentalidade, solos, vegetação, correntes marítimas, disposição do relevo e interferência antrópica.

Os dados específicos referentes ao clima e condições meteorológicas, para a área do empreendimento serão apresentados nos itens a seguir. As bases de informações consultadas e a coleta de dados hidroclimatológicos foram realizadas e organizada 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 ANA;
- Plano Diretor de Recursos Hídricos para os Vales dos rios Jequitinhonha e Pardo. Rural Minas, Planvale. Belo Horizonte, Geotécnica, 1995;
- Índice de umidade do Alto Jequitinhonha, IDE-SISEMA. Governo de Minas Gerais;
- 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.

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) 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, ela está próxima o suficiente para auxiliar na definição do comportamento dos parâmetros meteorológicos estudados, conforme mostrado na **Tabela 18**, os dados obtidos nos limites da área de influência do empreendimento. Vale dizer que os dados foram coletados na Estação nº: 83442 Lat.: 16º 52' S Long.: 42º 04' W Altitude: 284,4 m - Período: 1970-1990.

Tabela 18 - Dados climáticos na estação Araçuaí

Normal Climatológica	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	ano
Temperatura Média (ºC)	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 (ºC)	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 (ºC)	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**

11.1.2Classificação climática

A Classificação Climática para o Estado de Minas Gerais, de acordo com o Instituto de Dados Especiais do Sistema Estadual de Meio Ambiente - IDE/Sisema, foi realizada com base na metodologia Balanço Hídrico Climatológico - **BHC**, segundo Thornthwaite & Mather (1955), que 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, considerando 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):

- **Equação 01: Iu = Ih - Ia**

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

- **Equação 02: Ih = 100 (Exc / ETP)**
- **Equação 03: Ia = 100 (Def / ETP)**

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 19**.

Tabela 19 - Tipos climáticos segundo Thornthwaite (1948) e Icrisat (1980), baseados no índice de umidade (Iu).

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

Fonte: IGAM (2018)

Para a determinação dos tipos climáticos na região hidrográfica JQ3, foram utilizados os dados e informações do Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE. O BHC foi realizado para todas as estações do INMET no entorno da bacia para efeito de interpolação dos índices climáticos (Iu).

A **Tabela 20** 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 20 - Indicador Climático regional, representado pelo Índice de Umidade de Thornthwaite (1948).

Localidade	Lat. (dec)	Long. (dec)	Altitude (m)	T (ºC)	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

O zoneamento climático na região hidrográfica do baixo e médio Rio Jequitinhonha (JQ3) com base no índice de umidade de Thornthwaite é apresentado na **Figura 20** as zonas com características climáticas homogêneas, conforme as seguintes considerações:

- 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.

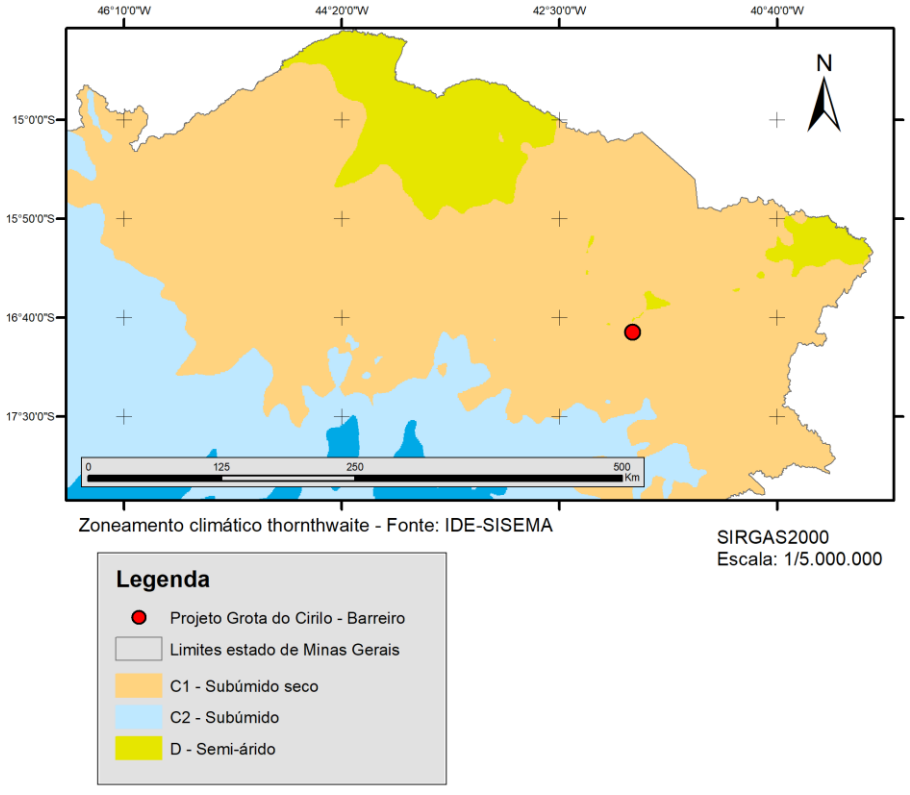


Figura 20 - Tipo climático com base no Índice de Umidade e zoneamento climático. Fonte: IDE-SISEMA, 2022

11.1.2.1 Escala Regional

Na escala regional a área em estudo está inserida dentro da região Sudeste do Brasil, com o clima considerado 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 Zona Continental Tropical - ZCT desloca-se para a Bolívia, e a Massa Equatorial Continental (mEc) domina o Brasil central. Nessa época, as precipitações são abundantes e resultam, principalmente, da convecção. No inverno, o predomínio passa para a Massa Tropical Atlântica (mTa). As altas pressões condicionam tempo estável, céu claro e baixa umidade do ar. A invasão eventual da Massa Polar Atlântica - mPa 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, considerando a presença de seis meses secos com baixa presença de chuvas.

11.1.3 Precipitação e temperatura

Os Municípios de Araçuaí e Itinga apresentam comportamentos climáticos semelhantes, com a temperatura e a precipitação indicando um período seco que varia entre 7 (sete) e 9 (nove) meses, um período curto de chuvas que ocorre de novembro a janeiro com elevadas temperaturas durante todo o ano.

Em Itinga, o período chuvoso é “abafado” e de céu quase encoberto; já o período seco é de céu quase sem nuvens. Durante o ano inteiro, o clima é quente. Ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 17°C a 35°C e raramente é inferior a 14°C ou superior a 39°C. 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 precipitação anual média da bacia possui pequena

variabilidade espacial, conforme demonstra a **Figura 21**, que representa as isoietas da bacia. O clima caracteriza-se basicamente pelo regime de chuvas, e é definido pela escassez, irregularidade e concentração das precipitações pluviométricas que ocorrem 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 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.

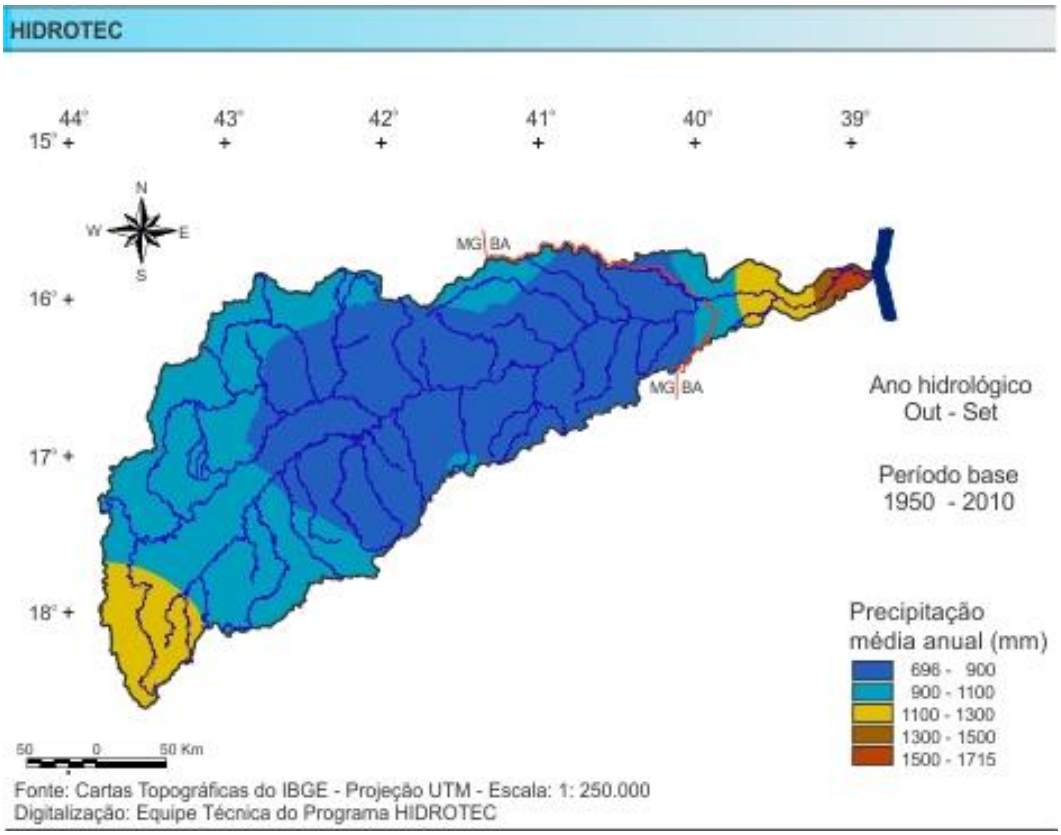


Figura 21 - Precipitação Média Anual na Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo rio Jequitinhonha Fonte: Atlas Digital das Águas de Minas, adaptado, 2022.

Para fins de caracterização da Pluviometria da área diretamente afetada (ADA) pelo empreendimento utilizou-se os dados do INMET, onde serão utilizados os dados da Estação Meteorológica de Observação de Superfície Convencional de Araçuaí, código: 83442 (latitude -16.833333º; 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, conforme **Tabela 21**.

Tabela 21 - Série Histórica Pluviométrica de 1987 a 2019

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

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total anual (mm)
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
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

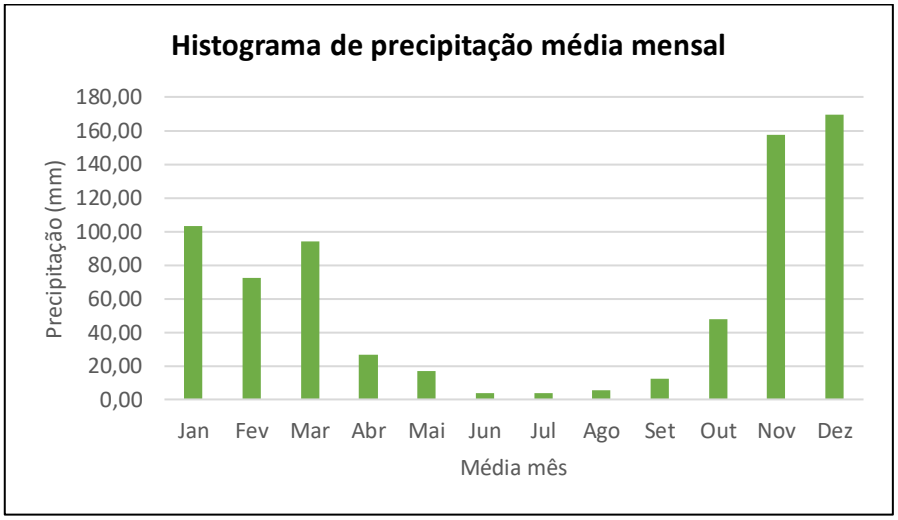


Figura 22 - Histograma de precipitação média mensal. Fonte: INMET, adaptado, 2022.

O empreendimento está localizado 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, porém, na estação seca os índices não superam 26 mm (03 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. Na **Figura 23**, observa-se os valores anuais acumulados para o período de 1987 a 2019, sendo a média destes anos 705,65 mm.

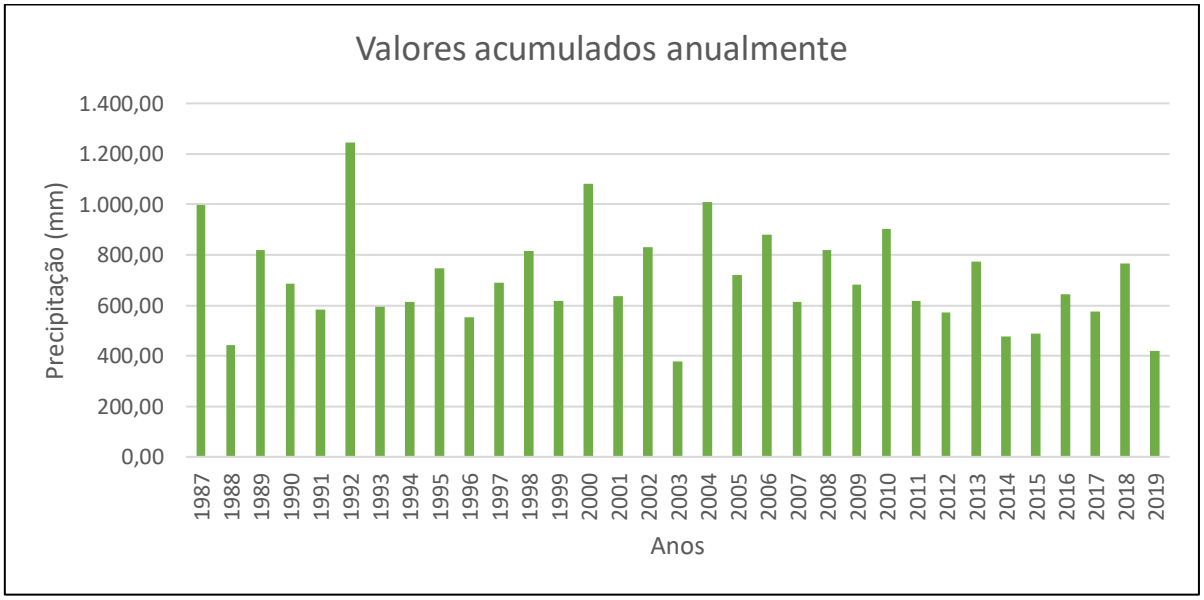


Figura 23 - Valores acumulados. Fonte: INMET (2020).

Por reunir características hídricas do semiárido até o úmido, as variações espaciais da temperatura média anual na bacia do rio Jequitinhonha são pequenas, entre 21 a 24º, comparadas a outras regiões, podendo ser mais quentes ou mais amenas. Em Itinga, ao longo do ano, a temperatura varia de 17°C a 35°C e raramente é inferior a 14°C ou superior a 39°C. Já em Araçuaí o clima é quente e ao longo do ano, a temperatura pode varia de 17°C a 34°C e raramente é inferior a 14°C ou superior a 38°C.

11.1.3.1 Temperatura média mínima e máxima em Itinga

A estação mais quente acontece nos meses de setembro a outubro, com temperatura máxima média diária acima de 34°C. O mês mais quente do ano em Itinga é outubro, com a máxima de 35°C e mínima podendo chegar à 20°C, em média. Já o mês mais frio do ano em Itinga é julho, com a máxima de 31°C e mínima de 17°C.

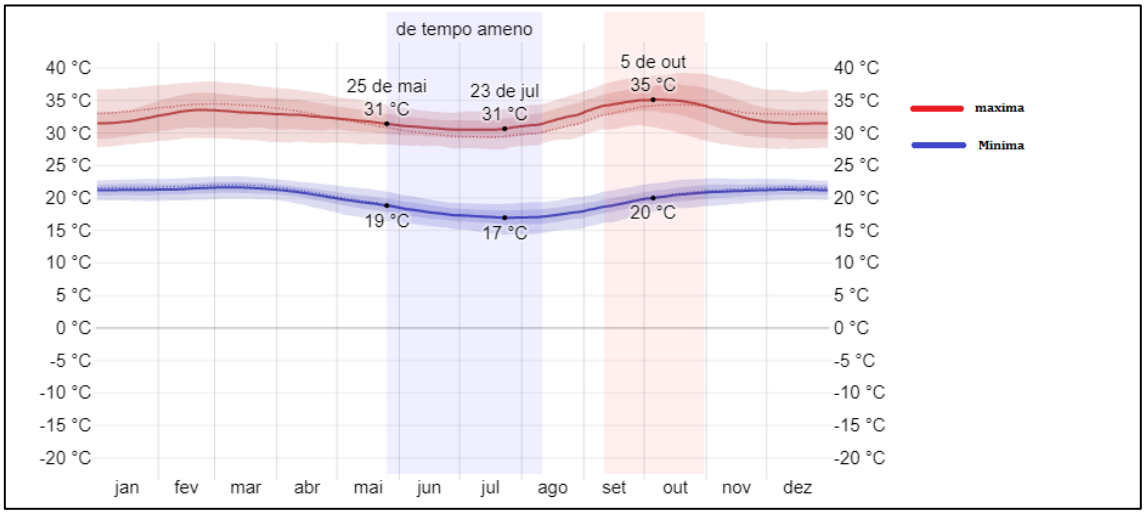


Figura 24 - Temperatura média mínima e média máxima de Itinga. Fonte: WeatherSpark.com (2022) adaptado.

11.1.3.2 Temperatura média mínima e máxima em Araçuaí

A estação quente ocorre nos meses de setembro a novembro, com temperatura máxima média diária acima de 33°C. O mês mais quente do ano em Araçuaí é em fevereiro, com a máxima de 33°C e mínima de 22°C. O mês mais frio do ano em Araçuaí é julho, com a máxima de 17°C e mínima de 29°C, percebendo-se assim uma variação climática nessa localidade, com temperaturas mensais significativamente elevadas, principalmente no verão.

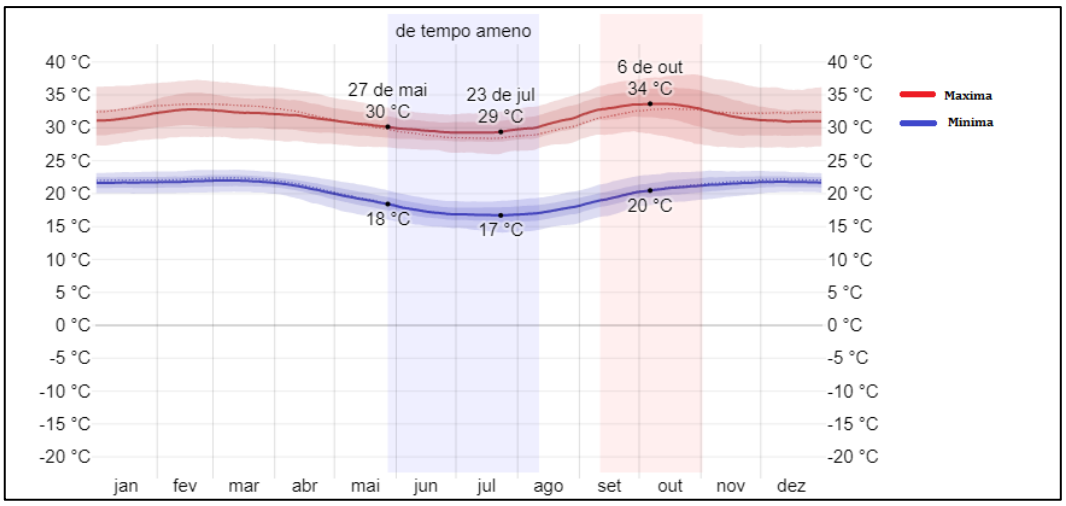


Figura 25 - Temperatura média mínima e média máxima de Araçuaí. Fonte: WeatherSpark.com (2022) adaptado.

A **Tabela 22** apresenta os dados da série histórica de temperatura média mensal para o período de 2012 a 2019. 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, tornando as estações de inverno e verão bem definidas. A baixa variação na amplitude delas está relacionada principalmente com a variação da altitude, que justifica as diferenças físicas encontradas no local.

Tabela 22 - Temperatura média mensal (2012 a 2019).

Ano/ mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	M/anual
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: INMET (2022), adaptado

11.1.4Umidade

A umidade de um ambiente é caracterizada pela quantidade de vapor d'água contido na atmosfera (Hoppe et al, 2017). Este vapor d'água não considera outras formas de estado da água, como líquido ou sólido. A taxa de vapor d'água está intimamente ligada ao crescimento de plantas, pelo fato delas absorverem a umidade do ar através da 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).

Na **Tabela 23** a seguir apresenta dados sobre 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 para a bacia fica por volta dos 61%.

Tabela 23 - Umidade relativa

Estação	Anual (%)	Período seco (%)	Período chuvoso (%)
Araçuaí	61,13	54,39	63,41

Fonte: INMET (2022)

A **Tabela 24** apresenta os dados da série histórica de umidade relativa do ar mensal e anual no período de 1991 a 2019.

Tabela 24 - 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
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

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	M anual
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: INMET (2020), adaptado.

As médias anuais referentes à umidade relativa do ar, é apresentada na **Figura 26**.

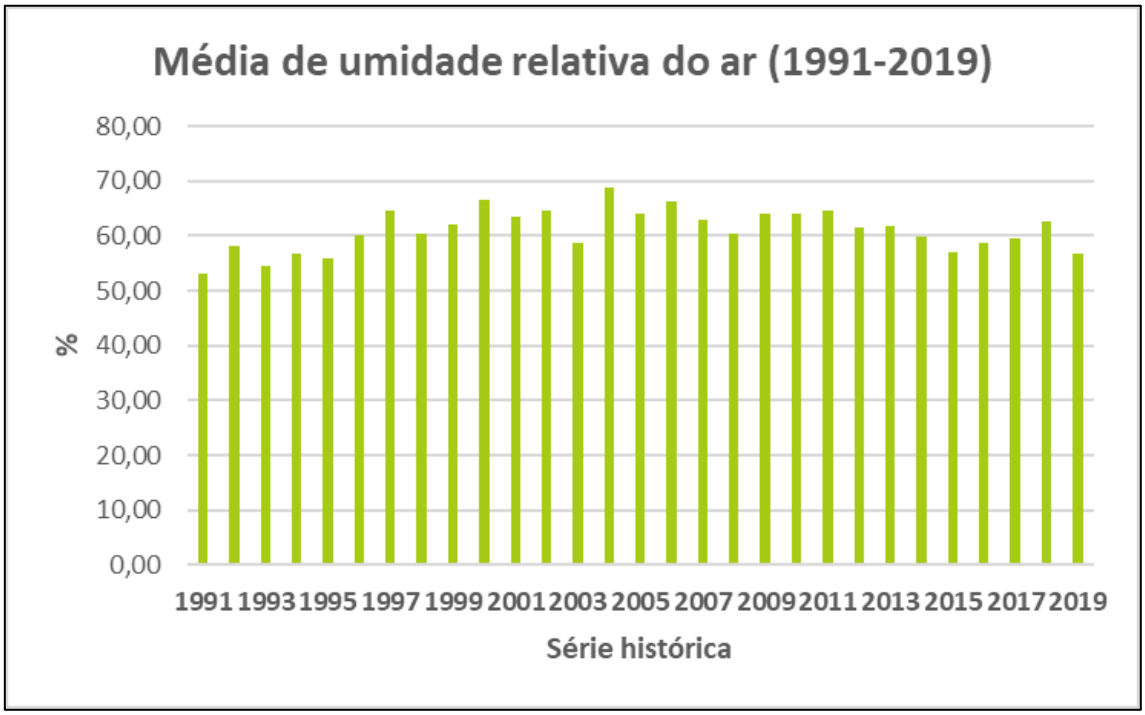


Figura 26 - Histograma de umidade relativa do ar. Fonte: INMET (2020), adaptado.

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. A correlação dos dados de precipitação e temperatura confirma a classificação de Köppen para a região, que também são propostas pelo IBGE. Na área de influência do empreendimento utilizou os dados das estações climatológicas utilizando dados do INPE (Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais) e INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) foram utilizados dados provenientes da estação meteorológica localizado na cidade Araçuaí (MG).

11.1.5Evaporação e evapotranspiração

A evaporação é a passagem de um corpo do estado líquido ou solido para o gasoso e pode ser caracterizada pela junção da evaporação e da transpiração, sendo mais perceptível em ambientes onde estes dois processos ocorrem simultaneamente. 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 vaporação na bacia assume um comportamento semelhante entre as estações consideradas, no que diz respeito à variação sazonal.

Todas as estações apresentam níveis de evaporação mais baixos nos primeiros meses do ano, elevando-se gradativamente até o mês de setembro, quando atingem o máximo. De certo modo, a taxas de evapotranspiração de uma área pode ser afetada por dois fatores como, a quantidade disponível de umidade em uma superfície e a capacidade da atmosfera de vaporizar a água e transportar para cima.

De modo geral a taxa de evaporação e a evapotranspiração sempre ocorrerá em níveis menores, pois a ocorrência ou disponibilidade de águas nas superfícies é menor. As modificações no uso do solo, geralmente implicam em mudanças no fluxo de vapor de água para a atmosfera e consequentemente no ciclo da água.

As informações sobre o volume de água perdida por evapotranspiração são fundamentais para se conhecer o balanço hídrico de certa região, pois afeta diretamente o rendimento das bacias hidrográficas, a umidade atmosférica, a determinação da capacidade de reservatórios, regime de chuvas, entre outros.

Nos meses secos 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 (**Tabela 25**).

Tabela 25 - Normais climáticas - Evaporação total estação de Araçuaí, 1991 - 2020.

Normal Climatológica do Brasil 1991-2020															
Evaporação total (Evaporímetro Piche)(mm)															
Código	Estação	UF	Jan.	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
83442	ARACUAI	MG	137,1	143,7	142,2	127,8	127,8	125,7	143,1	187,4	223,0	233,6	149,9	121,6	1862,9
Evapotranspiração Potencial (mm)															
Código	Estação	UF	Jan.	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
83442	ARACUAI	MG	210,3	189,3	188,7	158,0	134,5	102,5	104,0	139,6	181,1	239,1	207,2	197,8	2052,1

Fonte: INMET, 2022, adaptado.

Os valores maiores se verificam no semestre de maio a outubro e os menores de novembro a janeiro, conforme a **Figura 27**. 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.

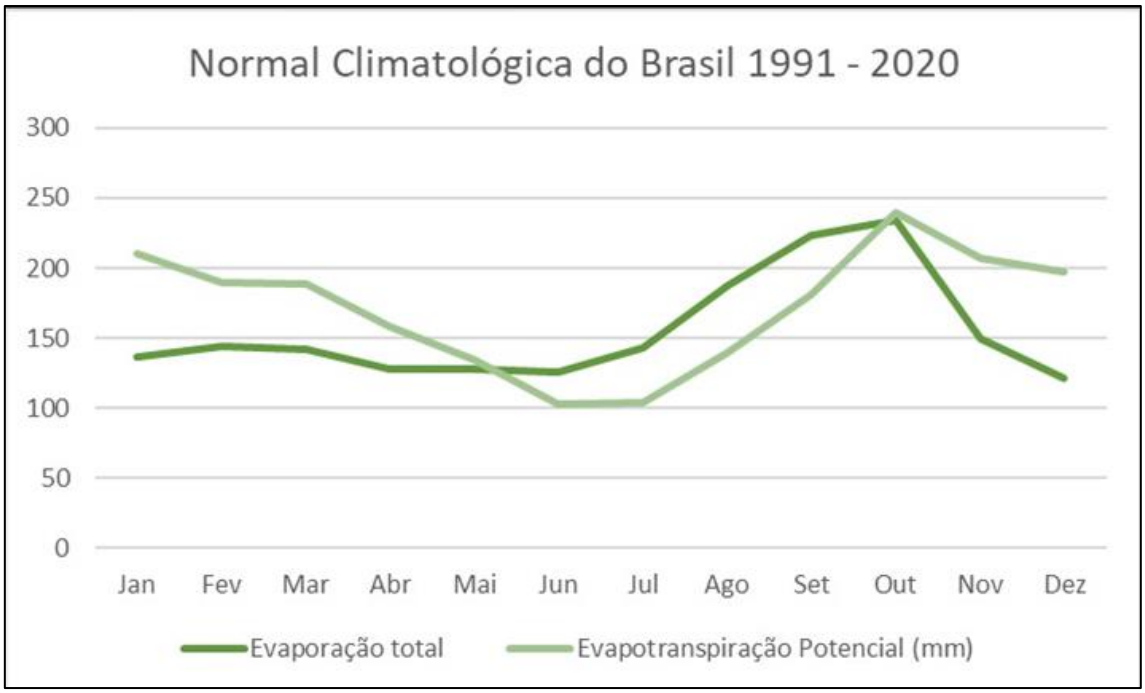


Figura 27 - Gráfico de evaporação média anual. Fonte: Adaptado do INMET (2022)

11.1.6 Nebulosidade

A nebulosidade é especificada pela cobertura do céu por nuvens de qualquer tipo durante um período fixo. 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).

Em Itinga, a porcentagem média de céu encoberto varia sazonalmente ao longo do ano, que começa de abril a outubro. Durante o mês de agosto a média de céu fica praticamente sem nuvens e chega a ter céu 77% do tempo parcialmente encoberto. Já os meses entre outubro e

abril é época mais encoberta do ano, sendo dezembro o mês com maior percentual, durante o qual, o céu está encoberto 76% do tempo, conforme mostrado na **Figura 28**.

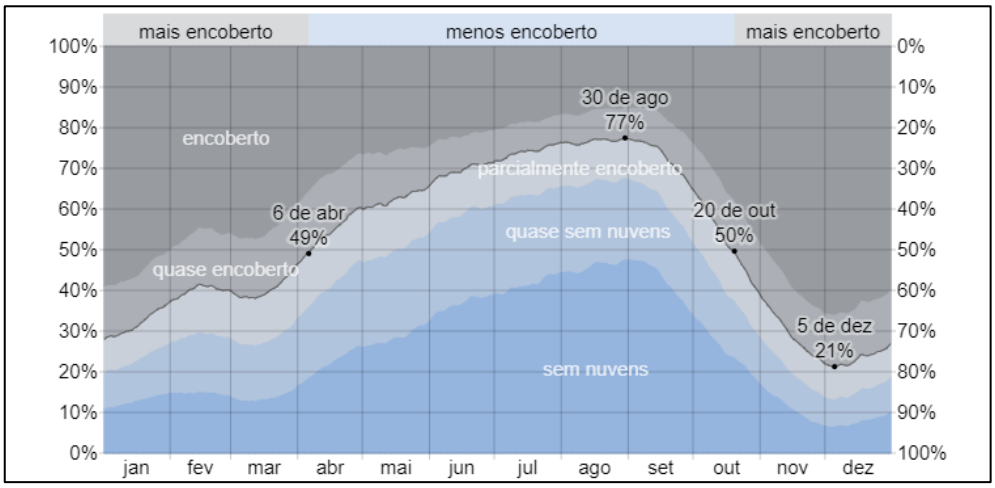


Figura 28 - Faixa de nebulosidade em Itinga. Fonte: WeatherSpark.com (2022) adaptado.

Em Araçuaí não é diferente, também sofre com variações sazonais durante todo o ano. No mesmo período que vai de abril a outubro a porcentagem média de céu menos encoberto ou sem nuvens é de 23%, já no período de outubro a abril a variação de céu encoberto ou parcialmente encoberto é de 77%, conforme podemos ver na **Figura 29**.

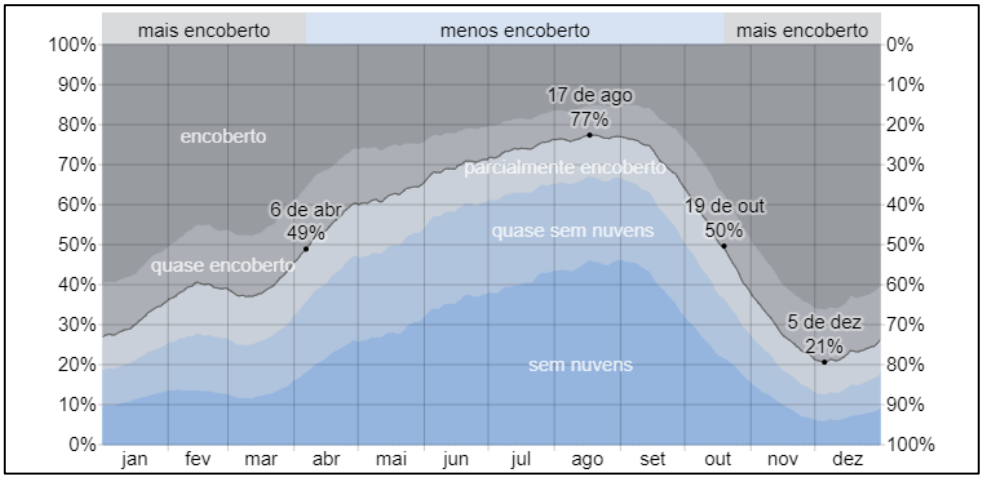


Figura 29 - Faixa de nebulosidade em Araçuaí. Fonte: WeatherSpark.com (2022) adaptado

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 **Tabela 26** permite visualizar o comportamento da nebulosidade ao longo do ano.

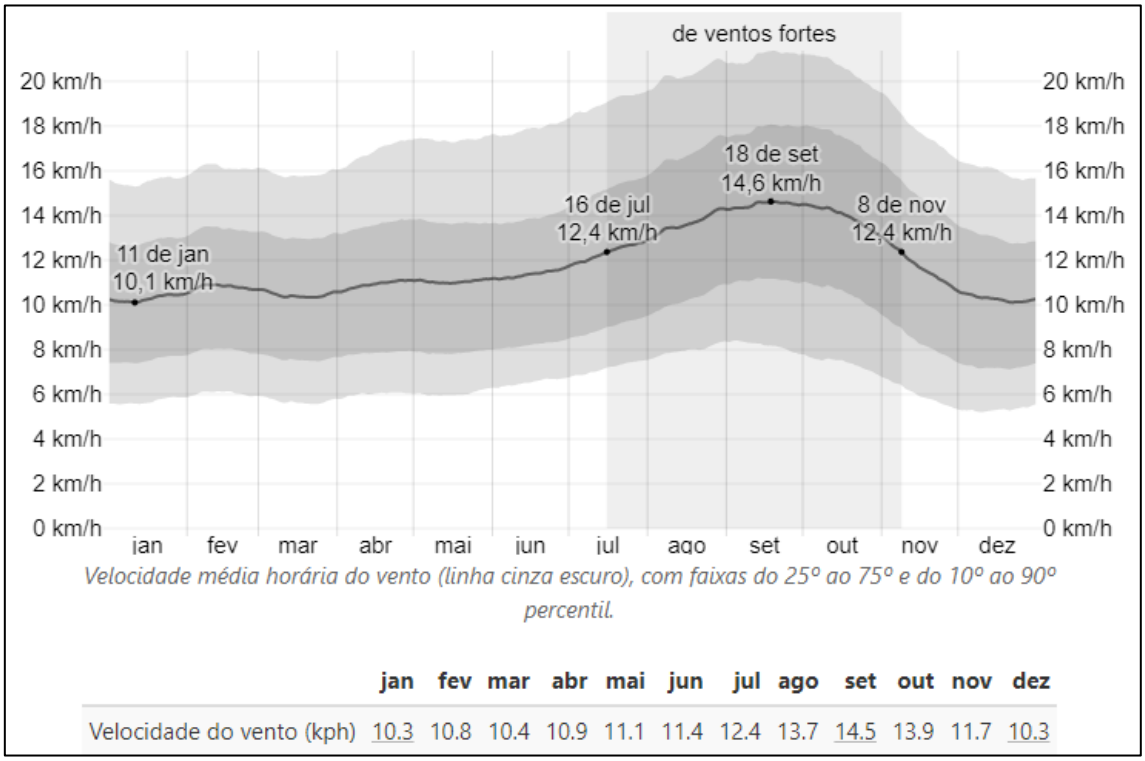
Tabela 26 - Nebulosidade Mensal e Anual (décimos) - 1991-2020

Código	Estação	UF	Jan.	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
83442	Araçuaí	MG	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,5

Fonte: adaptado do INMET (2020)

11.1.7 Insolação e ventos

Os ventos são caracterizados por sua intensidade e direção, que são medidos pelo anemômetro. A intensidade dos ventos é medida a cada mês conforme mostra a imagem abaixo. Em área ampla a 10 metros acima do solo, a sensação de vento em um determinado local é altamente dependente da topografia local e de outros fatores e a velocidade horária média do vento em Araçuaí passa por variações sazonais pequenas ao longo do ano, com velocidades inferiores a 1,5 m/s. A época de mais ventos no ano dura de julho a novembro, com velocidades médias do vento acima de 12,4 quilômetros por hora. O mês de ventos mais fortes em Araçuaí é setembro, com 14,5 Km/h de velocidade média horária do vento e a época mais calma do ano dura de novembro a julho, com velocidade média de 10,3 Km/h, conforme a **Figura 30**.



Velocidade média horária do vento (linha cinza escuro), com faixas do 25º ao 75º e do 10º ao 90º percentil.

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Velocidade do vento (kph)	10.3	10.8	10.4	10.9	11.1	11.4	12.4	13.7	14.5	13.9	11.7	10.3

Figura 30 - Velocidade média dos ventos em Araçuaí. Fonte: WeatherSpark.com (2022) adaptado

Também com uma área ampla a 10 metros acima do solo, Itinga apresenta uma sensação de vento que é altamente dependente da topografia local e de outros fatores. A velocidade e a direção do vento em um instante variam muito mais do que as médias horárias sazonais significativas ao longo do ano. Sendo que podem durar de julho a novembro, com velocidades médias do vento aproximadamente acima de 13,2 KM/h. No mês de ventos mais fortes em Itinga é setembro, com ventos de aproximadamente de 15,6Km/h de velocidade média horária. Já o mês que apresenta ventos mais calmos em Itinga é dezembro com aproximadamente 10,9 Km/h de velocidade média.

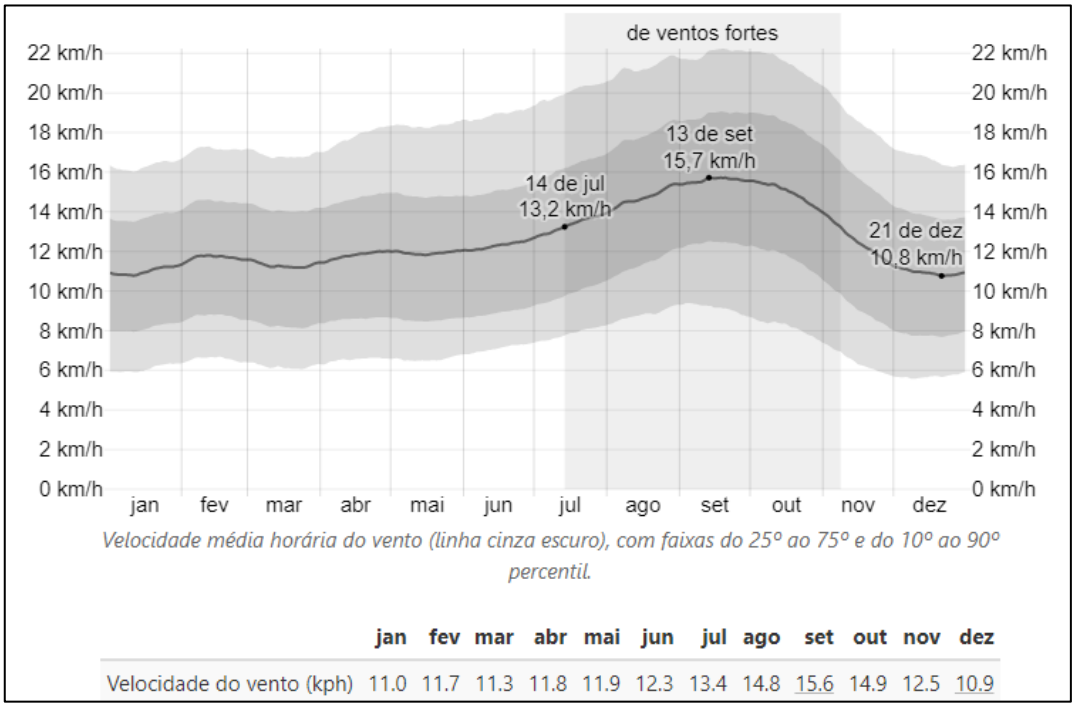


Figura 31 - Velocidade média dos ventos em Itinga. Fonte: WeatherSpark.com (2022) adaptado.

Os registros observados nas estações meteorológicas da região[2] indicam pequenas variações enquanto à sazonalidade nas velocidades médias dos ventos ao longo da bacia. Entre agosto e outubro onde se verifica a maior média de velocidade, tendo o mês de setembro os maiores ventos na região.

Tabela 27 - 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: adaptado do INMET (2022)

11.1.8 Qualidade do ar

De acordo com a Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM (2022) o monitoramento da qualidade do ar é realizado para determinar o nível de concentração de um grupo de poluentes

[2] Itinga não possui estação meteorológica.

universalmente consagrados como indicadores, selecionados devido à sua maior frequência de ocorrência na atmosfera e aos efeitos adversos que causam ao meio ambiente sendo eles: material particulado (poeira), dióxido de enxofre (SO2), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NOx), hidrocarbonetos (HC) e ozônio (O3). Para cada uma dessas substâncias, foram definidos padrões de qualidade do ar, limites máximos de concentração que, no Brasil, foram fixados pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), por meio da Resolução Conama nº 03/1990, sendo também adotados em Minas Gerais.

Segundo Resolução CONAMA de 03 de agosto de 1990 em seu Art. 1° define que:

> *"[...] as concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral".*

O monitoramento da poluição atmosférica pode ser dividido em monitoramento das emissões e da qualidade do ar. O monitoramento das emissões consiste nos poluentes que estão sendo emitidos para atmosfera por fontes fixas ou móveis. Já o monitoramento da qualidade do ar, visa quantificar as concentrações dos poluentes presentes no ar ambiente (FRONDIZZI, 2008, p. 16).

As fontes de emissão de poluentes podem ser fixas ou móveis. As fontes móveis são aquelas que estão em movimento, como caminhões, carregadeiras, pás mecânicas etc. Já as fontes fixas de emissão são todas aquelas que estão situadas em um local específico liberando ou emitindo material para a atmosfera, podendo ser essa do tipo pontual ou fugitiva. Classifica-se como pontual a matéria lançada na atmosfera por uma fonte provida de dispositivo que controla seu fluxo, como dutos e chaminés. A emissão fugitiva, por sua vez, acontece de forma difusa na atmosfera, como no caso de pilhas e da cava onde acontece a lavra, estas são passíveis de emissões fugitivas por arraste eólico (FEAM, 2022).

Um levantamento minucioso dos dados sobre as características das fontes emissoras, bem como a confiança nos fatores de emissão, proporciona uma definição mais acurada dos pontos de

maior concentração de poluentes em decorrência das emissões (FEAM, 2014). Denomina-se fator de emissão o “valor representativo que relaciona a massa de um poluente específico lançado para a atmosfera com uma quantidade específica de material ou energia processado, consumido ou produzido (massa/unidade de produção)” (CONAMA, 2011).

Conhecer as concentrações de poluentes atmosféricos é fundamental no controle da qualidade do ar, pois orienta sobre os valores máximos que podem circular no ambiente sem que afete a saúde, segurança e o bem-estar da população, bem como gerar danos à fauna e flora (CONAMA, 2011).

A resolução CONAMA nº 491/2018 dispõe sobre padrões de qualidade do ar (dispostos abaixo) previstos no PRONAR (Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar) e divide os padrões de qualidade em duas categorias:

a) Padrões de qualidade do ar intermediários (PI): padrões estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas;

b) Padrão de qualidade do ar final (PF): valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde - OMS em 2005.

A **Figura 32**, demonstra os padrões de qualidade do ar conforme a resolução citada.

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	ppm
Material Particulado - MP_{10}	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual[1]	40	35	30	20	-
Material Particulado - $MP_{2,5}$	24 horas	60	50	37	25	-
	Anual[1]	20	17	15	10	-
Dióxido de Enxofre - SO_2	24 horas	125	50	30	20	-
	Anual[1]	40	30	20	-	-
Dióxido de Nitrogênio - NO_2	1 hora[2]	260	240	220	200	-
	Anual[1]	60	50	45	40	-
Ozônio - O_3	8 horas[3]	140	130	120	100	-
Fumaça	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual[1]	40	35	30	20	-
Monóxido de Carbono - CO	8 horas[3]	-	-	-	-	9
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual[4]	-	-	-	80	-
Chumbo - Pb[5]	Anual[1]	-	-	-	0,5	-

Figura 32 - Padrões de qualidade do ar. Resolução Conama 491/2018 1: Média aritmética anual; 2: Média horária; 3: Máxima média móvel obtida no dia; 4: Média geométrica anual; 5: Medido nas partículas totais em suspensão.

Foi realizado em julho de 2022 o estudo de dispersão atmosférica (EDA), elaborado pela empresa MEAM, resultando em um inventário de emissão. Para quantificação das taxas de emissão dos poluentes PTS (Partículas totais em suspensão), PM_{10} (Partículas Inaláveis) e $PM_{2,5}$ (Partículas Respiráveis) utilizou-se como referência a EPA AP_{42} para todas as fontes com exceção dos veículos e dos explosivos de detonação. Para estimar a emissão dos veículos, baseou-se nos dados da (CETESB, 2020) e para os explosivos de detonação, utilizou-se o fator de emissão para gases disponibilizado pela NPI (National Pollutant Inventory, 2016).

Este inventário de emissões detalha toda a metodologia, equacionamento e considerações realizadas para determinação do fator de emissão e estimativa da taxa de emissão para cada fonte para posterior inserção no software AERMOD. Para isso, foi considerado os dados de produção estimados que o empreendimento irá operar.

11.1.8.1 Veículos automotores

A frota de veículos do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro trafegará por duas vias internas não pavimentados que totalizam em 5,2 quilômetros. Sabendo que a quantidade de

veículos irá variar a cada ano de operação, foi considerado para cada veículo a quantidade máxima dentro dos 6 anos de operação. A **Tabela 28** apresenta a frota de veículos que serão utilizados pela Sigma Mineração no projeto em questão.

Tabela 28 – Frota de veículos utilizados no Projeto Barreiro.

Quantidade	Tipo	Combustível
101	Caminhão Rodoviário Scania G440	Diesel
6	Caminhão Rodoviário Pipa	
4	Caminhão Comboio	
3	Caminhão Munck	
8	Caminhonete Hylux 4x4	

O fator de emissão (Fe) relacionado à circulação de veículos automotores por uma determinada distância ou no caso de motores, ao produzir determinada quantidade de trabalho mecânico, é definido em laboratório e publicado anualmente pela CETESB.

11.1.8.2 Vias internas sem pavimentação

O Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro possuirá 2 trechos que percorrerão toda a extensão do empreendimento.

A metodologia para determinação dos fatores de emissão desta fonte é a AP42, volume 1, conforme equação abaixo.

$$EF=k(s12)a(W3)b$$

Onde:

EF = fator de emissão (lb.VMT-1);

S = porcentagem de silte contidos na superfície (%);

W = peso médio dos veículos (t).

As constantes “a” e “b” da equação anterior são empíricas e baseadas nos tamanhos aerodinâmicos das partículas, conforme **Tabela 29** abaixo.

Tabela 29 - Constantes para equação de emissão de vias não pavimentada

Constante	PM 2,5	PM 10	PM 30 (a)
k (lb/VMT)	0,15	1,5	4,9
a	0,9	0,9	0,7
b	0,45	0,45	0,45

Fonte: EPA, 2006b

(a) Supondo equivalente ao total de partículas em suspensão (PTS)

Em decorrência da ausência de dados reais da porcentagem de silte presente nas vias, foram utilizados os valores de referência fornecidos pelo item 13.2.2 da AP_{42} para extração e processamento de pedra. Para as vias não pavimentadas foram utilizados o valor de 10% de silte.

De acordo com o item 13.2.2 da AP_{42}, as estradas estão sujeitas a medidas de mitigações naturais provocadas pela chuva. Nesse caso, as emissões são inversamente proporcionais ao número de dias com precipitação superior a 0,254 mm. Assim, ao fator de precipitação pluviométrico deve ser multiplicado o fator de emissão determinado. Portanto, a taxa de emissão (E) determinada pela AP_{42} – Introdução foi modificada, como apresentado na equação:

$$E = A * EF * (1 - \frac{ER}{100}) * FPP$$

Onde:

E = taxa de emissão (g.s-1);

A = atividade: distância percorrida pelos veículos por tempo (km.h-1);

EF = fator de emissão (kg.km-1);

ER = eficiência global de redução de emissões (%).

FPP = fator de precipitação pluviométrica.

Para o cálculo do fator de precipitação pluviométrica, foi utilizada a equação a seguir:

$$FPP = \frac{365 - P}{365}$$

Onde:

P = número de dias no ano com precipitação superior a 0,254 mm.

11.1.8.3 Equipamentos

O Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro possuirá equipamentos movidos a diesel

operando no empreendimento.

Para os cálculos da taxa de emissão, foi utilizada a equação apresentada anteriormente. No entanto, se tratando do cálculo para equipamentos, a taxa de atividade (A) utilizada na equação é tida como o produto da potência pelas horas anuais de operação ($kW.h.ano^{-1}$).

O fator de emissão ($g.kWh^{-1}$) de material particulado menor que 10 micrômetros (PM_{10}) oriundo das pás carregadeiras, de acordo a AP42 Compilation of Air Emission Factors - US EPA, volume 1, seção (Motores Industriais movidos a Gasolina e Diesel) devido a potência destes equipamentos ser inferior a 600 cv (441 kW). Além disso, esta norma não prevê emissão de $PM_{2,5}$ e PTS, no entanto, foi considerado a mesma taxa de PM10 para os demais poluentes de modo a ter o resultado considerando o pior cenário.

11.7.8.4 Movimentação de material

O empreendimento possui 03 (três) pontos de movimentação de materiais, sendo eles: Cava, Pilha de Estéril 1 e Pilha de Estéril 2.

A produção de poeira que é decorrente da movimentação de material ocorre pelos seguintes processos:

(a) Movimentação das pilhas por carregamento e descarregamento de material;

(b) Tráfego de equipamentos e veículos na área de armazenamento; e

(c) Erosão eólica nas superfícies das pilhas.

O carregamento e retirada das pilhas envolvem processos dos caminhões, como no despejo de material dos caminhões na retirada de conteúdo das pilhas.

11.1.8.4 Arraste eólico

Deve ser considerada a influência eólica sobre pilhas e áreas abertas sujeitas a processos erosivos. A área de exposição de cada Pilha/Cava está descrita na **Tabela 30**. Apenas a área superficial foi considerada sujeita a erosão dos ventos.

Tabela 30 - Área total dos parâmetros

Parâmetro	Área de exposição total (m²)
Cava	26,81
Pilha de estéril 01	44,26
Pilha de estéril 02	27,07

Fonte: Dados estimados.

11.1.8.5 Perfuratrizes

O fator de emissão de material particulado oriundo das perfuratrizes (kg de part gerada.Mg de material desprendido^{-1}) foi determinado de acordo a AP42 Compilation of Air Emission Factors - US EPA, volume 1, seção 11.19.2 (Processamento de Pedra Esmagada e Mineral Pulverizado). Para cálculo da emissão, conforme equação 3, a taxa de atividade (A) é dada pela massa de material desprendido por mês (t.mês^{-1}). Esta norma prevê apenas a emissão de PM10, de toda forma, para obter-se o pior cenário, foi considerada as mesmas taxas para as demais granulometrias de particulados.

Na unidade haverá presença de 2 (duas) perfuratrizes, Sandvik DX800 e Sandvik DP 1500.

11.1.8.6 Explosivos

O empreendimento realizará o processo de detonação com o uso de explosivos, desta forma é evidente que há emissão de poeira na atmosfera, contudo a norma do Governo Australiano, a NPI (National Pollutant Inventory: “Emission Estimation Technique manual for explosives detonation andfiring ranges”), não prevê o fator de emissão de particulado para o explosivo que será utilizado pela empresa, mas somente fator de emissão de gases. Analisando a Tabela de Fator de emissão, foi utilizado o explosivo ANFO (on site mix). Os gases gerados por esse explosivo são o Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrogênio (NO_2) e Dióxido de enxofre

(SO_2). Este gás sai misturado ao material particulado gerado pela fragmentação da rocha durante a detonação, porém não há estudos que diferencie-os.

A **Tabela 31** apresenta um resumo de como as taxas de emissão das fontes foram inseridas no software AERMOD.

Tabela 31 - Resumo das taxas de emissão inseridas no AERMOD

FONTES		PM2,5	PM10	PTS
Arraste Eólico + Movimentação de Materiais	Cava	3,67E-01	2,44E+00	4,92E+00
	Pilha de estéril 01	3,67E-01	2,44E+00	4,92E+00
	Pilha de estéril 02	3,67E-01	2,44E+00	4,92E+00
Veículos + Estradas	Acesso 01	1,40E-01	1,38E+00	1,18E+01
	Acesso 02	3,52E-02	3,50E-01	2,98E+00
Perfuratriz	2 Perfuratriz Hidráulica	3,19E-01	3,19E-01	3,19E-01
Equipamentos	Escavadeira Hidráulica 1	3,26E-01	3,26E-01	3,26E-01
	Escavadeira hidráulica 2	3,34E-01	3,34E-01	3,34E-01
	Escavadeira Hidráulica 3	1,98E-01	1,98E-01	1,98E-01
	Escavadeira Hidráulica 4	1,19E-01	1,19E-01	1,19E-01
	Pá Carregadeira 1	1,45E-01	1,45E-01	1,45E-01
	Pá Carregadeira 2	1,59E-01	1,59E-01	1,59E-01
	Trator de esteiras 1	2,01E-01	2,01E-01	2,01E-01
	Trator de esteiras 2	1,52E-01	1,52E-01	1,52E-01
	Motoniveladora	3,48E-01	3,48E-01	3,48E-01
Explosivos	ANFO (on site mix)	**CO**	**SOx**	**NOx**
		1,46E+01	2,58E-02	3,44E+00

Foram definidos receptores próximos (**Tabela 32**) do empreendimento para avaliar a qualidade do ar em áreas habitadas (**Figura 33**). Esses receptores são caracterizados por abrigar qualquer atividade humana (lazer, moradia, recreação, etc.).

Tabela 32 - Pontos definidos para avaliar a qualidade do ar

Receptores Discretos		Coordenadas (UTM)	
		Longitude	Latitude
REC 01	Comunidade Barra da Barriguda	184380	8145115
REC 02	Fazenda 01	190888	8145337
REC 03	Comunidade Barreiros	189344	8141388
REC 04	Fazenda 02	190295	8140637
REC 05	Fazenda 03	191405	8139415

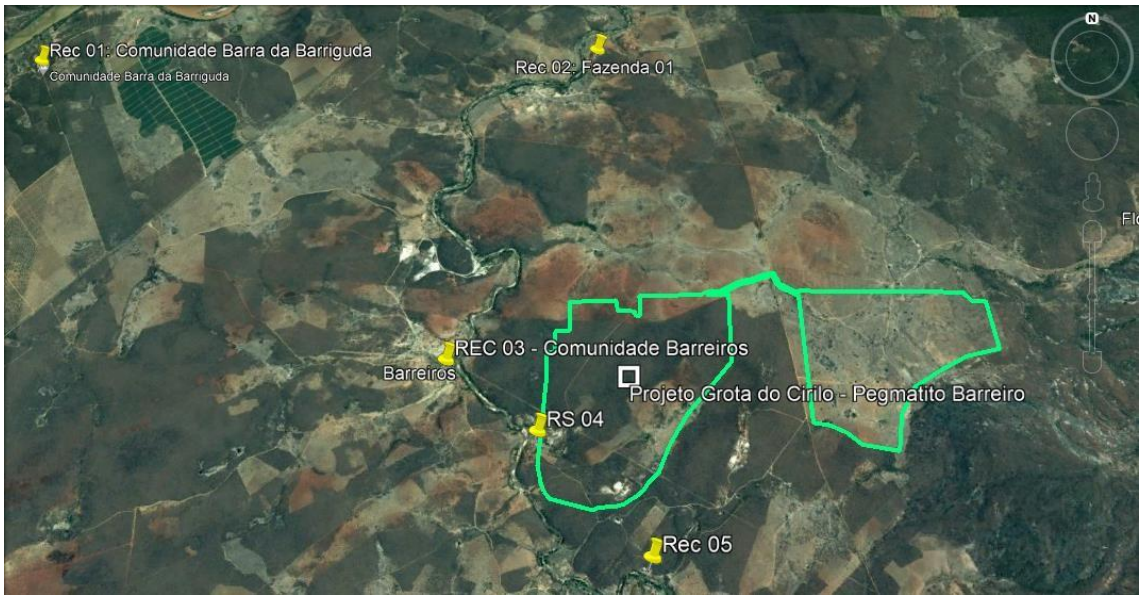


Figura 33 - Localização dos receptores para análise da qualidade do ar.

As fontes de emissão do empreendimento apresentadas foram divididas em três grupos para inserção noAERMOD:

- Fonte área: Pilhas, cava, equipamentos, perfuratriz e explosivos de detonação.
- Fonte linha volume: Veículos automotores + acessos internos sem pavimentação;

Apesar das pilhas serem “visualmente” fontes de volume, essas foram consideras no *software* AERMOD como fonte área. Isso porque apenas a área lateral/superficial da fonte está exposta à ação do vento e, consequentemente, sujeita a emissões.

Os veículos automotores + acessos internos sem pavimentação foram considerados linha

volume, consequentemente as taxas de cada um de seus poluentes foram somados e inseridos como uma única fonte; a base será a extensão da via e a altura será do automóvel.

De acordo com o estudo de dispersão atmosfera realizado pelo empreendimento, que pode ser lido na íntegra no **ANEXO 4** conclui-se que as emissões atmosféricas que serão geradas pelo processo produtivo do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro não terão grande influência dos ventos, e assim, os poluentes não deverão ser arrastados por grandes distâncias. Isso ocorre devido à maioria dos ventos serem calmos, bafagem e aragem e pelo empreendimento ter a interferência de um elevação superior a leste, de onde são predominantemente oriundos os ventos. Além disso, o sítio operacional será composto somente por fontes difusas, sendo elas: veículos automotores, acessos não pavimentados, equipamentos, pilhas, cava, perfuratrizes e explosivos de detonação.

Estima-se que as emissões atmosféricas causarão pontos de concentrações das partículas PTS (Partículas Totais em Suspensão), PM_{10} (Partículas Inaláveis), $PM_{2,5}$ (Partículas Respiráveis) e NO2 (Dióxido de Nitrogênio), superiores aos limites diários e anuais estabelecidos pela legislação CONAMA nº 491/2018, mas esses pontos deverão se encontrar dentro dos limites do empreendimento, onde regem as normas de segurança e higiene ocupacional, e em áreas não habitadas. Pode-se observar que para essas partículas, os receptores não tem sua qualidade do ar afetada, estando em conformidade com a legislação.

Para SO_2 (Dióxido de Enxofre) e CO (Monóxido de Carbono) a qualidade do ar deverá estar em conformidade com a legislação. Pode-se observar que o maior valor apresentado é menor que o limite, então em nenhum ponto da pluma foi ultrapassado o limite da legislação CONAMA Nº 491/2018.

Ressalta-se que os monitoramentos já são realizados no âmbito dos controles ambientais da Cava Norte, sendo, portanto, estendidos também para o Projeto Barreiro.

11.1.9 Ruído ambiental

De acordo com o inciso I, constante na Resolução CONAMA nº 1/1990, diz que:

> *"as emissões de ruídos decorrentes de atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, devem, no interesse da saúde e do sossego público, obedecer aos parâmetros nela definidos."*

Assim, como no disposto no inciso II dessa Resolução do CONAMA, considera-se como prejudicial à saúde pública os ruídos que ultrapassem os níveis de emissão aceitáveis pela norma NBR 10151 – Avaliação do Ruído em áreas habitadas visando ao conforto da comunidade.

No tocante à execução de projetos de construção ou reformas de edificações para atividades heterogêneas, o nível de som produzido individualmente não poderá ultrapassar os limites estabelecidos pela NBR 10.152 – Níveis de Ruído para conforto acústico. Tais padrões de emissão de ruídos relacionados com a atividade minerária, tem-se a Norma Reguladora de Mineração – NRM nº 16, aprovada pela Portaria nº 237/2001, do Diretor-Geral do Departamento Nacional de Produção Mineral, na qual o item 16.4.14 dispõe que:

> *"o monitoramento de vibração no solo e o ruído no ar decorrente de detonações devem ser realizados em obras civis próximas ao local de detonação, especificando, igualmente, limites máximos a serem observados".*

O monitoramento do ruído se faz necessário em função da proximidade de estruturas externas à mina, que executará atividades causadoras desse impacto, como o desmonte de rochas por explosivos.

A comunidade do Barreiros, que está dentro da área de influência do empreendimento, pode ser susceptível aos impactos sonoros ocasionados pelas atividades desenvolvidas no empreendimento. Vale destacar que o Projeto Pegmatito Barreiro não prevê a implantação de uma nova planta de beneficiamento, uma vez que o minério lavrado será transportado para a usina já licenciada na Cava Norte, minimizando a emissão de ruído proveniente do beneficiamento de minério nesta área. Na **Tabela 33** a seguir apresenta as principais fontes geradoras de ruído.

Tabela 33 - 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)	
	Carregadeira	Pilhas de Rejeito/Estéril
	Retroescavadeira	
	Escavadeira	
	Trator de esteira	
	Caminhões	
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: Sigma Mineração, 2022.

Para geração de dados primários sobre o nível de ruído na área do empreendimento, foi realizada uma campanha de monitoramento em fevereiro de 2022. Neste estudo, foram avaliados os níveis de pressão sonora (ruído) através de levantamento acústico na área de entorno da Sigma Mineração S.A., dos quais foram coletados por meio de 04 (quatro) pontos, com a empresa em funcionamento no período diurno.

Foram utilizados os equipamentos descritos na **Tabela 34**:

Tabela 34 – Equipamentos utilizados para realização do ensaio de ruído

Equipamento	Modelo/ Fabricante	Nº do certificado
Analisador de oitavas (Classe 1)	FUNSION/ 01dB	RBC3-11386-388
Calibrador de Nível Sonoro	CAL31/ 01dB	RBC2-11385-634

Em cada ponto avaliado, foi realizada uma série de 300 (trezentas) leituras em 1 segundo, num período de aproximadamente 5 (cinco) minutos, em 01 turno. Visando atender o estabelecido

na Lei Estadual nº 10100:1990 – Proteção contra a Poluição Sonora no Estado de Minas Gerais, ABNT NBR 10151:2019 VERSÃO CORRIGIDA:2020 – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas.

As avaliações foram efetuadas no momento de ocorrência das obras da Cava Norte, da Sigma Mineração, procedimento que possibilita a determinação do índice de contribuição da poluição sonora pelo empreendimento.

O medidor de pressão sonora foi ajustado para as avaliações dos níveis de ruído equivalente (LAeq) em dB, com circuito de compensação A para ruído ambiental e C para ruído de pico, ambos e resposta rápida (fast).

Os resultados apresentados são de responsabilidade da EHLO AMBIENTAL LTDA, que se limita apenas às condições operacionais nas datas de suas realizações.

As medições foram efetuadas a 1,20 metros do solo e no mínimo a 2,00 metros de distância das paredes e outras superfícies refletoras, conforme disposto na norma de avaliação de ruído (ABNT NBR 10151:2019 VERSÃO CORRIGIDA:2020 – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas).

Os monitoramentos dos níveis de ruído ocorreram no ambiente externo do endereço central do empreendimento, ROD BR-367 KM 20, FAZENDA MONTE BELO, ITINGA-MG, conforme especificado abaixo:

- Medição Ponto 01 Fazenda: entre 16h44m e 16h54m do dia 18/02/2022;
- Medição Ponto 02 Cava: entre 12h37m e 12h47m do dia 18/02/2022;
- Medição Ponto 03 Comunidade: entre 12h50m e 13h00m do dia 18/02/2022;
- Medição Ponto 04 Porteira: entre 13h06m e 13h16 do dia 18/02/2022.

Conforme exposto anteriormente, foram definidos 04 (quatro) pontos de coleta para realização do ensaio, de acordo com as **Figura 34** e **Figura 35**.

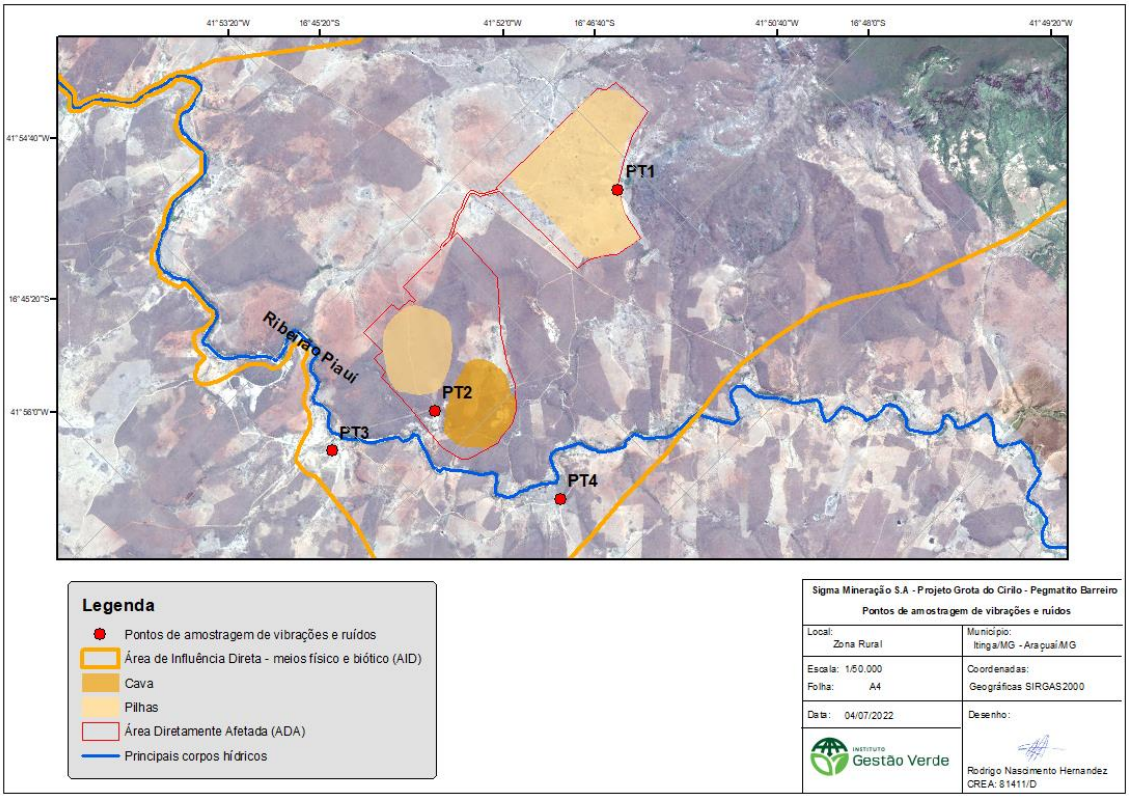


Figura 34 - Pontos definidos para a realização do ensaio de ruídos.



Ponto 1 – Fazenda.



Ponto 2 - Cava



Ponto 3 - Comunidade



Ponto 4 - Porteira

Figura 35 - Pontos definidos para a realização do ensaio para emissão de ruídos.

Para a análise dos resultados das medições e comparação ao estabelecido pela legislação federal vigente, considerou-se como referência os níveis estabelecidos pela norma ABNT NBR 10.151:2019, conforme segue:

Tabela 35 - Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período

Tipos de áreas habitadas	RLAeq Limites de níveis de pressão sonora (dB)	
	Período Diurno	Período Noturno
Áreas de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Os resultados dos ensaios realizados são descritos na **Tabela 36** abaixo e podem ser verificados na íntegra no **ANEXO 5**.

Tabela 36 – Resultados dos ensaios de ruídos realizados no empreendimento

Ponto	Coordenadas geográficas	Resultados (dB)	Conformidade com a legislação
Ponto 1 - Fazenda	16°47'31.66"S; 41°52'11.35"O	38,7	Conforme
Ponto 2 - Cava	16°47'42.67"S; 41°54'9.35"O	34,7	Conforme
Ponto 3 – Comunidade	16°47'24.40"S; 41°54'51.18"O	39,9	Conforme
Ponto 4 – Porteira	16°48'45.12"S 41°53'58.49"O	40,0	Conforme

Para efeito de comparação de resultados, tomou-se como referência a Lei Estadual nº 10100:1990 – Proteção contra a Poluição Sonora no Estado de Minas Gerais, Artigo 2º, Item II, bem como, a ABNT NBR 10151:2019 VERSÃO CORRIGIDA:2020 – Medição e Avaliação de Níveis de Pressão Sonora em Áreas Habitadas - Aplicação De Uso Geral, tendo os valores de referência descritos na coluna “VMP” da tabela de resultados.

Portanto, após realizar a comparação dos resultados de medição realizados referente as amostragens da SIGMA MINERAÇÃO S.A., verificou-se que o limite estabelecido para os pontos não foi ultrapassado.

11.1.10 Vibração

Para a análise de vibrações a serem geradas por detonações do Projeto Barreiro, com mineralização em pegmatitos contidos em xisto, foram selecionadas e verificadas as instrumentações e elaboração de curvas projecionais de vibração pelo terreno em duas diferentes minerações em rochas xistosas cortadas por pegmatitos, e com métodos de lavra e especial de desmonte de rocha por explosivos muito similares existentes no Brasil e onde foram realizados monitoramentos e estudos do comportamento de vibrações pela empresa VMA – Engenharia e explosivos e vibrações. O estudo verificou a viabilidade técnica da lavra nas condições do cenário local, apresentando as recomendações referentes a efeitos de vibrações e sismografia aplicada à proteção das edificações, estruturas e situações diversas (**ANEXO 6**).

Para as atividades previstas na fase de operação do Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Barreiro, será necessária a execução de desmontes de rocha por explosivos, prática que traz como efeito secundário principal a geração de vibrações pelo terreno. A avaliação abordou também sobre as vibrações produzidas por equipamentos (fixos e móveis) e atividades em sua operação, bem como o funcionamento de plantas de beneficiamento na mineração a serem implantadas na área.

Com relação aos limites de vibração provenientes de desmonte de rocha por explosivos, os valores máximos deverão obedecer a princípio às normas ABNT 9653:2018 supracitada.

Os desmontes de maior intensidade serão praticados em Estéril / Xistos, que na prática se constitui ainda no maior volume a desmontar: as bancadas serão mais altas, a quantidade de explosivos por furo maior, e possivelmente o número de furos por desmonte também maior, e ainda com maior quantidade de linhas por detonação. Para o estéril, serão utilizados furos de 5 1/2 “polegadas. Considerando-se os desmontes no estéril, com altura de bancada de 10 m e um volume por furo de 192 m^3, teremos uma carga por furo de 152,82 kg.

Num desmonte de estéril no Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Barreiro, de forma geral a ligação entre furos no desmonte poderá ser realizada a priori envolvendo a detonação de um a seis furos por espera, embora nada impeça de que em situações críticas possa haver retardos dentro do furo – e com isso redução da carga por espera equivalente à pelo menos metade da carga do total de cada furo – ou ainda a conexão de maior quantidade de furos numa mesma espera.

A seguir é apresentada uma relação dos principais equipamentos que serão utilizados:

Fontes fixas:

- Britador (associado a eventuais peneiras e correias transportadoras): a princípio, as instalações de britagem consideradas são as que permanecerão instaladas no Projeto Xuxa e, portanto com pequena relevância para o presente estudo, por se situar à distância maior à área do empreendimento;

Fontes móveis:

- Perfuratriz Hidráulica: no presente projeto, o diâmetro de furação do estéril será aumentado para realização de furos de 5 1/2”;
- Escavadeiras Hidráulicas;
- Trator de Esteira; (CAT D7T, 38 t);
- Carregadeira;
- Motoniveladora;
- Caminhão Basculante (para minério) 8x4;
- Caminhão Fora de Estrada (para estéril);
- Veículos leves e médios.

Vibrações geradas pelo desmonte de rocha e explosivos:

De forma geral, foi definida uma equação para o planejamento dos desmontes do Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Barreiro, relacionando as máximas vibrações induzidas previstas sob a forma de Velocidade de Partícula de Pico (**PPV/Vpi máx., em mm/s**), as cargas detonadas por espera (Q, em kg) e a distância entre a detonação e o ponto de estudo alvo de alguma proteção.

Alguns limites de vibração pelo terreno visando a segurança estrutural para as edificações são baseados na norma ABNT-NBR:9653:2018, e são variáveis conforme a frequência de pico da onda gerada em cada detonação: porém, nesta primeira fase de análise, para as moradias e edificações no entorno do projeto e dentro da área de influência, é proposto o limite máximo de **PPV/Vpi = 15 mm/s**, a priori independente da frequência: futuramente, na implantação do projeto, essas vibrações deverão obedecer à ABNT-NBR:9653:2018, envolvendo portanto a verificação da frequência da onda vibracional para a avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos. Entretanto, por outro lado, considerando-se o conforto de moradores dessas edificações não realocadas, é sugerido um limite inferior e baseado na norma BS-6472-2:2008 de **PPV/Vpi = 6 mm/s** em edificações residenciais para até 3 (três) detonações no horário das 08h:00min às 18h:00min de segunda a sexta, e de 08h:00min às 13h:00min aos sábados, bem como de outras situações específicas. Já para o maciço rochoso às margens do Ribeirão Piauí, a estrada municipal, a pilha de estéril e ainda outras estruturas resistentes a vibrações, é indicado o limite de **PPV/Vpi = 50 mm/s.**

A **Figura 36** apresenta em gráfico o amortecimento das vibrações a partir das equações indicadas e analisadas, medidas em velocidade de partícula individual PPV/Vpi, em função da distância, para diferentes cargas por espera, e indicando limites de PPV/Vpi.

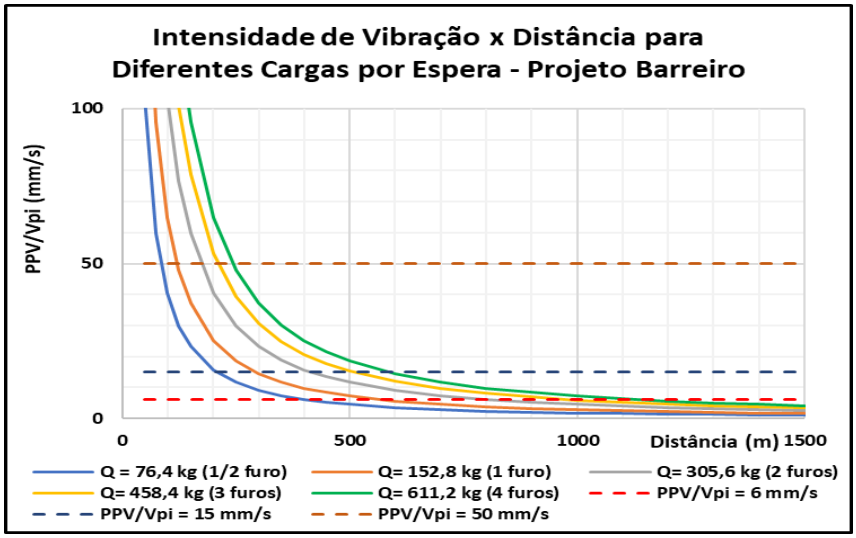


Figura 36 - Curvas versus carga e distância. Fonte: Engenharia de Explosivos e Vibrações, 2022.

Já a **Figura 37** apresenta um detalhamento desse amortecimento das vibrações, para distâncias e valores de PPV/Vpi inferiores.

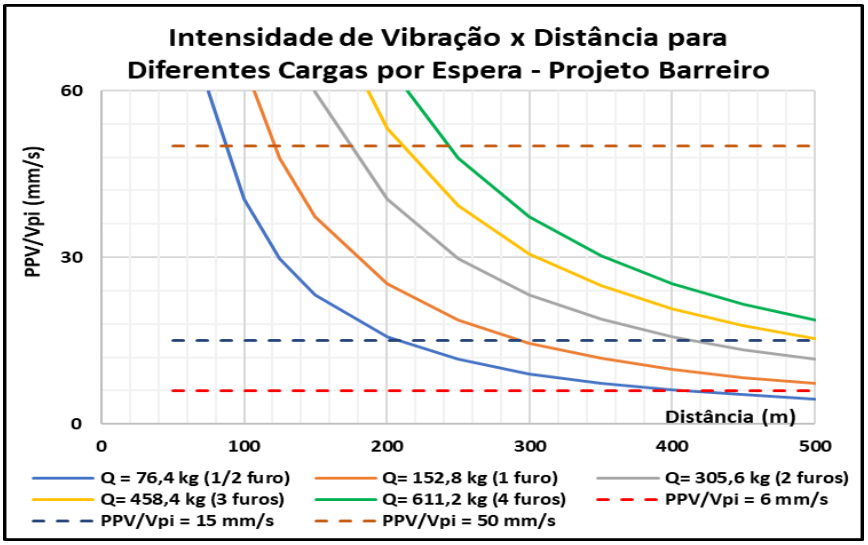


Figura 37 - Curvas versus carga e distância. Fonte: Engenharia de Explosivos e Vibrações, 2022.

A **Tabela 37** lista as distâncias mínimas entre as cavas e as principais estruturas do projeto para as quais foi definida no presente estudo o valor limite de **PPV/Vpi = 50 mm/s** e as respectivas cargas máximas por espera que podem ser detonadas para essas situações de distância mínima: evidentemente, distâncias maiores em outros pontos no meio da cava poderão ter cargas por espera superiores para o mesmo limite de vibração.

Tabela 37 - Distâncias mínimas entre a cava Barreiro e principais estruturas do projeto – PPV/Vpi = 50 mm/s

Estruturas	Distâncias (m)	Q máx. / espera (kg)
RIBEIRÃO PIAUÍ	262	717
ESTRADA MUNICIPAL	1.608	27.000
PILHA DE ESTÉRIL	121	153

Fonte: VMA - Engenharia de Explosivos e Vibrações, 2022.

As distâncias para o Ribeirão Piauí consideram um “buffer” de 50 m para cada lado e estão calculadas para o meio do curso d’água. A **Figura 38** apresenta uma imagem do posicionamento dessas estruturas em relação à cava do Projeto Barreiro. Considera- se que a estrada municipal se encontra a uma distância bastante grande da cava, e em posição posterior à pilha de estéril, sendo essa a estrutura da área que se encontra à menor distância dos locais de detonação na cava, e que portanto, define a menor carga por espera Q que poderia ser detonada por espera, caso se considere apenas o limite de PPV/Vpi = 50 mm/s: essa menor carga seria portanto de Q = 165 kg, valor superior à de um furo por espera do estéril. Essas cargas por espera na figura estão divididas em 5 classes de diferentes cores e que consideram as duas interferências principais, e apresentam assim um valor máximo de Q = 7.322 kg, valor bastante superior aos necessários no projeto.

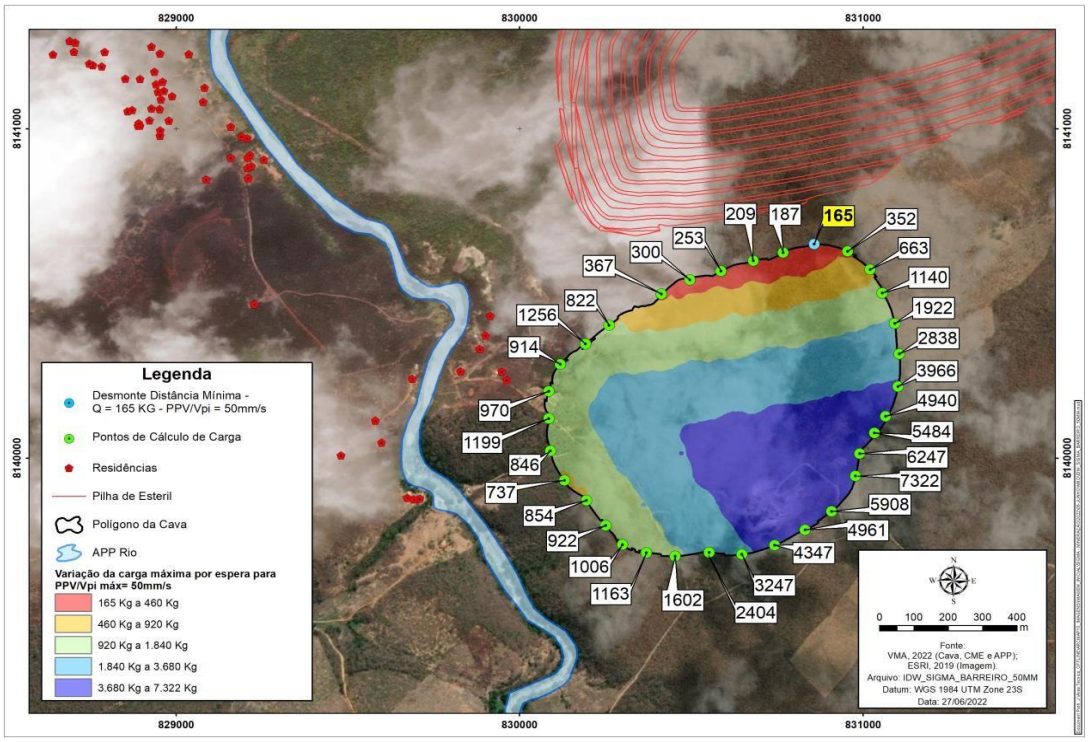


Figura 38 - Interferências de estruturas com limite PPV/Vpi = 50 mm/s. Fonte: VMA - Engenharia de Explosivos e Vibrações, 2022.

A **Tabela 38** lista para a cava a distância mínima da mesma às residências e moradias que a princípio não serão realocadas na área de influência, e para as quais foram definidos dois valores limite e consequentes cargas máximas por espera que podem ser detonadas para essas situações de distância mínima:

- PPV/Vpi = 15 mm/s para o limite inferior de ABNT-NBR:9653:2018 referente ao limiar de danos cosméticos em edificações sujeitas a vibrações de detonações em áreas urbanas e similares;
- PPV/Vpi = 6 mm/s para o limite superior da BS-6472-2:2008 de “conforto” da população submetida a essas vibrações (máximo 3 vezes/dia, e em função de horários, dia da semana);

Tabela 38 - Menor distância para as estruturas que suportam PPV/Vpi = 6 mm/s e 15 mm/s no Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Barreiro - e respectivas cargas máximas por espera.

Estruturas	D (m)	PPV/Vpi = 15 mm/s Limite de Danos	Q máx. espera (kg) PPV/Vpi = 6 mm/s Limite de Conforto
Residências que não serão realocadas	124	27	7,1

Com isso, as com cargas máximas por espera permitidas para as residências situadas à leste do Ribeirão Piauí serão bastante restritas: para o a segurança estrutural, essa carga é igual a Q máx por espera = 27 kg, e para o limite de conforto é igual a 7,1 kg, ambos valores bem inferiores aos previstos para meio furo por espera para o estéril. Com este fato, os desmontes em parte da cava terão restrições consideráveis que irão necessitar verificações e ajustes futuros à época da instalação do projeto.

Vibrações geradas por plantas de beneficiamento e por equipamentos diversos:

Foram também estudadas as vibrações pelo terreno provocadas na operação de equipamentos diversos e seus efeitos sobre as edificações e interferências existentes na área do projeto. Essas vibrações induzidas mostraram-se de intensidade bem inferior às das detonações.

Para operação das pilhas, o principal equipamento gerador de vibrações pelo terreno será o Trator de Esteira. Para esse equipamento, considerando-se os prazos mais longos de operação sistemática durante a vida útil da mineração e os limites de **PPV/Vpi = 6 mm/s** como valor máximo, propõe-se uma distância de segurança de 30 m;

Para o tráfego de Caminhão e equipamentos diversos sobre pneus, verificou-se que esses dispositivos normalmente geram vibrações de pequena intensidade. Assim, para os níveis de vibração propostos, estima-se aqui um limite de 10 m para vibrações de PPV/Vpi = 6 mm/s: essa distância deve ser observada principalmente considerando as estradas internas da mina. Para esses equipamentos sobre pneus, a equação de maior intensidade foi verificada na operação de motoniveladoras;

Para equipamentos sobre esteiras (Tratores e Escavadeiras), as vibrações foram relativamente superiores, propondo-se assim um limite de 30 m para vibrações de **PPV/Vpi = 6 mm/s**.

11.1.11 Geologia

11.1.11.1 Geologia – Araçuaí

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).

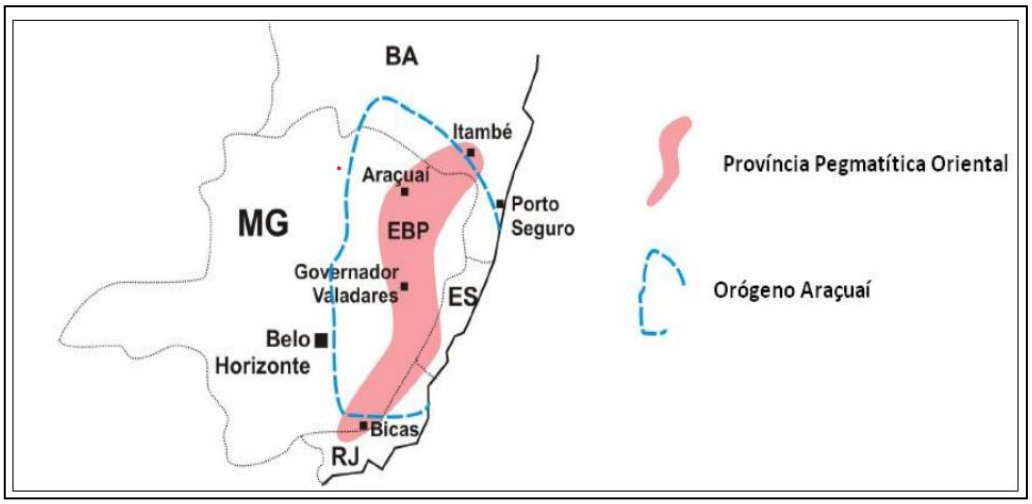


Figura 39 - Localização da Província Pegmatítica Oriental do Brasil e sua relação com o Orógeno Araçuaí. Fonte: Dias, 2015.

O Orógeno Araçuaí está localizado à 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 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 Brasiliana-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 que os crátons São Francisco e Congo permaneceram parcialmente ligados. Desta forma, a bacia precursora deste orógeno seria um golfo parcialmente oceanizado (do tipo *inland sea-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).

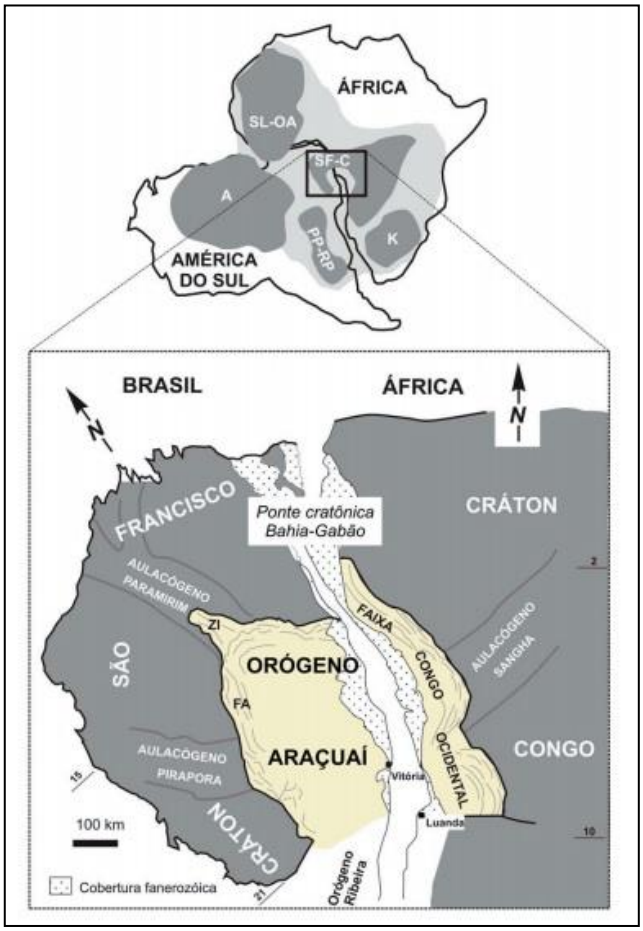


Figura 40 - O Orógeno Araçuaí na região central do Paleocontinente Gondwana. (FA, Faixa de Dobramentos Araçuaí; ZI, Zona de Interferência do Orógeno Araçuaí com o Aulacógeno do Paramirim. Crátons: A, Amazônico; K, Kalahari; PP-RP, Paraná- Paranapanema-Rio de la Plata; SF-C, São Francisco- Congo; SL-OA, São Luís-Oeste Africano. Fonte: Pedrosa-Soares et al., 2007.

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

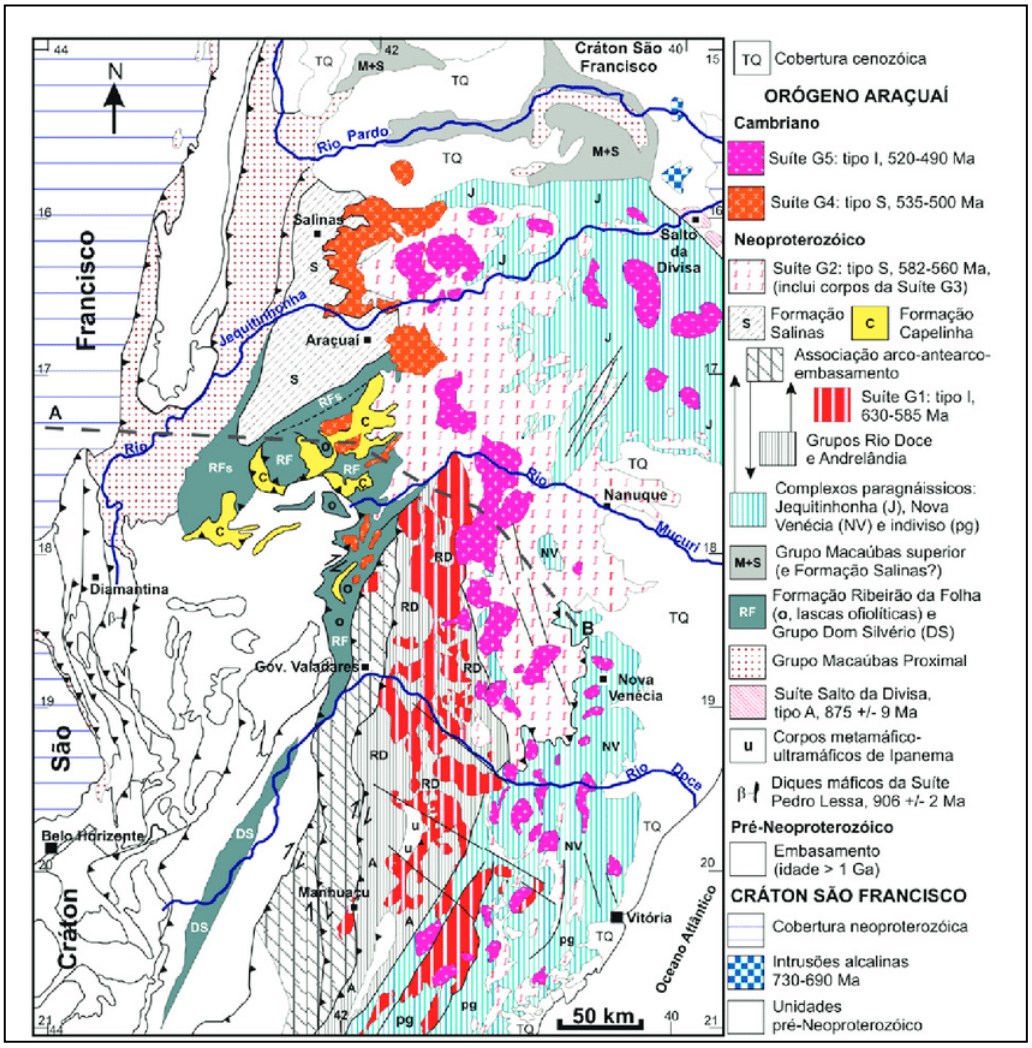


Figura 41 - Mapa Geológico do Orógeno Araçuaí. Fonte: Pedrosa-Soares et al., 2007.

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 espacialmente 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).

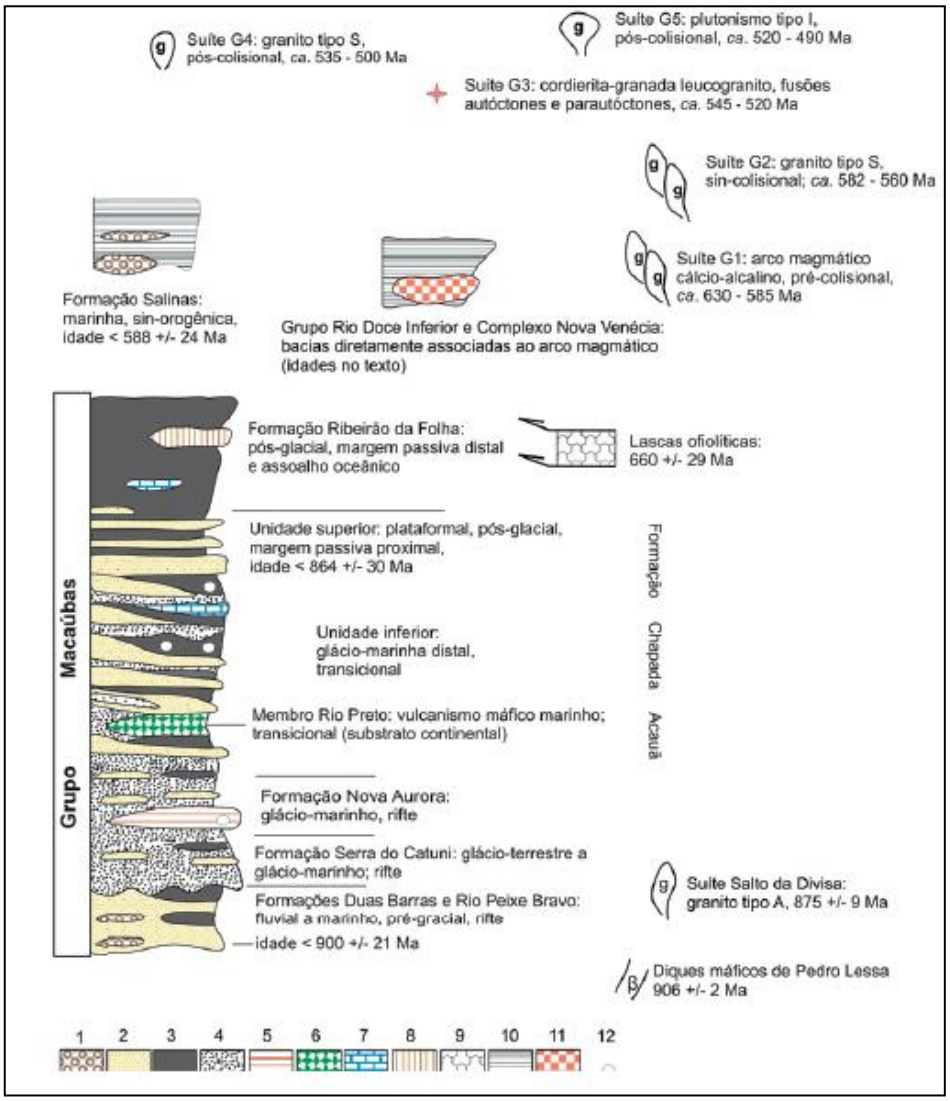


Figura 42 - Coluna estratigráfica esquemática do Orógeno Araçuaí. Fonte: Pedrosa-Soares et al., 2007.

Legenda: 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.

11.1.11.2 Geologia – Itinga

Segundo Monteiro (2005), no município de Itinga 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 ortoanfibolitos, datas 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 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 43** apresenta a distribuição espacial das unidades litoestratigráficas que ocorrem no município de Itinga/MG.

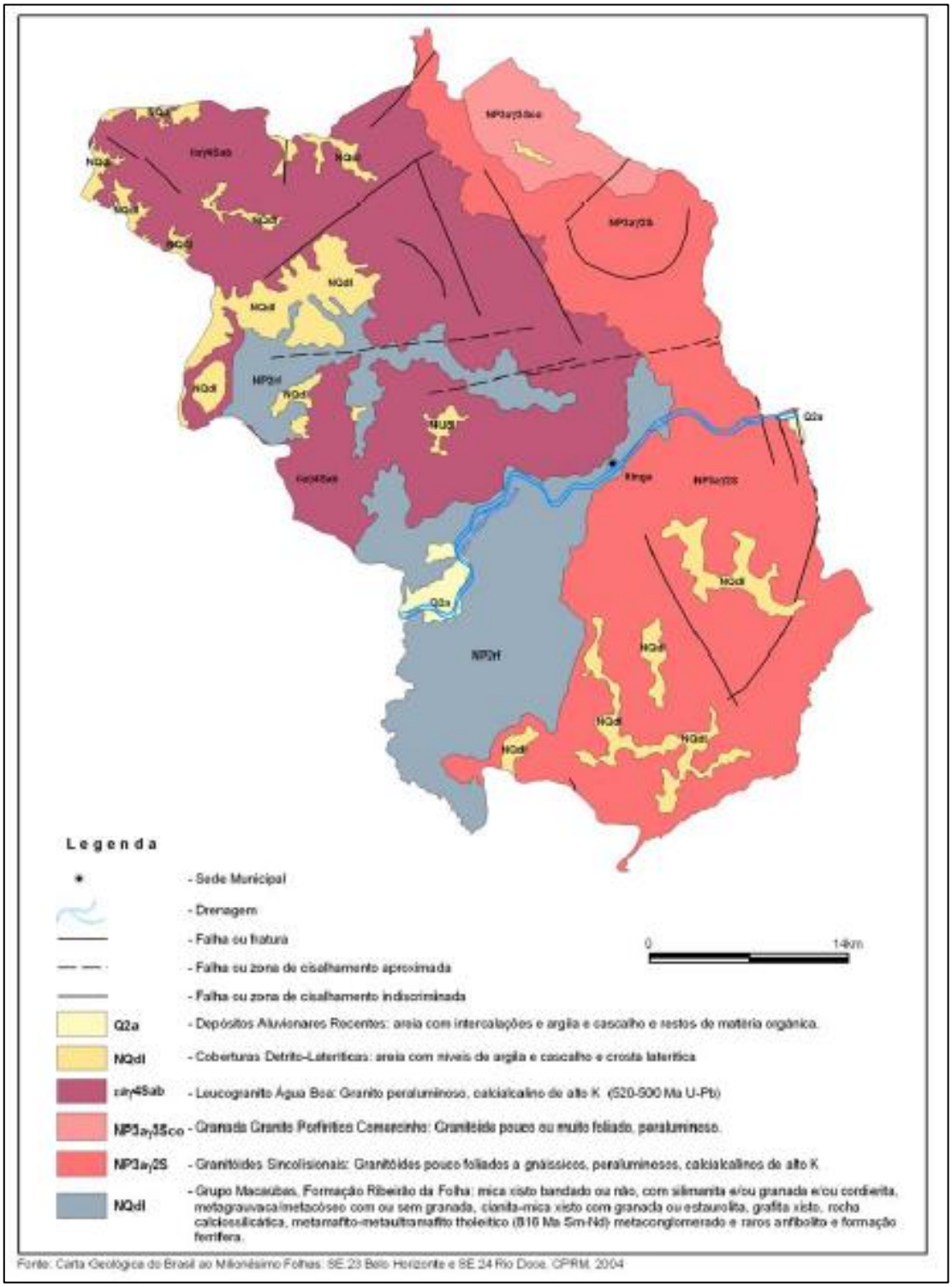


Figura 43 - Geologia simplificada do Município de Itinga/MG. Fonte: Monteiro (2005)

11.1.11.3 Geologia local

A descrição da geologia local do empreendimento fundamenta-se na pesquisa geológica realizada pela Sigma, retratada no Plano de Aproveitamento Econômico elaborado pela empresa GE21 Consultoria Mineral. Os pegmatitos do Projeto Grota do Cirilo, entre os quais se encontra o Alvo Barreiro, têm origem em magmas residuais de granitos 'tipo S' gerados no ciclo Brasiliano, quando da colisão do Supercontinente Gondwana.

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 Brasiliano-Pan Africano. Dados geocronológicos de diversos autores datam os pegmatitos desta região entre 500 e 600 Ma (Viana et al., 2003).

Estima-se que mais de 300 pegmatitos foram explotados, 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 fluídos 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). O pegmatito Barreiro é um corpo sub-horizontal com mergulho variando entre 10°-15° SE (completamente discordante da posição das rochas encaixantes), possui aproximadamente 400m de comprimento, 10-15m de espessura em superfície e 40m em profundidade. É um alvo atrativo devido ao seu potencial em termos de volume e à

predominância de espodumênio. O pegmatito constitui-se de albita, quartzo e espodumênio com menores quantidades de mica.

O zoneamento interno do pegmatito segue a literatura clássica: zona externa, intermediária e central. Não existe uma diferenciação nítida entre a zona intermediária e a zona central, e a zona combinada geralmente é rica em espodumênio. A zona externa é estreita e possuía uma textura fina com um tamanho pequeno de partículas; o comprimento não é maior que 45cm e a zona é constituída principalmente por albita, quartzo e muscovita. A zona central é composta principalmente por critais médios a grades de albita-microclina e espodumênio, com as dimensões dos minerais variando na escala centímetros-metros.

O espodumênio constitui, aproximadamente, 20-28% do corpo; albita-microclina, 32-40% com predominância e albita; e muscovita, 10-18%. Os cristais de espodumênio podem atingir dimensões métricas, mas o tamanho médio é de 10-25cm, ocorrem com estrutura alongadas, às vezes, tabular, possuem coloração esverdeada e seguem um padrão de crescimento perpendicular à zona externa, o que cria uma textura bandada entre as camadas, com massas alongadas de albita e quartzo. A albita ocorre essencialmente relacionada à formação pegmatítica, entretanto, ela também pode ocorrer em estágios tardios de formação, preenchendo fraturas e recristalizando nos interstícios dos grãos de microclima e de quartzo. Albitização pode ocorrer em algumas regiões do corpo.

Minerais pesados como cassiterita e tanalita são uma parte importante do corpo e, usualmente, ocorrem associados à albita e ao quartzo. Esses minerais estão relacionados à Família da Albita e suas concentrações se tornam irregulares, sendo difícil identificar as zonas ricas nesses minerais acessórios. Em campo, eles são tipicamente encontrados em escala centimétrica, visíveis e de fácil reconhecimento.

A rocha encaixante biotita-cordierita-quartzo-xisto, possuem minerais acessórios como óxidos de ferro, turmalina e anfibólios locais. O contato entre o corpo mineralizado e a rocha hospedeira é bem definido, com ângulo entre 75-80º e constante em sub-superfície. As modificações químicas encontradas no contato entre a rocha hospedeira e o corpo mineralizado é a resultante de interação entre um fluido magmático inicial e a hospedeira. O contraste entre

as diferentes condições de temperatura e pressão causou a absorção, pelo xisto, de elementos como o Li, Rb, Sn, entre outros. No campo, no contato, o xisto possui, tipicamente, coloração cinza-esverdeada a cinza escura, com granulometria fina e, às vezes, nódulos de cordierita.



Figura 44 - Pegmatito em testemunho de sondagem, com destaque para espodumênio em coloração esverdeada. Fonte: PAE - GE21 Consultoria Mineral (2019).

11.1.12 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), o revelo da região em estudo 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 estão localizados 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, da Bacia Hidrográfica do baixo e médio Jequitinhonha - JQ3, através da disposição estrutural das rochas e da ação dos agentes meteorológicos, moldando assim o seu relevo atual.

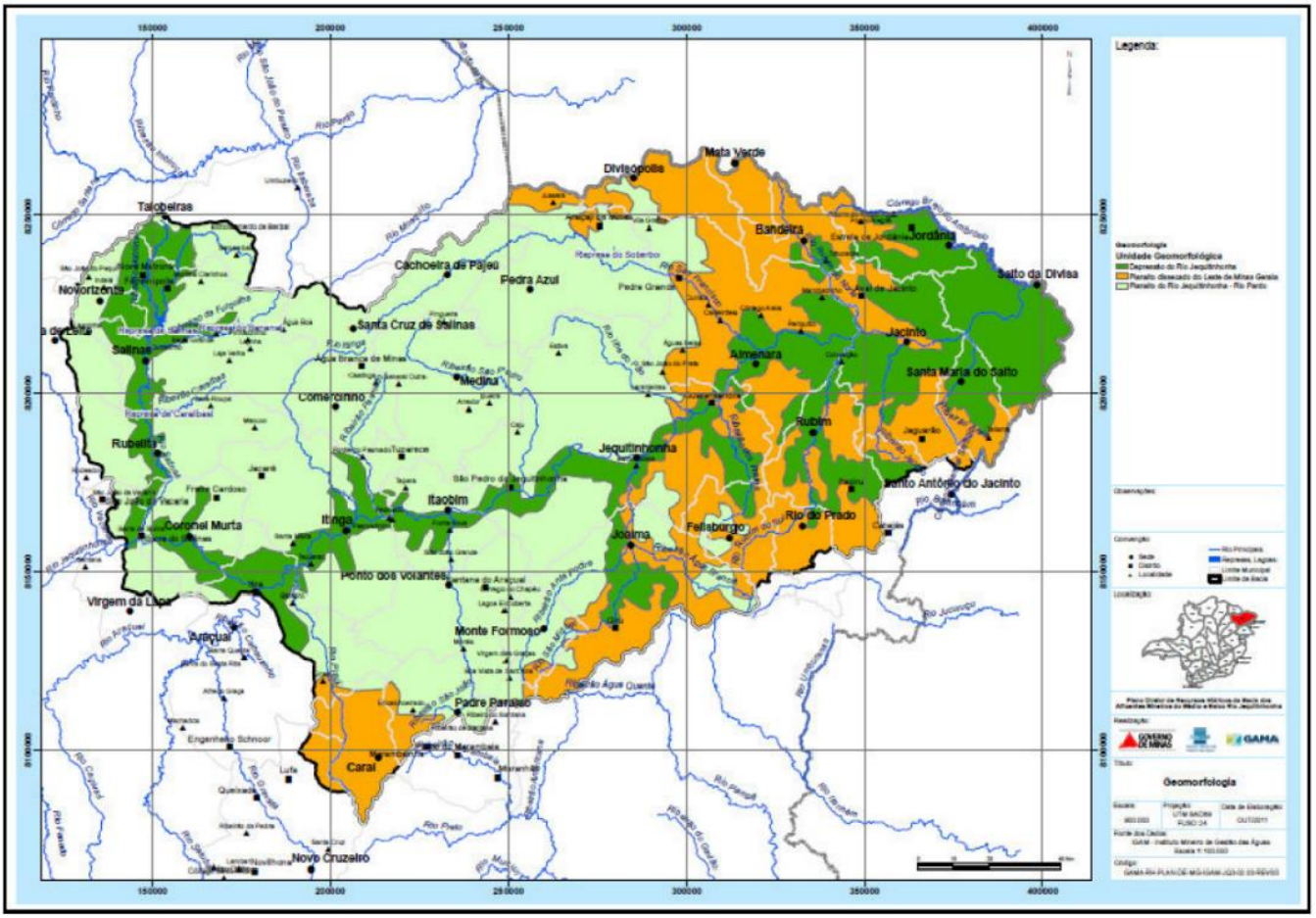


Figura 45 - Mapa de Geomorfologia da bacia JQ3. Fonte: IGAM, 2011

A área do empreendimento e suas áreas de influência se encontram totalmente inseridas na unidade morfológica, denominada Superfícies Aplainadas Degradadas. 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 0-5º (Machado & Silva, 2010). É representada por pequenas serras e morrotes em meio aos xistos e granitos da região.

A área de influência do empreendimento apresenta, em sua maioria, inserida na unidade Superfícies Aplainadas Degradadas e, em menor proporção, regiões inseridas nas unidades Planícies Fluviais, nas Chapadas e Platôs, nos Domínios de Morros e de Serras Baixas.

A unidade morfológica de Planícies Fluviais exibe-se no extremo norte da área de estudo. Esta unidade é aqui representada pela depressão do rio Jequitinhonha. 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).

O Domínio das Chapadas e Platôs se encontram na região sudeste da área de estudo. 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 estão presentes em toda a porção leste da região. 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.

A **Figura 46** apresenta a geomorfologia da região do empreendimento.

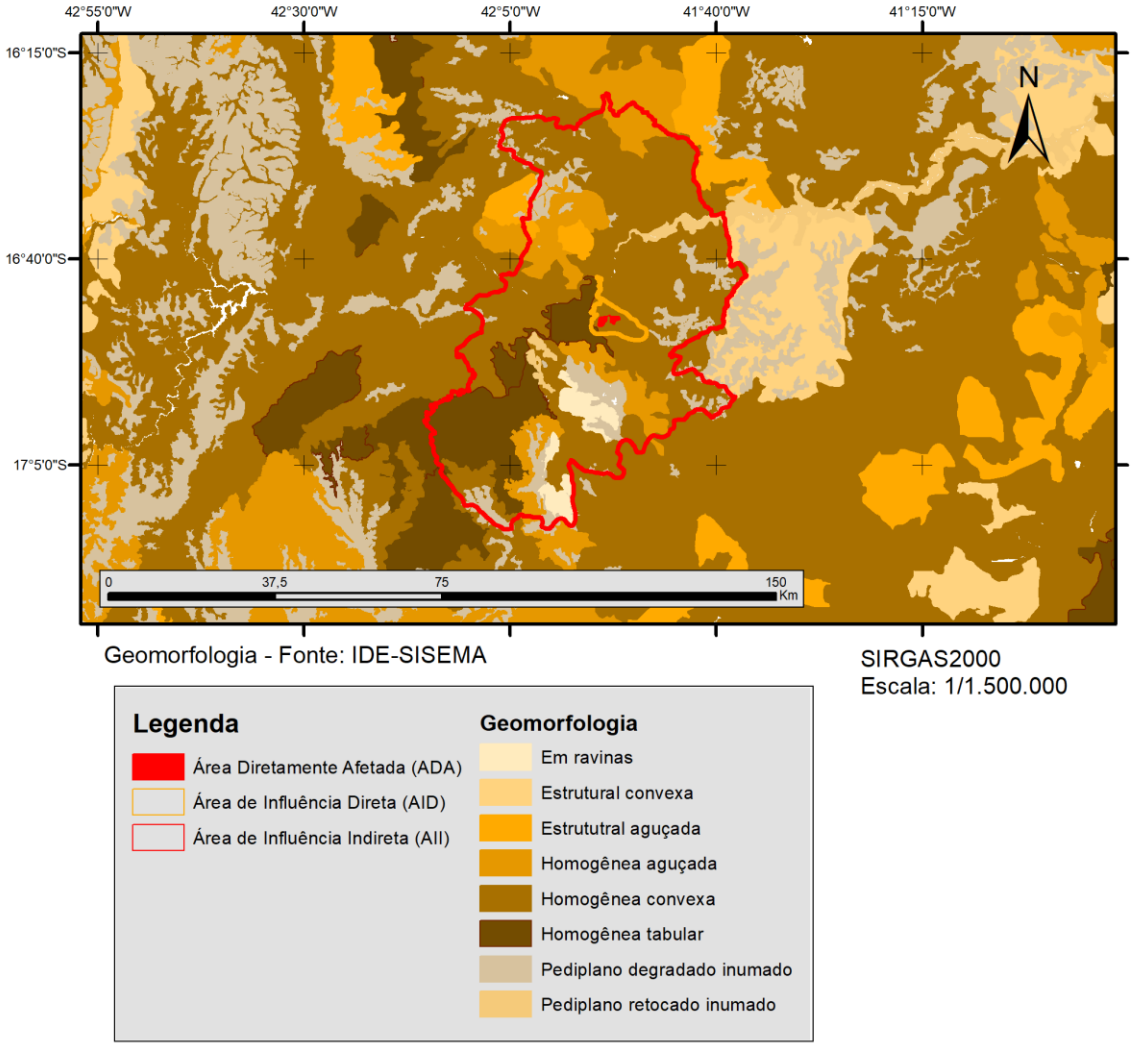


Figura 46 - Geomorfologia da área do Projeto Barreiro. Fonte: IDE-SISEMA, 2022.

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).

11.1.12.1 Caracterização geomorfológica do empreendimento

Os mapas de hipsometria e declividade, foram modelados com auxílio do software ArcGIS 10.16, utilizando dados espaciais de imagem *Shuttle Radar Topography Mission* - SRTM do satélite Alos

Palsar, disponibilizados pela Alaska Satellite Facility - ASF, com resolução de 12,5 m. A utilização dos dados da imagem SRTM, junto as ferramentas oferecidas pelo Sistemas de Informações Geográficas - SIG, permite que se faça uma análise espacial de detalhe do relevo local.

A **Figura 47** apresenta a hipsometria da área do empreendimento em tela.

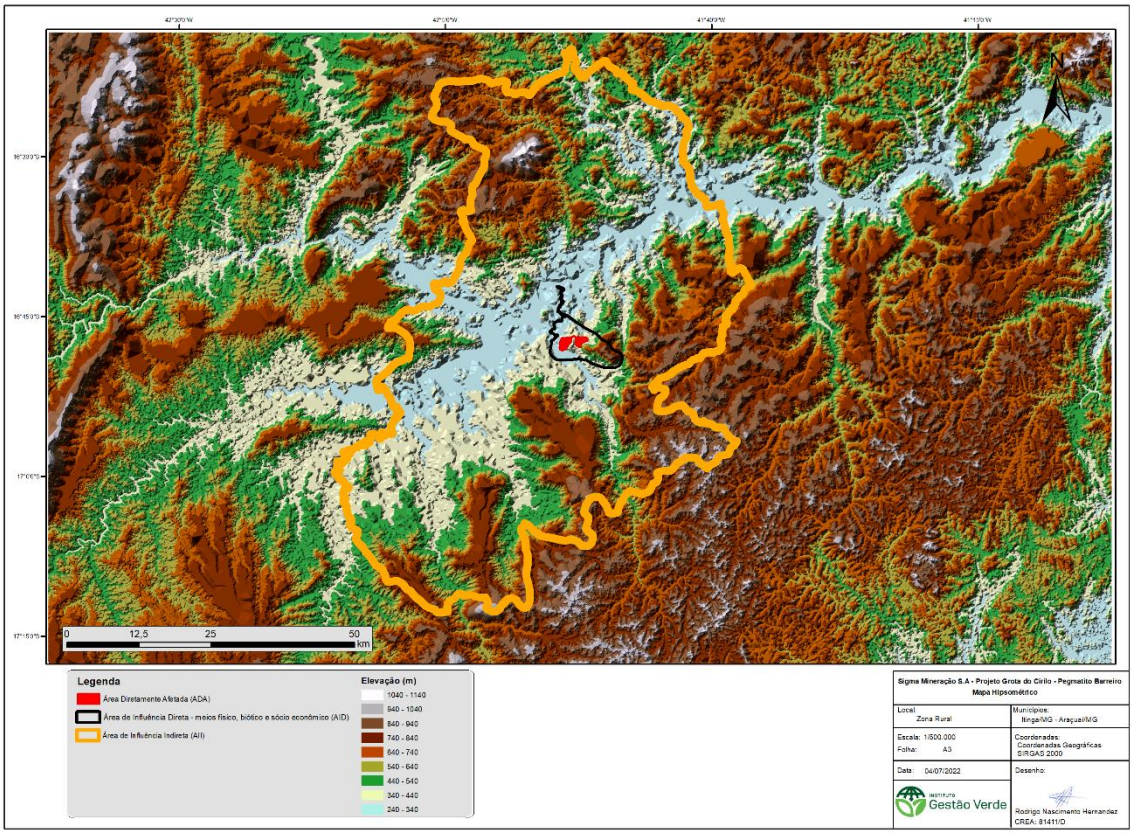


Figura 47 - Mapa Hipsométrico. Fonte: Instituto Gestão Verde, 2022.

Segundo a classificação da Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária - EMBRAPA (1979), as declividades são divididas nas classes:

- **Plano:** superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são 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 predomínio de formas abruptas, compreendendo escarpamentos tais como, aparados, itambés, frentes de cuestas, falésias, vertentes de declives muito fortes de vales encaixados etc., com declives acima de 75%.

Conforme a classificação a ADA apresenta em sua maioria um relevo Ondulado, seguido de Suave-Ondulado. O mapa apresentado na **Figura 48** demonstra a variação das declividades do terreno, obtidos a partir da plataforma IDE-SISEMA.

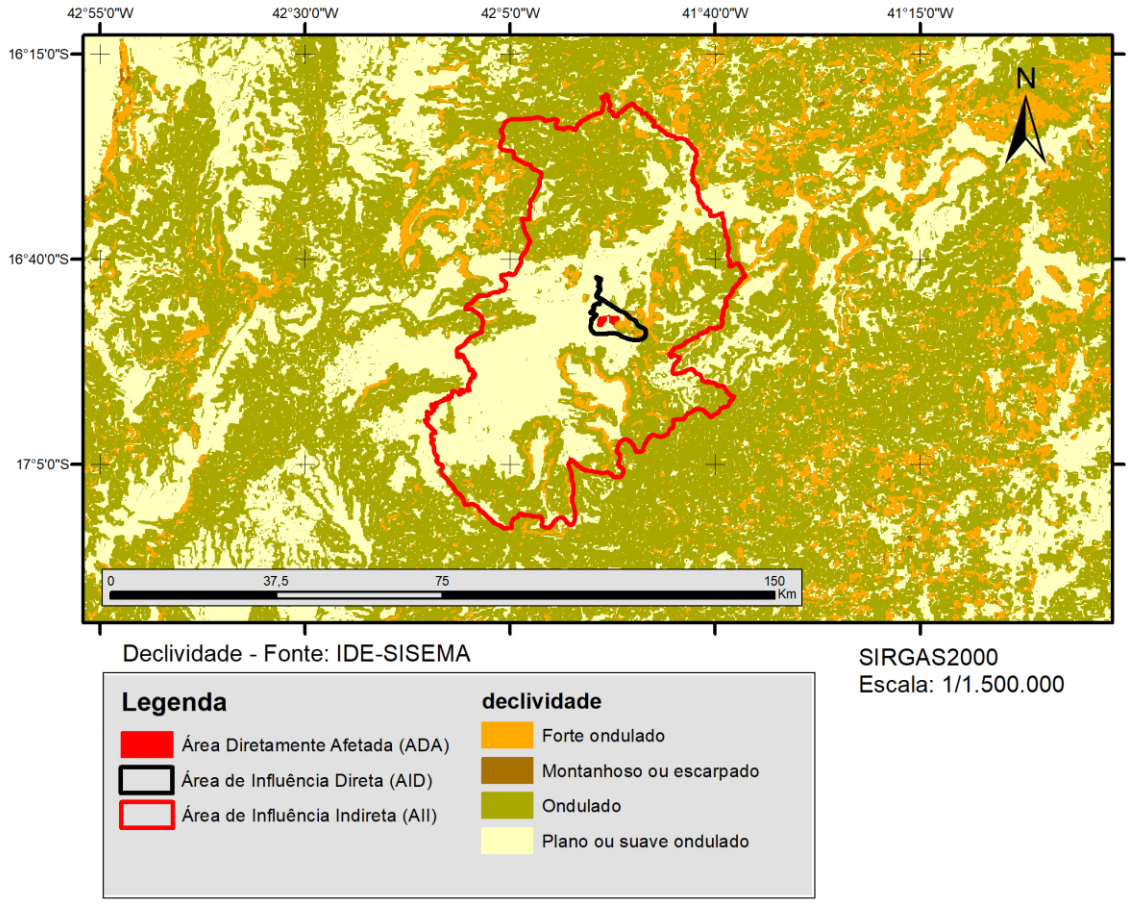


Figura 48 - Apresentação da declividade da área do Projeto Barreiro.

11.1.13 Suscetibilidade a processos erosivos

Conforme dados disponibilizados pelo IDE-SISEMA, a ADA e a AID do empreendimento, se encontra em sua maior parte, classificada como “baixo risco à erosão”, sendo que há pequenos pontos com risco “muito baixo e risco médio”.

A **Figura 49** apresenta a caracterização do empreendimento quanto à suscetibilidade à formação de processos erosivos.

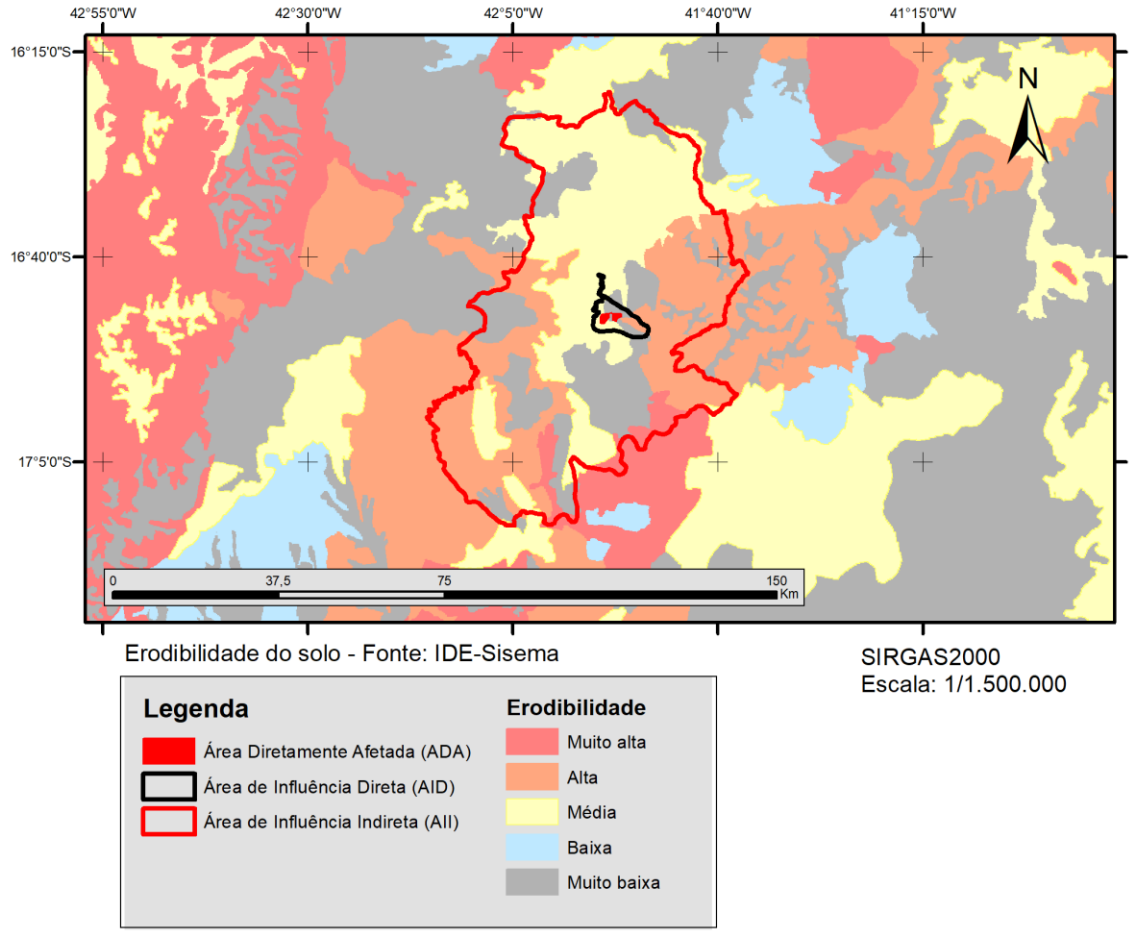


Figura 49 - Risco Potencial à Erosão das Áreas do Empreendimento. Fonte: IDE-SISEMA, 2022.

11.1.14 Pedologia e aptidão agrícola

Segundo Santos, o solo 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).

Verifica-se que na área do empreendimento, ocorrem os solos Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho-Escuro e Podzólico Vermelho-Escuro, conforme a **Figura 50**.

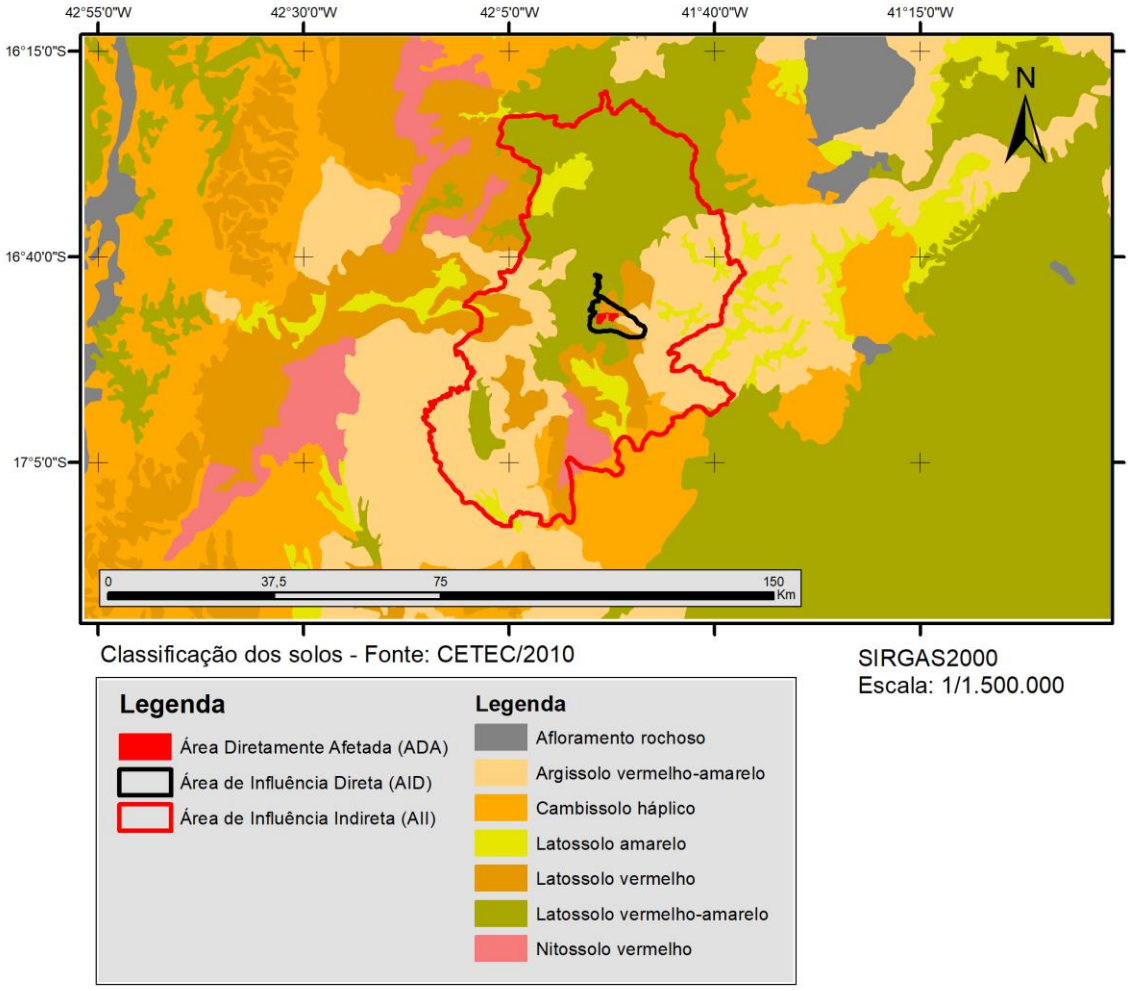


Figura 50 - Mapa Pedológico evidenciando o tipo de solo da área do empreendimento. Fonte: IDE SISEMA.

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 caulinítica ou caulinítica-oxídica e praticamente ausência de minerais primários de fácil intemperização. Diferenciando-se entre si principalmente pela coloração e teores de óxidos de ferro.

Em relação a vulnerabilidade do solo à contaminação, conforme dados disponibilizados pelo IDE-Sisema, a área do Projeto Barreiro é classificada 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.

11.1.15 Espeleologia

A coleta de dados de campo que embasou a prospecção espeleológica teve o objetivo de avaliar a ocorrência ou não de cavidades, assim como as demais feições cársticas. O levantamento consistiu através de adensamento de malha de caminhamento prospectivo e coleta de pontos de controle, em uma área total de 974,5 hectares, sendo 561 hectares correspondentes à ADA do empreendimento e o restante, equivalente à um *buffer* de 250 metros no entorno imediato à área.

Foram realizados estudos preliminares, com levantamento bibliográfico de pesquisas geológicas, geomorfológicas e espeleológicas realizadas na área, incluindo buscas em bancos de dados oficiais (CANIE/CECAV), relatórios técnicos, utilização de imagens de satélites do Google Earth e mapas topográficos disponíveis no banco de dados do IBGE e IDE-SISEMA para apoio.

A prospecção foi executada em uma campanha, entre os dias 10 a 21 de maio de 2022, com uma equipe integrada por dois profissionais. O tratamento dos dados foi realizado com base no 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.

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.

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;
- Grutas, cavernas com desenvolvimento predominantemente horizontal, não classificadas como abrigos.

O caminhamento prospectivo executado pela equipe de campo, totalizou 66,24 km percorridos. As linhas prospectivas foram planejadas de acordo com o potencial de ocorrência de cavidades observado durante a atividade de campo, visando o adensamento do caminhamento nas áreas de maior potencial.

Dentro da Área Diretamente Afetada (ADA), foram percorridos 34,31 km de caminhamento prospectivo, o que resulta em uma densidade de 16,35 km/km². Já o caminhamento dentro do entorno de 250 metros foi de 26,73 km percorridos e 15,45 km/km² de densidade. A densidade global de caminhamentos é de 14,70 km/km².

Não foi identificada nenhuma cavidade natural subterrânea (CNS) ou feição de interesse espeleológico na (ADA mais seu entorno de 250m) durante os levantamentos de campo.

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.

A maior parte da ADA do empreendimento e seu entorno de 250 metros foi prospectada e mapeada no presente trabalho como áreas de baixo potencial para ocorrência de cavidades naturais subterrâneas. Como exemplo, as áreas de pastagem já consolidadas, áreas antrópicas de solo exposto e áreas planas ou suavemente onduladas se encontram sobre superfícies instaladas sobre coberturas cenozóicas, rampas de colúvio e áreas com perfil de solo espesso, locais onde já se encontram obras edificadas e planícies aluviais do Ribeirão Piauí e Córrego Taquaral.

Não foram identificadas Cavidades Naturais Subterrâneas na ADA do empreendimento e entorno de 250 metros caracterizando quase a totalidade da área como baixo potencial espeleológico.

Assim sendo, diante da ausência de indicativos da presença de patrimônio espeleológico (incluindo as CNS) na área de estudo e considerando que está se localiza sobre áreas de baixo potencial espeleológico, de acordo com os levantamentos e estudos executados e apresentados neste relatório na forma de nota explicativa, mapas e extensa documentação fotográfica, o empreendimento é espeleologicamente viável, com baixas possibilidades de impactar negativamente o patrimônio espeleológico brasileiro.

O Relatório de Prospecção Espeleológica encontra-se apenso ao **ANEXO 7** desse estudo, juntamente com os estudos de complementação do levantamento espeleológico.

11.1.16 Recursos hídricos superficiais e subterrâneos

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 pela Agência Nacional de Águas - ANA, com apoio da utilização da base de dados cartográficos disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, além de verificações em campo.

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 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 13.199/1999). Essa Política visa 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 SNGRH 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 - UPGRHs.

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

Os CBHs 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. Uma de suas atribuições é 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, estabelecer mecanismos e valores para a cobrança pelo uso da água, dentre outras. A figura abaixo apresenta as UPGRHs, bem como, seus respectivos Comitês de Bacias Hidrográficas.

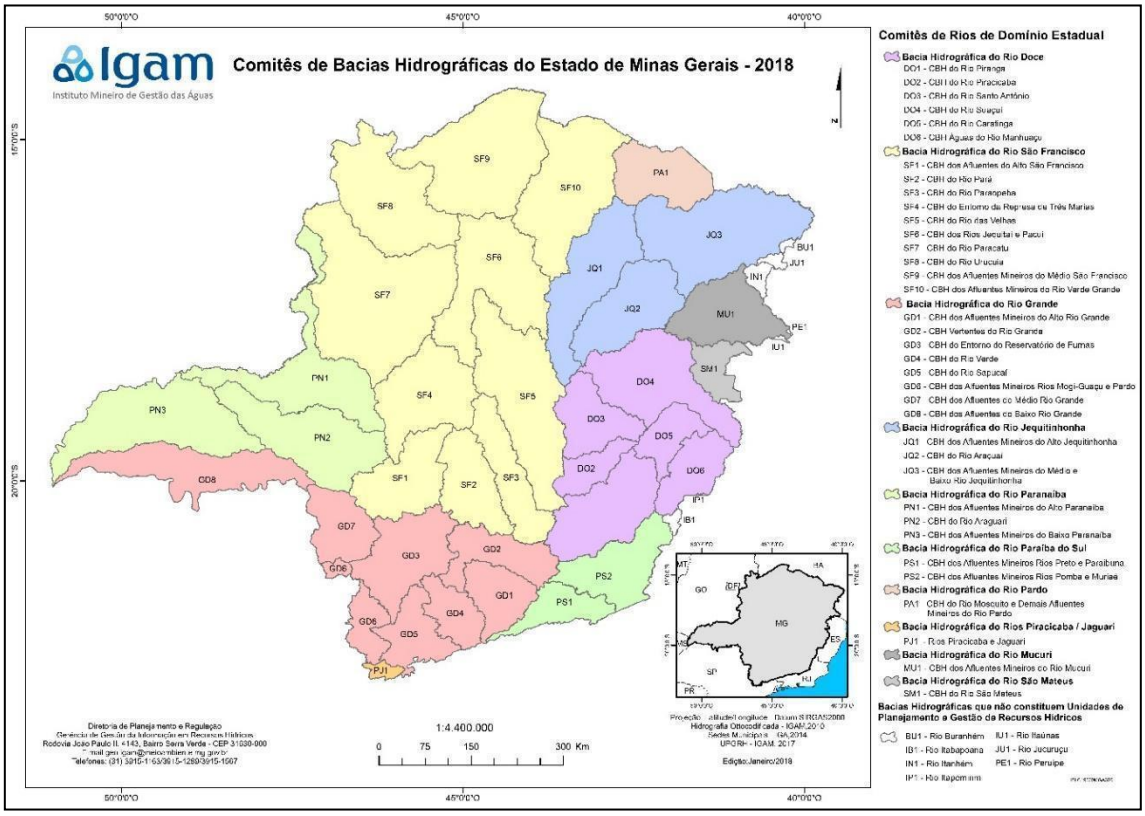


Figura 51 - CBHs do Estado de Minas Gerais. Fonte: IGAM, 2018.

11.1.16.1 Bacia hidrográfica do Rio Jequitinhonha

Segundo o Instituto Mineiro de Gestão de Águas – IGAM (2013), 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 18° S 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 porção, em sua foz, no Estado da Bahia, com 3.996 km². Seu rio principal, e que lhe dá o nome, nasce no município do Serro - MG (Serra do Espinhaço) a uma altitude aproximada de 1.260 metros 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 na bacia do Rio Jequitinhonha que são:

- Bacia dos Afluentes Mineiros do Alto Rio Jequitinhonha – bacia JQ1
- Bacia do rio Araçuaí – bacia JQ2
- Bacia dos Afluentes Mineiros do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha – bacia JQ3

O Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro está inserido na Bacia Hidrográfica do Jequitinhonha, na UPGRH - Bacia dos Afluentes Mineiros do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha - JQ3, conforme apresenta a **Figura 52** a seguir.

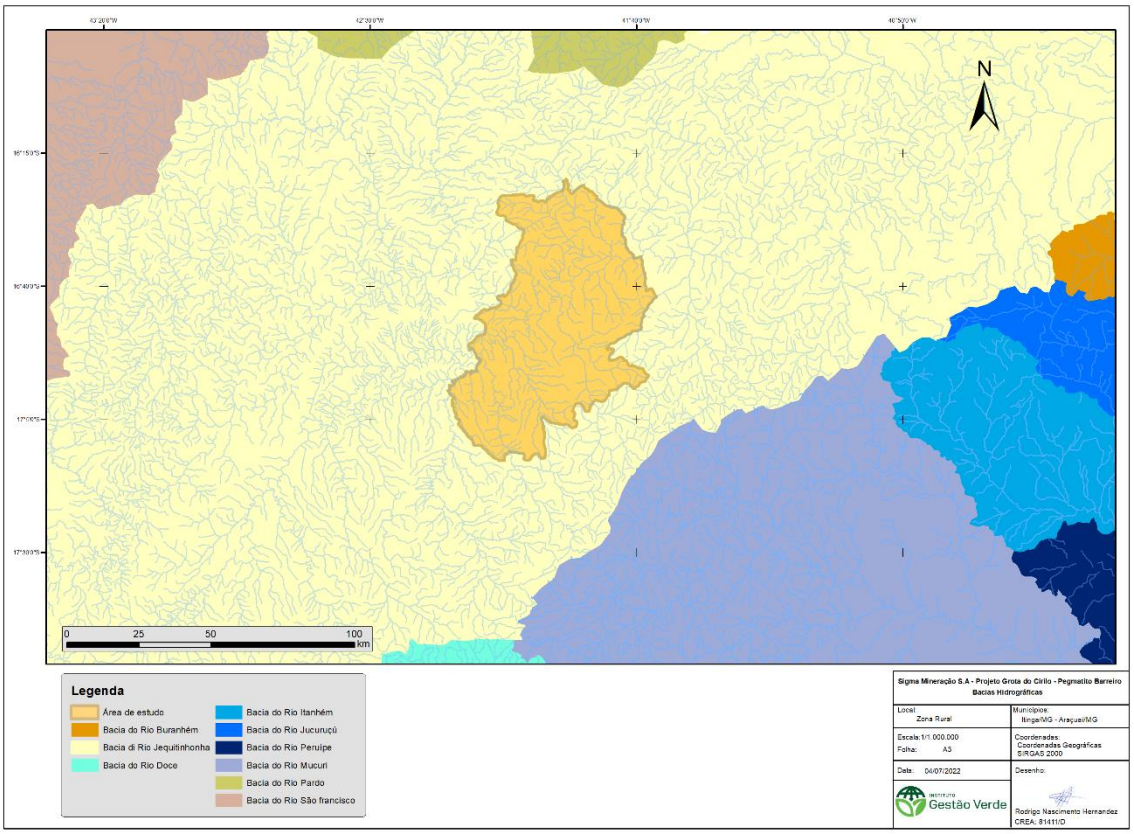


Figura 52 - Bacia Hidrográfica do Rio Jequitinhonha. Fonte: IGAM, 2022.

Também de acordo com IGAM, a bacia JQ3 é composta por 34 municípios, dos quais, 29 possuem sede municipal em seu interior e 5 com sede fora dele, de acordo com a **Tabela 39**.

Tabela 39 - Municípios que abrangem a bacia JQ3

Municípios que possuem sede municipal no interior da bacia JQ3			Municípios com sede fora da bacia
Almenara	Jacinto	Ponto dos Volantes	Araçuaí Fruta de Leite Novo Cruzeiro Santo Antônio do Jacinto Virgem da Lapa
Bandeira	Jequitinhonha	Rio do Pardo	
Cachoeira do Pajeú	Joaíma	Rubelita	
Caraí	Jordânia	Rubim	
Comercinho	Mata Verde	Salinas	
Coronel Murta	Medina	Salto da Divisa	
Divisópolis	Monte Formoso	Santa Cruz de Salinas	
Felisburgo	Novorizonte	Santa Maria do Salto	
Itaobim	Padre Paraíso	Taiobeiras	
Itinga	Pedra Azul		

Fonte: adaptado, IGAM, 2022.

A Bacia Hidrográfica do baixo e médio 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, se encontra com as bacias dos rios 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 e pela margem esquerda do baixo e médio Jequitinhonha são listados na **Tabela 40**.

Tabela 40 - Principais afluentes do baixo e médio Jequitinhonha.

Principais afluentes da margem direita do baixo e médio Jequitinhonha			
Ribeirão Piauí	Ribeirão São João	Ribeirão dos Prates	Rio Rubim do Sul
Represa do Calhauzinho	Ribeirão Jacinto	Ribeirão da Areia	Rio São Miguel
Cachoeira do Pajeú	Joaíma	Rubelita	Novo Cruzeiro
Caraí	Jordânia	Rubim	Santo Antônio do Jacinto
Rio Salinas	Rio Itinga	Ribeirão Pasmado	Rio São Francisco

Principais afluentes da margem direita do baixo e médio Jequitinhonha			
Rio Rubim do Norte	Córrego Brejo do Ambrózio	Ribeirão São Pedro	Ribeirão Ilha do Pão

Fonte: Instituto Gestão Verde, 2022.

O Rio Salinas recebe, pela margem esquerda, muitos 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 53** apresenta a hidrografia, contendo os principais cursos de água da bacia JQ3.

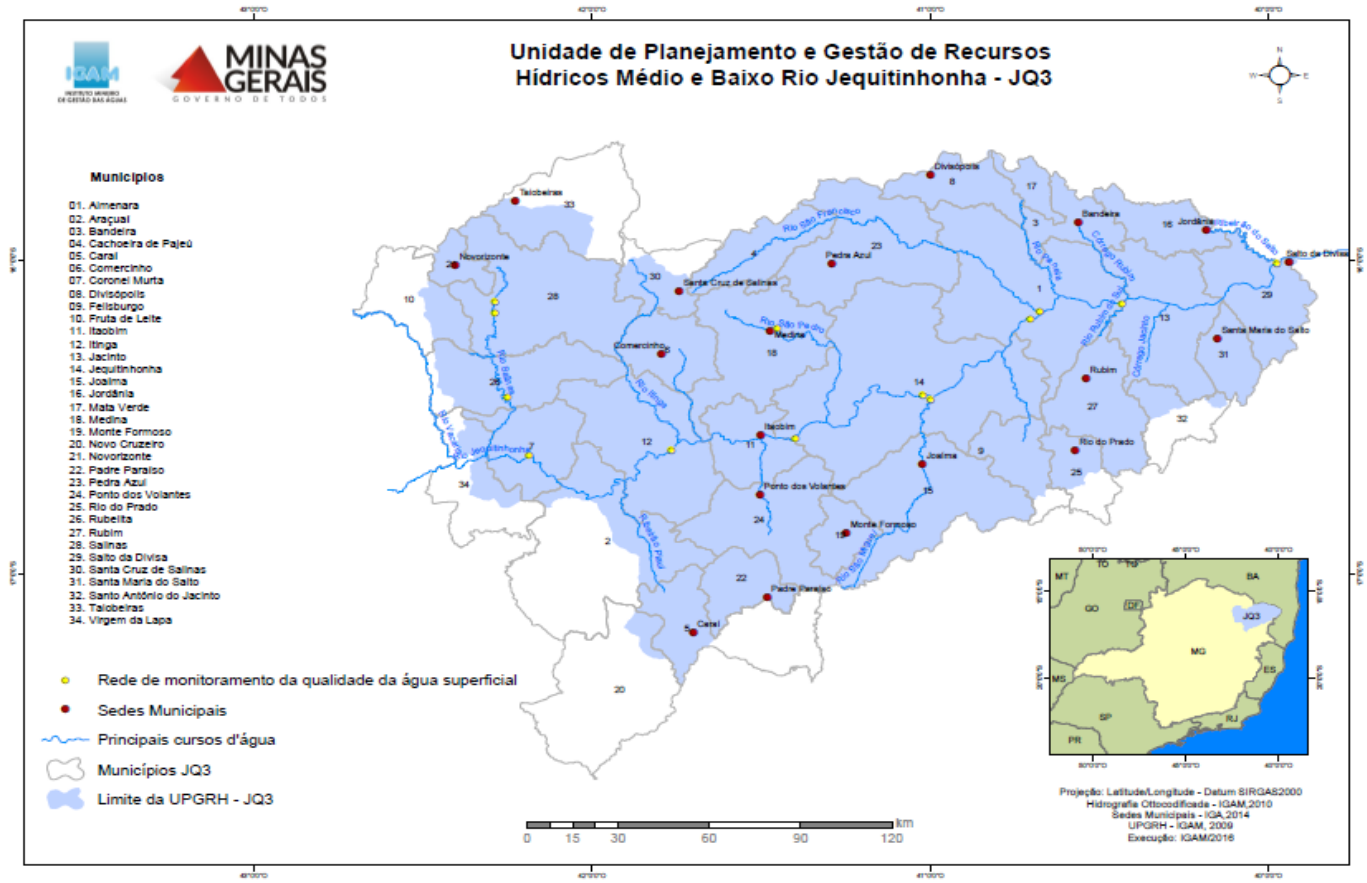


Figura 53 - JQ3 e seus principais afluentes. Fonte: IGAM, (2020)

A **Tabela 41** apresenta a hidrografia contendo os principais cursos de água da bacia JQ3.

Tabela 41 - Cursos de água da bacia JQ3.

Nome	Competência	Extensão (km)	Área de drenagem (km²)	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%
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)

11.1.16.2 Hidrografia da Área Diretamente Afetada

De acordo com a classificação da Agência Nacional das Águas - ANA, desenvolvida por meio da codificação de bacias hidrográficas de Otto na ADA, constatou-se a inexistência de corpos hídricos, apenas a presença de drenagens para escoamento de água de chuva. Em termos de bacias locais, a área ocupa duas bacias de afluentes do Rio Jequitinhonha sendo, a sub-bacia do Ribeirão Piauí e a Microbacia Córrego Taquaral Seco.

O Ribeirão Piauí qualifica-se como intermitente 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. Parte da sua bacia hidrográfica é considerada área de influência do presente estudo.

O Córrego Taquaral Seco, por sua vez, é considerado um curso d'água efêmero e possui aproximadamente 14 km de extensão, desaguando também no Rio Jequitinhonha. Por se tratar de um corpo hídrico efêmero, apresenta-se seco durante todo o período de estiagem, apresentando vazões somente em decorrência das chuvas.

A **Figura 54** apresenta a inserção do empreendimento na sub-bacia do Ribeirão Piauí e, uma pequena parte, na microbacia Córrego Taquaral.

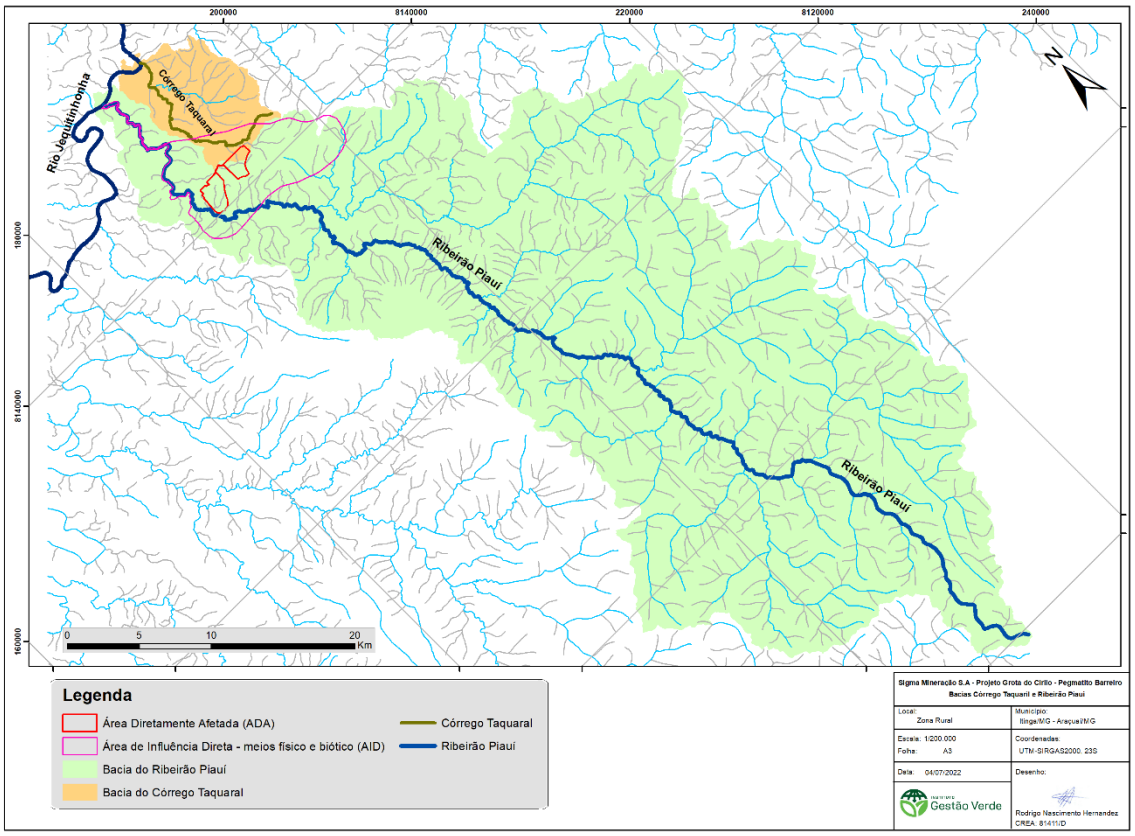


Figura 54 - Microbacia do Ribeirão Piauí e Microbacia do Córrego Taquaral Seco. IGAM, 2022.

11.1.16.3 Recursos hídricos subterrâneos

O conceito de Domínio Hidrogeológico, foi definido como um conjunto de unidades geológicas que apresentam as mesmas aptidões hidrogeológicas, incluindo litologia, espessura, principais aquíferos e sistemas aquíferos, modos de circulação, qualificação química das águas subterrâneas (IBGE, 2015).

Segundo dados disponibilizados pelo IBGE (2015), a região Sudeste e por sua vez, a área do empreendimento, encontra-se sob influência do Domínio Hidrogeológico Fissural.

O Domínio Fissural é representado por rochas ígneas, metavulcanossedimentares e vulcânicas (gnaisses, granitos, granodioritos, migmatitos, xistos, quartzitos, basaltos, dacitos, riolitos) (IBGE, 2015). Neste domínio, a matriz do maciço rochoso é caracterizada pela inexistência ou presença muito reduzida de espaços intergranulares na rocha.

Desta forma, nos aquíferos fissurais as rochas caracterizam-se por conter uma porosidade secundária, onde a água encontra-se em espaços representados por fraturas e outras descontinuidades, não se distribuindo homogeneamente em todo o aquífero, mas variam muito de um ponto a outro. Assim, em determinada zona do aquífero, onde não ocorra nenhuma fratura, a porosidade é praticamente nula, podendo ser relativamente elevada numa outra zona, onde haja uma concentração de fraturas (Feitosa et al, 2008).

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 granitóides, 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 granitóides 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 apresentam 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.

A **Figura 55** representa as classes de restrições de uso de águas subterrâneas.

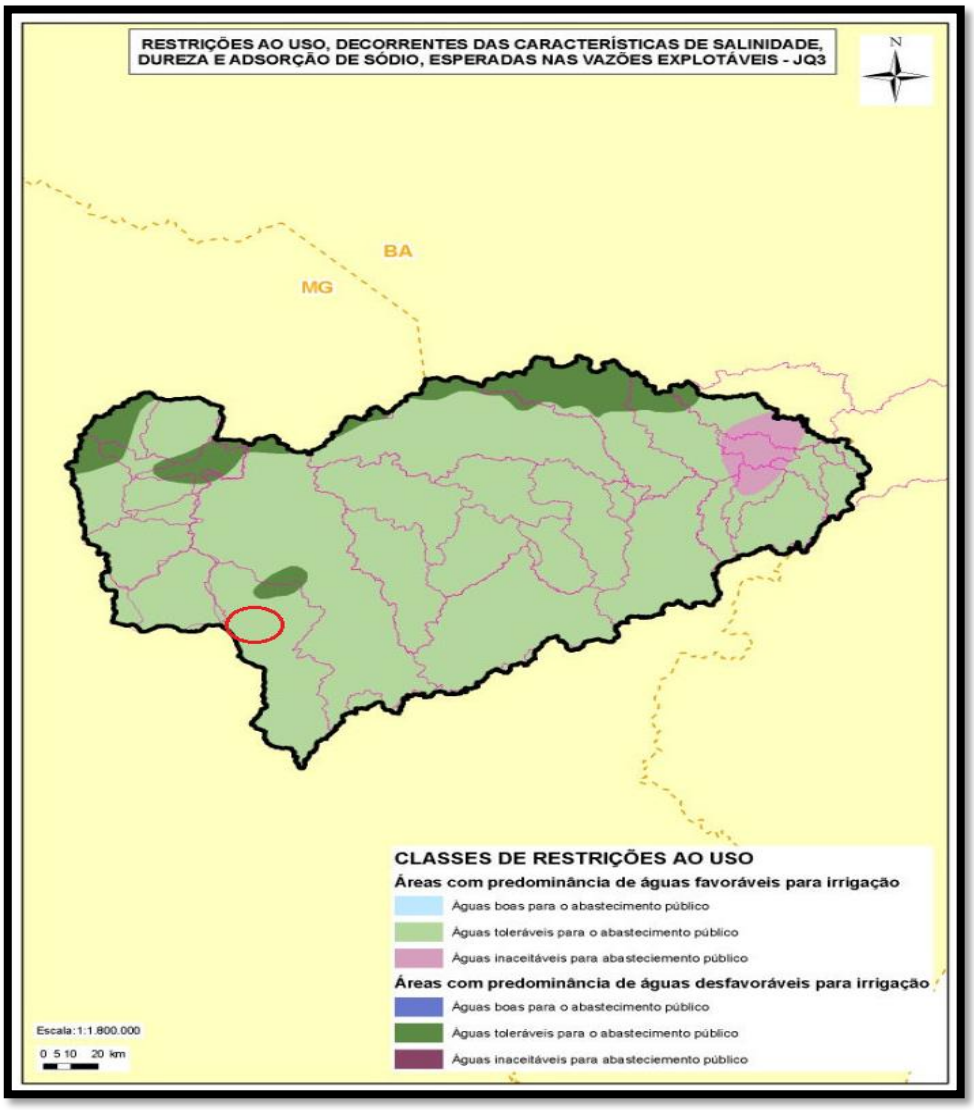


Figura 55 - Restrições ao uso das águas subterrâneas. Fonte: Gama Engenharia de Recursos Hídricos (2013).

11.1.16.4 Qualidade das águas superficiais e subterrâneas

Foi realizado o trabalho de cadastramento de pontos de água na área de abrangência da poligonal do projeto nos dias 05/04/21 e 06/04/21. Outra campanha de campo foi realizada na data de 18/04/2022 a 22/04/2022. Foram visitadas todas as grotas que drenam para o Ribeirão Piauí, e em todas, não se observou surgências de água, todas estavam secas. A conclusão é que

nelas só ocorre água por escoamento superficial de chuva. Em 2 pontos do Ribeirão Piauí foram coletados dados de parâmetros físico-químicos da água, (pH, EH, Condutividade, Temperatura).

Não foram encontradas surgências nas cotas mais altas das drenagens e da mesma forma que não foram encontradas nas cotas baixas, nos pontos onde estas drenagens se encontram com o Ribeirão Piauí.

Quanto à avaliação da qualidade da água superficial e subterrânea, os resultados podem ser consultados com mais detalhamento no **ANEXO 8**. A maioria dos parâmetros são associados com as características onde o empreendimento encontra-se inserido.

Sendo assim, foram consideradas as seguintes conclusões:

Os resultados do estudo hidrogeológico realizado para o Projeto Barreiro evidenciaram um comportamento similiar ao obtido para o Projeto Xuxa, especialmente para a circulação e interação da água diferente. No entanto, enquanto no Corpo Xuxa o pegmatito é concordante à xistosidade do xisto, no Corpo Barreiro é discordante e sub-horizontal, o que poderia influenciar o nível de fraturamento, a profundidade da alteração ou até mesmo uma separação de "aquíferos".

Apesar disso, não se espera problemas operacionais causados pela interferência da água subterrânea. Ainda, não foram encontrados pontos de água, nascentes relacionadas a nenhuma litologia, sendo que as drenagens secundárias são secas e algumas com barramento para acumulação de água de chuva.

Vale ressaltar que a água subterrânea e a freática não são fontes de captação da população do entorno, não havendo, portanto, risco de comprometimento de interferências, uma vez que as comunidades se utilizam de cacimbas para acumular água de chuva.

11.1.17 Áreas contaminadas

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 na Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual do Meio Ambiente - IDE-Sisema, a área do Projeto Barreiro está classificada 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 é quase que em sua totalidade classificada como nível médio. No externo norte e no Sudeste desta área nota-se níveis de alto potencial, 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. A **Figura 56** apresenta a classificação mencionada.

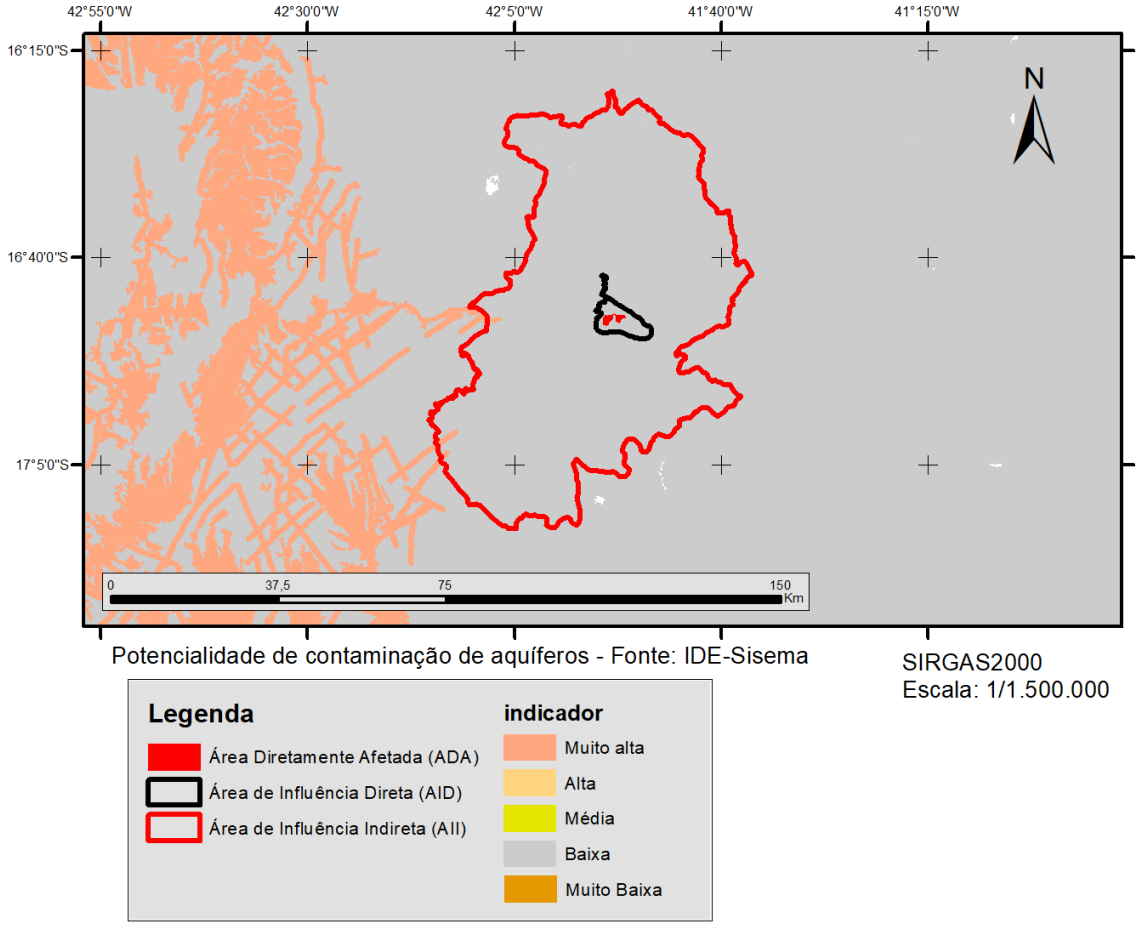


Figura 56 - Potencialidade à contaminação do aquífero nas áreas de influência. Fonte: Instituto Gestão Verde, 2022.

11.2 Meio biótico

Os estudos do meio biótico são essenciais no processo de autorização, permitindo avaliar os impactos e as medidas necessárias para conservação da fauna e flora.

A porção norte de Minas Gerais (neste contexto, considerando a bacia do Rio São Francisco na porção oeste do Espinhaço e a bacia do Rio Jequitinhonha a leste), compreende a porção do

Estado mais comprometida pela seca, mas também representa uma das poucas regiões do Brasil que apresenta um tríplice contato de domínios fitogeográficos.

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. Esse ecótono é formado pelos biomas da Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga.

A junção de biomas compreende não somente um local de mescla florística, mas a porção de maior extensão das florestas estacionais deciduais no Brasil (IBGE, 2004). Os municípios de Itinga e Araçuaí, representam 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).

Considerando a área do empreendimento, a mesma consiste em proporções semelhantes, de área rural consolidada (pastagens) e vegetação nativa em diferentes estágios de sucessão. A vegetação nativa é classificada como floresta estacional decidual, segundo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE 2012), correspondendo a uma fisionomia florestal que, durante o período de seca, mais de 50% dos indivíduos apresentam-se completamente sem folhas. Essas florestas compreendem a porção mais seca do gradiente florestal da Mata Atlântica, e faz parte do conjunto de formações sob a proteção da lei da Mata Atlântica (Lei Federal Nº 11.428/2006).

A **Figura 57** apresenta a região do empreendimento de acordo com os biomas.

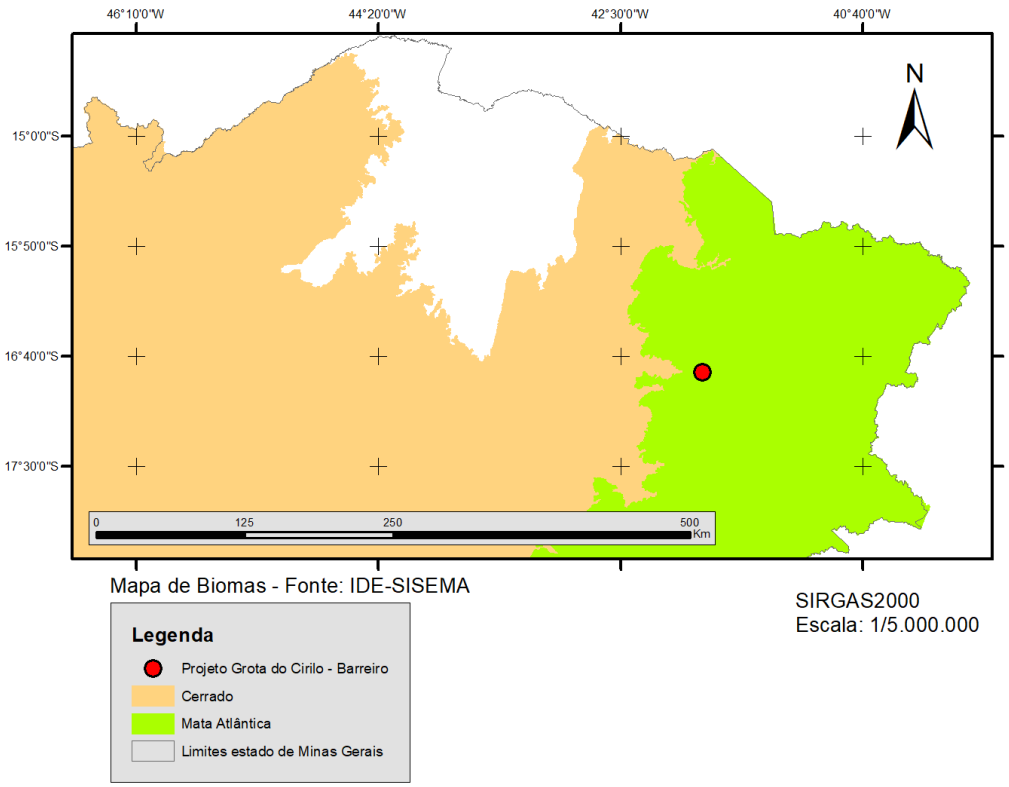


Figura 57 - Região do empreendimento de acordo com os biomas. Fonte IDE-SISEMA

A região do empreendimento é considerada área prioritária para conservação, cuja importância biológica é classificada como "muito alta" (Drummond et al. 2005). 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.

A **Figura 58** apresenta a classificação do empreendimento de acordo com o IDE-SISEMA.

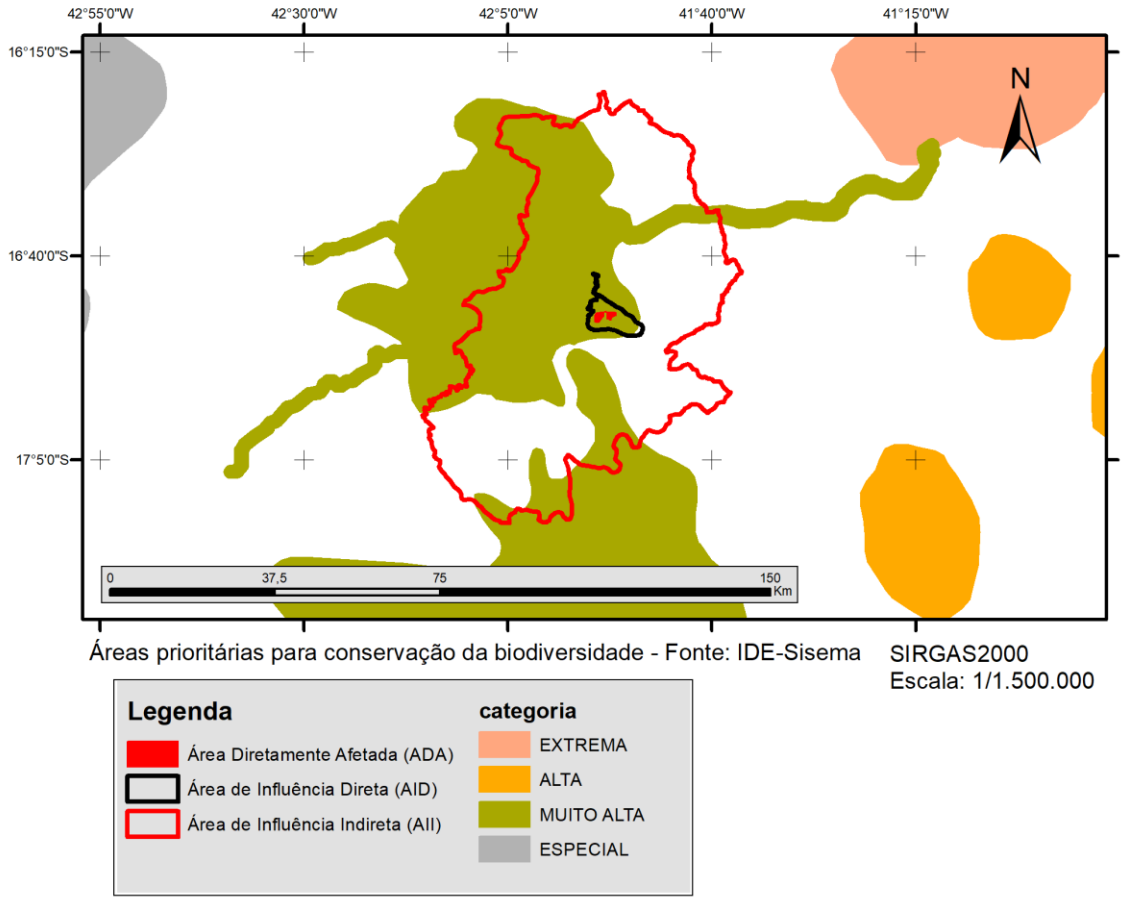


Figura 58 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade. Fonte: IDE-SISEMA, 2022

11.2.1 Flora

11.2.1.2 Inventário florestal

- **Metodologia**

Para avaliação das espécies não arbóreas foi realizado caminhamento cujo transecto se sobrepôs à ADA Cava Barreiro.

As figuras abaixo ilustram a metodologia realizada na área de intervenção.



Figura 59 - Visão geral da demarcação das parcelas para coleta de dados de espécies arbóreas, conforme Resolução SEMAD/IEF 3.102/21.



Figura 60 - Detalhe das placas de identificação das espécies arbóreas cadastradas, conforme Resolução SEMAD/IEF 3.102/21.

11.2.1.3 Análise de espécies não arbóreas

Os nomes das espécies vegetais foram organizados em uma planilha do programa Excel, aos quais foram acrescidos dados referentes à família botânica e, quando conhecido, nome popular. Os táxons em nível de família seguem aqueles propostos na classificação do Angiosperm Phylogeny Group (APG IV, 2016). Para a conferência de nomenclatura, formas de vida e endemismo de cada espécie foram utilizados os dados da Flora do Brasil 2020 (REFLORA, 2022).

Com base na listagem das espécies obtida por meio da amostragem realizada na área em estudo, avaliou-se a presença de espécies endêmicas (REFLORA, 2022), raras (GIULIETTI et al., 2009), ameaçadas de extinção (Portaria MMA Nº 561, de 15 de dezembro de 2021) e imunes ao corte (MINAS GERAIS, 1988; 2012).

11.2.1.4 Análise das espécies arbóreas

- **Definição e justificativa do método de amostragem**

A Amostragem casual foi adotada para os fragmentos florestais caracterizados como Floresta Estacional Decidual, devido à identificação de diferentes estágios sucessionais. Foram alocadas 27 parcelas retangulares de 10x20m distribuídas de forma casual. Nas áreas antropizadas

(pastagens e pastagens com árvores isoladas) foi realizado o censo, na qual todos os indivíduos com CAP acima de 15,7 cm foram mensurados.

- **Definição e cálculo da intensidade amostral**

Usualmente, realiza-se a amostragem de, aproximadamente, 2% da unidade primária. Neste caso, os fragmentos florestais contemplam cerca de 230 hectares, sendo o restante da área, ocupada por árvores isoladas. Considerando 27 parcelas de 200m^2, obteve-se um esforço amostral total de 0,24%, o que comprovou ser suficiente para alcançar a suficiência amostral.

Tabela 42 - Intensidade amostral

Estrato	Área de intervenção (ha)	Área amostrada (ha)	Intensidade amostral (%)
1: FDI	132,20	0,28	0,21
2: FDM	97,58	0,26	0,27

- **Método utilizado para cálculo de estimativas de volume (Equação Volumétrica)**

O volume de madeira foi calculado de acordo com a fórmula desenvolvida pelo CETEC "Determinações de equações volumétricas aplicáveis ao manejo sustentado de florestas nativas no estado de Minas Gerais e outras regiões do país", elaborado pela Fundação de Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, para Mata secundária:

V=0,00007423*(DAP^1,707348)*HT^1,1687 R^2= 97,3

- **Método de estimativa da volumetria de tocos e raízes**

Conforme previsto no parágrafo único do art. 17 da Resolução Conjunta Semad/IEF nº 3.102, de 2021:

Anexo 1 – Rendimento volumétrico de tocos e raízes para fitofisionomias florestais de vegetação nativa – 10 m^3/ha.

Considerando que a destoca será realizada em toda ADA, estima-se 2.300m^3 de tocos e raízes.

11.2.1.5 Resultados

- **Espécies não arbóreas**

Durante o caminhamento, registrou-se 811 indivíduos, distribuídos em 31 espécies, pertencentes a 16 famílias botânicas. Cabe salientar que das espécies amostradas, nove foram caracterizadas como indeterminadas, devido a não identificação científica, aliada à falta de material botânico fértil e/ou morfológico. Além disso, vale destacar a presença da espécie exótica *Urochloa decumbens* (capim-braquiária). A lista de espécies não arbóreas encontradas na área de estudo é apresentada na **Tabela 43.**

Tabela 43 - Lista das espécies não arbóreas encontradas na área de estudo

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR
Asteraceae	Indeterminada 6		
	Indeterminada 7		
	Indeterminada 8		
	Pterocaulon sp.	Elliott	
Bignoniaceae	*Fridericia bahiensis*	(Schauer ex. DC.) L.G.Lohmann	folha-larga
Cactaceae	*Cereus jamacaru*	DC.	mandacaru
Combretaceae	Combretum glaucocarpum	Mart.	mofumbo
	Combretum sp.	Loefl.	
Convolvulaceae	*Ipomoea sp.*	L.	
	Ipomoea sp. 02	L.	
Fabaceae	*Bauhinia sp.*	L.	pata-de-vaca
	Goniorrhachis marginata	Taub.	Itapecuru
	Mimosa debilis	Humb. & Bonpl. ex Willd.	Dormideira
	Senegalia polyphylla	(DC.) Britton & Rose	Monjoleiro
	Senna spectabilis	(DC.) H.S.Irwin & Barneby	Canafístula
Indeterminada 1	Indeterminada 1		
Indeterminada 2	Indeterminada 2		
Indeterminada 3	Indeterminada 3		
Indeterminada 4	Indeterminada 4		
Indeterminada 5	Indeterminada 5		
Malvaceae	*Helicteres brevispira*	A.St.-Hil.	sacarrolha
	Pseudobombax marginatum	(A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A.Robyns	embiruçu
	Sida glaziovii	K.Schum.	guanxuma

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR
Poaceae	*Aristida sp.*	L.	
	Cenchrus echinatus	L.	capim-carrapicho
	Indeterminada 9		
	Urochloa decumbens	(Stapf) R.D.Webster	capim-braquiária
Rubiaceae	*Borreria verticillata*	(L.) G.Mey.	vassourinha-de-botão
Solanaceae	*Solanum viarum*	Dunal	mata-cavalo
Verbenaceae	*Lantana camara*	L.	camará
	Lippia sp.	L.	

Conforme os resultados, as espécies identificadas que apresentaram o maior número de indivíduos foram: *Cenchrus echinatus* (343), *Senegalia polyphylla* (99), *Urochloa decumbens* (74), *Ipomoea sp.* (63), *Borreria verticillata* (59), *Mimosa debilis* (23), *Senna spectabilis* (16), *Combretum glaucocarpum* (15), *Lippia sp.* (13), *Combretum sp.* (12) e *Bauhinia sp.* (10). As demais espécies apresentaram valor inferior a dez. A **Figura 61** representa a quantidade de indivíduos por espécie encontrados na área de estudo.

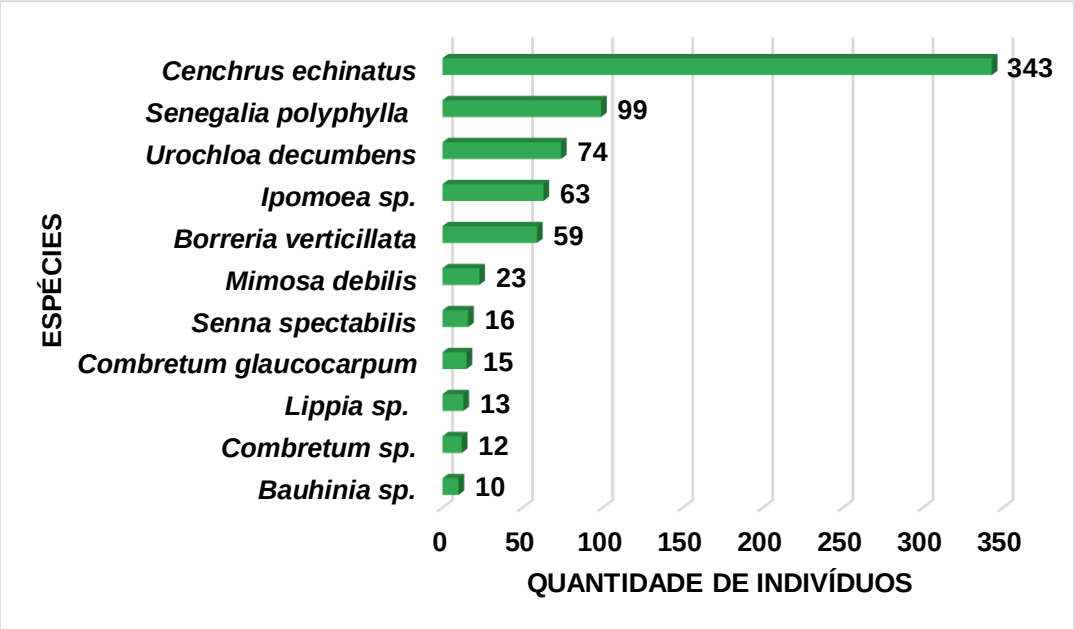


Figura 61 - Quantidade de indivíduos por espécie.

Considerando o dispositivo legal vigente aplicável atualmente ao Estado de Minas Gerais no tocante à lista de espécies da flora ameaçadas de extinção (Portaria MMA N° 561/21) e protegidas (imunes de corte) pela Lei Estadual nº 20.308/2012, na área amostral, não foi constatada a presença de espécies herbáceas classificadas como ameaçadas de extinção e/ou protegidas. Com base na amostragem, de acordo com os dados do Reflora (2022), não se constatou a ocorrência de indivíduos herbáceos pertencentes às espécies classificadas como endêmicas de Minas Gerais.

Tabela 44 – Classificação das espécies encontradas na área de estudo, quanto a categoria de ameaça de extinção (Portaria MMA Nº561/21) e endemismo (REFLORA, 2022).

Nome Científico	Nome Popular	Espécie Ameaçada De Extinção, Imune De Corte Ou Especialmente Protegida		Status de Conservação (CNCFlora)	Forma de Vida	Ocorrência (Estado)	N
		Sim	Não				
Aristida sp.		-	-	-	-	-	-
Bauhinia sp.	pata-de-vaca	-	-	-	-	-	-
Borreria verticillata	vassourinha-de-botão		X	NE	Subarbusto	AC/AL/AM/AP/BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PB/PE/PI/PR/RJ/RN/RO/RR/RS/SC/SP/TO	59
Cenchrus echinatus	capim-carrapicho		X	NE	Erva	AL/AM/AP/BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PB/PE/PI/PR/RJ/RN/RO/RR/RS/SC/SE/SP/TO	343
Cereus jamacaru	mandacaru		X	NE	Árvore/Suculenta	AL/BA/CE/MA/MG/PB/PE/PI/RN/SE	4
Combretum glaucocarpum	mofumbo		X	NE	Arbusto/Árvore	AC/AM/BA/CE/MA/MG/PA/PB/PE/PI/RJ/RN	15
Combretum sp.		-	-	-	-	-	-
Fridericia bahiensis	folha-larga		X	NE	Arbusto/Árvore	BA/GO/MG/PI	3
Goniorrhachis marginata	itapecuru		X	NE	Árvore	AL/BA/ES/MG/SE	1
Helicteres brevispira	sacarrolha		X	NE	Arbusto/Árvore	AL/BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PE/PI/PR/RJ/RO/SP/TO	7
Indeterminada 1	-	-	-	-	-	-	4
Indeterminada 2	-	-	-	-	-	-	3
Indeterminada 3	-	-	-	-	-	-	4
Indeterminada 4	-	-	-	-	-	-	1
Indeterminada 5	-	-	-	-	-	-	2
Indeterminada 6	-	-	-	-	-	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Espécie Ameaçada De Extinção, Imune De Corte Ou Especialmente Protegida		Status de Conservação (CNCFlora)	Forma de Vida	Ocorrência (Estado)	N
		Sim	Não				
Indeterminada 7	-	-	-	-	-	-	4
Indeterminada 8	-	-	-	-	-	-	15
Indeterminada 9	-	-	-	-	-	-	16
Ipomoea sp.	-	-	-	-	-	-	63
Ipomoea sp. 02	-	-	-	-	-	-	2
Lantana camara	camará		X	NE	Arbusto	AC/AM/AP/BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PB/PE/PI/PR/RJ/RN/RO/RR/RS/SC/SP/TO	1
Lippia sp.	-	-	-	-	-	-	13
Mimosa debilis	dormideira		X	NE	Subarbusto	AM/BA/CE/DF/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PR/RJ/RO/RR/SP/TO	23
Pseudobombax marginatum	embiruçu		X	LC	Árvore	BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PB/PE/PI/PR/RJ/RN/RO/SP/TO	1
Pterocaulon sp.							3
Senegalia polyphylla	monjoleiro		X	NE	Arbusto/Árvore	AC/AL/AM/BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PB/PE/PR/RJ/RN/RO/RR/SP/TO	99
Senna spectabilis	canafístula		X	NE	Árvore	AC/AL/BA/CE/DF/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PB/PE/PI/PR/RJ/RN/RS/SE/SP/TO	16
Sida glaziovii	guanxuma		X	NE	Subarbusto	BA/DF/ES/MG/MS/PR/RJ/SE/SP	6
Solanum viarum	mata-cavalo		X	NE	Arbusto	AC/BA/DF/ES/GO/MG/MS/MT/PR/RJ/RO/RS/SC/SP	1
Urochloa decumbens	capim-braquiária		X	NE	Erva	AL/AM/BA/CE/DF/ES/GO/MG/MS/MT/PA/PB/PE/PI/PR/RN/RO/RR/RS/SC/SE/SP/TO	74
TOTAL							**811**

Legenda: Espécie ameaçada de extinção (Portaria do Ministério do Meio Ambiente Nº 561/2021 que institui a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção; LC = Menos preocupante; NE = Não avaliada, imune de corte ou especialmente protegida (Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012 que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no estado de Minas Gerais, o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*); e a Lei Estadual nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988 que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo); CNC Flora = Centro Nacional de Conservação da Flora; Forma de Vida de acordo com Reflora; N = Número de indivíduos arbóreos amostrados.

- **Trepadeiras**

Na área amostral, não se identificou indivíduos pertencentes a espécies classificadas como trepadeiras.

- **Herbáceas/Ervas**

Na área amostral, identificou-se e quantificou-se por caminhamento 417 indivíduos pertencentes às espécies *Cenchrus echinatus* e *Urochloa decumbens*, conforme apresentado na **Tabela 45**.

Tabela 45 – Lista das espécies classificadas como ervas/herbáceas, de acordo com dados da REFLORA (2022).

Nome científico	Nome popular	Forma de vida	Total indivíduos
Cenchrus echinatus	capim-carrapicho	Erva	343
Urochloa decumbens	capim-braquiária	Erva	74
TOTAL			**417**

- **Epífitas**

Com base na amostragem, não houve presença de indivíduos de espécies classificadas como epífitas, conforme dados do REFLORA (2022).

- **Regeneração Natural**

De acordo com os resultados da amostragem, registrou-se a presença de indivíduos provindos da regeneração natural (arbusto, subarbusto e/ou árvore) das seguintes espécies: *Borreria verticillata*, *Cereus jamacaru*, *Combretum glaucocarpum, Lantana camara, Pseudobombax marginatum, Solanum viarum, Mimosa debilis,* entre outras, conforme representado na **Tabela 46**.

Tabela 46 - Lista das espécies classificadas como indivíduos pertencentes a espécies arbustivas, subarbustivas e/ou arbóreas, de acordo com dados do REFLORA (2022).

Nome Científico	Nome popular	Forma de vida	Total de indivíduos
Borreria verticillata	vassourinha-de-botão	Subarbusto	59
Cereus jamacaru	mandacaru	Árvore/Suculenta	4
Combretum glaucocarpum	mofumbo	Arbusto/Árvore	15
Fridericia bahiensis	folha-larga	Arbusto/Árvore	3
Goniorrhachis marginata	itapecuru	Árvore	1

Nome Científico	Nome popular	Forma de vida	Total de indivíduos
Helicteres brevispira	sacarrolha	Arbusto/Árvore	7
Lantana camara	camará	Arbusto	1
Mimosa debilis	dormideira	Subarbusto	23
Pseudobombax marginatum	embiruçu	Árvore	1
Senegalia polyphylla	monjoleiro	Arbusto/Árvore	99
Senna spectabilis	canafístula	Árvore	16
Sida glaziovii	guanxuma	Subarbusto	6
Solanum viarum	mata-cavalo	Arbusto	1
TOTAL			**236**

- **Serrapilheira**

Com base na amostragem, o solo da área em estudo apresenta camada de serrapilheira com espessura variável de acordo com a localização.



Figura 62 - À esquerda, serrapilheira na área classificada como FEDI e à direita, FEDM.

11.2.1.6 Espécies arbóreas

- **Amostragem Casual Estratificada**

Foram implantadas 27 parcelas nas áreas classificadas como fragmentos florestais. A seguir, são apresentadas as parcelas e as respectivas coordenadas (**Tabela 47**)utilizadas para estatística do inventário. Cabe destacar que a estratificação considerou os diferentes estágios sucessionais.

Tabela 47 - Localização das parcelas em campo.

Estrato	Parcela	Coordenadas (UTM) Sirgas 2000	
		Latitude (S)	Longitude (E)
FDI	6	190.789.954	8.141.462.629
	7	190.481.478	8.141.348.155
	8	190.458.476	8.141.353.843

Estrato	Parcela	Coordenadas (UTM) Sirgas 2000	
		Latitude (S)	Longitude (E)
	9	190.541.001	8.141.553.146
	10	191.003.996	8.141.290.143
	11	190.973.544	8.141.048.052
	12	190.652.036	8.140.698.343
	14	190.905.535	8.141.574.576
	17	191.471.924	8.141.901.315
	22	191.169.716	8.141.480.125
	28	190.657.583	8.140.438.435
	29	191.325.009	8.141.531.685
	30	191.408.858	8.141.659.170
	31	191.900.143	8.141.937.225
FDM	3	190.603.733	8.141.076.454
	4	190.525.575	8.140.939.754
	5	190.600.455	8.141.263.080
	13	191.270.476	8.140.301.063
	15	190.767.895	8.140.645.953
	16	190.960.708	8.140.792.140
	18	191.609.273	8.141.909.766
	19	191.821.128	8.141.802.104
	23	191.191.715	8.141.313.124
	24	191.138.722	8.140.826.190
	25	191.207.337	8.141.023.259
	26	191.435.968	8.141.240.011
	27	191.532.749	8.141.349.110

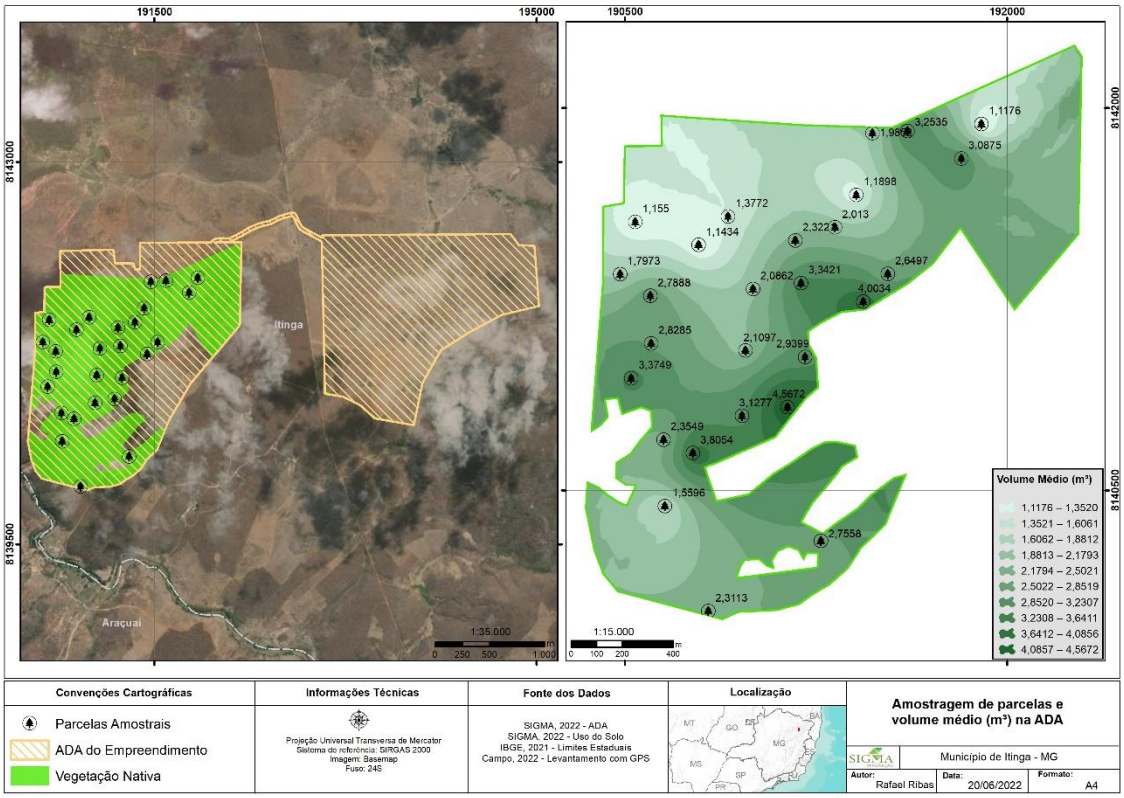


Figura 63 - Localização das parcelas nas áreas de fragmento florestal dentro da ADA da cava Barreiro.

Os dados da **Tabela 48** representam a composição florística dos espécimes arbóreos encontrados na região de estudo, dos quais foram cadastrados nas parcelas.

Tabela 48 - Composição florística dos espécimes cadastrados nas parcelas

Nome Científico	Nome vulgar	Família	Proteção Legal
Abarema langsdorffii	farina seca	Fabaceae	Não
Albizia niopoides	Fava-amarela	Fabaceae	Não
Anadenanthera macrocarpa	Angico-vermelho	Fabaceae	Não
Aspidosperma pyrifolium	peroba-rosa	Apocynaceae	Não
Astronium urundeuva	Aroeira-do-sertão	Anacardiaceae	Não

Nome Científico	Nome vulgar	Família	Proteção Legal
Cabralea canjerana	Canjerana	Meliaceae	Não
Callisthene major	calistene	Fabaceae	Não
Campomanesia xanthocarpa	guabiroba	Myrtaceae	Não
Casearia sp.	Espeto	Salicaceae	Não
Cedrela odorata	**Cedro**	**Meliaceae**	**Sim**
Chloroleucon dumosum	rosqueira	Fabaceae	Não
Combretum duarteanum	Vaqueta	Combretaceae	Não
Commiphora leptophloeos	Amburana-de-cambão	Burseraceae	Não
Cordia trichotoma	Louro-pardo	Boraginaceae	Não
Dilodendron bipinnatum	Maria-probre	Sapindaceae	Não
Dilodendron bipinnatum	pau-pobre	Sapindaceae	Não
Enterolobium contortisiliquum	Tamboril	Fabaceae	Não
Fridericia bahiensis	vitex	Bignoniaceae	Não
Goniorrhachis marginata	itapicuru	Fabaceae	Não
Handroanthus chrysotrichus	**Ipê-amarelo-cascudo**	**Bignoniaceae**	**Sim**
Indeterminada	ni	Indeterminada	Não
Machaerium aculeatum	jacarandá-bico-de-pato	Fabaceae	Não
Manihot esculenta	Mandioca-brava	Euphorbiaceae	Não
Mimosa tenuiflora	jurema	Fabaceae	Não
Morta	Morta	-	Não

Nome Científico	Nome vulgar	Família	Proteção Legal
Peltophorum dubium	Canafístula	Fabaceae	Não
Pseudobombax grandiflorum	Embiruçu	Malvaceae	Não
Senna multijuga	pau-cigarra	Fabaceae	Não
Spondias macrocarpa	Cajá-redondo	Anacardiaceae	Não
Tabernaemontana catharinensis	Leiteiro	Apocynaceae	Não
Xylosma ciliatifolia	Espinho-de-judeu	Salicaceae	Não

- **Dados estatísticos**

Tabela 49 - Dados estatísticos para a amostragem das espécies arbóreas.

Parâmetro \ Estrato	FEDI	FEDM	Geral
Área Total (ha)	132,2	97,58	229,78
Parcelas	14	13	27
n (Número Ótimo por Estrato)	23	10	
n (Número Ótimo pela Alocação Proporcional)	9	7	15
Volume Medido	24,5223	42,5135	67,0358
Média	1,7516	3,2703	2,3965
Desvio Padrão	0,4795	0,5602	0,5137
Variância	0,2299	0,3138	0,2655
Variância da Média	0,0164	0,0241	0,0098
Erro Padrão da Média	0,1281	0,1554	0,0989
Coeficiente de Variação %	27,3723	17,1302	21,4371
Valor de t Tabelado	1,7709	1,7823	1,7081
Erro de Amostragem	0,2269	0,2769	0,169
Erro de Amostragem %	12,9553	8,4678	7,0518
IC para a Média (90 %)	1,5247 <= X <= 1,9785	2,9933 <= X <= 3,5472	2,2275 <= X <= 2,5655
IC para a Média por ha (90 %)	76,2334 <= X <= 98,9259	149,6675 <= X <= 177,3594	111,3763 <= X <= 128,2762
Volume Estimado	11578,0289	15955,6437	27533,6726
IC para o Total (90 %)	10078,0574 <= X <= 13078,0004	14604,5537 <= X <= 17306,7337	25592,0469 <= X <= 29475,2983
EMC	1,5786	3,0595	2,2663

- **Estrutura horizontal**

Tabela 50 - Tabela de Estrutura Horizontal da floresta contendo dados de abundância, dominância, frequência, índice de valor de cobertura e índice de valor de importância.: n = número de indivíduos, U = quantidade de parcelas amostrais em que a espécie foi observada, AB = área basal, DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa, IVC = índice de valor de cobertura e IVI = índice de valor de importância

Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)	Média HT	Média DAP
Abarema langsdorffii	64	18	0,765	118,519	7,51	66,67	8,04	1,417	7,88	15,393	7,7	23,429	7,81	10,16	11,18
Albizia niopoides	2	2	0,007	3,704	0,23	7,41	0,89	0,012	0,07	0,302	0,15	1,195	0,4	7	6,37
Anadenanthera macrocarpa	5	2	0,015	9,259	0,59	7,41	0,89	0,027	0,15	0,737	0,37	1,63	0,54	7,6	5,92
Aspidosperma pyrifolium	42	14	0,279	77,778	4,93	51,85	6,25	0,517	2,87	7,802	3,9	14,052	4,68	8,52	8,7
Astronium urundeuva	204	21	3,817	377,778	23,94	77,78	9,38	7,068	39,3	63,247	31,62	72,622	24,21	12,51	13,77
Cabralea canjerana	1	1	0,041	1,852	0,12	3,7	0,45	0,076	0,42	0,54	0,27	0,986	0,33	12,73	22,86
Callisthene major	2	1	0,049	3,704	0,23	3,7	0,45	0,091	0,51	0,741	0,37	1,187	0,4	11,5	17,51
Campomanesia xanthocarpa	85	13	0,374	157,407	9,98	48,15	5,8	0,692	3,85	13,823	6,91	19,627	6,54	6,79	7,14
Casearia sp.	6	3	0,048	11,111	0,7	11,11	1,34	0,088	0,49	1,194	0,6	2,533	0,84	8,19	8,84
Cedrela odorata	1	1	0,07	1,852	0,12	3,7	0,45	0,13	0,72	0,841	0,42	1,288	0,43	15	29,92
Chloroleucon dumosum	6	5	0,151	11,111	0,7	18,52	2,23	0,28	1,56	2,26	1,13	4,492	1,5	11,31	16,54
Combretum duarteanum	47	14	0,231	87,037	5,52	51,85	6,25	0,428	2,38	7,894	3,95	14,144	4,71	7,12	7,64
Commiphora leptophloeos	3	2	0,107	5,556	0,35	7,41	0,89	0,198	1,1	1,451	0,73	2,344	0,78	12	20,9
Cordia trichotoma	16	8	0,303	29,63	1,88	29,63	3,57	0,561	3,12	4,997	2,5	8,569	2,86	10,76	13,94
Dilodendron bipinnatum	1	1	0,042	1,852	0,12	3,7	0,45	0,079	0,44	0,554	0,28	1,001	0,33	12	23,24
Dilodendron bipinnatum	11	6	0,174	20,37	1,29	22,22	2,68	0,321	1,79	3,079	1,54	5,757	1,92	10,69	13,36
Enterolobium contortisiliquum	18	11	0,122	33,333	2,11	40,74	4,91	0,226	1,26	3,371	1,69	8,282	2,76	9,67	8,9
Fridericia bahiensis	36	9	0,244	66,667	4,23	33,33	4,02	0,451	2,51	6,735	3,37	10,753	3,58	8,84	8,62
Goniorrhachis marginata	5	3	0,036	9,259	0,59	11,11	1,34	0,067	0,37	0,957	0,48	2,296	0,77	10,04	9,43

Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)	Média HT	Média DAP
Handroanthus chrysotrichus	148	21	1,129	274,074	17,37	77,78	9,38	2,09	11,62	28,993	14,5	38,368	12,79	8,58	9,14
Indeterminada	24	15	0,189	44,444	2,82	55,56	6,7	0,35	1,95	4,762	2,38	11,459	3,82	8,76	9,48
Machaerium aculeatum	1	1	0,004	1,852	0,12	3,7	0,45	0,008	0,04	0,161	0,08	0,607	0,2	7,07	7,32
Manihot esculenta	1	1	0,002	1,852	0,12	3,7	0,45	0,004	0,02	0,138	0,07	0,585	0,19	7	5,09
Mimosa tenuiflora	4	1	0,011	7,407	0,47	3,7	0,45	0,021	0,12	0,587	0,29	1,034	0,34	6,5	5,89
Morta	77	22	0,78	142,593	9,04	81,48	9,82	1,444	8,03	17,068	8,53	26,89	8,96	6,97	10,23
Peltophorum dubium	2	2	0,006	3,704	0,23	7,41	0,89	0,011	0,06	0,296	0,15	1,189	0,4	8	6,15
Pseudobombax grandiflorum	3	3	0,085	5,556	0,35	11,11	1,34	0,157	0,87	1,227	0,61	2,566	0,86	7,67	15,76
Senna multijuga	1	1	0,002	1,852	0,12	3,7	0,45	0,005	0,03	0,142	0,07	0,589	0,2	7	5,57
Spondias macrocarpa	17	8	0,35	31,481	2	29,63	3,57	0,648	3,6	5,597	2,8	9,169	3,06	10,74	15,27
Tabernaemontana catharinensis	18	13	0,273	33,333	2,11	48,15	5,8	0,506	2,81	4,925	2,46	10,728	3,58	8,73	12,98
Xylosma ciliatifolia	1	1	0,006	1,852	0,12	3,7	0,45	0,012	0,07	0,183	0,09	0,629	0,21	5,66	9,01
	852	27	9,71	1577,778	100	829,63	100	17,982	100	200	100	300	100	9,2	11,83

- **Estrutura vertical**

Para análise da estrutura vertical foram definidas classes de altura com intervalos de cinco metros, para cada estrato (diferentes estágios sucessionais) enquanto, para as análises de volume, foram consideradas amplitudes de 10cm de DAP.

No estágio inicial, pôde-se constatar que há maior quantitativo de indivíduos arbóreos com alturas menores, enquanto no fragmento em estágio médio (FDM), as distribuições das alturas apresentam-se distribuídas de maneira mais homogênea, quando comparado ao estágio anterior (**Figura 64** e **Figura 65**).

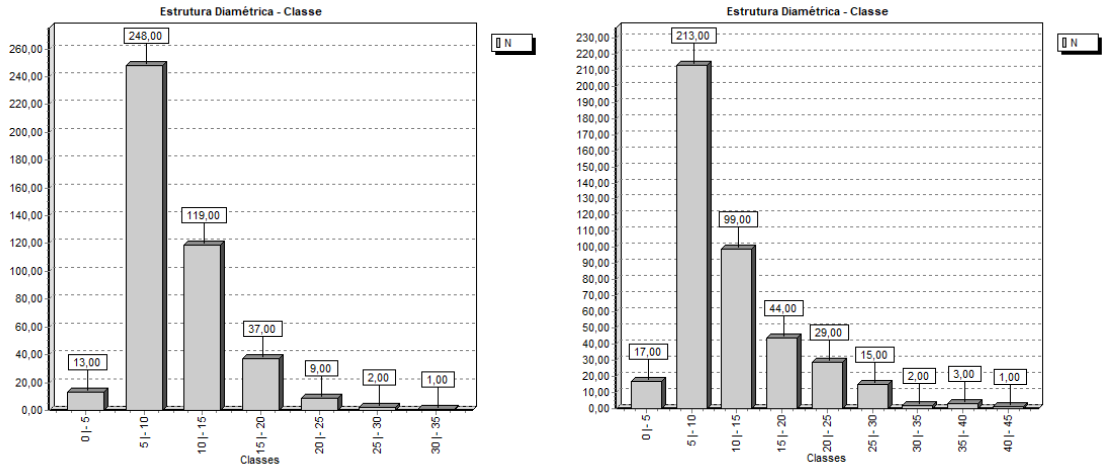


Figura 64 - Distribuição do quantitativo dos espécimes por classe de altura na FDI (à esquerda) e FDM (à direita).

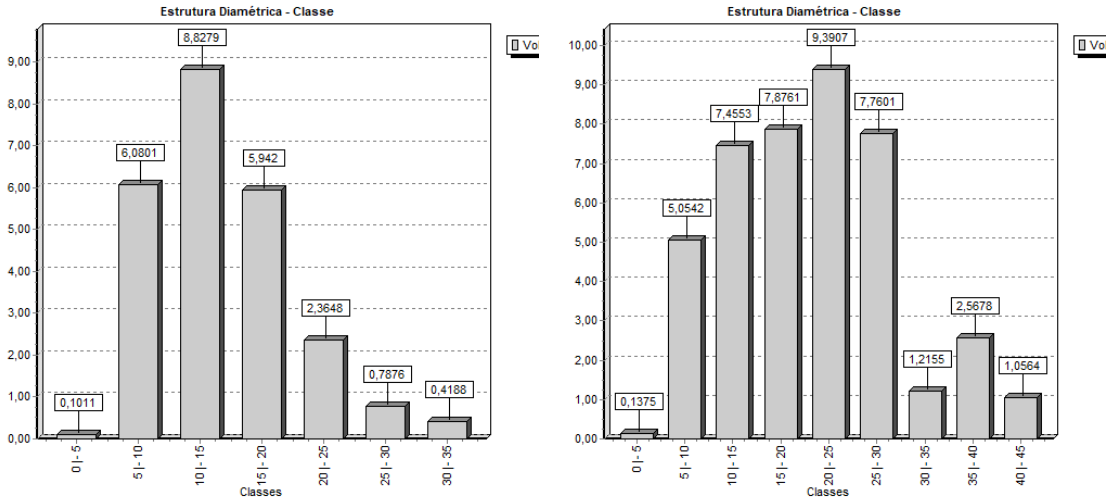


Figura 65 - Distribuição do volume por classe de DAP na FDI (à esquerda) e FDM (à direita).

- **Inventário Florestal a 100% (Censo Florestal)**

As áreas com espécimes arbóreos isolados[3] , foram cadastradas em metodologia de inventário tipo censo, com 100% de levantamento arbóreo. Foram levantados os dados quantitativos e identificadas as espécies protegidas legalmente.

- **Método para cálculo de volume**

O volume de madeira foi calculado de acordo com a fórmula desenvolvida pelo CETEC "Determinações de equações volumétricas aplicáveis ao manejo sustentado de florestas nativas no estado de Minas Gerais e outras regiões do país", elaborado pela Fundação de Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, para Mata secundária:

$$V=0,00007423*(DAP^{1,707348})*HT^{1,1687} \quad R^2= 97,3$$

- **Relatório final em relação aos indivíduos arbóreos**

[3] A definição de árvores isoladas seguiu o Artigo 2, Decreto Estadual 47.749/19.

Foram cadastrados 1126 indivíduos arbóreos-arbustivos, distribuídos em 53 espécies. A **Tabela 51** apresenta os dados como número de indivíduos, volumetria, média de altura e média de DAP por espécie.

Tabela 51 Número de indivíduos, volumetria, média de altura e média de DAP por espécie.

Nome Científico	N	AB	Volume	Média HT	Média DAP
Abarema langsdorffii	7	0,21	0,7758	8,47	18,18
Albizia niopoides	2	0,297	1,2242	12,02	43,42
Amburana cearensis	2	1,045	4,166	10	81,17
Anadenanthera colubrina	93	18,149	70,7781	9,33	46,57
Annona squamosa	1	0,01	0,0201	5,2	11,44
Astronium fraxinifolium	55	6,638	33,4097	10,45	36,94
Astronium urundeuva	419	67,804	314,7307	11,16	42,09
Campomanesia xanthocarpa	1	0,158	0,4759	7	44,88
Cecropia sp.	2	0,008	0,0196	4,22	6,94
Cedrela fissilis	1	0,005	0,0148	4,5	7,96
Chloroleucon dumosum	10	0,19	0,3883	5,04	14,14
Citrus × limonia	1	0,038	0,039	4	22,03
Combretum glaucocarpum	3	0,046	0,1491	5,83	13,36
Combretum duarteanum	2	0,024	0,1285	10,61	12,28
Dilodendron bipinnatum	13	0,159	0,6148	6,57	10,57
Enterolobium contortisiliquum	15	1,696	7,067	6,95	29,24
Fridericia bahiensis	32	1,989	7,5518	6,94	23,5
Garcinia gardneriana	4	0,644	1,9987	8,08	43,4
Genipa americana	6	1,496	8,1155	16,15	55,61
Guazuma ulmifolia	1	0,038	0,0853	6,93	21,89
Handroanthus chrysotrichus	4	0,401	2,2226	11,33	36
Hymenaea sp.	1	0,2	0,7478	11,31	50,51
Machaerium aculeatum	4	0,699	2,8067	8,5	46,15
Machaerium floridum	1	0,168	0,7128	16	46,24
Maclura tinctoria	1	0,109	0,1699	5,79	37,27
Mangifera indica	2	0,155	0,2891	6,6	30,68
Mimosa tenuiflora	3	0,026	0,0596	5,27	10,05
Morta	26	3,136	9,2756	7,09	36,57
Paratecoma peroba	1	0,3	1,3723	14,14	61,76
Peltophorum dubium	206	46,728	195,9781	10,58	44,65
Prunus sp.	1	0,214	0,4157	5	52,2
Psidium guajava	1	0,059	0,1064	4	27,37
Pterogyne nitens	12	0,359	1,2025	5,94	16,73
Sarcomphalus joazeiro	1	0,023	0,044	7,94	16,98

Nome Científico	N	AB	Volume	Média HT	Média DAP
Senegalia bahiensis	24	0,453	1,5067	5,8	11,78
Senegalia sp.	2	0,008	0,0207	4,47	7,08
Senna spectabilis	3	0,114	0,3707	12,03	21,38
Tamarindus indica	1	0,038	0,0561	4,69	22,11
Triplaris sp.	6	0,133	0,5259	9,27	16,43
sp. 1	1	0,121	0,3916	9,9	39,23
sp. 10	4	0,013	0,0811	8	6,45
sp. 11	1	0,023	0,0262	4	17,28
sp. 2	1	0,012	0,0358	5	12,41
sp. 3	1	0,01	0,0345	8,66	11,06
sp. 4	36	4,565	20,5215	9,31	32,07
sp. 5	1	0,007	0,0096	2,5	9,23
sp. 6	1	0,012	0,0412	8,66	12,4
sp. 7	9	0,254	1,0059	8,34	16,59
sp. 8	2	0,007	0,0213	4	6,53
sp. 8	1	0,026	0,0527	4	18,14
sp. 9	97	11,732	61,7968	9,45	34,44
***** Total**	**1126**	**170,918**	**754,366**		
***** Média**	**20,85**	**3,165**	**13,9697**		
***** Desv. Padrão**	**64,45**	**11,322**	**50,9523**		

As **Figura 66** e **Figura 67** demonstram a distribuição de volume por classe de DAP.

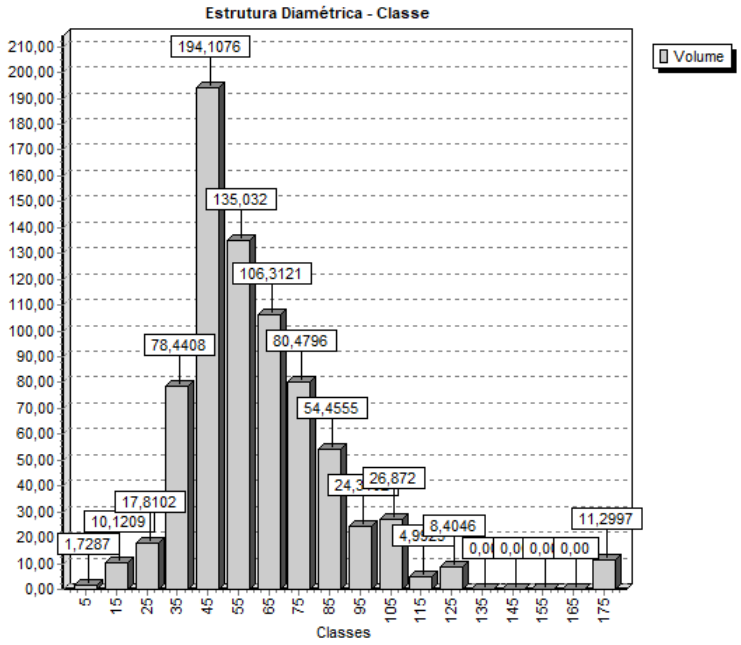


Figura 66 - Distribuição de volume por classe de DAP.

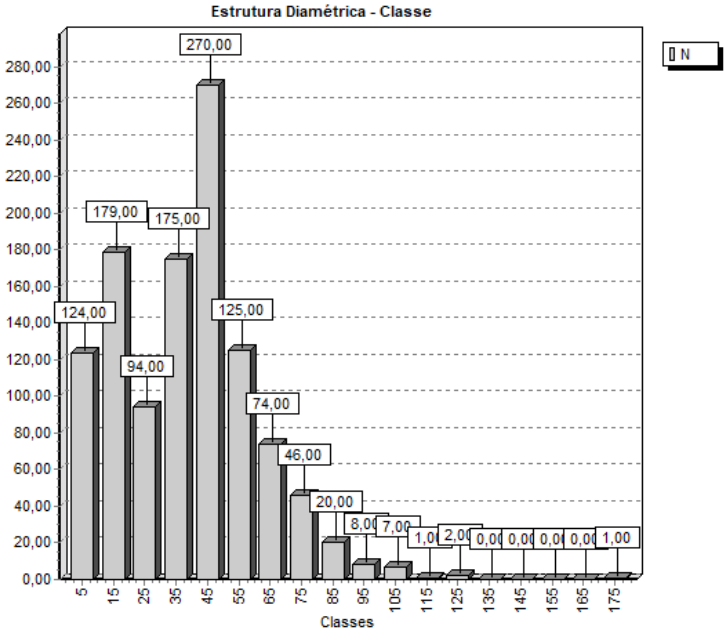


Figura 67 - Distribuição de volume por classe de DAP.

11.2.1.7 Contextualização acerca das espécies ameaçadas de extinção e/ou imune de corte (em área de censo e amostragem)

Segundo o Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019:

> *"Art. 26 – A autorização para o corte ou a supressão, em remanescentes de vegetação nativa ou na forma de árvores isoladas nativas vivas, de espécie ameaçada de extinção constante da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção ou constante da lista oficial do Estado de Minas Gerais, poderá ser concedida, excepcionalmente, desde que ocorra uma das seguintes condições:*
>
> *I – risco iminente de degradação ambiental, especialmente da flora e da fauna, bem como da integridade física de pessoas;*
>
> *II – obras de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia;*
>
> *III – quando a supressão for comprovadamente essencial para a viabilidade do empreendimento.*
>
> *§ 1º – Nas hipóteses previstas no inciso III do caput, o interessado deverá apresentar laudo técnico, assinado por profissional habilitado, que ateste a inexistência de alternativa técnica e locacional, bem como que os impactos do corte ou supressão não agravarão o risco à conservação in situ da espécie.*
>
> *§ 2º – É vedada a autorização de que trata o caput nos casos em que a intervenção puser em risco a conservação in situ de espécies da flora ou fauna ameaçadas de extinção, especialmente nos casos de corte ou supressão de espécie ameaçada de extinção de ocorrência restrita à área de abrangência direta do empreendimento, excetuada a condição prevista no inciso I.*
>
> *§ 3º – A autorização prevista no caput fica condicionada à adoção de medidas mitigadoras e compensatórias, esta última a ser executada conforme estabelecido na Subseção III da Seção XI deste Capítulo."*

A autorização prevista anteriormente fica condicionada à adoção de medidas mitigadoras e compensatórias, esta última a ser executada conforme estabelecido no art. 73 do Decreto Estadual nº 47.749/2019:

> *"Art. 73 – A autorização de que trata o art. 26 dependerá da aprovação de proposta de compensação na razão de dez a vinte e cinco mudas da espécie suprimida para cada exemplar autorizado, conforme determinação do órgão ambiental.*
>
> *§ 1º – A compensação prevista no caput se dará mediante o plantio de mudas da espécie suprimida em APP, em Reserva Legal ou em corredores de vegetação para estabelecer conectividade a outro fragmento vegetacional, priorizando-se a recuperação de áreas ao redor de nascentes, das faixas ciliares, de área próxima à*

Reserva Legal e a interligação de fragmentos vegetacionais remanescentes, na área do empreendimento ou em outras áreas de ocorrência natural.

§ 2º – A definição da proporção prevista no caput levará em consideração o grau de ameaça atribuído à espécie e demais critérios técnicos aplicáveis.

§ 3º – Na inviabilidade de execução da compensação na forma do § 1º será admitida a recuperação de áreas degradadas em plantio composto por espécies nativas típicas da região, preferencialmente do grupo de espécies que foi suprimido, em sua densidade populacional de ocorrência natural, na razão de vinte e cinco mudas por exemplar autorizado, em área correspondente ao espaçamento definido em projeto aprovado pelo órgão ambiental, nas áreas estabelecidas no § 1º.

§ 4º – A compensação estabelecida neste artigo não se aplica às espécies objeto de proteção especial, cuja norma de proteção defina compensação específica."

Nesse contexto, para a espécie *Cedrela fissilis* Vell. (cedro), classificada como vulnerável à extinção de acordo com a Portaria Normativa MMA nº 148/2022, a compensação será determinada na razão estabelecida pelo Art. 29 da Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021.

Nome comum	Nome científico	Total supressão	Total compensação
Cedro	*Cedrella fissilis*	1	10

De acordo com o art. 3º da Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012, os arts. 1º e 2º da Lei Estadual nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 1º Fica declarado de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte no Estado o ipê-amarelo.

Parágrafo único. As espécies protegidas nos termos deste artigo são as essências nativas popularmente conhecidas como ipê-amarelo e pau-d'arco-amarelo, pertencentes aos gêneros Tabebuia e Tecoma.

Art. 2º A supressão do ipê-amarelo só será admitida nos seguintes casos:

I - quando necessária à execução de obra, plano, atividade ou projeto de utilidade pública ou de interesse social, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente;

II - em área urbana ou distrito industrial legalmente constituído, mediante autorização do Conselho Municipal de Meio Ambiente ou, na ausência deste, do órgão ambiental estadual competente;

III - em área rural antropizada até 22 de julho de 2008 ou em pousio, quando a

manutenção de espécime no local dificultar a implantação de projeto agrossilvipastoril, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente.

§ 1º Como condição para a emissão de autorização para a supressão do ipê-amarelo, os órgãos e as entidades a que se referem os incisos do caput deste artigo exigirão formalmente do empreendedor o plantio de uma a cinco mudas catalogadas e identificadas do ipê-amarelo por árvore a ser suprimida, com base em parecer técnico fundamentado, consideradas as características de clima e de solo e a frequência natural da espécie, em maior ou menor densidade, na área a ser ocupada pelo empreendimento.

§ 2º O empreendedor responsável pela supressão do ipê-amarelo nos termos do inciso I do caput deste artigo poderá optar, alternativamente à exigência prevista no § 1º, pelo recolhimento de 100 Ufemgs (cem Unidades Fiscais do Estado de Minas Gerais), por árvore a ser suprimida, à Conta Recursos Especiais a Aplicar de que trata o art. 50 da Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002.

§ 3º Caberá ao responsável pela supressão do ipê-amarelo, com o acompanhamento de profissional legalmente habilitado, o plantio das mudas a que se refere o § 1º e, pelo prazo mínimo de cinco anos, o monitoramento do seu desenvolvimento e o plantio de novas mudas para substituir aquelas que não se desenvolverem.

§ 4º O plantio a que se refere o § 1º será efetuado na mesma sub-bacia hidrográfica em que se localiza o empreendimento, em sistema de enriquecimento florestal ou de recuperação de áreas antropizadas, incluindo áreas de reserva legal e preservação permanente, ou como recuperação de áreas no interior de unidades de conservação de domínio público, conforme critérios definidos pelo órgão ambiental estadual competente.

§ 5º Em área de ocorrência de mata atlântica, a supressão do ipê-amarelo observará o disposto na Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006."

Dessa forma, para os indivíduos das espécies *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos (ipê-amarelo) e *Handroanthus* sp., imunes ao corte em Minas Gerais de acordo com a Lei mencionada anteriormente, optou-se pela compensação pecuniária (pagamento por UFEMGs).

Tabela 52 - Compensação por espécies protegidas.

Nome comum	Nome científico	Quantidade	Total supressão	Total compensação
Ipê Amarelo	*Handroanthus chrysotrichus*	4+274*	278	1.390 ipês – Pagamento por UFEMGs

Memória de cálculo: área de censo + amostragem (DA* área de amostragem).

11.2.1.8 Definição do estágio sucessional

Para a definição do estágio sucessional dos fragmentos florestais foram avaliados parâmetros qualitativos (estratificação, serrapilheira) e parâmetros quantitativos (altura média, DAP médio, espécies indicadoras, frequência de cipós, arbustos e epífitas).

- **Fitofisionomia**

A vegetação na área de intervenção é composta por um misto de fisionomia de Floresta Estacional Decidual e áreas antropizadas, contemplando pastagens, cultivos agrícolas e aguacultura.

Os fragmentos florestais de FED encontrados no interior da ADA Barreiro foram caracterizados de acordo com a resolução CONAMA 392/2007. Diante dos indicadores analisados, constatou-se a presença de dois diferentes estágios de regeneração: inicial (em 132,20 hectares) e médio (95,58 hectares).

A seguir, é apresentada a descrição de cada indicador nas diferentes classificações de estágio (inicial e médio).

- **Altura média e DAP - diâmetro a altura do peito**

A média de altura e DAP oscilaram entre as classificações, com valores sugestivos à estágios sucessionais iniciais. Tais características remetem à fragmentos localizados em área sob pressão antrópica ou em borda.

Conforme Resolução 392/2007, Art.2º:

Estágio inicial:

> [...]
>
> *2. vegetação formando um único estrato (emaranhado) com altura de até 3 (três) metros;*
>
> *3. espécies lenhosas com distribuição diamétrica de pequena amplitude com Diâmetro à Altura do Peito-DAP médio de até 8 (oito) centímetros;*

Estágio médio:

[...]

3. dossel entre 3 (três) e 6 (seis) metros de altura;

4. espécies lenhosas com distribuição diamétrica de moderada amplitude com DAP médio, com predominância dos pequenos diâmetros, variando de 8 (oito) centímetros a 15 (quinze) centímetros;

Estágio avançado:

[...]

2. dossel superior a 6 (seis) metros de altura com ocorrência freqüente de árvores emergentes;

4. espécies lenhosas com distribuição diamétrica de moderada amplitude com DAP médio superior a 15 (quinze) centímetros;

Tabela 53 - Indicadores altura média e DAP nos diferentes estágios de regeneração dos fragmentos de FED ocorrente na ADA

	Estágio Inicial	Médio
DAP MÉDIO	10,7 cm	12,3 cm
Altura média	8,7 m	9,5 m

Tabela 54 - Resumo dos indicadores, de estágio sucessional, de acordo com os dados observados em campo, de acordo com a Resolução CONAMA 392/2007

FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL (para fragmentos classificadas como estágio inicial)								
Estratificação			Ausente	(x)	Dossel e sub-bosque	( )	Dossel, subdossel e sub-bosque	**( )**
Altura			Até 3 m	( )	Entre 3 e 6 metros	( )	Maior que 6 metros	(x)
Média de DAP			Até 8 cm	( )	Entre 8 e 15 cm	(x)	Maior que 15 cm	**( )**
Espécies pioneiras			Alta frequência	(x)	Média frequência	( )	Baixa frequência	**( )**
Cipós e arbustos	Ausente	( )	Alta frequência	(x)	Média frequência	( )	Baixa frequência	**( )**
Epífitas	Ausente	(x)	Baixa diversidade e frequência	( )	Média diversidade e frequência	( )	Alta diversidade e frequência	( )
Serapilheira	Ausente	( )	Fina e pouco decomposta	(x)	Presente c/ espessura sazonal	( )	Grossa - variando em função da localização	( )
Trepadeiras	Ausente	( )	Herbáceas	( )	Herbáceas ou lenhosas	(x)	Lenhosas e frequentes	( )
FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL (para fragmentos classificadas como estágio médio)								
Estratificação			Ausente	( )	Dossel e sub-bosque	(x)	Dossel, subdossel e sub-bosque	( )

Altura			Até 3 m	( )	Entre 3 e 6 metros	( )	Maior que 6 metros	(x)
Média de DAP			Até 8 cm	(x)	Entre 8 e 15 cm	(x)	Maior que 15 cm	( )
Espécies pioneiras			Alta frequência	( )	Média frequência	(x)	Baixa frequência	( )
Cipós e arbustos	Ausente	( )	Alta frequência	( )	Média frequência	(x)	Baixa frequência	( )
Epífitas	Ausente	(x)	Baixa diversidade e frequência	( )	Média diversidade e frequência	( )	Alta diversidade e frequência	( )
Serapilheira	Ausente	( )	Fina e pouco decomposta	(x)	Presente c/ espessura sazonal	( )	Grossa - variando em função da localização	( )
Trepadeiras	Ausente	( )	Herbáceas	( )	Herbáceas ou lenhosas	(x)	Lenhosas e frequentes	( )

- **Espécies indicadoras**

Para o estágio inicial de regeneração, foram encontradas 3 espécies indicadoras: *Combretum duarteanum, Combretum glaucocarpum* e *Combretum* sp., enquanto nos fragmentos em estágio médio foram encontradas 3 espécies indicadoras: *Amburana cearenses*, *Chloroleucon dumosum* e *Commiphora leptophloeos*. A **Tabela 55** demonstra as espécies indicadoras encontradas na área de intervenção.

Tabela 55 - Espécies indicadoras observadas na área de intervenção.

Nome Científico	Observada nos estágios	Resolução CONAMA 392/2007	
		Indicador de estágio inicial	Indicador de estágio avançado
Amburana cearensis	médio		x
Astronium urundeuva	inicial e médio		
Bougainvillea glabra	inicial		
Chloroleucon dumosum	médio		x
Combretum duarteanum	médio	x	
Combretum glaucocarpum	inicial e médio	x	
Combretum sp.	médio	x	
Commiphora leptophloeos	médio		x
Handroanthus chrysotrichus	médio		
Morinda citrifolia	inicial e médio		
Morta	inicial e médio		
Platipodia elegance	médio		
Platymiscium floribundum	médio		
Pterogyne nitens	médio		
Senegalia polyphylla	médio		
Total		**3**	**3**

Fonte: Resolução CONAMA 392/2007, adaptado de acordo com a área em questão.

- **Serrapilheira**

O quantitativo e a taxa de decomposição da serrapilheira oscilaram e se distribuíram de maneira heterogênea, com predominância de cobertura fina e pouco decomposta. Corroborando com os estágios secundários de regeneração em clima com baixa precipitação média, seguidos de períodos prolongados de seca.

- **Epífitas**

As epífitas indicam melhores condições de *habitat* em ambiente mais vegetado. De maneira geral, pode-se concluir que este indicador não foi identificado em nenhuma área amostrada.

- **Estratificação**

Foram observados apenas três estratos, composto por herbáceas (gramíneas e regenerantes), arbustivos e arbóreos. Os indivíduos arbustivos e arbóreos foram encontrados, em maior número, nos fragmentos classificados como estágio médio. Cabe destacar, no entanto, que os estratos oscilam em decorrência da sazonalidade, conforme ilustra figura a seguir, ou seja, no período seco, este mesmo fragmento poderá apresentar apenas dois estratos.

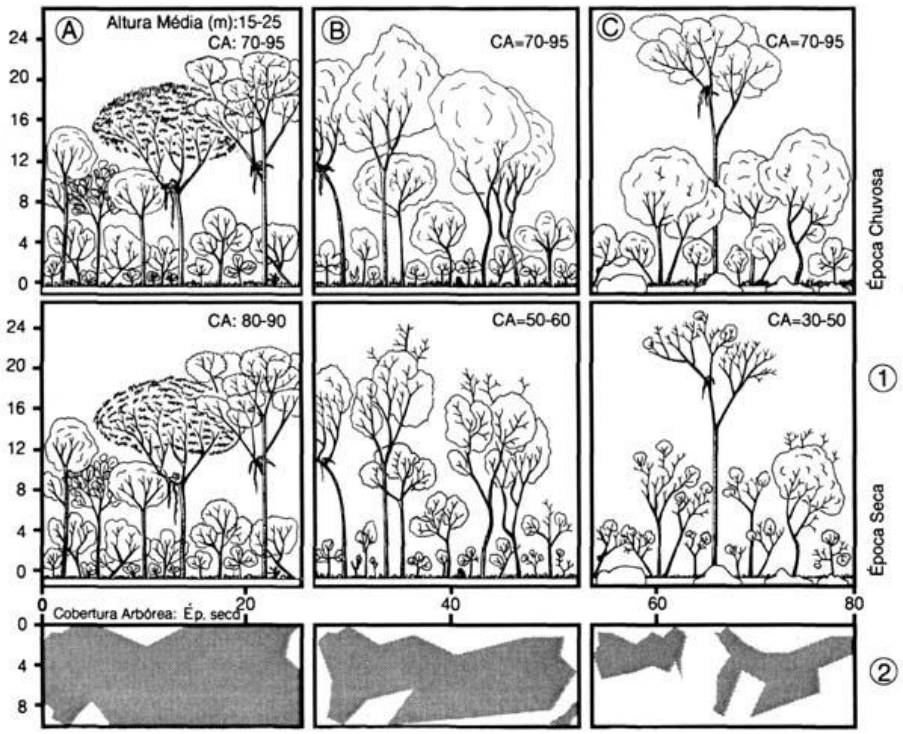


Figura 68 -Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de três Matas Secas, em diferentes épocas do ano, representando faixas com cerca de 26 m de comprimento por 10 m de largura cada. CA: cobertura arbórea em %. O trecho do lado esquerdo (A) representa uma Mata Seca Sempre-Verde; o trecho do meio (B) uma Mata Seca Semidecídua e (C) o trecho do lado direito uma Mata Seca Decídua, com afloramento de rocha. Fonte: Embrapa

11.2.1.9 Considerações sobre o estágio sucessional dos fragmentos analisados

Os fragmentos apresentam-se antropizados e com forte influência do “efeito de borda”, devido ao alto grau de fragmentação. Os indicadores altura média, espécies indicadoras, epífitas e estratificação (Resolução CONAMA 392/2007), bem como o rendimento lenhoso (resultado do inventário em ACE - Amostragem Casual Estratificada) possibilitaram a diferenciação entre os fragmentos em estágios inicial (em 132,20 ha) e médio (em 97,50 ha), que foram chancelados por geoestatística, através da interpolação de dados em programa IDW.

Em resumo, os dados quantitativos (altura, DAP) foram utilizados para realização da interpolação da área destinada a cada estágio sucessional, formando um “mapa de calor”. Em seguida, os dados foram confrontados com as observações obtidas para cada parcela, a fim de chancelar a classificação (**Figura 69**).

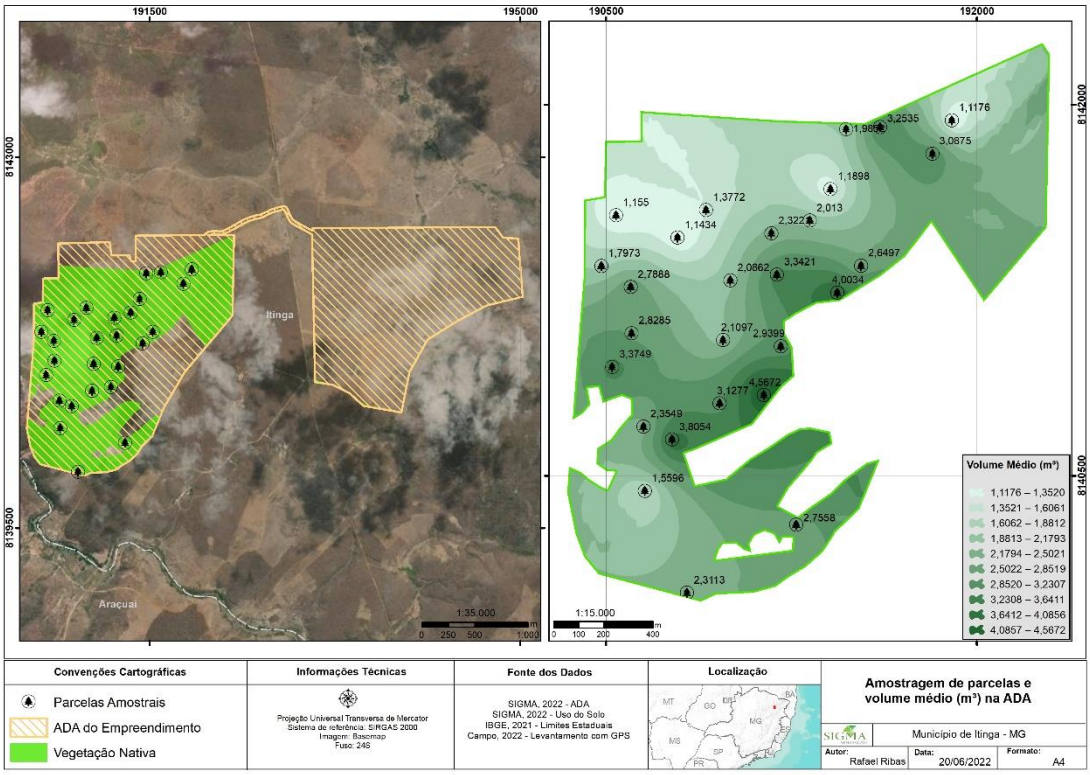


Figura 69 - À esquerda a localização das parcelas e da área classificada como fragmento florestal e à direita, mapa de calor utilizado para auxiliar demarcação dos estágios sucessionais.

A visão geral da cobertura vegetal em área de estágio inicial e médio, pode ser vista nas figuras a seguir.



Figura 70 - A esquerda, visão geral da cobertura vegetal em área de estágio inicial e à direita, imagem em área de estágio médio.

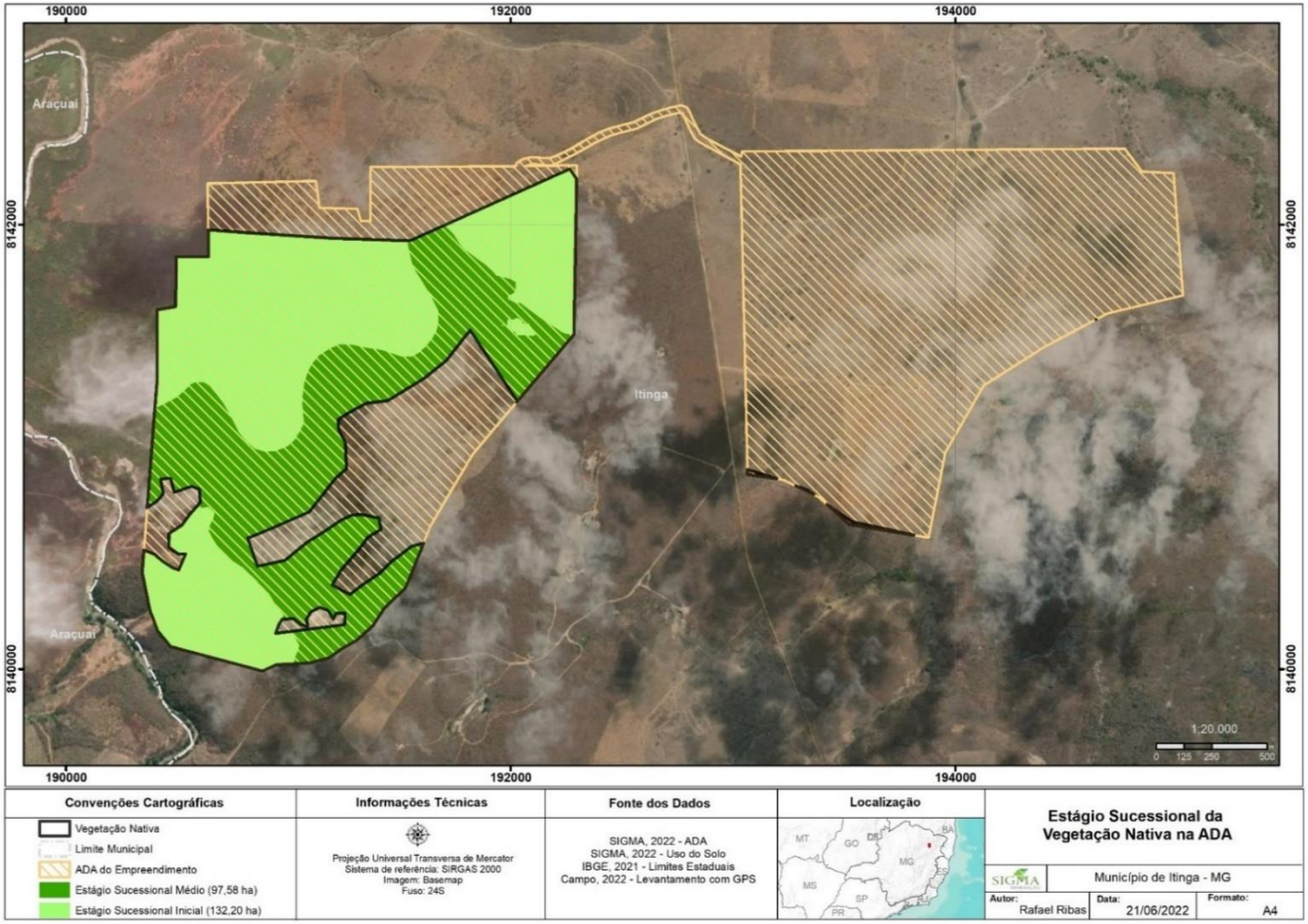


Figura 71 - Estágio sucessional da vegetação nativa na ADA do empreendimento.

11.2.2 Fauna

11.2.2.1 Levantamento de fauna por meio de dados secundários

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.

A caracterização da fauna do empreendimento foi elaborada por meio da coleta de dados secundários obtidos com base na 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.

- **Avifauna**

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 (**Tabela 56**).

A área da Sigma Mineração, Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro está inserida numa área de alta prioridade para a conservação da avifauna conforme a **Figura 72** seguir.

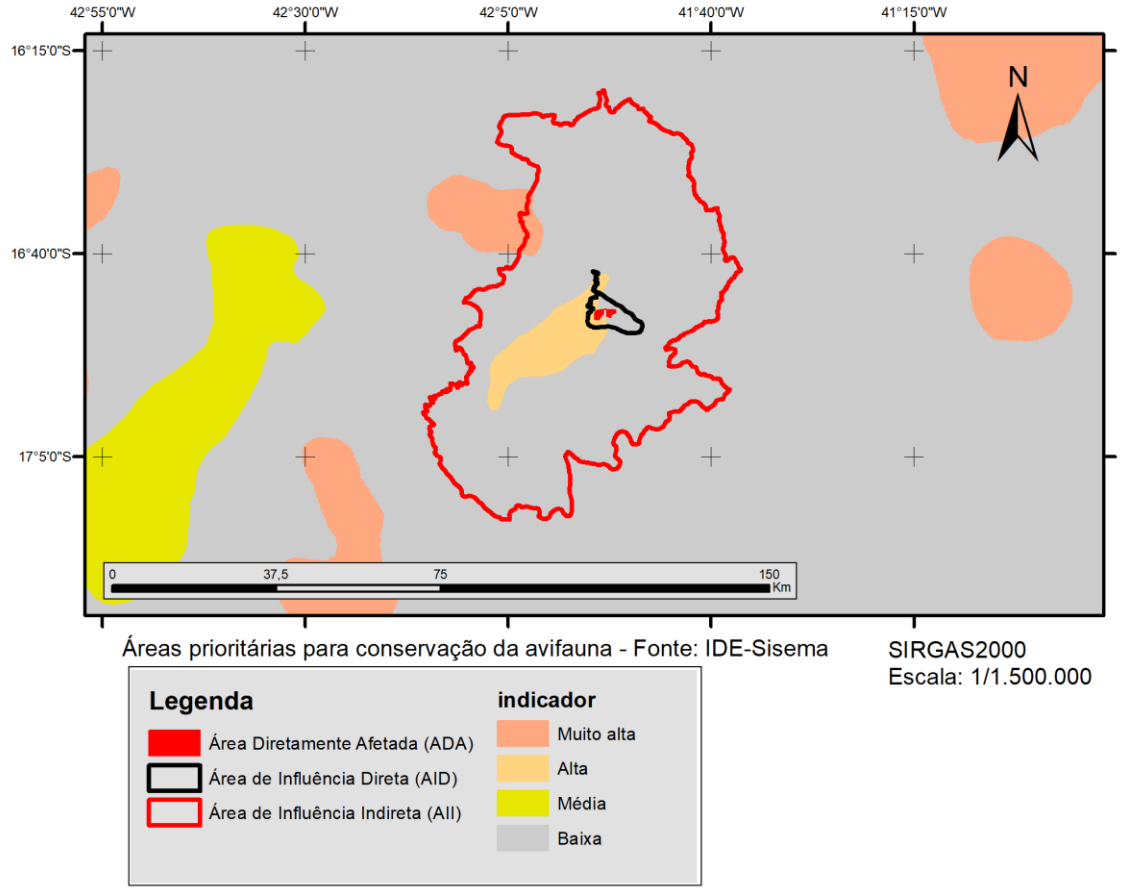


Figura 72 - Áreas prioritárias para conservação da avifauna na área de influência. Fonte: IDE-SISEMA, 2022.

Tabela 56 - Aves catalogadas no Brasil.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
TINAMIFORMES			
TINAMIDAE			
Crypturellus undulatus (Temminck, 1815)	Jaó	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Crypturellus noctivagus (Wied, 1820)	Jaó-do-sul	CAA	NT/Pop. Dec - NT - EN
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	Inhambu-chororó	–	LC/Pop. Dec - LC - NC
Crypturellus tataupa (Temminck, 1815)	Inhambu-chintã	–	LC/Pop. Dec - LC - NC
Rhynchotus rufescens (Temminck, 1815)	Perdiz	–	LC/Pop. Dec - LC - NC
Nothura boraquira (Spix, 1825)	Codorna-do-nordeste	–	LC/Pop. Dec - LC - NC
Nothura maculosa (Temminck, 1815)	Codorna-amarela	–	LC/Pop. Dec - LC - NC
ANSERIFORMES			
ANHIMIDAE			
Anhima cornuta (Linnaeus, 1766)	Anhuma	–	LC/Pop. Dec - LC - NC
ANATIDAE			
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	Irerê	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Dendrocygna autumnalis (Linnaeus, 1758)	Asa-branca	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Cairina moschata (Linnaeus, 1758)	Pato-do-mato	–	LC/Pop. Dec - LC - NC
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	Pé-vermelho	–	LC/Pop. Dec - LC - NC
GALLIFORMES			
CRACIDAE			
Penelope jacucaca (Spix, 1825)	Jacucaca	CAA	VU/Pop. Dec. - VU - EN
PODICIPEDIFORMES			
PODICIPEDIDAE			
Tachybaptus dominicus (Linnaeus, 1766)	Mergulhão-pequeno	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Podilymbus podiceps (Linnaeus, 1758)	Mergulhão-caçador	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
CICONIIFORMES			
CICONIIDAE			
Jabiru mycteria (Lichtenstein, 1819)	Jabiru	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Mycteria americana (Linnaeus, 1758)	Cabeça-seca	–	LC/Pop. Dec. - LC - VU
SULIFORMES			

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
PHALACROCORACIDAE			
Phalacrocorax brasilianus (Gmelin, 1789)	Biguá	–	LC/Pop. Inc. - NC - NC
SULIFORMES			
ANHINGIDAE			
Anhinga anhinga (Linnaeus, 1766)	Biguatinga	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
PELECANIFORMES			
ARDEIDAE			
Ixobrychus exilis (Gmelin, 1789)	Socó-vermelho	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Tigrisoma lineatum (Boddaert, 1783)	Socó-boi	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Botaurus pinnatus (Wagler, 1829)	Socó-boi-baio	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	Savacu	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	Socozinho	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Ardea cocoi (Linnaeus, 1766)	Garça-moura	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Ardea alba (Linnaeus, 1758)	Garça-branca-grande	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	Maria-faceira	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Pilherodius pileatus (Boddaert, 1783)	Garça-real	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Egretta thula (Molina, 1782)	Garça-branca-pequena	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
PELECANIFORMES			
THRESKIORNITHIDAE			
Mesembrinibis cayennensis (Gmelin, 1789)	Coró-coró	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	Curicaca	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Phimosus infuscatus (Lichtenstein, 1823)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
CATHARTIFORMES			
CATHARTIDAE			
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	Urubu-de-cabeça-vermelha	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Cathartes burrovianus (Cassin, 1845)	Urubu-de-cabeça-amarela	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Sarcoramphus papa (Linnaeus, 1758)	Urubu-rei	–	LC/Pop. Dec. - NT - NC
ACCIPITRIFORMES			
PANDIONIDAE			
Pandion haliaetus (Linnaeus, 1758)	Águia-pescadora	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
ACCIPITRIDAE			
Buteo albonotatus (Kaup, 1847)	Gavião-de-rabo-barrado	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Geranoaetus albicaudatus (Vieillot, 1816)	Gavião-de-rabo-branco	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Ictinia plúmbea (Gmelin, 1788)	Gavião-suaveiro	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Gampsonyx swainsonii (Vigors, 1825)	Gaviãozinho	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Rostrhamus sociabilis (Vieillot, 1817)	Gavião-caramujeiro	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Accipiter superciliosus (Linnaeus, 1766)	Gavião-miudinho	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Buteo nitidus (Latham, 1790)	Gavião-pedrês	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Accipiter bicolor (Vieillot, 1817)	Gavião-bombachinha-grande	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Geranospiza caerulescens (Vieillot, 1817)	Gavião-pernilongo	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Urubitinga urubitinga (Gmelin, 1788)	Gavião-preto	–	NC - LC - NC
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	Gavião-caboclo	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Busarellus nigricollis (Latham, 1790)	Gavião-belo	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Buteo brachyurus (Vieillot, 1816)	Gavião-de-cauda-curta	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	Gavião-peneira	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
FALCONIFORMES			
FALCONIDAE			
Caracara plancus (Miller, 1777)	Caracará	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	Acauã	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Micrastur ruficollis (Vieillot, 1817)	Falcão-caburé	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Micrastur semitorquatus (Vieillot, 1817)	Falcão-relógio	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Falco sparverius (Linnaeus, 1758)	Quiriquiri	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Falco rufigularis (Daudin, 1800)	Cauré	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Falco femoralis (Temminck, 1822)	Falcão-de-coleira	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
GRUIFORMES			
ARAMIDAE			
Aramus guarauna (Linnaeus, 1766)	Carão	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
RALLIDAE			
Laterallus exilis (Temminck, 1831)	Sanã-do-capim	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Porzana albicollis (Vieillot, 1819)	Sanã-carijó	–	LC/Pop. Unk. - NC - NC

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
Aramides cajanea (Statius Muller, 1776)	Saracura-do-mato	–	NC - NC - NC
Aramides ypecaha (Vieillot, 1819)	Saracuruçu	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Laterallus melanophaius (Vieillot, 1819)	Sanã-parda	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Pardirallus nigricans (Vieillot, 1819)	Saracura-sanã	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Porphyrio martinica (Linnaeus, 1766)	Frango-d'água-azul	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Gallinula galeata (Lichtenstein, 1818)	Frango-d'água-comum	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Porphyrio martinicus (Linnaeus, 1766)	Frango-d'água-azul	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
CARIAMIFORMES			
CARIAMIDAE			
Cariama cristata (Linnaeus, 1766)	Seriema	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
CHARADRIIFORMES			
CHARADRIIDAE			
Vanellus cayanus (Latham, 1790)	Batuíra-de-esporão	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	Quero-quero	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Charadrius collaris (Vieillot, 1818)	Batuíra-de-coleira	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
RECURVIROSTRIDAE			
Himantopus melanurus (Vieillot, 1817)	Pernilongo-de-costas-brancas	–	NC - LC - NC
SCOLOPACIDAE			
Tringa solitaria (Wilson, 1813)	Maçarico-solitário	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Gallinago paraguaiae (Vieillot, 1816)	Narceja	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Tringa flavipes (Gmelin, 1789)	Maçarico-de-pena-amarela	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
JACANIDAE			
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	Jaçanã	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
STERNIDAE			
Sternula superciliaris (Vieillot, 1819)	Trinta-réis-anão	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Phaetusa simplex (Gmelin, 1789)	Trinta-réis-grande	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
COLUMBIFORMES			
COLUMBIDAE			
Columbina minuta (Linnaeus, 1766)	Rolinha-de-asa-canela	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Columbina squammata (Lesson, 1831)	Fogo-apagou	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Columbina picui (Temminck, 1813)	Rolinha-picui	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
Claravis pretiosa (Ferrari-Perez, 1886)	Pararu-azu	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Uropelia campestris (Spix, 1825)	Rolinha-vaqueira	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Columba livia (Gmelin, 1789)	Pombo-doméstico	–	LC/Pop. Dec. - NA - NC
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	Pombão	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)	Pomba-galega	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	Pomba-de-bando	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Leptotila verreauxi (Bonaparte, 1855)	Juriti-pupu	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	Juriti-gemedeira	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
PSITTACIFORMES			
PSITTACIDAE			
Primolius maracana (Vieillot, 1816)	Maracanã-verdadeira	–	NT/Pop. Dec. - NT - NC
Ara ararauna (Linnaeus, 1758)	Arara-canindé	–	LC/Pop. Dec. - LC - VU
Ara chloropterus (Gray, 1859)	Arara-vermelha-grande	–	LC/Pop. Dec. - NT - CR
Orthopsittaca manilata (Boddaert, 1783)	Maracanã-de-cara-amarela	–	LC/Pop. Sta. - NC - NC
Diopsittaca nobilis (Linnaeus, 1758)	Maracanã-pequena	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Aratinga aurea (Gmelin, 1788)	Periquito-rei	–	LC/Pop. Sta. - NC - NC
Aratinga leucophthalma (Statius Muller, 1776)	Periquitão-maracanã	–	LC/Pop. Dec. - NC - NC
Eupsittula cactorum (Kuhl, 1820)	Periquito-da-caatinga	CAA	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	Tuim	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	Papagaio-verdadeiro	–	NT/Pop. Dec. - NT - NC
Pionus maximiliani (Kuhl, 1820)	Maitaca-verde	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
CUCULIFORMES			
CUCULIDAE			
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Coccyzus melacoryphus (Vieillot, 1817)	Papa-lagarta-acanelado	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Coccyzus americanus (Linnaeus, 1758)	Papa-lagarta-de-asa-vermelha	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Crotophaga major (Gmelin, 1788)	Anu-coroca	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Crotophaga ani (Linnaeus, 1758)	Anu-preto	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Guira guira (Gmelin, 1788)	Anu-branco	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	Saci	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Dromococcyx phasianellus (Spix, 1824)	Peixe-frito-verdadeiro	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
STRIGIFORMES			
TYTONIDAE			
Tyto alba (Scopoli, 1769)	Coruja-da-igreja	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
STRIGIDAE			
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	Corujinha-do-mato	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Pulsatrix koeniswaldiana (Bertoni & Bertoni, 1901)	Murucututu-de-barriga-amarela	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Glaucidium brasilianum (Gmelin, 1788)	Caburé	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Athene cunicularia (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
CAPRIMULGIFORMES			
NYCTIBIIDAE			
Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)	Mãe-da-lua	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Nyctibius grandis (Gmelin, 1789)	Mãe-da-lua-gigante	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
CAPRIMULGIDAE			
Chordeiles acutipennis (Hermann, 1783)	Bacurau-de-asa-fina	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Lurocalis semitorquatus (Gmelin, 1789)	Tuju	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Nyctiprogne vielliardi (Gmelin, 1789)	Bacurau-do-são-francisco	–	LC/Pop. Dec. - NT - NC
Podager nacunda (Vieillot, 1817)	Corucão	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Nyctidromus albicollis (Gmelin, 1789)	Bacurau	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Caprimulgus parvulus (Gould, 1837)	Bacurau-chintã	–	–
Hydropsalis albicollis (Gmelin, 1789)	Bacurau	–	–
Antrostomus rufus (Boddaert, 1783)	João-corta-pau	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Hydropsalis longirostris (Bonaparte, 1825)	Bacurau-da-telha	–	NC - LC - NC
Hydropsalis parvula (Gould, 1837)	Bacurau-chintã	–	NC - LC - NC
Hydropsalis torquata (Gmelin, 1789)	Bacurau-tesoura	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
APODIFORMES			
APODIDAE			
Streptoprocne zonaris (Shaw, 1796)	Taperuçu-de-coleira-branca	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Tachornis squamata (Cassin, 1853)	Andorinhão-do-buriti	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Chaetura meridionalis (Hellmayr, 1907)	Andorinhão-do-temporal	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
TROCHILIDAE			
Anopetia gounellei (Boucard, 1891)	Rabo-branco-de-cauda-larga	CAA	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Phaethornis pretrei (Lesson & Delattre, 1839)	Rabo-branco-acanelado	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Colibri serrirostris (Vieillot, 1816)	Beija-flor-de-orelha-violeta	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Anthracothorax nigricollis (Vieillot, 1817)	Beija-flor-de-veste-preta	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Chrysolampis mosquitus (Linnaeus, 1758)	Beija-flor-vermelho	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Lophornis magnificus (Vieillot, 1817)	Topetinho-vermelho	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	Besourinho-de-bico-vermelho	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Thalurania furcata (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura-verde	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Polytmus guainumbi (Pallas, 1764)	Beija-flor-de-bico-curvo	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Heliactin bilophus (Temminck, 1820)	Chifre-de-ouro	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Amazilia versicolor (Vieillot, 1818)	Beija-flor-de-banda-branca	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Amazilia fimbriata (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-garganta-verde	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Heliomaster squamosus (Temminck, 1823)	Bico-reto-de-banda-branca	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Calliphlox amethystina (Boddaert, 1783)	Estrelinha-ametista	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
TROGONIFORMES			
TROGONIDAE			
Trogon surrucura (Vieillot, 1817)	Surucuá-variado	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
CORACIIFORMES			
ALCEDINIDAE			
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	Martim-pescador-grande	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	Martim-pescador-verde	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	Martim-pescador-pequen	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
GALBULIFORMES			
GALBULIDAE			
Galbula ruficauda (Cuvier, 1816)		–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
BUCCONIDAE			
Nystalus chacuru (Vieillot, 1816)	João-bobo	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Nystalus maculatus (Gmelin, 1788)	Rapazinho-dos-velhos	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Nonnula rubecula (Spix, 1824)	Macuru	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
PICIFORMES			
RAMPHASTIDAE			
Ramphastos toco (Vigors, 1825)	Tucanuçu	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
PICIDAE			

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
Picumnus cirratus (Temminck, 1825)	Pica-pau-anão-barrado	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Picumnus pygmaeus (Lichtenstein, 1823)	Pica-pau-anão-pintado	CAA	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Picumnus albosquamatus (d'Orbigny, 1840)	Pica-pau-anão-escamado	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	Pica-pau-branco	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Veniliornis passerinus (Linnaeus, 1766)	Picapauzinho-anão	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Piculus chrysochloros (Vieillot, 1818)	Pica-pau-dourado-escuro	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-cabeça-amarela	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	Pica-pau-de-banda-branca	–	NC - LC - NC
Campephilus melanoleucos (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-topete-vermelho	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
PASSERIFORMES			
MELANOPAREIIDAE			
Melanopareia torquata (Ericson, Olson, Irested, Alvarenga & Fjeldså, 2010)	Tapaculo-de-colarinho	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
THAMNOPHILIDAE			
Taraba major (Vieillot, 1816)	Choró-boi	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Sakesphorus cristatus (Wied, 1831)	Choca-do-nordeste	CAA	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Thamnophilus capistratus (Lesson, 1840)	Choca-barrada-do-nordeste	–	NC - NC - NC
Thamnophilus torquatus (Swainson, 1825)	Choca-de-asa-vermelha	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Thamnophilus pelzelni (Hellmayr, 1924)	Choca-do-planalto	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Myrmorchilus strigilatus (Wied, 1831)	Piu-piu	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Herpsilochmus atricapillus (Pelzeln, 1868)	Chorozinho-de-chapéu-preto	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Formicivora melanogaster (Pelzeln, 1868)	Formigueiro-de-barriga-preta	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Formicivora rufa (Wied, 1831)	Papa-formiga-vermelho	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Herpsilochmus sellowi (Whitney & Pacheco, 2000)	Chorozinho-da-caatinga	CAA	LC/Pop. Dec. - LC - NC
GRALLARIIDAE			
Hylopezus ochroleucus (Wied, 1831)	Torom-do-nordeste	CAA	NT/Pop. Dec. - NT - NC
DENDROCOLAPTIDAE			
Sittasomus griseicapillus (Vieillot, 1818)	Arapaçu-verde	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Xiphocolaptes falcirostris franciscanus (Spix, 1824)	Arapaçu-do-nordeste	CAA	VU/Pop. Dec. - VU - EN
Dendrocolaptes platyrostris (Spix, 1825)	Arapaçu-grande	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Lepidocolaptes angustirostris (Vieillot, 1818)	Arapaçu-de-cerrado	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
Lepidocolaptes wagleri (Spix, 1824)	Arapaçu-de-wagler	CAA	NC - EN - NC
Campylorhamphus trochilirostris (Lichtenstein, 1820)	Arapaçu-beija-flor	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
FURNARIIDAE			
Furnarius figulus (Lichtenstein, 1823)	Casaca-de-couro-da-lama	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Furnarius leucopus (Swainson, 1838)	Casaca-de-couro-amarelo	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	João-de-barro	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Schoeniophylax phryganophilus (Vieillot, 1817)	Bichoita	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Synallaxis frontalis (Pelzeln, 1859)	Petrim	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Synallaxis albescens (Temminck, 1823)	Uí-pi	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Synallaxis scutata (Sclater, 1859)	Estrelinha-preta	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Gyalophylax hellmayri (Reiser, 1905)	João-chique-chique	CAA	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Cranioleuca vulpina (Pelzeln, 1856)	Arredio-do-rio	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Cranioleuca semicinerea (Reichenbach, 1853)	João-de-cabeça-cinza	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Certhiaxis cinnamomeus (Gmelin, 1788)	Curutié	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Phacellodomus rufifrons (Wied, 1821)	João-de-pau	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Phacellodomus ruber (Vieillot, 1817)	Graveteiro	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Pseudoseisura cristata (Spix, 1824)	Casaca-de-couro	CAA	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Hylocryptus rectirostris (Wied, 1831)	Fura-barreira	–	LC/Pop. Dec. - NC - NC
Xenops rutilans (Temminck, 1821)	Bico-virado-carijó	–	NC - LC - NC
TITYRIDAE			
Tityra inquisitor (Lichtenstein, 1823)	Anambé-branco-de-bochecha-parda	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Tityra cayana (Linnaeus, 1766)	Anambé-branco-de-rabo-preto	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Pachyramphus viridis (Vieillot, 1816)	Caneleiro-verde	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Pachyramphus polychopterus (Vieillot, 1818)	Caneleiro-preto	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Pachyramphus validus (Lichtenstein, 1823)	Caneleiro-de-chapéu-preto	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Myiobius sp.	–	–	–
RYNCHOCYCLIDAE			
Leptopogon amaurocephalus (Tschudi, 1846)	Cabeçudo	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Tolmomyias flaviventris (Wied, 1831)	Bico-chato-amarelo	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Hemitriccus striaticollis (Lafresnaye, 1853)	Sebinho-rajado-amarelo	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
Hemitriccus margaritaceiventer (d'Orbigny & Lafresnaye,1837)	Sebinho-de-olho-de-ouro	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Poecilotriccus plumbeiceps (Lafresnaye, 1846)	Tororó	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Poecilotriccus latirostris (Pelzeln, 1868)	Ferreirinho de cara parda	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Elaenia spectabilis (Pelzeln, 1868)	Guaracava-grande	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Elaenia cristata (Pelzeln, 1868)	Guaracava-de-topote-uniforme	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Suiriri suiriri (Vieillot, 1818)	Suiriri-cinzento	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	Enferrujado	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Sublegatus modestus (Wied, 1831)	Guaracava-modesta	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Myiobius atricaudus (Lawrence, 1863)	Assanhadinho-de-cauda-preta	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Hirundinea ferruginea (Gmelin, 1788)	Gibão-de-couro	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	Guaracuvuçu	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Pyrocephalus rubinus (Boddaert, 1783)	Príncipe	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Xolmis cinereus (Vieillot, 1816)	Primavera	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Arundinicola leucocephala (Linnaeus, 1764)	Lavadeira-de-cabeça-branca	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	Viuvinha	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Griseotyrannus aurantioatrocristatus (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Peitica-de-chapéu-preto	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Tyrannus albogularis (Burmeister, 1856)	Suiriri-de-garganta-branca	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
PIPRIDAE			
Neopelma pallescens (Lafresnaye, 1853)	Fruxu-do-cerradão	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Antilophia galeata (Lichtenstein, 1823)	Soldadinho	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
TYRANNIDAE			
Phyllomyias reiseri (Hellmayr, 1905)	Piolhinho-do-grotão	CE	LC/Pop. Dec. - DD - NC
Phyllomyias fasciatus (Thunberg, 1822)	Piolhinho	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Myiopagis caniceps (Swainson, 1835)	Guaracava-cinzenta	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Myiopagis viridicata (Vieillot, 1817)	Guaracava-de-crista-alaranjada	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Elaenia mesoleuca (Deppe, 1830)	Tuque	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	Guaracava-de-barriga-amarela	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	Risadinha	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Serpophaga subcristata (Vieillot, 1817)	Alegrinho	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Phaeomyias murina (Spix, 1825)	Bagageiro	–	LC/Pop. Inc - LC - NC
Euscarthmus meloryphus (Wied, 1831)	Barulhento	–	LC/Pop. Inc - LC - NC
Stigmatura budytoides (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Alegrinho-balança-rabo	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	Filipe	–	LC/Pop. Inc - LC - NC
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	Enferrujado	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	Guaracavuçu	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Contopus cinereus (Spix, 1825)	Papa-moscas-cinzento	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Knipolegus franciscanus (Snethlage, 1928)	Maria-preta-do-nordeste	CE	LC/Pop. Dec. - NT - NC
Satrapa icterophrys (Vieillot, 1818)	Suiriri-pequeno	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Fluvicola albiventer (Spix, 1825)	Lavadeira-de-cara-branca	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	Lavadeira-mascarada	–	LC/Pop. Inc - LC - NC
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	Suiriri-cavaleiro	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	–	LC/Pop. Inc - LC - NC
Legatus leucophaius (Vieillot, 1818)	Bem-te-vi-pirata	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Myiozetetes cayanensis (Linnaeus, 1766)	Bentevizinho-de-asa-ferrugínea	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Philohydor lictor (Lichtenstein, 1823)	Bentevizinho-do-brejo	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	Bem-te-vi-rajado	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	Neinei	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	Peitica	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819)	Suiriri	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Tyrannus savana (Vieillot, 1808)	Tesourinha	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Sirystes sibilator (Vieillot, 1818)	Gritador	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Casiornis fuscus (Sclater & Salvin, 1873)	Caneleiro-enxofre	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Myiarchus swainsoni (Cabanis & Heine, 1859)	Irré	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	Maria-cavaleira	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Xolmis irupero (Vieillot, 1823)	Noivinha	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
VIREONIDAE			
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	Pitiguari	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Vireo olivaceus (Linnaeus, 1766)	Juruviara	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Hylophilus amaurocephalus (Nordmann, 1835)	Vite-vite-de-olho-azul	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
CORVIDAE			
Cyanocorax cyanopogon (Wied, 1821)	Gralha-cancã	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Cyanocorax cristatellus (Temminck, 1823)	Gralha-do-campo	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
HIRUNDINIDAE			
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	Andorinha-serradora	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Progne tapera (Vieillot, 1817)	Andorinha-do-campo	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Tachycineta albiventer (Boddaert, 1783)	Andorinha-do-rio	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Tachycineta leucorrhoa (Vieillot, 1817)	Andorinha-de-sobre-branco	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Hirundo rustica (Linnaeus, 1758)	Andorinha-de-bando	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
TROGLODYTIDAE			
Troglodytes musculus (Naumann, 1823)	Corruíra	–	NC - LC - NC
Cantorchilus leucotis (Lafresnaye, 1845)	Garrinchão-de-barriga-vermelha	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
DONACOBIIDAE			
Donacobius atricapilla (Linnaeus, 1766)	Japacanim	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
POLIOPTILIDAE			
Polioptila plumbea (Gmelin, 1788)	Balança-rabo-de-chapéu-preto	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Polioptila dumicola (Vieillot, 1817)	Balança-rabo-de-máscara	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
TURDIDAE			
Turdus rufiventris (Vieillot, 1818)	Sabiá-laranjeira	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Turdus leucomelas (Vieillot, 1818)	Sabiá-barranco	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Turdus amaurochalinus (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Turdus albicollis crotopezus (Vieillot, 1818)	Sabiá-coleira	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
MIMIDAE			
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Anthus lutescens (Pucherna, 1855)	Caminheiro-zumbidor	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
COEREBIDAE			
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	Cambacica	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
THRAUPIDAE			
Saltator coerulescens (Vieillot, 1817)	Sabiá-gongá	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Saltator similis (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Trinca-ferro-verdadeiro	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Saltatricula atricollis (Vieillot, 1817)	Bico-de-pimenta	–	NC - LC - NC
Schistochlamys ruficapillus (Vieillot, 1817)	Bico-de-veludo	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Neothraupis fasciata (Lichtenstein, 1823)	Cigarra-do-campo	–	NT/Pop. Dec. - LC - NC
Nemosia pileata (Boddaert, 1783)	Saíra-de-chapéu-preto	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
Tachyphonus rufus (Boddaert, 1783)	Pipira-preta	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Ramphocelus carbo (Pallas, 1764)	Pipira-vermelha	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Thraupis sayaca (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento	–	LC/Pop. Sta. - NC - NC
Thraupis palmarum (Wied, 1821)	Sanhaçu-do-coqueiro	–	LC/Pop. Sta. - NC - NC
Tangara cayana (Linnaeus, 1766)	Saíra-amarela	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	Saí-azul	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Hemithraupis guira (Linnaeus, 1766)	Saíra-de-papo-preto	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Compsothraupis loricata (Lichtenstein, 1819)	Tiê-caburé	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Thlypopsis sordida (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Saí-canário	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Hemithraupis guira (Linnaeus, 1766)	Saíra-de-papo-preto	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	Figuinha-de-rabo-castanho	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Lanio pileatus (Wied, 1821)	Tico-tico-rei-cinza	–	–
Paroaria dominicana (Linnaeus, 1758)	Cardeal-do-nordeste	CAA	LC/Pop. Sta. - LC - NC
EMBERIZIDAE			
Sporophila plumbea (Wied, 1831)	Patativa	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	Tico-tico-do-campo	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Sicalis columbiana (Cabanis, 1851)	Canário-do-amazonas	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Sicalis flaeola (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra-verdadeiro	–	NC - NC - NC
Sporophila collaris (Boddaert, 1783)	Coleiro do brejo	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Sporophila leucoptera (Vieillot, 1817)	Chorão	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Sporophila bouvreuil (Müller, 1776)	Caboclinho	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Sporophila angolensis (Linnaeus, 1766)	Curió	–	LC/Pop. Dec. - LC - CR
Coryphospingus pileatus (Wied, 1821)	Tico-tico-rei-cinza	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Sicalis luteola (Sparrman, 1789)	Tipio	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	Tiziu	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Sporophila lineola (Linnaeus, 1758)	Bigodinho	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Sporophila nigricollis (Vieillot, 1823)	–	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Sporophila albogularis (Spix, 1825)	Golinho	CAA	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Arremon franciscanus (Raposo, 1997)	Tico-tico-do-são-francisco	–	NT/Pop. Dec. - NT - NC
CARDINALIDAE			

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
Cyanoloxia brissonii (Lichtenstein, 1823)	Azulão	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Piranga flava (Vieillot, 1822)	Sanhaçu-de-fogo	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
PARULIDAE			
Parula pitiayumi (Vieillot, 1817)	Mariquita	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Basileuterus flaveolus (Baird, 1865)	Canário-do-mato	–	LC/Pop. Dec. - NC - NC
Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	Pai-cobra	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	Pula-pula	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Basileuterus hypoleucus (Bonaparte, 1850)	Pula-pula-de-barriga-branca	–	LC/Pop. Dec. - NC - NC
ICTERIDAE			
Psarocolius decumanus (Pallas, 1769)	Japú	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Agelasticus cyanopus (Vieillot, 1819)	Carretão	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Molothrus rufoaxillaris (Cassin, 1866)	Vira-bosta-picumã	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Molothrus oryzivorus (Gmelin, 1788)	Iraúna-grande	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Procacicus solitarius (Vieillot, 1816)	Iraúna-de-bico-branco	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Icterus cayanensis (Linnaeus, 1766)	Inhapim	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Icterus jamacaii (Gmelin, 1788)	Corrupião	CAA	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	Graúna	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Chrysomus ruficapillus (Vieillot, 1819)	Garibaldi	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Agelaioides fringillarius (Spix 1824)	Asa-de-telha-pálido	CAA	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	Vira-bosta	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Sturnella superciliaris (Bonaparte, 1850)	Polícia-inglesa-do-sul	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
FRINGILLIDAE			
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
PASSERIDAE			
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Pardal	–	LC/Pop. Dec. - NA - NC

- **Mastofauna**

Atualmente são conhecidas 5.418 espécies de mamíferos, as quais apresentam grande diversificação na ocupação dos hábitats terrestres e aquáticos (Wilson & Reeder 2005). Mais de 650 espécies ocorrem no Brasil (Reis *et al.,*2006). De acordo com a Sociedade brasileira de Mastozoologia 755 espécies ocorrem no Brasil. Os roedores são a maioria com 257 espécies. Esses dados foram divulgados em março de 2020.

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 do empreendimento 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). Conforme a **Figura 73** o Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro está inserido em uma área com baixa prioridade para a conservação da mastofauna. Foram catalogadas um total de 174 espécies com ocorrência para a área em questão (**Tabela 57**).

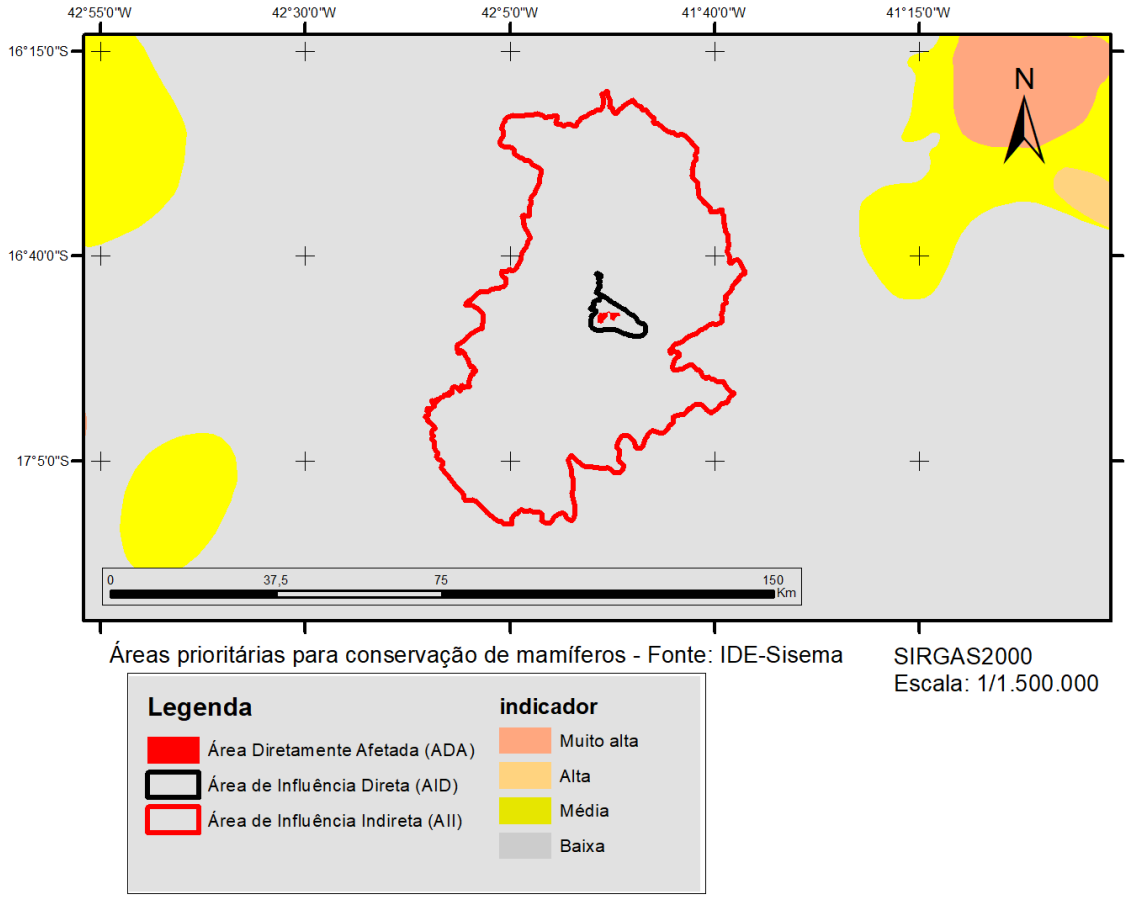


Figura 73 - Áreas prioritárias para conservação da mastofauna. Fonte: IDE-SISEMA, 2022.

Tabela 57 – Espécies da mastofauna catalogadas para a área em questão.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
ARTIODACTYLA			
CERVIDAE			
Blastocerus dichotomus (Illiger, 1815)	Cervo-do-pantanal	–	VU/Pop. Dec - VU - CR
Mazama americana (Erxleben, 1777)	Veado-mateiro	–	DD/Pop. Unk. - DD - NC
Mazama gouazoubira (Fischer, 1814)	Veado-catingueiro	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Ozotoceros bezoarticus (Linnaeus, 1758)	Veado-campeiro	–	NT/Pop. Dec. - VU - EN
TAYASSUIDAE			
Pecari tajacu (Linnaeus, 1758)	Caititu	–	LC/Pop. Sta. - LC - VU
Tayassu pecari (Link, 1795)	Queixada	–	VU/Pop. Dec - VU - CR
CARNIVORA			
CANIDAE			
Pseudalopex vetulus (Lund, 1842)	Raposinha	–	NT/Pop. Dec. - NC - NC
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Chrysocyon brachyurus (Illiger, 1815)	Lobo-guará	–	NT/Pop. Unk. - VU - VU
Speothos venaticus (Lund, 1842)	Cachorro-do-mato-vinagre	–	NT/Pop. Dec. - VU - CR
FELIDAE			
Leopardus pardalis (Linnaeus, 1758)	Jaguatirica	–	LC/Pop. Dec. - LC - VU
Leopardus colocolo (Molina, 1782)	Gato-palheiro	–	NT/Pop. Dec. - VU - NC
Leopardus tigrinus (Schreber, 1775)	Gato-do-mato-pequeno	–	VU/Pop. Dec. - EN - VU
Leopardus wiedii (Schinz, 1821)	Gato-do-mato	–	NT/Pop. Dec. - VU - EN
Panthera onca (Linnaeus, 1758)	Onça-pintada	–	NT/Pop. Dec. - VU - CR
Puma concolor (Linnaeus, 1771)	Onça-parda	–	LC/Pop. Dec. - VU - VU

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
Herpailurus yagouaroundi (Geoffroy, 1803)	Gato-morisco	–	LC/Pop. Dec. - NC - NC
MEPHITIDAE			
Conepatus chinga (Molina, 1782)	Camgambá	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Conepatus semistriatus (Boddaert, 1785)	Jaritataca	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
MUSTELIDAE			
Lontra longicaudis (Olfers, 1818)	Lontra	–	NT/Pop. Dec. - NT - VU
Eira barbara (Linnaeus, 1758)	Irara	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Galictis cuja (Molina, 1782)	Furão-pequeno	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Galictis vittata (Schreber, 1776)	Furão-grande	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
PROCYONIDAE			
Nasua nasua (Linnaeus, 1766)	Quati	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Procyon cancrivorus (Cuvier, 1798)	Mão-pelada	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Potos flavus (Schreber, 1774)	Jupará/Macaco-da-noite	–	LC/Pop. Dec. - LC - EN
CHIROPTERA			
EMBALLONURIDAE			
Peropteryx kappleri (Peters, 1867)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Rhynchonycteris naso (Wied-Neuwied, 1820)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
MOLOSSIDAE			
Eumops auripendulus (Shaw, 1800)	Morceguinho-do-forro-das-casas	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Molossops temminckii (Burmeister, 1854)	Morcego	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Molossus molossus (Pallas, 1766)	Morcego-de-cauda-livre	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Molossus rufus (É. Geoffroy, 1805)	Morcego-das-casas	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Nyctinomops laticaudatus (É. Geoffroy, 1805)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
NOCTILLIONIDAE			
Noctilio albiventris (Desmarest, 1818)	Morcego-buldogue	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
PHYLLOSTOMIDAE			
Anoura caudifer (É. Geoffroy, 1818)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Anoura geoffroyi (Gray, 1838)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Artibeus obscurus (Schinz, 1821)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Dermanura cinerea (Gervais, 1856)	–	–	LC/Pop. Unk. - DD - NC
Artibeus fimbriatus (Gray, 1838)	Morcego	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Artibeus jamaicensis (Leach, 1821)	Morcego-frutífero	–	LC/Pop. Sta. - NC - NC
Artibeus lituratus (Olfers, 1818)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	Morcego-comum	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Chiroderma doriae (Thomas, 1891)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Chrotopterus auritus (Peters, 1865)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Desmodus rotundus (É. Geoffroy, 1810)	Morcego-vampiro	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Diaemus youngi (Jentink, 1893)	Morcego-vampiro	–	LC/Pop. Unk. - LC - VU
Diphylla ecaudata (Spix, 1823)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Lonchophylla bokermanni (Sazima, Vizotto & Taddei, 1978)	Morcego-beija-flor	–	EN/Pop. Unk. - NT - EN
Lonchophylla dekeyseri (Taddei, Vizotto & Sazima, 1983)	Morceguinho-do-cerrado	–	EN/Pop. Dec. - EN - EN
Lonchophylla mordax (Thomas, 1903)	–	–	NT/Pop. Unk. - LC - LC
Platyrrhinus helleri (Peters, 1866)	–	–	LC/Pop. Sta. - NC - NC
Mesophylla macconnelli (Thomas, 1901)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Micronycteris megalotis (Gray, 1842)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Mimon bennettii (Gray, 1838)	Morcego-de-folha-nasal-em-lança	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Mimon crenulatum (É. Geoffroy, 1810)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Phyllostomus discolor (Wagner, 1843)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Phyllostomus hastatus (Pallas, 1767)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Platyrrhinus lineatus (É. Geoffroy, 1810)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
Platyrrhinus recifinus (Thomas, 1901)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Pygoderma bilabiatum (Wagner, 1843)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Sturnira lilium (É. Geoffroy, 1810)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Sturnira tildae (De la Torre, 1959)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Tonatia bidens (Spix, 1823)	–	–	DD/Pop. Unk. - LC - NC
Trachops cirrhosus (Spix, 1823)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Uroderma magnirostrum (Davis, 1968)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Vampyressa pusilla (Wagner, 1843)	–	–	DD/Pop. Unk. - LC - NC
THYROPTERIDAE			
Thyroptera tricolor (Spix, 1823)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
VESPERTINIOLIDAE			
Eptesicus brasiliensis (Desmarest, 1819)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Histiotus velatus (I. Geoffroy, 1824)	Morcego-orelhudo	–	DD/Pop. Unk. - LC - NC
Lasiurus ega (Gervais, 1856)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Myotis nigricans (Schinz, 1821)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Myotis riparius (Handley, 1960)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
DIDELPHIMORPHIA			
DIDELPHIDAE			
Didelphis aurita (Wied-Neuwied, 1826)	Gambá-de-orelha-preta	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Marmosops paulensis (Tate, 1931)	–	–	LC/Pop. Unk. - VU - NC
Metachirus nudicaudatus (Desmarest, 1817)	Cuíca-cauda-de-rato	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Caluromys philander (Linnaeus, 1758)	–	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Chironectes minimus (Zimmermann, 1780)	Cuíca-d'água	–	LC/Pop. Dec. - DD - NC
Gracilinanus agilis (Burmeister, 1854)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Gracilinanus microtarsus (Wagner, 1842)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
Marmosa demerarae (Thomas, 1905)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Marmosa paraguayanus (Tate, 1931)	–	–	LC/Pop. Sta. - NC - NC
Monodelphis americana (Müller, 1776)	–	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Monodelphis domestica (Wagner, 1842)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Monodelphis iheringi (Thomas, 1888)	–	–	DD/Pop. Dec. - NT - NC
Monodelphis scalops (Thomas, 1888)	–	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Philander frenatus (Olfers, 1818)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Philander opossum (Linnaeus, 1758)	Cuíca-verdadeira	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
LAGOMORPHA			
LEPORIDAE			
Sylvilagus brasiliensis (Linnaeus, 1758)	Tapeti	–	EN/Pop.Dec. - LC - NC
PRIMATES			
CEBIDAE			
Callithrix penicillata (É. Geoffroy, 1812)	Mico-estrela	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Callithrix aurita (E. Geoffroy in Humboldt, 1812)	Sagui-da-serra-escuro	–	EN/Pop.Dec. - EN - EN
Callithrix flaviceps (Thomas, 1903)	Sagui-da-serra	–	CR/Pop.Dec. - EN - EN
Sapajus apella (Linnaeus, 1758)	Macaco-prego	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Callithrix geoffroyi (E. Geoffroy in Humboldt, 1812)	Sagui-de-cara-branca	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Sapajus nigritus (Goldfuss, 1809)	Mico-preto	–	NT/Pop. Dec. - NT - NC
Sapajus robustus (Kuhl, 1820)	Macaco-prego	–	EN/Pop.Dec. - EN - NC
Sapajus xanthosternos (Wied-Neuwied, 1826)	Macaco-prego-do-peito-amarelo	–	CR/Pop.Dec. - EN - NC
Alouatta caraya (Humboldt, 1812)	Bugio-preto	–	EN/Pop.Dec. - NT - NC
Alouatta guariba (Humboldt, 1812)	Bugio-ruivo	–	VU/Pop. Dec. - VU - VU
Brachyteles arachnoides (Geoffroy, 1806)	Muriqui-do-sul	–	CR/Pop.Dec. - EN - NC
Brachyteles hypoxanthus (Kuhl, 1820)	Muriqui-do-norte	–	CR/Pop.Dec. - CR - EN

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
PITHECIIDAE			
Callicebus nigrifrons (Spix, 1823)	Guigó	–	NT/Pop. Dec. - LC - NC
Callicebus personatus (É. Geoffroy & Humboldt, 1812)	Sauá	–	VU/Pop. Dec. - VU - EN
RODENTIA			
CAVIIDAE			
Cavia aparea (Erxleben, 1777)	Preá	–	NC - NC - NC
Cavia fulgida (Wagler, 1831)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
*Hydrochoerus hydro*chaeris (Linnaeus, 1766)	Capivara	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
*Ker*odon *rupestris* (Wied-Neuwied, 1820)	Mocó	–	LC/Pop. Sta. - VU - NC
Galea spixii (Wagler, 1831)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
CRICETIDAE			
Nectomys squamipes (Brants, 1827)	Rato-d'água	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Oryzomys subflavus	Rato-vermelho	–	LC/Pop. Dec. - NC - NC
Akodon cursor (Winge, 1887)	Rato-do-chão	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Akodon montensis (Thomas, 1913)	–	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Akodon reigi (González, Langguth & de Oliveira, 1998)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Akodon serrensis (Thomas, 1902)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Blarinomys breviceps (Winge, 1887)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Calomys callosus (Rengger, 1830)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Calomys expulsus (Lund, 1841)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Calomys tener (Winge, 1887)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Inc. - LC - NC
Cerradomys subflavus (Wagner, 1842)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Cerradomys scotti (Langguth & Bonvicino, 2002)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Delomys dorsalis (Hensel, 1872)	–	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Delomys collinus (Thomas, 1917)	Rato	–	LC/Pop. Dec. - NC - NC

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
Delomys sublineatus (Thomas, 1903)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Holochilus brasiliensis (Desmarest, 1819)	Rato-d'água	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Holochilus sciureus (Wagner, 1842)	Rato	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Hylaeamys laticeps (Lund, 1840)	Rato	–	VU/Pop. Dec. - LC - NC
Hylaeamys megacephalus (Fischer, 1814)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Juliomys pictipes (Osgood, 1933)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Kunsia fronto (Winge, 1887)	Rato-do-mato	–	CR/Pop. Unk. - NC - NC
Necromys lasiurus (Lund, 1841)	Rato-pixuna	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Oligoryzomys eliurus (Wagner, 1845)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Dec. - NC - NC
Oligoryzomys nigripes (Olfers, 1818)	Rato-pequeno	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Oxymycterus dasytrichus (Schinz, 1821)	Rato-focinhudo	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Oxymycterus nasutus (Waterhouse, 1837)	Rato-de-campo-do-pico-da-bandeira	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Oxymycterus roberti (Thomas, 1901)	Rato-da-vereda	–	LC/Pop. Unk. - NC - NC
Phaenomys ferrugineus (Thomas, 1894)	Rato-de-ferrugem-da-mata	–	EN/Pop. Dec. - DD - NC
Rhipidomys macrurus (Gervais, 1855)	Rato-da-árvore	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Rhipidomys mastacalis (Lund, 1841)	Rato-da-árvore	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Thaptomys nigrita (Lichtenstein, 1830)	Rato-do-mato	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Wiedomys pyrrhorhinos (Wied-Neuwied, 1821)	Rato-da-caatinga	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Rhipidomys cariri (Tribe, 2005)	–	–	DD/Pop. Unk. - VU - NC
CUNICULIDAE			
Cuniculus paca (Linnaeus, 1766)	Paca	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
DASYPROCTIDAE			
Dasyprocta aguti (Illiger, 1811)	Cutia	–	NC - NC - NC
Dasyprocta azarae (Lichtenstein, 1823)	–	–	DD/Pop. Dec. - LC - NC
ECHIMYIDAE			

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
Carterodon sulcidens (Lund, 1841)	Rato-de-espinho	–	DD/Pop. Unk. - DD - EN
Euryzygomatomys spinosus (G. Fischer, 1814)	Guira	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Phyllomys brasiliensis (Lund, 1840)	Rato-da-árvore	–	EN/Pop. Dec. - EN - EN
Phyllomys dasythrix (Hensel, 1872)	Rato-da-árvore	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Phyllomys kerri (Moojen, 1950)	Rato-da-árvore	–	DD/Pop. Unk. - DD - NC
Phyllomys nigrispinus (Wagner, 1842)	Rato-da-árvore	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Thrichomys apereoides (Lund, 1839)	Rato-marinheiro	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Trinomys dimidiatus (Günther, 1877)	Rato-de-espinho	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Trinomys gratiosus (Moojen, 1948)	Rato-de-espinho	–	LC/Pop. Unk. - NC - NC
Trinomys iheringi (Thomas, 1911)	Rato-de-espinho	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Trinomys setosus (Desmarest, 1817)	Rato	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
ERETHIZONTIDAE			
Coendou prehensilis (Linnaeus, 1758)	Ouriço-cacheiro	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Sphiggurus villosus (F. Cuvier, 1823)	Ouriço	–	LC/Pop. Unk. - NC - NC
MYOCASTORIDAE			
Myocastor coypus (Molina, 1782)	Ratão d'água	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
SCIURIDAE			
Sciurus aestuans (Linnaeus, 1758)	Caxinguelê	–	LC/Pop. Unk. - NC - NC
Guerlinguetus ingrami (Thomas, 1901)	Esquilo	–	NC - NC - NC
CINGULATA			
DASYPODIDAE			
Cabassous unicinctus (Linnaeus, 1758)	Tatu-rabo-mole	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Cabassous tatouay (Desmarest, 1804)	Tatu-de-rabo-mole-grande	–	LC/Pop. Unk. - DD - NC
Euphractus sexcintus (Linnaeus, 1758)	Tatu-peba	–	NC - NC - NC
Dasypus novemcinctus (Linnaeus, 1758)	Tatu-galinha	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome Vulgar	Endemismo	Status
Dasypus septemcinctus (Linnaeus, 1758)	Tatuí	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Prioodontes maximus (Kerr, 1792)	Tatu-canastra	–	NC - NC - NC
Tolypeutes tricinctus (Linnaeus, 1758)	Tatu-bola-da-caatinga	–	VU/Pop. Dec - EN - NC
MYRMECOPHAGIDAE			
Myrmecophaga tridactyla (Linnaeus, 1758)	Tamanduá-bandeira	–	VU/Pop. Dec. - VU - VU
Tamandua tetradactyla (Linnaeus, 1758)	Tamanduá-mirim	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
PERISSODACTYLA			
TAPIRIDAE			
Tapirus terrestris (Linnaeus, 1758)	Anta-brasileira	–	VU/Pop. Dec. - VU - EN
PILOSA			
BRADYPODIDAE			
Bradypus variegatus (Schinz, 1825)	Preguiça-comum	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC

- **Herpetofauna**

Até dezembro de 2020, eram conhecidas mais de 11.440 espécies de répteis no mundo, sendo a grande maioria deles do grupo Lepidosauria (6.972 espécies de lagartos, 3.879 de serpentes, 201 de anfisbênias e uma espécie de tuatara. Os Testudines contam com 361 espécies e os crocodilianos com 26 (Dados disponíveis no banco de Dados "Reptile Database (2020)". Até fevereiro de 2018, eram descritas para o Brasil 795 espécies, sendo 36 Testudines, 6 Crocodylia e 753 Squamata (72 anfisbenas, 276 "lagartos" e 405 serpentes). Considerando subespécies, são 6 Crocodylia, 37 Testudines e 799 Squamata no Brasil (75 anfisbenas, 282 "lagartos" e 442 serpentes), totalizando 842 espécies e subespécies de répteis no país.

Até 26 de fevereiro de 2019, a fauna de anfíbios do Brasil compreendia 1136 espécies. A grande maioria das espécies sendo anuros, incluindo 1093 espécies (2 invasores exóticos) representando 20 famílias e 105 gêneros, seguidos por cecilianos, com 38 espécies em quatro famílias e 12 gêneros, e salamandras, com cinco espécies em uma única família e gênero (SBH, 2019). O Brasil 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, *Bokermanohyla alvarengai*, *B. nanuzae*, *B. martinsi*, *B. saxicola*, *Phyllomedusa itacolomi*, *Hylodes otavioi*, *Hylodes uai*, *Physalaemus erythros*, *Thoropa megatympanum*; e a Serra da Mantiqueira, onde estritamente ocorrem *Chiasmocleis mantiqueira* (Serra do Brigadeiro), *Hylodes babax*, *Hylodes vanzolinii* e *Cycloramphus bandeirensis* (Serra do Caparaó), *Hylodes amnicola* e *Physalaemus rupestris* (Serra do Ibitipoca), *Hypsiboas stenocephalus*, *Hypsiboas beckeri*, *Scinax caldarum*, *Scinax ranki*, *Bokermannohyla vulcaniae* e *Proceratophrys palustris* (Poços de Caldas), *Holoaden bradei* e *Paratelmatobius lutzi* (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 *Aparasphenodon brunoi* no Parque Estadual do Rio Doce, a *Rhinella proboscídea* em Almenara, a *Scinax camposseabrai* na região do Jaíba e a *Sphaenorhynchus palustris*, a *Physalaemus erikae* e a *Eleutherodactylus vinhai* 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 área de estudo, com 121 espécies, toma como base os trabalhos disponíveis para herpetofauna de Minas Gerais na

Tabela *58* (Gomides & Souza 2012; Moura et al. 2012; Bertoluci et al. 2009; Recorder & Nogueira 2007).

Conforme pode ser observado na **Figura 74** a área de estudo do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro está inserida em uma área de média prioridade para a conservação da herpetofauna.

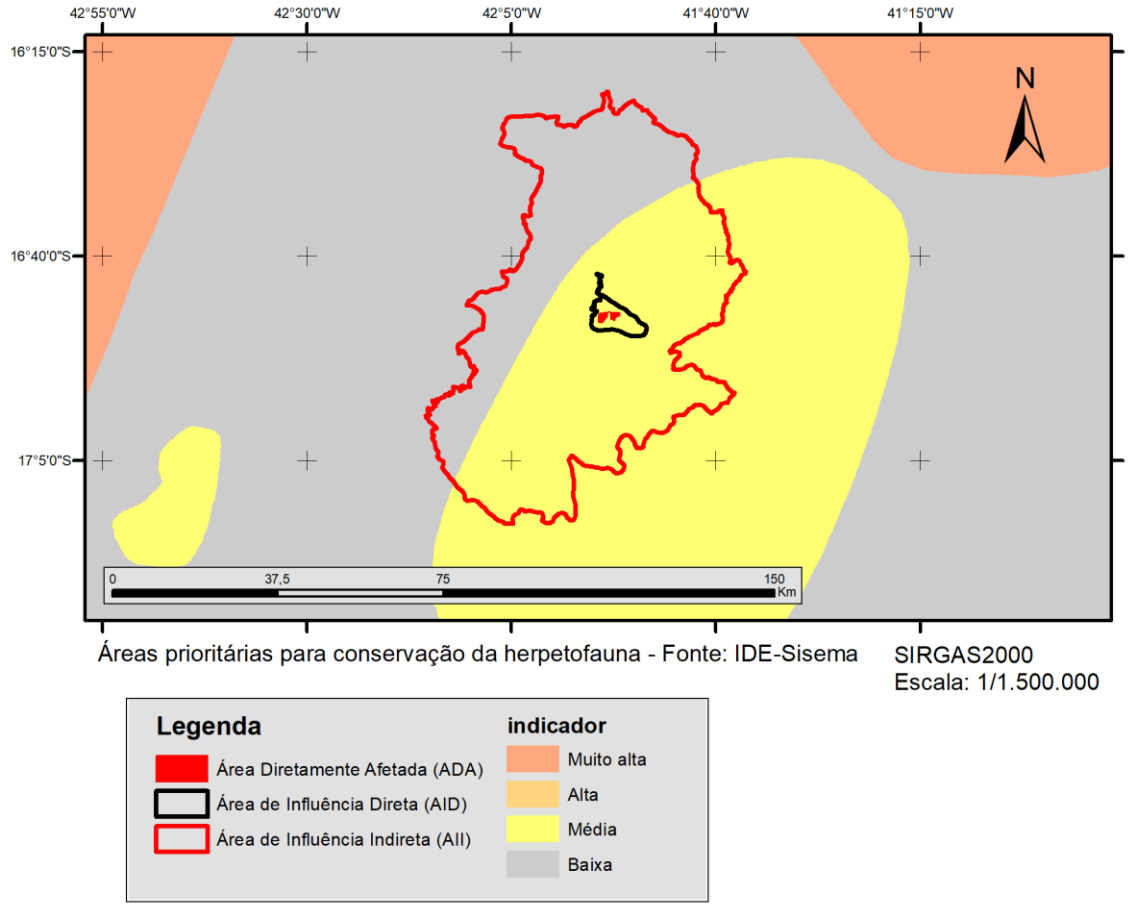


Figura 74 - Áreas prioritárias para conservação da herpetofauna. Fonte: IDE-SISEMA, 2022.

Tabela 58 - Herpetofauna catalogada no estado de Minas Gerais

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome vulgar	Endemismo	Status
ANURA			
CAECILIIDAE			
Siphonops annulatus (Mikan, 1820)	Cecília	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
BRACHYCEPHALIDAE			
Ischnocnema juipoca (Sazima & Cardoso, 1978)	Rãzinha-do-folhiço	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Brachycephalus ephippium (Spix, 1824)	Sapinho-pingo-deouro	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Brachycephalus didactylus (Izecksohn, 1971)	–	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Ischnocnema izecksohni (Caramaschi & Kisteumacher, 1989 “1988”)	–	–	DD - DD - NC
Ischnocnema sp. (aff. juipoca) (Caramaschi and Kisteumacher, 1989 "1988")	–	–	DD - NC - NC
Ischnocnema verrucosa (Reinhardt & Lütken, 1862)	Rãzinha-do-folhiço	–	DD - LC - NC
Ischnocnema izecksohni (Caramaschi & Kisteumacher, 1989)	–	–	DD - DD - NC
Ischnocnema sp. (aff. guentheri)	–	–	NC - NC - NC
BUFONIDAE			
Rhinella pombali (Baldissera-Jr, Caramaschi & Haddad, 2004)	–	–	LC/Pop. Unk. - DD - NC
CENTROLENIDAE			
Vitreorana eurygnatha (A. Lutz, 1925)	Rã-de-vidro	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Vitreorana uranoscopa (Müller, 1924)	Rã-de-vidro	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
CERATOPHRYIDAE			
Ceratophrys aurita (Raddi, 1823)	Sapo-intanh	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
CRAUGASTORIDAE			
Haddadus binotatus (Spix, 1824)	Rã-do-folhiço	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
CYCLORAMPHIDAE			
Odontophrynus cultripes (Reinhardt & Lütken, 1862)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Proceratophrys boiei (Wied-Neuwied, 1825)	Sapo-de-chifres	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Proceratophrys melanopogon (Miranda-Ribeiro, 1926)	–	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Thoropa miliaris (Spix, 1824)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Zachaenus carvalhoi (Izecksohn, 1983)	–	–	DD - LC - NC
HEMIPHRACTIDAE			
Gastrotheca ernestoi (Miranda Ribeiro, 1920)	–	–	DD - LC - NC

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome vulgar	Endemismo	Status
HYLIDAE			
Aplastodiscus arildae (Cruz & Peixoto, 1987)	Perereca-verde	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Aplastodiscus cavicola (Cruz & Peixoto, 1985 “1984”)	–	–	NT/Pop. Dec. - LC - NC
Aplastodiscus leucopygius (Cruz & Peixoto, 1985)	Perereca-verde	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Bokermannohyla sp. (gr. circumdata)	–	–	NC - NC - NC
Bokermannohyla caramaschii (Napoli, 2005	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Bokermannohyla ibitipoca (Caramaschi & Feio, 1990)	–	–	DD - LC - NC
Dendropsophus decipiens (A. Lutz, 1925)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Dendropsophus elegans (Wied-Neuwied, 1824)	Perereca-de-moldura	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Hypsiboas albomarginatus (Spix, 1824)	Rã-verde	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)	Pererequinha-do-brejo	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Dendropsophus rubicundulus (Reinhardt & Lütken, 1862 “1861”)	–	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Hypsiboas albopunctatus (Spix, 1824)	Perereca-araponga	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Hypsiboas faber (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo-ferreiro	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Hypsiboas pardalis (Spix, 1824)	Sapo-porco	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Hypsiboas polytaenius (Cope, 1870)	Perereca-de-pijama	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Hypsiboas semilineatus (Spix, 1824)	Perereca	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Phasmahyla sp.	–	–	NC - NC - NC
Phyllomedusa burmeisteri (Boulenger, 1882)	Perereca-de-folhagem	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Scinax alter (B. Lutz, 1973)	Perereca-do-litoral	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Scinax crospedospilus (A. Lutz, 1925)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Scinax curicica (Pugliese, Pombal & Sazima, 2004)	–	–	DD - LC - NC
Scinax eurydice (Bokermann, 1968)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Scinax flavoguttatus (Lutz & Lutz, 1939)	–	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Scinax fuscovarius (A. Lutz, 1925)	Perereca-cabrinha	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Scinax fuscomarginatus (A. Lutz, 1925)	Perereca-bicuda	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Scinax luizotavioi (Caramaschi & Kisteumacher, 1989)	Perereca-de-ouro	–	LC/Pop. Sta. - NC - NC
Scinax ruber (Laurenti, 1768)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Scinax catharinae (Boulenger, 1888)	–	–	LC/Pop. Sta. - NC - NC
Scinax sp. (aff. Perereca)	Rã-raspa-cuia	–	NC - NC - NC
Scinax sp. (aff. perpusillus)	Rã-raspa-cuia	–	NC - NC - NC
Scinax sp. (aff. rizibilis)	Rã-raspa-cuia	–	NC - NC - NC

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome vulgar	Endemismo	Status
HYLODIDAE			
Hylodes babax (Heyer, 1982)	–	–	DD - LC - NC
Crossodactylus gaudichaudii (Duméril and Bibron, 1841)	–	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Hylodes lateristrigatus (Baumann, 1912)	–	–	LC/Pop. Dec. - LC - NC
Megaelosia apuana (Pombal, Prado & Canedo, 2003)	–	–	DD - NT - NC
LEIUPERIDAE			
Physalaemus cuvieri (Fitzinger, 1826)	Rã-cachorro	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Physalaemus maximus (Feio, Pombal & Caramaschi, 1999)	–	–	DD - VU - LC
LEPTODACTYLIDAE			
Leptodactylus cupreus (Caramaschi, Feio & São-Pedro, 2008)	–	–	DD - DD - NC
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	Rã-assobiadeira	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Leptodactylus labyrinthicus (Spix, 1824)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Leptodactylus latrans (Steffen, 1815)	Rã-manteiga	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Leptodactylus mystacinus (Burmeister, 1861)	Perereca-de-banheiro	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Leptodactylus sp. (aff. mystaceus)	Rã-manteiga	–	DD - DD - NC
Leptodactylus marmoratus (Steindachner, 1867)	Rã-mirim, rã-manteiga	–	LC/Pop. Sta. - NC - NC
Leptodactylus ocellatus (Linnaeus, 1758)	Rã-manteiga	–	LC/Pop. Sta. - NC - NC
MICROHYLIDAE			
Chiasmocleis mantiqueira (Cruz, Feio & Cassini, 2007)	–	–	DD - DD - NC
Elachistocleis cesarii (Miranda Ribeiro, 1920)	–	–	NC - LC - NC
GYMNOPHIONA			
SIPHONOPIDAE			
Luetkenotyphlus brasiliensis (Lütken, 1852)	–	–	DD - LC - NC
CROCODYLIA			
ALLIGATORIDAE			
Caiman latirostris (Daudin, 1802)	Jacaré-de-papo-amarelo	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
CHELONIA			
CHELIDAE			
Phrynops geoffroanus (Schweigger, 1812)	Cágado-de-barbicha	–	NC - LC - NC
Hydromedusa maximiliani (Mikan, 1820)	Cágado	–	VU/Pop. Unk. - DD - VU
SQUAMATA			
AMPHISBAENIDAE			

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome vulgar	Endemismo	Status
Amphisbaena alba (Linnaeus, 1758)	Cobra-cega	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Amphisbaena microcephala (Wagler, 1824)	–	–	NC - NC - NC
ANGUIDAE			
Ophiodes sp.	Cobra-de-vidro	–	NC - NC - NC
GEKKONIDAE			
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnès, 1818)	Lagartixa-doméstica-tropical	–	NC - NC - NC
LEIOSAURIDAE			
Enyalius sp. (cf. bilineatus)	Lagarto-verde	–	NC - NC - NC
Enyalius bilineatus (Duméril & Bibron, 1837)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Enyalius brasiliensis (Lesson, 1828)	Iguana	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Enyalius pictus (Wied-Neuwied, 1825)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
TEIIDAE			
Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758)	Calango-verde	–	LC/Pop. Sta. - NC - NC
Tupinambis merianae (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú-gigante	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Cnemidophorus ocellifer (Rocha & Bergallo, 1997)	Calango	–	LC/Pop. Sta. - NC - NC
Mabuya frenata (Bocoutr, 1881)	Lagartixa-dourada	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Mabuya nigropunctata (Miralles et al. 2005)	Calango-liso	–	NC - NC - NC
TROPIDURIDAE			
Tropidurus torquatus (Wied-Neuwied, 1820)	Lagartixa, dego	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Tropidurus hispidus (Spix, 1825)	Lagartixa	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Tropidurus etheridgei (Cel, 1982)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Stenocercus quinarius (Nogueira & Rodrigues, 2006)	–	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
PHYLLODACTYLIDAE			
Gymnodactylus amarali (Barbour 1925)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Phyllopezus pollicaris (Spix 1825)	Lagartixa	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
POLYCHROTIDAE			
Polychrus acutirostris (Spix 1825)	Lagarto-preguiça	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
OPHIDIA			
COLUBRIDAE			
Chironius quadricarinatus (Bole 1827)	Cobra-cipó	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Clelia clelia (Daudin, 1803)	Muçurana	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
DIPSADIDAE			

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome vulgar	Endemismo	Status
Elapomorphus quinquelineatus (Raddi, 1820)	Jararaca	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Erythrolamprus aesculapii (Linnaeus, 1766)	Falsa-coral	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Oxyrhopus petolarius (Linnaeus, 1758)	Coral	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Sibynomorphus neuwiedi (Ihering, 1911)	Dormideira-cinzenta	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Imantodes cenchoa (Linnaeus, 1758)	–	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Leptodeira annulata (Linnaeus, 1758)	Olho-de-gato-anelada	–	LC/Pop. Sta. - LC - NC
Liophis almadensis (Wagler, 1824)	–	–	LC/Pop. Sta. - NC - NC
Liophis poecilogyrus (Wied, 1825)	Cobra-capim	–	LC/Pop. Inc. - NC - NC
Liophis sp.	Cobra-d'água	–	NC - NC - NC
Oxyrhopus trigeminus (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Coral	–	LC/Pop. Sta - LC - NC
Oxyrhopus clathratus (Duméril Bibron & Duméril, 1854)	Coral-falsa	–	NC - LC - NC
Philodryas olfersii (Lichtenstein, 1823)	Cobra-cipó	–	LC/Pop. Sta - LC - NC
Spilotes pullatus (Linnaeus, 1758)	Caninana	–	LC/Pop. Sta - LC - NC
Thamnodynastes nattereri (Boulenger, 1896)	Jararaquinha	–	NC - LC - NC
Tropidodryas serra (Schlegel, 1837)	Cobra-cipó-marron	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Tropidodryas striaticeps (Cope, 1869)	Jararaquinha	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Waglerophis merremii (Wagler, 1824)	Boipeva	–	NC - NC - NC
ELAPIDAE			
Micrurus frontalis (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Cobra-coral	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Micrurus corallinus (Merrem, 1820)	Coral-verdadeira	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
VIPERIDAE			
Bothrops jararaca (Wied-Neuwied, 1824)	Jararaca-da-mata	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Bothrops neuwiedii (Wagler, 1824)	Jararaca-cruzeira	–	NC - NC - NC
Crotalus durissus (Linnaeus, 1758)	Cascavel-de-quatro-ventas	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC
Bothrops jararacussu (Lacerda, 1884)	Jararacuçu	–	LC/Pop. Unk. - LC - NC

- **Ictiofauna**

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). A região do empreendimento está inserida em uma área cuja importância biológica é classificada como "baixa" para conservação da ictiofauna, conforme **Figura 75**.

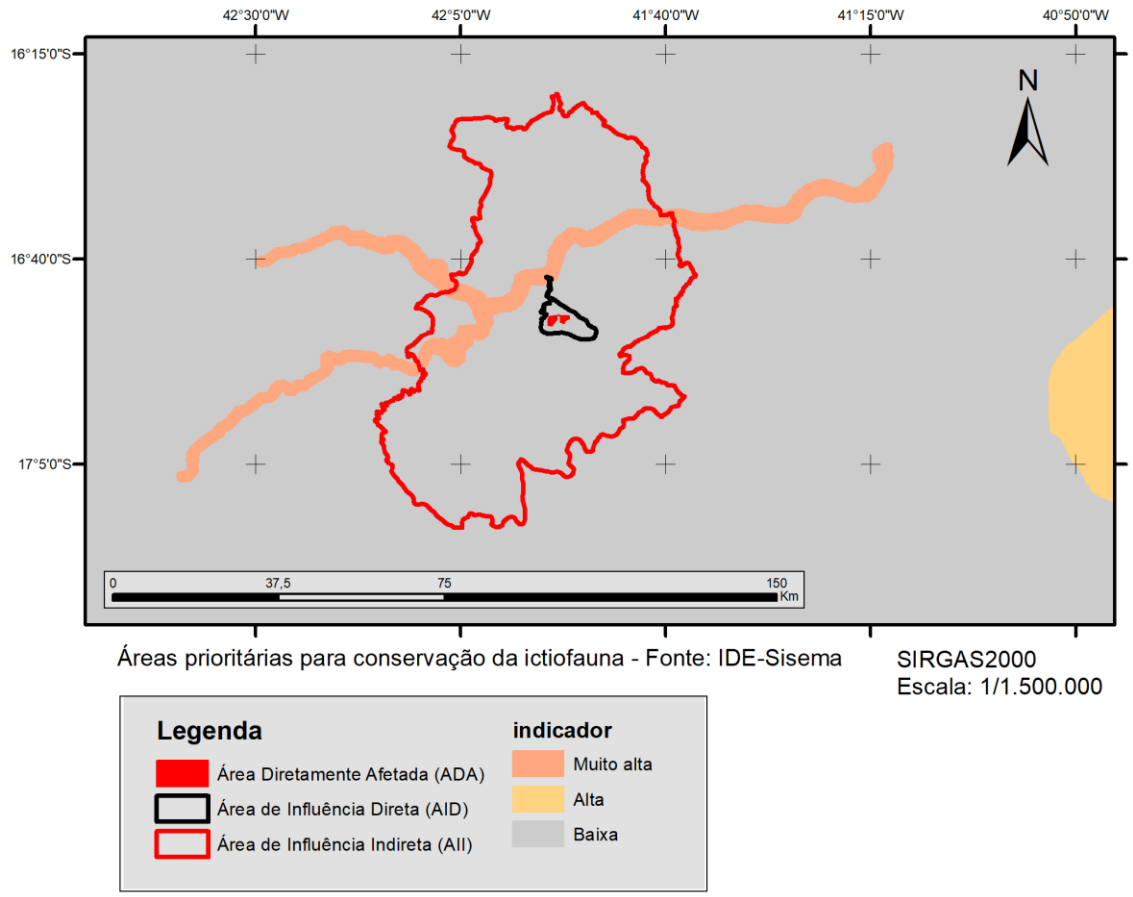


Figura 75 - Áreas prioritárias para conservação da Ictiofauna. Fonte: IDE-SISEMA, 2022.

Devido à carência de estudos relacionado à ictiofauna na região de estudo, no município de Itinga, foram registrados aqui as espécies ocorrentes na bacia do rio Jequitinhonha, importante curso d'água protegido, conforme Lei Estadual nº 15.082 de 2004, devido à sua importância quanto ao patrimônio histórico, cultural e ambiental.

Em relação à ictiofauna, a região faz parte da bacia do Rio Jequitinhonha, sendo que seu leito principal é onde concentra o maior número de espécies de peixes conhecidas e de interesse para a pesca, das quais estão distribuídas entre as ordens: Clupeiformes, Perciformes, Characiformes e Siluriformes (NETO, 2010). Algumas espécies são descritas na **Tabela 59**:

Tabela 59 - Espécies ocorrentes na bacia do Rio Jequitinhonha

Ordem	Família	Espécie	Nome comum
Clupeiformes	Engraulidae	*Anchoviella lepidentostole*	Manjuba
	Engraulidae	*Lycengraulis grossidens*	Sardinha-prata
Perciformes	Cichlidae	*Geophagus brasiliensis*	Cará
	Carangidae	*Caranx latus*	Xaréu
	Centropomidae	*Centropomus parallelus* *Centropomus undecimalis*	Robalo Robalo
	Mugilidae	*Mugil platanus*	Tainha
	Eleotridae	*Eleotris pisonis* *Dormitator maculatus*	Amoré Condongo
	Gobiidae	*Awaous tajasica*	Peixe flor
	Soleidae	*Achirus lineatus*	Linguado redondo
Characiformes	Curimatidae	*Steindachnerina elegans*	Saguirú
	Prochilodontidae	*Prochilodus hartii*	Curimatã
	Anostomidae	*Leporinus crassilabris* *Leporinus steindachneri* *Leporinus bahiensis* *Hypomaticus garmani*	Piapara Piau três pintas Piau Timburé
	Characidae	*Astyanax* sp. *Nematocharax venustus* *Mimagoniates sylvicola* *Oligosarcus* sp.	Lambari Lambari Piaba Peixe-cachorro
	Erythrinidae	*Hoplias malabaricus* *Hoplias brasiliensis*	Traíra Trairão
Siluriformes	Loricariidae	*Pareiorhaphis stephanus* *Harttia garavelloi* *Delturus brevis* *Pogonopoma wertheimeri*	Cascudo
	Callichthydae	*Callichthys callichthys*	Tamboatá
	Ariidae	*Genidens genidens*	Bagre marinho
	Heptapteridae	*Rhamdia* sp.	Bagre
	Pimelodidae	*Steindachneridion amblyurum*	surubim do Jequitinhonha
	Doradidae	*Wertheimeria maculata*	Roncador
	Auchenipteridae	*Trachelyopterus striatulus* *Pseudauchenipterus jequitinhonhae*	Maria-mole Judeu
	Trichomycteridae	*Trichomycterus* sp.	Cambeva
Gymnotiformes	Gymnotidae	*Gymnotus* sp.	Peixe-cobra
	Sternopygidae	*Eigenmania virescens*	Peixe-cobra
Ciprinodontiformes	Rivulidae	*Simpsonichthys* sp.	Peixe-serra

Ordem	Família	Espécie	Nome comum
	Poecilidae	*Phallocerus caudimaculatu* *Poecilia reticulata*	Barrigudinho Barrigudinho
Synbranchiformes	Synbranchidae	*Synbranchus marmoratus*	Mussum

Fonte: NETO, 2010 (adaptado).

- **Entomofauna**

O estudo dos insetos é de fundamental importância nos ecossistemas terrestres, principalmente por serem polinizadores, dispersores de sementes, realizaram o revolvimento do solo e alguns também serem excelentes decompositores. Representam um grupo de grande importância econômica e socioambiental, muitos deles podem ser predadores ou parasitas, atuando sobre o controle biológico, vetores de bactérias causadoras de doenças em plantas, além de fornecerem inúmeros produtos como mel, cera, seda, corantes, laca e própolis.

Na região de Araçuaí e Itinga, e no raio de 25 km do empreendimento, que abrange os municípios de Itaobim, Coronel Murta e Ponto dos Volantes, foram identificadas 9 espécies de quatro Famílias e duas Ordens da Classe Insecta. Os gêneros *Nyssomyia* e Aedes são de relevância epidemiológica devido serem vetores de Leishmanioses e arboviroses como dengue e chikungunya, e o gênero *Bombus* tem relevância ecológica como polinizadora e como indicadoras de qualidade ambiental.

A região do empreendimento está inserida em uma área cuja importância biológica é classificada como “baixa” para conservação dos invertebrados (**Figura 76**).

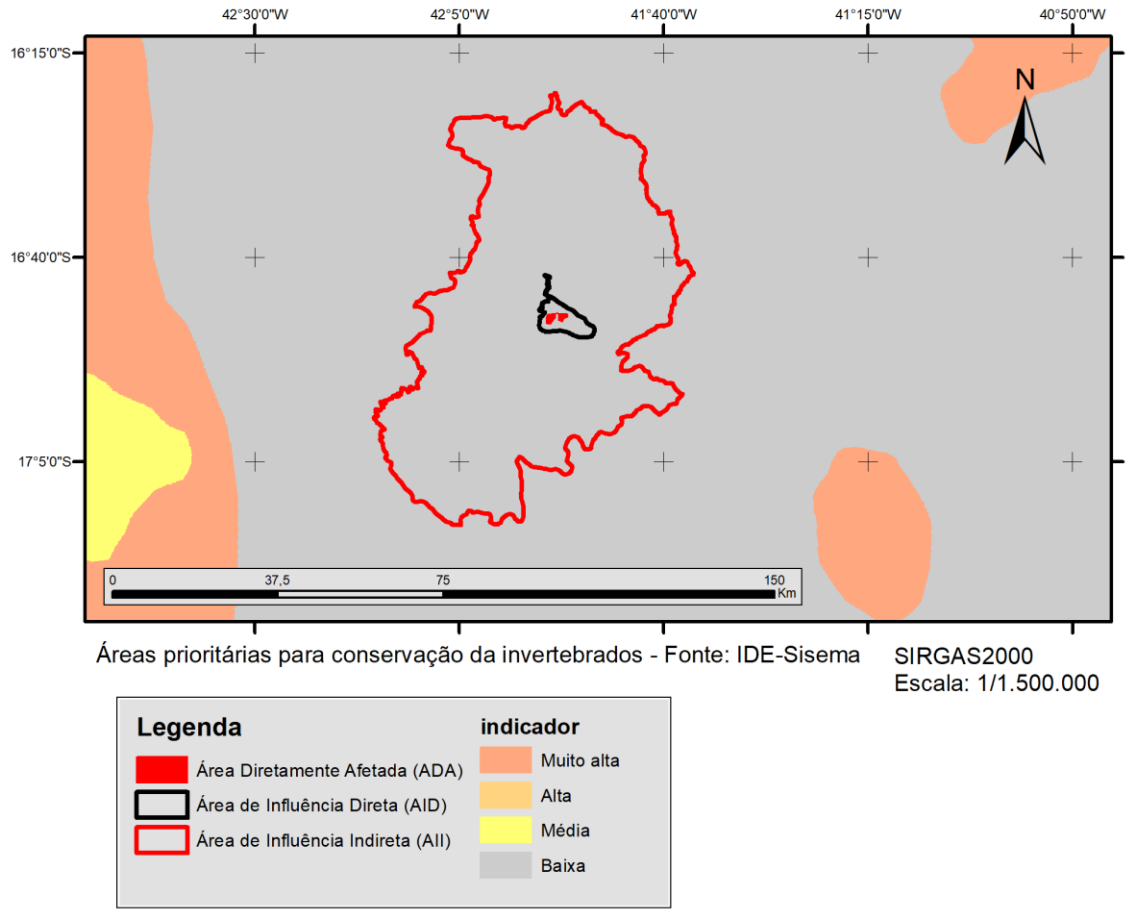


Figura 76 - Áreas prioritárias para conservação de invertebrados. Fonte: IDE-SISEMA, 2022.

Devido à carência de estudo nessa região de Minas, poucos são os levantamentos da fauna entomológica, portanto, foram selecionados estudos em regiões que são banhadas pela região do Alto Jequitinhonha, como por exemplo Diamantina e na Serra do Espinhaço, Reserva que está presente na região.

Segundo Ferreira (2015) a diversidade de insetos encontrados na região do Alto Jequitinhonha, na região de Diamantina, há presença de coleópteros da família Scarabaeidae, principalmente em regiões antropizadas e faixas de vegetação nativa entremeados a eucaliptocultura, no Alto Vale do Jequitinhonha. As espécies dessa família mais encontradas na região são: *Agamopus convexus, Ateuchus carbonarius, Ateuchus robustus, Ateuchus puncticollis, Ateuchus striatulus, Ateuchus vividus, Bothynus medon, Canthidium lucidum, Canthidium marseuili, Canthidium megathopoides, Canthidium pinotoides, Canthidium sp., Diabroctis mimas, Diabroctis mirabilis, Dichotomius ascanius, Dichotomius bicuspis, Dichotomius bos, Dichotomius depressicollis, Dichotomius glaucus, Dichotomius luctuosus,*

Malagoniella puncticollis aeneicollis, Ontherus appendiculatus, Onthophagus hirculus, Onthophagus ranunculus, Oxysternon palemo, Pedaridium bidens, Phanaeus kirbyi, Trichillum adjunctum, Trichillum heydeni, Uroxys corporaali. Esse é considerado um dos grupos mais utilizados como bioindicadores, os coleópteros escarabeídeos, da subfamília Scarabaeinae, popularmente conhecidos como rola-bostas. Os escarabeíneos apresentam alta sensibilidade às perturbações naturais e/ou antrópicas no ambiente devido à estreita relação e dependência do meio e dos recursos disponíveis para a comunidade.

Ao longo da Serra do Espinhaço são encontradas diversas espécies da ordem Hymenoptera (grupo das vespas e abelhas), isso porque, a altitude pode influencias na riqueza e abundância desses insetos, visto que a Serra do Espinhaço possui intensas altitudes da região central de Minas até o norte. Nessa região ocorrem as espécies *Monobia angulosa*, *Ancistroceroides* sp., *Stenonartonia mimica, Penepodium* sp., *Trypoxylon lactitarse, Trypoxylon* sp., *Centris* (Heterocentris) sp., *Centris* (Hemisiella) *tarsata*, *Mesocheira bicolor*, *Tetrapedia* sp., *Megachile* (Dactylomegachile) sp., *Megachile* (Austromegachile) sp., *Megachile* (Moureapis) sp., *Megachile* (M.) *anthidioides*, *Caenochrysis* sp. e *Ipsiura* sp (Perillo, 2017).

A riqueza e abundância encontradas para o grupo Hymenoptera é condizente com a ideia de que as formigas representam um grupo indicador de biodiversidade em áreas com perturbação ambiental. Análise semelhante pode ser considerada para dípteras, uma vez que, o grupo pode ser utilizado para avaliar o grau de alterações ocorridas em determinada região (Pereira, 2009).

Conforme mencionado anteriormente, a área de estudo possui carência de estudos voltados para a entomofauna, sendo assim, o levantamento de dados secundários não é suficiente para mencionar as espécies ameaçadas, endêmicas, raras ou singulares encontradas na região. Além disso, as rotas de espécies migratórias e até mesmo habitats e serviços ecossistêmicos associados a elas, incluindo ecossistemas raros e relevantes para a manutenção da biodiversidade local também não foram possíveis de identificar através da busca no levantamento secundário.

11.2.2.2 Levantamento de dados primários

O inventariamento de fauna na área do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, Itinga/MG, foi realizado em duas incursões em campo, uma iniciada em 21 de outubro de 2020 (Período seco) e outra iniciada em 17 de fevereiro de 2021 (Período chuvoso). Cada amostragem teve duração de cinco dias, totalizando dez dias com esforço amostral diurno e noturno.

Baseado em observações das fisionomias em campo, considera-se que as amostragens de outubro e fevereiro de fato foram realizadas no período seco e chuvoso da região.

A **Figura 77** apresenta os dados históricos pluviométricos registradas para a AID do empreendimento, segundo o INMET (Instituto Nacional de Meteorologia: precipitação, temperatura e outros parâmetros meteorológicos de estações automáticas, analógicas e de radiossonda), Estação: A566-Araçuaí/Minas Gerais, e a **Figura 78** apresenta as médias históricas de chuvas mensais para a região.

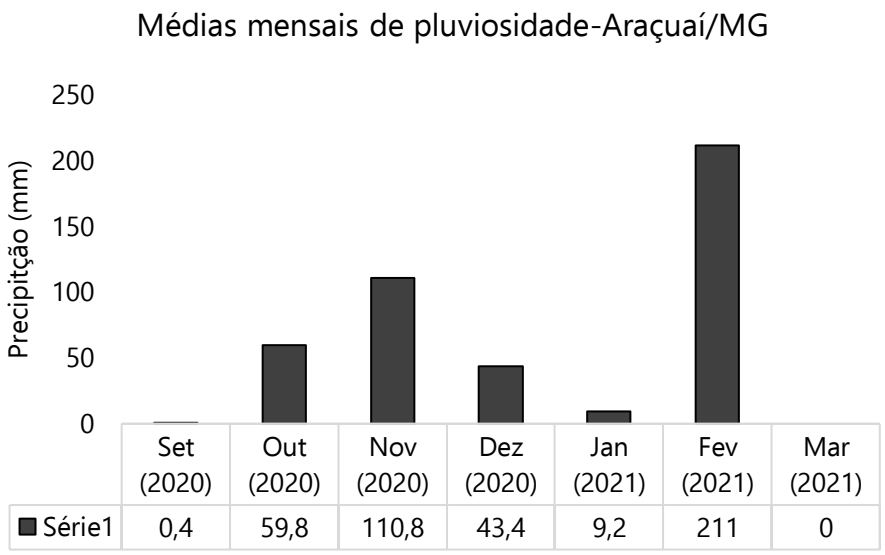


Figura 77 - Índices de pluviosidade para a área do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro.

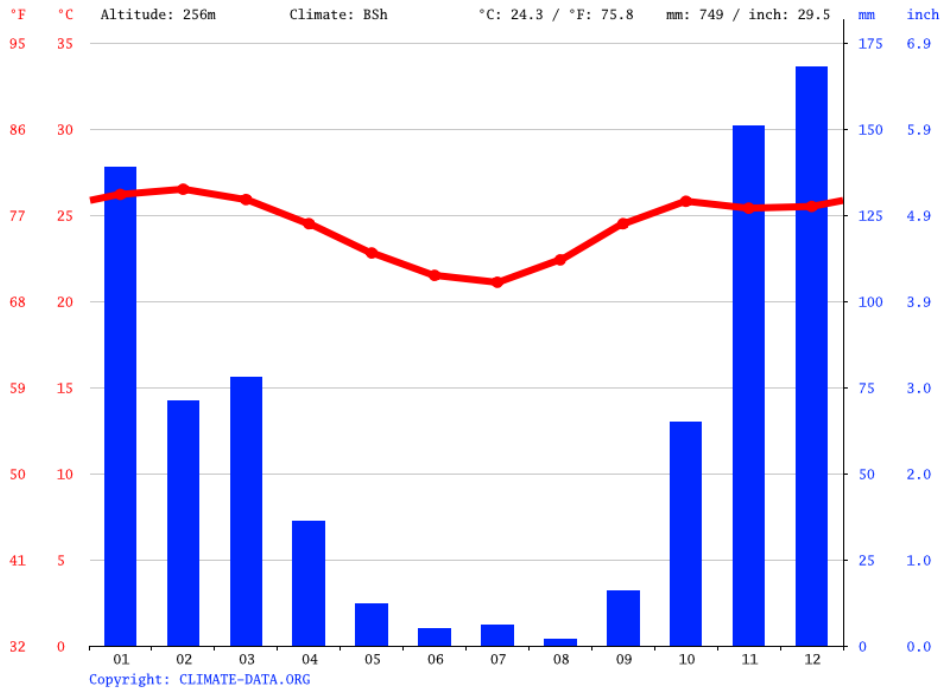


Figura 78 - Média histórica mensais para a AID do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro.

Durante o inventariamento, 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.

Durante as incursões em campo, procuraram-se pela presença de grupos de importância para a saúde pública regional. Procuraram-se também por indícios de fauna potencialmente invasora, inclusive doméstica, ou outras espécies oficialmente reconhecidas como ameaçadas de extinção.

Atendendo as exigências da IN 146/2007 Art. 4°, 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 a área amostrada.

- **Amostragem da avifauna**

Foram realizadas observações da avifauna durante toda a permanência em campo, 12 horas por dia, durante os caminhamentos. Além disso, 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).

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.



Figura 79 - Observação de aves na área de influência. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 80 - Observação de aves na área de influência. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)

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, 2021), nacional (MMA, 2018), 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).

- **Amostragem da herpetofauna**

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, tais como, afloramentos rochosos, arbustos, troncos, tocas, árvores caídas e poças d'água.

O método de busca ativa consiste em caminhar lentamente por um percurso que pode variar de acordo com os corpos d'água e outros ambientes propícios ao registro de anuros, ou ao longo de trilhas, realizando minuciosas observações. A busca foi realizada tanto no período diurno quanto no período noturno.

Oportunamente foram registradas as vocalizações das espécies de anuros. Este método permite realizar levantamentos de forma muito similar à que ornitólogos aplicam em levantamentos de espécies de aves, registrando as espécies através de buscas visuais e auditivas, sem necessitar de um grande investimento em equipamentos ou armadilhas (Simões, 2012).



Figura 81 - Locais de busca ativa por anfíbios na área de influência do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 82 - Locais de busca ativa por anfíbios na área de influência do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 83 - Locais de busca ativa por anfíbios na área de influência do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 84 - Locais de busca ativa por anfíbios na área de influência do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)

- **Amostragem da mastofauna**

A amostragem da mastofauna foi realizada por meio de censos aleatórios em trilhas, picadas, estradas pré-existentes e armadilhas fotográficas (Camtrap). Os censos foram realizados no período da manhã, entre 08:00 e 12:00h, e à tarde, entre 12:00 e 18:00h. Para a realização das Contagens Visuais (CVI), foram utilizadas trilhas no interior das áreas florestadas, as estradas principais e os caminhos de acesso.

Para a observação de espécies arborícolas utilizou-se binóculos (Bushnell 10X50) também foi utilizada a técnica do playback (reprodução de vocalizações gravadas). Durante todos os caminhamentos,

procedeu-se a busca de evidências diretas e indiretas que confirmassem a presença de mamíferos (pegadas, fezes, tocas, vocalizações, visualizações).

A análise de pegadas, vocalizações e outros sons, ossadas e fezes de animais é bastante utilizada e fornece indicações precisas de mamíferos de médio e grande porte e do seu uso de habitats.



Figura 85 - *Camtrap* instalada e evidências indiretas observadas para a mastofauna na área de influência. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 86 - *Camtrap* instalada e evidências indiretas observadas para a mastofauna na área de influência. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 87 - *Camtrap* instalada e evidências indiretas observadas para a mastofauna na AID. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 88 - *Camtrap* instalada e evidências indiretas observadas para a mastofauna na AID. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)

As armadilhas fotográficas (Camtrap) são máquinas fotográficas automáticas ligadas a um sensor infravermelho, que capta calor e movimentos, e que são disparadas toda vez que um animal passa pelo campo de ação do sensor, evitando-se locais de passagem de pesquisadores ou outras pessoas, todavia, próximas as trilhas usadas pela mastofauna, como os chamados carreiros. Em frente à câmera

são dispostos atrativos (alimentos) responsáveis por aumentar a probabilidade do registro de um animal.

As armadilhas fotográficas são bastante eficazes, principalmente na amostragem de espécies de hábitos críticos, como os felinos (Hülle, 2006). Possui ainda grande importância devido a sua natureza não invasiva, permitindo a obtenção de dados de riqueza, abundância, padrões relacionados à densidade, atividade e uso do habitat (Calaça, 2009).

Para identificação dos mamíferos observados por evidência direta ou indireta, foram utilizados guias de campo (Becker & Dalponte, 1999; Borges & Tomás, 2004; Roberto dos Reis et al., 2010), com descrição de suas características físicas, formatos de pegadas e suas respectivas medidas, fezes ou tocas de cada espécie. Evidências duvidosas em relação à identificação foram desconsideradas.

- **Análise estatística**

Consideram-se 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 partir das análises realizadas no software PAST. A diferença entre a biodiversidade e 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.

$$\bar{y}_i - \bar{y}_j \pm \frac{Q(1-\alpha;\, r,\, n_T-r)}{\sqrt{2}}\, s\sqrt{(1/n_i)+(1/n_j)}$$

No qual,

$\bar{y}_i$ = média de amostras para o i º nível de fator

$\bar{y}_j$ = a média de amostras para o jº 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 complementar os resultados da ANOVA, as médias das biodiversidades por fisionomia foram comparadas, média a média, por meio de Teste de 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 significativo para '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.

As curvas de rarefação (individual e rarefação por amostras) foram elaboradas utilizando-se o PAST. Dada uma ou mais colunas de dados de abundância para um número de táxons, este módulo estima quantos táxons se esperaria encontrar em uma amostra com um número total menor de indivíduos. Usando análise de rarefação na sua amostra maior, pode-se verificar o número de táxons esperados em qualquer amostra de tamanho menor (incluindo o tamanho da sua menor amostra). O algoritmo foi retirado de Krebs (1989), usando uma função log Gamma para o cálculo dos termos combinatórios. Em relação a rarefação baseada em amostras (também conhecida como curva de acumulação de espécies) é aplicável quando uma certa quantidade de amostras é disponível, a partir das quais a riqueza de espécies é estimada como função do número de amostras. PAST implementa a solução analítica conhecida por "Mao tau", com desvio padrão. No gráfico, os erros padrões são convertidos em intervalos de confiança de 95%. Os dados obtidos pelo estimador de riqueza Chao-1 calculado pelo PAST e valores plotados em gráficos para Mao-tau indicam se o número de espécies deve aumentar com o aumento do esforço amostral.

Também foi elaborado um gráfico de perfil de diversidade para cada grupo faunístico inventariado, considerando as diferentes fisionomias e períodos amostrais. O gráfico compara a diversidade em uma

série de amostras. Para a análise foi utilizada a exponencial do índice de Renyi. Assim no gráfico, quando mais diversas as comunidades, maiores os valores para o eixo Y.

Foi realizada uma análise de agrupamento no PAST. A análise de agrupamento é uma técnica multivariada de classificação que objetiva agrupar dados de acordo com as similaridades entre eles. Agrupa um conjunto de dados heterogêneos, em grupos com homogeneidade, utilizando um critério fixado. O dendograma gerado nos permite visualizar com clareza quais áreas apresentaram maior e menor similaridade entre si considerando a fauna amostrada.

- **Resultados**

➢ **Avifauna**

O inventariamento da avifauna na AID do Pegmatito Barreiro foi realizado durante duas idas à campo. Uma iniciada em 21 de outubro de 2020 (período seco) e outra iniciada em 17 de fevereiro de 2021 (período chuvoso). Cada amostragem teve duração de cinco dias, totalizando dez dias de amostragem, com esforço amostral diurno e noturno. A avifauna foi observada durante todos os deslocamentos dentro da área de influência do empreendimento.

IN 146/2007 Art. 5°, Inciso I

...lista das espécies encontradas, indicando a forma de registro e habitat, destacando as espécies ameaçadas de extinção, as endêmicas...

A

Tabela *60* apresenta a lista das espécies registradas com indicação da guilda alimentar, grau de ameaça e atividade econômica. Na campanha de inventariamento do período seco e do período chuvoso referente ao presente estudo, foram registradas 1.507 aves, pertencentes a 130 espécies, distribuídas dentre 19 ordens e 37 famílias. Dentre estas espécies de aves 116 foram registradas no período seco e 103 foram observadas no período chuvoso.

Na tabela é quantificada a abundância de cada espécie nos períodos sazonais na fisionomia de Mata nativa. Em seguida, 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.

As famílias com maior representatividade de espécies foram a Tyrannidae e a Thraupidae, representadas por 21 e 15 espécies cada família respectivamente. O número elevado de representantes da família Tyrannidae e Thraupidae é comumente observado nos mais diversos ambientes, bem como em outros municípios em Minas Gerais (Gonçalves e Andrade 2015; Vitorino et al., 2018).

A riqueza de espécies da família Tyrannidae em inventários de aves foi por muito tempo atribuída ao fato de ter sido a maior família de aves do hemisfério ocidental, porém várias espécies foram reagrupadas em outras famílias, diminuindo consideravelmente o número de membros pertencentes ela.

Apesar desse reagrupamento, a família Tyrannidae ainda é bastante expressiva em inventários de aves, pois nela são encontradas espécies de baixa sensibilidade a alterações antrópicas e que possuem alta plasticidade quanto aos recursos utilizados, sendo seus integrantes adaptados aos mais diversos habitats (Sick, 1997).

O grupo dos Thraupídeos é composto em maior parte pelos Sanhaços, Saíras e Tiês, comportando um alto número de espécies frugívoras. Muitos representantes dessa família atuam no processo de dispersão de semente, ajudando na manutenção dos ambientes onde se encontram (Gonçalves e Vitorino 2014).

Dentre as espécies encontradas, duas se classificam sob algum grau de ameaça segundo as listas (IUCN,2021), MMA (2018) e/ou COPAM (2010). São elas:

- *Amazona aestiva* (Papagaio-verdadeiro) classificada como NT (Quase ameaçada) pela IUCN (2020) e NT (Quase ameaçada) pela MMA (2018); e
- *Hylopezus ochroleucus* (Torom-do-nordeste) classificada como NT (Quase ameaçada) pela IUCN (2020).

Em relação ao padrão de distribuição das espécies, quatro aves são consideradas endêmicas da Caatinga, sendo elas:

- Periquito-da-caatinga (*Eupsittula cactorum);*
- Torom-do-nordeste *(Hylopezus ochroleucus*);
- Corrupião (*Icterus jamacaii*); e
- Cardeal-do-nordeste (*Paroaria dominicana*).

Apesar do Cardeal-do-nordeste ser considerado endêmico do Bioma Caatinga, atualmente foi observado uma grande expansão de sua distribuição geográfica (Sigrist 2006), podendo também ser encontrado em regiões do Centro-Oeste (Develey 2004), Sudeste e Sul do país como espécie introduzida (Bagno e Marinho-Filho 2005).

Dentre os principais fatores responsáveis pelos status de conservação atual dessas espécies estão a perda contínua de habitats por meio da fragmentação dos ambientes naturais (advinda do processo de antropização), a caça e o comércio ilegal de animais silvestres.

Vale destacar o Papagaio-verdadeiro *(Amazona aestiva),* que é predador de sementes e depende da frutificação de diversos frutos ao longo do ano. Esta espécie pode se deslocar por grandes distâncias em busca de recursos alimentares. Além disso, é também considerada sob a categoria II no CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*).

O CITES funciona como uma categorização de riscos impostos ao comércio de espécies nativas ameaçadas ou não, exploradas de maneira incompatível com sua preservação. Neste cenário, o Papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) é uma espécie que além de sofrer pela redução de seu *habitat*, também é procurada por traficantes e colecionadores de animais, como animal de estimação.

Além das espécies ameaçadas e endêmicas, cabe atenção especial às espécies cinegéticas (Rolinhas, Juritis, Asa-branca e Avoante) e as espécies de valor econômico (Graúna, Corrupião, Tico-ticos, Cardeal-do-nordeste, Canários, Sabiás e Periquitos). Estas espécies são comumente vistas em gaiolas por serem espécies canoras ou como animal de estimação, e muitas vezes possuem alto valor no mercado negro.

Tabela 60 - Espécies registradas na área em questão.

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome popular	Grau de ameaça (IUCN, MMA, COPAM) / Endemismo	Guilda Alimentar	Sensibilidade	XER / CIN	Fisionomia: Mata nativa	
						1º Campanha (Seco/Out.2020)	2° Campanha (Chuvoso/Fev.2020)
ACCIPITRIFORMES							
Accipitridae							
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	Gavião-caboclo	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Carnívora	Baixa		X	X
Geranospiza caerulescens (Vieillot,1817)	Gavião-pernilongo	LC/Pop.Dec.-LC-NC	Carnívora	Média			X
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Carnívora	Baixa		X	X
ANSERIFORMES							
Anatidae							
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	Pé-vermelho	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Onívora	Baixa		X	X
Nomonyx dominicus (Linnaeus, 1766)	Marreca-de-bico-roxo	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Onívora	Média		X	
APODIFORMES							
Trochilidae							
Amazilia fimbriata (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-garganta-verde	LC/Pop. Unk. – LC – NC	Nectarívora	Baixa		X	X
Anopetia gounellei (Boucard, 1891)	Rabo-branco-de-cauda-larga	LC/Pop. Unk. – LC – NC	Nectarívora	Alta		X	
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	Besourinho-de-bico-vermelho	LC/Pop. Unk. – LC – NC	Nectarívora	Média		X	
Chrysolampis mosquitus (Linnaeus, 1758)	Beija-flor-vermelho	LC/Pop. Unk. – NC – NC	Nectarívora	Baixa		X	
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura	LC/Pop. Unk. – NC – NC	Nectarívora	Baixa		X	X
Heliomaster squamosus (Temminck, 1823)	Bico-reto-de-banda-branca	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Nectarívora	Média		X	
CAPRIMULGIFORMES							

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome popular	Grau de ameaça (IUCN, MMA, COPAM) / Endemismo	Guilda Alimentar	Sensibilidade	XER / CIN	Fisionomia: Mata nativa	
						1º Campanha (Seco/Out.2020)	2° Campanha (Chuvoso/Fev.2020)
Caprimulgidae							
Nyctidromus albicollis (Gmelin, 1789)	Bacurau	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	
CATHARTIFORMES							
Cathartidae							
Cathartes burrovianus (Cassin, 1845)	Urubu-de-cabeça-amarela	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Detritívora	Média		X	X
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Detritívora	Baixa		X	X
CHARADRIIFORMES							
Charadriidae							
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	Quero-quero	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Onívora	Baixa		X	X
Jacanidae							
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	Jaçanã	LC/Pop. Sta. - LC - NC	Onívora	Baixa		X	
COLUMBIFORMES							
Columbidae							
Columbina picui (Temminck, 1813)	Rolinha picui	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Granívora	Baixa	Cin	X	X
Columbina squammata (Lesson, 1831)	Fogo-apagou	LC/Pop.Sta.-LC-NC	Granívora	Baixa	Cin		X
Columbina minuta (Linnaeus, 1766)	Rolinha-de-asa-canela	LC/Pop. Sta. - LC - NC	Granívora	Baixa	Cin	X	X
Columbina talpacoti (Temminck, 1810)	Rolinha-caldo-de-feijão	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Granívora	Baixa	Cin	X	
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	Juriti-gemedeira	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Granívora	Média	Cin	X	X
Leptotila verreauxi (Bonaparte, 1855)	Juriti-pupu	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Granívora	Baixa	Cin	X	X
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	Asa-branca	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Granívora	Média	Cin	X	X

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome popular	Grau de ameaça (IUCN, MMA, COPAM) / Endemismo	Guilda Alimentar	Sensibilidade	XER / CIN	Fisionomia: Mata nativa	
						1º Campanha (Seco/Out.2020)	2° Campanha (Chuvoso/Fev.2020)
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	Avoante	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Granívora	Baixa	Cin	X	
CUCULIFORMES							
Cuculidae							
Crotophaga ani (Linnaeus, 1758)	Anu-preto	LC/Pop. Sta. - LC - NC	Onívora	Baixa		X	X
Guira guira (Gmelin, 1788)	Anu-branco	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Onívora	Baixa		X	X
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	Saci	LC/Pop. Sta. - LC - NC	Onívora	Baixa		X	X
Coccyzus melacoryphus (Vieillot, 1817)	Papa-lagarta-acanelado	LC/Pop. Sta. - LC - NC	Insetívora	Baixa			X
EURYPYGIFORMES							
Rallidae							
Aramides cajaneus (Statius Muller,1776)	Saracura-três-potes	LC/Pop. Dec. – NC – NC	Onívora	Alta		X	X
FALCONIFORMES							
Falconidae							
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	Acauã	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Carnívora	Baixa		X	
Caracara plancus (Miller, 1777)	Carcará	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Carnívora	Baixa		X	X
Falco sparverius (Linnaeus, 1758)	Quiriquiri	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Carnívora	Baixa			X
Falco femoralis (Temminck, 1822)	Falcão-de-coleira	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Carnívora	Média			X
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	Gavião-carrapateiro	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Carnívora	Baixa		X	X
GALBULIFORMES							
Buconidae							
Nystalus maculatus (Gmelin, 1788)	Rapazinho-dos-velhos	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Insetívora	Média		X	X

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome popular	Grau de ameaça (IUCN, MMA, COPAM) / Endemismo	Guilda Alimentar	Sensibilidade	XER / CIN	Fisionomia: Mata nativa	
						1º Campanha (Seco/Out.2020)	2° Campanha (Chuvoso/Fev.2020)
PASSERIFORMES							
Dendrocolaptidae							
Lepidocolaptes angustirostris (Vieillot, 1818)	Arapaçu-do-cerrado	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Insetívora	Média		X	X
Grallariidae							
Hylopezus ochroleucus (Wied, 1831)	Torom-do-nordeste	NT/Pop. Dec - NT - NC Endêmico da Caatinga		Média		X	X
Furnariidae							
Clibanornis rectirostris (Wied, 1831)	Fura-barreira	LC/Pop. Dec. - LC - NC	Insetívora	Alta		X	X
Certhiaxis cinnamomeus (Gmelin, 1788)	Curutié	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Insetívora	Média		X	X
Furnarius leucopus (Swainson, 1838)	Casaca-de-couro-da-lama	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	João-de-barro	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
Furnarius figulus (Lichtenstein, 1823)	Casaca-de-couro-da-lama	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
Phacellodomus rufifrons (Wied, 1821)	João-de-pau	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Insetívora	Média		X	X
Synallaxis albescens (Temminck, 1823)	Uí-pi	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
Synallaxis frontalis (Pelzeln, 1859)	Petrim	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
Synallaxis scutata (Sclater, 1859)	Estrelinha-preta	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Insetívora	Média		X	X
Hirundinidae							
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	Andorinha-serradora	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
Progne tapera (Vieillot, 1817)	Andorinha-do-campo	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	
Icteridae							
Agelaioides fringillarius (Spix, 1824)	Asa-de-telha-pálido	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Onívora	Baixa		X	X

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome popular	Grau de ameaça (IUCN, MMA, COPAM) / Endemismo	Guilda Alimentar	Sensibilidade	XER / CIN	Fisionomia: Mata nativa	
						1º Campanha (Seco/Out.2020)	2° Campanha (Chuvoso/Fev.2020)
Chrysomus ruficapillus (Vieillot, 1819)	Garibaldi	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Onívora	Baixa		X	X
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	Graúna	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Onívora	Baixa	Xer	X	X
Icterus jamacaii (Gmelin, 1788)	Corrupião	LC/Pop. Sta. – LC – NC Endêmico da Caatinga	Onívora	Baixa	Xer	X	X
Sturnella superciliaris (Bonaparte,1850)	Polícia-inglesa-do-sul	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Insetívoro	Baixa			X
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	Chupim	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Onívora	Baixa		X	
Parulidae							
Setophaga pitiayumi (Vieillot, 1817)	Mariquita	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Insetívora	Média			
Myiothlypis flaveola (Baird, 1865)	Canário-do-mato	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Insetívora	Média		X	X
Passerellidae							
Zonotrichia capensis (Muller, 1776)	Tico-tico	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Onívora	Baixa	Xer	X	X
Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	Tico-tico-do-campo	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Granívora	Baixa		X	X
Polioptilidae							
Polioptila plumbea (Gmelin, 1788)	Balança-rabo-de-chapéu-preto	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
Rhynchocyclidae							
Hemitriccus margaritaceiventer (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Sebinho-de-olho-de-ouro	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Insetívora	Média		X	X
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
Tolmomyias flaviventris (Wied, 1831)	Bico-chato-amarelo	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Insetívora	Média		X	X
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Insetívora	Média		X	X
Thamnophilidae							

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome popular	Grau de ameaça (IUCN, MMA, COPAM) / Endemismo	Guilda Alimentar	Sensibilidade	XER / CIN	Fisionomia: Mata nativa	
						1º Campanha (Seco/Out.2020)	2° Campanha (Chuvoso/Fev.2020)
Herpsilochmus sellowi (Whitney & Pacheco, 2000)	Chorozinho-da-caatinga	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Insetívora	Média			X
Formicivora melanogaster (Pelzeln,1868)	Formigueiro-da-serra	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Insetívora	Média		X	X
Sakesphorus cristatus (Wied, 1831)	Choca-do-nordeste	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Insetívora	Média		X	X
Taraba major (Vieillot, 1816)	Choró-boi	LC/Pop. Sta. – NC – NC	Insetívora	Baixa		X	
Myrmorchilus strigilatus (Wied, 1831)	Piu-piu	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Insetívora/Granívora	Indeterminada			X
Thamnophilus capistratus (Lesson, 1840)	Choca-barrada-do-nordeste	NC - LC - NC	Insetívora	Baixa		X	X
Thamnophilus pelzelni (Hellmayr, 1924)	Choca-do-planalto	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
Thraupidae							
Compsothraupis loricata (Lichtenstein, 1819)	Tiê-caburé	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Onívora	Alta		X	
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	Figuinha-de-rabo-castanho	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Onívora	Baixa		X	X
Coryphospingus pileatus (Wied, 1831)	Tico-tico-rei-cinza	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Onívora	Baixa	Xer	X	X
Nemosia pileata (Boddaert, 1783)	Saíra-de-chapéu-preto	LC/Pop. Sta. - LC - NC	Onívora	Média		X	X
Paroaria dominicana (Linnaeus, 1758)	Cardeal-do-nordeste	LC/Pop. Sta. – LC – NC Endêmico da caatinga	Onívora	Baixa	Xer	X	X
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra-verdadeiro	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Granívora	Baixa	Xer	X	X
Sicalis luteola (Sparrman, 1789)	Tipio	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Granívora	Baixa		X	X
Sporophila albogularis (Spix, 1825)	Golinho	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Granívora	Média		X	X
Sporophila leucoptera (Vieillot, 1817)	Chorão	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Granívora	Baixa		X	X
Sporophila lineola (Linnaeus, 1758)	Bigodinho	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Granívora	Média			X

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome popular	Grau de ameaça (IUCN, MMA, COPAM) / Endemismo	Guilda Alimentar	Sensibilidade	XER / CIN	Fisionomia: Mata nativa	
						1º Campanha (Seco/Out.2020)	2° Campanha (Chuvoso/Fev.2020)
Sporophila nigricollis (Vieillot, 1823)	Baiano	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Granívora	Baixa	Xer	X	X
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Onívora	Baixa		X	X
Tersina viridis (Illiger, 1811)	Saí-andorinha	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Frugívoro/Insetívoro	Baixa		X	
Thlypopsis sordida (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Saí-canário	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Onívora	Baixa		X	
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	Tiziu	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Granívora	Baixa	Xer	X	X
Troglodytidae							
Troglodytes musculus (Naumann, 1823)	Corruíra	NC – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
Cantorchilus longirostris (Vieillot, 1819)	Garrinchã-de-bico-grande	LC/Pop. Unk. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
Turdidae							
Turdus amaurochalinus (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Onívora	Baixa	Xer	X	
Tityridae							
Pachyramphus polychopterus (Vieillot,1818)	Caneleiro-preto	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
Xenopsaris albinucha (Burmeister, 1869)	Tijerila	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Insetívora	Média		X	X
Tyrannidae							
Sublegatus modestus (Wied, 1831)	Guaracava-modesta	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Insetívora	Média		X	X
Serpophaga subcristata (Vieillot, 1817)	Alegrinho	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	
Casiornis fuscus (Sclater & Salvin, 1873)	Caneleiro-enxofre	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Insetívora	Média		X	X
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	Risadinha	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
Elaenia spectabilis (Pelzeln, 1868)	Guaracava-grande	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Frugívora	Baixa		X	

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome popular	Grau de ameaça (IUCN, MMA, COPAM) / Endemismo	Guilda Alimentar	Sensibilidade	XER / CIN	Fisionomia: Mata nativa	
						1º Campanha (Seco/Out.2020)	2° Campanha (Chuvoso/Fev.2020)
Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	Lavadeira-mascarada	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
Phaeomyias murina (Cabanis, 1850)	Bagageiro	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Onívora	Baixa		X	X
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	Bentivizinho-de-penacho-vermelho	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Onívora	Baixa		X	X
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	Bem-te-vi-rajado	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Onívora	Baixa		X	
Myiothlypis flaveola (Baird, 1865)	Canário-do-mato	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Insetívora	Média		X	
Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	Filipe	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	Maria-cavaleira-de-rabo-ferrugíneo	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	Neinei	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Onívora	Baixa		X	X
Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819)	Suiriri	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Onívora	Baixa		X	X
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	Peitica	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Onívora	Baixa		X	X
Xolmis irupero (Vieillot, 1823)	Noivinha	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	Enferrujado	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Onívora	Média		X	
Euscarthmus meloryphus (Wied, 1831)	Barulhento	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Insetívora	Baixa			X
Myiopagis viridicata (Vieillot, 1817)	Guaracava-decrista-alaranjada	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Insetívora/Frugívora	Média			X
Satrapa icterophrys (Vieillot, 1818)	Suiriri-pequeno	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
Vireonidae							
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	Pitiguari	LC/Pop. Inc. – LC – NC	Onívora	Baixa		X	X

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome popular	Grau de ameaça (IUCN, MMA, COPAM) / Endemismo	Guilda Alimentar	Sensibilidade	XER / CIN	Fisionomia: Mata nativa	
						1º Campanha (Seco/Out.2020)	2° Campanha (Chuvoso/Fev.2020)
Hylophilus amaurocephalus (Nordmann, 1835)	Vite-vite-de-olho-cinza	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Insetívora	Média		X	X
Corvidae							
Cyanocorax cyanopogon (Wied, 1821)	Gralha-cancã	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Onívora	Baixa			X
PELECANIFORMES							
Ardeidae							
Ardea alba (Linnaeus, 1758)	Garça-branca-grande	LC/Pop. Unk.-LC-NC	Onívora	Baixa			X
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	Maria-faceira	LC/Pop. Unk. – LC – NC	Onívora	Média		X	
Egretta thula (Molina, 1782)	Garça-branca-pequena	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Carnívora	Baixa		X	
PICIFORMES							
Picidae							
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	LC/Pop. Inc. – NC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
Campephilus melanoleucos (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-topete-vermelho	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Insetívora	Média		X	X
Picumnus albosquamatus (d'Orbigny,1840)	Pica-pau-anão-escamado	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	
Veniliornis passerinus (Linnaeus, 1766)	Picapauzinho-anão	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Insetívora	Baixa		X	X
PSITTACIFORMES							
Psittacidae							
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	Papagaio-verdadeiro	NT/Pop.Dec. – NT – NC	Frugívora	Média	Xer/Cin	X	X
Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Frugívora	Média	Xer/Cin	X	X
Eupsittula cactorum (Kuhl, 1820)	Periquito-da-caatinga	LC/Pop. Sta. – LC – NC Endêmico da caatinga	Frugívora	Média	Xer/Cin	X	X

ORDEM / FAMÍLIA / Espécie	Nome popular	Grau de ameaça (IUCN, MMA, COPAM) / Endemismo	Guilda Alimentar	Sensibilidade	XER / CIN	Fisionomia: Mata nativa	
						1º Campanha (Seco/Out.2020)	2° Campanha (Chuvoso/Fev.2020)
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	Tuim	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Frugívora	Média	Xer	X	X
STRIGIFORMES							
Strigidae							
Athene cunicularia (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	LC/Pop. Dec. – LC – NC	Carnívora	Média		X	X
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	Corujinha-do-mato	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Carnívora	Baixa		X	
Tytonidae							
Tyto furcata (Temminck, 1827)	Suindara	NC – LC – NC	Carnívora	Baixa		X	
PODICIPEDIFORMES							
Podicipedidae							
Tachybaptus dominicus (Linnaeus,1766)	Mergulhão-pequeno	LC/Pop. Sta. – LC – NC	Onívora	Baixa		X	
CARIAMIFORMES							
Cariamidae							
Cariama cristata (Linnaeus, 1766)	Seriema	LC/Pop.Sta.-LC-NC	Onívora	Baixa			X
CORACIIFORMES							
Alcedinidae							
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	Martim-pescador-pequeno	LC/Pop.Dec.-LC-NC	Piscívora	Média			X

A maioria das espécies registradas apresentam baixa sensibilidade às alterações ambientais (66%) e não se encontram inseridas em categoria de espécies ameaçadas das listas IUCN (2020), MMA (2018) e COPAM (2010). Apenas quatro espécies (3%) apresentaram alta sensibilidade à fragmentação florestal, sendo consideradas como possíveis bioindicadoras de ambientes preservados.

Estas espécies somando às 40 outras de média sensibilidade (31%), nos permite inferir que no local estudado ainda existem fragmentos preservados que atendem as exigências ecológicas desses indivíduos que são mais dependentes de ambientes florestais.

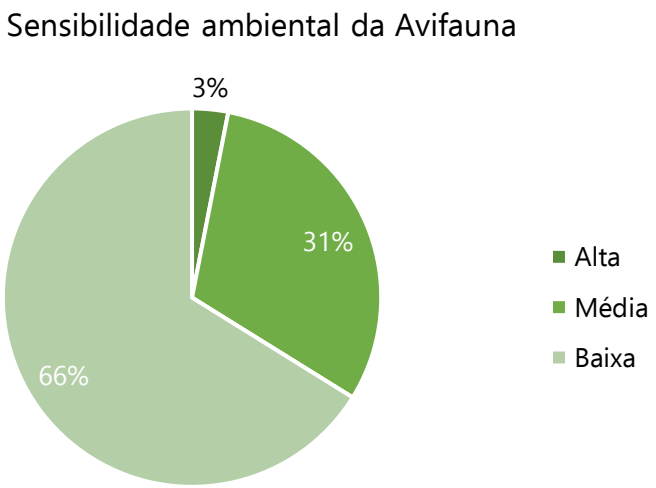


Figura 89 - Sensibilidade ambiental da avifauna. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)

O predomínio de espécies com baixa sensibilidade nos mostra que a avifauna local é formada em maior parte por espécies generalistas. Essas espécies são de fácil adaptação às alterações no ambiente e por não estarem dentro das categorias de ameaça, não precisam de nenhum monitoramento específico imediato. A abundância de cada espécie registrada nos dois períodos amostrais segue na ***Tabela 61***. Algumas das espécies observadas na área de influência do empreendimento estão representadas da **Figura 90** a **Figura 109**.

Em relação a abundância, as aves mais registradas (acima de 50 indivíduos) foram:

- *Columbina picuí*- Rolinha picuí;

- *Coragyps atratus*- Urubu-de-cabeça-preta;
- *Coryphospingus pileatus*- Tico-tico-rei-cinza; e
- *Sicalis flaveola*- Canário-da-terra-verdadeiro.

Tabela 61 - Abundância das aves registradas na AID do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, Itinga/MG.

Espécie	Fisionomia: Mata nativa	
	1ª Campanha de Inventariamento (Seco/Out.2020)	2° Campanha de Inventariamento (Chuvoso/Fev.2021)
Agelaioides fringillarius	4	4
Amazilia fimbriata	4	3
Amazona aestiva	6	4
Amazonetta brasiliensis	10	1
Ammodramus humeralis	1	4
Anopetia gounellei	1	0
Aramides cajaneus	4	1
Ardea alba	0	1
Athenne cunicularia	3	4
Brotogeris quiriri	17	6
Campephilus melanoleucos	2	2
Camptostoma obsoletum	2	4
Cantorchilus longirostris	8	11
Caracara plancus	7	4
Cariama cristata	0	2
Casiornis fuscus	3	2
Cathartes burrovianus	1	3
Certhiaxis cinnamomeus	6	2
Chloroceryle americana	0	1
Chlorostilbon lucidus	4	0
Chrysolampis mosquitus	1	0

Espécie	Fisionomia: Mata nativa	
	1ª Campanha de Inventariamento (Seco/Out.2020)	2° Campanha de Inventariamento (Chuvoso/Fev.2021)
Chrysomus ruficapillus	2	10
Clibanornis rectirostris	2	2
Colaptes campestris	4	4
Columbina minuta	15	5
Columbina minuta	0	5
Columbina picui	50	10
Columbina picui	0	10
Columbina talpacoti	4	0
Compsothraupis loricata	3	0
Conirostrum speciosum	10	14
Coragyps atratus	50	10
Coryphospingus pileatus	125	30
Crotophaga ani	20	6
Cyanocorax cyanopogon	7	8
Cyclarhis gujanensis	2	5
Egretta thula	1	0
Elaenia spectabilis	4	0
Empidonomus varius	4	6
Eupetomena macroura	2	1
Eupsittula cactorum	32	10
Euscarthmus meloryphus	0	4
Falco femoralis	0	1
Falco sparverius	0	2
Fluvicola nengeta	6	3

Espécie	Fisionomia: Mata nativa	
	1ª Campanha de Inventariamento (Seco/Out.2020)	2° Campanha de Inventariamento (Chuvoso/Fev.2021)
Formicivora melanogaster	2	6
Forpus xanthopterygius	6	7
Furnarius figulus	4	4
Furnarius leucopus	9	10
Furnarius rufus	4	2
Geranospiza caerulescens	0	1
Gnorimopsar chopi	3	2
Guira guira	4	6
Heliomaster squamosus	2	0
Hemitriccus margaritaceiventer	12	9
Herpetotheres cachinnans	2	0
Herpsilochmus sellowi	0	2
Heterospizias meridionalis	1	2
Hylopezus ochroleucus	3	5
Hylophilus amaurocephalus	2	2
Icterus jamacaii	4	4
Jacana jacana	1	0
Lathrotriccus euleri	1	0
Lepidocolaptes angutirostris	6	4
Leptotila rufaxilla	1	1
Leptotila verreauxi	1	1
Megarynchus pitangua	1	3
Megascops choliba	1	0
Milvago chimachima	7	6

Espécie	Fisionomia: Mata nativa	
	1ª Campanha de Inventariamento (Seco/Out.2020)	2° Campanha de Inventariamento (Chuvoso/Fev.2021)
Molothrus bonariensis	4	0
Myiarchus tyranullus	10	4
Myiodynastes maculatus	6	0
Myiopagis viridicata	0	27
Myiophobus fasciatus	2	5
Myiothlypis flaveola	1	6
Myiozetetes similis	4	2
Myrmorchilus strigilatus	18	23
Nemosia pileata	2	7
Nomonyx dominica	1	0
Nyctidromus albicollis	1	0
Nystalus maculatus	4	1
Pachyramphus polychopterus	1	10
Paroaria dominicana	40	3
Patagioenas picazuro	1	1
Phacellodomus rufifrons	12	6
Phaeomyias murina	2	3
Picumnus albosquamatus	1	0
Pitangus sulphuratus	4	1
Polioptila plumbea	7	14
Progne tapera	5	0
Rupornis magnirostris	4	5
Sakesphorus cristatus	11	10
Satrapa icterophrys	1	1

Espécie	Fisionomia: Mata nativa	
	1ª Campanha de Inventariamento (Seco/Out.2020)	2° Campanha de Inventariamento (Chuvoso/Fev.2021)
Serpophaga subcristata	4	0
Setophaga pitiayumi	0	1
Sicalis flaveola	100	20
Sicalis luteola	20	8
Sporophila albogularis	2	6
Sporophila leucoptera	2	1
Sporophila lineola	0	2
Sporophila nigricollis	4	18
Stelgidopteryx ruficollis	2	2
Sturnella superciliaris	0	2
Sublegatus modestus	4	1
Synallaxis albescens	1	4
Synallaxis frontalis	8	5
Synallaxis scutata	6	11
Syrigma sibilatrix	2	0
Tachybaptus dominicus	1	0
Tangara sayaca	12	7
Tapera naevia	1	2
Taraba major	1	0
Tersina viridis	2	0
Thamnophilus capistratus	7	13
Thamnophilus pelzelni	12	11
Thlypopsis sordida	4	0
Todirostrum cinereum	7	5

Espécie	Fisionomia: Mata nativa	
	1ª Campanha de Inventariamento (Seco/Out.2020)	2° Campanha de Inventariamento (Chuvoso/Fev.2021)
Tolmomyias flaviventris	10	8
Tolmomyias sulphurescens	2	2
Troglodytes musculus	5	5
Turdus amaurochalinus	9	0
Tyrannus melancholicus	14	2
Tyto furcata	1	0
Vanellus chilensis	6	2
Veniliornis passerinus	1	3
Volatinia jacarina	20	12
Xenopsaris albinucha	2	1
Xolmis irupero	6	2
Zenaida auriculata	10	0
Zonotrichia capensis	4	2



Figura 90 - *Caracara plancus*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 91 - *Chloroceryle americana*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 92 - *Fluvicola nengeta*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 93 - *Formicivora melanogaster*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 94 - *Furnarius figulos*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 95 - *Lepidocolaptes angustirostris*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 96 - *Myiopagis viridicata*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 97 - *Myiopagis viridicata*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 98 - *Myiozetetes similis*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 99 - *Nystalus maculatus*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 100 - *Polioptila plumbea*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 101 - *Sicalis flaveola*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 102 - *Sporophila albogularis*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 103 - *Synallaxis scutata*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 104 - *Thamnophilus pelzelni*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 105 - *Heterospizias meridionalis*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 106 - *Sicalis flaveola*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 107 - *Nomonyx dominicus*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 108 - *Syrigma sibilatrix*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 109 - *Nyctidromus albicolis*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)

IN 146/2007 Art. 5°, Inciso I

...as passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental...

Foram registradas aves que podem ser bioindicadoras de ambientes com boa qualidade ambiental, sendo elas: *Anopetia gounellei* (Rabo-branco-de-calda-larga); *Aramides cajaneus* (Saracura-três-potes); *Clibanornis rectirostris* (Fura-barreira) e *Compsothraupis loricata* (Tiê-caburé).

IN 146/2007 Art. 5°, Inciso I

...as de importância econômica e cinegética...

As espécies de psitacídeos e columbídeos são bastante visadas por caçadores e criadores, devido a sua beleza e ao sabor apresentado por elas. Em contrapartida, podem ser indesejadas para agricultores devido ao hábito de se aglomerarem e se alimentarem de cultivos, causando prejuízos financeiros.

Durante o inventariamento foi registrado um elevado número de aves cinegéticas. Entre elas, destacam-se os representantes das famílias Columbidae, como a Avoante (*Zenaida auriculata*), Juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*), *Patagioenas picazuro* (Asa-branca), *Leptotila rufaxilla* (Juriti-gemedeira) e Rolinhas.

As espécies registradas para a família Psittacidae são tão cinegéticas quanto xerimbabos, sendo elas a *Amazona aestiva* (Papagaio-verdadeiro), *Brotogeris quiriri* (Periquito-de-encontro-amarelo), *Eupsittula cactorum* (Periquito-da-Caatinga) e *Forpus xanthopterygius* (Tuim).
Ainda houve registro de indivíduos xerimbabos da família Icteridae, sendo a *Gnorimopsar chopi* (Graúna) e *Icterus jamacaii* (Corrupião); Thraupidae, sendo *Coryphospingus pileatus* (Tico-tico-rei-cinza), *Paroaria dominicana* (Cardeal-do-nordeste), *Sicalis flaveola* (Canário-da-terra-verdadeiro), *Sporophila nigricollis* (Baiano) e *Volatinia jacarina* (Tiziu) e família Turdidae como a *Turdus amaurochalinus* (Sabiá-poca). Algumas dessas espécies são consideradas como aves canoras e devido a isso são muito estimadas.

Essas espécies são em grande parte alvo de caça, atividade que no passado desempenhou importante papel no abastecimento de carne em municípios interioranos (SICK, 1997). Por serem alvo de caçadores essas espécies constituem potenciais indicadores das alterações antrópicas.

IN 146/2007 Art. 5°, 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. Segundo Sick (1997) e Luna et al. (2003), dentre as aves observadas na AID do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, Itinga/MG, podem ser consideradas como aves migratórias:

- *Amazonetta brasiliensis* (Marreca-pé-vermelho), migrante dentro do território nacional, com destino desconhecido, habita ambientes aquáticos;
- *Chrysolampis mosquitos* (Beija-flor-vermelho), migrante dentro do território nacional com destino desconhecido, habita florestas;
- *Conirostrum speciosum* (Figuinha-de-rabo-castanho), migrante dentro do continente Americano, com destino ao Sul da América do Sul, habita florestas;
- *Elaenia spectabilis* (Guaracava-grande), migrante do Meridional - espécies oriundas do extremo sul da América do Sul, com destino desconhecido, habita florestas.
- *Patagioenas picazuro* (Asa-branca), migrante dentro do território nacional com destino desconhecido, habita florestas;
- *Empidonomus varius* (Peitica), migrante do Meridional - espécies oriundas do extremo sul da América do Sul, com destino ao norte da América do Sul;
- *Falco femoralis* (Falcão-de-coleira), migrante dentro do continente Americano, com destino desconhecido, habita campos;
- *Falco sparverius* (Quiriquiri), migrante dentro do território nacional, com destino desconhecido, habita campos;
- *Lathrotriccus euleri* (Enferrujado), migrante dentro do continente Americano, com destino ao Sul da América do Sul e Norte da América do Sul, habita florestas;
- *Megarynchus pitangua* (Bentevi-de-bico-chato), migrante dentro do continente Americano;

- *Myiodynastes maculatus* (Bentevi-rajado), migrante Meridional – espécies oriundas do extremo sul da América do Sul, com destino desconhecido, habita florestas;
- *Myiozetetes similis* (Bentevi-de-coroa-vermelha), migrante dentro do território nacional, com destino desconhecido, habita florestas;
- *Nomonyx dominica* (Marreca-de-bico-roxo), migrante dentro do território nacional, com destino desconhecido, habita ambientes aquáticos;
- *Patagioenas picazuro* (Asa-branca), migrante dentro do território nacional, com destino desconhecido, habita florestas;
- *Progne tapera* (Andorinha-do-campo), migrante dentro do continente americano, com destino ao norte da América do Sul, habita campos;
- *Satrapa icterophrys* (Suiriri-pequeno), migrante do Meridional - espécies oriundas do extremo sul da América do Sul, com destino desconhecido, habita ambientes aquáticos.
- *Serpophaga subcristata* (Alegrinho), migrante do Meridional - espécies oriundas do extremo Sul da América do Sul, com destino desconhecido, habita florestas;
- *Sicalis luteola* (Típio), migrante dentro do continente Americano, com destino desconhecido, habita campos;
- *Sporophila leucoptera* (Patativa-chorona), migrante dentro do território nacional, com destino desconhecido, habita campos;
- *Sporophila lineola* (Bigodinho), migrante dentro do continente Americano, com destino desconhecido, habita campos;
- *Stelgidopteryx ruficollis* (Andorinha-serradora), migrante dentro do continente Americano, com destino a Sul da América do Sul e Norte da América do Sul, habita campos;
- *Sturnella superciliaris* (Polícia-inglesa-do-Sul), migrante dentro do território nacional, com destino desconhecido, habita campos;
- *Sublegatus modestus* (Sertanejo), migrante do Meridional – espécies oriundas do extremo sul da América do Sul, com destino ao Sul da América do Sul e Norte da América do Sul, habita florestas;

- *Tachybaptus dominicus* (Mergulhão-pequeno), migrante dentro do território nacional, com destino desconhecido, habita ambientes aquáticos;
- *Tersina viridis* (Saí-andorinha), migrante dentro do continente americano, com destino ao Sul da América do Sul e Norte da América do Sul, habita florestas;
- *Turdus amaurochalinus* (Sabiá-poca), migrante dentro do território nacional, com destino desconhecido, habita florestas;
- *Tyrannus melancholicus* (Suiriri), migrante do Meridional - espécies oriundas do extremo sul da América do Sul, com destino à América do Norte, habita florestas;
- *Volatinia jacarina* (Tiziu), migrante dentro do território nacional, com destino desconhecido, habita campos;
- *Xolmis irupero* (Noivinha), migrante dentro do território nacional, com destino desconhecido, habita campos; e
- *Myiarchus tyrannulus* (Maria-de-asa-ferrugem), migrante dentro do continente Americano, com destino a América do Norte, habita florestas.

IN 146/2007 Art. 5°, 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...

As figuras a seguir apresentam os dados de riqueza e abundância observados em cada período (Seco e chuvoso) na fisionomia de mata nativa que compõe a área do empreendimento. Considerando a diferença entre as amostragens, pode-se dizer que a maior riqueza e abundância foi observada nas áreas de mata nativa no período seco.

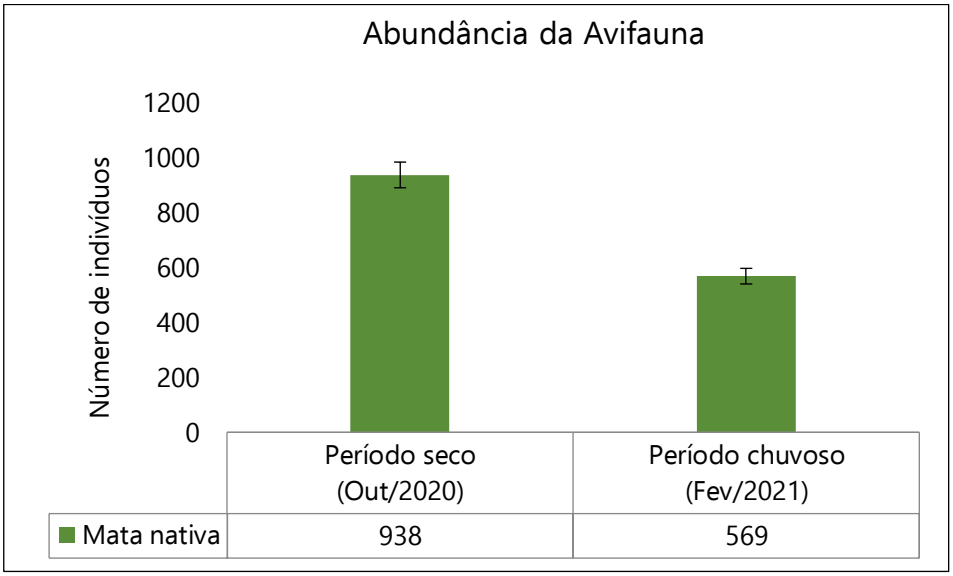


Figura 110 - Abundância das aves observadas na área do empreendimento.

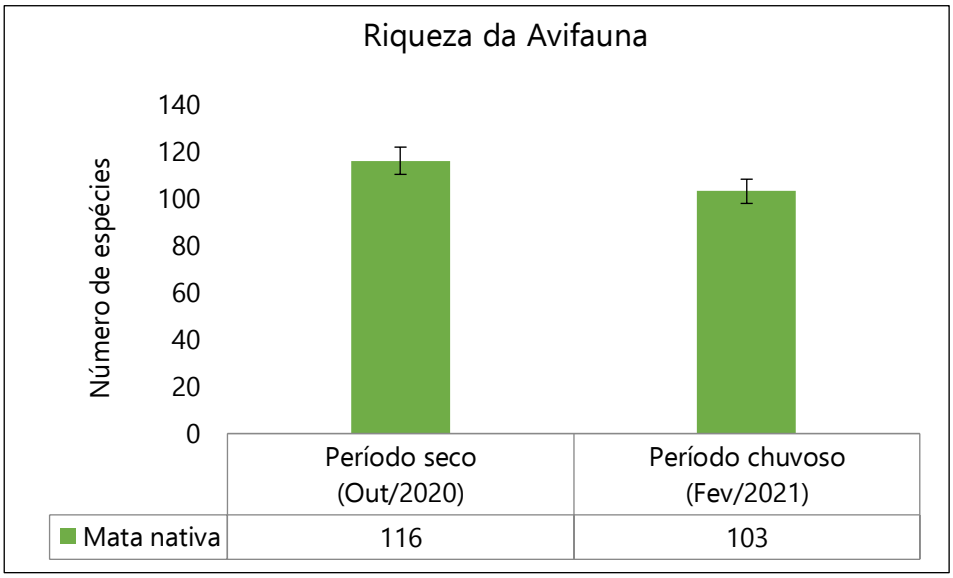


Figura 111 - Riqueza de aves observadas.

Comparando os dados do inventariamento em campo com os dados secundários, é possível observar uma diferença quanto às espécies observadas e as de provável ocorrência. Foram registradas 130 espécies para os dados primários e 350 espécies para os dados secundários, ou

seja, a avifauna registrada até então, corresponde à menos de 50% do que a literatura prevê para a região.

Muitos dos registros dos dados secundários, foram feitos em Unidades de Conservação, Parques e RPPNs, situados em grandes contínuos florestais em excelente estado de conservação. Além disso, inseridos em uma paisagem que possibilita conectividade direta com outros fragmentos de mesma natureza. Inferimos que a influência do grau de conservação seja um possível fator explicativo para o maior registro de espécies (endêmicas, sensíveis a alterações ambientais ou pouco frequentes) conhecidas para a região a partir de dados secundários. Muitas dessas espécies são impossibilitadas de frequentarem a área inventariada devido ao estado de conservação da mesma não atender as necessidades ecológicas desses indivíduos mais exigentes.

Na **Tabela 62** são apresentados os valores dos índices de diversidade para o inventariamento da avifauna (outubro/2020, fevereiro/2021). Em relação à equitabilidade (J) que indica o grau de dominância das espécies mais abundantes em uma comunidade.

A área nos diferentes períodos sazonais se mostrou com uma comunidade bem distribuída, na qual ambos foram identificados com valor de J próximo a 0,9. Os valores apresentados na primeira linha, Taxa, indica a riqueza observada e na última linha, Chao-1, indica os valores estimados para as comunidades, observe que apesar da diferença entre o observado em dados primários e secundários, o valor observado e estimado para a ADA foram muito próximos, principalmente no período chuvoso, onde foram observados 103 espécies enquanto foram estimadas 109.

Tabela 62 - Índices de diversidade e equitabilidade para avifauna na AID do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, Itinga/MG

	Fisionomia: Mata nativa	
	1º Campanha de Inventariamento (Seco/Out.2020)	2°Campanha de Inventariamento (Chuvoso/Fev.2021)
Taxa_S	116	103
Individuals	938	569
Dominance_D	0.04335	0.01881
Simpson_1-D	0.9567	0.9812
Shannon_H	3.895	4.271

	Fisionomia: Mata nativa	
	1º Campanha de Inventariamento (Seco/Out.2020)	2°Campanha de Inventariamento (Chuvoso/Fev.2021)
Evenness_e^H/S	0.4239	0.6951
Brillouin	3.698	3.986
Menhinick	3.788	4.318
Margalef	16.8	16.08
Equitability_J	0.8195	0.9215
Fisher_alpha	34.84	36.76
Berger-Parker	0.1333	0.05272
Chao-1	130.3	109.2

A **Figura 112** apresenta os perfis de biodiversidade para cada período amostral. O gráfico compara a diversidade em uma série de amostras. Para a análise foi utilizada a exponencial do índice de Renyi. Assim no gráfico, quando mais diversas as comunidades, maiores os valores para o eixo Y. A maior biodiversidade foi observada para a área de mata nativa durante o período seco (Out. 2020).

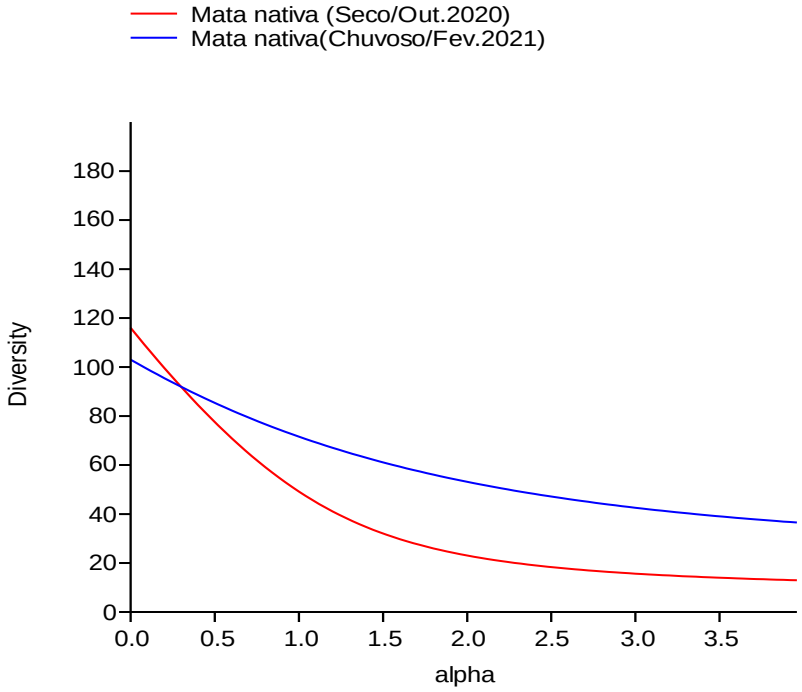


Figura 112 - Perfis de biodiversidade para a avifauna em cada unidade amostral na área.

Em relação a ANOVA houve diferença estatística significativa da biodiversidade entre períodos. Em uma ANOVA o valor "F" representa o quão 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 = 3.86 é considerável, todavia não se trata de um valor alto, indicando baixa variação entre os grupos observados neste estudo.

Tabela 63 - ANOVA da biodiversidade de aves registradas durante o inventariamento na AID do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, Itinga/MG.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	1	523.696	523.696
Erro	258	35.0 e+03	135.552
F =	3.8634		
(p) =	0.0475		
Média (Coluna 1) = Mata nativa (Seco)	7.2154		
Média (Coluna 2) = Mata nativa (Chuvoso)	4.3769		
Tukey:	Diferença	Q	(p)
Médias (1 a 2) =	2.8385	2.7797	< 0.05

IN 146/2007 Art. 5°, Inciso V

...estabilização da curva do coletor...

A suficiência amostral foi calculada utilizando-se o software Past, por meio de rarefação individual e rarefação por amostra. Dada uma ou mais colunas de dados de abundância para um número de táxons, este módulo estima quantos táxons se esperaria encontrar em uma amostra com um número total menor de indivíduos.

Usando análise de rarefação na sua amostra maior, pode-se verificar o número de táxons esperados em qualquer amostra de tamanho menor (incluindo o tamanho da sua menor amostra). O algoritmo foi retirado de Krebs (1989), usando uma função log Gamma para o cálculo dos termos combinatórios, conforme figura:

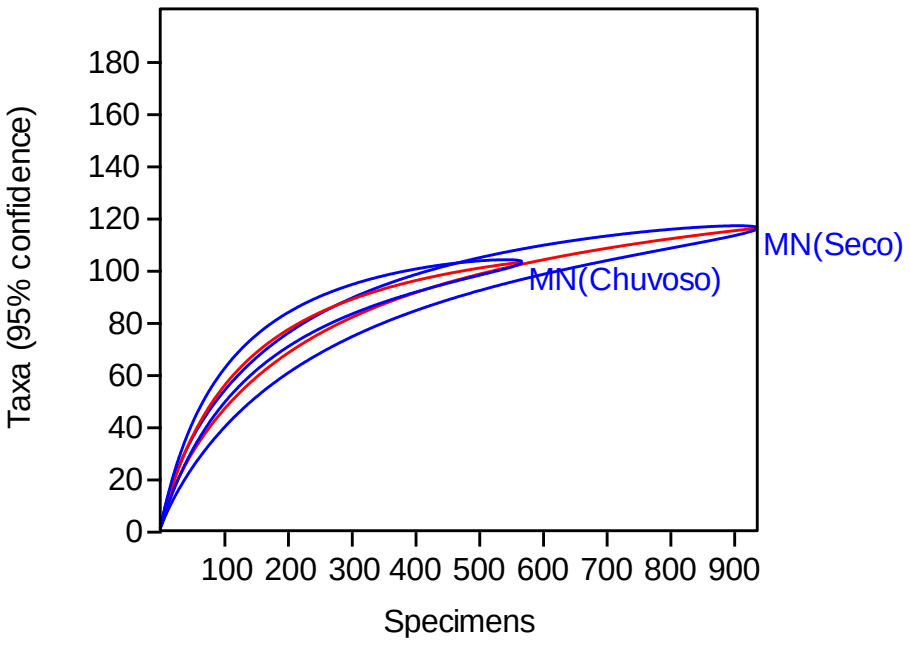


Figura 113 - Rarefação individual de espécies de aves na área do empreendimento.

A rarefação baseada em amostras (também conhecida como curva de acumulação de espécies) é aplicável quando uma certa quantidade de amostras é disponível, a partir das quais a riqueza de espécies é estimada como função do número de amostras. PAST implementa a solução analítica conhecida por “Mao tau”, com desvio padrão. No gráfico, os erros padrões são convertidos em intervalos de confiança de 95% (**Figura 113**).

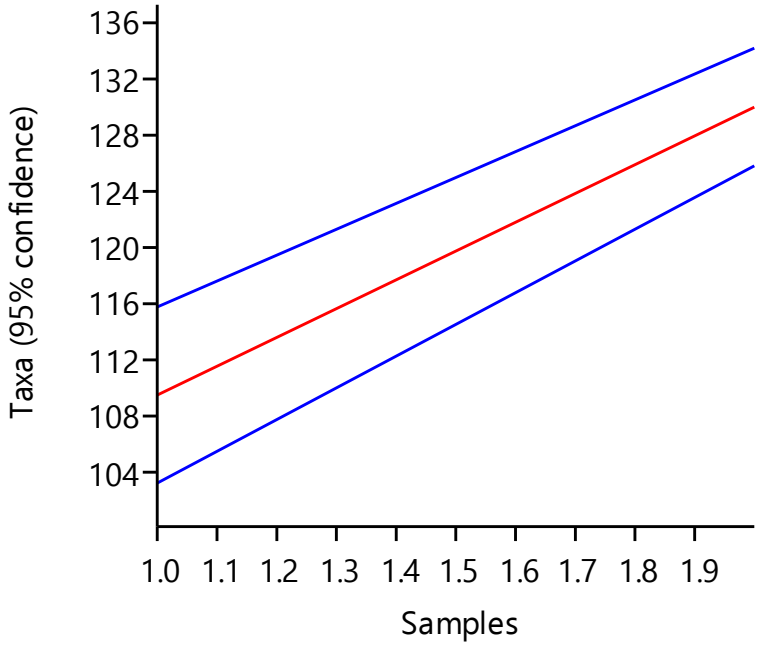


Figura 114 - Curva de acumulação de espécies de aves.

Apesar da robustez dos dados primários apresentados, é necessário salientar que outras espécies ainda devem estar presentes, pois os dados obtidos pelo estimador de riqueza Chao-1 calculado pelo PAST e valores plotados nos gráficos para Mao-tau indicam que o número de espécies deve aumentar com o aumento do esforço amostral.

- **Considerações finais**

O presente estudo caracterizou a avifauna existente na área do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, Itinga/MG, levantando efetivamente 130 espécies de aves. No entanto, como é apontado por dados secundários, outras espécies poderiam ocorrer na área de estudo, o que elevaria este número. As populações não registradas, ou se encontram em baixa densidade ou estão ausentes localmente. Todavia os valores observados e estimados para as populações locais foram semelhantes.

A comunidade de aves é representativa de remanescentes de Mata Seca e 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, ou seja, de baixa sensibilidade ambiental.

Contudo também foi observado indivíduos com alta sensibilidade (dependente de áreas preservadas), podendo ser consideradas como bioindicadoras desses ambientes. São elas: *Anopetia gounellei* (Rabo-branco-de-cauda-larga); *Aramides cajaneus* (Saracura-três-potes); *Compsothraupis loricata* (Tiê-caburé) e *Clibanornis rectirostris* (Fura-barreira).

Ressalta-se que na área do empreendimento foram registradas espécies consideradas como endêmicas do bioma Caatinga, sendo elas: Periquito-da-caatinga (*Eupsittula cactorum*); Torom-do-nordeste (*Hylopezus ochroleucus*); Corrupião (*Icterus jamacaii*) e Cardeal-do-nordeste (*Paroaria dominicana*). Ainda houve o registro de espécies ameaçadas, segundo a lista Internacional (IUCN-2021) e a lista Nacional (MMM-2018), sendo elas: *Amazona aestiva* (Papagaio-verdadeiro) e *Hylopezus ochroleucus* (Torom-do-nordeste). Assim, destaca-se que os ambientes naturais presentes na área de influência do empreendimento são importantes para a manutenção da biodiversidade da avifauna local.

Tomando como referência os resultados afirma-se que serão necessários monitoramentos de fauna na área que permitirão diagnosticar impactos resultantes das operações de empreendimentos em relação aos grupos faunísticos regionais. Através dele será possível verificar as mudanças na abundância e riqueza dos indivíduos ao longo do tempo e com isso propor ações de conservação necessárias para a perpetuação da comunidade de aves local.

- **Mastofauna**

IN 146/2007 Art. 4°, Inciso III

... esforço amostral para cada grupo em cada fitofisionomia, contemplando a sazonalidade para cada área amostrada...

O inventariamento da mastofauna na área do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, Itinga/MG, foi realizado durante duas incursões em campo. Uma iniciada em 21 de outubro de 2020 (período seco) e outra iniciada em 17 de fevereiro de 2021 (período chuvoso). Cada amostragem teve duração de cinco dias, totalizando dez dias de amostragem, com esforço amostral diurno e noturno.

IN 146/2007 Art. 5°, Inciso I

...lista das espécies encontradas, indicando a forma de registro e habitat, destacando as espécies ameaçadas de extinção, as endêmicas...

A **Tabela 64** apresenta a lista das espécies de mamíferos encontrados com indicação da campanha amostral, forma de registro, status de ameaça/endemismo e guilda alimentar. Na **Tabela 65** estão indicadas as abundâncias de cada uma delas.

Tabela 64 - Mastofauna encontrada na área do Projeto Barreiro.

Espécie	Nome comum	Método	Status de Ameaça (IUCN, MMA, COPAM)	Guilda Alimentar	Fisionomia: Mata nativa	
					1º Campanha (Seco/Out.2020)	2° Campanha (Chuvoso/Fev.2020)
ARTIODACTYLA						
Cervidae						
Mazama gouazoubira (Fischer, 1814)	Veado-catingueiro		LC/Pop. Dec. - LC - NC	Frugívoro	X	X
CARNIVORA						
Canidae						
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato	Cam	LC/Pop. Sta. - LC - NC	Onívoro		X
Lycalopex vetulus (Lund, 1842)	Raposinha-do-campo	Cam	NT/Pop. Dec. - VU - NC	Onívoro	X	X
Mephitidae						
Conepatus semistriatus (Boddaert, 1785)	Jaritacaca		LC/Pop. Unk. - LC - NC	Insetívoro	X	X
Procyonidae						
Procyon cancrivorus (Cuvier, 1798)	Mão-pelada	v	LC/Pop. Dec. - LC - NC	Onívoro	X	X
CINGULATA						
Chlamyphoridae						
Euphractus sexcinctus (Linnaeus, 1758)	Tatu-peba	v,	LC/Pop. Sta. - LC - NC	Onívoro	X	X
Dasypodidae						

Espécie	Nome comum	Método	Status de Ameaça (IUCN, MMA, COPAM)	Guilda Alimentar	Fisionomia: Mata nativa	
					1º Campanha (Seco/Out.2020)	2° Campanha (Chuvoso/Fev.2020)
Dasypus novemcinctus (Lineu, 1758)	Tatu-galinha		LC/Pop. Sta. - LC - NC	Onívoro	X	
DIDELPHIMORPHIA						
Didelphidae						
Didelphis albiventris (Lund, 1840)	Gambá-de-orelha-branca		LC/Pop. Sta. - LC - NC	Onívoro	X	
RODENTIA						
Erethizontidae						
Coendou prehensilis (Linnaeus, 1758)	Ouriço-cacheiro		LC/Pop. Sta. - NC - NC	Frugívoro	X	
Echimyidae						
Thrichomys apereoides (Lund, 1839)	Rato-caiano	Cam,	LC/Pop. Unk. - LC - NC	Frugívoro/ insetívoro		X
PRIMATA						
Callitrichidae						
Callithrix geoffroyi (E. Geoffroy in Humboldt, 1812)	Sagui-de-cara-branca/ Endêmico do corredor central da Mata Atlântica		LC/Pop. Dec. - LC - NC	Onívoro	X	
Callithrix penicillata (É. Geoffroy, 1812)	Mico-estrela		LC/Pop. Dec. - LC - NC	Frugívoro	X	

Tabela 65 - Abundância de indivíduos da mastofauna na AID do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, Itinga/MG.

Espécie	Fisionomia: Mata nativa	
	1º Campanha de Inventariamento (Seco/Out.2020)	2° Campanha de Inventariamento (Chuvoso/Fev.2020)
Callithrix geoffroyi (E. Geoffroy in Humboldt, 1812)	7	0
Callithrix penicillata (É. Geoffroy, 1812)	3	0
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766)	3	4
Conepatus semistriatus (Boddaert, 1785)	8	2
Dasypus novemcinctus (Lineu, 1758)	2	0
Didelphis albiventris (Lund, 1840)	1	0
Erinaceus europaeus (Linnaeus, 1758)	1	0
Euphractus sexcinctus (Linnaeus, 1758)	5	1
Lycalopex vetulus (Lund, 1842)	6	5
Mazama gouazoubira (Fischer, 1814)	6	2
Procyon cancrivorus (Cuvier, 1798)	0	1
Thrichomys apereoides (Lund, 1839)	0	1

Durante o inventariamento realizado em outubro de 2020 (período seco) e fevereiro de 2021 (período chuvoso) foram registradas 58 mamíferos, pertencentes a 12 espécies, distribuídas dentre seis ordens e dez famílias. Dentre estas espécies, dez foram registradas durante o período seco e sete foram observadas no período chuvoso. Duas das espécies registradas não haviam sido descritas para a área do empreendimento durante a primeira campanha do inventariamento, sendo elas:

- *Cerdocyon thous* (Cachorro-do-mato); e
- *Thrichomys apereoides* (Rato-caiano).

Os mamíferos com maior quantidade de registro foram a *Lycalopex vetulus* (Raposinha/n=11) e a *Conepatus semistriatus* (Jaritataca/n=10). Dentre as espécies registradas na área do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, Itinga/MG, apenas uma se encontra ameaçada, sendo ela:

- *Lycalopex vetulus* (Raposinha), classificada como NT pela IUCN e VU para o Brasil.

A *Lycalopex vetulus* (raposinha) é o único canídeo brasileiro endêmico do Cerrado. Até onde se tem conhecimento, a ocorrência da espécie se restringe no território brasileiro, não havendo populações em países vizinhos. Essa espécie sofre com perdas advindas de atropelamento, predação por cães domésticos, doenças, retaliação à suposta predação de animais domésticos, e alta mortalidade de filhotes/juvenis. Considerando todos os impactos sofridos, estima-se que em 12 anos (três gerações), a população tenha sofrido um declíneo de pelo menos 10%.

Em relação ao padrão de distribuição das espécies, apenas *Callithrix geoffroyi* é considerada como endêmica do corredor central da Mata Atlântica, nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia, segundo informações do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio.

O táxon ainda sofre ameaças com assentamentos rurais, agricultura, pecuária, desmatamento, desconexão de hábitat, redução de hábitat e expansão da silvicultura. A espécie também se encontra inserida no Apêndice II da CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*).

A mastofauna registrada atendeu à três guildas diferentes em relação à dieta. A predominância dos registros é de animais que se alimentam de fontes diversas de alimentos (onívoros/n=7), e em seguida de frutos (frugívoros/n=4) (**Figura 115**).

Assim, a área possui uma comunidade com hábitos alimentares generalistas, ou seja, que possuem uma dieta bem diversificada, o que faz com que tenham diversas opções de alimentos e, por isso, adaptam-se mais facilmente as alterações no ambiente e aos impactos de atividades antrópicas. Alguns dos animais registrados e evidências indiretas encontradas seguem nas **Figura 116** a **Figura 123**.

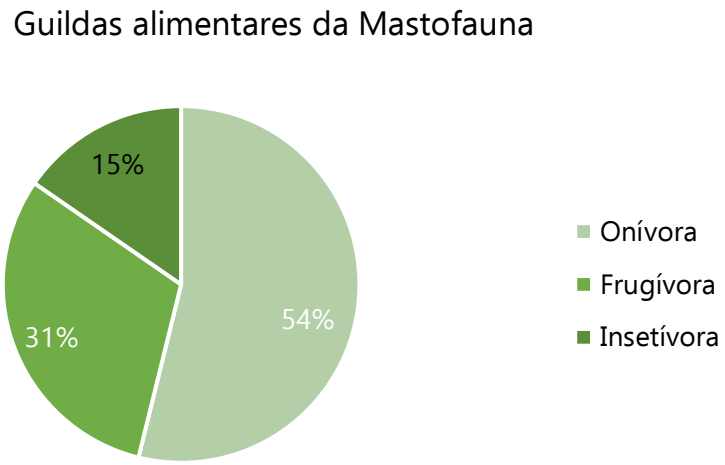


Figura 115 - Guildas alimentares apresentadas pela mastofauna.



Figura 116 - *Cerdocyon thous*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 117 - *Cerdocyon thous*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 118 - *Thrichomys apereoides*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 119 - *Thrichomys apereoides*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 120 - Pegada de mão pelada. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 121 - Pegada de veado-catingueiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 122 - Fezes de raposinha. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 123 - Toca de tatu-peba. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)

IN 146/2007 Art. 5°, Inciso I

...as passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental...

As espécies encontradas na área do empreendimento são animais com distribuição ampla no Brasil, com ocorrência em vários biomas (Reis et al., 2011; Paglia et al., 2012) e tipos de habitats. Portanto, são espécies com alguma tolerância às alterações na qualidade da vegetação e com grande capacidade de deslocamento entre a vegetação nativa e matrizes antrópicas. Devido essa plasticidade apresentada pelos indivíduos componentes da mastofauna local, não foi possível considerar nenhuma delas como bom bioindicador ambiental.

IN 146/2007 Art. 5°, Inciso I

...as de importância econômica e cinegética...

Algumas das espécies constantes na área de estudo são de interesse comercial e sofrem pressão de caça. Dentre elas estão: *Mazama gouazoubira* (Veado-catingueiro), *Euphractus sexcinctus* (Tatu-peba), *Dasypus novemcinctus* (Tatu-galinha) e *Didelphis albiventris* (Gambá-de-orelha-branca). O *Cerdocyon thous* (Cachorro-do-mato) consta no Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens Ameaçadas de Extinção - CITES (CITES, 2020). O Apêndice II consta as espécies não necessariamente ameaçadas de extinção, mas cujo comércio deve ser controlado a fim de evitar usos incompatíveis com sua sobrevivência.

IN 146/2007 Art. 5°, Inciso I

...as potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, inclusive domésticas, e as migratórias e suas rotas...

Espécies de mamíferos, principalmente a *Didelphis albiventris* (Gambá de orelha branca) e o *Thrichomys apereoides* (Rato-caiano), podem funcionar como reservatórios de doenças infecciosas. Não foram observadas espécies migratórias e suas rotas ou invasoras.

IN 146/2007 Art. 5°, 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 ...

A **Figura 124** e **Figura 125**apresentam os dados de riqueza e abundância observadas em cada período (seco e chuvoso) na fisionomia de Mata nativa que compõe a área do empreendimento. Considerando a diferença entre as amostragens, pode-se dizer que a maior riqueza e abundância da mastofauna foi observada nas áreas de mata nativa durante o período seco.

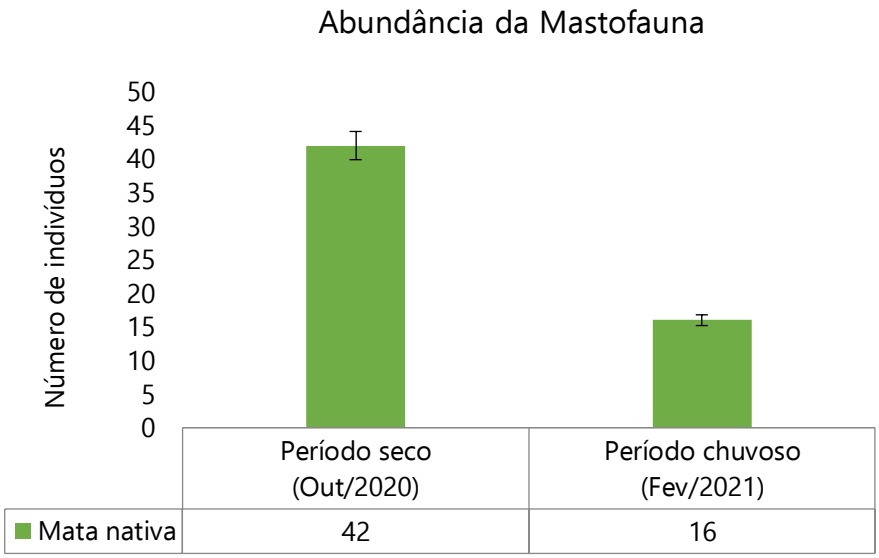


Figura 124 - Abundância de espécies da mastofauna observada na área do empreendimento.

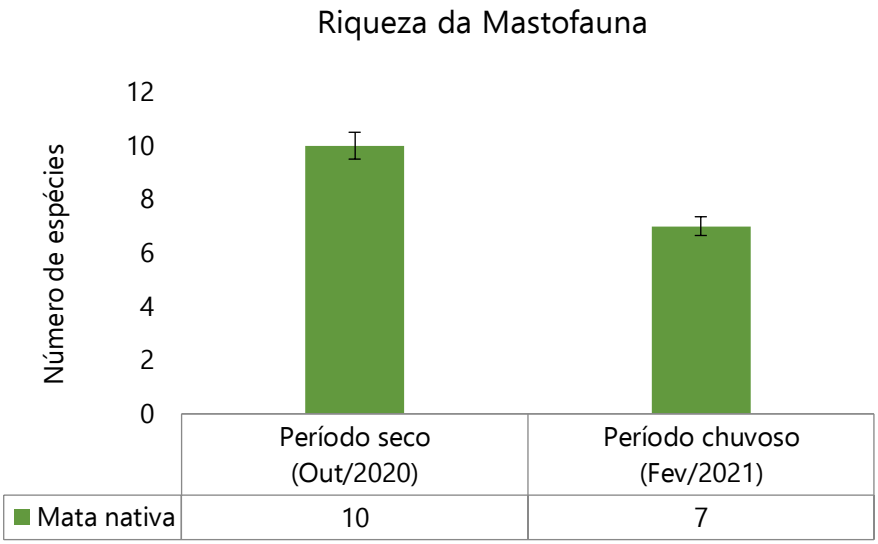


Figura 125 - Riqueza de espécies da mastofauna.

Quando comparados os resultados primários com os secundários (considerando somente mamíferos não-volantes), verifica-se que os dados obtidos durante as campanhas de campo registraram apenas 12 espécies da riqueza de possível ocorrência para a área (124 espécies). Esse resultado era esperado, uma vez que o levantamento de dados secundários contempla mais espécies por incorporar mais estudos, mais esforços amostrais e áreas que além de maiores, apresentam maior grau de preservação.

É sabido que para estudos de fauna, as espécies comuns são detectadas primeiro e após um maior esforço amostral as espécies raras passam a ser registradas (Colwell & Coddington, 1994; Barros, 2007).

Abaixo na **Tabela 66**, são apresentados os valores dos índices de diversidade para o inventariamento da mastofauna (outubro/2020, fevereiro/2021). A avaliação de Shannon (H) sugere uma maior diversidade para mata nativa no período seco, com índice de Shannon (H) de 2,12 Em relação à Equitabilidade (J) que indica o grau de dominância das espécies mais abundantes em uma comunidade. A área nos diferentes períodos sazonais se mostrou com uma comunidade bem distribuída, na qual ambos foram identificados com valor de J próximo a 0,9.

Tabela 66 - Índices de diversidade para a mastofauna na Área de Influência Direta (AID) do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, Itinga/MG.

	Área amostrada (Mata nativa)	
	1ª Campanha de Inventariamento (Seco/Out.2020)	2° Campanha de Inventariamento (Chuvoso/Out.2021)
Taxa_S	10	7
Individuals	42	16
Dominance_D	0.1327	0.2031
Simpson_1-D	0.8673	0.7969
Shannon_H	2.124	1.75
Evenness_e^H/S	0.8363	0.8219
Brillouin	1.82	1.333
Menhinick	1.543	1.75
Margalef	2.408	2.164
Equitability_J	0.9223	0.8992
Fisher_alpha	4.152	4.745
Berger-Parker	0.1905	0.3125
Chao-1	10.5	8

A **Figura 126** apresenta o perfil de biodiversidade para cada período amostral. O gráfico compara a diversidade em uma série de amostras. Para a análise foi utilizada a exponencial do índice de Renyi. Assim no gráfico, quando mais diversas as comunidades, maiores os valores para o eixo Y. Os resultados indicam que a maior biodiversidade foi encontrada para a mata nativa durante o período seco (1ª Campanha de inventariamento/Out.2020).

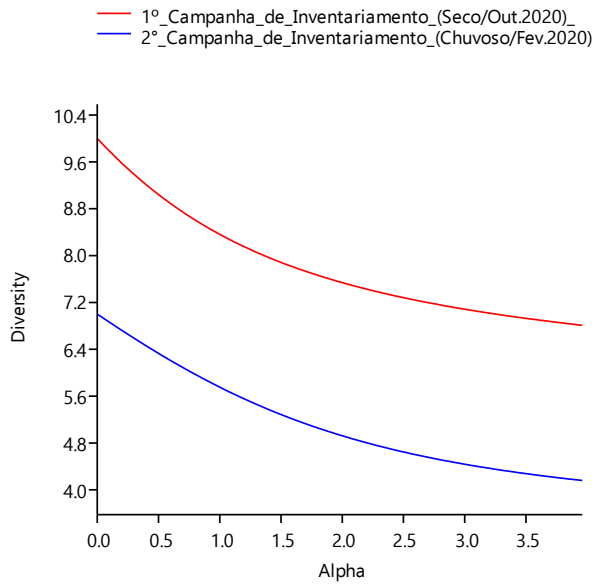


Figura 126 - Perfil de biodiversidade para a mastofauna em cada período amostral na área do Projeto Barreiro.

Em relação a ANOVA houve diferença estatística significativa da biodiversidade entre períodos (**Tabela 67**).

Em uma ANOVA o valor "F" representa o quão 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 = 5.26 é considerável, todavia não se trata de um valor alto, indicando baixa variação entre os grupos observados.

Tabela 67 - ANOVA da biodiversidade de mamíferos registrados durante o inventariamento na AID do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, Itinga/MG.

Fontes de variação	GL	SQ	QM
Tratamentos	1	28.167	28.167
Erro	22	117.667	5.348
F =	5.2663		
(p) =	0.0299		
Média (Coluna 1) =	3.5		
Média (Coluna 2) =	1.3333		
Tukey:	Diferença	Q	(p)
Médias (1 a 2) =	2.1667	3.2454	< 0.05

IN 146/2007 Art. 5°, Inciso V

...estabilização da curva do coletor...

A suficiência amostral foi calculada utilizando-se o software Past por meio de rarefação individual e rarefação por amostra. Dada uma ou mais colunas de dados de abundância para um número de táxons, este módulo estima quantos táxons se esperaria encontrar em uma amostra com um número total menor de indivíduos.

Usando análise de rarefação na sua amostra maior, pode-se verificar o número de táxons esperados em qualquer amostra de tamanho menor (incluindo o tamanho da sua menor amostra). O algoritmo foi retirado de Krebs (1989), usando uma função log Gamma para o cálculo dos termos combinatórios (**Figura 127**).

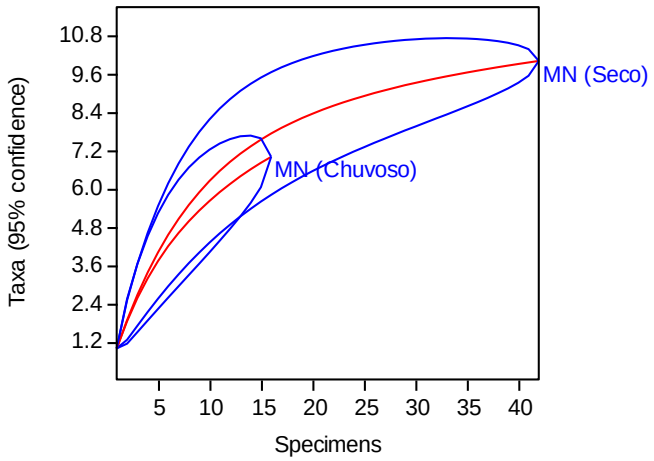


Figura 127 - Rarefação individual de espécies da mastofauna.

Rarefação baseada em amostras (também conhecida como curva de acumulação de espécies) é aplicável quando uma certa quantidade de amostras é disponível, a partir das quais a riqueza de espécies é estimada como função do número de amostras. PAST implementa a solução analítica conhecida por “Mao tau”, com desvio padrão.

No gráfico, os erros padrões são convertidos em intervalos de confiança de 95% (**Figura 128**). Os dados obtidos pelo estimador de riqueza Chao-1 calculado pelo PAST e valores plotados nos gráficos para Mao-tau indicam que a riqueza encontrada está abaixo da esperada e que novas espécies podem ocorrer na região. O número de espécies deve aumentar com o aumento do esforço amostral.

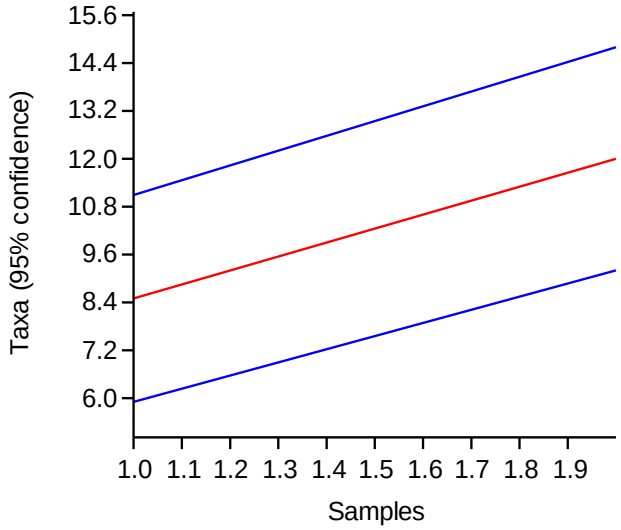


Figura 128 - Curva de acumulação de espécies da mastofauna.

- **Considerações finais**

O presente estudo caracterizou a mastofauna existente na área do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, Itinga/MG, registrando 12 espécies de mamíferos não-volantes. No entanto, como é apontado por dados secundários, outras espécies poderiam ocorrer na área de estudo, o que aumentaria este número. As populações não registradas, ou se encontram em baixa densidade ou estão ausentes localmente. Todavia os valores observados e estimados para as populações locais foram semelhantes.

A mastofauna observada durante o inventariamento é predominantemente formada por espécies com hábitos generalistas (tanto com relação ao habitat quanto à dieta adotada) e com ampla distribuição geográfica. Sendo de comum ocorrência em remanescentes de Caatinga e de áreas abertas do norte de Minas Gerais.

Não foi detectada nenhuma espécie que pudesse ser considerada como boa biondicadora das condições ambientais. Ressalta-se que na área do empreendimento foi registrada uma única espécie (*Callithrix geoffroy*), considerada como endêmica do Corredor Central da Mata Atlântica. Ainda houve o registro de um indivíduo ameaçado (*Lycalopex vetulus*), segundo a lista Internacional (IUCN-2021) e a lista Nacional (MMM-2018).

Tomando como referência os resultados afirmamos que são necessários monitoramentos de fauna na área que permitirão diagnosticar impactos resultantes das operações de empreendimentos em relação aos grupos faunísticos regionais.

Os monitoramentos de fauna permitem verificar os impactos advindos das operações de empreendimentos sob os grupos faunísticos regionais. Através dele é possível acompanhar as mudanças na abundância e riqueza dos indivíduos ao longo do tempo e através disso, propor ações de conservação necessárias para a perpetuação da mastofauna no local.

- **Herpetofauna**

IN 146/2007 Art. 4°, Inciso III

... esforço amostral para cada grupo em cada fitofisionomia, contemplando a sazonalidade para cada área amostrada...

Para a caracterização da herpetofauna na área do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, Itinga/MG, foram feitas duas amostragens em campo. Uma iniciada em 21 de outubro de 2020 (período seco) e outra em 17 de fevereiro de 2021 (período chuvoso). Cada amostragem teve duração de cinco dias, totalizando dez dias de amostragem, com esforço amostral diurno e noturno.

IN 146/2007 Art. 5°, Inciso I

...lista das espécies encontradas, indicando a forma de registro e habitat, destacando as espécies ameaçadas de extinção, as endêmicas...

A **Tabela 68**, apresenta a lista das espécies de répteis e anfíbios observados, com indicação da campanha amostral, forma de registro e status de ameaça/endemismo. Na **Tabela 69** estão indicadas as abundâncias de cada uma delas.

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 bioindicadoras 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 inventariamento foram registradas um total de 472 indivíduos, pertencentes a 26 espécies, distrubuídas dentre duas ordens e nove famílias. Dentre elas, 21 são anfíbios anuros e cinco são répteis. Durante o período seco foram inventariadas 10 espécies e 18 foram registradas no período chuvoso.

A maior riqueza observada durante o período de chuvas pode estar relacionada à dependência de água em estratégias reprodutivas de anuros. A chuva é considerada como um fator extrínseco primário no controle dos padrões reprodutivos da anurofauna (Duellman & Trueb, 1986).

No presente inventário, Hylidae (n=9) foi a família com maior representatividade, seguida de Leptodactylidae. Este padrão é comumente encontrado para as diferentes regiões do Brasil (Gambale et al. 2014, Conte et al. 2013, Siqueira et al. 2011, Brassaloti et al. 2010). Além disso, essa família é composta em sua maioria por espécies com hábitos generalistas e de ampla distribuição geográfica (Duellman 1999).

A maior quantidade de registros foi feito para a *Physalaemus gracilis* (Rã-chorona, n=300). Essa espécie é terrícola e costuma habitar em áreas de mata, bordas de floresta e campos de Cerrado. Contudo, também pode ocorrer em áreas antropizadas. Seu modo reprodutivo ocorre por meio de “ninhos de espuma”, em piscinas naturais temporárias.

Tabela 68 - Herpetofauna registrada na região de estudo.

Espécie	Nome comum	Método	Status de Ameaça (IUCN, MMA, COPAM)/Endemismo	Fisionomia: Mata Nativa	
				1º Campanha (Seco/Out.2020)	2° Campanha (Chuvoso/Fev.2020)
ANURA					
Bufonidae					
Rhinella pygmaea (Myers & Carvalho, 1952)	Sapo-granuloso	Busca ativa	LC/Pop. Sta. - LC - NC	X	
Rhinella granulosa (Spix, 1824)	Perereca-das-folhagens	Busca ativa	LC/Pop. Sta. - LC - NC		X
Rhinella mirandaribeiroi (Gallardo,1965)	Desconhecido	Busca ativa	NC - LC - NC		X
Rhinella icterica (Spix, 1824)	Sapo-cururu	Busca ativa	LC/Pop. Sta. - LC - NC	X	
Hylidae					
Hyla sp.	Perereca	Busca ativa	NC - NC - NC	X	
Scinax hayii (Barbour, 1909)	Perereca-de-banheiro	Busca ativa	LC/Pop. Sta. - LC - NC		X
Scinax pachycrus (Miranda Ribeiro,1937)	Desconhecido	Busca ativa	LC/Pop. Sta. - LC – NC		X
Scinax fuscovarius (A. Lutz, 1925)	Perereca	Busca ativa	LC/Pop. Sta. - LC – NC	X	X
Boana albopunctata (Spix, 1824)	Rã	Busca ativa	LC/Pop. Sta. - NC - NC		X
Boana crepitans(Wied-Neuwied, 1824)	Perereca	Busca ativa	LC/Pop. Sta. - LC - NC		X
Boana faber (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo-martelo	Busca ativa	LC/Pop. Sta. - LC – NC		X
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)	Pererequinha-do-brejo	Busca ativa	LC/Pop. Sta. - LC – NC		X

Espécie	Nome comum	Método	Status de Ameaça (IUCN, MMA, COPAM)/Endemismo	Fisionomia: Mata Nativa	
				1º Campanha (Seco/Out.2020)	2° Campanha (Chuvoso/Fev.2020)
Dendropsophus nanus (Boulenger,1889)	Desconhecido	Busca ativa	LC/Pop. Sta. - LC - NC		X
Microhylidae					
Dermatonotus muelleri (Boettger,1885)	Desconhecido	Busca ativa	LC/Pop. Sta. - LC - NC		X
Leptodactylidae					
Physalaemus gracilis (Boulenger, 1883)	Desconhecido	Busca ativa	LC/Pop. Sta. - LC - NC		X
Leptodactylus macrosternum (Miranda Ribeiro, 1926)	Desconhecido	Busca ativa	LC/Pop. Sta. - LC - NC		X
Leptodactylus latrans (Steffen, 1815)	Rã-manteiga	Busca ativa	LC/Pop. Sta. - LC – NC	X	X
Leptodactylus sp.	Rã	Busca ativa	NC - NC - NC	X	
Leptodactylus troglodytes (A.Lutz,1926)	Rã	Busca ativa	LC/Pop. Sta. - LC - NC	X	
Physalaemus cuvieri (Fitzinger, 1826)	Rã-cachorro	Busca ativa	LC/Pop. Sta. - LC – NC	X	
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	Rã-assobiadora	Busca ativa	LC/Pop. Sta. - LC - NC		X
SQUAMATA					
Phyllodactylidae					
Gymnodactylus geckoides (Spix, 1825)	Lagarto	Busca ativa	LC/Pop. Unk. - LC - NC	X	
Gekkonidae					
Hemidactylus mabouia (Moreau De Jonnès, 1818)	Lagartixa-de-parede	Busca ativa	NC - NC – NC/ Espécie exótica	X	

Espécie	Nome comum	Método	Status de Ameaça (IUCN, MMA, COPAM)/Endemismo	Fisionomia: Mata Nativa	
				1º Campanha (Seco/Out.2020)	2° Campanha (Chuvoso/Fev.2020)
Boidae					
Boa constrictor (Linnaeus, 1758)	Jibóia	Busca ativa	LC/Pop. Sta. - LC - NC		X
Tropiduridae					
Tropidurus oreadicus (Rodrigues, 198)	Calango	Busca ativa	LC/Pop. Unk. - LC - NC		X
Teiidae					
Salvator merianae (Duméril & Bibron,1839)	Téiu	Busca ativa	LC/Pop. Sta. - LC - NC		X

Legenda. Método: Busca ativa. Status: EN= em perigo, VU = vulnerável, NT = quase ameaçada, LC = pouco preocupante. NC = não consta. MMA (2018) – lista de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção; Lista de espécies ameaçadas do Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010); IUCN (2021) International Union for Conservation of Nature. X: Presença da espécie na campanha de inventariamento.

Tabela 69 - Abundância de indivíduos da herpetofauna na AID do Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Barreiro, Itinga/MG

Espécies	Fisionomia: Mata nativa	
	1º Campanha de Inventariamento (Seco/Out.2020)	2°Campanha de Inventariamento (Chuvoso/Out.2021)
Boa constrictor	0	1
Boana albopunctata	0	5
Boana crepitans	0	10
Boana faber	0	10
Dendropsophus minutus	0	8
Dendropsophus nanus	0	5
Dermatonotus muelleri	0	5
Gymnodactylus geckoides	1	0
Hemidactylus mabouia	1	0
Hyla Sp	1	0
Leptodactylus fuscus	0	15
Leptodactylus latrans	20	15
Leptodactylus macrosternum	0	10
Leptodactylus sp	1	0
Leptodactylus troglodytes	4	0
Physalaemus cuvieri	9	0
Physalaemus gracilis	0	300
Rhinela granulosa	0	5
Rhinella mirandaribeiroi	0	1
Rhinella icterica	8	0
Rhinella pygmaea	1	0
Scinax fuscovarius	10	12
Scinax hayii	0	6
Scinax pachycrus	0	3
Tropidurus oreadicus	0	3
Salvator merianae	0	2

Dentre as espécies registradas na área do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, Itinga/MG, nenhuma se encontra sob grau de ameaça segundo as listas de espécies ameaçadas: IUCN (2021), MMA (2018) e COPAM (2010). Em relação ao endemismo da herpetofauna local, não houve ocorrência de espécies exclusivas para a área de estudo. Alguns dos animais registrados são apresentados na **Figura 129** a **Figura 144**.

As gravações dos sinais bioacústicos emitidos pela anurofauna local, corresponderam à cinco espécies. A vocalização é a forma de comunicação predominante em anuros (Wells, 1977). Em relações comportamentais, elas podem ser utilizadas para atrair fêmeas, disputar territórios e em interações agressivas entre os machos, atuando na organização social (Gerhardt, 1994; Duellman & Trueb, 1986; Wells & Schwartz, 2007).



Figura 129 - *Hemidactylus mabouia*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 130 - *Gymnodactylus geckoides*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 131 - *Hyla* sp. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 132 - *Leptodactylus troglodytes*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 133 - *Physalaemus cuvieri*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 134 - *Rhinella pygmaea*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 135 - *Scinax fuscovarius*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 136 - *Dendropsophus nanus*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 137 - *Dermatonotus muelleri*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 138 - *Dendropsophus nanus*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 139 - *Leptodactylus latrans*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 140 - *Physalaemus gracilis*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 141 - *Rhinela granulosa*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 142 - *Scinax fuscovarius*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 143 - *Boa constrictor*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 144 - *Boa constrictor*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)

Nas **Figura 145** a **Figura 149**, estão representados os “Espectros de frequência” registrados para as espécies no local. Os Espectros de frequência se definem por representações gráficas de som que registram a potência acústica em função das frequências sonoras.

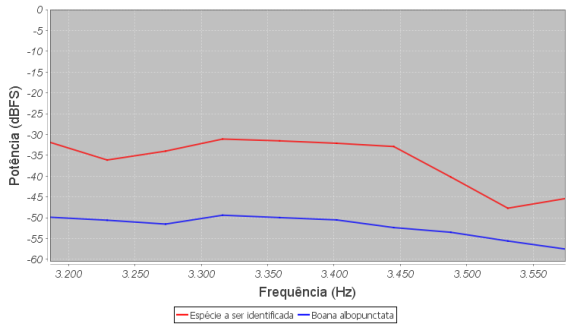


Figura 145 - Espectro de frequência para a espécie *Boana albopunctata*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)

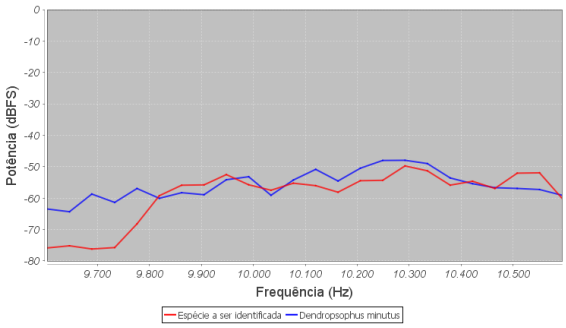


Figura 146 - Espectro de frequência para a espécie *Dendropsophus minutus.* Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)

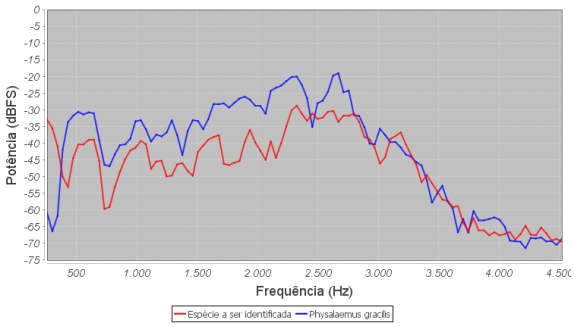


Figura 147 - Espectro de frequência para a espécie *Physalaemus gracilis*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)

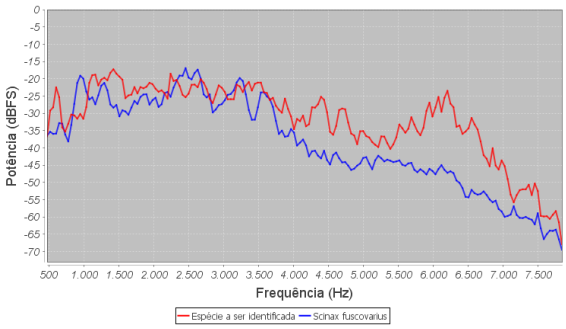


Figura 148 - Espectro de frequência para a espécie *Scinax fuscovarius*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)

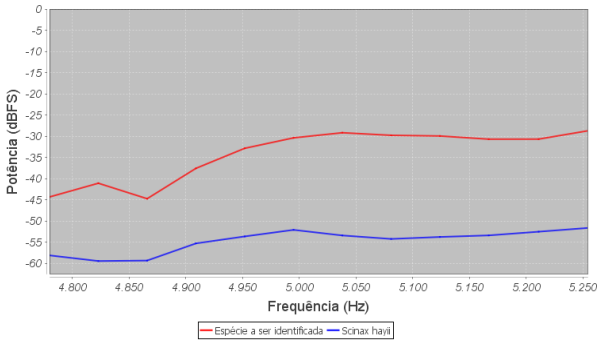


Figura 149 - Espectro de frequência para a espécie *Scinax hayii*. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)

IN 146/2007 Art. 5°, Inciso I

...as passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental...

Não foram registradas nenhuma espécie indicadora de boa qualidade ambiental. A herpetofauna é predominantemente formada por espécies com hábitos generalistas e amplamente distribuídas. No entanto**,** indivíduos (generalistas/oportunistas) podem indicar certo grau de perturbação antrópica. O registro de espécies oportunistas, tais como: *Dendropsophus minutus, Boana Faber, Scinax fuscovarius, Rhinella icterica, Leptidactylus fuscus, Leptodactylus latrans e Salvator merianae,* corrobora a plasticidade ecológica e indica algum grau de alteração ambiental na área de estudo.

IN 146/2007 Art. 5°, Inciso I

...as de importância econômica e cinegética...

A *Leptodactylus latrans* é uma espécie cinegética, sua carne é apreciada e, por isso ela geralmente sofre pressão de caça. Outra espécie que é alvo, sendo apreciada como alimento em muitas regiões do Brasil, é o lagarto Teiú (*Salvator merianae*).

As espécies de rãs em algumas regiões são usadas como iscas na pesca de peixes. As espécies do gênero *Rhinella* sp., são usadas na área de pesquisa científica (Bufotoxicinas), envenenamento das pontas de zarabatanas indígenas para a prática da caça e em rituais religiosos.

Apesar disso, não foi observada caça predatória destas espécies durante a realização das campanhas de inventariamento.

IN 146/2007 Art. 5°, 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, inclusive domésticas. Não foram observadas espécies migratórias e suas. A espécie *Hemidactylus mabouia* é considerada como exótica por ter sido introduzida na América do Sul durante a colonização (Carranza & Arnold, 2006).

IN 146/2007 Art. 5°, 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 ...

As **Figura 150** e **Figura 151** apresentam os dados de riqueza e abundância observadas para cada período (seco e chuvoso) na fisionomia de Mata nativa que compõe a área do empreendimento. Pode-se dizer que a maior riqueza e abundância da herpetofauna foi observada nas áreas de mata nativa durante o período chuvoso.

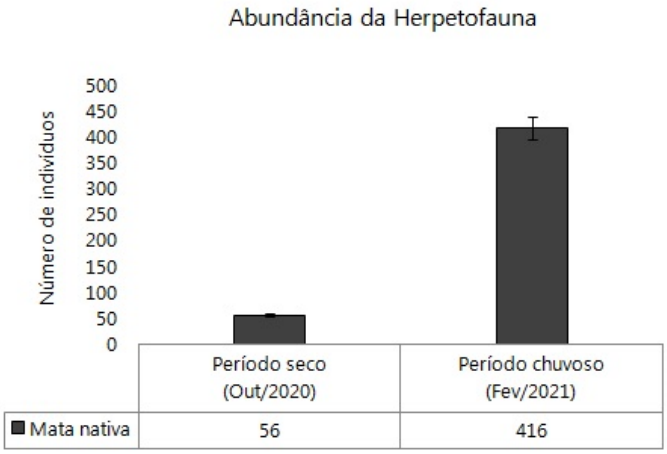


Figura 150 - Abundância de espécies da herpetofauna observada.

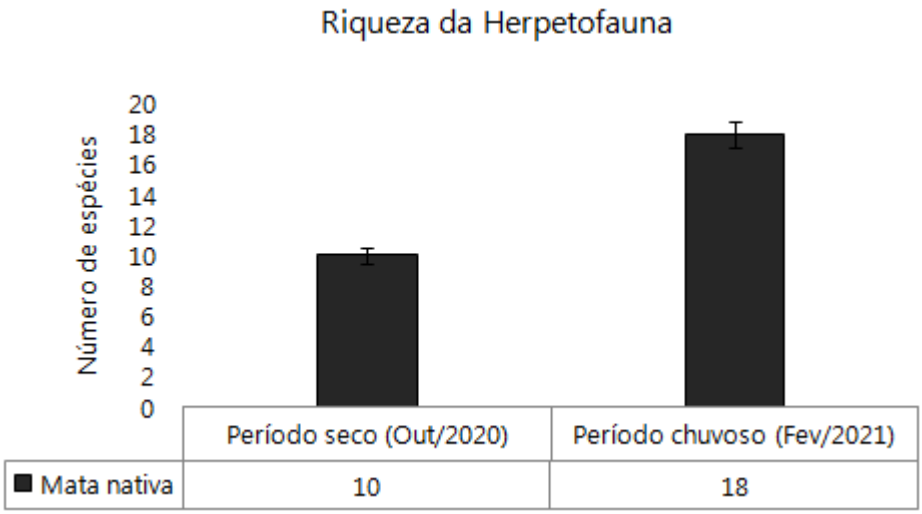


Figura 151 - Riqueza de espécies da herpetofauna observada.

Tendo como base a compilação dos dados secundários obtidos a partir da literatura científica, definiu-se a possibilidade de ocorrência de 121 espécies da herpetofauna para a área em análise.

Quando comparados os resultados primários com os secundários, verifica-se que os dados obtidos durante as campanhas de campo, registrou apenas 26 espécies da riqueza de possível ocorrência para a área. O levantamento de dados secundários contempla mais espécies por incorporar mais estudos, maiores esforços amostrais e áreas maiores com maior grau de preservação.

A **Tabela 70**, são apresentados os valores dos índices de diversidade para o inventariamento da herpetofauna (outubro/2020, fevereiro/2021). A avaliação de Shannon (H) sugere uma diversidade de 1.79 para mata nativa no período seco e de 1.32 para o período chuvoso. Em relação à Equitabilidade (J) que indica o grau de dominância das espécies mais abundantes em uma comunidade, a predominância de *Physalaemus gracilis* influenciou diretamente no valor da equabilidade, uma vez que foi o menor valor de J = 0.45, assim como a diversidade também foi mais baixa nesse ponto (H = 1.32).

Tabela 70 - Índices de diversidade para a herpetofauna na Área de Influência Direta (AID) do Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Barreiro, Itinga/MG

	Fisionomia: Mata nativa	
	1º Campanha de Inventariamento (Seco/Out.2020)	2°Campanha de Inventariamento (Chuvoso/Out.2021)
Taxa_S	10	18
Individuals	56	416
Dominance_D	0.2124	0.5265
Simpson_1-D	0.7876	0.4735
Shannon_H	1.795	1.322
Evenness_e^H/S	0.602	0.2084
Brillouin	1.577	1.25
Menhinick	1.336	0.8825
Margalef	2.236	2.819
Equitability_J	0.7796	0.4574
Fisher_alpha	3.544	3.833
Berger-Parker	0.3571	0.7212
Chao-1	20	18.5

Segue na **Figura 152** o perfil de biodiversidade para cada período amostral. O gráfico compara a diversidade em uma série de amostras. Para a análise foi utilizada a exponencial do índice de

Renyi. Assim no gráfico, quando mais diversas as comunidades, maiores os valores para o eixo Y. Os resultados indicam que a maior biodiversidade foi encontrada para a mata nativa durante o período chuvoso (2ª Campanha de inventariamento/Fev.2020).

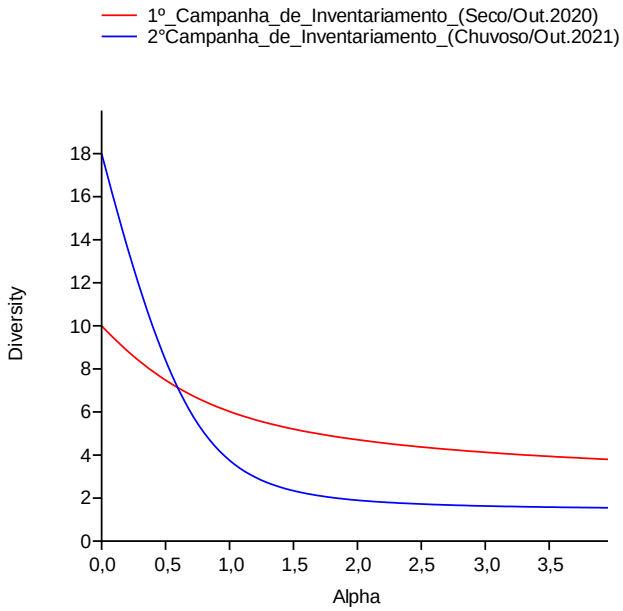


Figura 152 - Perfil de biodiversidade para a herpetofauna em cada período amostral

Em relação a ANOVA não houve diferença estatística significativa da biodiversidade entre períodos (**Tabela 71**). Em uma ANOVA o valor "F" representa o quão 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 = 14.65 é considerável, todavia não se trata de um valor alto, indicando baixa variação entre os grupos observados.

Tabela 71 - ANOVA da biodiversidade de herpetofauna registrados durante o inventariamento na AID do Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Barreiro, Itinga/MG.

Fontes de variação	GL	SQ	QM
Tratamentos	1	24,9 e+02	24,9 e+02
Erro	50	85,0 e+03	17,0 e+02
F =	14,659		
(p) =	0.2297		

IN 146/2007 Art. 5°, Inciso V

...estabilização da curva do coletor...

A suficiência amostral foi calculada utilizando-se o software Past por meio de rarefação individual e rarefação por amostra. Dada uma ou mais colunas de dados de abundância para um número de táxons, este módulo estima quantos táxons se esperaria encontrar em uma amostra com um número total menor de indivíduos.

Usando análise de rarefação na sua amostra maior, pode-se verificar o número de táxons esperados em qualquer amostra de tamanho menor (incluindo o tamanho da sua menor amostra). O algoritmo foi retirado de Krebs (1989), usando uma função log Gamma para o cálculo dos termos combinatórios (**Figura 153**).

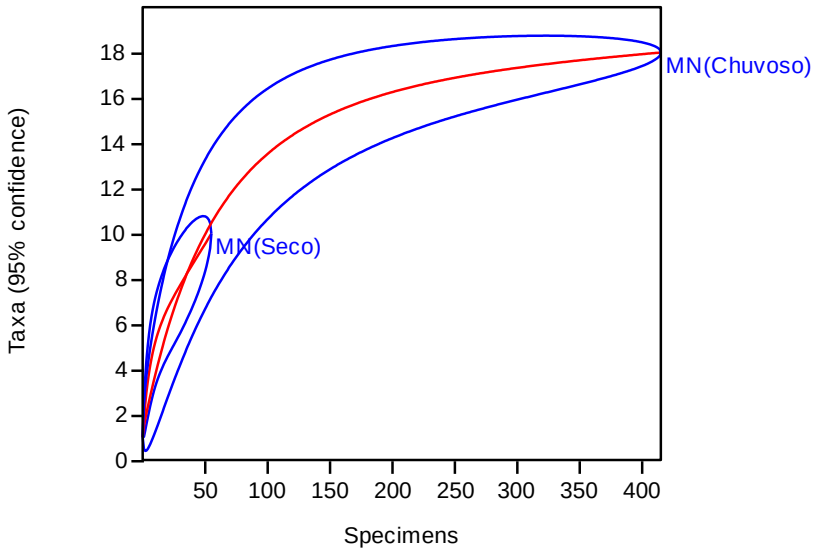


Figura 153 - Rarefação individual de espécies da herpetofauna

Rarefação baseada em amostras (também conhecida como curva de acumulação de espécies) é aplicável quando uma certa quantidade de amostras é disponível, a partir das quais a riqueza de espécies é estimada como função do número de amostras. PAST implementa a solução analítica conhecida por “Mao tau’, com desvio padrão.

No gráfico, os erros padrões são convertidos em intervalos de confiança de 95% (**Figura 154**). Os dados obtidos pelo estimador de riqueza Chao-1 calculado pelo PAST e valores plotados nos gráficos para Mao-tau indicam que a riqueza encontrada está abaixo da esperada e que novas

espécies podem ocorrer na região. O número de espécies deve aumentar com o aumento do esforço amostral.

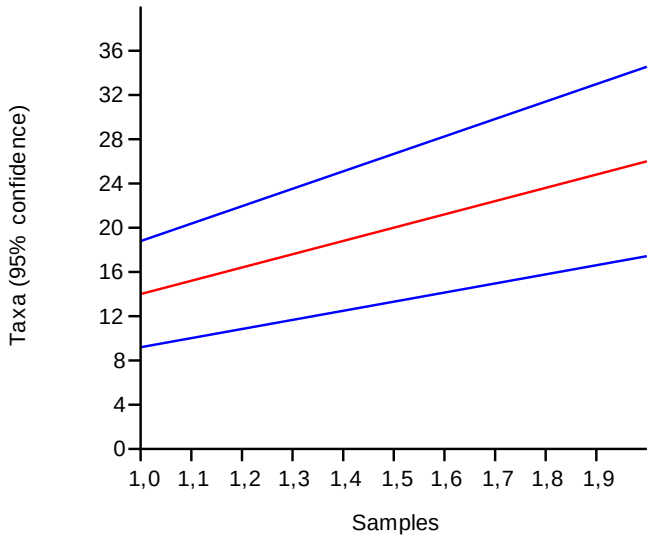


Figura 154 - Curva de acumulação de espécies da herpetofauna

- **Considerações finais**

O presente estudo caracterizou a herpetofauna existente na área do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, registrando 26 espécies incluindo os répteis e anfíbios. No entanto, como é apontado por dados secundários, outras espécies podem ocorrer na área de estudo, o que adensaria este número. As populações não registradas, ou se encontram em baixa densidade ou estão ausentes na área estudada. Todavia os valores observados e estimados para as populações locais foram semelhantes.

A herpetofauna observada durante o inventariamento é predominantemente formada por espécies com hábitos generalistas e com ampla distribuição geográfica. Sendo de comum ocorrência em remanescentes de Caatinga e de áreas abertas do norte de Minas Gerais.

Não foi detectada nenhuma espécie que pudesse ser considerada como boa biondicadora das condições ambientais conservadas. No entanto, o registro de espécies oportunistas, tais como: *Dendropsophus minutus, Boana Faber, Scinax fuscovarius, Rhinella icterica, Leptidactylus fuscus, Leptodactylus latrans e Salvator merianae,* corrobora a plasticidade ecológica e indica algum grau de alteração ambiental na área de estudo.

Não houve registro de indivíduos ameaçados segundo a lista Internacional (IUCN-2021) e a lista Nacional (MMA-2018).

Tomando como referência os dados obtidos são necessários monitoramentos de fauna que permitirão verificar os impactos advindos das operações de empreendimentos sob os grupos faunísticos regionais. Por meio dele é possível acompanhar as mudanças na abundância e riqueza dos indivíduos ao longo do tempo e através disso, propor ações de conservação necessárias para a perpetuação da herpetofauna no local.

- **Levantamento de fauna complementar**

Foi realizado um levantamento de fauna complementar na área do Projeto Pegmatito Barreiro em junho do ano vigente (2022), sendo que, a segunda campanha ainda será executada na estação chuvosa, conforme orientado na legislação.

- **Metodologia**

- **Amostragem da fauna vertebrada silvestre terrestre e aquática**

O inventariamento das espécies de fauna vertebrada silvestre terrestre contemplou seis trilhas de amostragem para a avifauna e 16 pontos de amostragem (sete pontos para herpetofauna, seis pontos para mastofauna e três para ictiofauna). Vale ressaltar que os pontos de Herpeto 4, Trilha 1, Trilha 2, Cam 1 e Cam 2 anteriormente propostos no projeto foram desconsiderados por motivo de mudanças do limite da ADA do empreendimento. As coordenadas dos pontos, trilhas e câmeras para a amostragem da fauna terrestre são apresentadas nas tabelas abaixo:

Tabela 72 - Coordenadas geográficas dos pontos das trilhas e câmeras para amostragem da fauna terrestre no levantamento complementar da fauna.

PONTO/TRILHA/CAM	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM – 24K)	
Herpeto 1	191412.00 m E	8140682.00 m S
Herpeto 2	191796.00 m E	8141006.00 m S
Herpeto 3	191498.00 m E	8140390.00 m S
Herpeto 5	190980.00 m E	8140166.00 m S
Herpeto 6	193448.00 m E	8140954.00 m S
Herpeto 7	193715.00 m E	8140842.00 m S
Herpeto 8	193989.00 m E	8141872.00 m S
Trilha 3	190771.35 m E	8141453.33 m S

PONTO/TRILHA/CAM	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM – 24K)	
Trilha 4	190926.91 m E	8140851.73 m S
Trilha 5	191529.24 m E	8140783.73 m S
Trilha 6	193182.76 m E	8141753.04 m S
Trilha 7	193683.58 m E	8140893.26 m S
Trilha 8	190223.17 m E	8140167.48 m S
Cam 3	191829.00 m E	8141028.00 m S
Cam 4	190982.00 m E	8141676.00 m S
Cam 5	193234.00 m E	8141492.00 m S
Cam 6	194000.00 m E	8141861.00 m S
Cam 7	191095.00 m E	8140989.00 m S
Cam 8	190805.00 m E	8140075.00 m S

Amostragem da avifauna

A amostragem da avifauna foi realizada por meio de transectos e por pontos fixos de observação e escuta, com auxílio de gravador (playback) e binóculos 10x50. A observação das aves ocorreu nos horários de maior atividade, sendo ao amanhecer (seis a oito horas após o amanhecer) e uma hora antes do pôr do sol e uma hora após o pôr do sol. Além dos pontos de observação e escuta, foram feitas observações durante todos os deslocamentos.

As trilhas definidas para a observação da avifauna possuem cerca de 2km de comprimento contemplando áreas próximas a cursos hídricos, matas nativas e áreas antropizadas. Os pontos de observação de aves na fazenda Santa Clara e Vereda da Onça foram definidos com o objetivo de amostrar a avifauna e comparar os resultados observados entre as fisionomias. Eles foram marcados nas trilhas já estabelecidas, sendo dispostos uniformemente a uma distância mínima de 200 m entre eles, para evitar que um mesmo indivíduo fosse registrado em mais de um ponto de escuta. (VIELLIARD *et al.*, 2010).

O método de pontos de escuta tem como vantagens a facilidade de ajustes às condições da área de estudo, além da possibilidade de obtenção de um número relativamente alto de amostras (VIELLIARD *et al.*, 2010). Além disso, o método permite acompanhar as variações quantitativas de uma comunidade de aves, através do uso de parâmetros como número de espécies (global e por amostras), índices pontuais de abundância cumulativos e médios, índice de diversidade e equidistribuição das espécies (VIELLIARD *et al*., 2010). A figura abaixo representa como foi realizada a observação da avifauna na área da Sigma Mineração.



Figura 155 - Observação da avifauna na amostragem na área do Projeto Barreiro.

Amostragem herpetofauna

A amostragem da herpetofauna foi realizada por meio de busca ativa em trilhas e estradas e em sítios de vocalização. O método de busca ativa consiste em caminhar lentamente por um percurso que muitas vezes varia de acordo com os corpos d'água locais no ambiente propícios ao registro de anuros, ou ao longo de trilhas. Foram vistoriados a serrapilheira, troncos em decomposição, cavidades de troncos, a vegetação dentro de buracos no solo, tocas, sob troncos e pedras de áreas abertas, margens de riachos, sob acúmulos de folhagens, principalmente para o encontro de anfíbios e répteis. A busca foi realizada tanto no período diurno quanto no período noturno. Oportunamente foram registradas as vocalizações das espécies de anuros. Este método permite realizar levantamentos de forma muito similar à que ornitólogos aplicam em levantamentos de espécies de aves, registrando as espécies através de buscas visuais e auditivas, sem necessitar de um grande investimento em equipamentos ou armadilhas (SIMÕES, 2012). As figuras abaixo apresentam a realização da amostragem para a herpetofauna.



Figura 156 - Amostragem para a herpetofauna.



Figura 157 - Amostragem para a herpetofauna.

Amostragem da mastofauna

A amostragem da mastofauna foi realizada por meio de censos aleatórios e em trilhas pré-determinadas, uso de armadilhas fotográficas e gaiolas modelo *Sherman* para mamíferos de pequeno porte. Para amostragem da quiropterofauna foram utilizadas redes de neblina.

Para a realização das Contagens Visuais (CVI), foram utilizadas trilhas no interior das áreas florestadas, as estradas principais e os caminhos de acesso. Os censos foram realizados no período da manhã, entre 08:00 e 12:00h, e à tarde, entre 12:00 e 18:00h. Os dados de cada indivíduo ou grupo avistado foram registrados em formulário padronizado, com detalhes sobre local, hora, altura, atividade e distância da trilha. Para a observação de espécies arborícolas utilizou-se binóculos.

As armadilhas fotográficas são máquinas fotográficas automáticas ligadas a um sensor infravermelho, que capta calor e movimentos, e que são disparadas toda vez que um animal passa pelo campo de ação do sensor, evitando-se locais de passagem de pesquisadores ou outras pessoas, todavia, próximas as trilhas usadas pela mastofauna, como os chamados carreiros. Em frente a câmera são dispostos atrativos (alimentos) responsáveis por aumentar a probabilidade do registro de um animal.

As armadilhas fotográficas são bastante eficazes, principalmente na amostragem de espécies de hábitos crípticos, como os felinos (HÜLLE, 2006). Possui ainda grande importância devido a sua natureza não invasiva, permitindo a obtenção de dados de riqueza, abundância, padrões relacionados à densidade, atividade e uso do habitat (CALAÇA, 2009).

A fim de enriquecer a coleta de dados e identificação de espécies foram feitos estudos qualitativos obtidos por meio de evidências, como pegadas (fora das parcelas), fezes, tocas, arranhados em árvores, observados durante o tempo das campanhas de amostragem. A análise de rastros, vocalizações e sons, ossadas e fezes de animais é bastante utilizada e fornece indicações precisas de mamíferos de médio e grande porte e do seu uso de habitats.

Foram também utilizadas gaiolas no modelo *Sherman*, que possibilitam a captura de espécies de diferentes tamanhos e idades. As armadilhas foram distribuídas em transectos usando atrativos alimentares como iscas. Para amostragem da quiropterofauna foram usadas redes de neblina, colocadas ao longo de potenciais rotas de voo, sendo abertas logo após o pôr do sol e fechadas seis horas depois, concentrando as capturas no maior horário de atividade desses indivíduos. O monitoramento das redes foi feito a cada 30 minutos. Segue na figura abaixo fotografias dos métodos utilizados para amostragem da mastofauna.



Figura 158 - Observação da mastofauna na AID na Sigma Mineração. A) Camtrap B) Shermam C) Rede de neblima e D) Busca por vestígios indiretos. Fonte: Data Fauna, 2022

- **Amostragem da ictiofauna**

A amostragem da ictiofauna foi realizada por meio de covos iscados expostos nos corpos hídricos das 18:00 horas até às 6:00 horas, conforme a figura abaixo. Os trabalhos com covos iscados foram realizados em áreas rasas e destinados à captura de espécies de pequeno porte ou juvenis daquelas de maior porte, sendo operados durante o começo e o fim do dia.



Figura 159 - Amostragem por covos iscados na área da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

A tabela abaixo apresenta os pontos de amostragem da ictiofauna do Ribeirão Piauí.

Tabela 73 - Pontos de amostragem da ictiofauna

PONTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM – 24K)	
Ictio 1	189714.00 m E	8141135.00 m S
Ictio 2	190258.00 m E	8140108.00 m S
Ictio 3	190830.00 m E	8139214.00 m S

- **Levantamento da entomofauna**

Os dados primários foram obtidos por meio de captura e coleta de espécimes da entomofauna com armadilhas na área do empreendimento. Este levantamento se refere à primeira de duas campanhas sazonais: estação seca e estação chuvosa. A amostragem iniciou durante a fase de lua nova, diminuindo a interferência do reflexo da lua sobre o deslocamento de alguns insetos para o método de captura noturna.

Durante a amostragem, entre os dias 05 e 10 de junho de 2022, não ocorreu precipitação e o tempo esteve estável e ensolarado, poucas nuvens, exceto no primeiro dia mais nublado. A temperatura máxima variou entre 23-29°C e a mínima entre 10-13°C, sendo essa última abaixo

da média do mês (17°C) em razão de uma forte frente fria que atingiu todo o Brasil naquelas semanas.

A ADA é composta por duas grandes áreas, sendo uma primeira dominada por fitofisionomia Florestal, uma segunda dominada por fitofisionomia de Pastagem ou Campo Antrópico. As amostragens ocorreram em ambos as fitofisionomias, conforme distribuição espacial dos pontos na **Figura 160**: F1 = Floresta na ADA; F2 = Floresta na AID; P1 = Pastagem na ADA; P2 = Pastagem na AID).

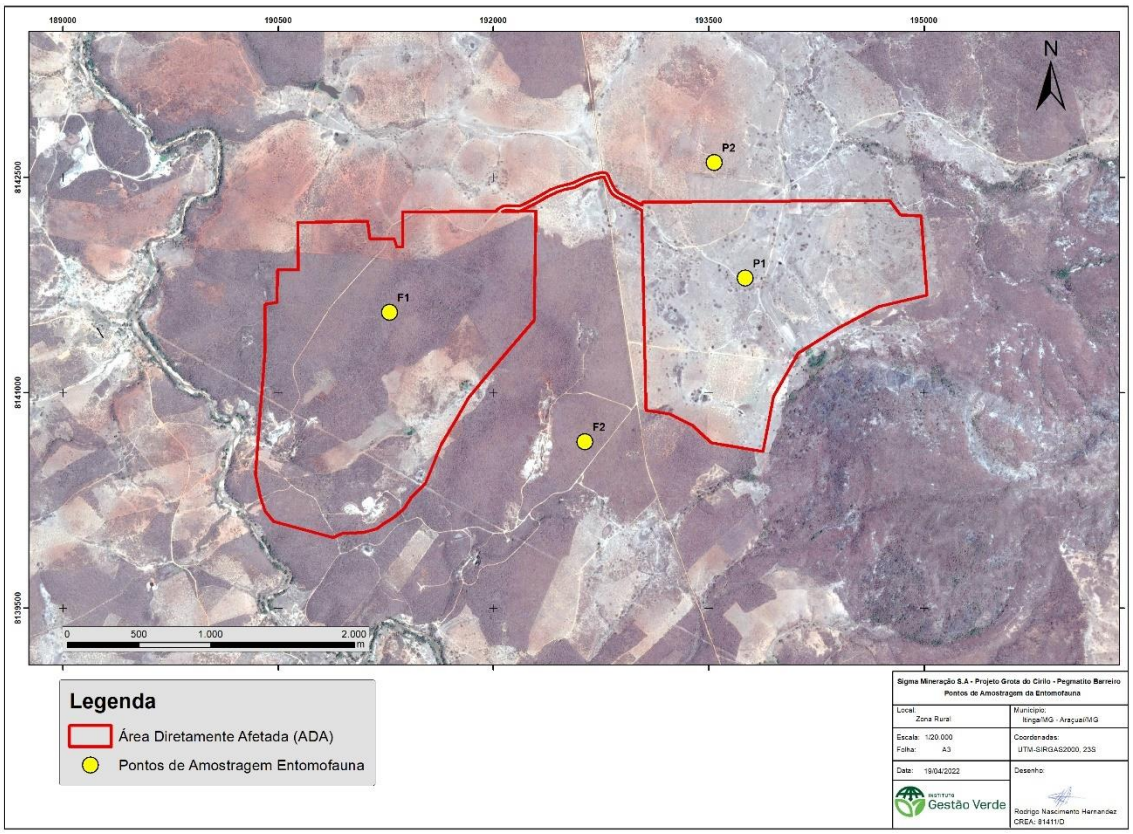


Figura 160 - Pontos amostrais para a entomofauna. Fonte: IGV, 2022.

Em cada um dos 4 pontos amostrais foi instalada uma armadilha automática de sucção com isca luminosa HP do tipo CDC com atrativo químico (CO_2). Elas entraram em funcionamento às 16:00 horas da primeira noite até às 08:00 horas do dia seguinte, sendo duas noites em cada ponto amostral. Este método de atração e captura é de grande atratividade e efetividade para insetos alados, cuja coleta se concentrou nos vetores/hospedeiros de doenças.

Ainda, em cada um dos 4 pontos amostrais foram instaladas também uma armadilha de queda do tipo Pitfall, com uma réplica (identificada pela letra “b”) distante aproximadamente 200 metros entre si, totalizando 8 armadilhas, que entrarão em funcionamento às 09:00 horas do primeiro dia de campo até às 09:00 horas do terceiro dia de campo. Seu volume unitário foi de 1,5 litro, sendo 0,25 litro de solução conservante (50% água, 50% álcool e gotas de detergente). Este método de captura e coleta é de grande efetividade para diversas Ordens de importância ecológica, que incluem formigas, besouros, cupins e baratas, mosquitos e moscas de solo, dentre outros insetos bioindicadores. Os Pitfalls estiveram de acordo com a Resolução 301 de 2012 do CFBio, quanto ao risco aos vertebrados. Eles foram instalados evitando-se a proximidade de colônias de insetos, de trilhas animais maiores e locais passíveis de inundação, reduzindo a influência amostral e as perturbações.

Ainda em cada um dos 4 pontos amostrais foram instaladas Pratos-armadilha (Moericke ou pantraps), com uma réplica (identificada pela letra “b”) distante aproximadamente 200 metros entre si. Essa armadilha consiste em recipientes coloridos, de grande atratividade para a Apifuna (polinizadores), contendo uma solução de água e detergente (para quebrar a tensão superficial da água). Os Pratos têm 4,5 cm de altura e cerca de 10 cm de diâmetro, e foram preenchidos com aproximadamente 150 ml de água e 4-5 gotas de detergente. Em cada um dos pontos amostrais foram disponibilizados sobre o solo, 3 Pratos nas cores azul, amarelo e branco, distantes 5 metros entre si, por três dias consecutivos.

A **Figura 161** apresenta a metodologia/ armadilhas para a coleta e amostragem da entomofauna.



Figura 161 - Armadilhas para captura e coleta da entomofauna tipos (A) Pitfall e Pratos na Floresta, (B) Pitfall na Pastagem, (C) CDC na Floresta e (D) CDC na Pastagem.

O esforço amostral total foi de 1.312 horas, sendo aproximadamente 656 horas por fitofisionomia, e sendo as seguintes horas por armadilha:

- **Pitfalls = 2 fitofisionomia x 2 pontos x 2 armadilhas x 3 dias x 24 horas = 576 horas**
- **HP = 2 fitofisionomia x 2 pontos x 1 armadilha x 2 noites x 16 horas = 128 horas previstas +32 horas extras = 160 horas**
- **Pratos = 2 fitofisionomia x 2 pontos x 2 armadilhas x 2 dias x 24 horas = 384 horas previstas + 192 horas extras = 576 horas**

Após avaliação durante o decorrer das atividades de campo, foi observada a necessidade de aumentar o esforço amostral da armadilha HP em uma noite e em cada ponto da Floresta, resultando em um acréscimo de 32 horas, e uma noite nas armadilhas Prato, resultando em um acréscimo de 192 horas.

As armadilhas foram verificadas periodicamente (início das manhãs e fim das tardes) objetivando libertar e evitar morte de espécies que não são de interesse deste estudo, retirar predadores, retirar resíduos (folhas, galhos etc.), abastecer os Pitfalls e Pratos com álcool 70%, eventual troca de lâmpadas e pilhas da CDC, e corrigir outras eventuais perturbações, inclusive humanas.

Ao final da captura, as armadilhas foram fechadas, os insetos foram recolhidos para eutanásia dos viventes (com acetato de etila, álcool 70% ou congelamento) e transferidos para recipiente de plástico ou de vidro contendo conservantes (naftalina e algodão, ou álcool 70%, respectivamente) e identificados com etiquetas para o transporte. As metodologias de eutanásia, transporte e conservação variaram conforme característica do grupo taxonômico.
No laboratório, os espécimes foram triados com microscópio digital com aumento de 1.600x, e identificados até o menor nível taxonômico possível (BORROR; DELONG, 2005; BACCARO et al., 2015; CONSOLI; OLIVEIRA 1994; dentre outros), considerados como morfoespécies ou taxas. Depois, eles foram fixados e identificados conforme os padrões metodológicos exigidos pela instituição depositária: alfinete entomológico ou frasco de vidro transparentes com tampa de rosca contendo com álcool 70%.

Os recipientes receberam identificação do coletor (país, estado, cidade, área/ponto, zona,

coordenada geográfica, altitude, datum, data, horário, método de coleta, sobrenome do coletor) e da espécie (espécie, descritor, ano, determinador, ano). Os espécimes da entomofauna edáfica desta primeira campanha, correspondente à estação seca, permanecerão conservados em laboratório até o fim da segunda campanha no período chuvoso, quando serão comparados sazonalmente, reunidos e depositados em coleção entomológica, conforme carta de aceite. Os espécimes de Culicidae e Phlebotominae foram depositados nas respectivas coleções na Fiocruz Minas, e os espécimes de Apidae foram encaminhados para identificação.

Foram observadas a Deliberação Normativa nº 147 de 2010 do COPAM, a Portaria nº 444 de 2014 do Ministério do Meio Ambiente, o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, Instrução Normativa nº 146 de 2007 do IBAMA, em relação às espécies ameaçadas, potencialmente endêmicas, consideradas raras, não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, invasoras, migratórias, passíveis de serem utilizadas como bioindicadoras de qualidade ambiental, de importância econômica e cinegética.

- **Análise Estatística**

Foram geradas a partir dos dados coletados a lista de espécies com suas respectivas abundâncias, além de gráfico de riqueza e abundância referente as diferentes fitofisionomias e períodos sazonais (seco e chuvoso). A análise estatística dos dados coletados foi processada com auxílio do software livre BioEstat 5.3 e software livre Past 3.02. O Past dispensa o uso do software Estimates pois realiza cálculos de estimativas de populações por meio de aleatorizações.

a) Índice de Diversidade de Shannon (sensível às espécies raras)

$H = - \Sigma ((ni/n) \ln ((ni/n))$

H = Índice de Diversidade de Shannon

n = número de indivíduos coletados da espécie

N = total de indivíduos coletados no ponto

Esse índice leva em conta o número de indivíduos e taxa. Varia de zero, para comunidades com apenas um táxon, até altos valores, para comunidades com muitos táxons, cada um com poucos indivíduos. Os cálculos serão realizados com o programa PAST 3.02 (Hammer, 1999-2019).

b) Índice de Dominância = 1-Índice de Simpson

D = Σi(ni/n)2

Onde:

D = Índice de Dominância

n = número de indivíduos coletados da espécie

N = total de indivíduos coletados no

O Índice de Dominância varia de zero (todos os táxons igualmente presentes) a um (um táxon domina completamente a comunidade). Os cálculos serão realizados com o programa PAST 3.02 (Hammer, 1999-2019).

c) Índice de Equitabilidade

Equitabilidade se refere à distribuição dos indivíduos entre as espécies, sendo proporcional à diversidade e inversamente proporcional à Dominância. A medida de Equitabilidade ou equidade (uniformidade) é o índice de Diversidade de Shannon dividido pelo logaritmo do número de taxa.

Os resultados de Equitabilidade variam de 0 a 1, sendo que valores próximos a 1 indicam que os indivíduos estão bem distribuídos entre as diferentes espécies, condição normalmente detectada em ambientes preservados; o inverso ocorre quando se obtêm valores próximos de 0, mostrando ambientes mais alterados. O Índice de Equitabilidade será calculado utilizando o programa PAST 3.02 (Hammer, 1999-2019).

d) Curva de rarefação e Riqueza estimada (Chao 1 e Jack 1)

A curva de acúmulo de espécies é utilizada para verificar a suficiência amostral aplicada, ou seja, o quanto o estudo realizado se aproxima de capturar todas as espécies esperadas para determinada área de amostragem. Quando a curva atinge sua assíntota, isto significa que todas as espécies esperadas foram registradas. No entanto, devido à grande complexidade da biodiversidade e, quanto maior o esforço, novas espécies são capturadas (Magurran, 1988), surgiu-se os índices de riqueza de espécies, estes permitem estimar a riqueza a partir da observada (Colwell & Coddington, 1994).

Para esse cálculo serão realizadas 1000 aleatorizações com o estimador de riqueza Chao 1, para as espécies de pequenos mamíferos terrestres. A suficiência da amostragem e os cálculos de Chao 1 serão realizados com o programa PAST 3.02 (Hammer, 1999-2019).

e) Similaridade

Foi utilizada uma representação gráfica (Cluster Analysis). Esta análise de grupamento (Cluster Analysis) consiste em agrupar as comunidades semelhantes de par em par até formar um dendrograma de similaridade. Os valores dos coeficientes variam de 0, nenhuma similaridade, a 1, similaridade total. Estas análises foram obtidas utilizando o software Past 3.02 (HAMMER et al., 1999-2019).

Foi feito o gráfico de perfil de biodiversidade para cada período amostral e uma análise de variância (ANOVA). O gráfico compara a diversidade em uma série de amostras. Para a análise será utilizada a exponencial do índice de Renyi. Assim no gráfico, quando mais diversas as comunidades, maiores os valores para o eixo Y. Em relação à 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.

- **Resultados**

- **Mastofauna**

O inventariamento da mastofauna referente ao período seco teve início em 07 de junho de 2022. A campanha teve duração de cinco dias com esforço amostral diurno e noturno. Além dos pontos amostrais e trilhas apresentados no desenho amostral, os mamíferos foram observados durante todos os deslocamentos dentro da AID do empreendimento.

O levantamento da mastofauna foi feito através de censos aleatórios, realizados em estradas, trilhas e picadas. Durante os censos aleatórios, procurou-se por pontos estratégicos de observação dos mamíferos ou de vestígios, 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 tem baixa eficiência, uma vez que se torna muito difícil a visualização de vestígios e os animais fogem ou permanecem escondidos ao perceberem a movimentação de seres humanos. Com isso, a busca foi feita em trilhas que já existiam no local. O esforço amostral mais

eficiente se deu por meio de *Camtraps.* Foram considerados ambientes distintos (conservadas e antropizadas), onde foram instalados os pontos amostrais.

Ao longo de todas as caminhadas foram feitas buscas de evidências diretas e indiretas que confirmassem a presença de mamíferos, tais como: pegadas, fezes, tocas, vocalizações e visualizações. Para identificação dos registros indiretos, foram utilizados guias de campo (BECKER & DALPONTE, 1999; BORGES & TOMÁS, 2004), com ilustrações de formatos de pegadas e suas respectivas medidas, fezes ou tocas de cada espécie. Os registros obtidos foram analisados, identificados e fotografados. Evidências duvidosas em relação à identificação foram desconsideradas.

Para a amostragem de pequenos mamíferos foram utilizados gaiolas *Sherman*. As gaiolas foram montadas em transectos lineares, com distância 10 metros uma da outra e distribuídas de maneira a cobrir ambientes distintos, tais como, troncos caídos, proximidade de tocas, troncos de árvores, rochas e outros.

Os mamíferos de médio e grande porte foram observados e identificados 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) e também foi utilizada a técnica do playback (reprodução de vocalizações gravadas).

Utilizaram-se seis *Camtraps*, fixadas em locais estratégicos que continham atrações naturais (árvores, água e outros) para os mamíferos. Em frente a cada câmera foram colocados abacaxi, frango e sardinha como atrativo para os animais. As câmeras foram vistoriadas de dois em dois dias para verificar a presença de animais. Quando necessário foi feito o ajuste do ângulo fotográfico das mesmas. Os bancos de areia presentes no local foram “varridos” com auxílio de ramos todos os dias, para facilitar a detecção de pegadas recentes.

Foram registradas seis espécies da mastofauna dentre cinco ordens e cinco famílias. Segue abaixo na **Tabela 74** a lista das espécies encontradas, destacando as espécies ameaçadas de extinção e as endêmicas. Após a tabela há uma discussão sobre as espécies 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 as domésticas, as migratórias e suas respectivas rotas. Nenhuma das espécies registradas são consideradas como endêmica.

A área abriga uma mastofauna que inclui espécies que estão na lista de risco de desaparecer da natureza. Dentre as espécies, duas se encontram sob algum grau de ameaça segundo as listas internacional (IUCN) e a nacional (ICMBIO). A perda de habitat por desmatamento e ocupação humana representa uma ameaça para estas espécies, sendo elas:

- ***Lycalopex vetulus* (raposinha): Classificado como NT (Quase ameaçada) de acordo com a IUCN e VU (Vulnerável) segundo o ICMBIO;**
- ***Kerodon rupestris* (mocó): Classificado como VU (Vulnerável) de acordo com o ICMBIO.**

A **Tabela 75** apresenta a abundância de cada espécie nas diferentes fisionomias de amostragem. *Callithrix geoffroyi* consistiu na espécie mais abundante nesse inventariamento com seis indivíduos.

Tabela 74 Mastofauna observada na 1ª campanha nas áreas de influência do Projeto Barreiro

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Método de amostragem	Status (IUCN, ICMBIO, COPAM)	1ª Campanha (Junho/2022)
Didelphimorphia	**Didelphidae**	*Gracilinanus agilis* (Burmeister, 1854)	Cuíca	Armadilha Sherman	LC-LC-NC	X
		Didelphis aurita (Wied-Neuwied, 1826)	Saruê	Camtrap	LC-LC-NC	X
Primates	**Callitrichidae**	*Callithrix geoffroyi* (É. Geoffroy in Humboldt, 1812)	Mico-de-cara-branca	Avistamento	LC-LC-NC	X
Carnivora	**Canidae**	*Lycalopex vetulus* (Lund, 1842)	Raposa-do-mato	Camtrap	NT-VU-NC	X
Rodentia	**Caviidae**	*Kerodon rupestris* (Wied-Neuwied,1820)	Mocó	Camtrap	LC-VU-NC	X
Chiroptera	**Phyllostomidae**	*Micronycteris minuta* (Gervais, 1856)	Morcego	Rede de neblina	LC-LC-NC	X

Legenda. Status: NT = Quase ameaçado, VU=Vulnerável, LC= Pouco preocupante e NC=Não consta como ameaçado. Status de acordo com a Lista de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção, ICMBIO (2018); Lista de espécies ameaçadas do Estado de Minas Gerais, COPAM (2010); International Union for Conservation of Nature, IUCN (2022). X: Presença da espécie no inventariamento 2022.

Tabela 75 - Abundância de cada espécie nas diferentes fisionomias de amostragem

Espécie	1ª Campanha (Junho/2022)		
	Mata nativa	Mata ciliar	Áreas antropizadas
Gracilinanus agilis (Burmeister, 1854)	4	0	0
Callithrix geoffroyi (É. Geoffroy in Humboldt, 1812)	6	0	0
Lycalopex vetulus (Lund, 1842)	2	0	0
Kerodon rupestris (Wied-Neuwied,1820)	1	0	0
Micronycteris minuta (Gervais, 1856)	0	0	1
Didelphis aurita (Wied-Neuwied, 1826)	2	0	0

Segue na **Figura 162**, fotografias dos animais registrados na área do empreendimento.











Figura 162 - Mamíferos registrados durante o inventariamento na área da Sigma Mineração. Da esquerda para a direita: A) *Gracilinanus agilis* B) *Callithrix geoffroyi* C) e D) *Lycalopex vetulus* E) e F) *Micronycteris minuta* G) *Didelphis aurita* H) *Kerodon rupestris*. Fonte: Data fauna (2022).

A **Figura 163** apresenta os dados referentes a biodiversidade de espécies registradas no inventariamento durante a 1ª campanha. A mata nativa apresentou maiores valores para a abundância e riqueza de mamíferos. As áreas naturais apresentam a estrutura necessária para a sobrevivência das espécies, incluindo as mais exigentes quanto ao grau de preservação e isolamento dos fragmentos de matas, principalmente em períodos de seca.

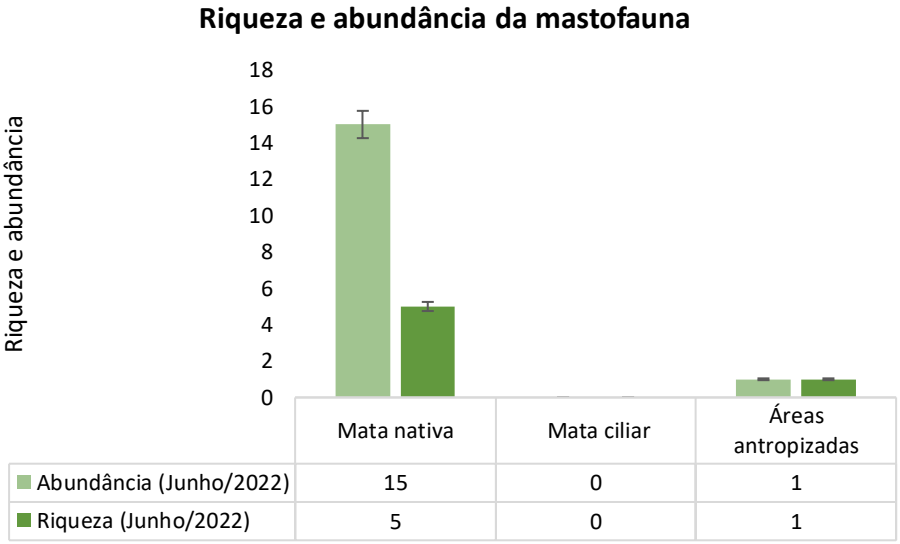


Figura 163 - Abundância e riqueza de mamíferos durante a 1ª campanha do inventariamento (junho/2022) na Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

- **Espécies indicadoras de qualidade ambiental**

A maioria das espécies observadas são de hábitos generalistas e são amplamente distribuídas, portanto não são passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental. Canídeos como a *Lycalopex vetulus* possuem áreas de vida maiores, tendo assim a necessidade de áreas preservadas para a sua sobrevivência.

- **Espécies com importância econômica e cinegética**

Dentre as espécies constantes na área de estudo, nenhuma está presente na lista do CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES I). Nenhuma das espécies registradas tem grande importância econômica e cinegática.

- **Espécies potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, inclusive domésticas, e as migratórias e suas rotas**

As espécies de roedores podem servir de reservatórios de doenças infecciosas. Além delas os quirópteros também podem ser considerados como potenciais reservatórios de doenças. Não foram observadas espécies migratórias e suas rotas.

❖ **Índices de diversidade**

A **Tabela 76** apresenta os índices de diversidade calculados para os mamíferos observados na AID do empreendimento. Os resultados indicam baixa diversidade para as áreas antropizadas. O índice da Equabilidade de Pielou mostrou que não há espécies dominantes e que a comunidade está bem distribuída na mata nativa. A riqueza esperada (Chao 1) foi similar a riqueza observada (Taxa S) nas áreas de amostragem.

Tabela 76 Índices de diversidade para a mastofauna registrada durante a 1ª campanha do inventariamento na Sigma Mineração.

Índice	1ª Campanha (Junho/2022)	
	Mata nativa	Áreas antropizadas
Taxa_S	5	1
Individuals	15	1
Dominance_D	0,2711	1
Simpson_1-D	0,7289	0
Shannon_H	1,437	0
Evenness_e^H/S	0,8415	1
Brillouin	1,117	0
Menhinick	1,291	1
Margalef	1,477	0
Equitability_J	0,8928	0
Fisher_alpha	2,626	0
Berger-Parker	0,4	1
Chao-1	5	1

A **Figura 164** apresenta o perfil de biodiversidade para cada área amostral. O gráfico compara a diversidade em uma série de amostras. Para a análise foi utilizada a exponencial do índice de Renyi. Assim no gráfico, quando mais diversas as comunidades, maiores os valores para o eixo Y. A biodiversidade foi maior para mata nativa.

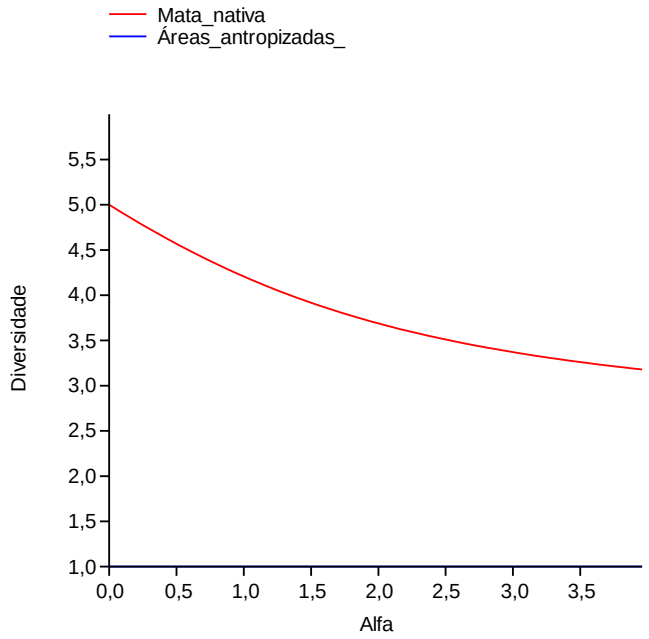


Figura 164 - Perfil de biodiversidade para a mastofauna observada em cada fisionomia durante a 1ª campanha do inventariamento na área da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

Em relação a ANOVA houve diferença estatística significativa da biodiversidade entre fisionomias (Tabela 80). Em uma ANOVA o valor "F" representa o quão 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 de F = 72.260 indica a variação entre os grupos observados. A mata nativa diferiu da mata ciliar e das áreas antropizadas.

Tabela 77 ANOVA da biodiversidade da mastofauna registrada durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022)

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	2	23.444	11.722
Erro	15	24.333	1.622
F =	72.260		
(p) =	0.0065		
Média (Coluna 1) = Mata nativa	25.000		
Média (Coluna 2) = Mata ciliar	0.0000		
Média (Coluna 3) = Áreas antropizadas	0.1667		
Tukey:	Diferença	Q	(p)

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Médias (1 a 2) =	25.000	48.080	< 0.05
Médias (1 a 3) =	23.333	44.874	< 0.05
Médias (2 a 3) =	0.1667	0.3205	ns

Em relação a análise de agrupamento feito para as áreas amostrais, a composição da fauna de mamíferos permaneceu similar entre as três fitofisionomias, conforme observado na **Figura 165**.

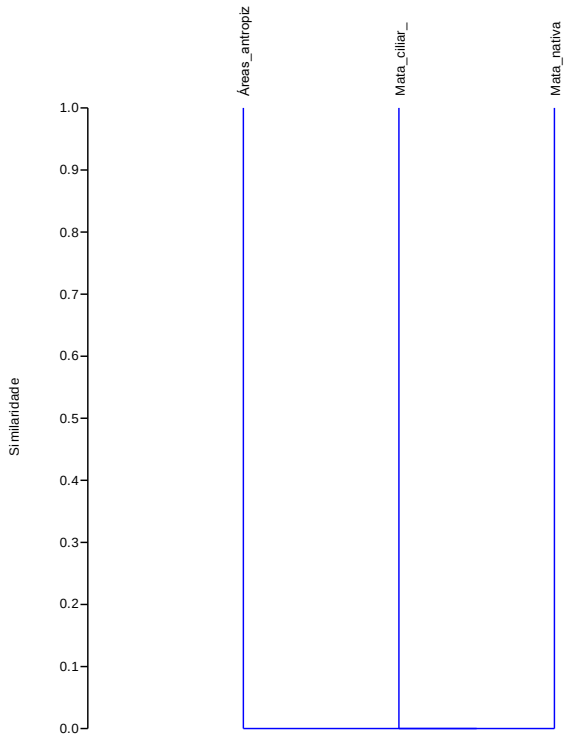


Figura 165 - Dendrograma de similaridade baseado em Índice de Jaccard para a mastofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

- **Estabilização da curva do coletor**

A suficiência amostral foi calculada utilizando-se o software *Past* por meio de rarefação individual. Dada uma ou mais colunas de dados de abundância para um número de táxons, este módulo estima quantos táxons se esperaria encontrar em uma amostra com um número total menor de indivíduos. Usando análise de rarefação na sua amostra maior, pode-se verificar o número de táxons esperados em qualquer amostra de tamanho menor (incluindo o tamanho da

sua menor amostra). O algoritmo foi retirado de Krebs (1989), usando uma função log *Gamma* para o cálculo dos termos combinatórios (**Figura 166**). A instabilidade da curva indica que novas espécies poderão ser futuramente adicionadas.

Rarefação baseada em amostras (também conhecida como curva de acumulação de espécies) é aplicável quando uma certa quantidade de amostras é disponível, a partir das quais a riqueza de espécies é estimada como função do número de amostras. PAST implementa a solução analítica conhecida por "Mao tau', com desvio padrão. Na **Figura 167**, os erros padrões são convertidos em intervalos de confiança de 95%.

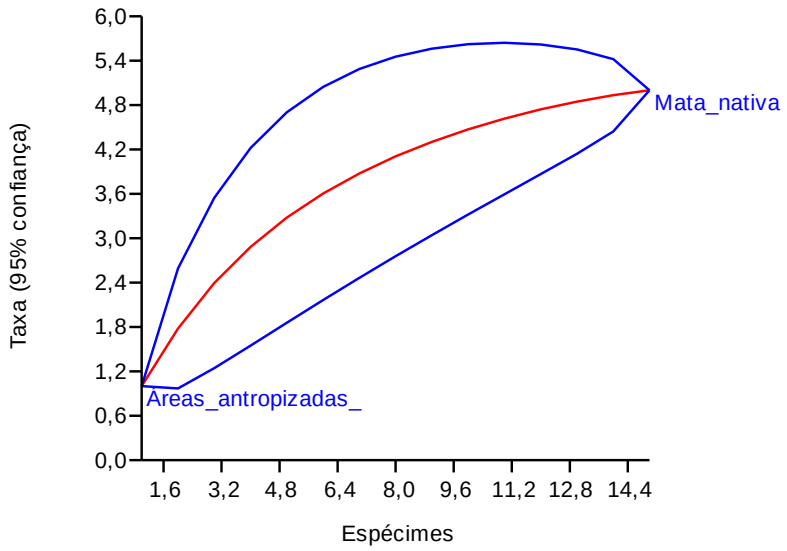


Figura 166 - Rarefação individual de espécies da mastofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na área da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

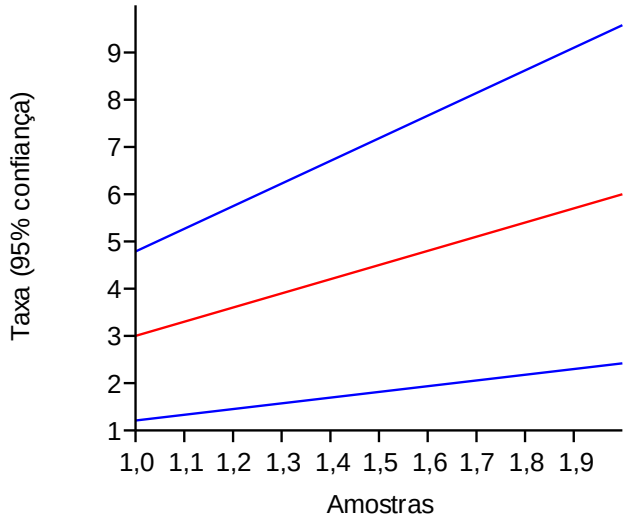


Figura 167 - Curva de acumulação de espécies da mastofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

- **Conclusão**

Durante o inventariamento foram registradas seis espécies distribuídas dentre cinco ordens e cinco famílias. A mastofauna registrada no empreendimento é composta predominantemente por espécies generalistas, de ampla distribuição e tolerantes a ambientes antropizados.

A espécie *Lycalopex vetulus* geralmente apresenta associação com remanescentes de vegetação natural, com menor interferência antrópica. Indivíduos da família canidae precisam de uma área de vida maior podendo indicar certo grau de preservação em suas áreas de registros.

As espécies de roedores, podem servir de reservatórios de doenças infecciosas. Além delas os quirópteros também podem ser considerados como potenciais reservatórios de doenças. Não foram observadas espécies migratórias e suas rotas e também não foram observadas espécies endêmicas. Vale ressaltar o registro dos indivíduos que estão sob algum grau de ameaça *Lycalopex vetulus* (raposinha) e *Kerodon rupestris (*mocó). Com isso, salientamos a importância da continuidade das medidas de proteção que já estão sendo feitas para a conservação dessas espécies.

Tomando como base os dados compilados durante a 1ª campanha de inventariamento da mastofauna, conclui-se que é necessário a continuidade do monitoramento para constante avaliação das possíveis mudanças que venham a ocorrer nas populações ao longo do tempo. Através disso, é possível verificar se o empreendimento está ou não causando extinção local e/ou afugentamento de espécies.

- **Avifauna**

O inventariamento da avifauna na área da Sigma Mineração, Araçuaí e Itinga/MG foi realizado em junho de 2022. A campanha iniciou dia 07/06/2022 e teve duração de cinco dias de amostragem consecutiva, com esforço amostral diurno e noturno. Além dos pontos amostrais apresentados no desenho amostral, a avifauna foi observada durante todos os deslocamentos dentro da área do empreendimento.

A **Tabela 78** apresenta a lista das espécies registradas, destacando as espécies ameaçadas de extinção e as endêmicas. Durante a 1ª campanha foram registradas 158 espécies de aves. Estas foram classificadas dentre 19 ordens e 39 famílias. Na **Tabela 79** é quantificada a abundância de cada espécie nos diferentes locais de amostragem. Em seguida, 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.

As famílias com maior representatividade de espécies foram a Tyrannidae e a Thraupidae, representadas por 30 espécies e 17 espécies respectivamente. Esse padrão é comumente observado. O número elevado de representantes da família Tyrannidae e Thraupidae é observado nos mais diversos ambientes, na maioria dos levantamentos de aves, sendo observadas inclusive em inventários realizados em outros municípios em Minas Gerais (GONÇALVES & ANDRADE 2015).

A riqueza de espécies da família Tyrannidae em inventários de aves foi por muito tempo atribuída ao fato de ter sido a maior família de aves do hemisfério ocidental, porém várias espécies foram reagrupadas em outras famílias, diminuindo consideravelmente o número de membros dessa família. Apesar desse reagrupamento, a família Tyrannidae ainda é bastante expressiva em inventários de aves, pois nela são encontradas espécies de baixa sensibilidade a

alterações antrópicas e que possuem alta plasticidade quanto aos recursos utilizados, sendo seus integrantes adaptados aos mais diversos habitats (SICK, 1997).

O grupo dos Thraupídeos é composto pelos sanhaços, saíras e tiês, e comporta um alto número de espécies frugívoras. Muitos representantes dessa família atuam no processo de dispersão de semente, ajudando na manutenção dos ambientes onde se encontram, como exemplo: Sanhaçu-cinzento (*Thraupis sayaca*) (GONÇALVES E VITORINO 2014).

As aves registradas com maior abundância foram:

- ***Coryphospingus pileatus* (Tico-tico-rei-cinza), com 189 indivíduos;**
- ***Sicalis flaveola* (Canário-da-terra-verdadeiro), com 104 indivíduos; e**
- ***Eupsittula cactorum* (Periquito-da-caatinga), com 53 indivíduos.**

Dentre as espécies registradas duas se encontram-se sob algum grau de ameaça, segundo o "Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM, 2010)", o "Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO, 2018)" e/ou a "International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2022)". Trata-se de:

- *Hylopezus ochroleucus* (Torom-do-nordeste) classificada como NT (Quase-ameaçada) pela IUCN e pelo ICMBIO; e
- *Amazona aestiva* (Papagaio-verdadeiro) classificada como NT (Quase-ameaçada) pela IUCN e pelo ICMBIO.

De acordo com a Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – segunda edição (CBRO,2021) em relação ao padrão de distribuição das espécies, são consideradas como endêmicas do Brasil as espécies: *Agelaioides fringillarius*, *Icterus jamacaii*, *Compsothraupis loricata*, *Saltatricula atricollis, Sporophila albogularis, Paroaria dominicana, Cantorchilus longirostris, Casiornis fuscus, Furnarius figulus, Cyanocorax cyanopogon, Thamnophilus pelzelni, Thamnophilus capistratus, Hylopezus ochroleucus, Hylophilus amaurocephalus, Eupsittula cactorum, Heliomaster squamosus, Anopetia gounellei, Nystalus maculatus*.

É considerado como endêmico da Caatinga a *Hylopezus ochroleucus* (Torom-do-nordeste). As espécies endêmicas do Cerrado consistiram na *Clibanornis rectirostris* (Fura-barreira). Tal fato

evidencia uma área de tensão ecológica para a região do empreendimento, proporcionada pelo contato entre os distintos habitats.

Tabela 78 : Relação das aves registradas na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Junho-2022	Categoria	Endemismo (CBRO, 2021)	Guilda alimentar	Sensibilidade	Status (IUCN, ICMBio, COPAM)
Passeriformes	Icteridae	*Agelaioides fringillarius (Spix, 1824)*	Asa-de-telha-pálido	X		Endêmica do Brasil	Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Icterus jamacaii (Gmelin, 1788)	Corrupião	X		Endêmica do Brasil	Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Sturnella superciliaris (Bonaparte, 1850)	Polícia-inglesa-do-sul	X			Onívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	Vira-bosta	X	Xerimbabo		Onívora	Baixa	LC-LC-NC
		Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	Graúna	X			Onívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Chrysomus ruficapillus (Vieillot, 1819)	Garibaldi	X			Onívoro	Baixa	LC-LC-NC
	Thraupidae	*Compsothraupis loricata (Lichtenstein, 1819)*	Tiê-caburé	X		Endêmica do Brasil	Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Nemosia pileata (Boddaert, 1783)	Saíra-de-chapéu-preto	X			Onívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Sporophila leucoptera (Vieillot, 1817)	Chorão	X			Granívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento	X	Xerimbabo		Frugívoro	Baixa	LC-LC-NC

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Junho-2022	Categoria	Endemismo (CBRO, 2021)	Guilda alimentar	Sensibilidade	Status (IUCN, ICMBio, COPAM)
		Sporophila lineola (Linnaeus, 1758)	Bigodinho	X			Granívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	Tiziu	X	Xerimbabo		Granívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Tersina viridis (Illiger, 1811)	Saí-andorinha	X			Frugívoro	Média	LC-LC-NC
		Thlypopsis sordida (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Saí-canário	X			Frugívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Sporophila nigricollis (Vieillot, 1823)	Baiano	X	Xerimbabo		Granívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Saltatricula atricollis (Vieillot, 1817)	Bico-de-pimenta	X		Endêmica do Cerrado	Granívoro	Média	NC-LC-NC
		Sicalis luteola (Sparrman, 1789)	Tipio	X			Granívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Sporophila albogularis (Spix, 1825)	Golinho	X		Endêmica do Brasil	Granívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra-verdadeiro	X	Xerimbabo		Granívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Paroaria dominicana (Linnaeus, 1758)	Cardeal-do-nordeste	X	Xerimbabo	Endêmica do Brasil	Granívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Coryphospingus pileatus (Wied, 1821)	Tico-tico-rei-cinza	X			Granívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	Figuinha-de-rabo-castanho	X			Insetívoro	Média	LC-LC-NC

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Junho-2022	Categoria	Endemismo (CBRO, 2021)	Guilda alimentar	Sensibilidade	Status (IUCN, ICMBio, COPAM)
		Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	Cambacica	X			Nectarívoro	Baixa	LC-LC-NC
	Fringillidae	*Euphonia chlorotica* (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	X			Frugívoro	Baixa	LC-LC-NC
	Troglodytidae	*Troglodytes musculus* (Naumann, 1823)	Corruíra	X			Insetívoro	Baixa	NC-LC-NC
		Cantorchilus longirostris (Vieillot, 1819)	Garrinchão-de-bico-grande	X		Endêmica do Brasil	Onívoro	Baixa	LC-LC-NC
	Tyrannidae	*Casiornis fuscus* (Sclater & Salvin, 1873)	Caneleiro-enxofre	X		Endêmica do Brasil	Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Suiriri suiriri (Vieillot, 1818)	Suiriri-cinzento	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Satrapa icterophrys (Vieillot, 1818)	Suiriri-pequeno	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	Guaracavuçu	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	X			Onívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	Filipe	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Myiozetetes similis (Spix, 1825)	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Euscarthmus meloryphus (Wied, 1831)	Barulhento	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Junho-2022	Categoria	Endemismo (CBRO, 2021)	Guilda alimentar	Sensibilidade	Status (IUCN, ICMBio, COPAM)
		Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta	X			Insetívoro	Média	LC-LC-NC
		Phaeomyias murina (Spix, 1825)	Bagageiro	X			Onívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	Bem-te-vi-rajado	X			Onívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Tolmomyias flaviventris (Wied, 1831)	Bico-chato-amarelo	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Myiopagis viridicata (Vieillot, 1817)	Guaracava-de-crista-alaranjada	X			Insetívoro	Média	LC-LC-NC
		Sublegatus modestus (Wied, 1831)	Guaracava-modesta	X			Insetívoro	Média	LC-LC-NC
		Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	Neinei	X			Onívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	Maria-cavaleira	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Serpophaga subcristata (Vieillot, 1817)	Alegrinho	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	Suiriri-cavaleiro	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Junho-2022	Categoria	Endemismo (CBRO, 2021)	Guilda alimentar	Sensibilidade	Status (IUCN, ICMBio, COPAM)
		Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	Enferrujado	X			Insetívoro	Média	LC-LC-NC
		Xolmis velatus (Lichtenstein, 1823)	Noivinha-branca	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Xolmis irupero (Vieillot, 1823)	Noivinha	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819)	Suiriri	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Hemitriccus margaritaceiventer (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Sebinho-de-olho-de-ouro	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Hirundinea ferruginea (Gmelin, 1788)	Gibão-de-couro	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	Lavadeira-mascarada	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	Peitica	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Elaenia spectabilis (Pelzeln, 1868)	Guaracava-grande	X			Insetívoro	Média	LC-LC-NC
		Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	Risadinha	X			Insetívoro	Média	LC-LC-NC
	Furnariidae	*Clibanornis rectirostris* (Wied, 1831)	Fura-barreira	X		Endêmico do Cerrado	Insetívoro	Alta	LC-LC-NC

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Junho-2022	Categoria	Endemismo (CBRO, 2021)	Guilda alimentar	Sensibilidade	Status (IUCN, ICMBio, COPAM)
		Lepidocolaptes angustirostris (Vieillot,1818)	Arapaçu-de-cerrado	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Furnarius leucopus (Swainson, 1838)	Casaca-de-couro-amarelo	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Synallaxis scutata (Sclater, 1859)	Estrelinha-preta	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Synallaxis frontalis (Pelzeln, 1859)	Petrim	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Schoeniophylax phryganophilus (Vieillot, 1817)	Bichoita	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Phacellodomus rufifrons (Wied, 1821)	João-de-pau	X			Insetívoro	Média	LC-LC-NC
		Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	João-de-barro	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Synallaxis albescens (Temminck, 1823)	Uí-pi	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Furnarius figulus (Lichtenstein, 1823)	Casaca-de-couro-da-lama	X		Endêmica do Brasil	Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Certhiaxis cinnamomeus (Gmelin, 1788)	Curutié	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
	Corvidae	*Cyanocorax cyanopogon* (Wied, 1821)	Gralha-cancã	X		Endêmica do Brasil	Onívoro	Baixa	LC-LC-NC

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Junho-2022	Categoria	Endemismo (CBRO, 2021)	Guilda alimentar	Sensibilidade	Status (IUCN, ICMBio, COPAM)
	Thamnophilidae	*Formicivora serrana* (Hellmayr, 1929)	Formigueiro-da-serra	X			Insetívoro	Média	LC-LC-NC
		Herpsilochmus sellowi (Whitney & Pacheco, 2000)	Chorozinho-da-caatinga	X			Insetívoro	Média	LC-LC-NC
		Thamnophilus pelzelni (Hellmayr, 1924)	Choca-do-planalto	X		Endêmica do Brasil	Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Thamnophilus capistratus (Lesson, 1840)	Choca-barrada-do-nordeste	X		Endêmica do Brasil	Insetívoro	Baixa	NC-LC-NC
		Taraba major (Vieillot, 1816)	Choró-boi	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Sakesphorus cristatus (Wied, 1831)	Choca-do-nordeste	X			Insetívoro	Média	LC-LC-NC
		Myrmorchilus strigilatus (Wied, 1831)	Piu-piu	X			Insetívoro	Média	LC-LC-NC
		Herpsilochmus atricapillus (Pelzeln,1868)	Chorozinho-de-chapéu-preto	X			Insetívoro	Média	LC-LC-NC
		Formicivora melanogaster (Pelzeln,1868)	Formigueiro-de-barriga-preta	X			Insetívoro	Média	LC-LC-NC
	Grallariidae	*Hylopezus ochroleucus* (Wied, 1831)	Torom-do-nordeste	X		Endêmica do Brasil	Insetívoro	Baixa	**NT-NT-NC**
	Vireonidae	*Hylophilus amaurocephalus* (Nordmann, 1835)	Vite-vite-de-olho-cinza	X		Endêmica do Brasil	Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	Pitiguari	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Junho-2022	Categoria	Endemismo (CBRO, 2021)	Guilda alimentar	Sensibilidade	Status (IUCN, ICMBio, COPAM)
	Parulidae	*Setophaga pitiayumi* (Vieillot, 1817)	Mariquita	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Myiothlypis flaveola (Baird, 1865)	Canário-do-mato	X			Insetívoro	Média	LC-LC-NC
	Cardinalidae	*Cyanoloxia brissonii* (Lichtenstein, 1823)	Azulão	X	Xerimbabo		Onívoro	Média	LC-LC-NC
	Polioptilidae	*Polioptila atricapilla* (Gmelin, 1788)	Balança-rabo-de-chapéu-preto	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
	Hirundinidae	*Stelgidopteryx ruficollis* (Vieillot, 1817)	Andorinha-serradora	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Progne tapera (Vieillot, 1817)	Andorinha-do-campo	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
	Turdidae	*Turdus amaurochalinus* (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca	X	Xerimbabo		Onívoro	Baixa	LC-LC-NC
	Tityridae	*Xenopsaris albinucha* (Burmeister, 1869)	Tijerila	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Pachyramphus polychopterus (Vieillot,1818)	Caneleiro-preto	X			Onívoro	Baixa	LC-LC-NC
	Passerellidae	*Zonotrichia capensis* (Statius Muller,1776)	Tico-tico	X	Xerimbabo		Granívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	Tico-tico-do-campo	X			Granívoro	Baixa	LC-LC-NC
Psittaciformes	**Psittacidae**	*Brotogeris chiriri* (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo	X	Xerimbabo		Frugívoro	Baixa	LC-LC-NC

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Junho-2022	Categoria	Endemismo (CBRO, 2021)	Guilda alimentar	Sensibilidade	Status (IUCN, ICMBio, COPAM)
		Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	Tuim	X	Xerimbabo		Frugívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Eupsittula cactorum (Kuhl, 1820)	Periquito-da-caatinga	X	Xerimbabo	Endêmica do Brasil	Frugívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	Papagaio-verdadeiro	X	Xerimbabo		Frugívoro	Média	**NT-NT-NC**
Anseriformes	**Anatidae**	*Dendrocygna autumnalis* (Linnaeus,1758)	Asa-branca	X			Onívoro	Média	LC-LC-NC
		Nomonyx dominicus (Lineu, 1766)	Marreca	X			Onívoro	Média	LC-LC-NC
		Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	Pé-vermelho	X			Onívoro	Baixa	LC-LC-NC
Caprimulgiformes	**Trochilidae**	*Chionomesa fimbriata* (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-garganta-verde	X			Nectarívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Chrysolampis mosquitus (Linnaeus, 1758)	Beija-flor-vermelho	X			Nectarívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Hylocharis chrysura (Shaw, 1812)	Beija-flor-dourado	X			Nectarívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Heliomaster squamosus (Temminck,1823)	Bico-reto-de-banda-branca	X		Endêmica do Brasil	Nectarívoro	Média	LC-LC-NC
		Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura	X			Nectarívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Anopetia gounellei (Boucard, 1891)	Rabo-branco-de-cauda-larga	X		Endêmica do Brasil	Nectarívoro	Alta	LC-LC-NC

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Junho-2022	Categoria	Endemismo (CBRO, 2021)	Guilda alimentar	Sensibilidade	Status (IUCN, ICMBio, COPAM)
Gruiformes	**Rallidae**	*Gallinula galeata* (Lichtenstein, 1818)	Frango-d'água-comum	X	Cinegética		Onívora	Baixa	LC-LC-NC
		Porphyrio martinicus (Linnaeus, 1766)	Frango-d'água-azul	X	Cinegética		Onívora	Baixa	LC-LC-NC
		Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	Saracura-três-potes	X	Cinegética		Onívora	Média	LC-LC-NC
Pelecaniformes	**Ardeidae**	*Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira	X			Onívora	Baixa	LC-LC-NC
		Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	Maria-faceira	X			Onívora	Média	LC-LC-NC
		Pilherodius pileatus (Boddaert, 1783)	Garça-real	X			Onívora	Média	LC-LC-NC
		Egretta thula (Molina, 1782)	Garça-branca-pequena	X			Onívora	Baixa	LC-LC-NC
		Ardea alba (Linnaeus, 1758)	Garça-branca-grande	X			Onívora	Baixa	LC-LC-NC
Strigiformes	**Strigidae**	*Glaucidium brasilianum* (Gmelin, 1788)	Caburé	X			Carnívora	Baixa	LC-LC-NC
		Megascops choliba (Vieillot, 1817)	Corujinha-do-mato	X			Carnívora	Baixa	LC-LC-NC
		Athene cunicularia (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	X			Carnívora	Baixa	LC-LC-NC
	Tytonidae	*Tyto furcata* (Temminck, 1827)	Coruja-da-igreja	X			Carnívora	Baixa	NC-LC-NC
Piciformes	**Picidae**	*Colaptes campestris* (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Junho-2022	Categoria	Endemismo (CBRO, 2021)	Guilda alimentar	Sensibilidade	Status (IUCN, ICMBio, COPAM)
		Piculus chrysochloros (Vieillot, 1818)	Pica-pau-dourado-escuro	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Veniliornis passerinus (Linnaeus, 1766)	Picapauzinho-anão	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Picumnus albosquamatus (d'Orbigny, 1840)	Pica-pau-anão-escamado	X			Insetívoro	Média	LC-LC-NC
		Melanerpes candidus (Otto, 1796)	Pica-pau-branco	X			Insetívoro	Baixo	LC-LC-NC
		Colaptes melanochloros (Gmelin,1788)	Pica-pau-verde-barrado	X			Insetívoro	Média	LC-LC-NC
		Campephilus melanoleucos (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-topete-vermelho	X			Insetívoro	Média	LC-LC-NC
	Bucconidae	*Nystalus maculatus* (Gmelin, 1788)	Rapazinho-dos-velhos	X		Endêmico do Brasil	Insetívoro	Média	LC-LC-NC
Falconiformes	**Falconidae**	*Falco femoralis* (Temminck, 1822)	Falcão-de-coleira	X			Carnívora	Baixa	LC-LC-NC
		Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	X			Carnívora	Baixa	LC-LC-NC
		Falco sparverius (Linnaeus, 1758)	Quiriquiri	X			Carnívora	Baixa	LC-LC-NC
		Herpetotheres cachinnans (Linnaeus,1758)	Acauã	X			Carnívora	Média	LC-LC-NC
		Caracara plancus (Miller, 1777)	Caracará	X			Carnívora	Baixa	LC-LC-NC

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Junho-2022	Categoria	Endemismo (CBRO, 2021)	Guilda alimentar	Sensibilidade	Status (IUCN, ICMBio, COPAM)
Cariamiformes	**Cariamidae**	*Cariama cristata* (Linnaeus, 1766)	Seriema	X			Insetívoro	Média	LC-LC-NC
Cathartiformes	**Cathartidae**	*Coragyps atratus* (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	X			Detritívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Cathartes burrovianus (Cassin, 1845)	Urubu-de-cabeça-amarela	X			Detritívoro	Baixa	LC-LC-NC
Coraciiformes	**Alcedinidae**	*Megaceryle torquata* (Linnaeus, 1766)	Martim-pescador-grande	X			Piscívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Chloroceryle americana (Gmelin,1788)	Martim-pescador-pequeno	X			Piscívoro	Baixa	LC-LC-NC
Caprimulgiformes	**Caprimulgidae**	*Nyctidromus albicollis* (Gmelin, 1789)	Bacurau	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
	Trochilidae	*Chlorostilbon lucidus* (Shaw, 1812)	Besourinho-de-bico-vermelho	X			Nectarívoro	Baixa	LC-LC-NC
Cuculiformes	**Cuculidae**	*Crotophaga ani* (Linnaeus, 1758)	Anu-preto	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	Saci	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Guira guira (Gmelin, 1788)	Anu-branco	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Coccyzus melacoryphus (Vieillot, 1817)	Papa-lagarta-acanelado	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Junho-2022	Categoria	Endemismo (CBRO, 2021)	Guilda alimentar	Sensibilidade	Status (IUCN, ICMBio, COPAM)
Columbiformes	**Columbidae**	*Columbina minuta* (Linnaeus, 1766)	Rolinha-de-asa-canela	X	Cinegética		Granívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Columbina picui (Temminck, 1813)	Rolinha-picui	X	Cinegética		Granívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	Saci	X			Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	Pomba-de-bando	X			Granívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	Pombão	X			Frugívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Leptotila verreauxi (Bonaparte, 1855)	Juriti-pupu	X			Granívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	Juriti-gemedeira	X			Granívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Columbina squammata (Lesson, 1831)	Fogo-apagou	X	Cinegética		Granívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Columbina talpacoti (Temminck, 1810)	Rolinha-roxa	X	Cinegética		Granívoro	Baixa	LC-LC-NC
Accipitriformes	**Accipitridae**	*Elanus leucurus* (Vieillot, 1818)	Gavião-peneira	X			Carnívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Geranoaetus albicaudatus (Vieillot, 1816)	Gavião-de-rabo-branco	X			Carnívoro	Baixa	LC-LC-NC
		Geranospiza caerulescens (Vieillot,1817)	Gavião-pernilongo	X			Carnívoro	Média	LC-LC-NC

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Junho-2022	Categoria	Endemismo (CBRO, 2021)	Guilda alimentar	Sensibilidade	Status (IUCN, ICMBio, COPAM)
		Heterospizias meridionalis (Latham,1790)	Gavião-caboclo	X			Carnívoro	Baixa	LC-LC-NC
Charadriiformes	**Charadriidae**	*Vanellus chilensis* (Molina, 1782)	Quero-quero	X			Onívoro	Baixa	LC-LC-NC
	Jacanidae	*Jacana jacana* (Linnaeus, 1766)	Jaçanã	X			Onívoro	Baixa	LC-LC-NC
Struthioniformes	**Tinamidae**	*Nothura boraquira* (Spix, 1825)	Codorna-do-nordeste	X	Cinegética		Insetívoro	Baixa	LC-LC-NC
Podicipediformes	**Podicipedidae**	*Tachybaptus dominicus* (Linnaeus, 1766)	Mergulhão-pequeno	X			Onívoro	Baixa	LC-LC-NC

Tabela 79 Avifauna registrada nas áreas de amostragem da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

Espécies	1ª Campanha (Junho de 2022)		
	Mata nativa	Área antropizada	Mata ciliar
Agelaioides fringillarius	0	0	2
Amazona aestiva	11	0	0
Amazonetta brasiliensis	0	14	0
Ammodramus humeralis	0	3	0
Aramides cajaneus	0	0	5
Ardea alba	0	2	0
Athenne cunicularia	0	3	0
Brotogeris chiriri	2	11	2
Bubulcus ibis	0	2	0
Camptostoma obsoletum	3	6	1
Cantorchilus longirostris	8	0	0
Caracara plancus	0	1	0
Cariama cristata	0	2	0
Casiornis fuscus	1	0	0
Cathartes burrovianus	5	7	0
Certhiaxis cinnamomeus	0	9	0
Chionomesa fimbriata	2	3	1
Chlorostilbon lucidus	0	4	0
Chrysomus ruficapillus	0	6	0
Clibanornis rectirostris	1	0	0
Cnemotriccus fuscatus	2	0	0
Coereba flaveola	0	0	1
Colaptes campestris	0	2	0
Colaptes melanochloros	1	0	0
Columbina minuta	0	28	0
Columbina picui	0	37	10
Columbina squammata	8	0	2
Columbina talpacoti	6	0	6
Compsothraupis loricata	4	8	0
Conirostrum speciosum	18	0	2
Coragyps atratus	6	0	0
Coryphospingus pileatus	20	165	4
Crotophaga ani	0	14	0
Cyanocorax cyanopogon	8	0	0
Cyanoloxia brissonii	0	1	0
Cyclarhis gujanensis	5	0	0
Dendrocygna autumnalis	0	21	0

Espécies	1ª Campanha (Junho de 2022)		
	Mata nativa	Área antropizada	Mata ciliar
Egretta thula	0	3	0
Elanus leucurus	0	1	0
Eupetomena macroura	0	1	2
Euphonia chlorotica	0	2	0
Eupsittula cactorum	0	11	42
Euscarthmus meloryphus	0	2	0
Falco femoralis	2	2	0
Falco sparverius	0	2	0
Fluvicola nengeta	2	5	3
Formicivora melanogaster	4	0	0
Forpus xanthopterygius	0	4	20
Furnarius leucopus	6	10	2
Furnarius rufus	0	2	0
Gallinula galeata	0	13	0
Geranoaetus albicaudatus	0	2	0
Geranospiza caerulescens	0	1	1
Glaucidium brasilianum	0	0	1
Gnorimopsar chopi	0	20	0
Guira guira	0	10	0
Heliomaster squamosus	1	0	2
Hemitriccus margaritaceiventer	15	6	0
Herpetotheres cachinnans	2	0	0
Herpsilochmus atricapillus	2	0	0
Herpsilochmus sellowi	5	0	0
Heterospizias meridionalis	0	2	0
Hirundinea ferruginea	2	0	0
Hylocharis chrysura	1	0	0
Hylopezus ochroleucus	6	0	0
Hylophilus amaurocephalus	4	0	0
Icterus jamacaii	0	4	2
Jacana jacana	0	9	0
Lepidocolaptes angutirostris	0	2	0
Leptotila rufaxilla	6	14	0
Machetornis rixosa	0	2	0
Megaceryle torquata	0	1	1
Megarynchus pitangua	0	0	2
Megascops choliba	1	0	0
Melanerpes candidus	0	10	0
Milvago chimachima	2	2	1

Espécies	1ª Campanha (Junho de 2022)		
	Mata nativa	Área antropizada	Mata ciliar
Myiarchus ferox	0	1	1
Myiarchus tyranullus	8	2	0
Myiophobus fasciatus	2	4	1
Myiothlypis flaveola	2	1	1
Myiozetetes similis	0	1	0
Myrmorchilus strigilatus	19	0	0
Nemosia pileata	4	0	0
Nothura boraquira	0	1	0
Nyctidromus albicollis	1	0	0
Nystalus maculatus	1	0	0
Pardirallus nigricans	0	2	0
Paroaria dominicana	0	16	4
Patagioenas picazuro	4	0	0
Phacellodomus rufifrons	4	12	0
Phaeomyias murina	0	1	0
Piaya cayana	4	0	0
Piculus chrysochloros	1	0	0
Picumnus albosquamatus	2	0	0
Pilherodius pileatus	0	1	0
Pitangus sulphuratus	0	3	2
Polioptila atricapilla	8	3	2
Porphyrio martinica	0	2	0
Progne tapera	0	4	0
Rupornis magnirostris	1	4	2
Sakesphorus cristatus	21	0	0
Saltatricula atricollis	0	4	0
Schoeniophylax phryganophilus	0	4	0
Serpophaga subcristata	6	12	2
Sicalis flaveola	0	100	4
Sporophila albogularis	1	11	2
Stelgidopteryx ruficollis	4	20	0
Sublegatus modestus	2	5	0
Suiriri suiriri	0	2	0
Synallaxis albescens	0	20	0
Synallaxis frontalis	4	6	1
Synallaxis scutata	4	0	0
Syrigma sibilatrix	0	8	0
Tachybaptus dominicus	0	11	0
Taraba major	2	0	0

Espécies	1ª Campanha (Junho de 2022)		
	Mata nativa	Área antropizada	Mata ciliar
Thamnophilus capistratus	4	4	0
Thamnophilus pelzelni	9	0	0
Thraupis sayaca	2	4	4
Todirostrum cinereum	10	4	3
Tolmomyias flaviventris	7	2	3
Tolmomyias sulphurescens	3	0	2
Troglodytes musculus	2	6	2
Tyrannus melancholicus	2	3	2
Tyto furcata	0	3	0
Vanellus chilensis	0	11	0
Veniliornis passerinus	2	0	0
Volatinia jacarina	0	2	0
Xolmis irupero	0	7	0
Xolmis velatus	0	1	0
Zenaida auriculata	0	8	0
Zonotrichia capensis	0	1	0

Algumas das espécies observadas na área da Sigma Mineração, Araçuaí e Itinga/MG estão representadas nas figuras abaixo.







Figura 168 - Da esquerda para a direita: A) *Brotogeris chiriri* B) *Certhiaxis cinnamomeus* C) *Colubina squammata* D) *Columbina picui* E) *Coryphospingus pileatus* F) *Dendrocygna autumnalis* G) *Eupsittula cactorum* H) *Furnarius leucopus*.










Figura 169 - Da esquerda para a direita: A) *Hemitriccus margaritaceiventer* B) *Myiarchus tyrannulus* C) *Paroaria dominicana* D) *Piaya cayana* E) *Piculus chrysochloros* F) *Pitangus sulphuratus* G) *Serpophaga subcristata* H) *Sicalis flaveola*.



Figura 170 - Da esquerda para a direita: A) *Sporophila albogularis* B) *Tachybaptus dominicus* C) *Xolmis irupero* D) *Xolmis velatus*.

A **Figura 171** apresenta os dados de riqueza e abundância observadas em cada área de amostragem durante a 1ª campanha do inventariamento da avifauna. As áreas antropizadas apresentaram maiores valores para abundância e riqueza de aves. A maior parte das espécies

registradas nesse estudo apresentam baixa sensibilidade as alterações do ambiente. Normalmente, esses indivíduos possuem características que os tornam mais resilientes e adaptáveis a ambientes perturbados. Esses ambientes possibilitam novos habitats e nichos (ainda pouco explorado pela avifauna), proporcionando uma expansão do território ou área de uso.

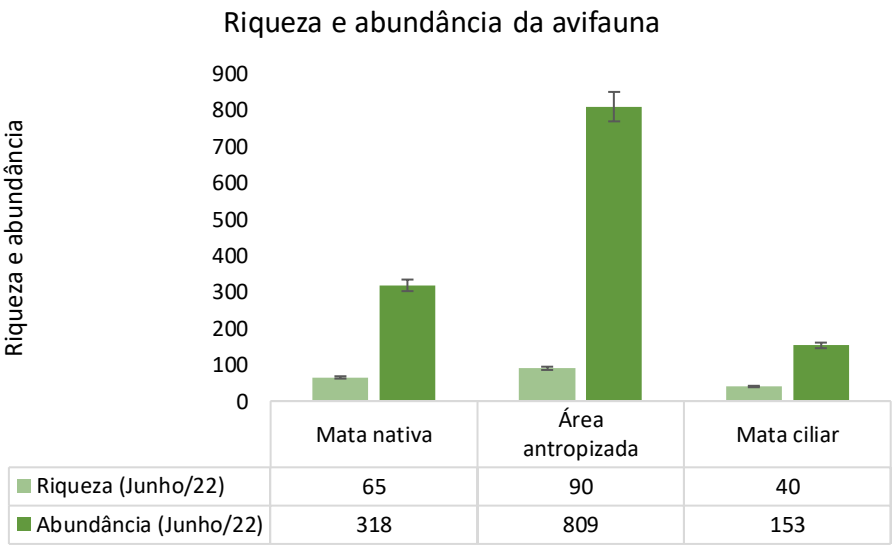


Figura 171 - Abundância e riqueza de aves observadas durante a 1ª campanha na área da Sigma Mineração

- **Espécies indicadoras de qualidade ambiental**

A avifauna registrada é composta em maior parte por espécies generalistas (pouco sensíveis às alterações no habitat), sendo 124 espécies (78,4%) com baixa sensibilidade e 32 espécies (20,2%) com média sensibilidade. Apenas duas espécies (0,01%) apresentam alta sensibilidade as alterações do habitat. Essas espécies com alta sensibilidade podem indicar ambientes mais conservados, sendo elas: *Clibanornis rectirostris* e *Anopetia gounellei*.

- **Espécies de importância econômica e cinegética**

As espécies xerimbabos incluem os icterídeos, traupídeos, turdídeos e psitacídeos que são bastante visadas pelos caçadores e criadores devido a sua beleza e canto (aves canoras), ou pelo sabor apresentado por elas. Em contrapartida, podem ser indesejadas para agricultores devido ao hábito de se aglomerarem e se alimentarem de cultivos, causando prejuízos financeiros.

Durante o inventariamento foram registrados um elevado número de aves cinegéticas. Entre elas, destacam-se os representantes das famílias Columbidae; Tinamidae e Rallidae. Tais

espécies são em grande parte alvo de caça, atividade que no passado desempenhou importante papel no abastecimento de carne em municípios interioranos (SICK, 1997). Por serem alvo de caçadores essas espécies constituem potenciais indicadores das alterações antrópicas.

- **Espécies 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. Segundo SICK (1997) e LUNA *et al.* (2003). Dentre as aves observadas, podem ser consideradas como aves migratórias:

- *Sturnella superciliaris* (polícia-inglesa-do-sul): migrante dentro do território nacional, com destino desconhecido. Habita campos;
- *Tersina viridis* (saí-andorinha): migrante dentro do continente Americano, com destino ao sul da América do sul e ao norte da América do sul. Habita floresta;
- *Serpophaga subcristata* (alegrinho): meridional – espécies oriundas do extremo sul da América do Sul, com destino desconhecido. Habita campos;
- *Machetornis rixosa* (bentevi-do-gado): migrante dentro do continente Americano, com destino ao norte da América do Sul. Habita campos;
- *Lathrotriccus euleri* (enferrujado): migrante dentro do continente Americano, com destino ao norte da América do Sul e ao sul da América do Sul. Habita floresta;
- *Empidonomus varius* (peitica): meridional – espécies oriundas do extremo sul da América do Sul, com destino ao norte da América do sul. Habita floresta;
- *Elaenia spectabilis* (guaracava-grande): meridional – espécies oriundas do extremo sul da América do Sul, com destino desconhecido. Habita floresta; e
- *Progne tapera* (andorinha-do-campo): migrante dentro do continente Americano com destino ao norte da América do sul. Habita campos.

- **Índice de diversidade**

A **Tabela 80** apresenta os valores dos índices de diversidade para o inventariamento de fauna na 1ª campanha. A avaliação de Shannon (H) sugere uma elevada diversidade para todas áreas de observação. Em relação à Equitabilidade (J) que indica o grau de dominância das espécies mais abundantes em uma comunidade, todas as áreas se mostraram com uma comunidade bem distribuída em ambas as estações (J próximo a 0,900). A riqueza observada de aves (Taxa S) se manteve próxima aos valores de riqueza esperada (Chao-1) para cada área de amostragem.

Tabela 80 Índices de diversidade e equitabilidade para avifauna observada durante a 1ª campanha, na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

Índices	Mata nativa	Área antropizada	Mata ciliar
Taxa_S	65	90	40
Individuals	318	809	153
Dominance_D	0,02957	0,06761	0,1066
Simpson_1-D	0,9704	0,9324	0,8934
Shannon_H	3,814	3,575	2,976
Evenness_e^H/S	0,6971	0,3968	0,4901
Brillouin	3,506	3,395	2,638
Menhinick	3,645	3,164	3,234
Margalef	11,11	13,29	7,753
Equitability_J	0,9136	0,7946	0,8067
Fisher_alpha	24,72	25,92	17,62
Berger-Parker	0,06604	0,204	0,2745
Chao-1	67,89	94,33	43,06

A **Figura 172** apresenta os perfis de biodiversidade para cada local de amostragem. O gráfico compara a diversidade em uma série de amostras. Para a análise foi utilizada a exponencial do índice de Rényi. Perfis de diversidade de Rényi são curvas que provém informação sobre a riqueza e equabilidade das espécies. Esta é uma técnica de ordenação da diversidade. O formato da curva é o indicativo da equabilidade. Quanto menos horizontal um perfil é, menos equitativa é a distribuição das espécies. O início da curva à esquerda é um indicativo da riqueza de espécies. Perfis que iniciam em um alto nível tem maior riqueza, ou seja, no gráfico quanto mais diversas as comunidades maiores são os valores para o eixo Y.

Uma vantagem do perfil de Rényi é que os locais podem ser facilmente ordenados da maior para a menor diversidade. Se o perfil de um local está sempre acima de outro, então este é mais

diverso que o segundo. Mas se os perfis se cruzam, é provável que um local tenha mais riqueza, enquanto outro mais equabilidade. A forma de interpretar o perfil de equabilidade é igual à do perfil de diversidade. Um local de maior equabilidade terá um perfil acima das áreas de menor equabilidade. Perfis que se cruzam indicam que não há uma ordenação de equabilidade possível para estas comunidades.

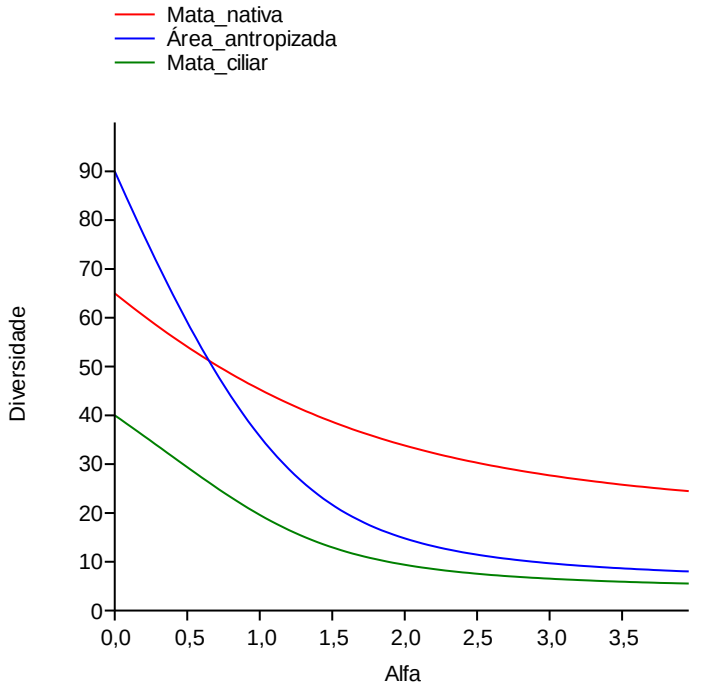


Figura 172 – Perfis de biodiversidade para a avifauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

Em relação a ANOVA houve diferenças estatísticas significativas da biodiversidade. Os resultados em relação as áreas são detalhadas abaixo na **Tabela 81** e **Figura 173**. Em uma ANOVA o valor "F" representa o quanto desigual 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 = 79.168 indica a variação entre os grupos observados.

Tabela 81 ANOVA da biodiversidade de aves registradas durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	2	17.8 e+02	888.858
Erro	390	43.8 e+03	112.275
F =	79.168		

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
(p) =	0.0007		
Média (Coluna 1) = Mata nativa	24.275		
Média (Coluna 2) = Área antropizada	61.756		
Média (Coluna 3) = Mata ciliar	11.679		
Tukey:	Diferença	Q	(p)
Médias (1 a 2) =	37.481	40.486	< 0.05
Médias (1 a 3) =	12.595	13.605	ns
Médias (2 a 3) =	50.076	54.091	< 0.01

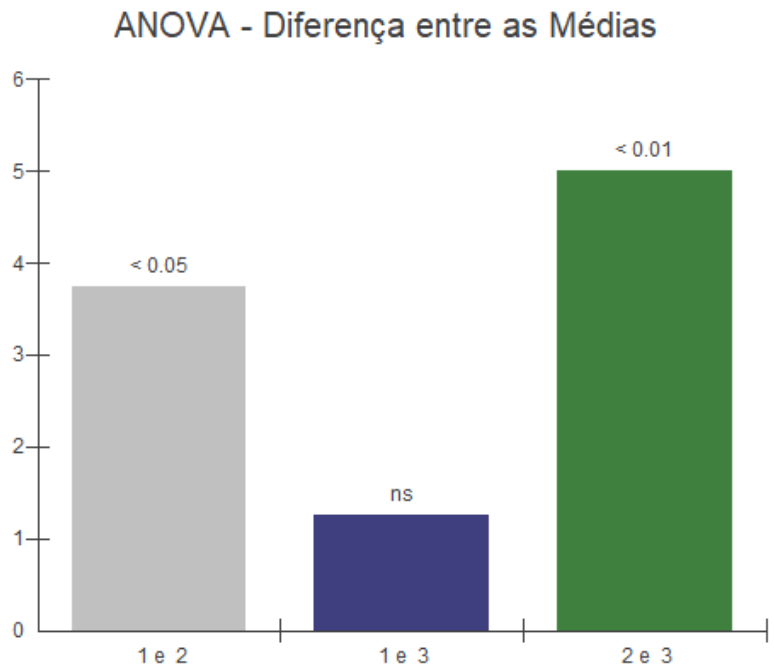


Figura 173 – ANOVA da biodiversidade de aves registradas durante a 1ª campanha do inventariamento da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

Em relação a análise de agrupamento feita, a composição de aves foi mais similar entre área antropizada e mata ciliar (**Figura 174**).

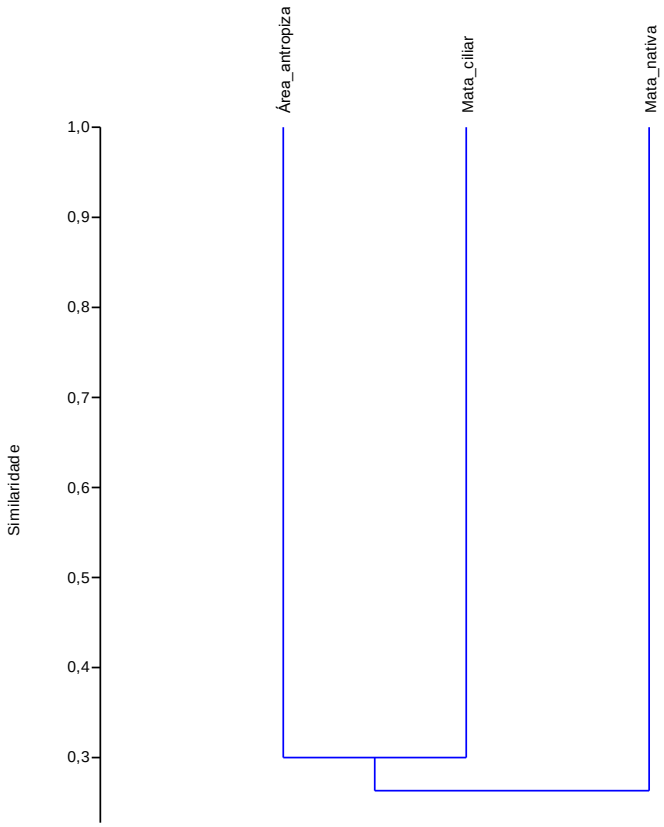


Figura 174 – Dendrograma de similaridade baseado em Índice de Jaccard para a avifauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento área da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

As espécies de aves registradas durante o inventariamento também foram categorizadas quanto ao grau de sensibilidade a alterações ambientais (**Figura 175**). Nota-se o grande número de espécies de baixa sensibilidade (124 espécies) e uma parte representativa composta por espécies de média sensibilidade (32 espécies). É esperado para o bioma Cerrado uma baixa proporção de espécies de alta sensibilidade por ser uma característica do bioma a presença de espécies adaptadas a áreas abertas. Apenas duas espécies com alta sensibilidade foram registradas. Mesmo que a maior parte das espécies sejam consideradas com baixa sensibilidade, elas possuem um papel importante no funcionamento do ecossistema do bioma, tendo alta relevância conservacionista. Um bom exemplo são as aves granívoras da família Columbidae que são as principais responsáveis pela renovação e dispersão de grãos.

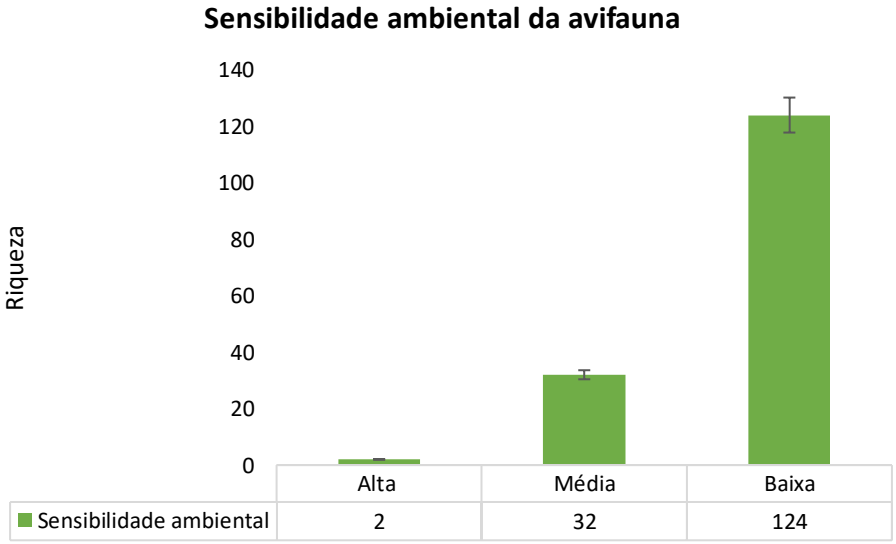


Figura 175 – Sensibilidade da avifauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

A análise da guilda alimentar das aves possibilita avaliar a qualidade do habitat conforme a oferta de alimentos. A **Figura 176** a seguir retrata distribuição das guildas alimentares das espécies encontradas na área monitorada. Na análise da guilda alimentar das espécies da avifauna é possível verificar o predomínio das espécies insetívoras (77), seguida de onívoras (28), frugívoras (9), granívoras (19), nectarívoras (8), carnívoras (13), detritívora (2) e piscívora (2). A predominância de espécies insetívoras é frequente nas matas tropicais, portanto esse resultado já era esperado. As espécies onívoras possuem uma grande amplitude alimentar, podendo se alimentar de diversas fontes, por isso são consideradas generalistas nesse quesito e com maior facilidade adaptativa, sendo a segunda maior guilda trófica neste inventariamento.

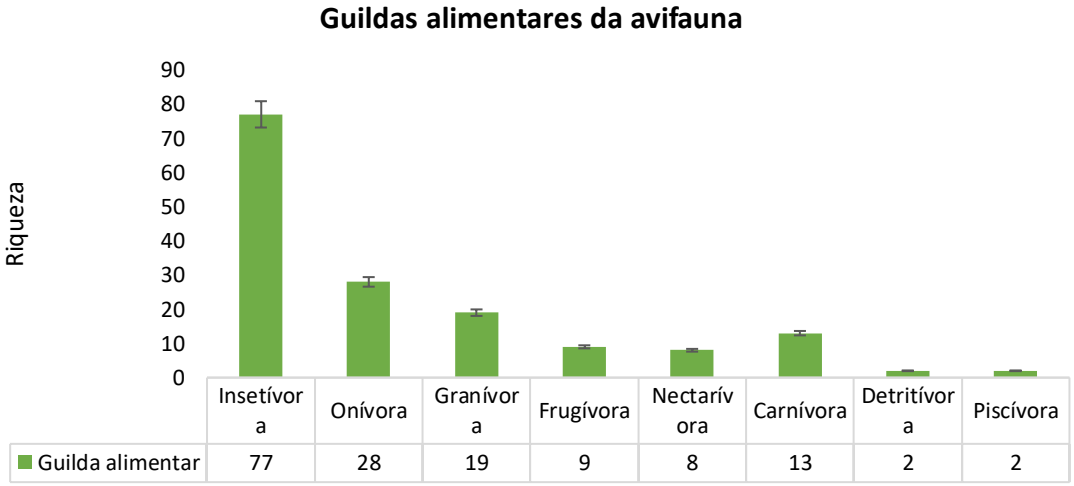


Figura 176 – Guildas alimentares das aves registradas durante a 1ª campanha do inventariamento da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

- **Estabilização da curva do coletor**

A suficiência amostral foi calculada utilizando-se o software Past, por meio de rarefação individual e rarefação por amostra. Dada uma ou mais colunas de dados de abundância para um número de táxons, este módulo estima quantos táxons se esperaria encontrar em uma amostra com um número total menor de indivíduos. Usando análise de rarefação na sua amostra maior, pode-se verificar o número de táxons esperados em qualquer amostra de tamanho menor (incluindo o tamanho da sua menor amostra). O algoritmo foi retirado de Krebs (1989), usando uma função log para o cálculo dos termos combinatórios (**Figura 177**).

A rarefação baseada em amostras (também conhecida como curva de acumulação de espécies) é aplicável quando uma certa quantidade de amostras é disponível, a partir das quais a riqueza de espécies é estimada como função do número de amostras. PAST implementa a solução analítica conhecida por “Mao tau”, com desvio padrão. No gráfico, os erros padrões são convertidos em intervalos de confiança de 95% (**Figura 178**). Os dados obtidos pelo estimador de riqueza Chao-1 calculado pelo PAST e valores plotados nos gráficos para Mao-tau indicam que o número de espécies não tendeu a estabilização.

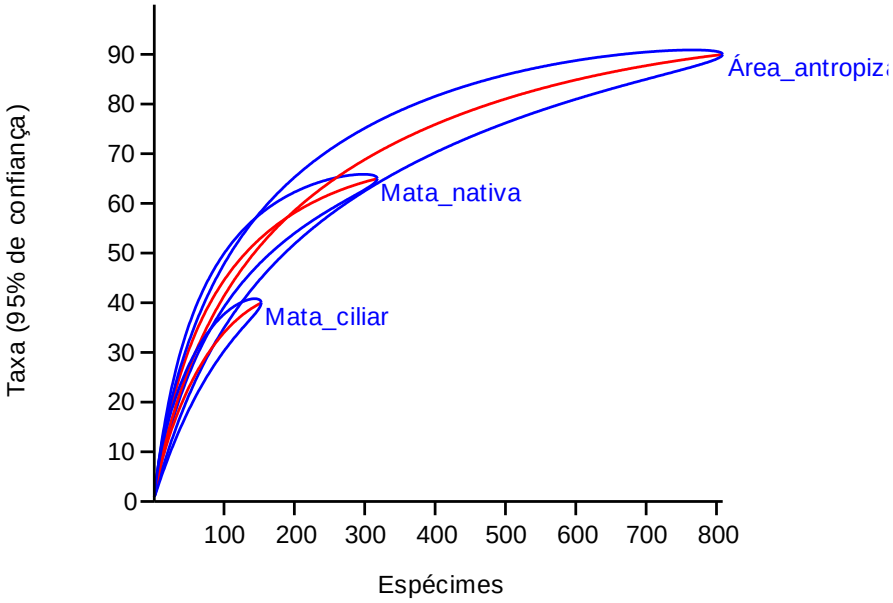


Figura 177 - Rarefação individual de espécies de aves observadas durante a 1ª campanha do inventariamento da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

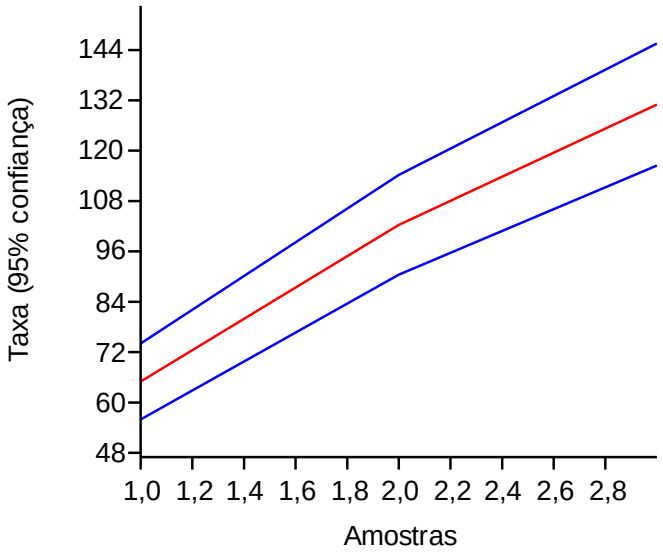


Figura 178 - Curva de acumulação de espécies de aves observadas durante a 1ª campanha de inventariamento na da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

- **Conclusão**

A área do empreendimento abriga uma importante comunidade de aves associadas aos ambientes contidos em seus domínios, como espécies associadas a áreas de origem savânica e

florestal, tanto relacionadas ao Cerrado quanto a Caatinga e Mata Atlântica. Durante a 1ª campanha de inventariamento de fauna (junho de 2022), foram registradas 158 espécies de aves. Estas foram classificadas dentre 19 ordens e 39 famílias.

Dentre as espécies registradas duas se encontram-se sob algum grau de ameaça, segundo o a DN COPAM, 2010, o "Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO, 2018)" e/ou a "International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2022)". Trata-se de: *Hylopezus ochroleucus* (Torom-do-nordeste) classificada como NT (Quase-ameaçada) pela IUCN e pelo ICMBIO e *Amazona aestiva* (Papagaio-verdadeiro) classificada como NT (Quase-ameaçada) pela IUCN e pelo ICMBIO.

De acordo com a Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – segunda edição (CBRO,2021) em relação ao padrão de distribuição das espécies, são consideradas como endêmicas do Brasil as espécies: *Agelaioides fringillarius*, *Icterus jamacaii*, *Compsothraupis loricata*, *Saltatricula atricollis, Sporophila albogularis, Paroaria dominicana, Cantorchilus longirostris, Casiornis fuscus, Furnarius figulus, Cyanocorax cyanopogon, Thamnophilus pelzelni, Thamnophilus capistratus, Hylopezus ochroleucus, Hylophilus amaurocephalus, Eupsittula cactorum, Heliomaster squamosus, Anopetia gounellei, Nystalus maculatus*. É considerado como endêmico da Caatinga a *Hylopezus ochroleucus* (Torom-do-nordeste). As espécies endêmicas do Cerrado consistiram na *Clibanornis rectirostris* (Fura-barreira). Tal fato evidencia uma área de tensão ecológica para a região do empreendimento, proporcionada pelo contato entre os distintos habitats.

Houve registro de espécies xerimbabos e cinegéticas além de espécies com alta sensibilidade que podem indicar ambientes mais conservados, sendo elas: *Clibanornis rectirostris* e *Anopetia gounellei*. Além disso, há ocorrência de aves em período migratório na região.

Tomando como base os dados compilados durante a 1ª campanha de inventariamento da avifauna referente, conclui-se que a AID do empreendimento abriga uma riqueza expressiva de aves. Assim é necessário que haja continuidade do monitoramento para constante avaliação das possíveis mudanças que venham a ocorrer nas populações da avifauna local ao longo do tempo. Através disso, é possível verificar se o empreendimento está ou não causando extinção local e/ou afugentamento de espécies. De imediato não é necessário a adoção de medidas de emergência, além das já realizadas para proteção da avifauna local.

- **Herpetofauna**

O inventariamento da herpetofauna foi feito em junho de 2022. A campanha teve duração de cinco dias de amostragem consecutiva, com esforço amostral diurno e noturno. Além dos pontos amostrais apresentados no desenho amostral, a herpetofauna foi observada durante todos os deslocamentos dentro da área do empreendimento.

O levantamento da herpetofauna foi feito por meio de censos aleatórios, realizados 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. Os locais com árvores caídas, buracos ou poças de água foram minuciosamente vistoriados, com auxílio de gancho herpetológico e lanterna para facilitar a observação dos animais.

O registro de répteis foi feito principalmente de forma ocasional, por meio de amostragem em estradas 'Road Sampling'. O registro por meio de procura ativa é dificultado devido aos hábitos do grupo, noturnos ou fossoriais, cujos representantes, ao contrário dos anfíbios, não formam aglomerados reprodutivos. O encontro de répteis, notadamente de serpentes, ocorre de forma eventual durante atividades de campo.

Para a procura ativa durante o período diurno foram realizados deslocamentos nos pontos selecionados visando à observação visual de representantes da herpetofauna. Durante esses deslocamentos, foram vistoriados locais potencialmente utilizados como abrigos, buracos e frestas em acúmulos de pedras ou em troncos de árvores, sob troncos caídos, madeira empilhada, pedras ou sob a camada de folhas do chão de ambientes florestais, dentro de cupinzeiros e outros, amostrando-se uma área de no mínimo cinco metros, até a altura de três a quatro metros.

Com relação à amostragem de anfíbios, a procura ativa no período diurno destinou-se também à visualização e documentação de fêmeas ovígeras, desovas, larvas (girinos) e imagos registrados nos corpos d'água ou às suas margens, com auxílio de redes e peneiras. Também foi realizado o registro da vocalização de machos adultos em atividade reprodutiva neste período.

As visitas noturnas visaram principalmente ao registro de anfíbios - adultos, fêmeas ovígeras, casais em amplexo, desovas, larvas e imagos - por meio de procura ativa visual e auditiva

(zoofonia). O registro da vocalização dos machos em atividade reprodutiva, que se reúnem às margens de corpos d'água vocalizando para atrair as fêmeas e anunciar seu território a outros machos (CANELAS E BERTOLUCI, 2007; HADDAD *et al*., 2008), foi realizado com o auxílio de gravador digital Panasonic 'IC Recorder RR-US550'. A procura ativa foi realizada com o auxílio de lanterna de cabeça de luz branca e/ou lanterna de mão de luz amarela para localização exata dos exemplares da herpetofauna. Nesse período também se procurou por répteis nos arredores dos corpos d'água, em atividade ou em repouso em seus abrigos.

No caso dos anfíbios, a identificação foi feita por meio de comparação das fotografias e vocalizações registradas em campo com as descrições originais das espécies, uso de guias de identificação como; (IZECHSOHN E CARVALHO-ESILVA, 2001; BASTOS *et al*., 2003; ETEROVICK E SAZIMA, 2004; HADDAD *et al*., 2008; WOEHL JR. & NISHIMURA, 2008) e junto a museus e coleções de referência Museu de Ciências Naturais da PUC MINAS e Coleção Herpetológica da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

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 a captura da herpetofauna. O esforço amostral 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.

A **Tabela 82** apresenta a lista das espécies de répteis e anfíbios encontradas durante a 1ª campanha de inventariamento (junho/2022) com indicação do local de registro e status de ameaça. Na **Tabela 83** estão indicadas as abundâncias de cada espécie com indicação dos locais onde foram visualizados. Após, 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 a 1ª campanha realizada, foram registradas dez espécies representantes da herpetofauna. Sendo sete espécies de Anura e três de Squamata. As espécies estão distribuídas em seis famílias. A família mais abundante foi a Hylidae com cinco espécies. A dominância da família Hylidae normalmente é um padrão comum em comunidades de anuros da região

Neotropical que contém a maior diversidade de anfíbios em escala nacional (SBH, 2011), bem como na Amazônia. Essa família alcançou grande diversificação devido à capacidade de escalar superfícies verticais conferidas pelos discos adesivos nas extremidades dos dedos, o que permite a ocupação de variados micro-habitat, notadamente em áreas florestadas (CARDOSO *et al.*, 1989).

Dentre as espécies registradas no inventariamento, nenhuma é considerada como endêmica. Nenhuma das espécies se encontram sob risco segundo as listas da fauna ameaçada de extinção. A composição da comunidade da herpetofauna registrada é constituída principalmente por taxa associados com ambientes abertos e de grande plasticidade ecológica, capaz de ocupar tanto áreas antropizadas quanto ambientes florestais alterados por atividades humanas (principalmente clareiras e bordas de mata).

Estudos apontam que os padrões de riqueza de anfíbios são altamente direcionados pelo balanço entre água e energia (DINIZ-FILHO *et al.,* 2008). Outros estudos demonstram a importância da disponibilidade de água (QIAN, 2010), pelo fato de o grupo apresentar pele permeável e depender de meios aquáticos ou úmidos para reprodução (FEDER & BURGGREN, 1992). De forma similar, relacionado à favorabilidade ambiental, o solo pode interferir na distribuição e riqueza de espécies, uma vez que sua permeabilidade influencia na formação ou disponibilidade de corpos d'água (SEYMOUR et al., 2001).

Tabela 82 Herpetofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Local de registro	1ª Campanha (Junho/2022)	Status (IUCN, ICMBio, COPAM)
ANURA	Hylidae	*Pseudis minuta* (Günther, 1858)	Desconhecido	Mata ciliar	X	LC-LC-NC
		Scinax fuscovarius (A. Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro	Mata ciliar e lagoa	X	LC-LC-NC
		Bokermannohyla hylax (Heyer, 1985)	Perereca-de-mata	Mata ciliar	X	LC-LC-NC
		Boana crepitans (Wied-Neuwied,1824)	Perereca	Mata ciliar e lagoa	X	LC-LC-NC

		Dendropsophus nanus (Boulenger,1889)	Desconhecido	Lagoa	X	LC-LC-NC
	Leptodactylidae	*Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815)	Rã-manteiga	Mata ciliar e lagoa	X	LC-LC-NC
	Bufonidae	*Rhinella icterica* (Spix, 1824)	Sapo-cururu	Mata ciliar e lagoa	X	LC-LC-NC
SQUAMATA	**Viperidae**	*Bothrops jararaca* (Wied, 1824)	Jararaca-da-mata	Mata ciliar	X	LC-LC-NC
	Tropiduridae	*Tropidurus hispidus* (Spix, 1825)	Lagartixa-preta	Mata ciliar e área antropizada	X	LC-LC-NC
	Elapidae	*Micrurus frontalis* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Coral-verdadeira	Mata nativa e mata ciliar	X	LC-LC-NC

LC – táxon não ameaçado de extinção (pouco preocupante) e NC- Não consta como ameaçado. Lista de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção (ICMBIO, 2018); Lista de espécies ameaçadas do Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010); International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2022).

Tabela 83 Abundância e riqueza da herpetofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

Espécie	1ª Campanha (Junho/2022)		
	Mata nativa	Área antropizada	Mata ciliar
Pseudis minuta (Günther, 1858)	0	0	15
Scinax fuscovarius (A. Lutz, 1925)	0	0	2
Bokermannohyla hylax (Heyer, 1985)	0	0	2
Boana crepitans (Wied-Neuwied,1824)	0	0	2
Dendropsophus nanus (Boulenger,1889)	0	0	13
Leptodactylus latrans (Steffen, 1815)	0	0	100
Rhinella icterica (Spix, 1824)	0	0	2
Bothrops jararaca (Wied, 1824)	0	0	1
Tropidurus hispidus (Spix, 1825)	0	2	3
Micrurus frontalis (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	1	0	1

A **Figura 179** apresenta os dados de abundância e riqueza observados durante a 1ª campanha do inventariamento. A abundância e a riqueza foram maiores para mata ciliar, havendo poucos registros nas demais áreas de amostragem. Quando se trata de anfíbios a disponibilidade hídrica

tem grande importância, uma vez que esses animais possuem seu ciclo de vida dividido em uma fase aquática (juvenil) e uma fase terrestre (adultos). Os indivíduos registrados estão representados na **Figura 180**.

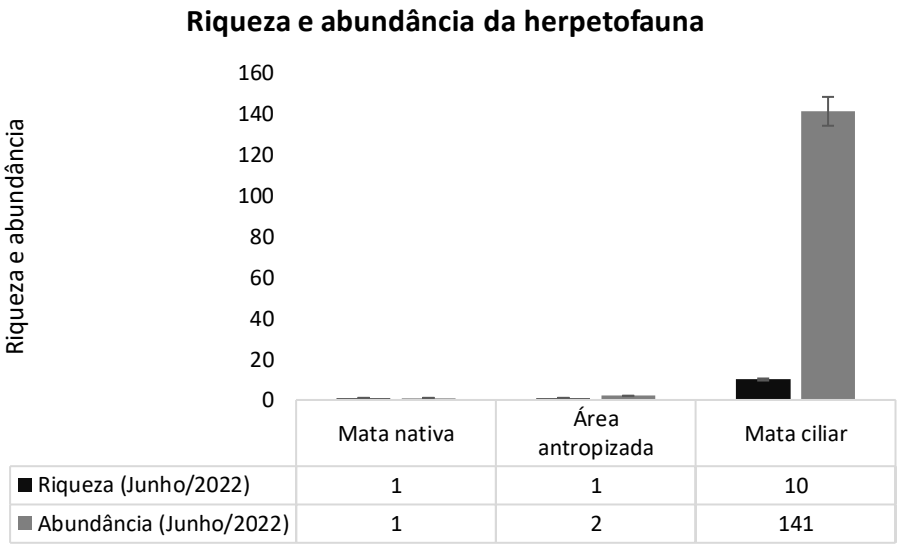


Figura 179 Abundância e riqueza da herpetofauna observada na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).







Figura 180 Da esquerda para a direita: A) *Bokermannohyla hylax* B) *Leptodactylus latrans* C) *Micrurus frontalis* D) *Pseudis minuta* E) *Rhinella icterica* F) *Dendropsophus nanus* G) *Boana crepitans* H) *Bothrops jararaca*. Herpetofauna registrada na AID da Sigma Mineração.

- **Espécies raras ou não descritas previamente pela ciência**

Não foram observadas espécies de répteis e anfíbios consideradas raras ou não descritas previamente pela ciência.

- **Espécies indicadoras de qualidade ambiental**

Os Anura são considerados excelentes indicadores ambientais, pois são altamente sensíveis a qualidade do ambiente, tanto terrestre quanto aquático. São muito vulneráveis as alterações

ambientais, devido a sua história natural. Possuem vida bifásica (fase larval na água e fase adulta fora dela). Dessa forma, estão expostos em diferentes microambientes que ocorrem em ambientes naturais. Assim, qualquer que seja a perturbação ambiental as suas populações podem ser impactadas.

- **Espécies de importância econômica e cinegética**

Os anuros são usados na preparação de iscas para pesca, incluindo espécies como as pererecas de pequeno porte. Mesmo que estas não estejam listadas como espécies ameaçadas merecem atenção nas políticas conservacionistas para não estarem nestas listas futuramente. As espécies *Micrurus frontalis* (coral) e *Bothrops jararaca* (jararaca) são bastante temidas por causar acidentes ofídicos. Espécies do gênero *Rhinella* são estudadas por apresentarem toxinas com importância na indústria farmacêutica.

- **Espécies 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 e suas rotas.

- **Índice de diversidade**

A **Tabela 84** apresenta os índices de diversidade calculados para a herpetofauna observada na AID do empreendimento. O índice de Shannon indicou maior diversidade para mata ciliar (Shannon H' = 1,095). A Equabilidade de Pielou indicou para a mata ciliar valor baixo de J=0,47. Esse resultado provavelmente se deve a alta abundância da *Leptodactylus latrans*. A riqueza observada (Taxa S) permaneceu próxima aos valores da riqueza esperada (Chao 1) para as fisionomias de amostragem.

Tabela 84 Índices de diversidade para a herpetofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

Índice	1ª Campanha (Junho/2022)		
	Mata nativa	Área antropizada	Mata ciliar
Taxa_S	1	1	10
Individuals	1	2	141
Dominance_D	1	1	0,5242

Índice	1ª Campanha (Junho/2022)		
	Mata nativa	Área antropizada	Mata ciliar
Simpson_1-D	0	0	0,4758
Shannon_H	0	0	1,095
Evenness_e^H/S	1	1	0,299
Brillouin	0	0	1,003
Menhinick	1	0,7071	0,8422
Margalef	0	0	1,819
Equitability_J	0	0	0,4757
Fisher_alpha	0	0,7959	2,459
Berger-Parker	1	1	0,7092
Chao-1	1	1	10,2

A **Figura 181** apresenta o perfil de biodiversidade para cada fisionomia amostral. O gráfico compara a diversidade em uma série de amostras. Para a análise foi utilizada a exponencial do índice de Renyi. Assim no gráfico, quando mais diversas as comunidades, maiores os valores para o eixo Y. Nesse estudo a maior biodiversidade foi detectada na mata ciliar.

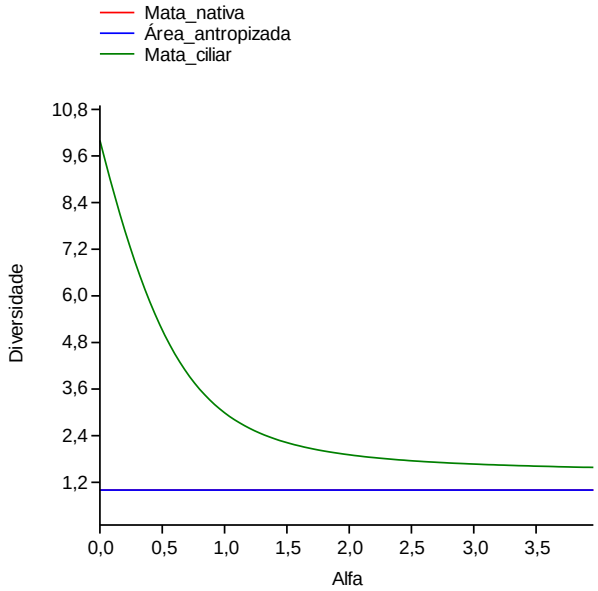


Figura 181 Perfil de biodiversidade para a herpetofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

Em relação a ANOVA, não houve diferença estatística significativa da biodiversidade entre as fisionomias (**Tabela 85**). Em uma ANOVA o valor "F" representa o quanto desigual 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 = 20.759 indica a variação entre os grupos observados.

Tabela 85 ANOVA da biodiversidade da herpetofauna registrada durante a 1ª campanha do inventariamento na Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	2	13.0 e+02	648.700
Erro	27	84.4 e+02	312.496
F =	20.759		
(p) =	0.1434		

Em relação a análise de agrupamento feita para as áreas amostrais, a fauna de répteis e anfíbios foi similiar entre mata ciliar e área antropizada (**Figura 182**).

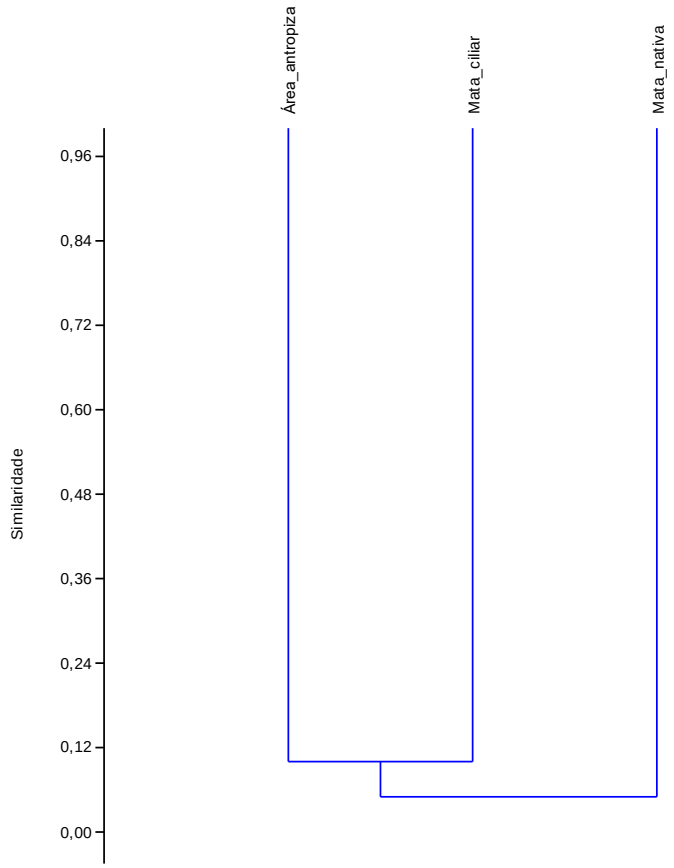


Figura 182 Dendrograma de similaridade baseado em Índice de Jaccard para a herpetofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

- **Estabilização da curva do coletor**

A suficiência amostral foi calculada utilizando-se o software Past, por meio de rarefação individual e rarefação por amostra. Dada uma ou mais colunas de dados de abundância para um número de táxons, este módulo estima quantos táxons se esperaria encontrar em uma amostra com um número total menor de indivíduos. Usando análise de rarefação na sua amostra maior, pode-se verificar o número de táxons esperados em qualquer amostra de tamanho menor (incluindo o tamanho da sua menor amostra). O algoritmo foi retirado de Krebs (1989), usando uma função log G para o cálculo dos termos combinatórios (**Figura 183**).

A rarefação baseada em amostras (também conhecida como curva de acumulação de espécies) é aplicável quando uma certa quantidade de amostras é disponível, a partir das quais a riqueza de espécies é estimada como função do número de amostras. PAST implementa a solução

analítica conhecida por “Mao tau’, com desvio padrão. No gráfico, os erros padrões são convertidos em intervalos de confiança de 95% (**Figura 184**). Não houve estabilização da curva, mostrando que novas espécies podem ser adicionadas nas futuras campanhas.

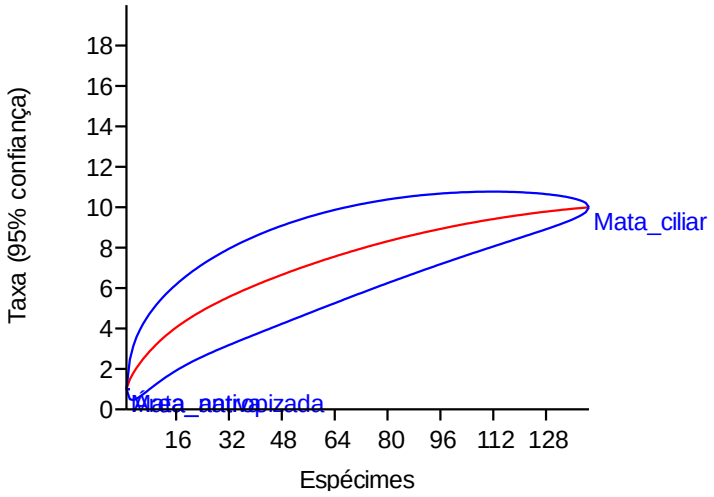


Figura 183 Curva individual da herpetofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

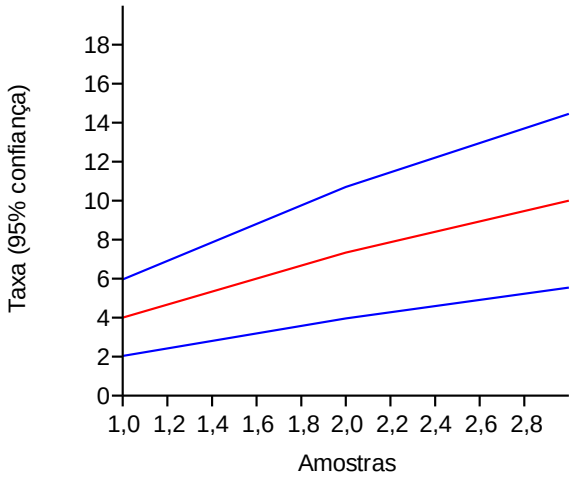


Figura 184 Curva de acumulação da herpetofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

- **Conclusão**

Durante a 1ª campanha realizada, foram registradas dez espécies representantes da herpetofauna. Sendo sete espécies de Anura e três de Squamata. As espécies estão distribuídas em seis famílias. A família mais abundante foi a Hylidae com cinco espécies.

A fauna registrada no empreendimento é composta predominantemente por espécies generalistas, de ampla distribuição e tolerantes a ambientes antropizados. Não houve ocorrência de espécies ameaçadas segundo as listas vermelhas de animais ameaçados de extinção. Nenhuma das espécies encontradas são consideradas como endêmicas. A curva de rarefação não evidenciou estabilização para os locais de amostragem.

Não foram observadas espécies de répteis e anfíbios potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico. Também não foram observadas espécies migratórias e suas rotas.

Tomando como base os dados compilados durante a 1ª campanha de inventariamento, conclui-se que é necessário que haja continuidade do monitoramento para constante avaliação das possíveis mudanças que venham a ocorrer nas populações de anfíbios e répteis ao longo do tempo. Através disso, é possível verificar se o empreendimento está ou não causando extinção local e/ou afugentamento das espécies.

- **Ictiofauna**

O inventariamento da ictiofauna na AID da Sigma Mineração, Araçuaí e Itinga/MG foi realizado em junho de 2022. A campanha teve duração de cinco dias de amostragem consecutiva, com esforço amostral diurno e noturno. Ressalta-se que esse levantamento se trata da primeira campanha da amostragem complementar, sendo assim, a segunda campanha será realizada no período chuvoso deste ano e o relatório consolidado será apresentado ao órgão ambiental, conforme orientado na legislação.

A **Tabela 86** apresenta as espécies registradas. Durante a 1ª campanha de inventariamento de fauna foi registrada apenas duas espécies de peixe sendo elas: Astyanax lacustres e Oreochromis niloticus. Na **Tabela 87** é quantificada a abundância da espécie na fisionomia de amostragem. Em seguida, 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.

Os peixes possuem grande importância econômica, sendo fontes de alimento, principalmente para as populações ribeirinhas que residem próximas aos cursos d'água em que ocorrem. A espécie registrada as com maior abundância foi:

- *Astyanax lacustris* (Lambari)*:* seis indivíduos.

As espécies não se encontram sob algum grau de ameaça, segundo o "Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM, 2010)", o "Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO, 2018)" e/ou a "International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2022)". Em relação ao padrão de distribuição não são consideradas como endêmicas.

Tabela 86 Ictiofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Método de amostragem	Endemismo	Status (IUCN; ICMBIO; COPAM)	1ª Campanha(Junho-2022)
Characiformes	**Characidae**	*Astyanax lacustris* (Lütken, 1875)	Lambari	Covo	Não	LC-LC-NC	X
Perciformes	**Cichlidae**	*Oreochromis niloticus* (Lineu, 1758)	Tilápia	Passaguá	Não	LC-LC-NC	X

Legenda: LC – táxon não ameaçado de extinção (pouco preocupante); NC=Não consta como ameaçada. Lista de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção (ICMBIO, 2018); Lista de espécies ameaçadas do Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010); International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2022).

Tabela 87 Abundância e riqueza da ictiofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

Espécie	1ª Campanha (Junho/2022)		
	I01	I02	I03
Astyanax lacustris (Lütken, 1875)	0	6	0
Oreochromis niloticus (Lineu, 1758)	0	1	0

Legenda: I01=Ponto de ictio 1; I02=Ponto de ictio 2; I03=Ponto de ictio 3.

A **Figura 185** apresenta os dados de abundância e riqueza observados durante a 1ª campanha do inventariamento. Houve registro apenas no ponto I02 de amostragem de ictiofauna. Os indivíduos registrados estão representados na **Figura 186**.

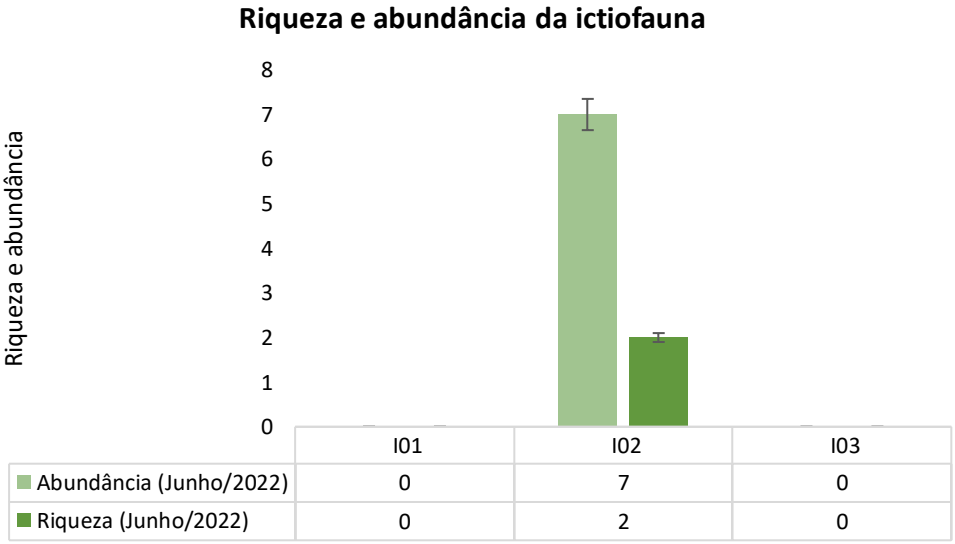


Figura 185 Abundância e riqueza da ictiofauna observada AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).



Figura 186 Ictiofauna observada na 1ª campanha na AID da Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

- **Espécies raras ou não descritas pela ciência**

Não foram observadas espécies de peixes consideradas raras ou não descritas previamente pela ciência.

- **Espécies utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental**

As espécies observadas não são consideradas como bioindicadoras da qualidade ambiental.

- **Espécies de importância econômica e cinegética**

As espécies de peixes possuem importância econômica e cinegética, uma vez que são usadas na alimentação humana.

- **Espécies potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, inclusive domésticas, e as migratórias e suas rotas**

Não foram observadas espécies de peixes potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico. Também não foram observadas espécies migratórias e suas rotas.

- **Estabilização da curva do coletor**

A rarefação baseada em amostras (também conhecida como curva de acumulação de espécies) é aplicável quando uma certa quantidade de amostras é disponível, a partir das quais a riqueza de espécies é estimada como função do número de amostras. PAST implementa a solução analítica conhecida por "Mao tau', com desvio padrão. No gráfico, os erros padrões são convertidos em intervalos de confiança de 95% (**Figura 187**). A instabilidade da curva indica que novas espécies podem ser registradas nas próximas campanhas de amostragem.

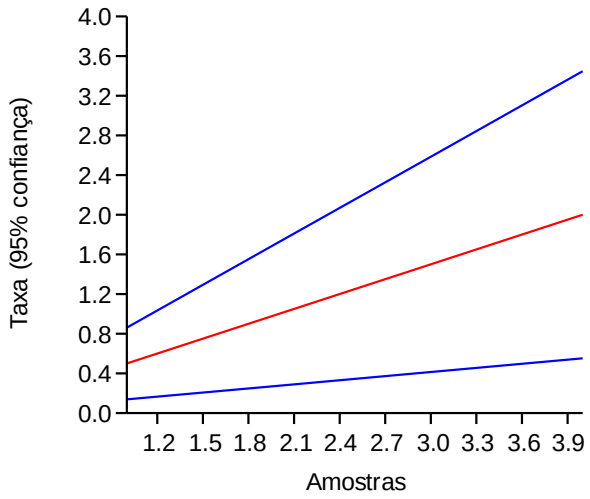


Figura 187 Curva de acumulação da ictiofauna observada durante a 1ª campanha do inventariamento na Sigma Mineração. Fonte: Data Fauna (2022).

- **Conclusão**

Após a análise dos registros obtidos em campo durante a 1ª campanha do inventariamento foram observadas apenas duas espécies da ictiofauna. A curva de rarefação não evidenciou estabilização para as amostragens feitas, indicando que outras espécies poderão ser adicionadas a lista ao longo do monitoramento. Tomando como base os dados compilados durante a 1ª campanha de inventariamento, conclui-se que é necessário que haja continuidade do

monitoramento para constante avaliação das possíveis mudanças que venham a ocorrer nas populações de peixes ao longo do tempo. Através disso, é possível verificar se o empreendimento está ou não causando extinção local e/ou afugentamento das espécies. A adoção de medidas de emergência, além das já realizadas para proteção da ictiofauna local não se faz necessária no momento.

- **Entomofauna**

- **Riqueza e abundância**

Na campanha da estação seca, foram coletadas 517 espécimes da entomofauna distribuídas em 24 taxa, 13 Famílias e 7 Ordens. A Floresta foi responsável por 25% dos espécimes, sendo 13 taxa (incluindo um espécime não foi identificado), 11 Famílias e 6 Ordens. A Pastagem foi responsável por 75% dos espécimes, sendo 19 taxa, 9 Famílias e 6 Ordens. Essa riqueza maior na Pastagem pode ter relação com o estado avançado de sucessão da vegetação campestre, apresentando arbustos e diversidade de plantas invasoras em razão do abandono do uso para pecuária.

Formicidae (Hymenoptera) foi a Família mais abundante (80%) na Floresta e na Pastagem, seguida por Muscidae (Diptera) (7%) e Gryllidae (Orthoptera) (3,4%) na Pastagem, e por Staphylinidae (Coleoptera) (2,1%) na Floresta. As demais Famílias registraram menos de seis indivíduos. A **Tabela 88** mostra a abundância da entomofauna por taxa, por ponto amostral, por fitofisionomia e totais.

Tabela 88 - Abundância por taxa da entomofauna edáfica coletado na área do Projeto Barreiro

Ordem	Família	Espécie	Floresta					Pastagem					Total
			1a	1b	2a	2b	Total	1a	1b	2a	2b	Total	
Coleoptera	Bostrichidae	Bostrichidae sp.	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1
	Hydrophilidae	Hydrophilidae sp.	-	3	-	-	3	-	1	-	1	2	5
		Hydrophilidae sp.	-	-	-	-	-	1	-	1	1	3	3
	Staphylinidae	Staphylinidae sp.	-	1	9	1	11	-	-	-	-	-	11
	Tenebrionidae	Tenebrionidae sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
Collembola	Entomobryomorpha	Entomobryomorpha sp.	1	-	4	1	6	3	3	-	-	6	12
Diptera	Cecidomiidae	Cecidomiidae sp.	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-	2

Ordem	Família	Espécie	Floresta					Pastagem					Total
			1a	1b	2a	2b	Total	1a	1b	2a	2b	Total	
	Muscidae	Muscidae sp. 1	2	-	-	-	2	17	6	7	4	34	36
		Muscidae sp. 2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1
Homoptera	Psilidae	Psilidae sp.	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2
Hymenoptera	Formicidae	*Atta* sp.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1
		Camponotus sp.	3	5	-	-	8	23	7	4	4	38	46
		Ecatomma sp. 1	6	-	-	-	6	-	-	10	2	12	18
		Ecatomma sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2
		Monomorium sp.	1	42	-	32	75	93	90	45	53	281	356
		Pheidole sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3
	Vespidae	Vespidae sp. 1	-	-	-	1	1	-	-	2	1	3	4
		Vespidae sp. 2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
Orthoptera	Acrididae	Acrididae sp.	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2
	Gryllidae	Gryllidae sp. 1	1	2	1	-	4	-	1	4	2	7	11
		Gryllidae sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
		Gryllidae sp. 3	-	-	-	-	-	3	3	-	-	6	6
Thysanoptera	Phlaeothripidae	Phlaeothripidae sp.	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1
Não identificado	Não identificado	Não identificado	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Total			15	53	16	37	121	143	114	76	73	406	527

Formicidae (Hymenoptera), que foi o taxa alvo do método de armadilha de queda tipo Pitfall, registrou seis espécies em cinco gêneros, sendo todas ocorrendo na Pastagem e apenas três na Floresta. *Monomorium* (68%) e *Camponotus* (9%) foram os gêneros mais abundantes do estudo, sempre dominando na Pastagem. Três gêneros de Formicidae (*Atta, Ectatomma* e *Pheidole*) e 11 taxa das demais Famílias foram raros (de um a três indivíduos nas oito amostras).

Destacou-se a Ordem Coleoptera com a ocorrência de quatro Famílias, sendo três na Floresta e duas na Pastagem. Os Diptera de solo se restringiram a pequenas moscas e Cecidomiídeos, e os Orthoptera foram dominados por grilos, além de dois gafanhotos, ocorrendo majoritariamente na Pastagem.

A abundância nos pontos de coleta variou entre 15 e 143 espécimes, e a riqueza variou entre 5 e 10 taxa. *Monomorium* foi o taxa mais bem distribuído (exceto um pontos na Floresta), seguido de *Camponotus* (exceto dois pontos na Floresta) e Gryllidae (três pontos por fitofisionomia).

- **Índices de diversidade**

Os índices de diversidade para a entomofauna edáfica foram baixos no estudo como um todo. As temperaturas mais frias durante as amostragens influenciaram negativamente na dispersão desses insetos, e consequentemente riqueza de taxa e na abundância de indivíduos capturados.

A baixa diversidade e alta dominância foram em razão de *Monomorium* (Formicidae, Hymenoptera), que foi a mais abundante em 6 dos 7 pontos onde ocorrera, principalmente na Pastagem. Sua distribuição não foi compatível com presença de ninhos, pois foi sua abundância foi relativamente bem distribuída entre os pontos. A **Tabela 89** mostra os valores dos índices de diversidade por ponto amostral, por fitofisionomia e totais.

Tabela 89 Índices de diversidade da entomofauna edáfica na área do Projeto Barreiro

Índice	Floresta					Pastagem					Total
	1a	1b	2a	2b	Total	1a	1b	2a	2b	Total	
Riqueza de Taxa (S)	7	5	5	6	13	9	10	9	10	19	24
Abundância de Indivíduos (N)	15	53	16	37	121	143	114	76	73	406	527
Dominância (D)	0.24	0.64	0.39	0.75	0.40	0.46	0.63	0.38	0.54	0.50	0.47
Simpson (1-D)	0.76	0.36	0.61	0.25	0.60	0.54	0.37	0.62	0.46	0.50	0.53
Shannon-Wiener (H)	1.68	0.77	1.19	0.61	1.49	1.13	0.91	1.41	1.15	1.27	1.40
Equidade (J)	0.86	0.48	0.74	0.34	0.58	0.51	0.40	0.64	0.50	0.43	0.44
Margalef (M)	2.22	1.01	1.44	1.39	2.50	1.61	1.90	1.85	2.10	3.00	3.67
Chao-1	10.0	5.0	8.0	16.0	15.0	15.0	20.0	9.3	10.8	21.0	29.6

A Dominância de taxa foi média na área de estudo e na Pastagem, e um pouco menor na Floresta (D=0,47, 0,50 e 0,40 respectivamente), variando nos pontos amostrais (D=0,24 a 0,75). O índice de diversidade de espécies de Simpson, cuja menor dominância resulta numa maior diversidade, foi médio na área de estudo (1-D=0,53). Apesar de ser maior na Floresta (1-D=0,60;

Variância=0,0025) em relação à Pastagem (1-D=0,50; Variância=0,0008), não há diferença entre eles (t=-1,590; p=0,113).

O índice de diversidade de espécies de Shannon-Wiener (H), que considera peso igual entre as espécies raras e abundantes, também foi médio na área de estudo (H=1,40; variação de 0,61 a 1,68 nos pontos amostrais). Apesar de ser maior na Floresta (H=1,49; Variância=0,0055) em relação à Pastagem (H=0,1,27; Variância=0,0158), não há diferença entre eles (t=1,506; p=0,133).

A Equidade na distribuição dos taxa na área de estudo foi média (J=0,44; variação de 0,34 a 0,86 nos pontos amostrais), sendo maior na Floresta (J=0,58) e menor na Pastagem (J=0,43). O índice de biodiversidade de Margalef foi médio na área de estudo, na Floresta e na Pastagem (M=3,67, 2,50 e 3,00 respectivamente). Nenhum ponto amostral registrou grande biodiversidade (M>5), e três pontos em cada fitofisionomia registraram baixa biodiversidade (M<2). O Índice de Chao-1, baseado no número de espécies raras dentro de uma amostra, estimou para a área de estudo um número de espécies próximo ao observado, com exceção de 4 pontos amostrais, onde o estimado foi maior que o observado.

- **Similaridade**

Dos 24 taxa, 8 foram similares entre as fitofisionomias, 11 ocorreram exclusivamente na Pastagem, e apenas cinco ocorreram exclusivamente na Floresta, resultando num índice de similaridade de Jaccard muito baixo (33%). A similaridade entre os pontos amostrais foi muito baixa na Floresta (18-38%) e um pouco entre os pontos na Pastagem (27-50%). Os pontos na Floresta da ADA (F1-F2) foram mais similares à Pastagem (17-45%) do que os pontos da Floresta na AID (F3-F4) (7-15%). O quadro abaixo apresenta os índices de similaridade de Jaccard (%) da entomofauna edáfica.

Fitofisionomia / Pontos amostrais		Floresta				Pastagem			
		F1a	F1b	F2a	F2b	P1a	P1b	P2a	P2b
Floresta	F1a	-							
	F1b	33	-						
	F2a	20	25	-					
	F2b	18	22	38	-				

Fitofisionomia / Pontos amostrais		Floresta				Pastagem			
		F1a	F1b	F2a	F2b	P1a	P1b	P2a	P2b
Pastagem	P1a	33	17	08	15	-			
	P1b	42	36	15	14	46	-		
	P2a	45	27	08	15	29	27	-	
	P2b	42	36	07	14	27	33	58	-

Em geral, os pontos se apresentaram com biodiversidade bem diferentes uns dos outros, principalmente os pontos de Floresta na AID (F2), cuja distância de agrupamento hierárquico baseado no índice de similaridade de Jaccard foi grande em relação aos demais pontos da Floresta e Pastagem (**Figura 188**; Cophen. Corr.: 0,91). O agrupamento hierárquico apontou também similaridade entre as réplicas, demonstrando esforço metodológico adequado.

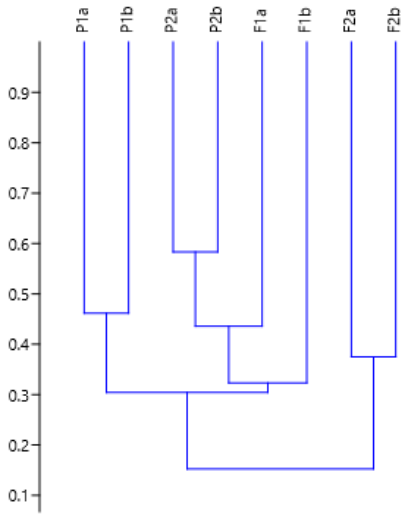


Figura 188 Agrupamento hierárquico por índice de similaridade de Jaccard da entomofauna edáfica na área do Projeto Barreiro.

- **Entomofauna de vetores de doenças (Culicidae e Phlebotominae)**

Foram coletadas com a armadilha HP um total de 27 espécimes de Dípteros vetores distribuídos em 13 espécies (S=13) de nove gêneros. Os Culicídeos foram os mais abundantes e ricos em taxa na Pastagem (N=20; S=8) e os Flebotomíneos na Floresta (N=3; S=3) (**Tabela 90**). Apenas *Mansonia* sp. foi similar entre os pontos, indicando elevada diversidade nos pontos, principalmente na Pastagem da ADA.

Tabela 90 Abundância por taxa da entomofauna edáfica coletado na área do Projeto Barreiro

Família	Espécie	Floresta			Pastagem			Total
		1	2	Total	1	2	Total	
Culicidae	*Aedeomyia* (*Aedeomyi*) *squamipennis*	-	-	-	1	-	1	1
	Aedes (*Ochlerotatus*) *serratus*	-	-	-	2	-	2	2
	Aedes sp.	-	-	-	1	-	1	1
	Coquillettidia sp. 1	-	-	-	5	-	5	5
	Coquillettidia sp. 2	-	-	-	4	-	4	4
	Culex (*Culex*) sp.	-	-	-	1	-	1	1
	Culex (*Melanoconion*) sp.	-	1	1	-	-	-	1
	Culex (*Microculex*) sp.	-	-	-	1	-	1	1
	Mansonia sp.	1	1	2	4	-	4	6
Psychodidae	*Brumptomyia brumpti*	1♂	-	1♂	-	-	-	1♂
(Phlebotominae)	*Lutzomyia longipalpis*	-	-	-	-	1♀1♂	1♀1♂	1♀1♂
	Micropigomyia goiana	1♀	-	1♀	-	-	-	1♀
	Migonemyia migonei	1♀	-	1♀	-	-	-	1♀
Total Geral		4	2	6	19	2	21	27

A Pastagem é uma vegetação mais aberta que favoreceu a atração de mosquitos mais distantes, incluindo fragmentos florestais e áreas mais baixas e úmidas adjacentes. A Floresta, com vegetação mais alta, fechada e diversa, desfavoreceu a atração de mosquitos mais distantes, porém, favoreceu a ocorrência de diversidade de Flebotomíneos devido a maior disponibilidade e qualidade da matéria orgânica em seus solos, nicho desses organismos.

- **Entomofauna polinizadora**

Foram coletadas nas armadilhas Prato um total de nove espécimes da Apifauna, sendo apenas oito espécimes ocorrendo na Pastagem e apenas um espécime na Floresta (Tabela 91). Apesar da baixa abundância em razão das temperaturas mais baixas, esses resultados corroboram a literatura, pois as Pastagens são fitofisionomias mais abertas, de mais fácil pastoreio pelas abelhas em relação às Florestas. Os trabalhadores locais apontaram a ocorrência de colmeias

nas árvores isoladas na ADA e AID da Pastagem, mostrando a importância dessas árvores na manutenção de nichos reprodutivos de polinizadores.

Tabela 91 Índices de diversidade da entomofauna polinizadora na área do Projeto Barreiro

Taxa	Floresta					Pastagem					Total
	1	2	3	4	Total	1	2	3	4	Total	
Total	1	-	-	-	1	1	3	3	1	8	9

- **Esforço amostral**

Em se tratando de entomofauna, a diversidade tende a crescer, quase que indefinidamente, com o aumento do esforço amostral, seja horas, pontos, fitofisionomia e períodos. A área de estudo apresenta duas fitofisionomias principais, Floresta e Pastagem, que reduzem as chances de ocorrência de novas espécies em razão do ambiente fragmentado e do grau de antropização observado.

A curva de esforço amostral da coleta da entomofauna edáfica na estação seca (10 amostras) se ajustou a um crescimento em formato logarítmico, com rápido crescimento na riqueza de taxa e desaceleração do incremento conforme aumento do esforço amostral (**Figura 189**). Ainda que com uma diversidade abaixo do esperado mesmo na estação seca, espera-se que a curva se estabilize mais com a inclusão dos dados da estação chuvosa.

Já a curva da entomofauna de vetores de doenças (10 amostras), mesmo com o acréscimo no esforço amostral em dois pontos da Floresta e que resultou em apenas um taxa, se ajustou a um crescimento em formato logarítmico, porém com baixa tendência à estabilização da riqueza de taxa. Apesar da diversidade observada em estação e condições meteorológicas desfavoráveis (recordes de frio na região devido forte frente fria), espera-se que a curva se estabilize com a inclusão dos dados da estação chuvosa, quando esses insetos apresentam elevadas taxas de reprodução e abundâncias.

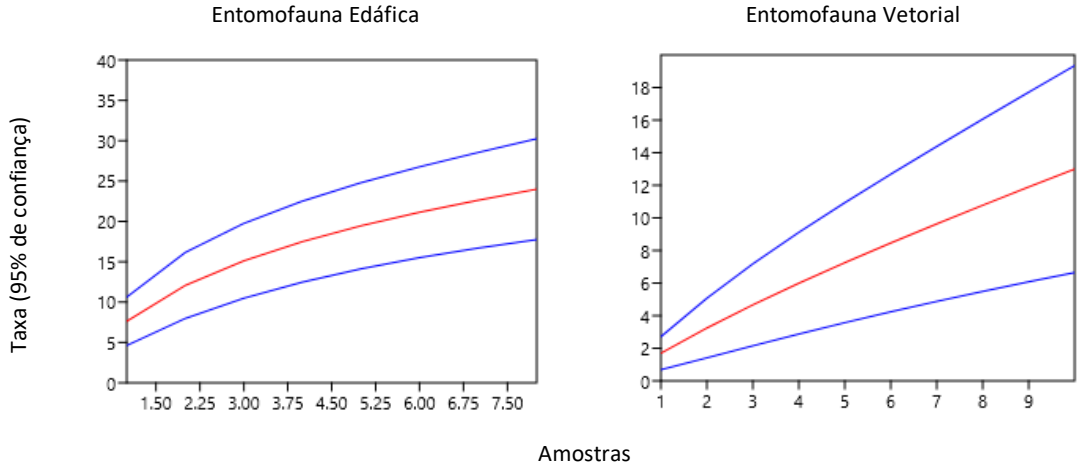


Figura 189 Gráfico com curva de coleta mostrando esforço amostral da entomofauna edáfica (Pitfall) e de vetores (CDC) na área do Projeto Barreiro.

- **Conclusão**

Na ADA e área de entorno, com base em informações primárias, não foram identificados taxa da entomofauna ameaçadas, endêmicas, raras ou singulares (do ponto de vista ecológico, evolutivo ou filogenético), ecologicamente relevantes, como espécies-chave, engenheiras de ecossistema, migratórias, ou da fauna aquática de relevância econômica, dentre outras categorias relevantes.

Não foram identificadas rotas de espécies migratórias ou habitats ou recursos utilizados por elas. Não foram identificados habitats ou recursos singulares, raros ou relevantes para a manutenção da biodiversidade ou dos processos ecológicos como sítios de reprodução, nidificação, alimentação e desenvolvimento de juvenis etc. Não foram observados ecossistemas raros, singulares ou relevantes para a manutenção da biodiversidade, incluindo seu processo evolutivo, dos processos ecológicos ou de serviços ecossistêmicos.

A maioria da entomofauna é cinegética, relacionando-se na localidade com o solo, com microrganismos, matéria orgânica, alimentando-se de plantas, detritos, fungos, e servido de alimento para uma infinidade de anfíbios, répteis, aves e mamíferos, além de outros artrópodes, plantas (polinização) e solos (ciclagem de nutrientes). Nesse âmbito, foram identificadas relevante diversidade de formigas, mas uma baixa diversidade de outros grupos edáficos.

Foi identificado o gênero *Atta*, que abriga espécies de formigas-cortadeiras, responsáveis por largos prejuízos econômicos à agrosilvopecuária extensivas e familiares, e alvo de intensas medidas de prevenção e controle. No entanto, foi observado apenas um indivíduo na Pastagem, não se apresentando nessa amostragem como um problema fitossanitário na área de amostragem.

Foram identificados espécimes da Apifauna, geralmente responsáveis da manutenção de importante parte dos serviços ecossistêmicos de regulação do processo de polinização. Elas ainda não foram identificadas ao nível taxonômico adequado para avaliação do nível de criticidade de sua ocorrência. Elas foram apontadas por trabalhadores locais como abundantes na Pastagem em árvores isoladas, onde nidificaram, tornando importante a manutenção desses nichos onde possível ou translocando-os caso forem identificadas como espécies críticas.

11.3 Meio socioeconômico

Este capítulo tem como objetivo apresentar o diagnóstico dos aspectos socioeconômicos e culturais dos municípios de Araçuaí e Itinga/MG, uma vez que o Projeto Barreiro está inserido dentro dos limites territoriais dos supracitados municípios. Concentra também, a particularização de temas relacionados a aspectos geopolíticos como planos projetos e programas previstos para serem implantados na região, a rede urbana, aspectos demográficos e econômicos, utilização das terras, infraestrutura implantada, serviços e equipamentos públicos, indicadores sociais, arranjos institucionais e aspectos relacionados ao lazer, turismo e cultura.

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. Conhecendo o modo de vida e aspirações das comunidades 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.

As informações contidas nos itens a seguir, são provenientes de bancos de dados oficiais dos órgãos públicos federais e estaduais, tais como o IBGE, o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas - INEP, Atlas de Desenvolvimento Humano, a Fundação João Pinheiro, o Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais - IEPHA, além das Prefeituras Municipais. Foi ainda pesquisada a existência de outros imóveis na área sob influência direta do empreendimento como, por exemplo, a presença de escolas, igrejas, posto de saúde e atividades comerciais dentre outras, que de alguma forma pudessem ser afetados como o empreendimento.

11.3.1 Caracterização dos municípios

11.3.1.1 Uso do solo

A obtenção de dados confiáveis sobre o espaço geográfico visa obter grande relevância para as ações de planejamento ambiental e análise das mudanças ocorridas na paisagem de uma determinada região. O conhecimento sobre o uso e ocupação do solo, torna-se necessário para fornecer subsídios ao monitoramento e preservação do meio ambiente, além do processo de ocupação humana de maneira apropriada no espaço físico. O mapeamento do uso e ocupação do solo auxilia no cumprimento desse objetivo, que permitem a avaliação da realidade ambiental, fornecendo informações necessárias que visam o desenvolvimento sustentável (Pacheco, 2021).

- **Araçuaí**

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, conforme gráfico abaixo.

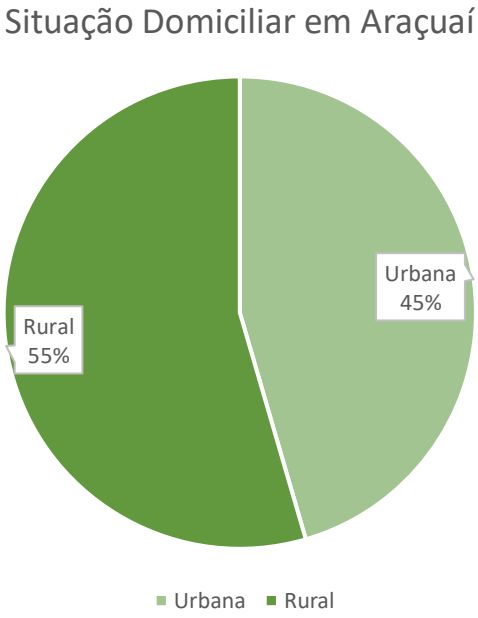


Figura 190 - Situação domiciliar do Município de Araçuaí. Fonte: IBGE (2010).

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 92 - 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: IBGE, 2010.

Em 2017, é possível perceber que o uso do solo no setor agropecuário foi equivalente a 26,279 há, com 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). Já de acordo com IBGE (2017), na pecuária a criação bovina é a maior com aproximadamente 28.975 cabeças, com 1.127 estabelecimentos. Destaca-se a produção de banana nas lavouras permanentes, com aproximadamente 50 pés e o cultivo de cana de açúcar, mandioca, abobora e milho forrageira em lavouras temporárias.

- **Itinga**

Com relação ao 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 figura a seguir demonstra a situação domiciliar.

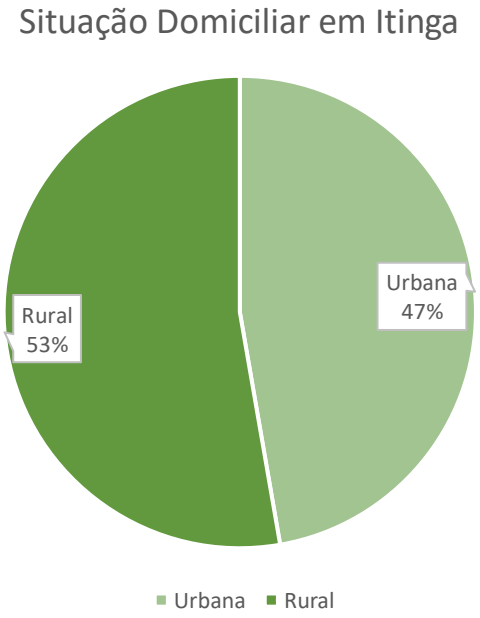


Figura 191 - Situação domiciliar. Fonte: IBGE (2010).

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 93 - 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

Uso agropecuário do solo	Nº de estabelecimentos agropecuários		Área (ha)	
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)

Nota-se que em 2017 o uso agropecuário do solo, foi de 21.498 ha, com 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).

De acordo com IBGE (2017) na pecuária, a criação bovina é a maior na região, com rebanho de 23.435 cabeças e 743 estabelecimentos agropecuários. Destaca-se nas lavouras permanentes a produção de banana, com valor da produção nos estabelecimentos agropecuários de 50 pés. Sobre as lavouras temporárias, os principais tipos de cultivo são cana de açúcar, mandioca, abobora.

11.3.1.2 Zoneamento municipal

- **Itinga**

O Município de Itinga, apesar de se enquadrar nos critérios que exigem a elaboração do Plano Diretor, ainda não apresentou o seu plano, com isso, a definição do zoneamento municipal é inexistente.

- **Araçuaí**

De acordo com a Lei Complementar n° 06, de 11 de janeiro de 2007 que dispõe sobre o Plano Diretor de Araçuaí, abrange no capítulo IV - do Modelo Espacial, os artigos 56 e 57 e expõem as divisões das macrozonas urbanas e rurais, estabelecidas da seguinte forma.

Das Macrozonas Urbanas, divide-se nas seguintes zonas:

I - Da cidade de Araçuaí;

II - Das vias de Itira e Engenheiro Schnoor;

III - Dos povoados de Baixa Quente, Neves, Igrejinha de São Vicente, Alfredo Graça, Machado, Fazenda Velha, Barreiro e José Gonçalves.

E as Macrozonas rurais, divide-se nas seguintes zonas:

I - Zona de Proteção Ambiental, ZPAM;

II - Zona de Conservação e Ocupação Controlada, ZOC;

III - Zona de Atividades Rurais, ZR.

A seguir são apresentadas imagens que ilustram as macrozonas urbanas e rurais.

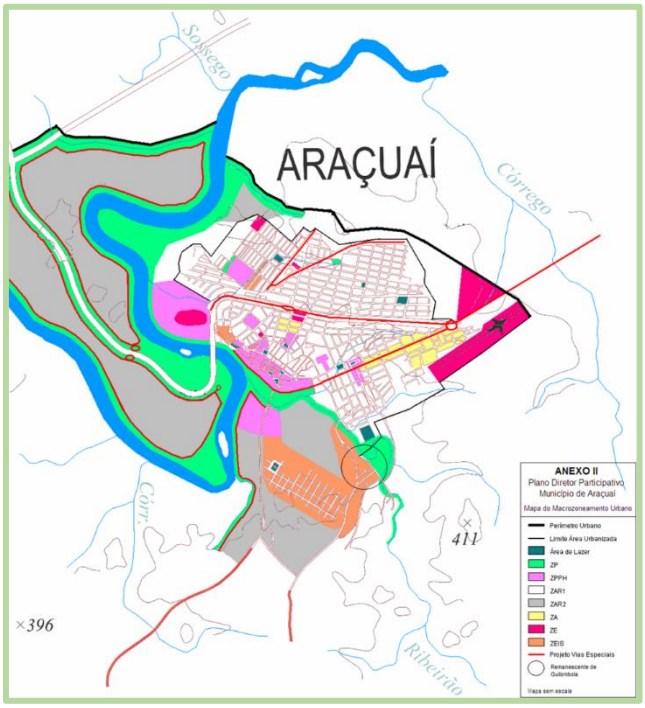


Figura 192 - Macrozoneamento urbano do Município de Araçuaí. Fonte: Prefeitura de Araçuaí (2017)

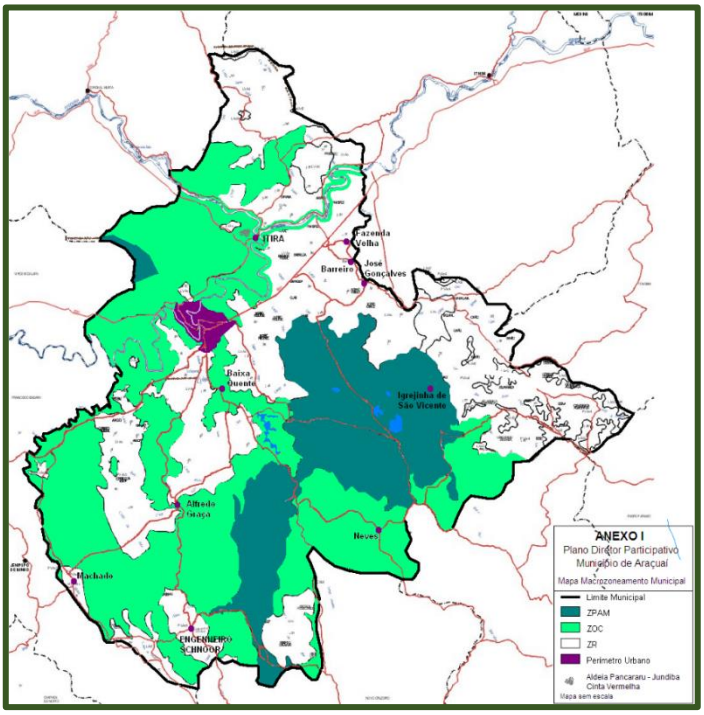


Figura 193 - Macrozoneamento municipal. Fonte: Prefeitura de Araçuaí (2007).

11.3.1.3 Perfil demográfico e socioeconômico e dinâmica populacional dos municípios afetados

- **Itinga**

O Município de Itinga possui aproximadamente uma área de 1.649,622 Km², em 2020, sua população foi estimada em 15.022 mil habitantes. A **Tabela 94** sintetiza a caracterização territorial do município.

Tabela 94 - Caracterização do território de Itinga.

Área	Faixa de IDHM (2010)	População (Estimativa IBGE-2010)	Densidade Demográfica	Ano de fundação	Microrregião	Mesorregião
1.649,34 km²	0,600	14.407 hab	8,75 hab/km²	1943	Araçuaí	Jequitinhonha

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano (2020)

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

De acordo com Atlas de Desenvolvimento Humano, 2020, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM, é uma medida composta por indicadores de três dimensões, formado por

longevidade, educação e renda. O índice pode variar de 0 a 1 e 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 índice no município é a longevidade, com índice de 0,797, seguida por renda avaliada em 0,559 e de educação com 0,484, conforme sintetizado na tabela abaixo.

Tabela 95 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Itinga.

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

Segundo o mesmo autor, 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. Já 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 o índice que 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.

- **População**

Segundo dados do IBGE, a população de Itinga em 2010 era de 14.407 habitantes, já em 2019 esse número aumentou para 14.990. A taxa média de crescimento anual entre esse período foi de 0,44%. Entre 1991 e 2000, a taxa média de crescimento do município foi de - 0,09%. Quando comparado à taxa de crescimento no estado que apresentava uma taxa de crescimento de 1,43%. 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 apresenta o crescimento populacional e a taxa de urbanização do município nas últimas décadas.

Tabela 96 - População total, por gênero, rural/urbana e taxa de urbanização - Itinga.

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 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

- **Faixa etária**

Estima-se que a população total do município cresceu a uma taxa de 0,44% entre os anos de 2010 a 2019. A composição da população de Itinga, conforme sexo e idade para o período

mencionado, explicitam mudanças na estrutura etária da população, caracterizando 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 apresentado **Tabela 97**.

Tabela 97 - Estrutura etária da população de Itinga.

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

Já a Figura 194 representa a pirâmide etária e a distribuição por sexo, de acordo com os grupos de idade.

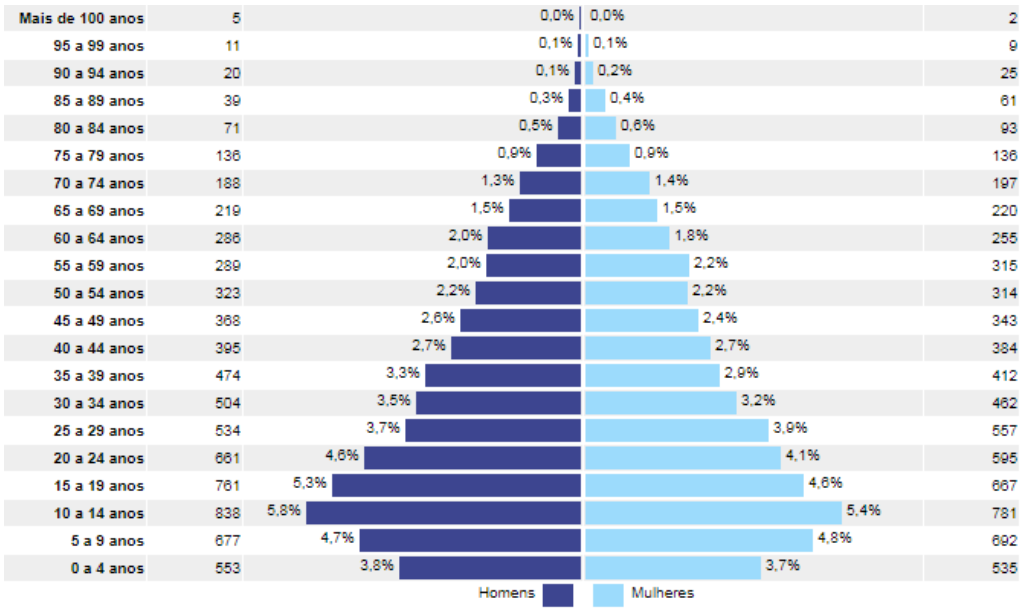


Figura 194 - Pirâmide etária e distribuição por sexo, de acordo com os grupos de idade. Fonte: Censo IBGE (2010)

- **Longevidade, mortalidade e fecundidade**

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 substituição do ODS - Agenda 2030, que estipulou acabar com as mortes evitáveis de recém-nascidos e crianças menores de 5 anos, até 2030, 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 98 - Longevidade, mortalidade e fecundidade - Itinga.

Fator	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 (2020), a esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão "longevidade" do 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.

Araçuaí

O município de Araçuaí possui uma área de 1.649,622 Km², sua população estimada em 2020 é de 15.022 mil habitantes. A tabela 99 sintetiza a caracterização territorial do município.

Tabela 99 - Caracterização do território - Araçuaí.

Área	Faixa de IDHM (2010)	População (Estimativa IBGE-2019)	Densidade Demográfica	Ano de Instalação	Microrregião	Mesorregião
2.236,4 Km²	0,663	36.013 hab	16,10 hab/km²	1870	Araçuaí	Jequitinhonha

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano (2020)

- Índice de Desenvolvimento Humano

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano, o IDHM de Araçuaí em 2010 era 0,663, o que situa esse município na faixa de desenvolvimento 0,600 e 0,699. O componente que mais

contribui para esse índice do município é a longevidade, com índice de 0,821, seguido de renda, com índice de 0,633 e de educação com índice de 0,560.

Tabela 100 - População total, por gênero, rural/urbana e taxa de urbanização - Araçuaí.

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 e 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, seguido 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 0,439, seguido por longevidade e renda. Já no estado, a dimensão cujo índice que mais apresentou aumento em termos absolutos foi educação, com crescimento de 0,358, seguida por longevidade e renda. A figura a seguir apresenta a evolução do IDHM de Araçuaí.

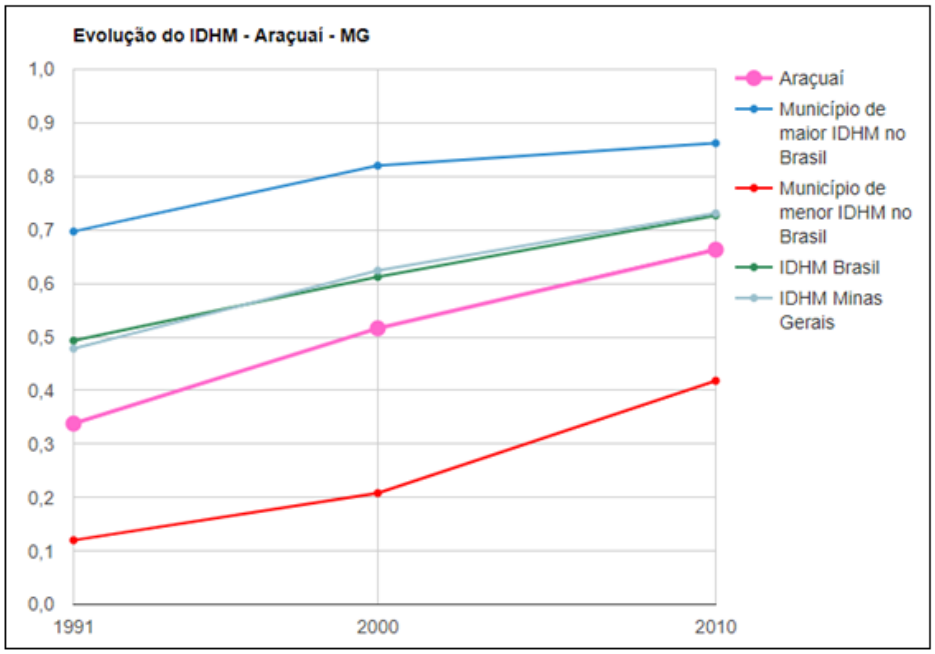


Figura 195 - Evolução do IDHM no Município de Araçuaí. Fonte: PNUD, Ipea e FJP

- População

Segundo dados do IBGE, a população de Araçuaí em 2010 era de 36.013 habitantes, em 2019 esse número aumentou para 36.708 pessoas. A taxa média de crescimento anual entre esse período foi de 0,21%. Entre 1991 e 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 e 2010, a população de Araçuaí 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 101 mostra o crescimento populacional e a taxa de urbanização do município nas últimas décadas.

Tabela 101 - População total, por gênero, rural/urbana e taxa de urbanização - Araçuaí.

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 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

- Faixa etária

A composição da população de Araçuaí segundo sexo e idade para 2000 e 2010, explicitam mudanças na estrutura etária da população, conforme sintetizado na tabela 102.

Tabela 102 - 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

Já a Figura 196 representa a pirâmide etária e a distribuição por sexo, de acordo com os grupos de idade.

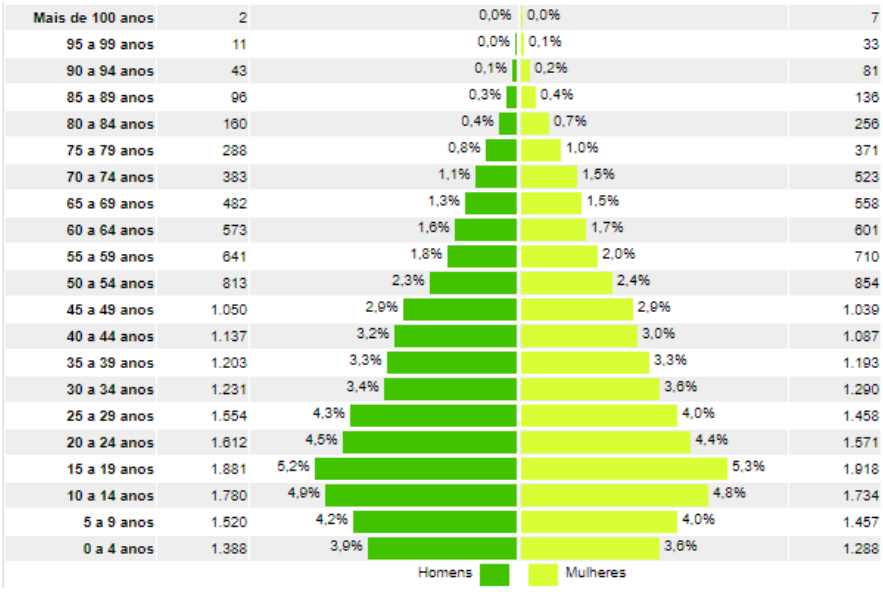


Figura 196 - Pirâmide etária e distribuição por sexo, segundo os grupos de idade. Fonte: Censo IBGE (2010).

- Longevidade, mortalidade e fecundidade

No Município de Araçuaí, 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, conforme dados apresentados na tabela 103.

Tabela 103 - Longevidade, mortalidade e fecundidade - Araçuaí.

Fator	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. Fonte: PNUD, Ipea e FJP

11.3.1.4 Sistema viário e infraestrutura local e regional

- **Sistema viário**

Dentre as principais vias de acesso no Município de Itinga, destaca-se a Rua São João Menezes e a Travessa José Gusmão. A primeira se trata da entrada da cidade, e a segunda é a travessia sobre o Rio Jequitinhonha, que liga ao outro lado da cidade.

O sistema viário de Araçuaí é constituído pelas vias municipais, estaduais e federais existentes e projetadas. Localizado a cerca de 598 km da capital mineira Belo Horizonte, as principais rodovias que ligam o município aos municípios vizinhos e outras regiões, que são as BRs 367, 342 e 116. Dentre as principais vias de acesso, destacam-se a Rodovia BR 367 que divide a cidade, e a Avenida Bom Jesus. A primeira se trata da entrada da cidade e rodovia, e a segunda a avenida principal da cidade, onde está localizada a rodoviária e o mercado municipal.

- **Saneamento**

Segundo dados do IBGE (2010), o esgotamento sanitário em Itinga mais utilizado nos domicílios particulares permanentes é o serviço de saneamento básico por rede geral de esgoto ou pluvial. A **Figura 197** apresenta a situação do esgotamento sanitário dos domicílios particulares e permanentes no Municípios de Itinga.

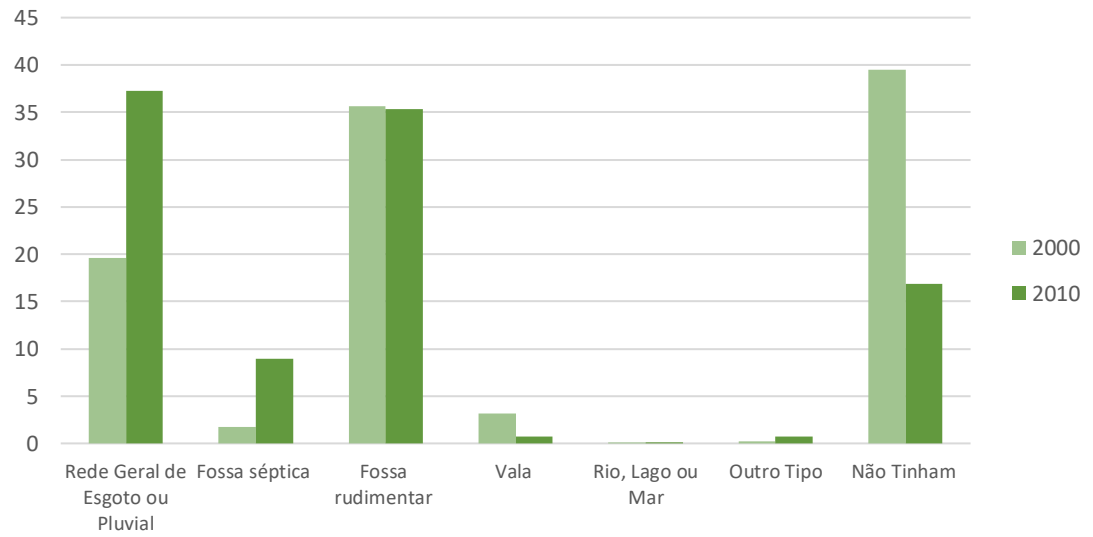


Figura 197 - Situação do esgotamento sanitário dos domicílios particulares e permanentes no Município de Itinga. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística, adaptado IBGE (2010)

Em Araçuaí, o esgotamento sanitário mais utilizado nos domicílios particulares permanentes é a fossa rudimentar, correspondendo a 47,62% das residências, segundo dados do IBGE (2010).

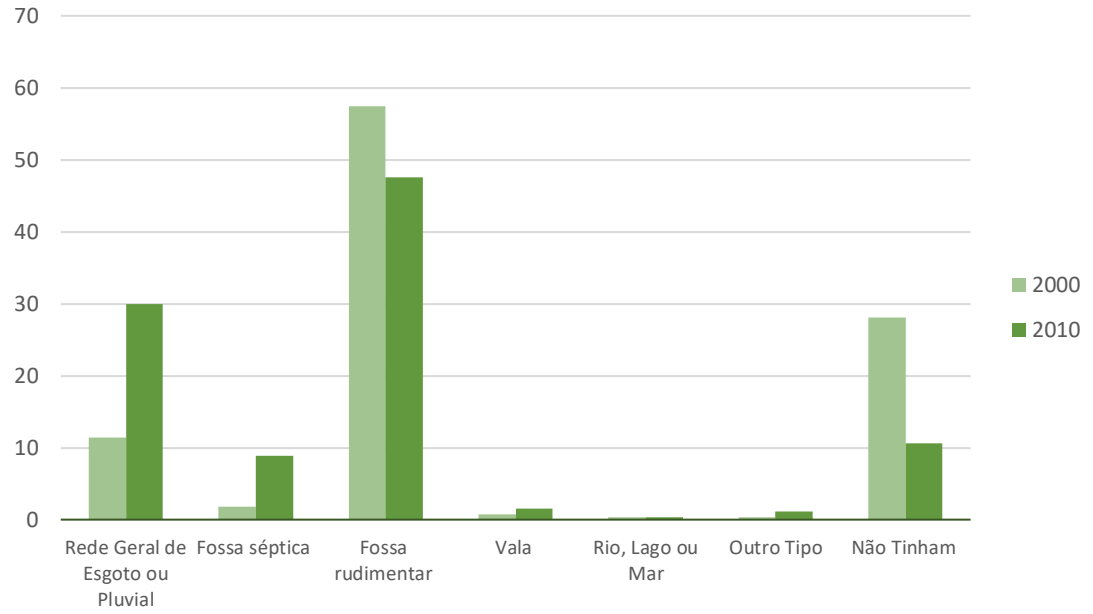


Figura 198 - Situação do esgotamento sanitário dos domicílios particulares e permanentes no Município de Araçuaí.
Fonte: IBGE (2010)

- **Energia**

A energia elétrica é o serviço essencial que alcança quantidade significativa dos domicílios permanentes do munícipio. Em 2010, de acordo com dados do IBGE, um total de 96,94% dos domicílios de Itinga possuía energia elétrica. Nos municípios de Itinga e Araçuaí, a energia elétrica é distribuída pela concessionária Cemig.

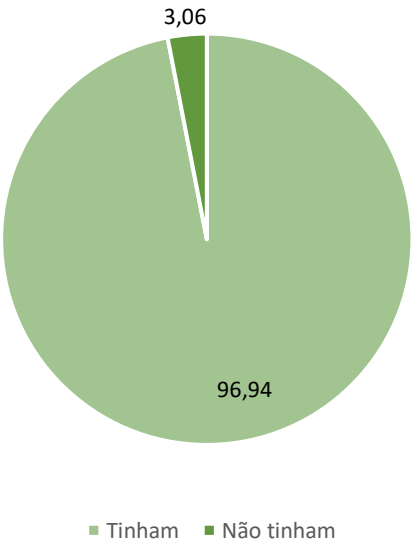


Figura 199 - Domicílios particulares permanentes, por existência de energia elétrica - Itinga. Fonte: IBGE (2010)

Em Araçuaí, no ano de 2010, foi registrado que 97,39% dos domicílios possuíam energia elétrica.

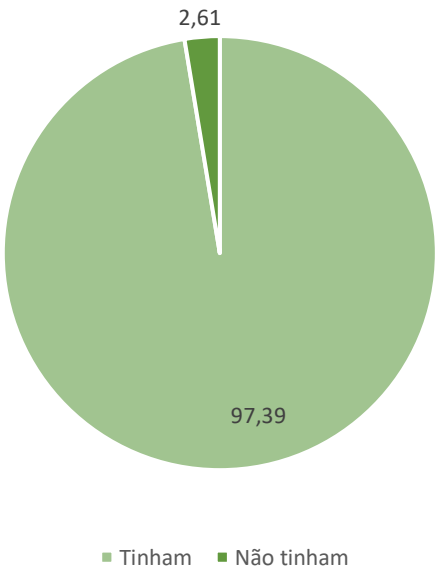


Figura 200 - Domicílios particulares permanentes, por existência de energia elétrica - Araçuaí. Fonte: IBGE (2010)

- **Telecomunicação**

Acerca dos meios de telecomunicações, no Município de Itinga, conforme informações disponibilizadas no *site* da prefeitura, são fornecidos pelas telefonias de celular Oi e Vivo. Os provedores de internet são a Atcmultimidia, Neticabo Telecom, Rapeedo e Minas Online.

Em Araçuaí, são disponibilizados pelas telefonias de celular Oi, Tim, Claro e Vivo. Provedores de internet Neticabo Telecom, Maxxifibra, Grupocisvale, Allan Lopes, Inforcenteronline e Minas Online.

11.3.1.5 Estrutura produtiva e de serviços

- **Itinga**

Segundo dados obtidos do IBGE em 2010, o Município de Itinga registrou aumento gradativo do PIB a preços correntes entre os anos 2010 e 2018, conforme **Figura 201**.

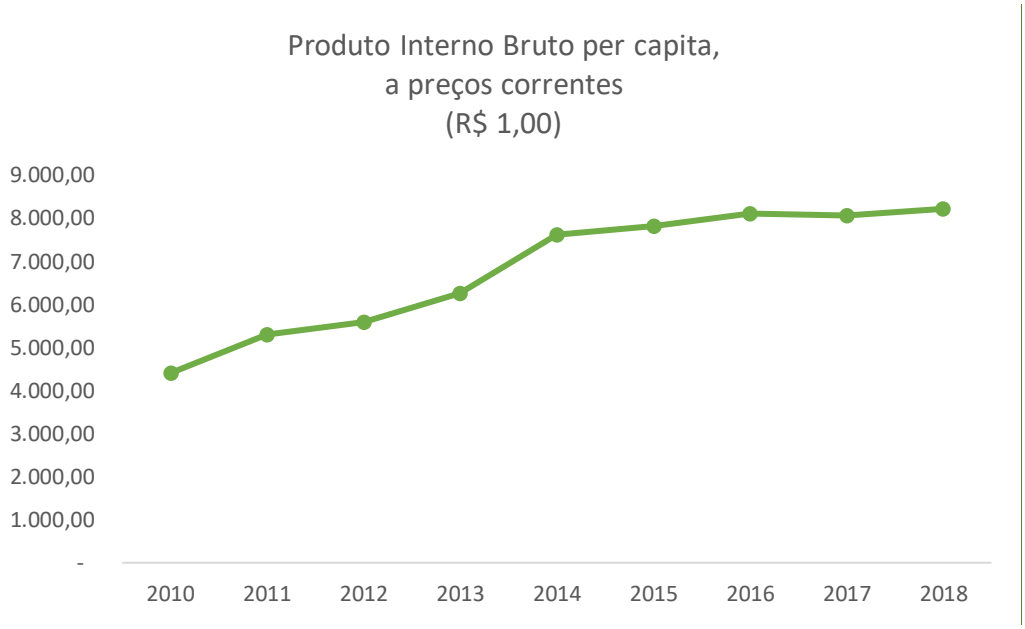


Figura 201 - PIB Itinga 2010 a 2018. Fonte: IBGE, 2010.

A estrutura produtiva no município de Itinga caracteriza-se pelo grande peso do setor de administração pública municipal e por uma certa desconcentração de atividades e ramos produtivos do setor agropecuário. O setor de administração pública municipal é o de maior participação na composição do PIB a preços correntes, em todos os anos de análise. Já o setor de serviços é o segundo mais expressivo do município e o setor agropecuário o de menor importância econômica no município de Itinga (IBGE, 2018).

O comércio e prestação de serviços no município é tênue, por se tratar de um município com poucos habitantes, restrito a loja de material de construção, salão de beleza, mercearia, padaria, papelaria, bares, loja de eletrodomésticos, dentista, entre outros pontuais estabelecimentos. A cidade conta também com um mercado municipal e um matadouro municipal.

- **Araçuaí**

O mesmo acontece no Município de Araçuaí, que de acordo com o IBGE (2010) registrou aumento gradativo do PIB a preços correntes entre 2010 e 2018, conforme **Figura 202**.

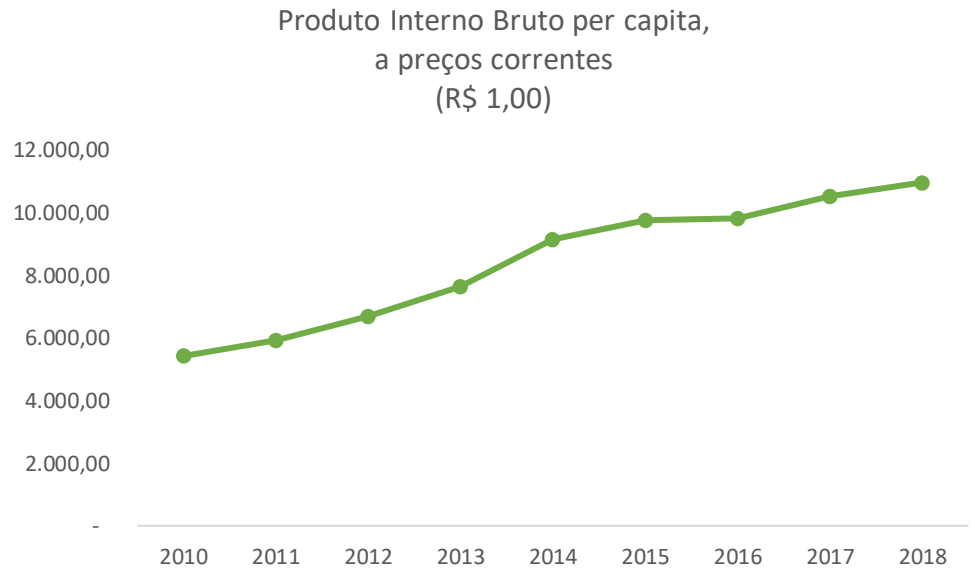


Figura 202 - PIB Araçuaí. Fonte: IBGE, 2022.

A estrutura produtiva no Município de Araçuaí caracteriza-se pelo grande peso do setor de comércio e serviços e por uma certa desconcentração de atividades e ramos produtivos do setor agropecuário. O setor de serviços é o de maior participação na composição do PIB a preços correntes, em todos os anos de análise. Ressalta-se que este setor contempla as atividades de administração e serviços públicos municipais. O setor industrial é o segundo mais expressivo do município. E o setor agropecuário o de menor importância econômica no município de Araçuaí (IBGE, 2018).

O comércio e prestação de serviços no município são caracterizados por lojas de autopeças, material de construção, salão de beleza, supermercado, drogaria, padaria, papelaria, bares, loja de eletrodomésticos, loja de moveis, loja de artigos domésticos, posto de combustíveis, loja de roupas, dentista, oficina mecânica, açougue, fábrica de moveis, pousadas, ente outros estabelecimentos, conta também com um mercado municipal.

11.3.1.6 Patrimônio Cultural Material e Imaterial dos municípios

- **Araçuaí**

Segundo publicação realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), o município de Araçuaí ocupa uma área de aproximadamente 2.236,3 km² e possui atualmente uma população de 36.708 habitantes, fazendo divisa com os municípios de Coronel Murta,

Monte Belo e Jenipapo de Minas, que ficam cerca de 82 km de sudeste de Salina, considerada a maior cidade da região. Pesquisas realizada pelo Instituto Federal do Norte de Minas Gerais(IFNMG), informa que a história de Araçuaí remonta por volta de 1817 ou 1830, quando a proprietária da Fazenda Boa Vista, Luciana Teixeira, decidiu fundar um povoado às margens do Rio Araçuaí, que serviu de abrigo aos emigrantes da Barra do Pontal, que haviam sido expulsos pelo Padre Carlos Pereira de Moura da Aldeia do Pontal, localizada a quilômetros abaixo. A instalação sob o nome de Vila de Arassuay ocorreu em 1º de julho de 1871, para ser finalmente elevada à categoria de cidade em 2 de setembro de 1871 pela Lei nº 1870 sob o nome de Araçuaí.

De acordo com o IBGE, no século XIX, o Padre Carlos Pereira de Moura fundou na confluência dos rios Araçuaí e Jequitinhonha a Aldeia do pontal – local onde aportavam canoas com mercadorias vindas da Bahia. Vendo o crescimento de algazarras, Padre Carlos, que não aceitava tais atitudes em sua cidade, expulsou todas as meretrizes, que desorientadas procurando abrigo emigraram para a Fazenda Boa Vista, de Luciana Teixeira. Atraídos pelas mulheres, os canoeiros mudaram de porto e no local, desenvolveu-se um arraial, com nome de Calhau, dando origem por volta de 1840 à atual cidade de Araçuaí.



Figura 203 - Inauguração da estação Arassuaí; autor desconhecido. Fonte: http://www.estacoesferroviarias.com.br



Figura 204 - A estação desativada, em 2004. Fonte: http://www.estacoesferroviarias.com.br

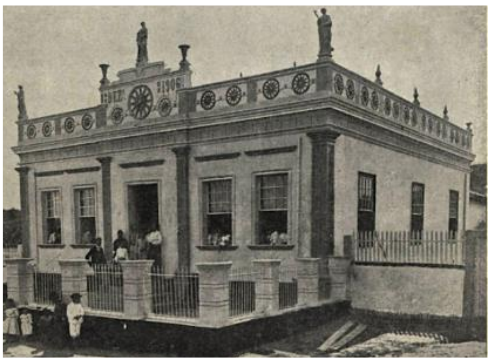


Figura 205 - Araçuaí - MG: Palacete do Sr. José Pinto Collares, hábil desenhista, fotógrafo e farmacêutico muito conceituado à época, em 1907 (Revista O Malho, edição 249, de 1907) Fonte: http://www.ibamendes.com/2020/01/fotos-antigas-de-aracuai-minas-gerais.html



Figura 206 - Vista da cidade, vendo-se entre outros locais, a Praça João Pinheiro e o Hotel Bella Vista, em 1914 (Revista Fon-Fon, edição 20 de 1914). Fonte: http://www.ibamendes.com/2020/01/fotos-antigas-de-aracuai-minas-gerais.html

Segundo o IBGE, a evolução geopolítica e formação Administrativa de Araçuaí ocorreu da seguinte forma:

- Criação do Distrito de Calhau, pela lei provincial nº 471, de 01-06-1850, e pela lei estadual nº 14-09-1891.
- Elevado à categoria de vila Arassuaí, pelas leis provinciais nºs 803, de 03-07-1857, 1612, de 19-12-1865 e 1673, de 20-09-1870, desmembrado de Minas Novas. Sede na povoação de Calhau. Constituído de 2 distritos: Arassuaí e Itinga, ambos desmembrados de Minas Novas. Instalado em 10-07-1871.
- Lei provincial nº 818, de 04-07-1857, e Lei estadual nº 2, de 14-09-1891, é criado o distrito de Barra do Pontal e anexado a vila de Arassuaí.

- Elevado à condição de cidade com a denominação de Arassuaí, pela lei provincial nº 1780, de 21-09-1871.
- Pela lei provincial nº 2565, de 03-01-1880, e pela lei estadual nº 2, de 14-09-1891, são criados os distritos de Comercinho e São Pedro do Jequitinhonha e anexados ao município de Arassuaí.
- Pela lei provincial nº 3326, de 05-10-1885, o município de Arassuaí passou a chamar-se Calhau.
- Pela lei provincial nº 3442, de 28-09-1887, e pela lei estadual nº 2, de 14-09-1891, é criado o distrito de Santa Rita do Arassuaí e anexado ao município de Arassuaí.
- Pela lei provincial nº 3485, de 04-10-1887, o município de Calhau voltou a denominar-se Arassuaí.
- Pela lei estadual nº 2, de 14-09-1891, são criados os distritos de Bom Jesus do Lufa e São Domingos do Arassuaí e anexados ao município de Arassuaí.
- Pela lei estadual nº 556, de 30-08-1911, são criados os distritos de Caraí e São Roque e anexados ao município de Arassuaí.
- Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o município é constituído de 10 distritos: Arassuaí, Barra do Pontal, Bom Jesus do Lufa, Caraí, Comercinho, Itinga, Santa Rita do Itinga (ex-Santa Rita do Arassuaí), São Domingos do Arassuaí, São Pedro do Jequitinhonha e São Roque.
- Pela lei estadual nº 843, de 07-09-1923, é criado o distrito de Gravatá (ex-povoado de São Bento), com terras desmembradas do distrito de Bom Jesus do Lufa e anexado ao município de Arassuaí. Sob a mesma lei, é criado o distrito de Itaporé (ex-povoado de Boa Vista do Jequitinhonha) com terras desmembradas do distrito de Bom Jesus do Pontal e anexado ao município de Arassuaí e Santa Rita do Arassuaí passou a denominar-se Itingui.
- Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o município é constituído de 12 distritos: Arassuaí, Bom Jesus do Lufa, Bom Jesus do Pontal (ex-Barra do Pontal), Comercinho, Itaobim (ex-São Roque), Itaporé, Itinga, Itingui (ex-Santa Rita do Itinga), Gravatá, São José do Caraí, São Pedro do Jequitinhonha e São Domingos do Arassuaí. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1936.

- Em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937, o município é constituído de 12 distritos: Arassuaí, Bom Jesus do Pontal, Comercinho, Gravatá, Itaobim, Itaporé, Itinga, Lufa (ex-Bom Jesus do Lufa), Santa Rita do Arassuaí (ex-Itingui), Caraí (ex-São José Caraí), São Domingos do Arassuaí e São Pedro do Jequitinhonha.
- Pelo decreto-lei estadual nº 148, de 17-12-1938, é criado o distrito de Santana do Arassuí, com terras desmembradas do distrito de Itaobim e anexado ao município de Arassuaí o distrito de São Pedro de Jequitinhonha deixa de pertencer a Arassuaí para ser anexado ao município de Jequitinhonha. Pelo mesmo, são desmembrados do município de Arassuaí os distritos de Itaobim e Comercinho, para formar o novo município de Medina. e ainda, o distrito de Bom Jesus do Pontal tomou a denominação de Pontal.
- No quadro fixado para vigorar no período de 1939-1943, o município é constituído de 9 distritos: Arassuaí, Caraí, Gravatá, Itaporé, Itinga, Lufa, Pontal (ex-Bom Jesus do Pontal), Santana do Arassuaí e São Domingos do Arassuaí.
- Pelo decreto-lei estadual nº 1058, de 31-12-1943, o distrito de Pontal passa a chamar-se Itira. Pelo mesmo decreto-lei desmembra do município de Arassuaí os distritos de Gravatá, Caraí e Lufa, para formar o novo município de Cruzeiro (ex-Gravatá). desmembrada do município de Arassuaí os distritos de Itinga e Santana do Arassuaí, para formar o novo município de Itinga.
- No quadro fixado para vigorar no período de 1944-1948, o município é constituído de 4 distritos: Arassuaí, Itaporé, (ex-pontal) e São Domingos do Arassuaí.
- Pela lei estadual nº 336, de 27-12-1948, desmembra do município de Arassuaí os distritos de São Domingos do Arassuaí e Itaporé, para formar o novo município de Virgem da Lapa. Pela mesma lei é criado o distrito de Engenheiro Schnoor e anexado no município de Arassuaí passando o mesmo a ser grafado Araçuaí.
- Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído de 3 distritos: Arassuaí Schnoor ex-Engenheiro Scnhoor e Itira.
- Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007.

Alterações toponímicas distritais:

Calhau para Arassuaí, alterado pelas leis provinciais nºs 803, de 03-07-1857, 1612, de 19-12-1865 e 1673, de 20-09-1870.

Arassuaí para Calhau, alterado pela lei provincial nº 3326, de 05-101885.

Calhau para Arassuaí, alterado pela lei provincial 3485, de 04-10-1887.

Ratificação de grafia:

Araussuaí para Araçuaí, alterado pela lei estadual nº 336, de 27-12-1948.

- **Itinga**

O município de Itinga está localizado no Nordeste de Minas Gerais, no Médio Jequitinhonha e cortado ao meio pelo Rio Jequitinhonha, faz vizinhança com os municípios Salinas, Itaobim, Medina, Comercinho, Rubelita, Coronel Murta, Araçuaí e Ponto dos Volantes. Segundo dados do IBGE, Santo Antônio do Barreiro do Itinga foi fundado em 1805 pelo Capitão-Mor João da Silva Santos, que a mando do Governador da Bahia, subiu o rio Jequitinhonha até a barra do Pombal, hoje Itinga. Posteriormente, o tenente João Antunes de Oliveira, navegando pelo rio Jequitinhonha, aportou na região, hospedando-se na fazenda Barra do Rio Itinga, do Sr. Manoel de Jesus Maria. Com o auxílio deste, o tenente construiu a primeira capela (**Figura 207**) e o cemitério, isto no ano de 1825, dando a partir daí a base de sua economia pela atividade agropecuária.

O nome "Itinga" tem sua origem indígena, que significa "ITI - Água ou Rio e NGA – Branca(o)" O nome era usado por indígenas para denominar o rio cujas margens deu origens a cidade. Os primeiros nomes do município foram: Barra do Rio Itinga e Santo Antônio da Barra do Rio Itinga.



Figura 207 - Capela de Santo Antônio, erguida em 1842.



Figura 208 - Avenida Liberdade, atual avenida Prof. Maria Antônia Gonçalves Reis. Fonte: PINTO, 200- p.33.

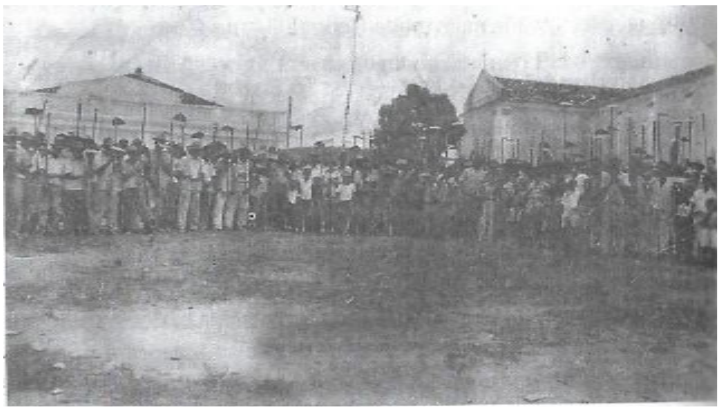


Figura 209 - Fiéis na porta da igreja após a limpeza do caminho do senhor da Boa Vida, na década de 1960. Fonte: PINTO, 200- p.33

Registros históricos indicam que o primeiro povoamento local teve início às margens do Rio Itinga e na comunidade do Pasmado, com aumento do comercio fluvial, às margens do Rio Jequitinhonha. Nas proximidades da Vila de Manga Velha, com a colaboração do Capitão Martiniano Antunes, João Batista Pinto, Manoel Serafim dos Anjos, Capitão José Ramalho e Tenente Coronel Antônio Pinheiro Freire de Moura, foi construída uma capela que agregou à comunidade, favorecendo assim com a formação de um núcleo populacional em uma área marcada por ocupações amplamente dispersas. A consolidação da região ocorreu devido ao desenvolvimento de Araçuaí na segunda metade do século XIX como feitoria.

Foi nessa época que o Comendador Cândido Freire de Figueiredo Murta, Vice - Geral, e o Major João Antônio da Silva Pereira iniciaram a obra de construção de uma fábrica de tecidos, para aproveitar o algodão que existia em abundância na região, como já mencionado.

De acordo com informações do IBGE, a formação administrativa e evolução geopolítica do município se deu da seguinte forma:

- Distrito criado com a denominação de Itinga, pela lei provincial nº 670, de 29-04-1854, e lei estadual nº 2, de 14-09-1891, subordinado ao município de Arassuaí.
- Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o distrito de Itinga figura no município de Arassuaí.
- Assim permanecendo em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937.
- Elevado à categoria de município com a denominação de Itinga, pela lei estadual nº 1058, de 31-12-1943, desmembrado de Arassuaí. Sede no antigo distrito de Itinga. Constituído de 2 distritos: Itinga e Santana do Arassuaí, ambos desmembrados de Arassuaí. Não temos a data de instalação.
- No quadro fixado para vigorar no período de 1939-1943, o município é constituído de 2 distritos: Itinga e Santana do Arassuaí.
- Pela lei estadual nº 336, de 27-12-1948, é criado o distrito de Jacaré (ex-povoado) e anexado ao município de Itinga.
- Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído de 3 distritos: Itinga, Jacaré e Santana do Arassuaí.

  Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1-I-1979.

  Pela lei estadual nº 8285, de 08-10-1982, é criado o distrito de Ponto dos Volantes (ex-povoado) e anexado ao município de Itinga.

  Em divisão territorial datada de 1-VII-1983, o município é constituído de 4 distritos: Itinga, Jacaré, Ponto dos Volantes e Santana do Arassuaí. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1993.

  Pela lei estadual nº 10703, de 27-12-1995, desmembra do município de Itinga os distritos de Ponto dos Volantes e Santana do Araçuaí, para formar o novo município de Ponto dos Volantes.

Em divisão territorial datada de 2001, o município é constituído de 2 distritos: Itinga e Jacaré.

O reconhecimento legal do Patrimônio Cultural no Brasil, tem como base suas políticas de identificação e preservação, datada pela publicação do Decreto-Lei nº. 25/ 1937, que à época já definia que:

> *"Constituem o patrimônio histórico e artístico nacional o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no país e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico."*

Para salvaguardar os bens materiais de "excepcional valor' ou "fatos memoráveis da história brasileira, o Decreto – Lei nº: 25/1937 passou a instituir o tombamento de edificações, paisagens e conjuntos urbanos históricos. Dividindo esses bens conforme a sua natureza, sendo elas arqueológicas, paisagísticas e etnográfica.

A Constituição Federal de 1988 define que Patrimônio Cultural e expresse em seus artigos nº 215 e 216, na sua reestruturação passou a incorporar não somente bens materiais, como também os ditos "imateriais", de acordo com o Artigo nº 216 (Brasil, 1988).

> *"Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:*
>
> *I - As formas de expressão;*
>
> *II - Os modos de criar, fazer e viver;*
>
> *III - As criações científicas, artísticas e tecnológicas*
>
> *IV - As obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais;*
>
> *V - Os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico (...)"*

Conforme observado anteriormente, a noção de patrimônio imaterial foi instituída buscando reconhecer uma série de manifestações culturais que escapam à concepção convencional de

patrimônio, anteriormente restrita a objetos, edificações, sítios e monumentos de valor histórico. De forma complementar, os bens patrimoniais tidos como imateriais se referem a ofícios, saberes, lugares, celebrações e outras formas de expressões populares que marcam a identidade de grupos formadores da sociedade nacional. Como um desdobramento deste processo de reconhecimento, deve-se citar a publicação do Decreto nº: 3.551/2000, que criou ferramentas para orientar os procedimentos de identificação e preservação dos bens imateriais federais no âmbito do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

No âmbito estadual, o Patrimônio Cultural também é alvo de reconhecimento e ações do Instituto Estadual de Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA). A Lei nº 5775/1971, estabeleceu sua própria criação, de tombamento equivalentes àqueles preconizados a nível federal. Assim, em seu Artigo 1º, Inciso I, instituiu que competiria ao IEPHA:

> *"proceder ao levantamento e tombamento dos bens considerados de excepcional valor histórico, arqueológico, etnográfico, paisagístico, bibliográfico ou artístico existentes no Estado e cuja conservação seja do interesse público (...)"*

Já o Artigo 4º da mesma normativa registrou que:

> *"O Instituto manterá livros de tombo, com efeitos e destinação iguais aos definidos no Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937, para a inscrição dos bens tombados em esfera de proteção estadual como integrantes do patrimônio histórico, artístico e paisagístico do Estado de Minas Gerais (...)"*

O Decreto Estadual nº 42505/2002 de forma complementar, institui as formas de registro dos bens imateriais de Minas Gerais efetuados em livros de registro de Saberes, Celebrações, Formas de Expressão e Lugares, assim como normativas correspondentes em âmbito municipal

No caso do município de Araçuaí, as ações de identificação a proteção ao patrimônio cultural são orientadas pelas leis nº 11/1997 e nº 12/2001, que preveem o registro de bens em um dos seguintes: livro de tombo arqueológico, etnográfico e paisagístico; livro de tombo histórico; livro de tombo de belas artes e livro de tombo das artes aplicadas. Também instituíram a criação de um Conselho Deliberativo Municipal do Patrimônio Cultural (COMPAC). Em Itinga, os procedimentos para identificação e proteção do patrimônio cultural municipal são orientados pela lei nº 55/1997, que institui um único livro de Tombo para a inscrição dos bens culturais,

além de autorizar a criação de um Conselho Deliberativo Municipal de Patrimônio Histórico Cultural (COMPAC).

11.3.1.7 Levantamento do Patrimônio Material e Imaterial - Araçuaí

O Patrimônio Cultural Material em Araçuaí envolve um conjunto de bens tombados e inventariados a nível municipal, sendo a grande maioria deles localizados no distrito sede do município, a cerca de 20 Km da ADA e situada na área de influência do Projeto Barreiro. Como mostra a **Tabela 104**, a relação dos bens tombados compõe-se principalmente por estruturas arquitetônicas históricas (94) e por um menor número de bens móveis (2) e conjuntos paisagísticos (3). Em âmbito estadual, destaca-se, como já foi dito, o tombamento da Bacia do Rio Jequitinhonha.

Tabela 104: Relação dos Patrimônios Culturais Materiais Tombados em Araçuaí

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Bacia do Rio Jequitinhonha	Conjunto Paisagístico	Tombamento Estadual	Zona Rural e Povoados	ADA, AID e AII
Antigo Casarão da Família Cunha Melo	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	Tombamento municipal	Distrito Sede	AII
Prédio da Ferrovia Bahia/Minas	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	Tombamento municipal	Distrito de Itira e Engenheiro Schnoor	AII
Coreto	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	Tombamento municipal	Distrito Sede	AII
Prefeitura Municipal	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	Tombamento municipal	Distrito Sede	AII
Casarão Alto São José	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	Tombamento municipal	Distrito Sede	AII
Escola Estadual Manoel Fulgêncio	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	Tombamento municipal	Distrito Sede	AII
Residência Família Virgínia Alves	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	Tombamento municipal	Distrito Sede	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Prédio à R. Dom Serafim, 334	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	Tombamento municipal	Distrito Sede	AII
Antigo Calhauzinho Esporte Clube	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	Tombamento municipal	Distrito Sede	AII
Escola Municipal Manoel Fulgêncio	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	Tombamento municipal	Distrito Sede	AII
Prédio da Ferrovia Bahia/Minas	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	Tombamento municipal	Distrito Sede	AII
Igreja Santa Tereza	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	Tombamento municipal	Distrito Sede	AII
Prédio da Ferrovia Bahia/Minas	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	Tombamento municipal	Alfredo Graça	AII
Igreja Nosso Senhor da Boa	Estrutura Arquitetônica e	Tombamento municipal	Distrito de Itira e Engenheiro	AII

Fonte: Prefeitura de Araçuaí

Em relação aos bens materiais inventariados pelo município, há a predominância de estruturas arquitetônicas (90) como Igrejas, capelas, casarões, residências e monumentos, além de um grande número (77) de bens móveis de cunho litúrgico e religioso, tais como imagens de santos, coroas, cruzeiros, cálices e assim por diante; e acervos (10). Finalmente, há o inventário do Rio Calhauzinho, afluente do Rio Araçuaí, que compõe o conjunto paisagístico. Como mostra a **Tabela 105**, a maioria desses bens está localizada nos perímetros do Distrito Sede de Araçuaí.

Tabela 105 - Relação de Patrimônios Culturais Inventariados em Araçuaí

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Antigo Casarão da Família Cunha Melo	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
PrefeituraMunicipal	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	All
Casarão Alto São José	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	All
Igreja Santa Tereza	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	All
Prédio da Ferrovia	Estrutura	Tombamento	Distrito Sede	All
Bahia/Minas	Arquitetônica e Urbanística	municipal		
Escola Estadual Manoel Fulgêncio	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	Tombamento municipal	Distrito Sede	All
Coreto	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	Tombamento municipal	Distrito Sede	All
Cadeia Pública	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	All
Residência José Martins Vieira	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	All
Padaria da RuaCosta Sena	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	All
Antigo Clubelguassu	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	All

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Monumento aos Canoeiros	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência dosNeiva	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Capela de Sta. Cruz	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência da Família Carvalho	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência da Família Cardoso	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência da Ruade Baixo	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Casa da Marcenaria da Ruade Baixo	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Casa da Antiga	Estrutura	Inventário	Distrito Sede	AII
Pensão Jequitinhonha	Arquitetônica e Urbanística	Municipal		
Casa dos irmãos Pedro e Paulo	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência dos Peixotos	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Residência de Bitenil Martins	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Sobrado da Rua Mantiqueira	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência do Bairro Esplanada	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência dos antigos Engenheiros da Estrada de Ferro	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Casarão do Bairro Sta. Teresa	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Casa da Rua S.Paulo	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Sobradinho do Arraial	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Fazenda Boa Vista	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Fazenda Taboa	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência de Virgínia Chaves	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Residência da Família Teixeira Lamego	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Casa de Rita Imaculada Martins	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência da Rua Medina	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Hotel Bahia	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Sobrado da família de Aida Tanure	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Venda de Lidirí	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência do Vereador Redelvino Almeida	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Capela Sagrado Coração de Jesus	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência da Rua Pedro Celestino	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência do beco do cochixo	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Serralheria Getúlio Vargas	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência do Morro do Rosário	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência de Ofélia Fulgêncio	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência de Teresinha de Souza	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência de Anade Fátima	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência de João do Colégio	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Sede da APAE	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Casa da ElianeUrsini Oliveira	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Casa de Rosa Barqueira	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Casa de Wagner Neita	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Casa de Carlos Alberto Maidini	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência Gerson Alves Moreira de Souza	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência da Rua Minas Novas	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Casa de Terezinha Miranda	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência da Família Carmona	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Casa de Luiz Alvesde Carvalho	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Casa Gêmea daRua Luciana Teixeira	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Casa José Tanure Neto	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência Maria Emília Fulgêncio	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Casa de Olímpio Figueiredo Soares	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Casa de Geraldo Pereira Melo	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Casa de Janete Santos Cabral	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Casa da Família José Carlos Pereirada Silva	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência de Nágila CaminhasGomes	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência de Ailton José Esteves	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência da Rua S. Paulo	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Casa de Cremilda Soares Cardoso	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Catedral S. José	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Antiga Sede da Fazenda do MeioPé da Serra	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Capela doSantíssimo	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Casa Paroquial	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Igreja Matriz deSto. Antônio	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Residência Felícioe Oscarina Rodrigues	Estrutura Arquitetônica e Urbanística	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Senhor dos Passos	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Igreja Matriz de Sto. Antônio - Sede	AII
Senhor Morto	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Igreja Matriz de Sto. Antônio - Sede	AII
N. Sra. Das Dores	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Igreja Matriz de Sto. Antônio - Sede	AII
Sto. Antônio	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Igreja Matriz de Sto. Antônio - Sede	AII
Cálice de Prata	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Igreja Matriz de Sto. Antônio - Sede	AII
Cálice	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Igreja Matriz de Sto. Antônio - Sede	AII
Coroa N. Sra. Da Conceição	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Igreja Matriz de Sto. Antônio - Sede	AII
Custódia ou Ostensório	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Capela N. Sra. De Fátima - Sede	AII
Coroa da Nossa Senhora de Fátima	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Capela N. Sra. De Fátima - Sede	AII
Cristo Crucificado	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Colégio Nazareth	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
N. Sra. DaConceição	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Senhor da Agonia	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Santo Onofre	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Igreja de Sta.Teresa - Sede	AII
Santa Bárbara	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Museu Irmã Odile Kloet - Sede	AII
N. Sra. DaConceição	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Imagem de S. José	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Imagem de Sto. Antônio	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Igreja N. Sra. Do Rosário - Sede	AII
Cálice	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Santuário S. José - Sede	AII
Âmbula	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Santuário S. José - Sede	AII
Cálice e Patena	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Santuário S. José - Sede	AII
Vaso dos Santos Óleos	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Santuário S. José - Sede	AII
Cristo Crucificado	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Santuário S. José - Sede	AII
São Gonçalo	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Museu Diocesano Frei Chico - Sede	AII
Santa Luzia	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Museu Diocesano Frei Chico - Sede	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Crucifixo/Cristo crucificado	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Paróquia de Sto. Antônio - Sede	AII
Cálice e Patena	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Capela N. Sra. De Fátima	AII
Cristo da Misericórdia	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Paróquia de Sto. Antônio	AII
Anjo Esmoler	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Paróquia de Sto. Antônio	AII
Palmatória	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Capela N. Sra. De Fátima	AII
Mosaico/Coro de Anjos	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Capela Sagrado Coração de Jesus	AII
Cristo: Sagrado Coração de Jesus	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Capela Sagrado Coração de Jesus	AII
Galheteiro	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Museu do Colégio Nazareth	AII
São Sebastião	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Paróquia de Sto. Antônio	AII
Cruz de Banqueta	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Informação Indisponível	Informação Indisponível
N. Sra. DaConceição	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Santa Luzia	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
N. Sra. De Mont-Serrate	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Imagem de S. José	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Cruzeiro do Cemitério do Pedregulho	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Oratório do Arraial dos Crioulos	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Conjunto de cruzde Banqueta	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Roda Kenoma	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Pintura: Justiça	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Louças e Cristais da antiga casa de caridade	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Rio Calhauzinho	Conjunto Paisagístico	InventárioMunicipal	Distrito Sede eZona Rural	AII
Imagem de N. Sra.do Rosário	Bens Imóveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Imagem de N. Sra.da Conceição	Bens Imóveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Livro de Atas das Sessões da Câmara (1903-1913)	Acervo	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Livro de Compromisso da Irmandade de Nossa Senhora doRosário dos Homens Pretos	Acervo	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Cadastro de Conductores de Vehiculos de Arassuaí	Acervo	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Documentários da Enchente de 1979	Acervo	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Livro de Termo de Posse e Juramento da Prefeitura	Acervo	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Diploma de Normalista da Escola Normal doColégio Nazareth	Acervo	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Programa do Espetáculo: Assete dores de Nossa Senhora	Acervo	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Projeto de Lotação do Terreno de José Tanure	Acervo	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Livro de Atas das Sessões do Grêmio Literário Gentil de Castro do Colégio Nazareth	Acervo	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Livro de Protocolo Geral da Prefeitura Municipal de Arassuaí	Acervo	InventárioMunicipal	Distrito Sede	AII
Igreja de Nosso Senhor da Boa Vida	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	InventárioMunicipal	Distrito de Itira e Engenheiro Schnoor	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Casarão da Itira	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	InventárioMunicipal	Distrito de Itira e Engenheiro Schnoor	AII
Estação Ferroviária de Engenheiro Schnoor	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	InventárioMunicipal	Distrito de Itira e Engenheiro Schnoor	AII
Senhor da BoaVida	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito de Itira e Engenheiro Schnoor	AII
Coroa de N. Sra. Do Parto	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito de Itira e Engenheiro Schnoor	AII
N. Sra. Do Parto	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito de Itira e Engenheiro Schnoor	AII
Púlpito	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito de Itira e Engenheiro Schnoor	AII
Retábulo Colateral/Lado Epístola	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito de Itira e Engenheiro Schnoor	AII
N. Sra. Do Rosário	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito de Itira e Engenheiro Schnoor	AII
Cristo da Misericórdia	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito de Itira e Engenheiro Schnoor	AII
Imagem Sagrado Coração de Jesus	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito de Itira e Engenheiro Schnoor	AII
Cruz da Banqueta	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Distrito de Itira e Engenheiro Schnoor	AII
Fazenda Morro Redono	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	InventárioMunicipal	Zona Rural e Povoados	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Igreja Bom Jesus	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	InventárioMunicipal	Zona Rural e Povoados	AII
Residência da Família Alves dos Santos	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	InventárioMunicipal	Comunidade de Tesouras	AII
Casa das Tesouras	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	InventárioMunicipal	Comunidade de Tesouras	AII
Casa da FamíliaRosa	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	InventárioMunicipal	Zona Rural e Povoados	AII
Casa Geminada de Neves	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	InventárioMunicipal	Zona Rural e Povoados	AII
Sede da Fazenda Paredão	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	InventárioMunicipal	Fazenda Paredão	AII
Casa da Comunidade Tubuçu	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	InventárioMunicipal	ComunidadeTubuçu	AII
Casa de Esaustinoda Silva	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	InventárioMunicipal	Povoado Cruzinhas	AII
Casa de Laide Vieira dos Santos	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	InventárioMunicipal	Povoado deSetúbal	AII
Residência de Maria Lourdes daSilva	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	InventárioMunicipal	Vargem Grande	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Igreja de Baixa Quenta	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	InventárioMunicipal	Baixa Quenta	AII
Casa da Família de Santa de Oliveira	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	InventárioMunicipal	Fazenda Velha	AII
Sto. Antônio	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Zona Rural e Povoados	AII
Cruzeiro dos Martírios	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Zona Rural e Povoados	AII
São Sebastião	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Zona Rural e Povoados	AII
Pintura Parietal	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Zona Rural e Povoados	AII
Pintura Fôrro	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Zona Rural e Povoados	AII
N. Sra. Das Neves	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Zona Rural e Povoados	AII
Retábulo-Mor	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Comunidade Tesouras	AII
Mesa de Ana	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Comunidade Tesouras	AII
Oratório	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Comunidade Tesouras	AII
Retábulo-Mor	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Zona Rural e Povoados	AII
Bulandeira	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Zona Rural e Povoados	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Cruzeiro	Bens Móveis e Integrados	InventárioMunicipal	Piauí	AII

Fonte: Prefeitura de Araçuaí.

Além de todos os bens citados acima, a pesquisa de campo no sítio Araçuaí mapeou outros importantes pontos culturais que merecem destaque, como a Casa do Artesão, que reúne obras dos artistas e artesões locais e o Museu Araçuaí, doado pelo Frei Chico e Lira Marques para a cidade depois de uma longa pesquisa pelo Jequitinhonha. O Centro Cultural Luz da Luz/Teatro Noêmia Santos, está entre os cinemas mais antigos de Araçuaí, foi construído na década de 1970 e permaneceu fechado por cerca de 15 anos, após sua reforma, pelo Sr. José Pereira, promove diversas atividades culturais, tratando-se de um ponto de referência importante para a cultura do município.



Figura 210 - Museu de Araçuaí. Foto: Equipe Peruaçú, 2022.



Figura 211 - Casa do Artesão. Foto: Equipe Peruaçú, 2022.



Figura 212 - Centro Cultural Luz da Lua/Tetro Noêmia Santos. Foto: Equipe Peruaçú, 2022.

Todos os bens imateriais registrados pelos arquivos municipais e estaduais em Araçuaí estão localizados no âmbito da sede do município e também a cerca de 20km da ADA do Projeto Barreiro, o que os situa na área de influência do empreendimento. Os bens estão entre as atividades, de violeiros, artesãos e artistas de cerâmica, benzedeiras e capoeiristas, como mostra a **Tabela 106**.

Tabela 106 - Relação dos Patrimônios Culturais Imateriais Registrados em Araçuaí.

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Roda de Capoeira e/ou Ofício dos Mestres de Capoeira	Forma de Expressão	Registro Federal	Distrito Sede	AII
Artesanato em barro do Vale do Jequitinhonha: saberes, ofício e expressões artísticas	Produção Artesanal	Registro Estadual	Distrito Sede	AII
Saberes, Linguagens e expressões	Práticas Musicais	Registro Estadual	Distrito Sede	AII
Benzedeiras	Bem Imaterial	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII

Fonte: Prefeitura de Araçuaí.

Através da participação da população em eventos culturais e em entrevistas realizadas em campo pela Sigma, com personalidades envolvidas na cultura local permitiram ampliar a percepção sobre os saberes locais e registrar outras práticas culturais, festividades significativas para as comunidades de Araçuaí, seja na área de influência do empreendimento. Na cultura de Araçuaí, deve-se destacar a existência de uma tradição de grupos dedicados à pesquisa, registro e reprodução de canções populares do Jequitinhonha, tais quais o Coral Araras Grandes, o Coral Nossa Senhora do Rosário e o Coral Trovadores do Vale. Para José Pereira, produtor cultural e ex-Secretário de Cultura do município, Araçuaí possa ser vista como “a terra dos corais”. O Coral Trovadores do Vale, tombado enquanto bem imaterial, é fruto de um trabalho de pesquisa de Lira Marques e Frei Chico, que durante dez anos percorreram toda região em uma extensa pesquisa recolhendo músicas e danças populares, dentre os artistas locais estão os artesões, a ceramista Maria Lira Marques e o Sr. Marcio Barbosa, que também trabalha com esculturas em madeira, nas figuras abaixo é possível visualizar a escultura em que estava trabalhando e suas obras prontas. De acordo com o próprio artesão, sua matéria prima vem diretamente do “mato”, da abertura de áreas para plantio ou de pessoas conhecidas que recolhem madeiras de fazendas locais.

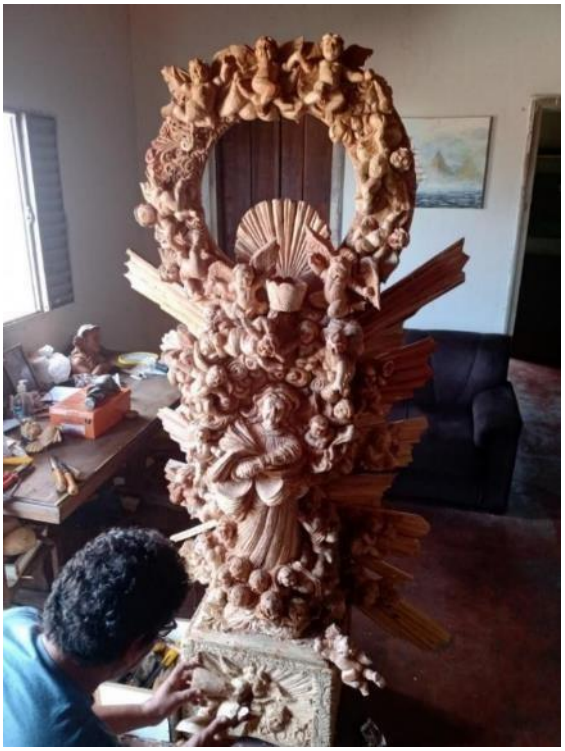


Figura 213 - Escultura em madeira talhada. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022



Figura 214 - Escultura de São Francisco em barro. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022.

Segundo o mesmo artesão, afirmou retirar a argila tradicionalmente nas margens do Rio Araçuaí, que apresenta poucas fontes e de baixa qualidade em comparação a Itinga, nas áreas mais baixas em que se formam pequenas lagoas efêmeras. Essa constatação vai ao encontro do que já havia pontuado o Dossiê de Registro Estadual da Arte em Barro do Jequitinhonha (IEPHA, 2018), que identificou que no Médio Jequitinhonha, a maioria dos barreiros explorados são em áreas de várzea, cavados na planície de inundação, a argila também é doada pela Fercoe, empresa especializada em artigos cerâmicos e materiais de construção.

De acordo com a Sra. Elcina, presidente da Associação de Artesãos de Araçuaí e oradora da região, relatou haver poucos ceramistas na cidade, e que a maioria utiliza a argila coletada pelo Sr. Marcinho para fazer seus trabalhos. Quando questionada sobre possíveis pontos de coleta de argila nas margens do Ribeirão Piauí, que possui um trecho na AID do empreendimento afirmou desconhecer. Segundo os moradores o Ribeirão Piauí, possui sedimentos arenosos, pedras e impurezas, que o torna improprio para a extração de argila. Uma exceção à regra foi a Sra. Cleide, ceramista local que nos informou já ter encontrado argila de boa qualidade em um ponto específico do Ribeirão Piauí, na AID do empreendimento.

Contudo, é recorrente na região que antigas fontes de argila reconhecidas pelos artesãos sejam compradas por novos posseiros e cercadas, impedindo o livre acesso aos barreiros, além das dificuldades de localização e acesso às fontes de argila, o principal problema dos artesãos do Médio Jequitinhonha é o transporte das matérias primas, o que segundo ela está começando a ser discutido junto à prefeitura do município, realçando a necessidade de ações de auxílio e colaboração por parte das autoridades locais, tendo em vista a manutenção e transmissão de tal atividade tradicional do Jequitinhonha.

A existência de celebrações e festividades religiosas populares foi constatada em toda a área pesquisada, sendo muito comum que cada comunidade tenha o seu próprio santo padroeiro. Conforme constatado, essas festividades costumavam ocorrer de forma anual, mas com o advento da pandemia de COVID-19, elas estiveram suspensas nos últimos dois anos. A pessoa que rouba o mastro se torna automaticamente o festeiro, isto é, a pessoa responsável pela organização do evento no ano seguinte. Essa prática foi relatada por moradores de todas as comunidades visitadas e, que configura como um elemento de importância social, manutenção da memória e dos conhecimentos envolvidos nas celebrações. Embora o roubo do mastro seja mais comum na festividade do santo padroeiro da comunidade e durante as festividades de outros santos. Abaixo são apresentadas fotos da igreja em construção na comunidade Barreiros.



Figura 215 - Visita à comunidade de Barreiros. Igreja em construção à esquerda. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022.



Figura 216 - Igreja de Barreiros. À direita, o Mastro que será erguido na próxima festa de São Francisco. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022.

Durante a pesquisa na comunidade Ponte do Piauí, foi possível identificar a existência de duas construções tradicionais em pau-a-pique, construídas pelo Sr. José Carlos e seu falecido pai. Foi registrado uma Casa de Farinha de mandioca, bem cultural atualmente em processo de pesquisa e inventariado por parte do IEPHA enquanto patrimônio cultural de Minas Gerais, Sr. José Carlos explicou que, antigamente, havia muitas na região, mas hoje em dia a dele é uma das poucas de que tem conhecimento.



Figura 217 - Casa de Pau-a-Pique na Ponte do Piauí. Foto: Equipe Peruaçu, 2022

Sr. José Carlos afirmou que utiliza a Casa de Farinha para moenda uma vez ao ano, geralmente no mês de junho, época da festividade de São José, que coincide com o momento em que a raiz da mandioca se encontra mais seca e é o ponto ideal para fazer farinha.

11.3.1.8 Patrimônio Cultural Material e Imaterial de Itinga

O Patrimônio Cultural Material em Itinga envolve o tombamento de duas estruturas arquitetônicas e um bem móvel de caráter religioso. A cidade se encontra no âmbito da Bacia do Jequitinhonha, patrimônio tombado a nível estadual. Como mostra a **Tabela 107**, os três primeiros estão situados no perímetro do Distrito Sede do município, a cerca de 20km da ADA do empreendimento, na área configurada como AII.

Tabela 107 - Relação dos Patrimônios Culturais Materiais Tombados em Itinga.

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Bacia do Rio Jequitinhonha	Conjunto Paisagístico	Tombamento Estadual	Todo o município	ADA, AID e AII
Mercado Municipal	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	Tombamento Municipal	Distrito Sede	AII
Casarão Soares Teixeira	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	Tombamento Municipal	Distrito Sede	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Imagem de S. Vicente de Paulo	Bens Móveis	Tombamento Municipal	Distrito Sede	AII

Fonte: Prefeitura de Itinga-MG.

Os Patrimônios Culturais Materiais Inventariados pelo município abrangem um conjunto de 69 bens, sendo eles divididos, conforme nossa própria classificação, em 1 conjunto paisagístico (Orla do Jequitinhonha), 23 estruturas arquitetônicas e 45 bens móveis. Estes bens estão distribuídos entre a Sede de Itinga e algumas comunidades na Zona Rural; todos, entretanto, situados na AII do empreendimento, como mostra a **Tabela 108**.

Tabela 108 - Relação dos Patrimônios Culturais Materiais Inventariados em Itinga

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Orla do Rio Jequitinhonha	Conjunto Paisagístico	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Igreja Matriz	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Casa de Vânia Teixeira	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Casa de Antônio Pereira	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Calçadão do Cais	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Conjuntos de Arquitetônico	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Sobrado Sindicato Patronal	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Sobrado da Família Evangelista	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Casa de Joana D'arck Evangelista	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Capela de Senhor Bom Jesus	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Capela Nossa Senhora D'Ajuda	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Mercado Municipal	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Casa Família Assis Brandão	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Casa da Caridade	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Santo Antonio de Madeira	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
São Vicente Paulo de Madeira	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Cristo da Misericórdia	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Sineta/Campanhia	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Cruzeiro dos Martírios	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Réplica do Cruzeiro dos Martírios	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Conjunto de Cadeiras	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Radiola Vitrol	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Jogo de Cadeiras Dobraveis	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Banco Marquesa	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Cristaleira	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Ferro de Passar	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Mesa antiga do casarão	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Cômoda antiga	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Cabideiro dobrável	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Conjunto de quadros da família	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Relógio de Parede	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Oratório de Dona Edite	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Nossa Senhora D'Ajuda	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Sino	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Cristo Crucificado	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Imagem de São Sebastião	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Imagem do Senhor Morto	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Cruz das Missões	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Sino da Igreja	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Oratório de Laura	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Pêndulos da Fabrica de Tecido	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Acervo de Livros da Conferência São Vicente de Paulo	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Acervo de Livros da Câmara Municipal de Itinga	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Acervo de Livros da Prefeitura Municipal de Itinga	Bem Móvel	Inventário Municipal	Distrito Sede	AII
Túmulo do Cemitério da Fábrica de Tecido	Bem Móvel	Inventário Municipal	Comunidade Água Fria Fábrica	AII
Menino Jesus	Bem Móvel	Inventário Municipal	Comunidade Água Fria Fábrica	AII
Usina Hidrelétrica	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Comunidade Água Fria Fábrica	AII
Casa de Máquinas da Hidrelétrica	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Comunidade Água Fria Fábrica	AII
Casa de Deusina Monteiro Amaral	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Povoado do Pasmado	AII
Igreja da Santa Cruz	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Povoado do Pasmado	AII

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Forno de Assar Biscoito	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Povoado do Pasmado	All
Forno de queimar Artesanato	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Povoado do Pasmado	All
Cruzeiro da Santa Cruz	Bem Móvel	Inventário Municipal	Povoado do Pasmado	All
Forma de Madeira de Fazer Requeijão	Bem Móvel	Inventário Municipal	Povoado do Pasmado	All
Sino da Igreja	Bem Móvel	Inventário Municipal	Povoado do Pasmado	All
Casa Família Pinto Soares	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Comunidade Quilombola do Jenipapo/ Pinto	All
Casa Família Ferreira Pinto	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Comunidade Quilombola do Jenipapo/ Pinto	All
Forno de assar biscoito	Bem Móvel	Inventário Municipal	Comunidade Quilombola do Jenipapo/ Pinto	All
Buião	Bem Móvel	Inventário Municipal	Comunidade Quilombola do Jenipapo/ Pinto	All
Candinheiro	Bem Móvel	Inventário Municipal	Comunidade Quilombola do Jenipapo/ Pinto	All
Cristaleira	Bem Móvel	Inventário Municipal	Comunidade Quilombola do Jenipapo/ Pinto	All

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Cruz de Madeira	Bem Móvel	Inventário Municipal	Comunidade Quilombola do Jenipapo/ Pinto	AII
Fogão a lenha	Bem Móvel	Inventário Municipal	Comunidade Quilombola do Jenipapo/ Pinto	AII
Panelas de Ferro	Bem Móvel	Inventário Municipal	Comunidade Quilombola do Jenipapo/ Pinto	AII
Pilão de madeira	Bem Móvel	Inventário Municipal	Comunidade Quilombola do Jenipapo/ Pinto	AII
Roda de Bulandeira	Bem Móvel	Inventário Municipal	Comunidade Quilombola do Jenipapo/ Pinto	AII
Pote/Talha	Bem Móvel	Inventário Municipal	Comunidade Quilombola do Jenipapo/ Pinto	AII
Casa de Maricota	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Povoado de Jenipapo	AII
Igreja do Perpetuo Socorro	Estrutura Arquitetônica	Inventário Municipal	Comunidade Santa Maria	AII

Fonte: Prefeitura de Itinga-MG.

Em relação ao Patrimônio Imaterial, o levantamento de dados oficiais permitiu identificar bens a nível federal (roda de capoeira), estadual (artesanato de barro e folias de reis) e municipal (obra do Mestre Ulisses; História e Memória da Escrava Feliciana e o fazer artesanal da cerâmica e madeira do Pasmado). A grande maioria deles envolve atividades levadas a cabo na AII do empreendimento. O levantamento de campo realizado ao longo do município de Itinga, tanto na AID quanto na AII, permitiu registrar informações importantes envolvendo o sentido cultural e a dispersão dos bens imateriais acautelados localmente.

Tabela 109 - Relação dos Patrimônios Culturais Imateriais registrados em Itinga

Bem Cultural	Tipo	Proteção	Local	Área de Influência
Roda de Capoeira e/ou Ofício dos Mestres de Capoeira	Forma de Expressão	Registro Federal	Distrito Sede	AII
Artesanato em barro do Vale do Jequitinhonha: saberes, ofício e expressões artísticas	Produção Artesanal	Registro Estadual	Distrito Sede e Zona Rural	AII e AID
Folias de Minas	Manifestações Religiosas	Registro Estadual	Distrito Sede, Jenipapo e Taquaral	AII e AID
Obra e Arte do Mestre Ulisses Mendes	Saberes	Registro Municipal	Distrito Sede	AII
História e Memória da Escrava Feliciana	Formas de Expressão	Registro Municipal	-	AII
Memória e Preservação do Fazer Artesanal em Cerâmica e Madeira Ornamental e Utilitária do Povoado do Pasmado	Saberes	Registro Municipal	Pasmado	AII

No Distrito Sede de Itinga, o Sr. Pierre Gusmão de Menezes, Secretário de Administração do município, presidente da Associação de Moradores Amigos de Itinga e presidente da Associação Quilombola Social e Cultural Escrava Feliciana, forneceu informações privilegiadas a respeito da História e Memória da Escrava Feliciana em Itinga, bem registrado a nível municipal, além de informações detalhadas a respeito da organização e contexto da festividade anual em sua homenagem. Conforme Pierre Gusmão, a Escrava Feliciana pode se considerara uma santa popular em Itinga, ela era uma negra, uma jovem escrava que morava na comunidade aqui de Itinga chamado Pasmado Empedrado. Pierre Gusmão explicou que a festa em homenagem a ela, sempre ocorre na Semana da Consciência Negra, no âmbito da Igreja Matriz de Itinga. No dia posterior a festa, o cortejo sai às ruas a caráter, portando a imagem oficial da Escrava Feliciana

– imagem está que, na ocasião de nossa visita, se encontrava na residência do Sr. Gusmão (Figuras 218 e 219).



Figura 218 - Imagem oficial da Escrava Feliciana. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022



Figura 219 - Escultura da Escrava Feliciana em barro,(obra de Ulisses Mendes). Fonte: Equipe Peruaçú, 2022.

As apresentações e atividades culturais, seguem durante a noite na Praça da Catedral de Itinga, com estandarte hasteado, permitindo que o próximo festeiro o roube, assim como descrito de forma semelhantes as festividades no município de Araçuaí. A realização da missa ocorre no domingo pela manhã, no túmulo da Escrava Feliciana na localidade de Pasmado Empedrado, e finalmente, a noite ocorre a coroação do novo Rei e da nova Rainha, seguido de oferendas como angu, doces e licores a todos os presentes. Ainda no município de Itinga existe as folias de Reis, na localidade de Taquaral, Água Fria e Jacaré.

A **Figura 220** apresenta a festa da Escrava Feliciana em Itinga.



Figura 220 - Cortejo da Festa da Escrava Feliciana (2019). Foto divulgada pelo COMPAC de Itinga.

Sr. Mestre Ulisses Mendes, ilustre artista e ceramista, morador de Itinga, cuja obra é tombada a nível municipal. Conforme Ulisses, a crítica social perpassa todas as suas obras, sendo sua maior inspiração retratar a dificuldade da vida do homem do campo, do sertanejo e da cultura local do Jequitinhonha, suas obras retratam o cotidiano sofrido das mulheres quilombolas, dos sertanejos, dentre outras. Durante a visita da equipe, Mestre Ulisses estava trabalhando em uma obra retratando um sertanejo crucificado. O artista também trabalha com obras bíblicas e temas diversos sob encomenda, como as apresentadas nas figuras a seguir.



Figura 221 - Mulher Quilombola dando à luz na mata. Obra de Ulisses Mendes. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022.



Figura 222 - Os Retirantes da Seca. Obra de Ulisses Mendes. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022.

O levantamento de campo permitiu identificar a presença da tradição religiosa católica popular envolvendo os santos padroeiros de cada comunidade e o hasteamento de bandeiras durante suas festividades. Neste caso, os padroeiros identificados foram: São Pedro (Taquaral de Minas), Nossa Senhora Santana (Poço Dantas) e Santo Antônio (Itinga). Antes da pandemia de COVID-19, quatro festividades religiosas eram realizadas por ano, nas datas de Santo Antônio, São João, São Pedro e Nossa Senhora Santana, essa última é a padroeira do povoado, cuja festa fecha a "época das fogueiras" (Figura 223). Todas ocorrem nos meses de junho/julho e ao redor da Igreja da comunidade.



Figura 223 - Imagem da Senhora Santana, Igreja de Poço Dantas. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022.

Uma prática culinária significativa registrada na comunidade Taquaral Seco é a produção artesanal de queijo cozido realizada pela Sra. Maria Rita da Conceição Santos, 51 anos, que revelando tê-lo aprendido recentemente em um curso sobre laticínios e derivados de leite realizado em Taquaral de Minas, onde aprendeu a fazer Requeijão, Queijo, Danone, Doces e Ricota. O seu queijo cozido é conhecido pelos moradores da região, além de comercializar para intermediários que o revendemem São Paulo e Belo Horizonte, conforme ilustrado nas figuras abaixo.



Figura 224 - Produção artesanal de queijo de Dona"Fia". Fonte: Equipe Peruaçú, 2022.



Figura 225 - Queijo de Dona "Fia" congelado. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022.

Em Taquaral de Minas, a Sra. Geralda, a única ceramista local, utiliza a queima das peças que manufatura no próprio quintal, em um forno de tijolos e reboco de barro que a própria construiu, para vendê-las apenas no próprio povoado do Taquaral. Ainda durante a visita da Sigma nas imediações, foi descoberto a existência de uma Casa de Farinha de mandioca e uma horta comunitária ativa e no mesmo terreno, localizada nas margens do Rio Jequitinhonha. A respeito da possibilidade de interferências do empreendimento nas localidades, eles afirmaram não enxergar relação entre ambos, sendo que a Folia ocorre no âmbito da Igreja do povoado.

As **Figuras 226 a 228** apresentam os artefatos de cerâmica da Sra. Geralda, a Casa da Farinha e a horta comunitária citada.



Figura 226 - Dona Geralda mostrando suas peças de cerâmica. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022.



Figura 227 - Casa de Farinha do Taquaral. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022.



Figura 228 - Roça comunitária no Taquaral. Ao fundo, Rio Jequitinhonha. Fonte: Equipe Peruaçú, 2022.

11.3.1.9 Condição, serviços e infraestrutura existente nos municípios da área de estudo

- **Itinga**

- **Educação e grau de ensino para 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.

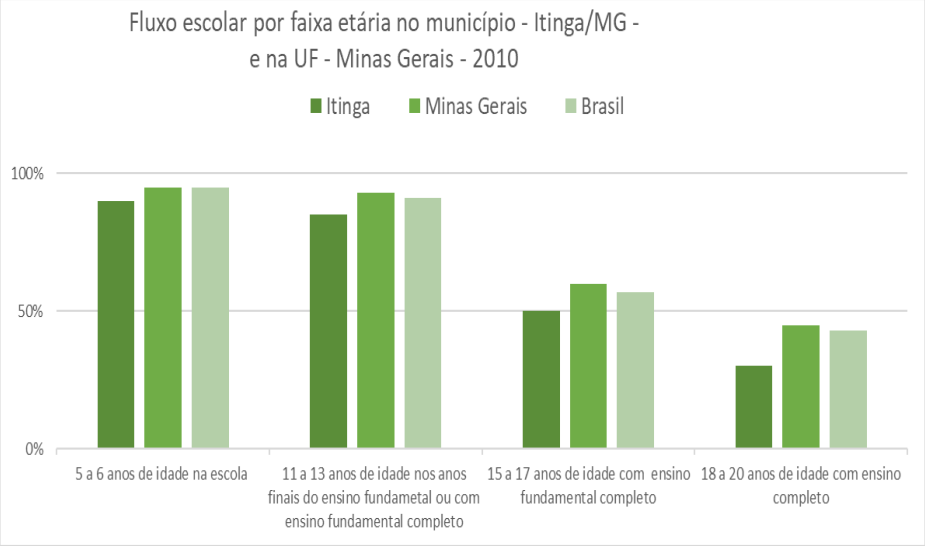


Figura 229 - Fluxo escolar por faixa etária do Município de Itinga no ano de 2010. Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010.

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%.

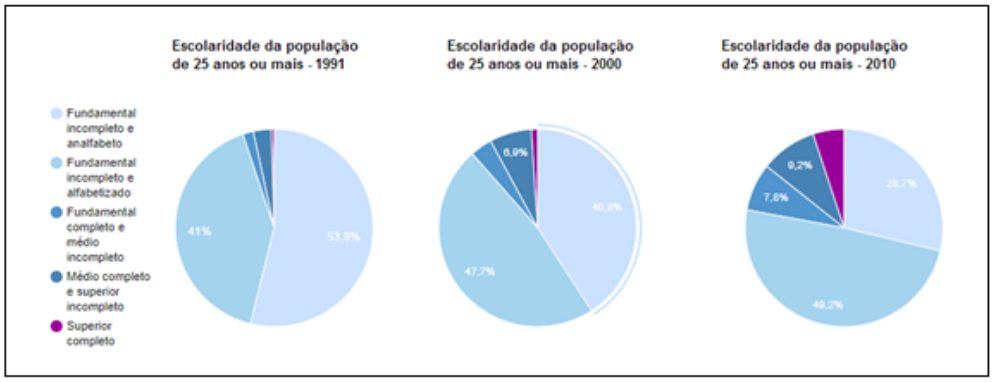


Figura 230 - Escolaridade da população adulta. Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010.

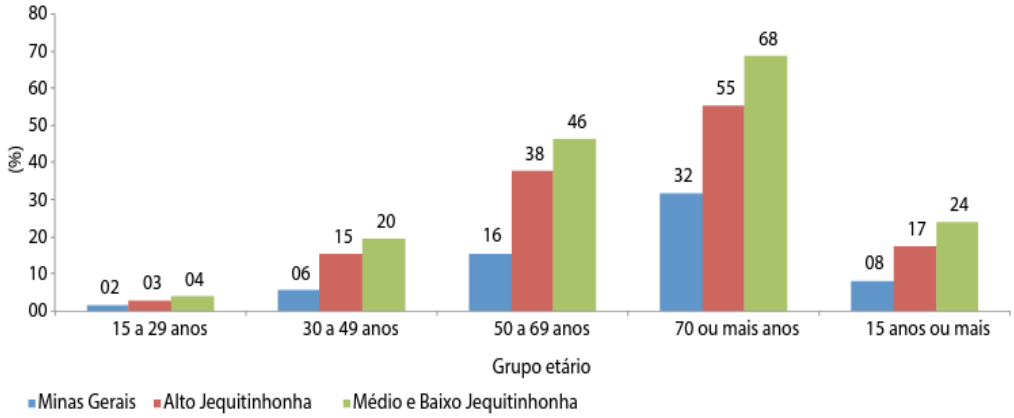


Figura 231 - Taxa de analfabetismo por grupo etário – Alto Jequitinhonha e Médio/Baixo Jequitinhonha – 2010 (%). Fonte: IBGE. Censo Demográfico 2010, Fundação João Pinheiro, adaptado 2022.

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 110** apresenta o levantamento das unidades de ensino municipais.

Tabela 110 - Levantamento das unidades de ensino de municipais de Itinga.

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
E. M. Ursinhos Carinhosos	Zona Urbana	Rua Bartolomeu de Gusmão, SN	Pré-Escolar

Escola	Zona	Localidade	Tipo de ensino
E. M. Vira Mundo	Zona Rural	Rua Manoel Gonçalves, SN - Distrito de Taquaral de Minas	Pré-Escolar

A **Tabela 111** a seguir mostra as unidades de ensino estadual e privado no município.

Tabela 111 - Levantamento de unidade escolares estaduais e privadas de Itinga.

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 4ª e 8ª séries do ensino fundamental e 3ª 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.

- **Araçuaí**

- **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% (PNUD, 2010).

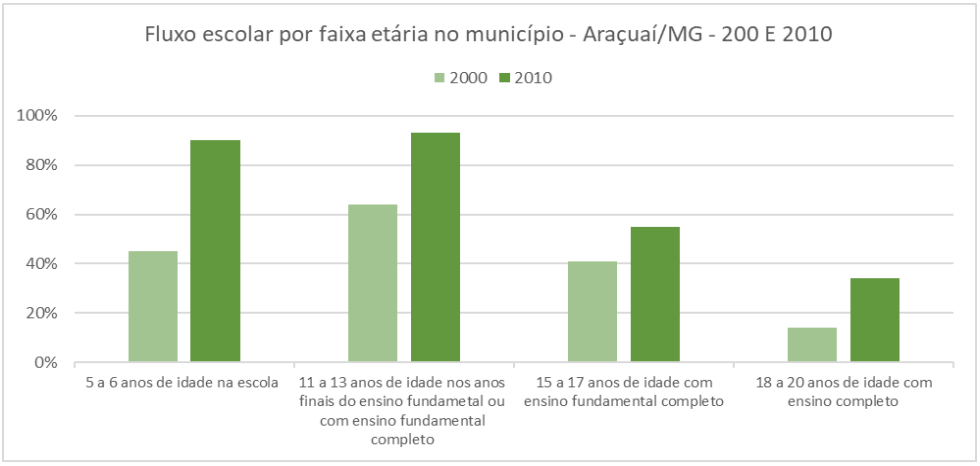


Figura 232 - Fluxo escolar por faixa etária no Município de Araçuaí em 2000 e 2010. Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010.

- **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 112**.

Tabela 112 - Levantamento de unidades escolares municipais, estaduais e privadas de Araçuaí.

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
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

Escola	Rede	Zona	Localidade	Tipo de ensino
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 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	Rede	Zona	Localidade	Tipo de ensino
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 Tocoiós	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 Araçuaí	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

- **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica**

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.

- **Saúde e doenças**

- **Itinga**

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.



Figura 233 - UBS Água Branca. Fonte: Prefeitura de Itinga (Adm. 2017 - 2020)



Figura 234 - UBS Vida Nova. Fonte: Prefeitura de Itinga (Adm. 2017 - 2020)



Figura 235 - UBS Vida e Paz. Fonte: Prefeitura de Itinga (Adm. 2017 - 2020)



Figura 236 - Unidades de Básicas de Saúde - São Pedro. Fonte Prefeitura de Itinga (Adm. 2017-2020)



Figura 237 - 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 a **Tabela 113**.

Tabela 113 - Situação dos recursos humanos segundo categorias do Município de Itinga.

Situação dos recursos humanos				
Nível superior				
Profissionais	N°	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)

- **Araçuaí**

O município possui 03 (três) 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 (quatro) Programas de Agentes Comunitários de Saúde, sendo eles o PACS Barreiro, PACS Baixa Quente, PACS Neves e o 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. Ainda conta com o Hospital são Vicente de Paula, Clínica de radiologia e uma Policlínica Municipal.

- **Segurança**

  - **Itinga**

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 114** apresenta os números e as taxas de crimes violentos por 100 mil habitantes de 2016 a 2020.

Tabela 114 - Números absolutos de crimes violentos, taxas de crimes violentos por cem mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020, em Itinga.

Ano	Crimes violentos	População*	Taxa por 100 mil habitantes	Período	Variação (Registros) %
2016	27	15.104	178,76	2015-2016	-18,18

Ano	Crimes violentos	População*	Taxa por 100 mil habitantes	Período	Variação (Registros) %
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	-55,00

*Estimativa populacional IBGE.

A **Tabela 115**, mostra os tipos de crimes ocorridos no município.

Tabela 115 - Números absolutos de crimes violentos por tipo - 2016 a 2020, em Itinga.

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

*Estimativa populacional IBGE. Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional.

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 116** apresenta os dados de crimes de outras naturezas, a cada ano de análise.

Tabela 116 - Números absolutos de crimes e infrações de outras naturezas, taxa por 100 mil habitantes e variação anual em Itinga.

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

*Estimativa populacional IBGE. Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

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 117 - Números absolutos de alvos de furtos, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020 em Itinga.

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

*Estimativa populacional IBGE. Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

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 118**.

Tabela 118 - Números absolutos de alvos de roubo, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020 em Itinga.

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

*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 119** apresenta os dados de roubos de veículos em Itinga.

Tabela 119 - Números absolutos de veículos roubados, taxas por cem mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020 em Itinga.

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

Ano	Veículos Roubados	População*	Taxa por 100 mil habitantes	Período	Variação (Registros) %
2020	2	15.022	13,31	2019-2020 (Jan-Dez)	-50,00

*Estimativa populacional IBGE. Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

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 120** detalha os dados analisados.

Tabela 120 - Números absolutos de vítimas de homicídio consumado, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020 em Itinga.

Ano	Homicídio Consumado	População*	Taxa por 100 mil habitantes	Período	Variação (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

*Estimativa populacional IBGE. Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

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 238** mostra os crimes de diferentes naturezas registrados em Itinga, no período de 2016 a 2020.

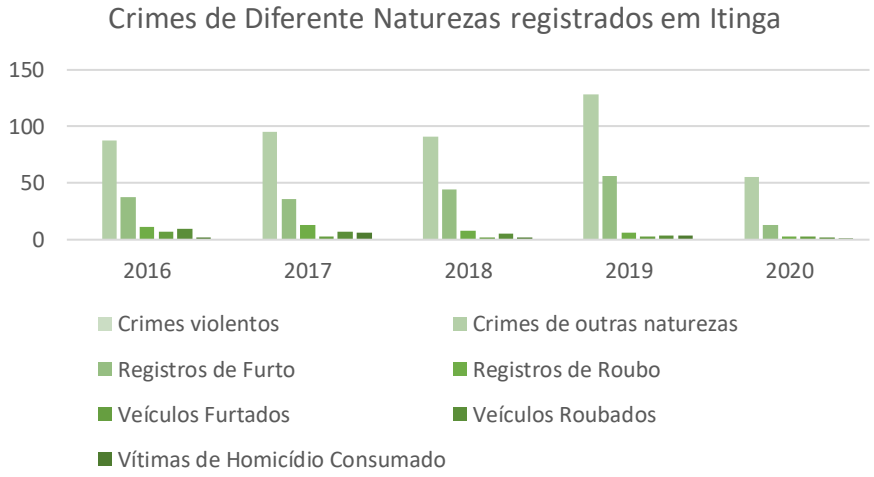


Figura 238 - Números absolutos de crimes de diferentes naturezas registrados em Itinga - 2016 a 2020. Fonte: SESP, adaptado IGV, 2022.

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.

- **Araçuaí**

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 121 - Número absolutos de crimes violentos, taxas de crimes violentos por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020 de Araçuaí

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

*Estimativa populacional IBGE. Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

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 122** mostra os dados de crimes de outras naturezas, a cada ano de análise.

Tabela 122 - Números absolutos de crimes e infrações de outras naturezas, taxa por cem mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020 de Araçuaí.

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

*Estimativa populacional IBGE. Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

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 123 - Números absolutos de furto, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020 de Araçuaí.

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

*Estimativa populacional IBGE. Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

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 124 - Números absolutos de alvos de roubo, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020 de Araçuaí

Ano	Registros de roubo	População*	Taxa por 100 mil habitantes	Período	Variação (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

*Estimativa populacional IBGE. Fonte: SESP - 2016 a 2020, IBGE, Estimativa Populacional

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 125 - Números absolutos de veículos roubados, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020 de Araçuaí.

Ano	Veículos Roubados	População*	Taxa por 100 mil habitantes	Período	Variação (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

*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 126 - Números absolutos de vítimas de homicídio consumado, taxas por 100 mil habitantes e variação anual - 2016 a 2020 de Araçuaí.

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

Ano	Veículos Roubados	População*	Taxa por 100 mil habitantes	Período	Variação (Registros) %
2020	8	36.712	21,79	2019-2020 (Jan-Dez)	-55,56

*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 239** mostra os crimes de diferentes naturezas registrados em Araçuaí, no período de 2016 a 2020.

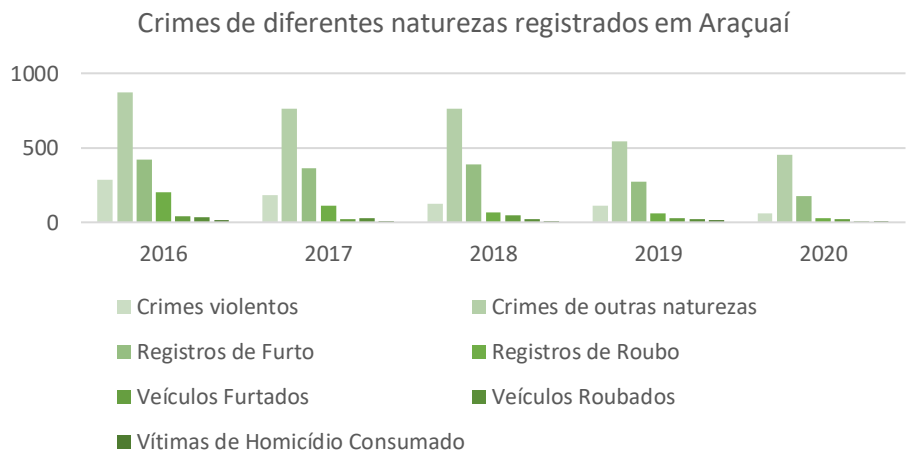


Figura 239 - Números absolutos de crimes de diferentes naturezas registrados em Araçuaí. Fonte: SESP, adaptado IGV, 2022.

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.

- **Habitação**

Um dos fatores que influenciam na qualidade de vida de uma determinada população é o acesso à moradia adequada, com uma boa infraestrutura de saneamento.

De acordo com IBGE (2010), no Município de Itinga, 47,35% dos domicílios particulares existentes em Itinga se encontravam na área urbana, e o restante 52,65% está situado na área rural conforme apresentado na **Figura 240**.

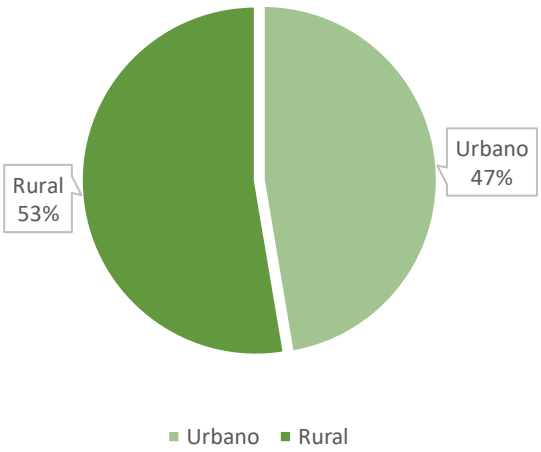


Figura 240 - Domicílios particular permanentes, por situação no Município de Itinga. Fonte: IBGE (2010)

Quando se analisa a condição de ocupação dos domicílios de Itinga percebe-se que 79,03% são próprios, enquanto 9,53% são alugados, 10,96% são cedidos e apenas 0,48% possuem outra condição, conforme figura apresentada a seguir (IBGE, 2010)

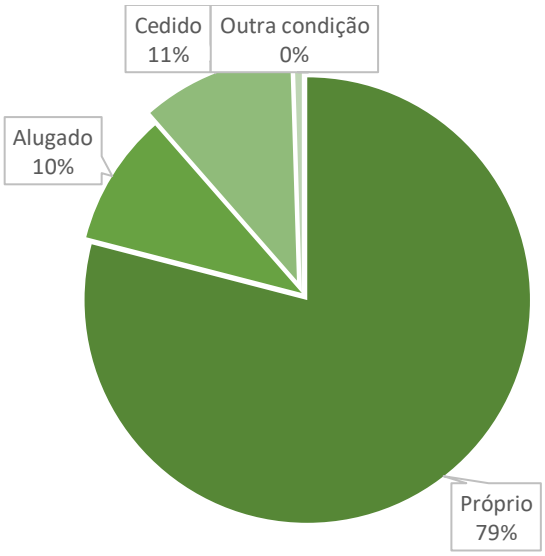


Figura 241 - Condição de ocupação dos domicílios particulares e permanentes no município de Itinga. Fonte: IBGE (2010)

Já em Araçuaí, em 2010, 66,21% dos domicílios particulares existentes se encontravam na área urbana, e o restante 33,795% está situado na área rural conforme apresentado na **Figura 242**.

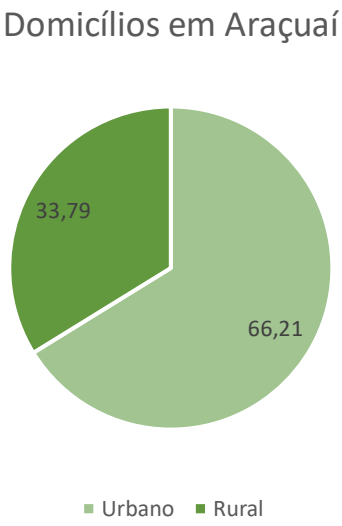


Figura 242 - Domicílios particulares permanentes, por situação, no Município de Araçuaí.
Fonte: IBGE, 2010.

Quando se analisa a condição de ocupação dos domicílios de Itabira percebe-se que 78,58% são próprios, enquanto 12,57% são alugados, 8,37% são cedidos e apenas 0,47% possuem outra condição, conforme **Figura 243** apresentada a seguir.

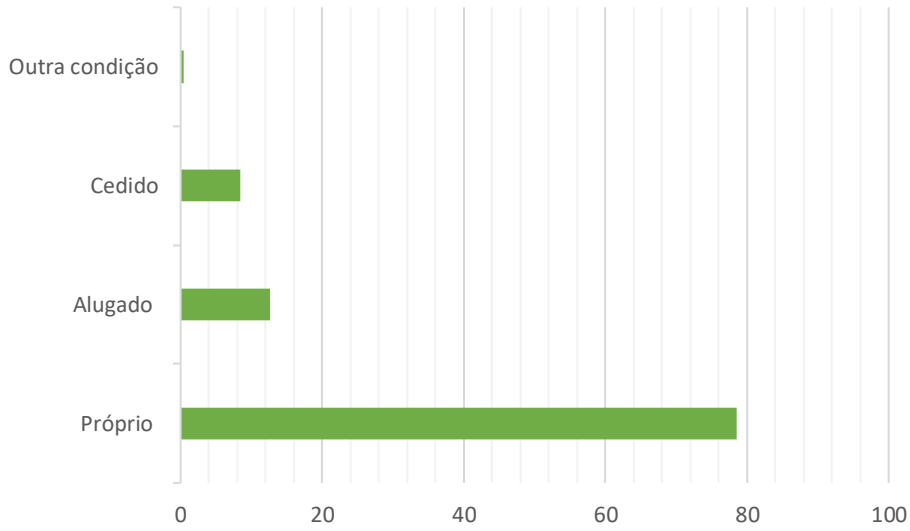


Figura 243 - Condição de ocupação dos domicílios particulares e permanentes no Município de Araçuaí.
Fonte: IBGE, 2010.

- **Abastecimento de água**

A Organização Mundial de Saúde - OMS, compreende o saneamento básico como o controle dos fatores do meio físico que podem prejudicar o bem-estar da população. O saneamento básico é indispensável para a manutenção da saúde das pessoas.

Assim, como em grande parte dos municípios brasileiros, em Itinga, os domicílios abastecidos por água canalizada proveniente de poço ou nascente correspondiam a 17,19%, seguido de água canalizada proveniente de água de chuva, com 2,75%, 13,07% através de rio, açude, lago ou Igarapé e, por fim, por outra forma de abastecimento, com apenas 1,43% em relação ao total. Conforme apresentado na figura abaixo (IBGE, 2010).

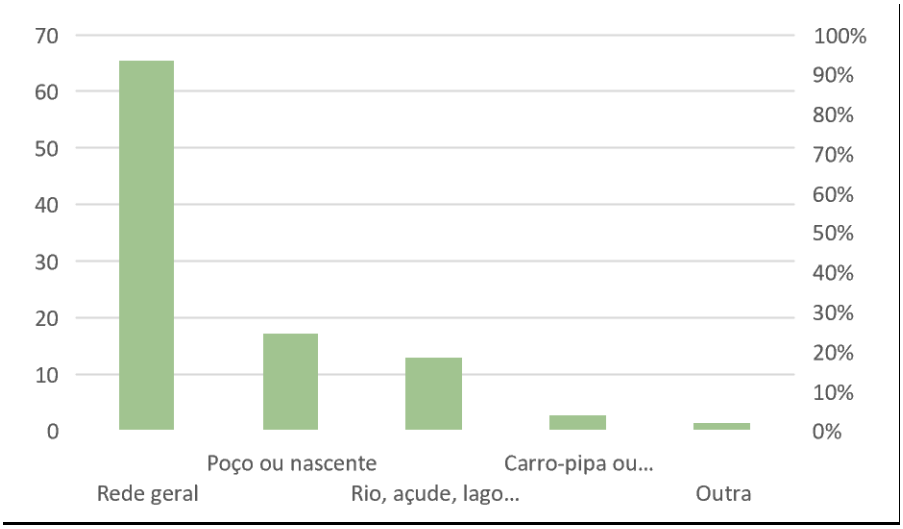


Figura 244 - Tipos de abastecimento de água no Município de Itinga. Fonte: IBGE, 2010.

Em Araçuaí, o abastecimento de água por rede geral predominava sobre os demais, alcançando 72,01%. Os domicílios abastecidos por água canalizada proveniente de poço ou nascente correspondiam a 9,45% seguido de água canalizada oriunda de água pluvial, com 6,13% através de rio, açude, lago ou Igarapé 11,12% e, por fim, por outra forma de abastecimento, com apenas 1,3% em relação ao total, conforme apresentado na figura abaixo.

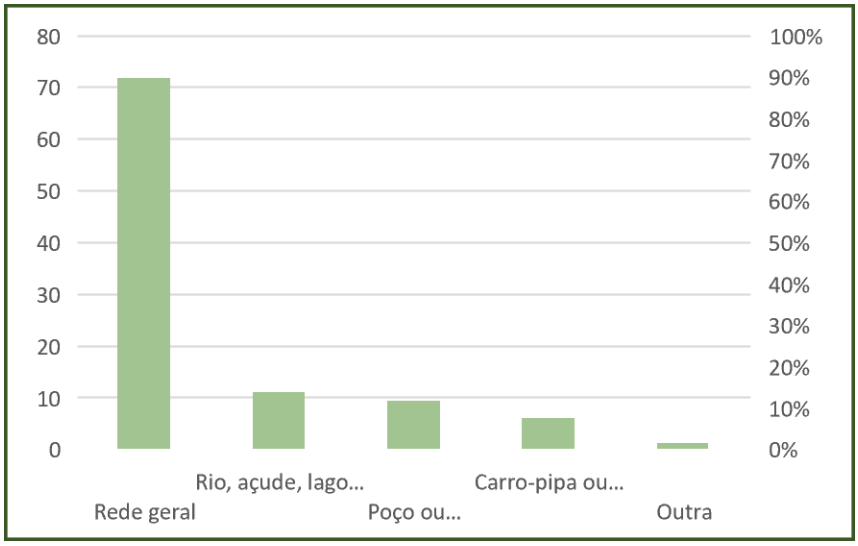


Figura 245 - Tipos de abastecimento de água no Município de Araçuaí. Fonte: IBGE, 2010.

- **Coleta e destinação de resíduos sólidos**

Segundo dados utilizados do IBGE (2010), observa-se uma tendência em melhoria na coleta e destinação de resíduos sólidos nos domicílios do país. Em 2010, 94,9 % dos resíduos domésticos gerado no Município de Itinga era coletado ou incinerado, os demais 5,1 % eram enterrados ou impelidos em terreno baldio ou logradouro, rios ou outro tipo de destino, correspondendo a 0,42 %, 4,41 %, 0,05 % e 0,24 %, respectivamente.

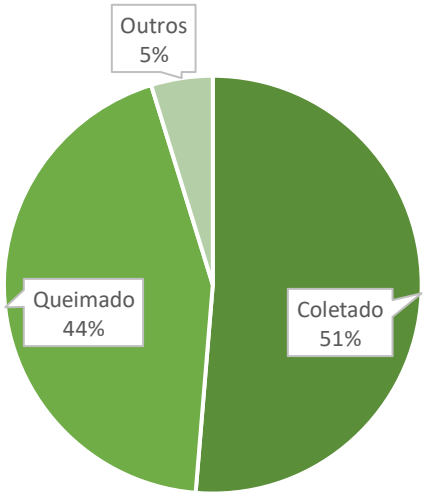


Figura 246 - Destinação dos resíduos sólidos domésticos no Município de Itinga.
Fonte: IBGE (2010)

Em 2010, 96,93 % do resíduo gerado em Araçuaí era coletado ou incinerado, os demais 3,06% eram enterrados, impelidos em terreno baldio ou logradouro, em rio, lago ou mar ou outro tipo de destino, correspondendo a 0,70%, 2,19%, 0,08 % e 0,09%, respectivamente.

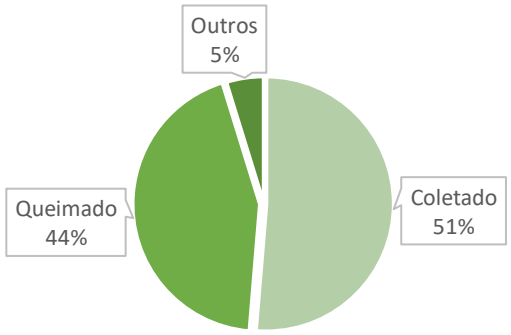


Figura 247 - Destinação dos resíduos sólidos domésticos no Município de Araçuaí.
Fonte: IBGE (2010)

- **Economia**

  - Itinga

O Produto Interno Bruto - PIB, representa a soma da riqueza gerada numa determinada região durante um dado tempo, sendo um dos indicadores mais utilizados na macroeconomia para quantificar a atividade econômica da região.

A renda *per capita* é um dos principais indicadores econômicos para medir o grau de desenvolvimento econômico de um país ou região, medindo a renda de cada indivíduo dentro de uma determinada população, calculando uma média geral desse valor.

Em 2017, o PIB *per capita* de Itinga era de R$ 8.068,97, segundo dados do IBGE, estando o município na posição 4672° do ranking nacional e na posição 774º do ranking estadual.

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, equivalente 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.

O Índice de Gini, é um instrumento utilizado para medir o grau de concentração de renda em um determinado grupo, apontando a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 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.

Tabela 127 - Renda, Pobreza e Desigualdade de Itinga

Indicador	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

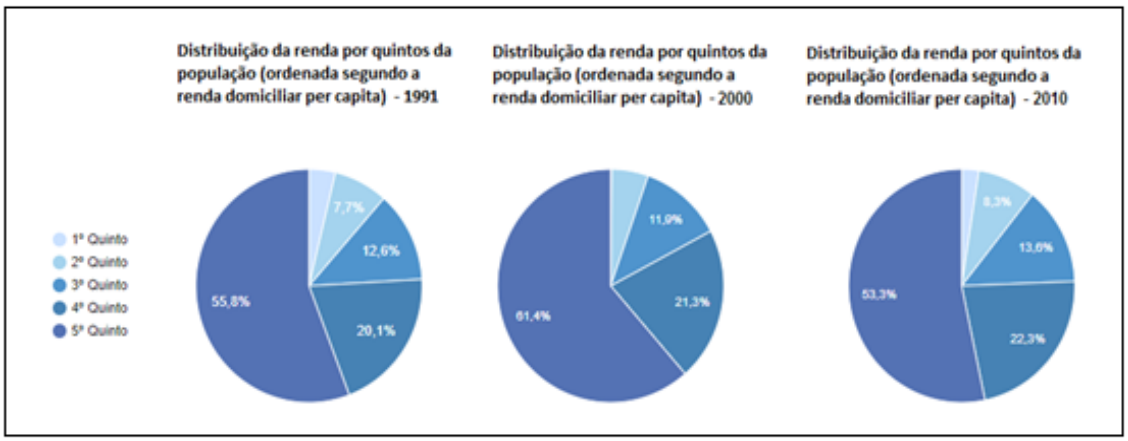


Figura 248 - Distribuição de Renda por população. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, PNUD, Ipea e FJP, 2010.

- Ocupação da população

Os dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, entre 2000 e 2010, demonstram que a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 50,88% para 56,65%. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 20,49% para 12,82% nesse mesmo período.

Tabela 128 - 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

- **Renda**

A desigualdade social e a pobreza atingem muitos países, principalmente aqueles menos desenvolvidos. O conceito de pobreza extrema é caracterizado pela população com renda *per capita* de até 1/4 do salário-mínimo, a pobreza absoluta, por sua vez, se refere àqueles que recebem até 1/2 salário-mínimo ao mês segundo o instituto de Pesquisa Econômica - IPEA.

Em Itinga, percebe-se, nas três décadas em análise, um decréscimo da pobreza, de modo geral. Em 1991, a pobreza era de 81,47 %, seguida de 71,34 % e 39,99 % em 2000 e 2010, respectivamente. A extremamente pobreza, por sua vez, era de 52,47 % em 1991, diminuindo para 49,5 % em 2000 e apenas 19,56 % em 2010.

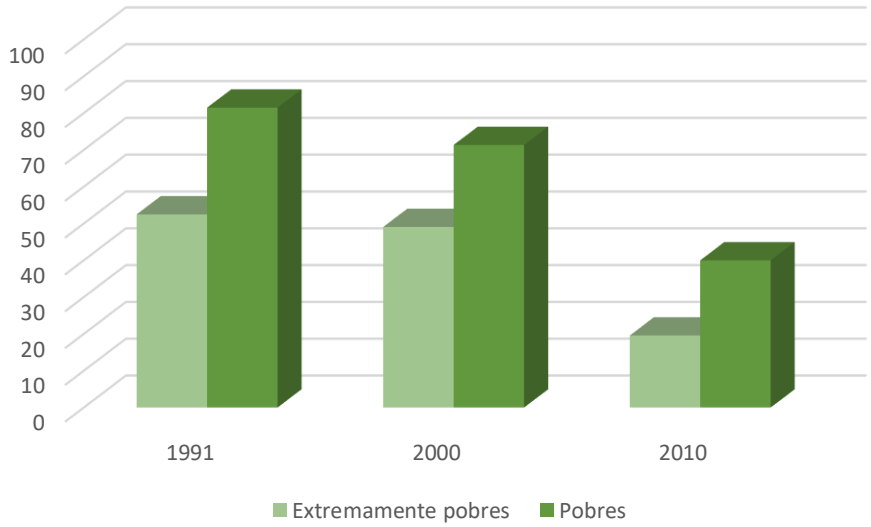


Figura 249: Evolução da desigualdade social no Município de Itinga nos anos de 1991, 2000 e 2010. Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010.

A evolução da renda *per capita* do Município de Itinga entre 1991 e 2010 mostra sua ascensão. Em 1991, o índice registrou R$ 103,08, ao passo que em 2000 este valor cresceu para R$ 125,35. Em 2010, atingiu R$ 260,0.

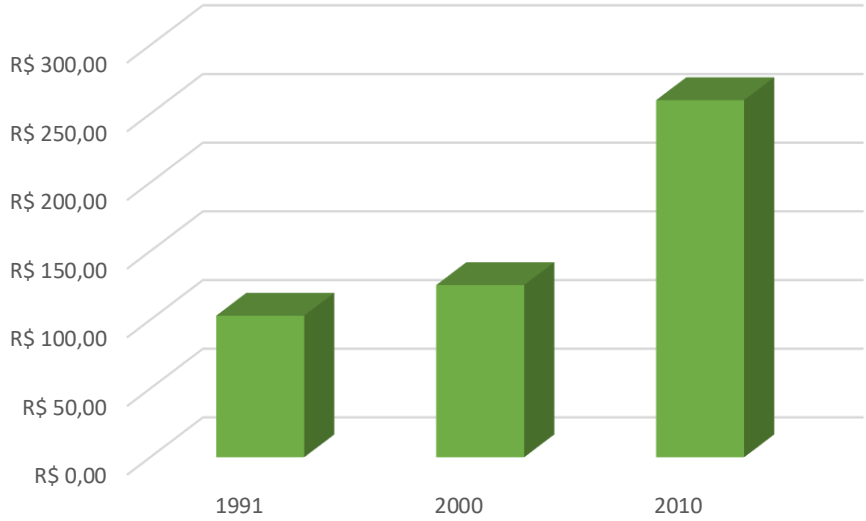


Figura 250: Evolução da renda per capita no Município de Itinga nos anos de 1991, 2000 e 2010. Fonte: IBGE Cidades, 2010.

De acordo com dados do IBGE Cidades (2010), o cálculo do PIB envolve a soma do valor de todos os serviços e bens produzidos em um determinado tempo. O PIB de Itinga apresentou crescimento entre 2010 e 2018. Em 2000, o valor, em mil reais, do PIB era de R$ 18.652

enquanto em 2010 cresceu para R$ 63.442. Em 2018 este indicador obteve o maior crescimento, representando R$ 122.876,16.

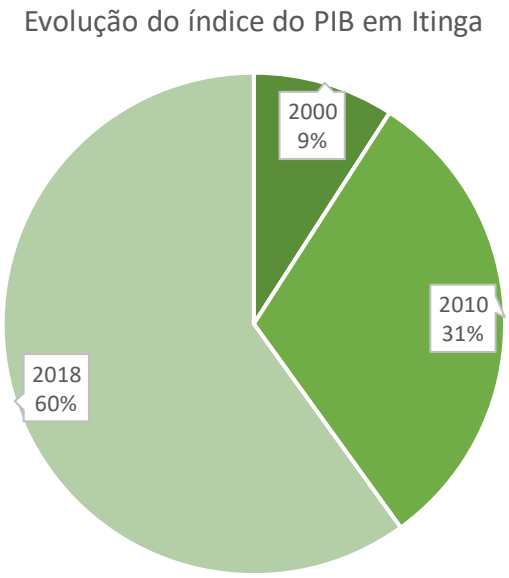


Figura 251 - Evolução do PIB do Município de Itinga, referente aos anos de 2000, 2010 e 2018. Fonte: IBGE Cidades, 2010.

O mesmo acontece com 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, conforme apresentado na **Figura 252**.

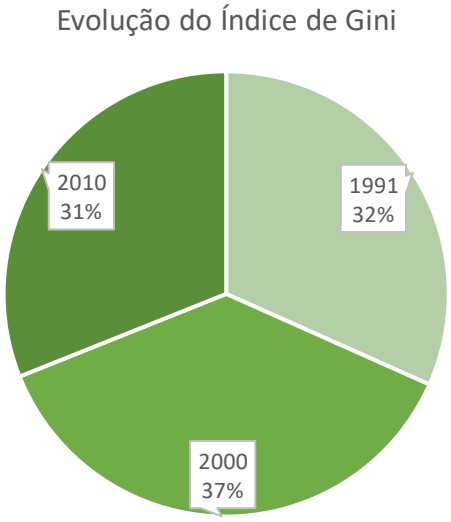


Figura 252: Evolução do Índice de Gini. Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010.

- Araçuaí

O PIB *per capita* do Município de Araçuaí em 2017 era de R$ 10.510,82, estando o município na posição 3896° do ranking nacional e na posição 608º do ranking estadual.

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, equivalente 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 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 por meio do Índice de Gini, que passou de 0,56, em 1991, para 0,62, em 2000, e para 0,57, em 2010.

Tabela 129: Renda, pobreza e desigualdade em Araçuaí

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

É importante destacar que a implantação do Pegmatito Barreiro trará equilíbrio econômico-financeiro ao município de Araçuaí, visto que perante a legislação mineral, dará a ele direito à percepção do CFEM, no mesmo nível do que será oferecido a Itinga.

Além disso, o projeto Pegmatito Barreiro será responsável pela geração 249 de empregos diretos, e 3.237 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 IBRAM, contribuindo fortemente para a economia do município.

- **Ocupação da população**

A **Tabela 130** apresenta a ocupação da população no Município de Araçuaí, com base nos dados do Altas de Desenvolvimento Humano, para os anos de 2000 e 2010.

Tabela 130 - Ocupação da população com mais de 18 anos - Araçuaí.

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 ou mais	96,83	96,94

Fonte: Altas do Desenvolvimento Humano.

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.

11.3.2 Caracterização das comunidades

Para a caracterização das comunidades, considerou-se as residências mais próximas da ADA e a Comunidade Barreiro, como sendo as mais afetadas pelos possíveis impactos oriundos do projeto.

A pesquisa socioeconômica nas residências localizadas na AID do Projeto Barreiro foi realizada nos dias 20, 22 e 23 de janeiro de 2021. Em função de uma alteração da ADA do projeto, nos

dias 16 e 17 de maio de 2022, foi realizada nova campanha visando complementar os dados da pesquisa.

11.3.2.1 Metodologia utilizada

O primeiro passo para realização do levantamento socioeconômico foi levantar, utilizando o google Earth, todas as possíveis residências localizadas no interior da ADA e AID e posteriormente foi realizada a visita em todos os pontos levantados.

Em campo, durante a realização das entrevistas, foi utilizado o formulário socioeconômico, GPS Garmin 64s e Etrex 10 para mapeamento das residências e máquina fotográfica para registros. O **ANEXO 9** consta o formulário utilizado durante 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.

11.3.2.2 Pesquisa socioeconômica das comunidades

No Interior da ADA do Projeto Barreiro, existe somente uma residência. Trata-se de uma fazenda denominada Fazenda Brejo, que está localizada na zona rural do município de Itinga/MG.

De acordo com informações do Cadastro Ambiental Rural (CAR), disponível no SICAR, a propriedade possui aproximadamente 1.504,517 ha, cuja atividade desenvolvida é agropecuária. Segundo informações do entrevistado, existem cerca de 500 cabeças de gados, utilizadas para atividade de corte e produção de leite.

A entrevista socioeconômica foi realizada com o funcionário Soeresterio Soares Santos, este possui 39 anos, frequentou a escola até o primeiro ano do ensino médio e trabalha nessa propriedade há 04 anos, juntamente com mais 04 funcionários. O proprietário desse imóvel reside no município de Sete Lagoas, por este motivo não se encontrava na propriedade no momento da entrevista.



Figura 253 - Entrada da propriedade.



Figura 254 - Área de pasto.

A residência dessa propriedade possui 10 (dez) cômodos e 01 (um) banheiro interno, o padrão construtivo da mesma é adobe, o que demostra ser uma construção antiga. O abastecimento de água é realizado por poço artesiano. A propriedade é atendida pela concessionaria de energia elétrica da CEMIG e não possui serviços de saneamento básico, sendo utilizado fossa.



Figura 255 - Sede da propriedade.



Figura 256 - Sede da propriedade.

Ao ser questionado sobre os principais problemas socioambientais da localidade, o entrevistado relatou a falta de coleta de lixo, cuja forma de destinação final é a queima.

O mesmo relatou a constante incidência de animais peçonhentos na propriedade e ainda mencionou a geração de poeira e ruído, uma vez que a via de acesso não é pavimentada. Pela perspectiva do entrevistado a estrada de acesso a Fazenda é considerada ruim. Ele ainda relatou alguns casos de roubos na propriedade.

O entrevistado conhece o projeto de mineração da Sigma e acredita que o mesmo não trará nenhum problema ou dificuldade para a sua família ou para região, e sim, mais oportunidades com a geração de emprego.

Fora da área do empreendimento, foi considerada a comunidade do Barreiro, como sendo a mais susceptível aos impactos gerados, tais como aumento de trânsito nas vias locais e ruídos, decorrentes da atividade minerária.

A comunidade do Barreiro está situada a aproximadamente 22 km da área urbana do município de Araçuaí, 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 75 famílias na comunidade, média de 3 moradores por residência, totalizando 225 moradores e cerca de 80 casas, algumas aglomeradas e outras espaçadas e poucas se encontram fechadas ou abandonadas. No total foram 66 entrevistados conforme dados da **Tabela 131** e **Figura 257**.

Tabela 131 - Levantamento das residências entrevistadas.

Identificação	Entrevistado	Município	Estrutura	Localização geográfica (UTM 24K)	
				Latitude	Longitude
RS-01	Jose Vander Soares Almeida	Itinga	Residência	190376,56	8140545,14
RS-02	Djalma Pereira Santos	Itinga	Residência	190361,29	8140570,33
RS-03	Onivaldo Gonçalo Miranda	Itinga	Residência	190311,43	8140679,02
RS-04	Jose Mario Goncalves Miranda	Itinga	Residência	190295,64	8140637,42
RS-05	Manuel Gonçalves Miranda	Itinga	Residência	19029,00	8140622,00
RS-6	Paloma Soares Santos	Itinga	Residência	190241,13	8140568,68
RS-07	Valdomiro Dias Viana	Araçuaí	Residência	189606.49	8141135.74
RS-08	Valdir Dias Viana	Araçuaí	Residência	189602.81	8141165.81
RS-09	Valdete Dias Viana	Araçuaí	Residência	189649.80	8141193.35
RS-10	Jose Nilo	Araçuaí	Residência	189613.69	8141172.50
RS-11	Liane Gomide dos Santos Gonçalves	Araçuaí	Residência	189602.51	8141197.98

Identificação	Entrevistado	Município	Estrutura	Localização geográfica (UTM 24K)	
				Latitude	Longitude
RS-12	Ana Caroline Teixeira Viana	Araçuaí	Residência	189608.94	8141206.68
RS-13	Danilo Matos Jardins	Araçuaí	Residência	189553.08	8141196.34
RS-14	Walsileia Soares	Araçuaí	Residência	189484.00	8141128.00
RS-15	Emília Teixeira	Araçuaí	Residência	189599.26	8141256.95
RS-16	Maria de Fatima	Araçuaí	Residência	189583.00	8141262.00
RS-17	Jane Soares Paché	Araçuaí	Residência	189470.80	8141406.19
RS-18	Katia Maria Aparecida Santos	Araçuaí	Residência	189550.68	8141290.20
RS-19	Deacy Fonseca da Silva	Araçuaí	Residência	189468.00	8141363.00
RS-20	Maria das Dores Alves Santos Costa	Araçuaí	Residência	189377.43	8141377.72
RS-21	Maria Lucia dos Santos	Araçuaí	Residência	189353.00	8141393.00
RS-22	Maria Emília	Araçuaí	Residência	189348.00	8141421.00
RS-23	João Carlos Luiz Gonçalves	Araçuaí	Residência	189335.90	8141389.51
RS-24	Marilene Jesus Chaves	Araçuaí	Residência	189329.00	8141412.00
RS-25	Alair Silva Matos	Araçuaí	Residência	189323.36	8141450.42
RS-26	Antônio Filho Gonçalves	Araçuaí	Residência	189421.88	8141506.33
RS-27	Maria Aleluia	Araçuaí	Residência	189338.00	8141506.00
RS-28	Yasmin Ribeiro Dias	Araçuaí	Residência	189345.00	8141257.00
RS-29	Erlandio Ribeiro Matos	Araçuaí	Residência	189345.42	8141273.16
RS-30	Milton Ribeiro Soares	Araçuaí	Residência	189280.41	8141285.07
RS-31	Edmilson Santos Viana	Araçuaí	Residência	189286.18	8141284.98
RS-32	Maria Elvira Santos	Araçuaí	Residência	189282.00	8141293.00
RS-33	Olívia Silva	Araçuaí	Residência	189318.00	8141339.00
RS-34	Maria de Lurdes Santos Pacheco	Araçuaí	Residência	189239.00	8141427.00
RS-35	Jucilene Gonçalves	Araçuaí	Residência	189262.00	8141332.00

Identificação	Entrevistado	Município	Estrutura	Localização geográfica (UTM 24K)	
				Latitude	Longitude
RS-36	Juarez Ribeiro Matos	Araçuaí	Residência	189282.00	8141427.00
RS-37	Maria de Lurde Dias	Araçuaí	Residência	189248.66	8141327.74
RS-38	Teresa Soares Almeida	Araçuaí	Residência	189169.29	8141462.18
RS-39	José Geraldo do Santos	Araçuaí	Residência	189144.00	8141465.00
RS-40	Luís Santos	Araçuaí	Residência	189133.00	8141469.00
RS-41	Milton Macedo Soares	Araçuaí	Residência	189087.00	8141504.00
RS-42	Maria José Santos Silva	Araçuaí	Residência	189027.00	8141494.00
RS-43	Rilsamar Soares Amorim	Araçuaí	Residência	189073.71	8141536.25
RS-44	Elisangela Martins Gonçalves Matos	Araçuaí	Residência	189090.52	8141532.34
RS-45	Elisangela Jardim Gonçalves Matos	Araçuaí	Residência	189177.00	8141506.00
RS-46	Jorge Alves Vieira	Araçuaí	Residência	190101.65	8140540.78
RS-47	Edvete Alves Vieira	Araçuaí	Residência	189998.00	8140411.00
RS-48	Vinicius Alves Xavier	Araçuaí	Residência	190018.00	8140345.00
RS-49	Josefina Luís Pereira	Araçuaí	Residência	189901.00	8140302.00
RS-50	Arlene Luis Pereira	Araçuaí	Residência	190135.00	8140178.00
RS-51	Maria Inês Teixeira dos Santos	Araçuaí	Residência	190097.40	8140179.52
RS-52	Maria Aparecida	Araçuaí	Residência	190118.20	8140175.32
RS-53	Maria do Socorro	Araçuaí	Residência	189312.30	8141526.67
RS-54	Lucas Soares Santos	Itinga	Residência	190279.04	8140208.45
RS- 55	Maria Neuza Luiz de Sá	Itinga	Residência	190590.04	8139438.33
RS- 56	Silvano Luiz dos Santos	Itinga	Residência	190623.32	8139436.00
RS- 57	Maria Rita Teixeira	Itinga	Residência	190818.49	8139363.53
RS-58	José Campos	Araçuaí	Residência	190478.47	8139291.68
RS-59	Leandro	Itinga	Residência	191405.84	8139429.10

Identificação	Entrevistado	Município	Estrutura	Localização geográfica (UTM 24K)	
				Latitude	Longitude
RS-60	Maria Augusta	Araçuaí	Residência	190852.37	8139169.23
RS-61	Sebastião Campos	Araçuaí	Residência	190899.76	8139106.91
RS-62	Zé Amilton	Araçuaí	Residência	190987.11	8139072.48
RS-63	Maria	Araçuaí	Residência	191204.21	8139191.24
RS-64	Lindaura Teixeira	Araçuaí	Residência	191232.86	8139292.41
RS-65	Gilvan	Araçuaí	Residência	191273.46	8139340.50
RS-66	Luana	Araçuaí	Residência	191583.43	8139082.75

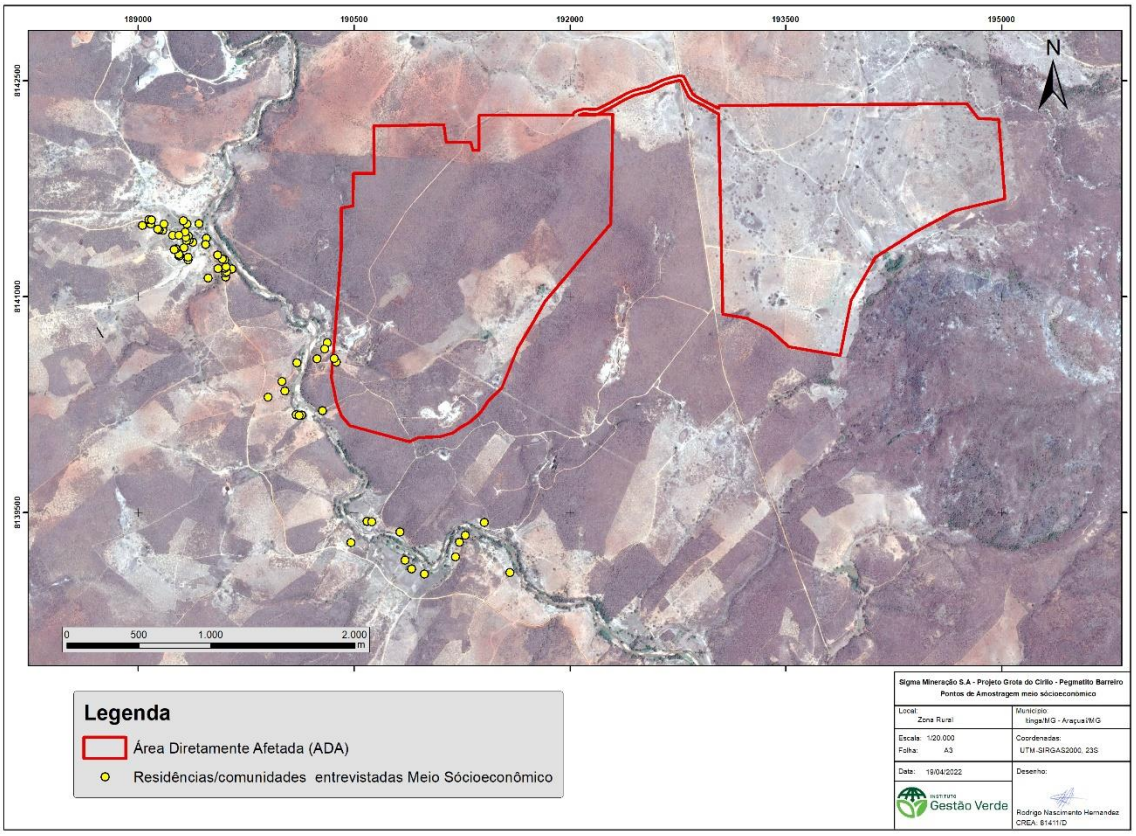


Figura 257 - Residências entrevistadas na AID do meio socioeconômico.

A comunidade do Barreiro é uma das comunidades que detém de maior infraestrutura, grande parte da comunidade é atendida pela COPANOR (Serviços de Saneamento Integrado do Norte e

Nordeste de Minas Gerais), empresa subsidiária da Companhia de Saneamento da Minas Gerais – COPASA. Somente as residências que estão mais distantes captam água do ribeirão Piauí, sem nenhum tratamento ou regularização. A mesma possui rede elétrica da CEMIG, porém, observou-se que poucas vias públicas possuem sistema de iluminação.



Figura 258 - Bica d'água localizada na praça da academia pública.

Apesar da comunidade possuir estradas de fácil acesso, os segmentos viários apresentam deficiência na trafegabilidade, ocasionado por processos erosivos que se intensificam no período chuvoso, dificultando a locomoção. Devido à estiagem e a falta de pavimentação das vias de acesso, os moradores afirmaram sofrerem com a emissão de material particulado, como a poeira.

A comunidade não conta com nenhuma área de lazer, sendo os únicos espaços públicos e privados existentes na comunidade, bar, academia pública, e uma igreja que está sendo construída através de doações arrecadadas pela da Associação São Francisco de Assis, formada por moradores da Comunidade do Barreiro.



Figura 259 - Vista parcial da Academia Pública localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 260 - Vista parcial da Unidade Básica de Saúde localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 261 - Estabelecimento comercial (bar) localizado na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)

Sobre o tipo de construção das residências, 65% são de adobe, o que demonstra que estas moradias apresentam uma técnica de construção bastante antiga. As residências possuem sanitários que foram construídos pelo Programa Vida no Vale, cujo sistema de tratamento é realizado por meio de fossas sépticas. Entretendo os demais efluentes não possuem nenhum sistema de tratamento e são dispostos a céu aberto.

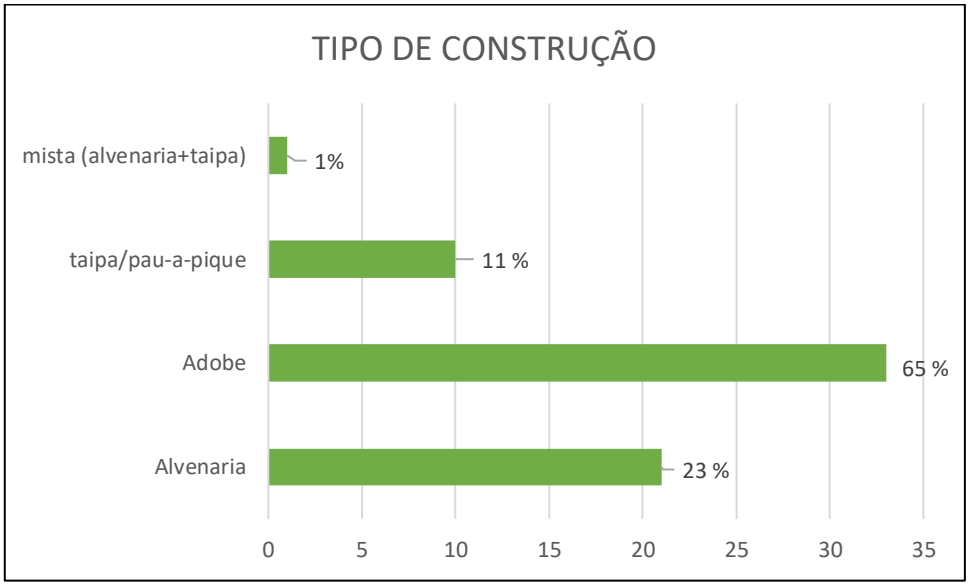


Figura 262 - Tipo de habitação dos moradores entrevistados.

De acordo com dados coletados nas entrevistas, o principal uso das propriedades é para moradia. A principal fonte de renda dos entrevistados vem do trabalho nos centros urbanos, propriedades rurais, serviços autônomos, bananais e programas sociais do governo, como aposentadoria, bolsa família e pensão. Do total de 66 entrevistados, 8 % trabalham diretamente no empreendimento da Sigma Mineração e 3% trabalham nas empresas terceirizadas da mesma. A agropecuária complementa a renda dos moradores, tendo como forte, pequenas plantações de hortaliças e a pecuária.

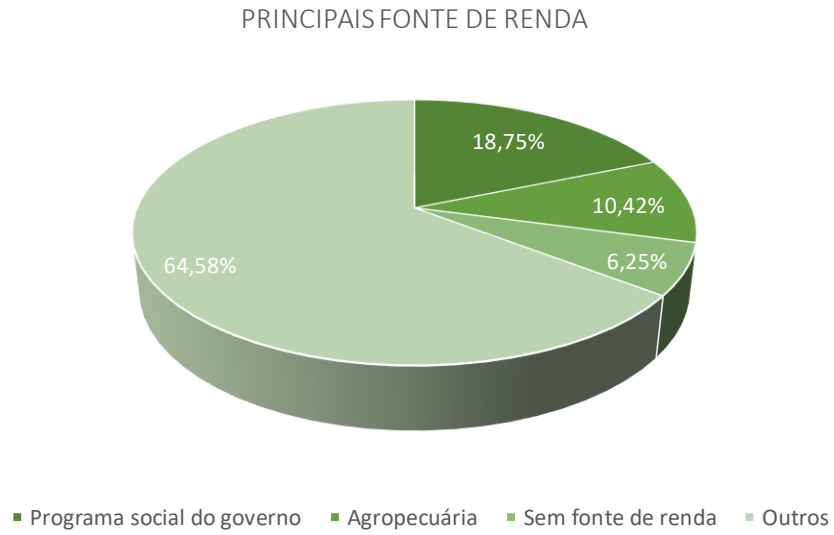


Figura 263 - Principais fontes de renda dos entrevistados.

Conforme pode ser observado no gráfico abaixo, o nível de escolaridade dos entrevistados é básico, somente 11% possuem ensino médio completo e 58 % não concluíram o ensino fundamental.

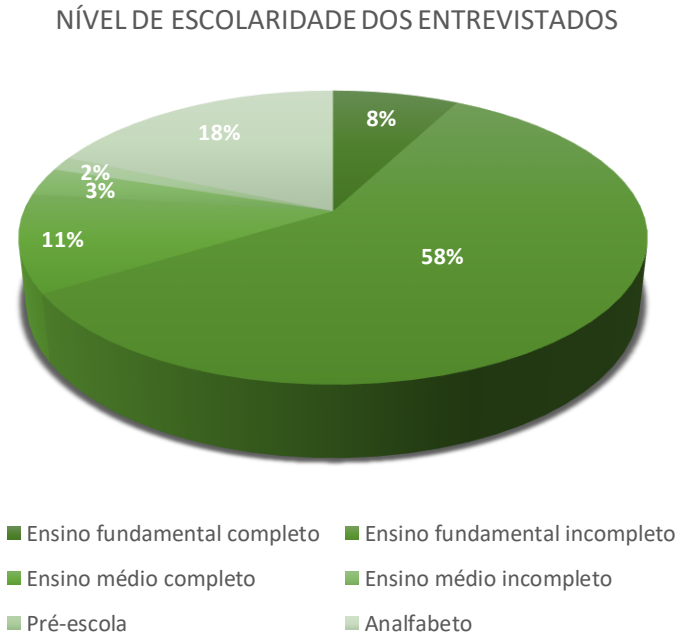


Figura 264 - Nível de escolaridade dos entrevistados.

Para caracterização socioambiental da Comunidade do Barreiro, foram abordados três temas, sendo eles:

- **Problemas ambientais;**
- **Problemas sociais;**
- **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;**
- **Poluição das águas.**

Os problemas ambientais mais citados foram o desmatamento, erosão, esgoto não tratado e poluição das águas.

Conforme já citado no presente estudo, a comunidade carece de sistema de tratamento de esgoto e de coleta de resíduos. Outro ponto levantado pelos entrevistados foi o desmatamento. Houve também algumas queixas de poluição sonora aos finais de semana, provenientes de aparelhos de som das casas e do bar. Um entrevistado queixou-se da falta de água, e outro entrevistado da queima de resíduos.

Para o levantamento dos principais problemas sociais 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.**

O principal problema social levantado pelos entrevistados é o desemprego, devido às poucas ofertas de emprego e a ausência de perspectivas de crescimento social. Na maioria das vezes, os moradores necessitam se deslocarem para outros municípios e estados em busca de oportunidades.

Em relação à educação, 7 dos entrevistados consideram problemas na precariedade das condições de ensino, devido a escola da comunidade estar desativada.

Relativo ao conhecimento da população entrevistada sobre a implantação do Projeto Grota do Cirilo - Pegmatito Barreiro, 77% afirmaram que já tinham ouvido falar.

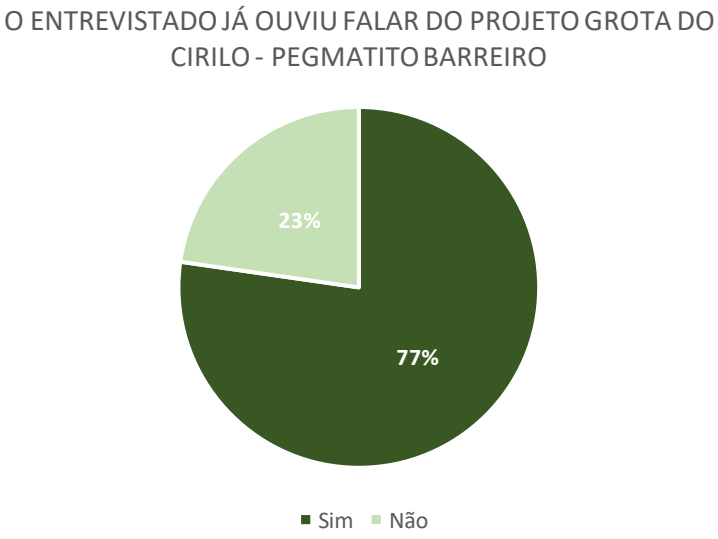


Figura 265 - Levantamento sobre o conhecimento dos entrevistados acerca do projeto.

Ao questionar os entrevistados sobre os benefícios que a implantação do projeto pode trazer para a sua família e para a região, foram citadas a geração de emprego, aumento de renda contribuindo para o desenvolvimento local e melhoria na infraestrutura das estradas.

No que diz respeito aos problemas ou dificuldades que a implantação do projeto pode ocasionar para o entrevistado e para a região, na opinião dos entrevistados, foram mencionadas o prejuízo ao meio ambiente, a realocação de moradia, abalo estrutural nas moradias da comunidade e a poluição.

- **Associação São Francisco de Assis - Comunidade do Barreiro**

No dia de 23 de janeiro de 2020, foi realizada a pesquisa socioeconômica com uns dos representantes da Associação São Francisco de Assis, na Comunidade do Barreiro. A associação conta com a participação de 11 representantes e tem como objetivo realizar ações em prol da localidade.

A pesquisa foi realizada com o representante e morador da comunidade, o Sr. Sérgio Silva Rodrigues. De acordo com ele, a associação foi fundada no ano de 1995 e desde então, os membros implementam ações sociais para arrecadarem recursos visando a melhoria do local e para as famílias residentes.

Ao ser questionado sobre as principais causas que a Associação São Francisco de Assis tem apoiado, o representante Sérgio mencionou sobre as melhorias necessárias para os acessos, doação de cestas básicas e, atualmente, na construção de uma igreja, e que as obras estão sendo realizadas por eles, conforme apresentado nas figuras a seguir.



Figura 266 - Vista parcial da fachada da igreja em construção na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 267 - Vista parcial do interior da igreja em construção na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)

Sobre os principais problemas ambientais que a comunidade enfrenta, na opinião do representante da associação, foi mencionada a questão da falta de coleta de lixo, e que com isso, os resíduos são queimados pelos moradores e sobre a falta de água, ocasionada pelos períodos de estiagem.

No que tange aos problemas sociais, Sérgio citou sobre a desativação da escola que funcionava na Comunidade do Barreiro, e que com isso, é necessário que as crianças se desloquem até a Comunidade de José Gonçalves para frequentarem a escola.

Foi questionado ao representante sobre o que a Associação São Francisco de Assis espera que a Sigma possa contribuir com a região e, sua sugestão foi a criação de uma parceira para a implementação de creches e de programas para lazer para os jovens.

A seguir são apresentadas fotografias que registram o levantamento socioeconômico realizado.



Figura 268 - Residência localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 269 - Residência entrevistada. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 270 - Residência localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 271 - Vista parcial das residências localizadas na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 272 - Vista parcial das residências localizadas na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 273 - Residência entrevistada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 274 - Residência localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 275 - Residência localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021).



Figura 276 - Residência entrevistada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 277 - Residência entrevistada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Vetor Ambiental e Urbanística (2021)



Figura 278 - Residência localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Sigma Mineração (2022).



Figura 279 - Residência localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Sigma Mineração (2022).



Figura 280 - Residência localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Sigma Mineração (2022).



Figura 281 - Residência localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Sigma Mineração (2022).



Figura 282 - Residência localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Sigma Mineração (2022).



Figura 283 – Casa Fechada localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Sigma Mineração (2022).



Figura 284 – Casa Fechada localizada na Comunidade do Barreiro. Fonte: Sigma Mineração (2022).

11.4 Análise Integrada do Diagnóstico Ambiental

A análise integrada do diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico pressupõe a interpretação da avaliação entre seus componentes e a sinergia entre os fatores ambientais, para compreensão da estrutura e caracterização completa da qualidade ambiental e sua

sensibilidade a alterações do meio. Esta análise resulta em uma importante ferramenta para a caracterização da qualidade ambiental e sua sensibilidade frente às possíveis alterações oriundas da implantação das atividades do Projeto Barreiro (Petrobras, 2013).

A metodologia para a elaboração da análise integrada consistiu na identificação, dentro de cada temática descrita no tópico de "**Diagnóstico Ambiental"**, os principais fatores condicionantes da dinâmica ambiental da área de estudo. As principais interrelações entre esses fatores ambientais, fornecem uma síntese gráfica do contexto socioambiental desta área, que consiste na descrição futura, a partir de determinadas premissas e possíveis tomadas de decisões fundamentadas na analises de cenários (Petrobras, 2013). Para isso, estabelece-se fatores que relacionam os tipos de relevo, clima, atuação de ventos, formação vegetal e ocorrência de fauna, além da proximidade de comunidades.

Foi realizada a análise do diagnóstico dos meios físicos, biótico e socioeconômico, destacando as principais relações entre eles, construindo uma visão geral para compreender a dinâmica ambiental da bacia hidrográfica e identificar grandes compartimentos territoriais que apresentam características semelhantes nas áreas de influência do empreendimento.

A identificação dos principais fatores ambientais que influenciam a dinâmica ambiental da região, está no fluxograma simplificado abaixo, que apresenta as principais relações entre os meios físicos, bióticos e socioeconômico e as áreas protegidas (como áreas de APP) na área de estudo do empreendimento, de forma a facilitar a visualização das relações de dependência e/ou sinergia.

Quanto ao meio físico, ressalta-se a presença do empreendimento na bacia do rio Jequitinhonha, importante curso d'água na região, visto que ao regime hídrico é associado com a reserva hidrológica que o rio promove no norte de Minas. Vale enfatizar que o Rio Jequitinhonha é enquadrado como rio de preservação permanente pela lei nº 15.082/2004, dotado de características históricas e ecológicas. Ainda, o Ribeirão Piauí, que faz parte da bacia do Rio Jequitinhonha, encontra-se nas adjacências do empreendimento, promovendo interação direta entre a sociedade humana que utiliza de seus recursos e a fauna que habita na região.

Com base no diagnóstico do meio físico, pode-se considerar que a região Norte do estado de Minas Gerais, região alvo do empreendimento, possui ricas reservas minerárias, principalmente

de lítio, mineral alvo do projeto em questão. Esse potencial mineral da região promove benefícios no cunho econômico dos municípios, bem como, para o estado de Minas Gerais.

Em relação ao meio biótico, o bioma da região é caracterizado pela Mata Atlântica pelo IDE-SISEMA. Porém, devido à alta taxa de antropização da região onde se enquadra o empreendimento, faz com que as espécies vegetais encontradas sejam características de um ecótono entre o Cerrado e Mata Atlântica. Vale dizer que onde irá acontecer a intervenção promovida pelo Projeto Barreiro, há presença de duas espécies amparadas pela legislação ambiental: cedro e ipê-amarelo. As demais espécies não são ambientalmente protegidas, porém, desempenham funções ecológicas no ambiente, principalmente com a fauna regional.

De acordo com o levantamento da fauna realizado nas duas campanhas (seca e chuvosa) e com o levantamento complementar no mês de junho do ano vigente (2022), as espécies faunísticas são em sua grande maioria generalistas. Importante mencionar que a fauna de um determinado local funciona como grandes dispersores de sementes, auxiliando em diversas funções ecológicas. Muitas espécies não conseguem habitar em áreas com pouco grau de conservação, como é o caso da região de estudo, do qual não fornece os suprimentos necessários para espécies endêmicas ou sensíveis a alterações ambientais.

Quanto ao meio socioeconômico, é notória a situação da comunidade estudada neste diagnóstico em diversos âmbitos: saúde, infraestrutura, educação e financeiro. Após análise do diagnóstico socioambiental é possível dizer que a implantação do Projeto Pegmatito Barreiro poderá promover melhorias na condição da comunidade do Barreiro, que por sua vez, será diretamente afetada pelo empreendimento de forma positiva. No estudo da comunidade Barreiro, pôde-se identificar os interesses da população, bem como suas histórias e bens (materiais e imateriais). Ainda, o interesse da comunidade na implantação do Projeto Barreiro é notório, uma vez que, futuramente poderão haver parcerias e melhorias na infraestrutura da comunidade, promovendo lazer de qualidade e interação direta com os moradores.

12. PASSIVOS AMBIENTAIS

O presente capítulo apresenta o diagnóstico de passivos ambientais na área diretamente afetada pelos impactos associados à implantação do empreendimento, planejado em áreas previamente antropizadas.

A ADA do Projeto Pegmatito Barreiro possui reflexos da prática de atividades garimpeira que ocorriam anteriormente, áreas de pastagem e impactos provocados pela abertura de vias de acesso já existentes, conforme as figuras a seguir. Quanto às antigas escavações provocadas pelo garimpo ilegal, a exposição do solo é o que mais se evidencia, além de restos de materiais que foram depositados após a prática das atividades, promovendo impactos visuais na paisagem local.

As áreas de pastagem são identificadas através da presença de gramíneas, das quais evidenciam a presença de gado no local. Além disso, o solo muito compactado provocado pela abertura de estradas, o que caracteriza uma região antropizada, minimizando a incidência e desenvolvimento de espécies arbóreas.

As figuras a seguir representam os passivos ambientais encontrados na ADA do Projeto Pegmatito Barreiro.



Figura 285 – Passivo ambiental deixado pela atividade garimpeira na ADA do Projeto Barreiro.



Figura 286 - Passivo ambiental deixado pela prática da atividade garimpeira na ADA do Projeto Barreiro.



Figura 287 - Resíduos deixados pela prática da atividade garimpeira na ADA do Projeto Barreiro.



Figura 288 - Pastagem com gramíneas na ADA do Projeto Barreiro.



Figura 289 – Estrada existente na área do Projeto Barreiro.



Figura 290 - Estrada existente na área do Projeto Barreiro.

13. AVALIAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

A Lei Federal nº 6.938/81, que estabeleceu a Política Nacional de Meio Ambiente, prevê dentre seus instrumentos, a avaliação de impactos ambientais e o licenciamento de atividades potencialmente degradadoras do meio ambiente e que foi consagrada pela Constituição Federal de 1988, através do art. 225, parágrafo I, inciso IV ao:

> *"exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade".*

Segundo Sanchez (1998), a subjetividade do termo utilizado na legislação trata-se de dar uma resposta ao que se entende por impacto ambiental significativo, visto que este instrumento é utilizado para tomada de decisões sobre empreendimentos complexos. Justificando o emprego de processos completos de avaliação de impacto ambiental, que inclui a preparação do estudo, sua publicidade, realização de audiências públicas e a análise técnica criteriosa do órgão ambiental sobre os estudos elaborados.

A identificação dos aspectos e avaliação de impactos ambientais associados a determinado empreendimento, deve-se elencar todas as atividades, produtos e serviços relacionados ao empreendimento a ser licenciado, de modo a identificar 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).

A necessidade de identificar os impactos ambientais e a proposição de medidas mitigadoras e/ou compensatórias, evita a ocorrência de problemas futuros mais severos decorrentes das atividades do empreendimento.

Segundo Cardoso (2004), o aspecto ambiental pode ser definido como o elemento das atividades, produtos e serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente e, impacto ambiental é caracterizado como qualquer alteração do meio ambiente, seja ela adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte das atividades, produtos ou serviços de uma organização.

A escolha da metodologia de avaliação dos impactos ambientais leva em consideração ainda, as definições contidas na Resolução Conama 01/86, que contém critérios e diretrizes gerais para o uso e implementação da avaliação de impactos ambientais.

Ainda de acordo com a Resolução Conama 01/86, o conceito de 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; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

13.1 Metodologia

A metodologia adotada é baseada nos padrões estabelecidos pela legislação vigente e conceitos técnicos amplamente utilizados, adequando-se às especificidades do empreendimento alvo deste estudo.

Inicialmente há que se entender o que se considera como “impacto ambiental” no processo a ser desenvolvido e posteriormente, como o empreendimento em análise deve ser bem entendido em termos das atividades que estão associadas a ele e que poderão ser geradoras desses impactos ambientais, e em quais grandes intervalos de tempo tais atividades deverão manifestar-se. Ao final, quais fatores componentes do meio ambiente poderão ser afetados por essas atividades, nesses períodos temporais, causando os impactos que se quer analisar.

A Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) consiste em um instrumento que aprimora o procedimento decisório, ou seja, uma ferramenta de planejamento que disponibiliza informações de atividades e do meio ambiente, avaliando-se a inserção do primeiro no segundo, bem como suas consequências, possibilitando, dessa forma, a melhor decisão para a adoção de controles e de medidas mitigadoras e/ou compensatórias.

A Resolução CONAMA N° 001/86 define em seu Artigo 3º, alínea II, que qualquer estudo ambiental deve trazer a “análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da significância dos prováveis impactos relevantes, discriminando os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seus graus

de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; concluindo acerca da distribuição dos ônus."

Os impactos identificados devem seguir a seguinte classificação:

- **Quanto ao efeito: positivo ou negativo**

Impactos positivos são aqueles que resultam na melhoria de um ou mais aspectos ambientais ou socioeconômicos (parâmetros de qualidade ambiental, processos ou funções socioambientais).

Impactos negativos resultam em um prejuízo da qualidade de um ou mais aspectos ambientais ou socioeconômicos (parâmetros de qualidade ambiental, processos ou funções socioambientais).

- **Quanto à origem: direto ou indireto**

Impactos diretos são aqueles cujo efeito é percebido pelos receptores sensíveis como resultado direto da incidência do fator causador da adversidade sobre o ambiente, configurando-se, assim, em um impacto de primeira ordem.

Impactos indiretos são desdobramentos, efeitos secundários (de segunda ordem ou inferior) percebidos pelos receptores sensíveis do resultado da incidência do fator causador da adversidade sobre o ambiente. São impactos não iniciais, mas que fazem parte de uma cadeia de reações deflagrada a partir de uma alteração ocasionada pelo fator causador no ambiente.

- **Quanto ao momento de ocorrência: imediatos, de médio ou longo prazos.**

Impacto imediato é aquele cujo efeito se manifesta, sobre os receptores sensíveis, no instante em que o fator causador de impacto age sobre o ambiente.

Impactos a médio e longo prazos são aqueles cujos efeitos não se manifestam imediatamente, mas numa escala de tempo posterior ao momento em que o fator causador de impacto age sobre o ambiente. Os de médio prazo são aqueles cujos efeitos são perceptíveis numa escala de dias ou meses. Os de longo prazo são aqueles perceptíveis em escalas anuais ou superiores.

- **Quanto à duração: temporários ou permanentes**

Impactos temporários são aqueles que se manifestam durante o tempo em que os efeitos repercutem sobre os receptores sensíveis; mas que cessam gradativamente na medida em que o fator causador do impacto deixa de incidir sobre o meio.

Impactos permanentes representam uma alteração definitiva no meio; os efeitos que não cessam ainda que o fator causador do impacto deixe de incidir sobre o meio, estando os receptores sensíveis constantemente expostos às repercussões.

- **Quanto à reversibilidade: reversíveis ou irreversíveis**

Impactos reversíveis são aqueles em que o aspecto ambiental afetado retorna às condições originais, uma vez cessada a incidência do fator causador do impacto.

Impactos irreversíveis são aqueles em que o aspecto ambiental não retorna à condição original quando cessada a incidência do fator causador do impacto.

Reversibilidade é representada pela capacidade do sistema (ambiente afetado) retornar ao seu estado anterior caso: a) cesse a incidência do fator causador do impacto; ou b) seja implantada ação de controle do impacto.

A **Figura 291** representa um quadro resumo dessa etapa para caracterização dos impactos.

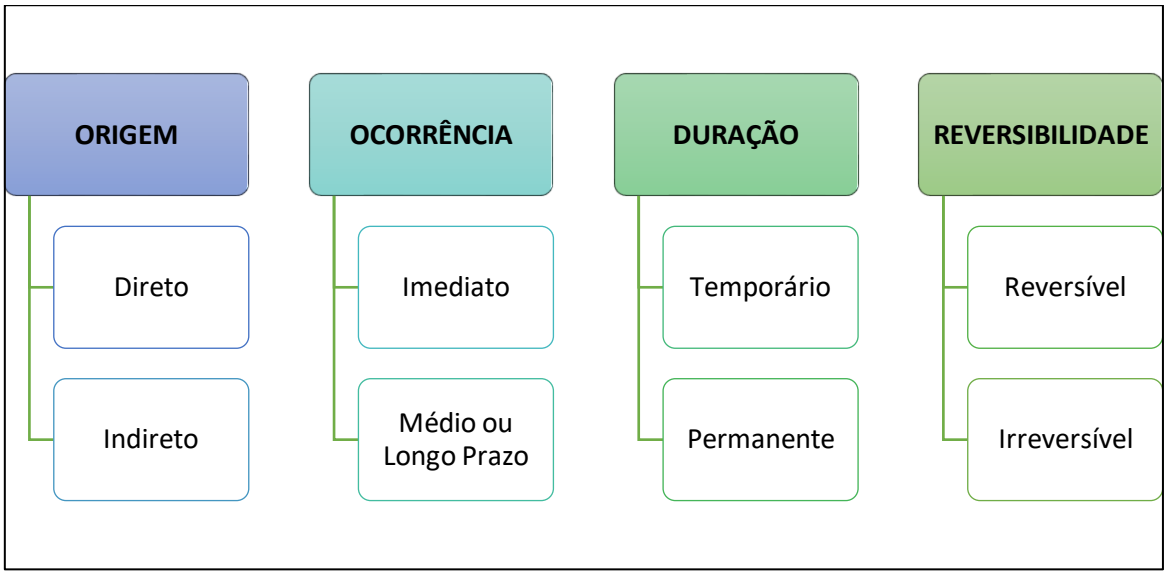


Figura 291 - Quadro resumo. Instituto Gestão Verde, 2022.

- **Quanto à magnitude: localizada (1), pequena (2), média (3), grande (4) ou muito grande (5)**

Obedecendo ao estabelecido na Resolução CONAMA N° 001/86, a magnitude diz respeito à estimativa qualitativa ou quantitativa do porte ou extensão do impacto. Refere-se, portanto, à área de percepção das adversidades.

Um impacto com magnitude localizada é aquele cujo efeito é restrito, limitado ao local de incidência do fator causador, geralmente uma pequena área por ele afetada.

A magnitude pequena compreende impactos cujos efeitos são percebíveis no entorno imediato ao local de incidência do fator causador, em faixa de área onde as adversidades diretas são visíveis e dimensionadas.

Um impacto com magnitude média é aquele cujos efeitos são percebíveis além do local de incidência do fator causador, mas ainda em extensões mensuráveis ou restringíveis pelos receptores sensíveis.

A magnitude grande caracteriza os impactos cujos efeitos extrapolam os limites das noções territoriais que circunscrevem o local de incidência do fator causador e que dimensionam uma relação geográfica mais ampla, como uma microbacia, ou faixas de movimentos migratórios frequentes.

Um impacto com magnitude muito grande é aquele cujos efeitos afetam e podem ser observados, inclusive quantitativamente, em grandes extensões de áreas da municipalidade ou região que abrange o local de incidência do fator causador.

- **Quanto à importância: insignificante, pouco significante, significante, muito significante, crítico**

A avaliação da significância do impacto é a referência mais importante do trabalho; e normalmente a que gera maiores questionamentos se for determinada de forma subjetiva, sem critérios claros.

A significância indica a relevância do impacto e do respectivo aspecto ambiental dentro do contexto do estudo. Ela serve para determinar o foco e os pontos de atenção de todos os envolvidos para o momento de elaboração e direcionamento das ações de gestão.

Neste estudo, a significância do impacto será definida a partir do cruzamento da magnitude e da severidade avaliadas, dentro das escalas construídas. Classifica-se em insignificante, pouco significativo, significativo, muito significativo e crítico.

Posteriormente, são anunciadas as medidas mitigadoras, de remediação ou compensatórias passiveis de serem realizadas para a gestão da incidência dos efeitos adversos percebidos pelos receptores sensíveis em campo.

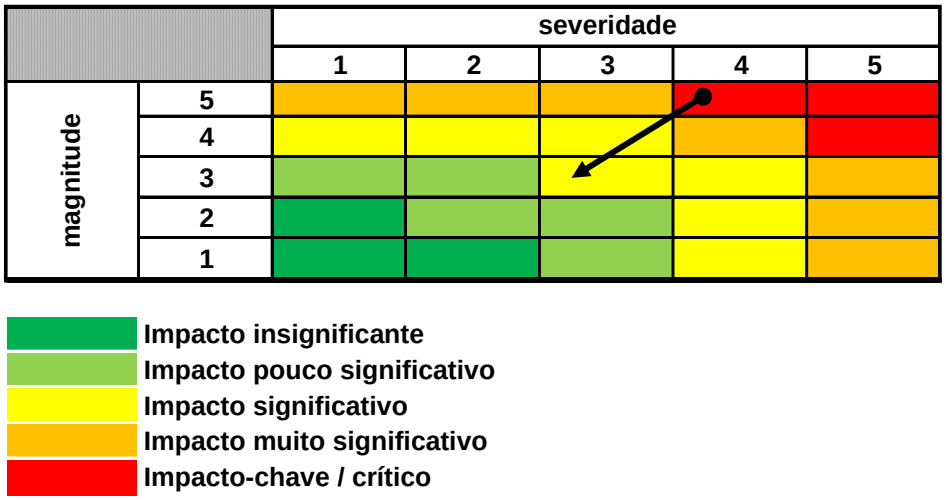


Figura 292 - Classificação de significância. Fonte: IGV, 2022.

- **Quanto à possibilidade de mitigação: mitigáveis ou não mitigáveis.**

Impactos mitigáveis são aqueles que comportam medidas para reduzir os efeitos da incidência do fator causador sobre um determinado aspecto ambiental relacionado.

Impactos não mitigáveis não comportam medidas para minimizar os efeitos da incidência do fator causador sobre um determinado aspecto ambiental relacionado, sendo apenas compensáveis.

- **Natureza da medida mitigadora: preventiva, de controle, de remediação.**

Uma medida mitigadora é preventiva quando ela se antecipa à ocorrência do impacto, ou seja, atua sobre o fator causador de forma a anulá-lo ou eliminá-lo antes do seu efeito incidir sobre o ambiente.

Medidas mitigadoras de controle do impacto são aquelas cuja ação não ocorre sobre o fator causador de impacto e sim são direcionadas para as manifestações dos efeitos, de forma a controlá-los e/ou minimizar o nível de alteração do aspecto ambiental.

Medidas mitigadoras de remediação são aquelas relacionadas com riscos e acidentes ambientais. Ganham forma depois que as adversidades não podem mais ser controladas, somente restando a reparação do ambiente.

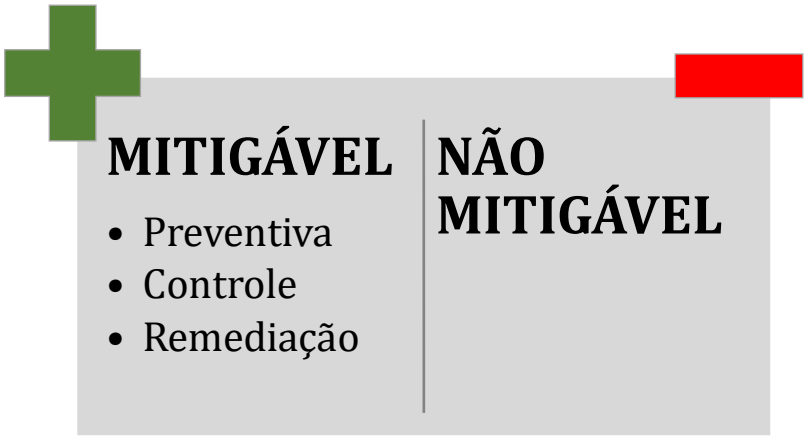


Figura 293 - Natureza da medida mitigadora. Instituto Gestão Verde, 2022.

- **Grau de mitigação das medidas mitigadoras**

A avaliação do grau de mitigação das ações de gestão baseia-se na mudança da significância dos impactos após a aplicação da medida amenizadora. O grau de mitigação de um impacto negativo é alto quando ele cai duas escalas de significância. A redução em uma escala de significância, indicam grau médio de mitigação.

Por fim, para fins didáticos de demonstração da eficácia das ações de gestão implantadas e/ou implementadas, o impacto é reavaliado num prognóstico do cenário futuro dos receptores sensíveis tendo incorporado as ações de gestão em seu contexto.

A proposta desta metodologia visa promover a melhoria contínua dos estudos ambientais, que devem apresentar, ao longo de todo o conteúdo, a referência com as cadeias de causalidade que integram a matriz de impacto. Assim, além das categorias de informação já previstas na matriz habitualmente utilizada – tipologia, fase, atividade, aspecto, impacto, componente

ambiental, medida mitigadora, programa ambiental e medida de monitoramento – o presente protocolo inclui os seguintes itens: 1) atributos dos impactos ambientais, conforme definido na Resolução Conama N° 01/1986; 2) medidas mitigadoras ou potencializadoras para cada um dos impactos significativos; 3) indicadores para mensurar a ocorrência de impactos e a efetividade das medidas propostas, estabelecendo relação direta com as medidas de monitoramento.

Conforme a **Figura 294**, o processo de AIA possui as seguintes etapas:

- **Enumeração dos impactos reais consequentes da operação do empreendimento.**
- **Classificação dos impactos em relação aos critérios descritivos estabelecidos na Resolução CONAMA 001/86.**
- **Descrição geral dos impactos relacionando-os com o contexto local/regional.**
- **Construção e proposição de medidas mitigadoras, compensatórias e programas de forma detalhada dos impactos identificados.**

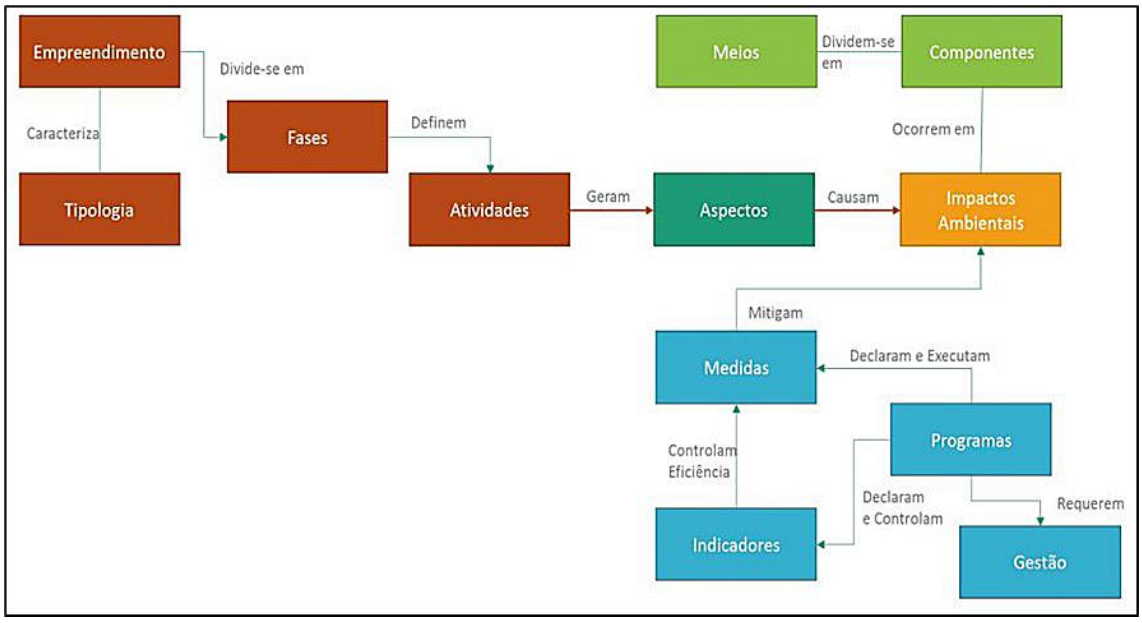


Figura 294 - Fluxograma para avaliação dos impactos e suas medidas de controle/compensatórias e programas ambientais. Fonte: ICMBIO (adaptado), 2022.

13.2 Descrição geral dos impactos relacionando-os com o contexto

local/ regional

Para o preenchimento do quadro síntese (matriz de impactos), se faz necessário a descrição detalhada de cada impacto identificado, estabelecendo vinculações claras com seus respectivos componentes e aspectos ambientais ou socioeconômicos que os fundamentam e, principalmente, trazendo para o primeiro plano a percepção dos próprios receptores sensíveis acerca das avaliações parametrizadas pelos aspectos legais supracitados.

A descrição dos impactos perpassará textualmente a vinculação com cada componente ambiental que lhe for pertinente, deixando claro todos os fatores causais da incidência dos efeitos, bem como todas as consequências circunstanciais de suas ocorrências. Em paralelo, a descrição de cada impacto deve fazer a contextualização de sua ocorrência em termos dos aspectos ambientais ou socioeconômicos alterados em função de sua incidência, novamente remontando as causas e consequências da mudança de *status* dos receptores sensíveis.

13.3 Levantamento dos aspectos e impactos ambientais

Este tópico foi desenvolvido para se buscar a melhor forma de identificação e avaliação dos impactos potenciais decorrentes do empreendimento, considerando-se sempre a relação de causa e efeito. Desta forma, a discussão sobre as ações do empreendimento e do diagnóstico ambiental das áreas de influência, onde se estabeleceu uma metodologia para identificação e classificação dos impactos, utilizando-se como instrumento básico uma matriz de interação, que visa adotar ações pertinentes visto a particularidades do empreendimento com respeito às atividades desenvolvidas na sua implantação e operação.

A caracterização de cada impacto foi realizada através de indicadores de forma a fornecer informações necessárias para a orientação do detalhamento das ações discorridas e propostas no EIA para prevenir, mitigar, monitorar ou compensar os impactos ambientais identificados que podem causar danos à sociedade, bem como potencializar os benefícios advindos dos impactos que configuram uma natureza positiva.

Desta forma, é apresentado na **Tabela 132** as variáveis ambientais correspondente a cada meio estudado para a elaboração do EIA.

Tabela 132 - Variáveis ambientais de cada meio envolvido na elaboração do EIA.

Meio	Variável ambiental
Físico	Geologia Geomorfologia Hidrologia e Recursos Hídricos Superficiais Pedologia e susceptibilidade erosiva Clima
Biótico	Aspectos da vegetação e da fauna
Socioeconômico	Dinâmica demográfica e produtiva Infraestrutura Saúde e educação Atividades Econômicas Organização Social

Com base no diagnóstico ambiental de cada meio descrito e na caracterização ambiental do empreendimento apresentado neste EIA, foram listados os principais impactos para cada grupo temático. A partir disso, foram identificadas as relações de precedência entre os impactos, levando-se em conta a condição do empreendimento e o meio ambiente, associada às variáveis ambientais pré-estabelecidas.

Esta identificação é baseada no conceito de que a forma mais eficaz de se atuar no sentido de prevenir ou mitigar um impacto é diretamente sobre o seu fator gerador, seja associado diretamente ao empreendimento em análise, ou outro impacto que o antecede na relação de precedência.

Portanto para prevenir ou mitigar adequadamente e de forma eficaz um impacto gerado sobre a variável ambiental, deve-se conhecer o empreendimento e avaliar as características ambientais e assim adotar medidas e ações adequadas para reparar, controlar, mitigar ou até mesmo compensar as perturbações oriundas na fase de implantação e operação do Projeto Barreiro.

O empreendimento constitui-se por várias etapas em sua vida útil, visto que um impacto poderá contribuir de diferentes formas e níveis para a geração de um determinado impacto. Um impacto que surgiu durante a fase de implantação do projeto pode apresentar um grau de

relevância baixo, comparado posteriormente a etapa de operação como muitas atividades que encerram para outras começarem, esse mesmo impacto pode – se apresentar como um aspecto de alta relevância, tornando assim o principal fator de geração do impacto.

A seguir serão descritos os impactos ambientais identificados no Projeto Barreiro relacionados com o meio físico, biótico e socioeconômico.

13.3.1Impactos sobre o meio físico

13.3.1.1 Modificação na paisagem

Durante a implantação do empreendimento ocorrerá um conjunto de ações e atividades que podem acarretar na modificação da paisagem, sendo: a retirada da vegetação, abertura das frentes de lavras, cortes de material rochoso, terraplanagem, instalação de estruturas de apoio, instalação de pilhas de estéril, além da abertura de vias de acesso. Esses aspectos acarretam na modificação da paisagem, afetando a geomorfologia da área, causando alterações profundas no local e provocando um desequilíbrio ambiental.

Portanto, pode – se concluir que a instalação e operação do empreendimento minerário Projeto Barreiro, provocará alterações na paisagem natural do ambiente em que está inserido, bem com outros impactos oriundos do processo de extração mineral.

Neste sentido uns dos primeiros impactos que será tratado neste tópico será relacionado com alteração do estético visual, ou seja, alteração da paisagem, a qual será considerada como impacto negativo, de origem direta, imediato, permanente, de média magnitude, abrangência local e irreversível, pois, mesmo com atividades de recuperação de área degradada, haverá perda de vegetação.

Vale relatar que apesar da área do empreendimento estar geograficamente limitada à visão de grandes centros urbanos, o impacto visual do referido empreendimento pode ser visualizado da estrada vicinal que liga o empreendimento ao município de Itinga e Araçuaí/MG.

A aplicação de medidas para reabilitação dessas áreas, foram propostas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas apresentado no PCA, que envolve ações de recuperação envolvendo o plantio e recomposição do solo, que serão executadas ao longo da vida útil do empreendimento.

Efeito			Origem	
Positivo	Negativo		Direto	Indireto
	x		x	
Momento de Ocorrência			**Duração**	
Imediato	Médio e Longo Prazos		Temporário	Permanente
X				x
Reversibilidade		**Cumulatividade**		
Reversível	Irreversível	Cumulativo	Não-Cumulativo	
	x		x	
Magnitude				
Localizada	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
		x		
Severidade				
Minúscula	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
				x
Significância				
Insignificante	Pouco Significativo	Significativo	Muito Significativo	Crítico
			x	

13.3.1.2 Exposição do solo e processos erosivos

Durante as fases de instalação e operação do empreendimento, poderá ocorrer a indução e a intensificação de processos erosivos, além de pequenos movimentos de massa nas áreas que serão alteradas pelas obras de implantação e que ainda apresentarem vegetação incipiente, como também nas estradas de acesso e nas áreas com movimentação de veículos.

O processo de supressão vegetal, remoção e movimentação do solo decorrente das obras de implantação também poderão intensificar a ocorrência de processos erosivos. Ressalta-se que, durante a operação do empreendimento, o desmonte de blocos rochosos irão ocorrer ao longo doo funcionamento. Além disso, no local das cavas, ocorrerão escavações que acarretam na exposição do solo, deixando-o desnudo e intensificando o carreamento de sedimentos e assoreamento.

Dessa forma, este impacto é considerado negativo, de origem direta, imediato, permanente, irreversível, cumulativo, magnitude média, severidade muito grande e muito significativo.

Vale ressaltar que o Programa de Manutenção dos Sistemas de Drenagem Pluvial e Contenção dos Processos Erosivos será executado a fim de mitigar este impacto. A adoção de dispositivos de drenagem superficial, que tem o papel de direcionar as águas de chuva para estruturas de

contenção, são medidas de mitigação fundamentais para controlar esse impacto. Outras ações foram descritas nos programas de manutenção dos sistemas de drenagem pluvial e contenção de processos erosivos.

Efeito			**Origem**	
Positivo	Negativo		Direto	Indireto
	x		x	
Momento de Ocorrência			**Duração**	
Imediato	Médio e Longo Prazos		Temporário	Permanente
x				x
Reversibilidade		**Cumulatividade**		
Reversível	Irreversível	Cumulativo	Não-Cumulativo	
	x	x		
Magnitude				
Localizada	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
		x		
Severidade				
Minúscula	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
				x
Significância				
Insignificante	Pouco Significativo	Significativo	Muito Significativo	Crítico
			x	

13.3.1.3 Alterações dos níveis de ruídos

Serão desenvolvidas várias atividades que podem ser responsáveis pela alteração dos níveis de ruídos, como: obras civis, avanço das cavas, atividades de escavação, uso de explosivos para desmonte de rochas, supressão de vegetação, atividades de terraplanagem, além da movimentação de equipamentos, máquinas e caminhões. Na fase de operação, haverá carregamento, transporte e disposição do estéril, que pode alterar os níveis de ruídos locais. Na área da cava e na área das pilhas, 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. Entretanto, o empreendimento situa-se em zona rural e afastado de comunidades, apresentando cerca de 1,6 km de distância da cava do empreendimento. Deve-se levar em consideração que o Ribeirão Piauí promove uma barreira natural, dessa forma, o impacto sonoro terá efeito com intensidade moderada.

Todos os aspectos supracitados se relacionam com o impacto de maneira negativa, direta, de ocorrência imediata, com duração temporária, reversível, de média magnitude e grande

severidade, gerando uma relevância significativa para seus efeitos, caso as medidas de controle não sejam aplicadas.

Como medida preventiva, será realizado o controle das fontes de emissão de material particulado através de aspersão de água nas vias de acesso e áreas de solo exposto, com a utilização de caminhões-pipa. Além disso, as ações do Programa de Monitoramento e Controle das Emissões Atmosféricas visam o controle de gases de combustão, do qual realizará a medição de fumaça preta de todos os veículos e maquinários abastecidos à diesel, tanto da frota própria quanto terceirizadas, além das condições do ambiente no entorno imediato ao empreendimento.

Efeito			**Origem**	
Positivo	Negativo	Duplo	Direto	Indireto
	X		x	
Momento de Ocorrência			Duração	
Imediato	Médio e Longo Prazos		Temporário	Permanente
x			x	
Reversibilidade		**Cumulatividade**		
Reversível	Irreversível	Cumulativo	Não-Cumulativo	
x		x		
Magnitude				
Localizada	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
		x		
Severidade				
Minúscula	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
			x	
Significância				
Insignificante	Pouco Significativo	Significativo	Muito Significativo	Crítico
		x		

13.3.1.4 Alteração na qualidade e estrutura do solo

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, dentre os componentes que compreendem o meio físico o solo é um dos mais afetados. Isto porque haverá alteração da estrutura original através da mistura de seus horizontes, através da supressão de vegetação e

consequente movimentação de solo, ou pela alteração das suas características químicas, por meio da introdução de elementos à sua composição original do início das operações até a exaustão da cava.

Além das alterações já mencionadas, a terraplenagem é uma das grandes responsáveis pela alteração das propriedades físicas do solo, pois ela é utilizada para a adequação do terreno e abertura dos taludes, construção das bancadas e implantação de pilhas, dentre outras. Esse impacto poderá ocorrer na fase de implantação e se intensificar na fase de operação do empreendimento, sendo caracterizado como negativo, direto, ocorrência de médio a grande prazo, permanente, irreversível, cumulativo, magnitude localizada, severidade muito grande e muito significativo.

Para controle e mitigação desse impacto, serão propostas diretrizes através de programas de controle ambiental, como a execução do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, ações do Plano de Manutenção do Sistema de Drenagem e Contenção do Processos Erosivos, das quais irão promover o controle e manutenção dos dispositivos de drenagem. Ainda, o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas engloba a reconstituição do solo através do emprego de técnicas que visem a recuperação dos seus aspectos químicos e biológicos.

Efeito			**Origem**	
Positivo	Negativo	Duplo	Direto	Indireto
	X		x	
Momento de Ocorrência			**Duração**	
Imediato	Médio e Longo Prazos		Temporário	Permanente
	x			x
Reversibilidade		**Cumulatividade**		
Reversível	Irreversível	Cumulativo	Não-Cumulativo	
	X	x		
Magnitude				
Localizada	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
x				
Severidade				
Minúscula	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
				x
Significância				
Insignificante	Pouco Significativo	Significativo	Muito Significativo	Crítico
			x	

13.3.1.5 Contaminação do solo e das águas

O descarte incorreto de resíduos gerados pelo empreendimento pode contaminar o solo e as águas, acarretando em maus odores, contaminação do solo e dos recursos hídricos, além disso, pode provocar poluição do solo. As atividades de sondagem e manutenção de veículos e equipamentos tem potencial de geração de resíduos perigosos , que consiste em óleos lubrificantes, embalagens e materiais contaminados com óleo, graxa, tinta, dentre outros. Ressalta-se que medidas como as ações propostas no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos a ser executado pelo empreendimento, apresentam as diretrizes necessárias para acondicionamento de todos os resíduos gerados no Projeto Barreiro. O impacto tem o potencial de ocorrer nas fases de implantação e operação do empreendimento minerário.

Este impacto é considerado como negativo, de origem direta, ocorrência de médio a longo prazo, temporário, reversível, cumulativo, magnitude média, severidade grande e significativo. Realizando as medidas preventivas adequadamente, este impacto é considerado mitigável, atuando sobre o fator causador de forma a anulá-lo ou eliminá-lo antes do seu efeito incidir sobre o ambiente, e com alto grau de mitigação.

Efeito			**Origem**	
Positivo	Negativo	Duplo	Direto	Indireto
	x		x	
Momento de Ocorrência			**Duração**	
Imediato	Médio e Longo Prazos		Temporário	Permanente
	x		x	
Reversibilidade		**Cumulatividade**		
Reversível	Irreversível	Cumulativo	Não-Cumulativo	
x		x		
Magnitude				
Localizada	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
		x		
Severidade				
Minúscula	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
			x	
Significância				
Insignificante	Pouco Significativo	Significativo	Muito Significativo	Crítico
		x		

13.3.1.6 Alteração na qualidade das águas

Após a supressão de vegetação/limpeza, na fase de implantação do empreendimento, haverá remoção e movimentação do solo, obras de implantação, apoio e operação, o terreno exposto poderá causar processos erosivos, com o consequente carreamento de sólidos e assoreamento de redes de drenagem de cursos d'água a jusante, promovendo alteração na qualidade das águas.

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, onde podem ser 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.

Este impacto tem caráter negativo, indireto, de ocorrência de médio a longo prazo, permanente, reversível, cumulativo, magnitude média, severidade grande e muito significativo.

Dentre as formas de mitigar este impacto, pode-se incluir a implantação dos dispositivos de drenagem e contenção de sedimentos e a execução das ações do Programa de Manutenção do Sistema de Drenagem e Contenção do Processos Erosivos, que irá promover a manutenção dos sistemas de drenagem propostos pelo empreendimento. Como forma de monitorar esse impacto, deverá ser executado o Programa Monitoramento da Qualidade da Água (que irá envolver o Ribeirão Piauí), afim de identificar eventuais inconformidades e agir no sentido sana-las.

Efeito			**Origem**	
Positivo	Negativo	Duplo	Direto	Indireto
	x		x	
Momento de Ocorrência			**Duração**	
Imediato	Médio e Longo Prazos		Temporário	Permanente
	x			x
Reversibilidade		**Cumulatividade**		
Reversível	Irreversível	Cumulativo	Não-Cumulativo	
x		x	x	
Magnitude				
Localizada	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
		x		

Severidade				
Minúscula	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
			x	
Significância				
Insignificante	Pouco Significativo	Significativo	Muito Significativo	Crítico
			x	

13.3.1.7 Alteração na qualidade do ar

As atividades desenvolvidas para ampliação e operação do complexo minerário, tais como a movimentação de caminhões e máquinas, supressão de vegetação, limpeza da área, terraplanagem, abertura das vias de acessos, a utilização de equipamentos movidos a combustíveis fósseis e a utilização de explosivos tem o potencial de causar aumento das emissões de material particulado e de gases (CO, NOx, SOx, etc).

Assim, sem a devida atenção para os particulados em suspensão, há risco de alteração da qualidade do ar e acúmulo de poeira em áreas habitadas, estradas de acesso e de passagem de caminhões do empreendimento até a planta da Cava Norte (onde irá ocorrer o beneficiamento), bem como na própria área da atividade minerária, trazendo riscos para os colaboradores.

Todos os aspectos supracitados se relacionam com o impacto de maneira negativa, direta, de ocorrência imediata, com duração temporária, reversível, de grande magnitude e severidade, gerando uma relevância muito significativa para seus efeitos, caso as medidas de controle não sejam aplicadas.

Este impacto é considerado mitigável, desde que aplicado as medidas preventivas e de caráter de controle, ou seja, que possam atuar sobre as manifestações dos efeitos, de forma a controlá-los e/ou minimizar o nível de alteração do aspecto ambiental, e com alto grau de mitigação. Dentre essas medidas, pode-se citar a umectação das vias de acesso, manutenção de veículos e equipamentos, a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI), associados aos programas: Programa de Controle e Monitoramento das Emissões Atmosféricas e Materiais Particulados (atuando no controle das emissões e monitoramento da qualidade do ar) e Programa de Educação Ambiental (promovendo diretrizes educativas para os colaboradores).

Efeito	Origem

Positivo	Negativo	Duplo	Direto	Indireto
	x		x	
Momento de Ocorrência			**Duração**	
Imediato	Médio e Longo Prazos		Temporário	Permanente
x			x	
Reversibilidade		Cumulatividade		
Reversível	**Irreversível**	**Cumulativo**	**Não-Cumulativo**	
x		x		
Magnitude				
Localizada	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
		x		
Severidade				
Minúscula	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
			x	
Significância				
Insignificante	Pouco Significativo	Significativo	Muito Significativo	Crítico
			x	

13.3.2 Impactos sobre o meio biótico

13.3.2.1 Diminuição da biodiversidade

Na fase de implantação, a supressão da vegetação é considerada uma ação efetivamente relevante, ocasionando impactos na composição e nos processos ecológicos do meio biótico, principalmente na flora. A supressão da vegetação irá acontecer no processo de abertura de vias, na exploração da cava e instalação das pilhas de estéril.

A supressão de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica terá como impacto direto principal a diminuição da diversidade biológica, através da redução dos exemplares locais, produção e dispersão de propágulos, pois a perda de quantidade e qualidade de matrizes implica em indivíduos mais homogêneos geneticamente, o que prejudica a capacidade suporte no sistema.

A diminuição da biodiversidade ocorrerá por dois motivos e em momentos diferentes: primeiro, em curto prazo, pela perda de espécimes e, consequentemente, de seu patrimônio genético intrínseco individual; e secundariamente, em médio e longo prazos, pelos efeitos de redução populacional, efeito de borda e perda progressiva de variabilidade genética da população.

Ao alterar-se a biodiversidade de um local, alteram-se todas as características naturais, como a variedade genética dentro das populações e espécies, a variedade de espécies da flora, a variedade de funções ecológicas desempenhadas pelos organismos nos ecossistemas e a variedade de comunidades, hábitats e ecossistemas formados pelos organismos. Sendo assim, o impacto ambiental sobre a flora é irreversível, uma vez que alteradas essas características é biologicamente impossível que essa comunidade seja no futuro totalmente idêntica à comunidade atual.

Além desses, outros relevantes efeitos associados à supressão devem ser considerados: prejuízo de processos regenerativos, diminuição de sítios específicos para fauna, impacto visual, aumento de processos erosivos e depreciação da qualidade e quantidade de água, dos quais já foram mencionados nos itens anteriores.

Assim, este impacto é considerado negativo, direto, imediato, permanente, irreversível e de magnitude e severidade muito grande, gerando uma relevância crítica para seus efeitos, sem possibilidade de mitigação.

O empreendimento adotará medidas de controle desse impacto, como o resgate de fauna e flora, antes da implantação do empreendimento. Ainda, irá realizar através de programas de controle, mitigação e compensação, ações que promovam condições ambientais favoráveis para as áreas degradadas, aproximando esses ambientes o máximo possível das condições anteriores. Dentre esses, pode-se citar a interface entres os programas: Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, Programa de Resgate de Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas, Programa de Controle de Supressão da Vegetação, Programa de Manutenção e Conservação das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal, Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna e Programa de Monitoramento da Fauna. Ainda, vale ressaltar que o empreendedor irá compensar na proporção de 2:1 a intervenção no bioma Mata Atlântica.

Efeito			**Origem**	
Positivo	Negativo	Duplo	Direto	Indireto
	x		x	
Momento de Ocorrência			**Duração**	
Imediato	Médio e Longo Prazos		Temporário	Permanente
x				x
Reversibilidade		**Cumulatividade**		
Reversível	Irreversível	Cumulativo	Não-Cumulativo	

	x	x		
Magnitude				
Localizada	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
				x
Severidade				
Minúscula	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
				x
Significância				
Insignificante	Pouco Significativo	Significativo	Muito Significativo	Crítico
				x

13.3.2.2 Perturbação e afugentamento da fauna local

O afugentamento da fauna se dá pela presença humana e produção de ruído por máquinas e equipamentos nas fases de implantação e operação do empreendimento, que afasta a fauna local por se sentir ameaçada. Os mamíferos e répteis são os que mais se ausentam das áreas povoadas pois evitam áreas e contato com humanos.

As aves com maior sensibilidade ambiental também não conseguem viver em ambientes alterados tendo que se refugiar em áreas preservadas onde encontram condições ideais a sua sobrevivência. Porém, espécies generalistas se aproveitam da presença humana para ter acesso a uma maior gama de alimentos e se adaptam com facilidade a ambientes perturbados.

Um atenuante a esse impacto é o fato de haver pouco adensamento populacional no entorno e vários fragmentos florestais, possivelmente capazes de receber os animais afugentados das áreas de ocupação.

Assim, esse impacto possui um efeito negativo e direto, ocorrendo em toda área ocupada pelo empreendimento, é imediato, temporário e reversível, visto que os animais podem retornar a área do empreendimento em caso de inatividade das operações, de média magnitude e grande severidade.

Este impacto é considerado mitigável, de caráter de controle, ou seja, atuando sobre as manifestações dos efeitos, de forma a controlá-los e/ou minimizar o nível de alteração do aspecto ambiental, e com baixo grau de mitigação.

Como medida de mitigação, se prevê a execução do Programa de Resgate e salvamento de fauna durante a etapa de supressão, para que os animais possam se deslocar para área adjacentes de maneira segura. Ressalta-se que a execução desse programa é precedida de Autorização para Manejo da Fauna, que será requerida ao órgão ambiental. Além desses, o empreendimento adotará ações associadas ao Plano de Recuperação de Áreas Degradadas afim de ampliar a resiliência ambiental, acelerar a regeneração e retorno da biodiversidade e Programa de Monitoramento da Fauna, a fim de conhecer a influência dos principais impactos gerados pela implantação do empreendimento sobre a fauna local e adjacente.

Efeito			**Origem**	
Positivo	Negativo	Duplo	Direto	Indireto
	x		x	
Momento de Ocorrência			**Duração**	
Imediato	Médio e Longo Prazos		Temporário	Permanente
x			x	
Reversibilidade		**Cumulatividade**		
Reversível	Irreversível	Cumulativo	Não-Cumulativo	
x		x		
Magnitude				
Localizada	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
		x		
Severidade				
Minúscula	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
			x	
Significância				
Insignificante	Pouco Significativo	Significativo	Muito Significativo	Crítico
			x	

13.3.2.3 Atropelamento da fauna

Na área de entorno do empreendimento, pode haver animais silvestres em deslocamento, principalmente por haver fragmentos florestais nas proximidades. Dessa forma há risco de atropelamento da fauna por veículos da empresa e/ou terceirizados. Essa atividade será advinda do 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, ao mesmo tempo, que possibilitarão melhorias nos níveis de acessibilidade, aumentará a perda de conectividade entre os remanescentes florestais (corredores ecológicos).

Este impacto é considerado negativo e direto, imediato, temporário e reversível, de magnitude localizada e severidade média. Portanto, ele é mitigável, de caráter de prevenção, ou seja, atua sobre o fator causador de forma a anulá-lo ou eliminá-lo antes do seu efeito incidir sobre o ambiente. Com as devidas ações impostas pelo Programa de Educação Ambiental do empreendimento, promovendo campanhas educativas para minimização de atropelamentos e instalação de placas nas estradas de acesso para redução de velocidade, além de medidas voltadas à segurança do trabalho, este impacto possui alto grau de mitigação.

Efeito			**Origem**	
Positivo	Negativo	Duplo	Direto	Indireto
	x		x	
Momento de Ocorrência			**Duração**	
Imediato	Médio e Longo Prazos		Temporário	Permanente
x			x	
Reversibilidade		**Cumulatividade**		
Reversível	Irreversível	Cumulativo	Não-Cumulativo	
x		x		
Magnitude				
Localizada	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
x				
Severidade				
Minúscula	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
		x		
Significância				
Insignificante	Pouco Significativo	Significativo	Muito Significativo	Crítico
		x		

13.3.3Impactos sobre o meio socioeconômico

13.3.3.1 Acidentes com animais peçonhentos

A redução ou eliminação dos ambientes naturais também gera um número elevado de animais em situação de fuga e em busca de abrigos mais seguros, nas áreas em conexão. Nesta situação, com o deslocamento e aumento da população, haverá um aumento dos riscos de acidentes com animais peçonhentos localmente ou nas áreas vizinhas, uma vez que serão realizadas intervenções diretas em seu habitat.

Embora serpentes, principalmente peçonhentas, não sejam animais encontrados facilmente, um encontro em condições de ausência de cuidados e prevenção, possivelmente, resultará em acidente. Os acidentes são causados, principalmente, quando há descuido nos procedimentos e utilização inadequada ou ausência dos equipamentos de segurança. Dessa forma, como está relacionado à saúde e integridade física da comunidade envolvida, considera-se um impacto direto, negativo, imediato, temporário, reversível, e de pequena magnitude e média severidade.

Este impacto é considerado mitigável, de caráter de controle, ou seja, atuando sobre as manifestações dos efeitos, de forma a controlá-los e/ou minimizar o nível de alteração do aspecto ambiental, e com baixo grau de mitigação. Com as devidas ações impostas pelo Programa de Educação Ambiental do empreendimento, além de medidas voltadas para a segurança do trabalho, como o monitoramento na área de supressão e imposição quanto às regras na utilização de EPI's.

Efeito			**Origem**	
Positivo	Negativo	Duplo	Direto	Indireto
	x		x	
Momento de Ocorrência			**Duração**	
Imediato	Médio e Longo Prazos		Temporário	Permanente
x			x	
Reversibilidade		**Cumulatividade**		
Reversível	Irreversível	Cumulativo	Não-Cumulativo	
x			x	
Magnitude				
Localizada	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
	x			
Severidade				
Minúscula	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
		x		
Significância				
Insignificante	Pouco Significativo	Significativo	Muito Significativo	Crítico
	x			

13.3.3.2 Conflito no uso de recursos hídricos

Qualquer mudança na qualidade das águas da região pode contribuir na disponibilidade de água a jusante e possibilidade de gerar conflitos no uso de recursos hídricos na região. A possibilidade

de aprofundamento da cava durante o processo de extração minerária, pode promover o rebaixamento do lençol freático que, por sua vez, pode alterar em termos qualitativos e quantitativo as águas subterrâneas. Diante disso, o impacto causado por este aspecto pode provocar conflitos no uso dos recursos hídricos pela população do entorno e caracteriza-se por ser negativo, indireto, de ocorrência em longo prazo, porém com duração temporária, reversível, com efeito cumulativo, de magnitude e severidade grande, e muito significativo, caso as medidas de controle não sejam adotadas.

Porém, com as devidas medidas de controle, este impacto é considerado mitigável, de natureza controlável, ou seja, são direcionadas para as manifestações dos efeitos de forma a minimizar o nível de alteração do aspecto ambiental, e com alto grau de mitigação.

Vale dizer que as ações dos Programas de monitoramento das águas superficiais e subterrâneas visam proteger os recursos hídricos, sendo que este ocorrerá duas vezes ao ano. Ainda, serão implementados dispositivos no sistema de drenagem que minimizam a interferência nos cursos d'água, provocados pela interação entre solo, contaminantes e água.

Efeito			**Origem**	
Positivo	Negativo	Duplo	Direto	Indireto
	X			x
Momento de Ocorrência			**Duração**	
Imediato	Médio e Longo Prazos		Temporário	Permanente
	x		x	
Reversibilidade		**Cumulatividade**		
Reversível	Irreversível	Cumulativo	Não-Cumulativo	
x		x		
Magnitude				
Localizada	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
			x	
Severidade				
Minúscula	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
			x	
Significância				
Insignificante	Pouco Significativo	Significativo	Muito Significativo	Crítico
			x	

13.3.3.3 Alteração da saúde da população de entorno

Sabe-se que a emissão de particulados e/ou gases de efeito estufa, emissão de ruídos e vibração são inerentes às fases de implantação e operação do empreendimento. A fugacidade de materiais presentes nas emissões atmosféricas da ADA, poderão afetar a população que se encontra em regiões próximas, pois ao contribuir na modificação da composição do ar nas adjacências da mineração, consequentemente há um prejuízo ao sistema respiratório da população, comprometendo sua saúde, principalmente entre crianças e idosos. Ainda, o risco de contaminação do solo e consequentemente da água, podem interferir na saúde da população do entorno que usufrui dos recursos também ali encontrados.

Este aspecto se relaciona com os impactos de maneira negativa, indireta, em ocorrência de longo prazo, porém com duração temporária, reversível, com efeitos cumulativos, de magnitude média e severidade pequena, gerando uma relevância pouco significativa para seus efeitos.

Entre os programas associados à mitigação desse impacto, ressalta-se o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas, Programa de Manutenção e Controle dos Sistemas de Drenagem Pluvial e Contenção dos Processos Erosivos (ações que monitoram os dispositivos de drenagem minimizando assoreamento e contaminação do solo), Programa de Controle e Monitoramento das Emissões Atmosféricas (aspersão de água por caminhão-pipa, manutenção de veículos e monitoramento da qualidade do ar) e Programa de Controle e Monitoramento dos Níveis de Ruídos e Vibrações (manutenção de equipamentos e monitoramento em pontos estratégicos).

Efeito			**Origem**	
Positivo	Negativo	Duplo	Direto	Indireto
	x			x
Momento de Ocorrência			**Duração**	
Imediato	Médio e Longo Prazos		Temporário	Permanente
	X		x	
Reversibilidade		**Cumulatividade**		
Reversível	Irreversível	Cumulativo	Não-Cumulativo	
x		x		
Magnitude				
Localizada	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
		x		
Severidade				

Minúscula	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
	x			
Significância				
Insignificante	Pouco Significativo	Significativo	Muito Significativo	Crítico
	x			

13.3.3.4 Incremento da arrecadação pública e geração de empregos e renda

A implantação e operação do empreendimento implica na arrecadação de impostos para os munícipios de Itinga e Araçuaí - MG, contribuindo para o incremento na economia local e na arrecadação pública, além de geração de novos postos de trabalho perante sua ampliação.

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 higidez econômica, o impacto se apresenta como uma significativa contribuição social e econômica para o desenvolvimento dessas regiões.

Este impacto é considerado de efeito positivo, indireto, de ocorrência imediata e duração temporária e reversível, ou seja, enquanto o empreendimento se encontrar em operação, haverá arrecadação para o município e geração de emprego local. Além disso, possui magnitude média, severidade grande e muita significância.

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 consequentemente 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.

Efeito			Origem	
Positivo	Negativo	Duplo	Direto	Indireto
x				x
Momento de Ocorrência			**Duração**	
Imediato	Médio e Longo Prazos		Temporário	Permanente
x			x	
Reversibilidade		**Cumulatividade**		
Reversível	Irreversível	Cumulativo	Não-Cumulativo	
x		x		
Magnitude				
Localizada	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
		x		
Severidade				
Minúscula	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
			x	
Significância				
Insignificante	Pouco Significativo	Significativo	Muito Significativo	Crítico
			x	

13.3.3.5 Aumento da incidência de conflitos socioculturais

O surgimento de possíveis conflitos socioculturais está relacionado com outros impactos do 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 irá se manifestar na fase prévia e 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 socioculturais ligados às atividades minerarias, 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, isso porquê a geração de novos empregos e o incremento na arrecadação dos impostos e tributos são fatores que incidem nesse processo.

Este 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. Como medida de controle e mitigação deste impacto, as ações dos Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social, promovendo interação com as comunidades afetadas serão executadas pelo empreendimento.

Efeito			**Origem**	
Positivo	Negativo	Duplo	Direto	Indireto
	x			x
Momento de Ocorrência			**Duração**	
Imediato	Médio e Longo Prazos		Temporário	Permanente
	x		x	
Reversibilidade		**Cumulatividade**		
Reversível	Irreversível	Cumulativo	Não-Cumulativo	
x			x	
Magnitude				
Localizada	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
x				
Severidade				
Minúscula	Pequena	Média	Grande	Muito Grande
	x			
Significância				
Insignificante	Pouco Significativo	Significativo	Muito Significativo	Crítico
	x			

A **Tabela 133** demonstra a matriz de impactos e medidas de controle para os meios físico, biótico e socioeconômico. As medidas apresentadas buscam minimizar e/ou controlar os impactos negativos identificados a partir dos processos e tarefas a serem realizados nas diferentes fases do empreendimento, visando aumentar sua viabilidade e sua adequação frente às restrições legais.

Essas medidas são especificadas e aprofundadas no documento Plano de Controle Ambiental — PCA —, apresentado como parte integrante do processo de licenciamento ambiental.

Tabela 133 - Matriz de aspectos e impactos ambientais identificados para o Projeto Barreiro.

Caracterização dos impactos												Avaliação da significância dos impactos			Com mitigação/ compensação		
Meio	**Aspecto**	**Impactos identificados**	**Efeito**	**Origem**	**Momento de ocorrência**	**Duração**	**Reversibilidade**	**Magnitude**	**Significância**	**Severidade**	**Possibilidade de mitigação**	**Medidas mitigadoras/ compensatórias**	**Natureza da medida**	**Grau de mitigação**	**Magnitude**	**Severidade**	**Significância**
Físico	Supressão de vegetação, decapeamento do solo e movimentação de terra	Modificação na paisagem	N	D	I	P	I	M	MS	MG	N	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	-	-	P	M	S
	Remoção e movimentação do solo e obras de implantação	Exposição do solo e processos erosivos	N	D	I	P	I	M	MS	MG	N	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas; Implantação de estruturas presentes no projeto de drenagem	-	-	P	M	S
	Supressão de vegetação/limpeza Construção das estruturas de apoio, implantação e operação do empreendimento	Alterações dos níveis de ruídos	N	D	I	T	R	M	S	G	S	Programa de controle e monitoramento dos níveis de ruídos e vibrações além de realizar inspeções periódicas nos motores e equipamentos utilizados no processo de exploração mineral	C	M	P	P	PS

Classificação: Público

Caracterização dos impactos												Avaliação da significância dos impactos			Com mitigação/ compensação		
Meio	**Aspecto**	**Impactos identificados**	**Efeito**	**Origem**	**Momento de ocorrência**	**Duração**	**Reversibilidade**	**Magnitude**	**Significância**	**Severidade**	**Possibilidade de mitigação**	**Medidas mitigadoras/ compensatórias**	**Natureza da medida**	**Grau de mitigação**	**Magnitude**	**Severidade**	**Significância**
	Supressão de vegetação, decapeamento do solo e movimentação de terra	Alteração na qualidade e estrutura do solo	N	D	M/ L	P	I	L	M S	M G	N	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	-	-	P	M	S
	Descarte incorreto dos efluentes e resíduos gerados pelo empreendimento	Contaminação do solo e das águas	N	D	M/ L	T	R	M	S	G	S	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	C	M	P	P	PS
	Supressão de vegetação/limpeza, remoção e movimentação do solo, obras de implantação e de apoio e operação, assoreamento de redes de drenagem de cursos d'água a jusante	Alteração da qualidade das águas	N	D	M P	P	R	M	M S	G	S	Programa de Segurança Hídrica com a execução do subprograma de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas	C	M	P	M	PS

Caracterização dos impactos												Avaliação da significância dos impactos			Com mitigação/ compensação		
Meio	**Aspecto**	**Impactos identificados**	**Efeito**	**Origem**	**Momento de ocorrência**	**Duração**	**Reversibilidade**	**Magnitude**	**Significância**	**Severidade**	**Possibilidade de mitigação**	**Medidas mitigadoras/ compensatórias**	**Natureza da medida**	**Grau de mitigação**	**Magnitude**	**Severidade**	**Significância**
	Movimentação de caminhões e máquinas, supressão de vegetação, terraplanagem	Alteração na qualidade do ar	N	D	I	T	R	M	MS	G	S	Aspersão de água com caminhão pipa Programa de controle e monitoramento das emissões atmosféricas	C	M	P	M	PS
Biótico	Supressão de vegetação	Diminuição da biodiversidade	N	D	I	P	I	MG	C	MG	N	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Conservação da Biodiversidade Programa de Controle de Supressão Vegetal Plano de resgate de flora	-	-	G	M	S
	Supressão de vegetação, implantação e operação do empreendimento	Perturbação e afugentamento da fauna local	N	D	I	T	R	M	MS	G	S	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Conservação da Biodiversidade Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna Programa de Monitoramento da Fauna	C	M	G	M	S

Caracterização dos impactos												Avaliação da significância dos impactos			Com mitigação/ compensação		
Meio	**Aspecto**	**Impactos identificados**	**Efeito**	**Origem**	**Momento de ocorrência**	**Duração**	**Reversibilidade**	**Magnitude**	**Significância**	**Severidade**	**Possibilidade de mitigação**	**Medidas mitigadoras/ compensatórias**	**Natureza da medida**	**Grau de mitigação**	**Magnitude**	**Severidade**	**Significância**
												Compensação Ambiental da Mata Atlântica e de espécies ameaçadas					
	Supressão de vegetação, Movimentação de caminhões e máquinas	Atropelamento da fauna	N	D	I	T	R	L	S	M	S	Ações do Programa de Educação Ambiental	P	M	P	P	PS
Socioeconômico	Redução ou eliminação dos ambientes naturais	Acidentes com animais peçonhentos	N	D	I	T	R	P	OS	M	S	Ações do Programa de Educação Ambiental e Programa de Comunicação Social	P	M	L	P	I
	Possibilidade de aprofundamento da cava	Conflito no uso de recursos hídricos	N	I	M/ L	T	R	G	M S	G	S	Programas de Monitoramento da Qualidade das Águas superficiais e subterrâneas	C	M	M	M	S
	Emissão de particulados e/ou gases de efeito estufa durante a operação do empreendimento	Alteração da saúde da população de entorno	N	I	M/ L	T	R	M	PS	P	S	Ações do Programa de Educação Ambiental; Programa de controle e monitoramento dos níveis de ruídos e vibrações além de realizar inspeções periódicas nos motores e equipamentos utilizados no processo de exploração mineral;	C	M	P	P	PS

Caracterização dos impactos												Avaliação da significância dos impactos			Com mitigação/ compensação		
Meio	**Aspecto**	**Impactos identificados**	**Efeito**	**Origem**	**Momento de ocorrência**	**Duração**	**Reversibilidade**	**Magnitude**	**Significância**	**Severidade**	**Possibilidade de mitigação**	**Medidas mitigadoras/ compensatórias**	**Natureza da medida**	**Grau de mitigação**	**Magnitude**	**Severidade**	**Significância**
												Aspersão de água com caminhão pipa; Programa de controle e monitoramento das emissões atmosféricas					
	Operação do empreendimento	Incremento da arrecadação pública e geração de empregos e renda	P	I	I	T	R	M	MS	G	-	-	-	-	-	-	-
	Implantação e operação do empreendimento	Aumento da incidência de conflitos socioculturais	N	I	M/L	T	R	L	PS	P	S	Ações do Programa de Educação Ambiental, além de programas que estabeleçam contato do empreendimento com a comunidade local, como o Programa de priorização e capacitação profissional de recursos humanos e fornecedores locais e Programa de comunicação social	C	A	L	P	I

Efeito Positivo (P) ou Negativo (N); Origem Direto (D) ou Indireto (I); Momento de Ocorrência Imediato (I) ou Médio (M) ou Longo prazo (L); Duração Temporário (T) ou Permanente (P); Reversibilidade Reversíveis (R) ou Irreversíveis (I); Magnitude: Localizada (L), Pequena (P), Média (M), Grande (G) ou Muito grande (MG; Severidade Insignificante (I), Pequena (P), Média (M), Grande (G), Muito Grande (MG) e; Importância / Significância Insignificante (I), Pouco significante (PS), Significante (S), Muito significante (MS), Crítico (C); Possibilidade de mitigação Sim (S) ou Não (N); Natureza da medida Preventiva (P), de controle (C), de remediação (R) ou potencializadora (PO); Grau de mitigação: Alto (A), médio (M) ou Baixo (b)

13.4 Análise e Avaliação dos Impactos Cumulativos e Sinérgicos no Projeto Barreiro

Apesar da evolução da prática da AIA – Avaliação de Impactos Ambientais, ainda são constatadas algumas deficiências nesse processo, de modo que se faz necessário a consideração dos aspectos integrados sob a ótima especial e temporal, visando aprimorar a efetividade dos processos de avaliação dos potenciais impactos ambientais. A Avaliação de Impactos Cumulativos - AIC é uma prática reconhecida e recomendada, uma vez que é um processo sistemático para avaliar as consequências ambientais de uma atividade, de modo a assegurar que sejam incluídas apropriadamente medidas mitigadoras, no estágio inicial do processo de tomadas de decisão. Particularmente nas situações em que há concentração espacial de empreendimentos causadores de impactos cumulativos (IFC, 2013), com a finalidade de analisar o potencial de impacto de um novo empreendimento sob o contexto de outras atividades que afetam um mesmo componente ambiental, e de modo consequente, propor medidas para evitar, reduzir ou mitigar os potenciais impactos cumulativos (Figura 295).



Figura 295 - Esquema representativo de impactos cumulativos. Fonte: IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2022.

Os impactos sinérgicos são a combinação de impactos de diferentes naturezas e advindos de empreendimentos diversos, gerando outros impactos resultantes das interações entre eles, não necessariamente associado a um mesmo empreendimento (Figura 296).

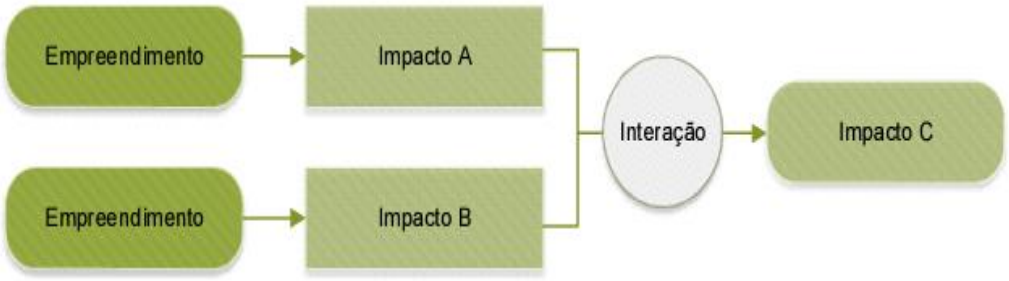


Figura 296 - Esquema representativo de impactos sinérgicos. Fonte: IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2022

Nesse contexto, a avaliação de impactos ambientais deve ter característica integradora, pois possibilita a consideração de outras ações de desenvolvimento de atividades que aconteceram no passado, das que ocorrem no presente e das que são razoavelmente previsíveis de ocorrer no futuro. E que ainda, devido ao foco da avaliação se pautar na perspectiva de um sistema ambiental e de todas as ações que o afetam (DUINKER, 1994), aqui denominado de componente ambiental selecionado (CAS), que dizem respeito aos atributos socioambientais considerados importantes em uma região que podem ser afetados pela combinação dessas atividades (Figura 297).



Figura 297: Perspectiva da avaliação de impactos cumulativos. Fonte: Dibo, 2018, 2022.

Dessa forma, os impactos cumulativos e sinérgicos em estudos ambientais possibilitam que as implicações de uma ou mais ações possam ser avaliadas em um contexto mais amplo, que auxiliarão na decisão de gerenciar o montante de ações e propostas de desenvolvimento econômico em uma determinada região, como também a definição de limites que deverão ser respeitados para a manutenção da capacidade de suporte de um componente ambiental (Dibo, 2018). Portanto, a avaliação de impactos cumulativos e sinérgicos é fundamental para possibilitar, efetivamente, a sustentabilidade em atividades de diferentes tipologias.

Segundo Dibo (2018), os efeitos cumulativos e sinérgicos referem-se à acumulação de mudanças nos sistemas ambientais ao longo de um período de tempo, que pode ocorrer tanto de modo aditivo ou interativo, por meio de processos de acumulação temporal ou espacial.

De acordo com *Considering Cumulative Effects Under the National Environmental Policy Act* (CEQ, 1997), o processo de análise dos efeitos cumulativos pode ser potencializado através dos componentes tradicionais de uma avaliação de impacto ambiental, tais como: delimitação, descrição do ambiente afetado e determinação das consequências ambientais, que é fundamental na incorporação da análise de efeitos cumulativos no desenvolvimento de estudos de impactos ambientais. Somente reavaliando e modificando alternativas à luz dos efeitos cumulativos projetados, as consequências adversas podem ser efetivamente evitadas ou minimizadas, para desenvolver ações de controle ambiental adequada, monitorando sua eficácia ao longo do tempo.

13.4.1 Metodologia para a avaliação integrada dos impactos cumulativos e sinérgicos

Para determinar as análises ambientais integradas de impactos cumulativos e sinérgicos adotou-se a mesma metodologia utilizada anteriormente para abordar os impactos provenientes da implantação do empreendimento, visando a integração dos impactos em cada fase de projeto e para cada meio envolvido. Desta forma, foram avaliados atributos qualitativos, estabelecendo a significância dos impactos associados à probabilidade de sua ocorrência, considerando sua temporalidade, reversibilidade, magnitude e abrangência (IBEAS, 2019).

Para tanto, foram analisados os potenciais impactos identificados para os meios físico, biótico e socioeconômico do Projeto Barreiro, de forma integrada à impactos de empreendimentos alocados na vizinhança, que possam exercer pressões cumulativas sobre a área de influência do empreendimento em tela. O fluxograma (Figura 298) apresenta as fases estudadas.

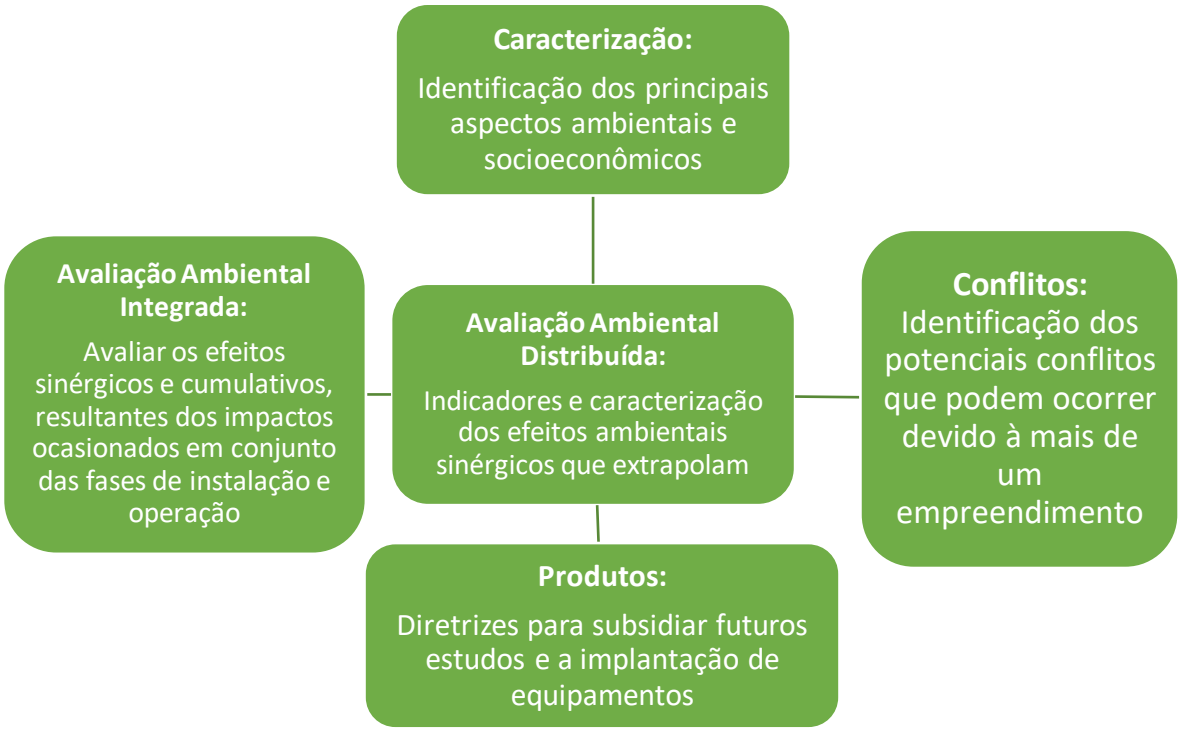


Figura 298: Fluxograma da Avaliação Ambiental Integrada. Fonte: adaptado de IBEAS, IGV 2022.

A caracterização visa identificar aspectos socioambientais referentes aos usos dos recursos hídricos, pedológicos, bióticos e sociais, em conjunto com os efeitos cumulativos e sinérgicos. Assim, a avaliação dos impactos foi realizada por meio de aspectos socioambientais como indicadores da Avaliação Ambiental Distribuída, tendo como base os estudos realizados para os meios, bem como conflitos relacionados ao meio socioeconômico e aos ecossistemas terrestre e aquático, além de eventuais conflitos relativos aos usos múltiplos do Ribeirão Piauí envolvendo ações antrópicas (IBEAS, 2019).

A avaliação de cada um dos impactos ambientais em separado permitiu a determinação de aspectos socioambientais na Avaliação Distribuída, que resultou na determinação de aspectos ambientais representativos dos impactos decorrentes do Projeto Barreiro, utilizando a Avaliação Integrada com outros empreendimentos da região. Na Tabela 134 são apresentados os aspectos determinados na Avaliação Distribuída.

Tabela 134 - Levantamento dos Impactos Ambientais Cumulativos e sinérgicos

Meio afetado	Impactos ambientais
Físico	Contaminação do solo e d'água por resíduos diversos
	Indução de processos erosivos
	Assoreamento cursos d'água
	Alteração da qualidade do ar
	Aumento dos níveis de ruído
Biótico	Perda de cobertura vegetal e descaracterização da paisagem
	Afugentamento da fauna
	Atropelamento de fauna
	Fragmentação de habitat e efeito de borda
	Diminuição da biodiversidade (fauna e flora)
Socioeconômico	Conflito no uso de recursos hídricos
	Alteração da saúde da população do entorno
	Incremento da arrecadação pública e geração de emprego e renda

Fonte: IGV, 2022.

Como resultado da análise da avaliação integrada, fica evidenciado que a avaliação de indicadores específicos para a bacia estudada possibilita a qualificação dos fatores no espaço. A avaliação de impactos cumulativos e sinérgicos é de extrema importância por sua capacidade de visualizar a longo prazo e a interatividade na região do projeto, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável.

A seguir, são listados os impactos avaliados como cumulativos e sinérgicos com potencial de ocorrência na área de influência do Projeto Barreiro, bem como sua descrição.

- **Contaminação do solo e água por resíduos diversos**

Uma vez que a qualidade do solo é um indicador de aspecto socioambiental, com possíveis impactos decorrentes das contaminações por resíduos diversos, são considerados impactos cumulativos pelas intervenções no terreno que deixarão as camadas inferiores do solo exposto, desprovido de vegetação original e mais suscetível ao surgimento de outros impactos, além da interação de empreendimentos da região, dos quais promovem pressão ambiental. É sinérgico pela interação desses fatores que, juntos intensificam o surgimento de processos erosivos e consequente carreamento de sólidos para o curso d'água. Dessa maneira, as condições do ambiente fluvial constituem um tema prioritário como indicador socioambiental decorrentes da

indução e interação desses processos erosivos nas áreas, alterando a qualidade da água por suspensão de sedimentos, derramamento de óleos, graxas e substâncias perigosas.

- **Indução de processos erosivos**

O solo não é um elemento inerte na paisagem, pode sofrer constantes alterações. Estas alterações ocorrem por processos naturais ou antrópicos. Diante disto, a fase de implantação do empreendimento demandará em diversas atividades que alterarão as condições do solo. Estas atividades são necessárias para o nivelamento que se referem a limpeza da área, retirada da cobertura vegetal, obras de terraplanagem, abertura de vias, escavações e instalação dos sistemas de drenagem. Nestas intervenções o solo é inicialmente submetido à desagregação mecânica nas áreas fornecedoras de material e posteriormente a uma compactação face ao lançamento nas áreas a serem enterradas. Desta forma é impacto cumulativo, pois se agrega com impactos provocados pela remoção da vegetação e revestimentos que encobrem o solo. Além disso, é sinérgico, uma vez que o impacto interage com o tráfego de máquinas e veículos pesados, principalmente associando a atividades similares de outros empreendimentos existentes na região.

- **Assoreamento de cursos d'água e disponibilidade de recursos hídricos**

No que se refere ao uso dos recursos hídricos, a alteração da demanda hídrica como consequência direta das atividades de implantação do empreendimento, poderá provocar alterações no ambiente fluvial devido a alteração da vazão dos corpos hídricos. Vale dizer que a possibilidade de aprofundamento da cava durante as atividades de extração, podem promover a interferência dos recursos hídricos subterrâneos. A interação dos empreendimentos da região promove pressão sobre esses recursos ambientais, principalmente da malha hídrica, onde os impactos provocados por outras empresas do mesmo segmento na região de inserção, no caso, Araçuaí e Itinga- MG. Esses impactos são cumulativos, pois tendem a diminuir a lâmina d'água, além de provocar o esvaziamento do leito de afluentes atuantes, no caso, o Ribeirão Piauí. Verificam-se também que a sinergia entre eles, por ocasionar a perda de recursos hídricos com à exposição do ecossistema a fatores adversos.

- **Alteração da qualidade do ar**

Com relação aos aspectos atmosféricos, a alteração da qualidade do ar também é um indicador prioritário. Isto porque a cumulatividade e sinergia em relação ao impacto se deve à interação de atividades do próprio empreendedor lindeiras ao Projeto Barreiro, a saber; Cava Norte e Cava Sul, que fazem parte do complexo da Sigma Mineração na localidade.

- **Aumento dos níveis de ruído**

Durante as atividades de instalação do empreendimento, está previsto o aumento dos níveis de ruido, devido a atividades de maquinários e veículos. A cumulatividade desse impacto caracteriza-se pela interação também com os outros empreendimentos lindeiros também da Sigma Mineração, causando o aumento seu nível e interagindo de forma sinérgica entre esses impactos existentes e relevantes na constituição do Projeto Barreiro.

- **Afugentamento da fauna**

O afugentamento da fauna é ocasionado através da perda da vegetação nativa na fase de implantação do projeto, que se deslocam a outros lugares devido ao aumento dos níveis de ruído advindo de maquinários e existência de trânsito de pessoas no ambiente natural. Além disso também pode ocorrer a perda de fauna por queda de ninhos. Esse impacto é cumulativo e sinérgico em relação ao projeto em questão, principalmente na fase inicial da implantação do Projeto Barreiro, onde a intervenção é direta sobre o ambiente.

- **Atropelamento da Fauna**

A perda de indivíduos por atropelamentos e lesões nos animais silvestres, devido ao confronto com maquinários, ferramentas e veículos advindos da implantação e operação do empreendimento, além da supressão das espécies arbóreas, é considerado um impacto cumulativo e sinérgico na área em questão, principalmente na fase de implantação do Projeto Barreiro, onde a intervenção é direta sobre o ambiente e tem a interação com outros empreendimentos já existentes na região.

- **Impactos à biodiversidade**

Em relação aos impactos que afetam a biodiversidade, que promovem a perda de cobertura vegetal e alteração da vegetação, estes são considerados cumulativos e sinérgicos, uma vez que a interação entre eles pode acarretar perda significativa da biodiversidade local decorrente da

implantação e operação do empreendimento. A sinergia entre esses impactos promovida pela interação com os demais empreendimentos da Sigma Mineração no local pode acarretar em aumento de sua magnitude, resultando em perda de biodiversidade a nível local.

- **Alteração da saúde da população do entorno**

No processo de implantação e operação das estruturas do empreendimento, pode-se prever impacto cumulativo relacionado à modificação da qualidade de vida da população do entorno, como incômodos ocasionados pelo aumento de ruídos, vibrações, poeira e qualidade do ar. Esses impactos são cumulativos e sinérgicos durante as atividades de explotação minerária, visto que serão persistentes, além de haver interação entre os empreendimentos de titularidade da Sigma Mineração, lindeiros ao Projeto Barreiro.

- **Incremento da arrecadação pública e geração de emprego e renda**

A dinamização da economia é um aspecto socioambiental de significativa importância. É um impacto cumulativo pelo aumento das demandas por serviços públicos e de infraestrutura, tais quais a promoção de emprego e renda, expectativas adversas quanto às alterações ambientais e expectativas de valorização de bens imobiliários. Sendo assim, sua interatividade com outros empreendimentos na área de influência do Projeto Barreiro pode constituir em impactos positivos sinérgicos em sua grande maioria, a partir dos efeitos benéficos à população dos municípios de Araçuaí e Itinga.

13.4.2 Considerações a respeito da incidência de impactos cumulativos e sinérgicos

Através da análise de impactos ambientais cumulativos e sinérgicos, foi possível observar que há potencial de interação entre os empreendimentos de titularidade da Sigma Mineração nas adjacências do Projeto Barreiro, a saber, Cava Norte e Cava Sul, em decorrência de sua proximidade. No entanto, cabe ressaltar que, por se tratar da mesma tipologia de atividade, a mineração, os potenciais impactos são previsíveis e, portanto, mitigáveis. Além disso, o fato de se tratar de atividades do mesmo empreendedor, facilitará o monitoramento e avaliação dos impactos, bem como a tomada de medidas corretivas sempre que necessário, com intuito de minimizar a ação negativa sobre os componentes ambientais.

14. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Para a elaboração do EIA, é necessário definir as áreas de influência do empreendimento para os meios físico, biótico e socioeconômico, as quais correspondem aos espaços geográficos onde foram realizadas investigações e os levantamentos de dados primários para a consolidação do diagnóstico envolvendo os três meios, inseridas na área de estudo (ver capitulo 10) do empreendimento (ADA).

Para definição das áreas de influência do empreendimento, foi considerado o inciso III do artigo 5º, da Resolução CONAMA N° 01/86, que estabelece a definição dos limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos ambientais potenciais ou efetivos da atividade/empreendimento, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza. Dessa forma, foram consideradas três áreas de influência, a saber:

i- Área Diretamente Afetada (ADA): corresponde às áreas a serem efetivamente ocupadas pelo empreendimento, bem como pelas infraestruturas de apoio às atividades, ou seja, área que sofre diretamente as intervenções de implantação e operação da atividade, considerando as alterações físicas, biológicas, socioeconômicas promovidas para realização da atividade.

ii- Área de Influência Direta (AID): corresponde a área passível de ser afetada pelos impactos significativos (impactos de média magnitude, alta magnitude ou críticos) positivos ou negativos, diretos e decorrentes da implantação e operação do empreendimento, além daquela que compreende as interseções onde o tráfego gerado pelo empreendimento será intensificado. A sua delimitação levou em consideração a incidência de impactos diretos, ou seja, de ordem primária, sobre as características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas estudados, conforme particularidades do empreendimento.

iii- Área de Influência Indireta (AII): corresponde a área geográfica passível de ser, predominantemente, afetada pelos impactos significativos positivos ou negativos, indiretos e decorrentes da implantação e operação do empreendimento. Ou seja, é a área onde incidirão os impactos secundários, resultantes da instalação e operação do empreendimento.

Dessa forma, foi possível delimitar as áreas de influência para o projeto Pegmatito Barreiro, descritas a seguir.

A ADA corresponde às áreas onde haverá alteração direta sobre a cobertura do solo, para realização das obras de implantação do empreendimento, com 561 hectares (Figura 299).

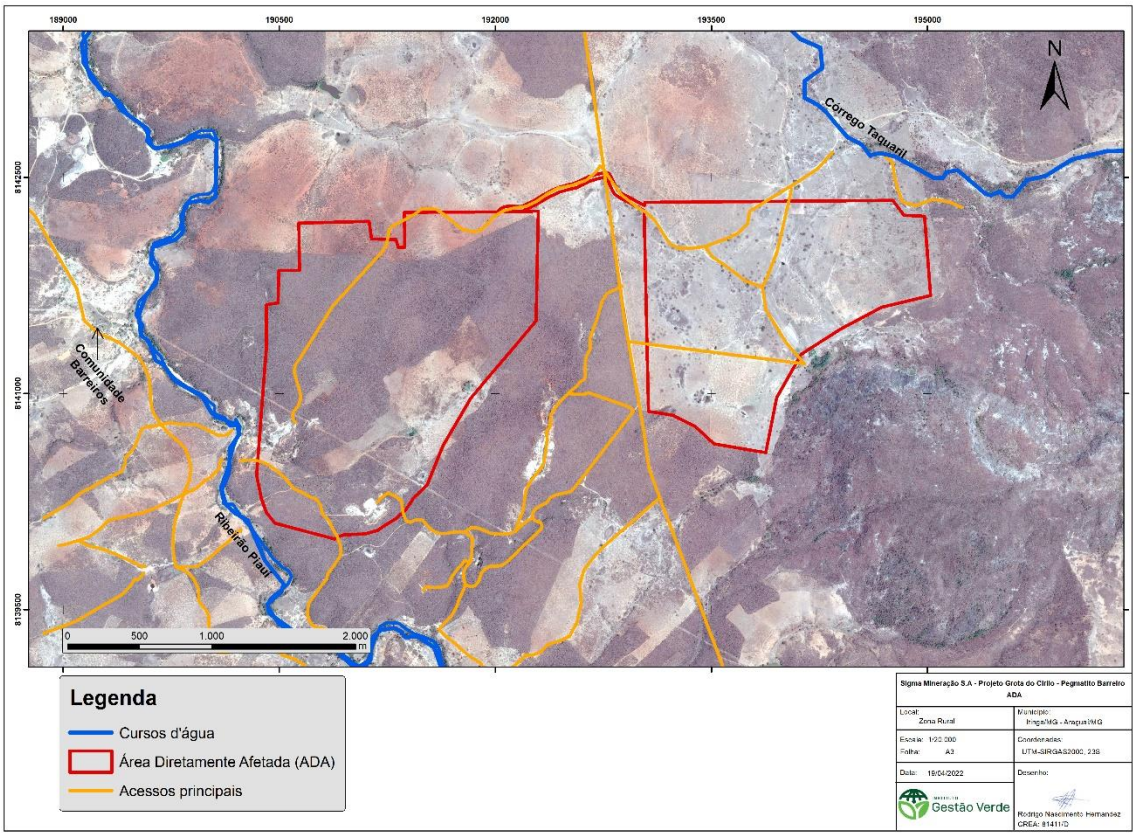


Figura 299 - Área Diretamente Afetada do Pegmatito Barreiro.

A delimitação da AID foi feita de forma independente para os meios físicos, biótico e socioeconômico, em decorrência das componentes ambientais de cada um deles.

Para os meios físico e biótico a AID é compreendida pela área de implantação do projeto, acrescida dos remanescentes de vegetação nativa do entorno imediato, da estrada de terra próximas ao empreendimento, além de parte da microbacia do Ribeirão Piauí, se estendendo até o deságue no Rio Jequitinhonha. A AID para os meios físico e biótico levaram em consideração os impactos: modificação na paisagem, ocorrência de processos erosivos, alteração nos níveis de ruído, alteração da qualidade do ar, alteração na qualidade, estrutura e

contaminação do solo, alteração da qualidade da água, impactos na biodiversidade causados pela supressão da vegetação, como impactos à biodiversidade e afugentamento da fauna. Para as análises socioeconômicas foi considerada como AID as comunidades regionais localizadas no entorno imediato do empreendimento, identificada como “Comunidade Barreiros”. A delimitação da AID para o meio socioeconômico foi definida com base nos impactos que este meio pode sofrer, como conflitos no uso dos recursos hídricos, principalmente pela influência que o empreendimento possui com o Ribeirão Piauí, bem como alteração da saúde da população, que pode ser ocasionado devido à emissão de particulados. Além desses, a geração de empregos e aumento da renda, que irá afetar diretamente e positivamente à população.

A Figura 300 apresenta a delimitação da AID elencada para o Projeto Barreiro, bem como a localização da Comunidade Barreiros.

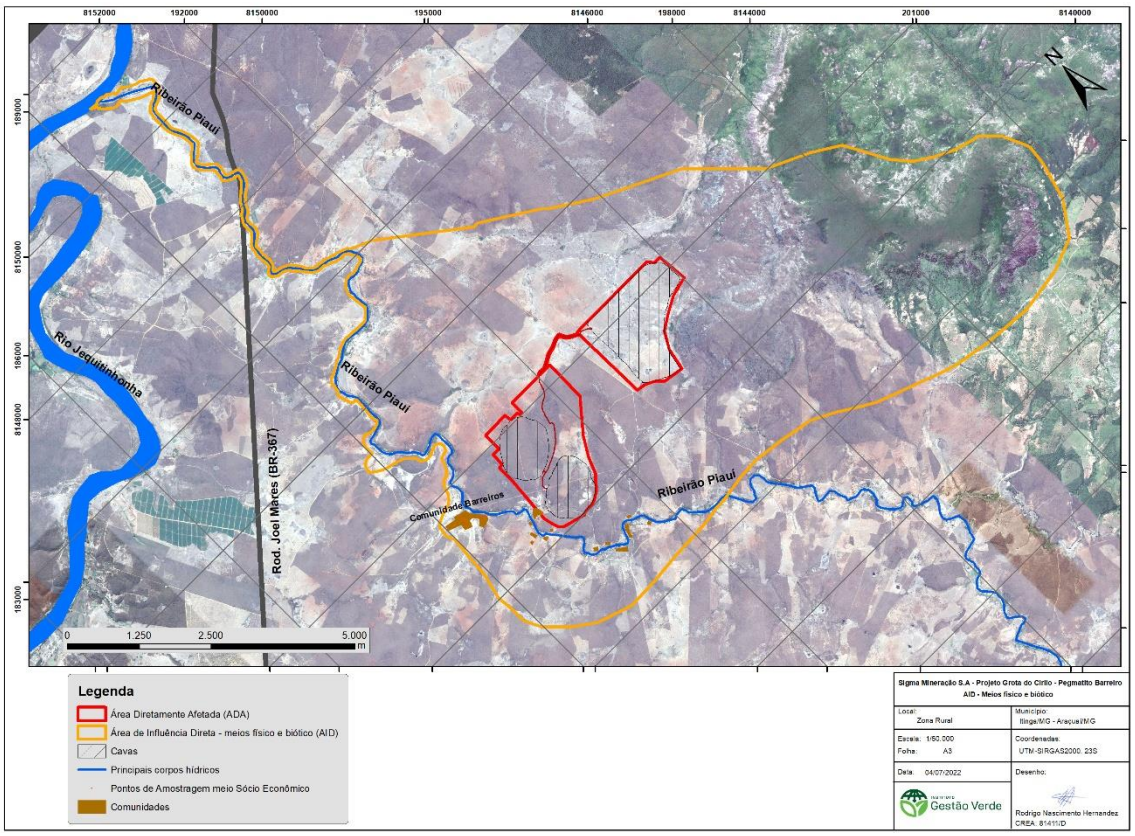


Figura 300 – Área de Influência Direta - meio físico, biótico e socioeconômico

A AII abrangeu os dois municípios, Araçuaí e Itinga, uma vez que, a área do empreendimento fica integralmente compreendida nos limites dessas unidades territoriais, observando-se, ainda, que as referências sociopolíticas, econômicas e culturais da região de implantação e operação do empreendimento estão voltadas para a sede desses municípios (Figura 301).

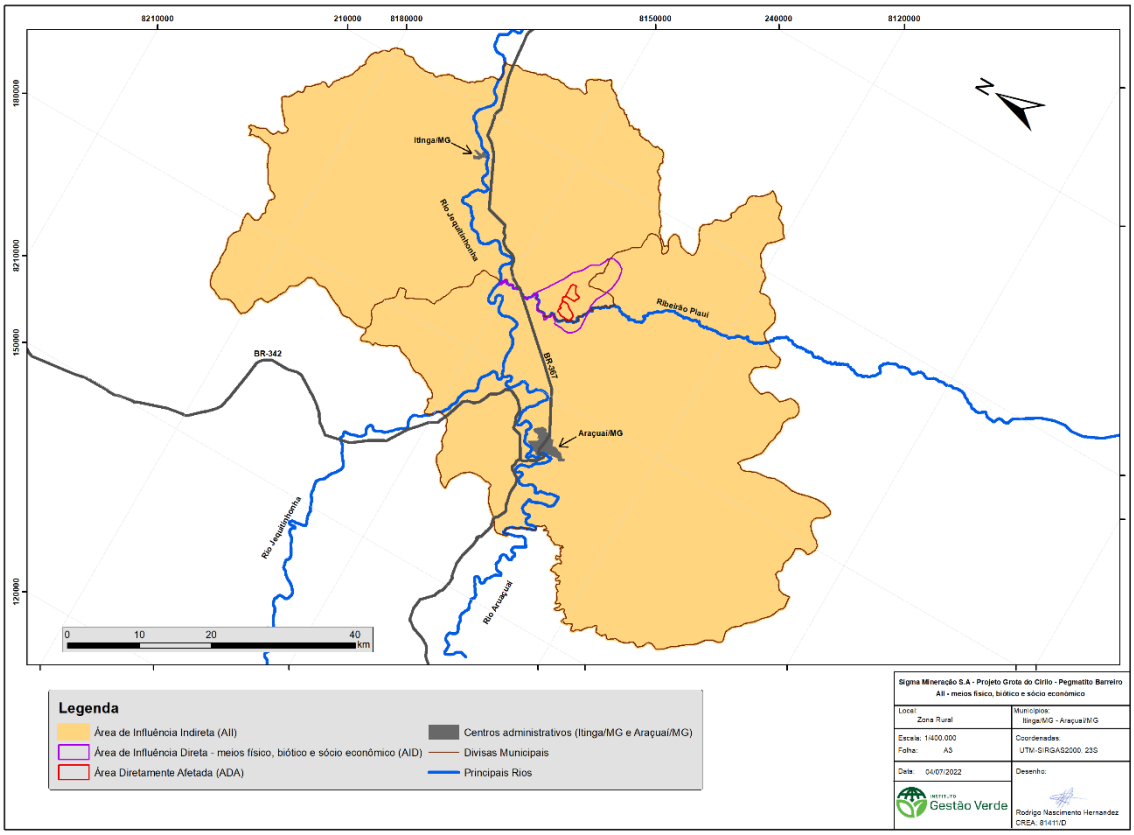


Figura 301 - Área de Influência Indireta do Projeto Pegmatito Barreiro.

15. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE

A proposição de medidas, mitigadoras, de controle e compensatórias, devem ser feitas para cada uma das atividades potencialmente impactantes ao meio ambiente. Neste contexto, a partir da identificação e classificação dos potenciais impactos ambientais, decorrentes das ações e processos das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, foram relacionados os programas ambientais para acompanhamento e monitoramento na área de influência direta e área diretamente afetada pelo empreendimento. Os programas e medidas aqui propostos são pautados em ações que impeçam, minimizem e/ou compensem os impactos provenientes da instalação e operação do Projeto Barreiro.

De acordo com a dinâmica ambiental adquirida durante o diagnóstico socioambiental realizado na área de estudo, foram possíveis de serem identificados e avaliados os impactos ambientais sobre o meio físico, biótico e meio socioeconômico em função da implantação e operação do Projeto Barreiro.

Diante da identificação dos impactos ambientais advindos da implantação do empreendimento, foram elaborados Planos e Programas Ambientais, cujo propósito são a mitigação, controle e a compensação dos impactos previstos nas diferentes etapas e fases do Projeto.

A sugestão de ações contidas nos planos e programas ambientais podem ser divididos da seguinte forma:

- Ações de Monitoramento: São ações relativas à implantação, operação, manutenção ou de procedimentos de monitoramento dos aspectos ambientais, visando identificar e comprovar a ocorrência de impactos ambientais previstos;

- Ações de prevenção e controle: São ações relativas à implantação, operação, manutenção ou de procedimentos de controle dos aspectos ambientais, visando prevenir ou eliminar a ocorrência de impactos ambientais adversos;

- Ações de mitigação: São ações relativas à implantação, operação, manutenção ou de procedimentos que visam atenuar os impactos ambientais adversos, a níveis consideráveis e aceitáveis;

- Ações de compensação ambiental: São ações relativas à compensação de impactos ambientais adversos não mitigáveis. A compensação ambiental a ser implementada deve preferencialmente corresponder à mesma natureza do atributo impactado.

Embora algumas atividades inerentes ao Projeto Barreiro tenham potencial para causar impactos ambientais, a execução das ações das medidas de controle, irão garantir o caráter sustentável do empreendimento, consolidando as atividades com a responsabilidade socioambiental. O detalhamento dos programas, como as diretrizes de execução, pontos amostrais, cronograma de execução, público alvo, desempenho esperado, abrangência e responsabilidade de execução, são apresentados no Plano de Controle Ambiental (PCA) da fase de implantação e operação do Projeto Barreiro, elaborado pelo Instituto Gestão Verde – IGV paralelamente ao EIA, o qual será protocolado conjuntamente na SUPPRI, como parte do processo de regularização ambiental pretendido pela Sigma Mineração S/A.

Considera-se necessária a execução dos Planos e Programas Ambientais pela Sigma Mineração S/A para o Projeto Barreiro, os quais estão listados a seguir:

15.1 Meio Físico

15.1.1 Modificação na paisagem

Para a alteração da paisagem serão adotadas as medidas mitigadoras para a identificação e tratamento de processo erosivos, contenção e estabilização de focos de erosão e revegetação das áreas conforme o avanço das estruturas do projeto, isso faz com que a ocorrência de tais impactos possa ser minimizada. Todas as áreas que sofrerão alteração do uso do solo e paisagem serão contempladas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas elaborado para o empreendimento, a fim de recompor a área degradada, dando condições ambientais adequadas para o reestabelecimento do ecossistema.

15.1.2 Exposição do solo e processos erosivos

Durante o processo de supressão vegetal, advindas das obras de implantação também poderão intensificar a ocorrência de processos erosivos, além disso, no local das cavas, ocorrerão escavações que acarretam na exposição do solo, deixando-o desnudo. O Programa de Implantação e Manutenção dos Sistemas de Drenagem Pluvial e Contenção dos Processos

Erosivos prevê a instalação de dispositivos de drenagem, a serem utilizados como sistema de drenagem pluvial para captar e conduzir as águas superficiais adequadamente, garantindo a sua eficiência mesmo em precipitações mais intensas, evitando a ocorrência de processos erosivos. A prevenção em relação a contenção de processos erosivos justifica-se pela dificuldade de correção de processos erosivos em estado avançado. Dessa forma, a contenção de processos erosivos em fase inicial é de suma importância para se evitar grandes esforços futuramente.

15.1.3 Alterações dos níveis de ruídos

Serão adotadas ações de controle realizadas pela empresa que englobarão a manutenção preventiva de caminhões, máquinas e equipamentos através do preenchimento mensal de formulário de manutenção preventiva dos veículos e equipamentos. O isolamento e/ou enclausuramento, quando couber, de máquinas e equipamentos se faz necessária, com o intuito de absorver os ruídos provenientes da ampliação e operação do empreendimento. As medições do nível de pressão sonora diurno e noturno serão mantidas por toda a vida útil do empreendimento e quando necessário, de acordo com os resultados obtidos nos próximos monitoramentos. O Programa de Controle e Monitoramento dos Níveis de Ruídos e Vibrações irão contemplar todas as ações necessárias para minimização deste impacto.

15.1.4 Alteração na qualidade e estrutura do solo

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. Diante do exposto, a adoção do Programa de Manutenção do Sistema de Drenagem Pluvial irá estabelecer um conjunto de atividades que visam à preservação do desempenho, da segurança e da confiabilidade dos componentes do sistema de drenagem, de modo a conduzir as águas pluviais de maneira adequada, evitando assoreamentos em curso d'água e instalação de processos erosivos, através da apresentação de medidas e ações a serem adotadas durante a fase de implantação do empreendimento.

15.1.5 Contaminação do solo e das águas

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, visa minimizar os riscos de contaminação da água e do solo, dentre outros relacionados a qualidade ambiental, saúde e segurança dos envolvidos nas atividades do empreendimento, além de proporcionar o gerenciamento de

resíduos sólidos que deve contemplar tanto o manuseio quanto a classificação, segregação, quantificação, armazenamento temporário, transporte (interno e externo) e disposição final, de todo resíduo gerado no referido empreendimento. Ainda, o empreendimento irá executar o Plano de Reaproveitamento de Rejeito, do qual já é alvo dos outros projetos associados à titularidade da Sigma Mineração nos municípios de Araçuaí e Itinga.

15.1.6 Alteração na qualidade das águas

A implantação do Projeto Barreiro acarretara em atividades que terão como consequência o carreamento de sólidos e assoreamento de redes de drenagem de cursos d'água a jusante, promovendo alteração na qualidade das águas. O Programa de Monitoramento das Águas Superficiais e Subterrâneas, têm como intuito identificar se haverá nas atividades previstas para o Projeto Barreiro interferências na qualidade das águas, sendo que deverão ser avaliados periodicamente, os parâmetros físico-químicos e hidro-biológicos, permitindo avaliar a eficiência das ações propostas de mitigação. As análises irão permitir a avaliação de adequadas medidas a serem adotadas mediante a eventuais alterações ocasionadas no Ribeirão Piauí.

15.1.7 Alteração na qualidade do ar

As atividades desenvolvidas para ampliação e operação do complexo minerário, deverão causar aumento das emissões de material particulado e de gases. O controle das emissões de material particulado será realizado através de aspersão de água nas vias de acesso e áreas de solo exposto, com a utilização de caminhões-pipa. O Programa de Monitoramento e Controle das Emissões Atmosféricas visa o controle de gases de combustão, que realizará a medição de fumaça preta de todos os veículos e maquinários abastecidos à diesel, tanto da frota própria quanto terceirizadas, além das condições do ambiente no entorno imediato ao empreendimento.

15.2 Impactos sobre o meio biótico

15.2.1 Diminuição da biodiversidade

Como medidas compensatórias, o Plano de Resgate da Flora visará resgatar mudas e espécimes das áreas que serão afetadas, de maneira preservar boa parte do patrimônio genético que seria perdido com a supressão de vegetação, reintroduzindo em áreas adjacentes de acordo com o

Plano de Recuperação de Áreas Degradadas. Cabe citar ainda que está prevista a compensação ambiental, a ser planejada junto ao órgão ambiental, com o objetivo de contribuir para a conservação de áreas nativas da região, beneficiando, dessa forma, a biodiversidade regional. Ainda, o empreendimento prevê a execução de outros programas de controle voltados para a conservação e manutenção da biodiversidade local e regional, como o Programa de Controle de Supressão Vegetal e Programa de Manutenção das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal.

15.2.2 Perturbação e afugentamento da fauna local

O afugentamento da fauna se dá pela presença humana e produção de ruído por máquinas e equipamentos nas fases de implantação e operação do empreendimento, que afasta a fauna local por se sentir ameaçada. Ações de afugentamento e resgate da fauna tornam-se então pertinentes para alguns grupos de espécies da herpetofauna e da mastofauna, especialmente aquelas de hábito arborícola que possuem dificuldade em se deslocar da área a ser desmatada.

Torna-se necessário o acompanhamento da atividade de supressão por profissional habilitado para permitir o resgate de animais que, porventura, não tenham condições de se deslocar em tempo hábil para áreas seguras ou que venham a óbito por acidentes ocasionados pela atividade de supressão. Durante essa etapa, a perda de habitats é inevitável, fazendo-se redirecionamento da fauna terrestre da área suprimida para áreas adjacentes, podendo acarretar na morte de indivíduos devido a acidentes com maquinário ou queda de árvores e galhadas.

Dessa forma, a execução do Programa de Resgate, Afugentamento e Destinação de Fauna Silvestre Terrestre para os grupos de mastofauna, avifauna, herpetofauna e entomofauna se faz necessária para o Projeto Barreiro. Vale ressaltar que, após o término das ações de supressão da vegetação, será produzido um relatório técnico de acompanhamento das atividades de afugentamento. O programa deverá ser realizado durante todo o período de supressão da vegetação florestal.

15.2.3 Atropelamento da fauna

Na área diretamente afetada pelo empreendimento, pode haver animais silvestres em deslocamento, principalmente por haver fragmentos florestais nas proximidades. Dessa forma há risco de atropelamento da fauna por veículos da empresa e/ou terceirizados. Essa atividade

será advinda do transporte de pessoas, insumos e equipamentos que elevarão o fluxo de tráfego, inclusive de veículos pesados, nas vias de acesso ao empreendimento. Diante disso, a adoção do Programa de Educação Ambiental empresa, vão contemplar periodicamente as orientações aos motoristas para o cuidado com a fauna local, assim como registrar por escrito e monitorar os acidentes com veículos da frota interna, de colaboradores e terceirizados, envolvendo o atropelamento de animais. Ainda, haverá a instalação de placas de controle de velocidade em toda a extensão das vias de acesso principais.

15.3 Impactos sobre o meio socioeconômico

15.3.1 Acidentes com animais peçonhentos

A redução ou eliminação dos ambientes naturais também gera um número elevado de animais em situação de fuga e em busca de abrigos mais seguros, nas áreas em conexão. Nesta situação, com o deslocamento e aumento da população, haverá um aumento dos riscos de acidentes com animais peçonhentos localmente ou nas áreas vizinhas, uma vez que serão realizadas intervenções diretas em seu habitat. A mitigação do impacto se baseia em intervenções educativas e informativas (através do Programa de Educação Ambiental), além de treinamento do pessoal da equipe de segurança do trabalho e meio ambiente para remanejar os exemplares para áreas de remanescentes do entorno.

15.3.2 Conflito no uso de recursos hídricos

O empreendimento irá monitorar os volumes e a qualidade do Ribeirão Piauí, além de recompor as áreas de solos desnudos após finalização da operação no local, auxiliando na percolação das águas pluviais, assim como implementar o programa de monitoramento e segurança hídrica para a região.

15.3.3 Alteração da saúde da população de entorno

As alterações nos sistemas solo-ar-água da região são inerentes a atividade de mineração e podem prejudicar a população do entorno que também faz uso dos recursos ali disponíveis, além da emissão de ruídos e vibrações advindos das atividades de implantação e operação. Sendo assim, com a elaboração de um plano de controle ambiental para os impactos previstos para implantação e operação do empreendimento os impactos indiretos adversos no entorno

serão amenizados, evitando-se assim, transtornos à população local. As ações dos programas de controle e monitoramento de ruídos, vibrações e emissões atmosféricas, como umectação de vias através de caminhão-pipa, manutenção periódica de equipamentos e veículos, monitoramento e vistoria do uso de EPI's pelos colaboradores irão mitigar a ocorrência desse impacto negativo.

15.3.4 Aumento da incidência de conflitos socioculturais

O surgimento de possíveis conflitos socioculturais 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 Plano de Comunicação Social tem como objetivo proporcionar à população um canal para que seja possível o adequado tratamento das dúvidas que surgirem durante o processo de instalação do empreendimento.

15.4 Ações para recuperação e reabilitação dos passivos ambientais

A recuperação dos passivos ambientais encontrados na área de intervenção, será através do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). Este plano visa proporcionar o restabelecimento das condições físicas e químicas do solo, e, posteriormente, recompor a flora local através da introdução de espécies arbóreas. Com isso, espera-se a melhora da paisagem e das condições ambientais nas áreas alteradas, assim como a formação de um habitat que possa abrigar a fauna da região e que se aproxime, sempre que possível, das suas características originais.

Os taludes das cavas exauridas por garimpo, possuem erosões em toda a extensão, apresentando solo muito exposto, além disso, possuem característica muito íngreme, fazendo-se necessária a aplicação da técnica de adequação e recomposição topográfica. Dessa forma, após a eliminação das causas da formação de focos erosivos através da reconformação da topografia dos taludes, ressalta-se que, onde a topografia não possibilite a utilização de maquinário a reconformação poderá ser realizada manualmente, utilizando equipamentos manuais como enxadões, enxadas e pás.

Esse material, advindo da reconformação topográfica, será lançado no terreno e servirá para nivelar sua topografia local, não causando alteração do solo existente, pois dessa forma, irá prepará-lo para aplicação da biomanta (técnica que será melhor descrita no PRAD). É importante salientar que o material utilizado para reconformar a topografia precisa apresentar as mesmas características litológicas da região, para garantir sucesso nas outras técnicas que serão aplicadas na área em questão.

Em resumo, as etapas do PRAD, na tentativa de restaurar o equilibro ecológico da área intervinda pelas cavas, pastagem e vias com solo compactado, se baseiam nas seguintes ações:

- Correção e adequação da inclinação topográfica, uma vez que áreas com alta declividade ou irregulares podem interferir no programa de revegetação e gerar processos erosivos;

- Implantação e manutenção do sistema de drenagem, com finalidade de reduzir ou eliminar o carreamento de materiais sólidos em suspenção e evitar a erosão;

- Adequação das áreas para plantio de espécies nativas arbóreas e/ou arbustivas, buscando o equilíbrio físico e biológico, em adequação com a vegetação nativa local e os ecossistemas naturais originais do local;

- Proposição de medidas de revegetação visando à reabilitação das áreas para garantir a regeneração florestal futura, permitindo uma rápida formação inicial da cobertura vegetal.

16 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O Prognostico ambiental representa a avaliação global das questões socioambientais associadas à implantação e operação do Projeto Barreiro, permitindo visualizar e identificar as principais tendencias futuras dos cenários alternativos para a região.

Com base nas análises e levantamentos descritos neste EIA, fundamentadas especialmente pelos dados primários objetivos no Diagnóstico Ambiental realizado para o meio físico, biótico e socioeconômico, bem como a Análise Integrada dos Impactos (AI), Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) e Análise de Impactos Cumulativos e Sinérgicos, foi possível estabelecer as Medidas de Controle e Programas Ambientais condizentes para os diversos componentes ambientais. Assim, é possível avaliar a adequação da realização do projeto no local em estudo, a partir do prognóstico ambiental resultante da avaliação integrada, considerando o conjunto das análises realizadas.

Através do item “Diagnóstico Ambiental”, foi possível identificar e caracterizar a atual situação dos componentes ambientais existentes na área pleiteada para intervenção, identificando suas fragilidades e pontos de atenção, especialmente com vistas a garantir a conservação dos recursos naturais locais e regionais. Ainda, o diagnóstico ambiental considerou, também, os diferentes usos dos recursos naturais feitos pelas comunidades locais, bem como potenciais fatores geradores de perda de qualidade de vida aos comunitários.

Com base nessas informações e dados apresentados no Diagnóstico Ambiental, e consolidados na Análise Ambiental Integrada, foi possível identificar quais os principais fatores que condicionam a qualidade ambiental da região, permitindo avalia-las com a inserção do empreendimento. Considerando estes fatores, que são aqueles mais impactados em empreendimentos minerários, tais como disponibilidade de recursos hídricos, ruídos e vibração, listou-se os fatores indicados que foram abordados pela AIA.

Com os resultados do diagnóstico ambiental consolidados, foi possível realizar a Análise de Impactos Ambientais, para permitir a verificação de potencias alterações advindas da instalação e operação do empreendimento, frente às características ambientais locais. Ainda, cientes que o Projeto Barreiro será instalado em área ocupada por dois outros projetos da Sigma Mineração, a saber, Cava Norte e Cava Sul, fez-se primordial a análise de impactos

cumulativos e sinérgicos, pois é pacífico o entendimento que efeitos ambientais podem se somar temporal e espacialmente, mesmo que advindos de empreendimentos e processos distintos, podendo, até mesmo, gerar um novo impacto não previsto anteriormente.

Dentre os fatores de maior sensibilidade socioambiental, a qualidade ambiental do solo poderá ser impactada, em virtude da remoção da cobertura do solo, bem como de áreas já degradadas por usos diversos existentes no entorno no empreendimento, o que expôs a fragilidade do solo favorecendo a ocorrência de processos erosivos e o carreamento de sedimentos para os cursos d'água. No entanto, após a implantação dos programas de controle da qualidade do solo e da água, o prognóstico é uma situação estável sob a ótica da conservação do solo no entorno do empreendimento.

Quanto à cobertura vegetal e suas interações ecológicas com a fauna local, em decorrência do estado de degradação ambiental local, já se observa o comprometimento em muitos locais onde houve retirada da vegetação de forma mais intensiva. No entanto, o prognóstico é que a biodiversidade seja reconstituída após as medidas de recuperação, tratadas com mais detalhe no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), com vistas a restaurar os ambientes impactados. Ainda, cabe destacar que, no âmbito do PRAD, o empreendimento irá executar a recuperação dos passivos ambientais existentes na área de implantação do Projeto Barreiro, assim como das áreas utilizadas para a explotação minerária e pilhas, à medida que as atividades sejam finalizadas nestes locais. Vale dizer que, através da aplicação de todas as medidas previstas no PRAD, é possível agir sobre o equilíbrio ecológico do ambiente intervindo, trazendo condições melhores ambientais para o local e seu entorno.

Quanto aos aspectos do meio socioeconômico, o Projeto Pegmatito Barreiro irá promover diferenças significativas relativas principalmente quanto ao crescimento econômico dos municípios e geração de empregos e renda, além da intensificação de atividades de comércio e serviços. Essas ações representarão um incremento geral da economia local e regional, além de melhorar a autonomia financeira dos municípios, cujo prognóstico é uma melhoria na oferta de serviços aos seus munícipes. Assim, é factível e evidente a viabilidade socioambiental do projeto sob a ótica socioambiental, considerando-se especialmente as características financeiras e sociais dos municípios existentes na área de entorno do empreendimento.

Dessa forma, o prognóstico ambiental para a região com a instalação e operação do Projeto

Barreiro é positivo, tendo em vista o efetivo controle e monitoramento dos potencias impactos ambientais negativos, bem como a incidência de impactos benéficos à população local e regional, que serão beneficiadas com a melhoria da qualidade de vida e saúde financeira dos municípios.

17 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade minerária constitui setor fundamental para a economia brasileira e, especialmente, para o estado de Minas Gerais. Porém, a exploração dos recursos minerais pode implicar em alterações dos aspectos socioambientais do território minerado, trazendo modificações de diversas ordens, quer sejam positivas ou negativas. Nesse contexto, é relevante reafirmar que o Projeto Barreira objetiva a explotação minerária de lítio, matéria prima fundamental para a produção de baterias para carros elétricos, constituindo, dessa forma, uma importante contribuição para o desenvolvimento sustentável e substituição da matriz automotora sustentada à base de combustíveis fósseis.

Nesse contexto, os estudos elaborados no Diagnóstico Ambiental evidenciaram alterações ambientais significativas já existentes na área proposta para intervenção, bem como a inexistência de cursos d'água e nascentes que possam vir a serem afetadas, com resultados favoráveis à alternativa locacional pretendida para o projeto. Ainda, os estudos realizados, com destaque para estudo hidrogeológico, espeleológico, sismíco, dentre outros, atestaram a viabilidade ambiental do empreendimento, sem indicar o comprometimento de recursos naturais de relevância para a conservação, a despeito do conhecimento da relevância do meio ambiente local.

Embora represente uma pauta positiva de extrema relevância, o Projeto Barreiro, por se tratar de atividade minerária, apresenta potencial gerador de alterações ou impactos adversos nos recursos ambientais e sociais, todavia, que serão alvo de controle ambiental contínuo e abrangente, através dos Programas de Controle e Mitigação previstos no presente estudo. Ainda, é compromisso da Sigma Mineração reforçar seu comprometimento com a pauta da sustentabilidade, assegurando não só o integral atendimento às orientações dos órgãos ambientais e cumprimento da legislação, que sabidamente é sua obrigação, mas indo além da busca contínua de melhorias em seus processos de controle e minimização destes potenciais impactos negativos advindos de sua instalação e operação.

Assim, o Estudo de Impacto Ambiental ora apresentado descreveu todas as estruturas operacionais e as ações previstas para as fases de implantação e operação do Projeto Barreiro da Sigma Mineração, sendo o diagnóstico para os meios físico, biótico e socioeconômico

essencial para que fosse possível dimensionar as alterações que serão realizadas nas áreas intervindas e seu entorno.

Com isso, para todos os potencias impactos socioambientais identificados, destacando-se que este estudo analisou ainda os impactos cumulativos e sinérgicos, foram propostas medidas efetivas de controle e monitoramento, para que o prognóstico ambiental seja favorável após a implantação do empreendimento. Nesse contexto, o Plano de Controle Ambiental, elaborado também no âmbito do processo de licenciamento ambiental do Projeto Barreiro, apresenta em detalhes todos os programas ambientais previstos para o empreendimento, bem como suas ações detalhamentos operacionais executivos.

Conforme apresentado nesse estudo, a implantação do Projeto Barreiro possui viabilidade ambiental e socioeconômica, com um prognóstico ambiental favorável e significativo para a região, a partir da integral adoção de programas e sistemas de controle ambiental, assim como medidas de compensação ambiental, detalhados para o projeto e apresentados neste estudo.

Além do Projeto Barreiro representar a possibilidade de incremento econômico local, contribuindo para a pauta positiva da sustentabilidade, há que se considerar as necessidades reginais para o desenvolvimento sustentável, trazendo melhorias na qualidade de vida da população, o que se torna ainda mais significativo ao considerarmos a realidade socioeconômica do Vale do Jequitinhonha.

Dessa forma, através dos diagnósticos, levantamentos e análises realizados no presente estudo e, cujo prognóstico apresentou-se positivo e favorável, pode-se afirmar que o Projeto Barreiro contribuirá diretamente para melhorias socioeconômicas na área de influência do empreendimento, gerando não só incremente de empregos e renda, mas também o aquecimento da economia local, ganhos estes sempre pautados na sustentabilidade e governança. E é preciso destacar que sua contribuição não se dará apenas a nível local, uma vez que a médio e longo prazo, outros empreendimentos que compõem a cadeia de negócios do segmento poderão ser atraídos para a região, motivadas pela operação da Sigma Mineração, com foco na produção de matéria prima para o desenvolvimento econômico sustentável.

18 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SÁBER, A.N. 2003. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. Ateliê Editorial, v. 1.

ALKMIM, F. F.; MARSHAK, S.; PEDROSA-SOARES, A. C.; PERES, G. G.; CRUZ, S. C. P. & WHITTINGTON, A. 2006. Kinematic evolution of the Araçuaí-West Congo orogen in Brazil and Africa: Nutcracker tectonics during the Neoproterozoic assembly of Gondwana. Precambrian research, v. 149, n. 1-2, p. 43-64.

ALMEIDA, F.F.M. 1977. O Cráton do São Francisco. Revista Brasileira de Geociências, v. 7, n. 4, p. 349-364.

ALVES, C.B.M.; POMPEU, P.S. 2001. Peixes do rio das Velhas: passado e presente. Belo Horizonte, SEGRAC, 192p.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Disponível em: https://www.ana.gov.br/. Acesso em: 07 jan 2021.

ANDRADE, S. M. M. 2004. Metodologia para avaliação de impacto ambiental sonoro da construção civil no meio urbano. Tese de Doutorado. Dissertação (Doutorado) - Universidade Federal Do Rio De Janeiro, Rio de Janeiro. 253 p.

ANTUNES, F.Z. 1994. Área mineira do Polígono das Secas; caracterização climática. Informe Agropecuário, v. 17, n. 181, p. 15-19.

ANJOS, L.; VOLPATO, G. H.; MENDONÇA, L. B.; SERAFINI, P. P.; Lopes, E. V.; BOÇON, R.; SILVA, E. S.; BISHEIMEIR, M. V. 2010. Técnicas de levantamento quantitativo de aves em ambiente florestal; uma análise comparativa baseada em dados empíricos. Ornitologia e Conservação, Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento, pág. 63-76.10 Edição.

ARETA, J. I.; BODRATI, A.; COCKLE, K. 2009. Espacialization on Guadua bamboo seeds by theree bird's species in the atlantic forest of Argentina. Biotropica, V. 41, n, 1, p. 66-73.

ARRUDA, D.M.; FERREIRA-JÚNIOR, W.G.; TEIXEIRA, R.D.B.L.; SCHAEFER, C.E.G.R. 2013. Phytogeographical patterns of dry forests sensu stricto in northern Minas Gerais State, Brazil. An Acad Bras Ciên 85, p. 283-294.

ARRUDA, D.M.; SHAEFER, C.E.G.R.; CORREA, G.R.; RODRIGUES, P.M.S.; DUQUE-BRASIL, R. 2015. Land form sand soil attributes determine the vegetation structure in the Brazilian semiarid. Folia Geobotanica, v. 50, n. 3, p. 175-184.

ANGELI, N.; TEIXEIRA, W.; HEAMAN, L.; MOORE, M.; FLEET, M. E. & SATO, K. 2004. Geochronology of the Ipanema layered mafic-ultramafic complex, Minas Gerais, Brazil: evidence of extension at the Meso-Neoproterozoic time boundary. International Geology Review, v. 46, n. 8, p. 730-744.

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Caracterização do município de Itinga. 2013. Disponível em: <atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/itinga_mg>. Acesso em: 20 jan 2021.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Caracterização do município de Araçuaí. 2013. Disponível em: <atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/aracuai_mg>. Acesso em: 20 jan 2021.

AUSTRALIAN GOVERNMENT. Australia's Critical Minerals Strategy, 2019. Disponível em: <www.industry.gov.au/sites/default/files/2019-03/australias-critical-minerals-strategy-2019.pdf>. Acesso em: 03/04/2020.

BABINSKI, M.; GRADIM, R. J.; PEDROSA-SOARES, A. C.; ALKMIM, F. F.; NOCE, C. M. & Liu, D. 2016. Geocronologia U-Pb (SHRIMP) e Sm-Nd de xistos verdes basálticos do Orógeno Araçuaí: implicações para a idade do Grupo Macaúbas. Revista Brasileira de Geociências, v. 35, n. 4 sup, p. 77-81.

BACCARO, F.B., FEITOSA, R. M., FERNÁNDEZ, F., FERNANDES, I. O., IZZO, T. J., SOUZA, J. D., & SOLAR, R. Guia para os gêneros de formigas do Brasil. Manaus: Editora Inpa, p. 388, 2015.

BACCI, D.L.C; LANDIM, P.M.B; ESTON, S.M. 2006. Aspectos e impactos ambientais de pedreira em área urbana. São Paulo, p. 47-54.

BAGNO, M.A. & T.L.S. Abreu. 2001. Avifauna da região da Serra do Lajeado Tocantins. Humanitas v. 3, p. 51-70.

BARBOSA, J.M.; SOARES, E.C. 2009. Perfil da ictiofauna da bacia do São Francisco: Estudo Preliminar. Revista Brasileira de Engenharia da Pesca, v. 4, n. 1, p. 155-172.

BARROS, R. S. M. 2007. Medidas de diversidade biológica. Programa de PósGraduação em

Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais – PGECOL. Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF. Juiz de Fora, MG.

BIODIVERSITAS/DRUMOND, G. M. (Org.). Lista da fauna Brasileira ameaçada de extinção. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 157 p.

BERTOLUCII, J; CANANELAS, M.A.S; EISEMBERG, C.C; PALMUTILL, C.F.S; MONTINGELLI, G.G. Herpetofauna da Estação Ambiental de Peti, um fragmento de Mata Atlântica do estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil Biota Neotrop. vol.9 no.1 Campinas Jan./Mar. 2009.

BISHOP, A.W. 1955. The use of the slip circle in the stability analysis of earth slopes. Geotechnique, v. 5, p. 7-17.

BMS - BRASIL MINING SITE. Superpotências do lítio apostam em produção de baterias, 17 de junho de 2019. Disponível em: <brasilminingsite.com.br/superpotencias-do-litio-apostam-em-producao-de-baterias/>. Acesso em: 07 mai 2020.

BONFIM, L. F. C. 2010. Mapa de Domínios/Subdomínios hidrogeológicos do Brasil em ambiente Sig: Concepção e metodologia. XVI Congresso Brasileiro de águas subterrâneas & XVII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços. São Luís. 18 p.

BORGES, A. P. S. & MACIEL, A. 2003. O Bioma Cerrado. “II Simpósio regional de geografia “Perspectivas para o cerrado no século XXI”. Universidade Federal de Uberlândia - Instituto de Geografia, M.G.

BONVICINO, C. R., J. A. OLIVEIRA, & P. S. D’ANDREA. 2008. Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Centro Pan - Americano de Febre Aftosa, Rio de Janeiro.

BRASSALOTI, R. A., D. C. ROSSA-FERES & J. BERTOLUCI. 2010. Anurofauna da floresta estacional semidecidual da Estação Ecológica dos Caetetus, sudeste do Brasil. Biota Neotropica, 10(1), 275-291.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Diagnóstico do macrozoneamento ecológico-econômico da Bacia. Hidrográfica do Rio São Francisco/SEDR/DZT/MMA. Brasília: MMA, 2011. 488 p.: Il. color. ; 32cm + 6 mapas 60x84 cm.

BRITO, D. Efeito Estufa: transporte responde por 25% das emissões globais. Agência Brasil,

2018. Disponível em: <agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-12/efeito-estufa-transporte-responde-por-25-das-emissoes-globais>. Acesso em: 03 dez 2020.

BRITSKL, H. A., Y. Sato, & A. B. S. Rosa. 1984. Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco). Cia. de Desenvolvimento do Vale do São Francisco, Brasília, 143p.

CAMERON, E.N., Jahns R.H., Mcnair A.H., Page L.R. 1949. Internal structure of granitic pegmatites. Econ. Geol., Monograph 2, 115p.

CANADA and U.S. Finalize Joint Action Plan on Critical Minerals Collaboration. Natural Resources Canada. Ottawa - Canada, 9 de janeiro de 2020. Disponível em: <https://www.canada.ca/en/natural-resources-canada/news/2020/01/canada-and-us-finalize-joint-action-plan-on-critical-minerals-collaboration.html>. Acesso em: 03 dez 2020.

CANIE/CECAV. CADASTRO NACIONAL DE INFORMAÇÕES ESPELEOLÓGICAS. Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Cavernas. Disponível em: <www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html>. Acesso em: 08 jan 2021.

CARDOSO, A. S.; OLIVEIRA, D. F.; COSTA, E. D.; LOGSDON, I. T.; Sá, L. G. S. & GUNTER, C. 2004. Metodologia para classificação de aspectos e riscos ambientais conforme NBR ISO 14001. XXIV Encontro Nac. de Eng. de Produção - Florianópolis, SC, Brasil.

CHABERT, C. & WATSON, R. A. 1981. Mapping and measuring caves - a conceptual analysis: Bull. Nat. Speleo. Soc., v. 43, p. 3-11.

CLARK, D.B.; CLARK, D.A.; READ, J.M. 1998. Edaphic variation and the mesoscale distribution of tree species in a neotropical rain forest. Journalof Ecology, v. 86, n. 1, p. 101-112.

CNCFlora - CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA FLORA, 2020. Disponível em: <www.cncflora.jbrj.gov.br/portal>. Acesso em: 08 jan 2021.

CNSA/IPHAN. CADASTRO NACIONAL DE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Disponível em: <portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa>. Acesso em: 08 jan 2021.

COLLAR, N. J.; CROSBY, M. J. & STATTERSFIELD, A.J. 1994. Birds to watch 2: the world list of threatened birds. Cambridge, BirdLife International, Conservation Series 4, 407 p.

COPAM, 2010. Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. art. 5º, I, Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980. Disponível em: <www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=13192>. Acesso em: 09 set 2020.

CONTE, C. E., D. R. SILVA & A. P.RODRIGUES. 2013. Anurofauna da bacia do rio Tijuco, Minas Gerais, Brasil e sua relação com taxocenoses de anfíbios do Cerrado e suas transições. Iheringia Série Zoologia, 103(3), 280-288.

CARRANZA, S. & ARNOLD, E.N. 2006. Systematics, biogeography, and evolution of Hemidactylus geckos (Reptilia: Gekkonidae) elucidated using mitochondrial DNA sequences. Molecular Phylogenetics and Evolution 38:531 545.

CORREIA-NEVES, J. M.; PEDROSA-SOARES, A. C. & MARCIANO, V. R. 1986. A Província Pegmatítica Oriental do Brasil à luz dos conhecimentos atuais. Revista Brasileira de Geociências, v. 16, n. 1, p. 106-118.

CPRM. CPRM apresenta resultados do estudo sobre Lítio em Minas Gerais. Serviço Geológico do Brasil, Belo Horizonte, 30 de mar. de 2017. Disponível em: <www.cprm.gov.br/publique/Noticias/CPRM-apresenta-resultados-do-estudo-sobre-Litio-em-Minas-Gerais-4549.html>. Acesso em 03 abril 2020.

CPRM/CODEMGE. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE MINAS GERAIS. 2003. Mapa Geológico de Minas Gerais, escala 1:1.000.000. Belo Horizonte, Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais, CD-ROM.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa de Domínios/Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil. Escala 1:2.500.000. 2007. Disponível em: <www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Mapa-de-Dominios%7CSubdominios-Hidrogeologicos-do-Brasil-1%3A2.500.000-632.html>. Acesso em: 07 abril 2020.

CPTEC/INPE. CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDO CLIMÁTICOS. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <meioambiente.cptec.inpe.br/>. Acesso em: 08 abril 2020.

CRACRAFT, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemisms. Ornithological Monographs v. 36, p. 49-84.

CRAWSHAW JUNIOR, P.G. QUIGLEY, H.B. 1984. A ecologia do jaguar ou onça-pintada no pantanal: estudos bioecológicos no Pantanal, parte i. Brasília: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF). 69 p.

CRBO. 2016. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitologicos. Revista Brasileira de Ornitologia v. 23, n. 2, p. 91-298.

CORREIA-NEVES, J. M.; PEDROSA-SOARES, A. C. & MARCIANO, V. R. 1986. A Província Pegmatítica Oriental do Brasil à luz dos conhecimentos atuais. Revista Brasileira de Geociências, v. 16, n. 1, p. 106-118.

CRUZ, C.A.G. & R.N. FEIO. 2007. Endemismos em Anfíbios em Áreas de Altitude na Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. In: Nascimento, L.B. & Oliveira, M.E. (Ed.). Herpetologia no Brasil 2. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia, 120 p.

DEVELEY, P.F. 2003. Métodos para estudos com aves, p. 153-168. In: Cullen Jr., L.; Rudran, R. & Valladares-Padua, C. (Eds). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre.Curitiba, Editora da Universidade Federal do Paraná, 667p.

DIAS, B. F. S. 1992. Alternativas de desenvolvimento dos Cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis. IBAMA, FUNATURA : Brasília.

DIAS, C. H. 2015. Mineralogia, tipologia e causas de cor de espodumênios da Província Pegmatítica Oriental do Brasil e química mineral de NB-tantalatos da mina da Cachoeira (Minas Gerais). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais. 127 p.

DINIZ, F. Lítio o Petróleo Branco. Wattson. 8 de janeiro de 2019. Disponível em: <https://www.wattson.pt/2019/01/08/7908/>. Acesso em: 03/04/2020.

DORNELAS, A.A.F; PAULA, D.C.; ESPÍRITO SANTO, M.M.; SÁNCHEZ AZOFEIFA, G.A.; LEITE, L.O. 2012. Avifauna do parque estadual da mata seca, norte de minas gerais. Revista brasileira de ornitologia, v. 20, n, 3, p. 378-391.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M. SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y. (Org.). 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua conservação. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 222 p.

DUELLMAN, W. E. 1999. Distribution patterns of amphibians in South America. In: Patterns of distribution of amphibians: A global perspective. Ed., Baltimore and London, The Johns Hopkins Univ. Press, pp. 255-328.

DUELLMAN, W.E. & Trueb, L. 1986. Biology of amphibians. McGraw-Hill, New York.

EDUCA BRASIL. 2020. Disponível em <https://www.educamaisbrasil.com.br/escolas/minas-gerais/itinga>. Acesso em: 20/04/2020.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGRUPECUÁRIA. Reunião Técnica de Levantamento de Solos, Micelânea 1, SNLCS, Rio de Janeiro, 83 p. 1979. Disponível em: <edepot.wur.nl/480004>. Acesso em: 27/04/2020.

ETEROVICK, P.C., CARNAVAL, A.C.O.Q., BORGESNOJOSA, D.M., SILVANO, D.L., SEGALLA, M.V. & SAZIMA, I. 2005. Amphibian declines in Brazil: an overview. Biotropica v. 37, n. 2, p. 166-179.

FAVRETTO, M.A.; ZAGO, T.; GUZZI, A. 2008. Avifauna do Parque Natural Municipal Rio do Peixe, Santa Catarina, Brasil. Atualidades Ornitológicas, v. 141, p. 87-93.

FIGUEIREDO. M.M. 2007. Dissertação de Mestrado. Estudo de Metodologias Alternativas de Disposição de Rejeitos Para a Mineração Casa de Pedra - Congonhas/MG. Mestrado Profissional em Engenharia Geotécnica da Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 147 p.

FLORENZANO, T. G. 2008. Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais. Oficina de Textos. São Paulo - SP.

FOLEY, J. A.; PRENTICE, I.C.; RAMANKUTTY, N.; LEVIS, S.; POLLARD, D.; SITCH, S.; HAXELTINE, A. 1996. An integrated biosphere model of land surface processes, terrestrial carbon balance, and vegetation dynamics. Global biogeochemicalcycles, v. 10, n. 4, p. 603-628.

FONT QUER, P. 2001. Diccionario de Botánica, 2ª edición. Ediciones Península.

FORMAN, R. T. T. & ALEXANDER, L. 1998. E. Roads and their major ecological effects. Annual Review of Ecology and Systematics 29: 207-231.

FOWLER, H. W. Os peixes de água doce do Brasil. I. Arq. Zool. São Paulo 6: i-xii, 1-625, 1948, 1950 e 1951.

FOWLER, H. W. Os peixes de água doce do Brasil. II. Arq. Zool. São Paulo 9: i-xii, 1-400, 1954.

FREDLUND, D.G.; KRAHN, J. & PUFAHL, D.E. 1981. The relationship between limit equilibrium slope stability methods. In Proceedings of the 10th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Stockholm, v. 3, p. 409-416.

FROSE, R.; PAULY, D. (Eds.) Fishbase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (07/2008).

Gama Engenharia de Recursos Hídricos. 2013. Relatório Diagnóstico dos Afluentes do médio e baixo Jequitinhonha (JQ3) RT2. Setembro, 2013. Disponível em: <portalinfohidro.igam.mg.gov.br/downloads/publicacoes-tecnicas/bacia-hidrografica-do-rio-jequitinhonha/upgrhjq3medio-e-baixo-rio-jequitinhonha/8867-diagnostico>. Acesso em: 07 abr 2020.

GAMBALE, P. G., M. WOITOVICZ-CARDOSO, R. R. VIEIRA, V. G. BATISTA, J. RAMOS & R.P. BASTOS. 2014. Composição e riqueza de anfíbios anuros em remanescentes de Cerrado do Brasil Central. Iheringia, Série Zoologia, 104(1), 50- 58.

GARDNER A. L. (ED.). 2007 [2008]. Mammals of South America. Volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, and London, United Kingdom, 669 pp. ISBN-13: 978-0-226-28240-4.

GARAVELLO, J. C. 1979. Revisão taxonômica do gênero Leporinus Spix, 1829. Tese Depto. Zool. Inst. Bioc. USP. Dezembro 1979. 451 p.

GERHARDT, H. C. The evolution of vocalization in frogs and toads. Annual Review of Ecology and Systematics, v. 25, p. 293-324, 1994.

GE21 CONSULTORIA AMBIENTAL. Relatório de Reavaliação de Reservas Minerais de Lítio e Plano de Aproveitamento Econômico - DNPM no 824.692/197. Projeto Grota do Cirilo - Araçuaí, Minas Gerais, Brasil. 116p. 2018.

GENTRY, A.H. 1992. Tropical forest biodiversity: distributional patterns and their conservational significance. Oikos v. 63, p.19-28.

GENTRY, A. H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. p. 146-194. In: S. H. Bullock, H. A. Mooney & E. Medina, (eds.). Seasonally dry tropical forests. Cambridge

University Press, Cambridge.

GENTRY, A.H., Herrera-Macbryde, O., Huber, O., Nelson, B.W. & Villamil, C.B. 1997. Regional overview: South America. In Centers of plant diversity. A guide and strategy for their conservation (S.D. Davis, V.H. Heywood, O. Herrera-Macbryde, J. Villa-Lobos & A.C. Hamilton, eds.). IUCN Publications Unit, Cambridge, v.3, p.269-307.

GIRARDI, G. Carros transportam 30 dos passageiros, mas respondem por 73 das emissões em São Paulo, 2017. Disponível em: <https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,carros-transportam-30-dos-passageiros-mas-respondem-por-73-das-emissoes-em-sp,70001806416>. Acesso em: 03 abri 2020.

GIULIETTI, A. M. (ed) Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga, In: Silva, J. D.; Tabarelli, M.; Fonseca, M. D. & Lins, L. V. Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias (orgs.) Brasília, DF, 2004. p. 47-78.

GOLDSTEIN, P. Z.; Desalle, R.; Amato, G.; Vogler, A. 2000. Conservation genetics at the species boundary. Conservation Biology, n.14, p.120-131.

GOOSEM, M. 1997. Internal fragmentation: the effects of roads, highways, and powerline clearings on movements and mortality of rainforest vertebrates. In: LAURANCE, W.F. & BIERREGARD, R.O.JR. (Eds.). Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities. Chicago: University of Chicago Press.

GRADIM R. J.; ALKIMIM, F. F. D.; PEDROSA-SOARES, A. C.; BABINSKI, M. & NOCE, C. M. 2005. Xistos verdes do Alto Araçuaí, Minas Gerais: vulcanismo básico do Rifte neoproterozóico Macaúbas. Revista Brasileira de Geociências, v. 35, n. 4-suplemento, p. 59-69.

GREENBUSHES. Home to the world's premier lithium mineral ASSET. Disponível em: <https://www.talisonlithium.com/greenbushes-project>. Acesso em: 03/04/2020.

GREGORY, R.D., STRIEN, A. V.; VORISEK, P., MEYLING, A.W.G., NOBLE, D. G.; FOPPEN, R. P. B. & GIBBONS, D. W. 2005. Developing indicators for European birds. Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences, v. 360, p. 269-288.

GUEDES, E.A.; SOUSA, V.M.; SIQUEIRA, R.C.; Melo, R.S.; TEIXEIRA, T.M. 2008. Levantamento

De Mastofauna Ocorrente Na fazenda Canabrana, Município De Augusto De Lima, Minas Gerais.

GODINHO, A.L. Lista de peixes da bacia do São Francisco. Disponível em: <www.saofrancisco.bio.br>. Acesso em: 02/01/2009.

GOMIDES, S.C & SOUSA, B.M. 2012. Levantamento preliminar da herpetofauna da Serra do Relógio, Minas Gerais, sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Zoociências v. 14, n. 1, 2, 3, p. 45-56.

GUZZI, A. 2004. Levantamento destaca importância de fragmentos remanescentes de vegetação. Revista Univerciência. São Carlos, dez, v.3, n.7/ 9, p.44-9.

HAMMER, O.; HARPER, D.A.T. & Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistic software package for education and data analysis. PaleontologiaEletrônica v. 4, n. 1, p. 1-9. <http://palaeoelectronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>. Acesso: 03/04/2020.

HOFFMANN-CAMPO, C. B., & CORRÊA-FERREIRA, B. S. (Eds). 2012. Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga. IN: Hoffman-Campo, C.B.; et al. Pragas que atacam plântulas, hastes e pecíolos da soja. EMBRAPA, p. 145-199.

HOLDRIDGE, L. R. 1967. Life Zone Ecology. Tropical Science Center, San Jose, Costa Rica. 206 p.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. IBGE. Rio de Janeiro. (Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1).

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2004. Mapa de vegetação do Brasil, escala 1: 5.000. 000. 3a. ed. Brasília, DF.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2008. Divisão Territorial do Brasil e Limites Territoriais. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 08 abr 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2017a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itinga/panorama>. Acesso em: 20/04/2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2017b. Disponível em: <cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/aracuai/panorama>. Acesso em: 20/04/2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Biomas e Sistema Costeiro Marinho do Brasil Compatível, escala 1:250.000, 2019. Série Relatórios Metodológicos. Disponível em: <biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101676.pdf>. Acesso em: 08/04/2020.

IBRAM. INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Apresentação Para a Comissão de Agricultura, Pecuária, Abastecimento, e Desenvolvimento Rural, 16 de dezembro de 2015. Disponível em: </www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/capadr/audiencias-publicas/audiencias-publicas-2015/mesa-tecnica-16-de-dezembro-ibram>. Acesso em: 15 abr 2020.

ICMBIO. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/>. Acesso em: 08 abr 2020.

ICMM. ICMM's Mining Principles. Disponível em: <www.icmm.com/mining-principles>. Acesso em: 15 mai 2020.

IDE-SISEMA - INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS DO SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. Disponível em: <idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em 08 abr 2020.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Disponível em: http://www.igam.mg.gov.br/. Acesso em: 07/05/2020.

IHS - Markit. Lithium & Battery Supply Chain Are electric vehicle makers putting the cart before the horse?. Disponível em: <cdn.ihs.com/www/pdf/IHS-Markit-Lithium-Battery-Supply-Chain.pdf>. Acesso em: 07 abr 2020.

INMET. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Disponível em: <www.inmet.gov.br/portal/. Acesso em: 08 abr 2020.

IPHAN - INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. Disponível em: <portal.iphan.gov.br/>. Acesso em: 20 abr 2020.

IUCN - UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA 2020. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 01 mai 2020.

IEF. INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. Plano de manejo: Parque Nacional Cavernas do

Peruaçú. Atlas da fauna em unidades de conservação do estado de Minas Gerais, 2011.

IUCN 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 05 July 2018.

JACOB, A.A. 2002. Ecologia e conservação da jaguatirica no parque estadual morro do diabo, pontal do Paranapanema, sp. 56p. Dissertação (mestrado em ciências florestais). Universidade de Brasília, Brasília.

LEAL, C., SILVA, J. O., SOUSA-SOUTO, L., & Neves, F. D. S. 2016. Vegatation structure determines insect herbivore diversity in seasonally dry tropical forests. J Insect Conserv, v. 20, p. 979-988.

LEAL, I.R.; LOPES, B.C. 1992. Estrutura das comunidades de formigas (Hymenoptera: formicidae) de solo e vegetação no morro da lagoa da conceição, ilha de Santa Catarina, Sc. Biotemas, v. 5, n. 1, p. 107-122.

LEWINSOHN, T.M. & PRADO, P.I. 2005. Quantas espécies há no Brasil? Megadiversidade v. 1, n. 1, p. 36-4.

LOPES, L.E.; SANTOS D'ANGELO; LEITE, L.O.; MORAES, L.L.; GUIMARÃES, J.M. 2010. Birds from Rio Pandeiros, southeastern Brazil: a wetland in na arid ecotone. Revista brasileira de ornitologia, v. 18, n. 4, p. 267-282.

LOPES, L. E.; FERNANDES, A. M. & MarinI, M. Â. 2005. Diet of some Atlantic Forest birds. Ararajuba v. 13, p. 95-103.

LOPES, P. C. D. 2013. Importância da vegetação dos afloramentos rochosos para a avifauna do montado. Dissertação. Universidade de Lisboa.

LORINI, I., KRYZYZANOWSKI, F. C., FRANÇA-NETO, J. B., HENNING, A. A., & HENNING, F. A. 2015. Manejo integrado de pragas de grãos e sementes armazenadas. In: Principais Pragas de Grãos e Sementes Armazenadas. EMBRAPA, p. 18 - 32.

LUNA, E. J. A.; PEREIRA, L. E. & SOUZA, R. P. 2003. Encefalite do Nilo Ocidental, nossa próxima epidemia?. Epidemiol. Serv. Saúde [online], v.12, n.1, p. 7-19.

JAMBU, N. 1973. Slope stability computations. Embankment-Dam Engineering Casagrande volume, R.C Hirschfeld & S.J.Poulos, John Wiley, New York, USA, p. 47-86.

KER, J. C. 1997. Latossolos do Brasil: uma revisão. Revista Geonomos, v.5, n.1, p. 17-40.

KOZLOWSKI, T. T.; KRAMER, P. J. & PALLARDY, S. G. 1991. Physiological ecology of woody plants. Academic Press, New York.

LAGOS, A. R. & MULLER, B. L. A. 2007. Hotspot Brasileiros: Mata Atlântica. Saúde & Meio Ambiente, Duque de Caxias, v. 2, n. 2, p. 35-45.

LARCHER, W. 1995. Physiological plant ecology: ecophysiology and stress physiology of functional groups. 3 ed. Springer, Berlin/London.

LAUXEN, M. S. 2012. A mitigação dos impactos de rodovias sobre a fauna: um guia de procedimentos para tomada de decisão. Trabalho de conclusão de curso de pós-graduação em Diversidade e Conservação de Fauna junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal/Instituto de Biociências - UFRS.

Leduc, M. P. & Smith, P. 2003. Tailings Co - Disposal - Innovations for Cost Savingsand Liability Reduction - Austrália.

LIMA, S. A. A.; MARTINS-NETO, M. A.; PEDROSA-SOARES, A. C.; CORDANI, U. G. & NUTAN, A. 2016. A Formação Salinas na área-tipo, NE de Minas Gerais: Uma proposta de revisão da estratigrafia da Faixa Araçuaí com base em evidências sedimentares, metamórficas e idades U-Pb SHRIMP. Revista Brasileira de Geociências, v. 32, n. 4, p. 491-500.

LINO, C. F. 2001. Cavernas: o fascinante Brasil subterrâneo. Editora Gaia Ltda. São Paulo. 288 p.

LORENZI, H. 2014. Manual de identificação e controle de plantas daninhas: Plantio Direto e Convencional. 7. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 384 p.

LYREN, L. M. 2001. Movement patterns of coyotes and bobcats relative to roads and underpasses in the Chino Hills area of southern California. Thesis (Philosophers Doctor) presented to the California State Polytechnic University, Pomona, USA.

MARINI, M. A & Lopes, E. L. 2005. Novo limite sul na distribuição geográfica de Sakesphorus cristatus (Thamnophilidae). Ararajuba v. 13, n. 1, p. 105-106.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014. Portaria 214 - 444, de 17 de setembro de 2014. Instrução Normativa MMA nº 03, de 27 de maio de 2003 - Lista Oficial das Espécies da

Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (considerando apenas os seguintes grupos de animais: anfíbios, aves, invertebrados terrestres, mamíferos e répteis).

MELO, C.; OLIVEIRA, A. D.; BORGES, C, A.; RIBEIRO, G & TAVARES, J. 2009. Impact of Forpus xanthopterygius (Spix, 1824) (Aves, Psittacidae) onflowers of Handroanthus serratifolius (Vahl.) S. O. Grose (Bignoniaceae). Braz. J. Biol. v. 69, n. 4, p. 1149-1151.

MENEZES, C. W. G. D., CAMILO, S. D. S., FONSECA, A. J., ASSIS JÚNIOR, S. L. D., BISPO, D. F., & SOARES, M. A. 2014. A dieta alimentar da presa Tenebrio molitor (Coleoptera: Tenebrionidae) pode afetar o desenvolvimento do predador Podisus nigrispinus (Heteroptera: Pentatomidae). Arq. Inst. Biol., São Paulo, v. 81, n. 3, p. 250-256.

MACHADO, M. F. & Silva, S. F. 2010. Geodiversidade do estado de minas gerais: programa geologia do brasil levantamento da geodiversidade, CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Belo Horizonte. 131 p.

MACHADO, N.; SCHRANK, A.; ABREU, F.R.; KNAUER, L.G. & ALMEIDA-ABREU, P.A. 1989. Resultados preliminares da geocronologia U-Pb na Serra do Espinhaço Meridional. Boletim do Núcleo Minas Gerais-Sociedade Brasileira de Geologia, v. 10, p. 171-174.

MARTINS, M.S. 2006. Geologia dos diamantes e carbonados aluvionares da bacia do Rio Macaúbas, MG. Belo Horizonte, IGC-UFMG, Tese de Doutorado.

McALLISTER, D.E; HAMILTON, A.L. & HARVEY, B. 1997. Global freshwater biodiversity: striving for the integrity of freshwater ecosystems. Sea Wind, v.11, n. 3, 1¬142 p.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; Filgueiras, T. S.; Nogueira, P. E. 1998. Flora vascular do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de (Ed.). Cerrado: ambiente e flora. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, p. 289-556.

MENEGASSE, L.N.; OLIVEIRA, F.R.; MOURÃO, M.A.A.; DUARTE, U.; CASTRO, R.E.; DINIZ, A.M.A.; ELMIRO, M.A.Y.; PEREIRA. P. E. 2003. Hidroquímica das Águas Subterrâneas do Médio Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil. Revista Latino-Americana de Hidrogeologia, n.3, p.49-58.

METSO MINERAÇÃO. 13 de novembro de 2018. Disponível em: <www.metso.com/br/blog/mineracao/demanda-por-litio-aquece-a-exploracao-mineral-no-mundo/>. Acesso em: 03 nov 2020.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL. Programa Nacional de Formalização da Produção Mineral. Disponível em: <www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/acoes-e-programas/programas/desenvolvimento-sustentavel-na-mineracao>. Acesso em: 15 dez 2020.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2003. Lista das espécies de fauna ameaçada de extinção. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008034002.pdf>. Acesso em 08/04/2020.

MMA/IBAMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2010. Monitoramento do bioma mata atlântica 2002 a 2008. Brasília, DF. 96p. Disponível em: <www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatoriofinal_monitoramento_desmat_mataatlantica_2002_2008_72.pdf>. Acesso em: 08 dez 2020.

MMA/IBAMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2011a. Monitoramento do bioma cerrado 2009-2010. Brasília, DF. 65p. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatoriofinal_cerrado_2010_final_72_1.pdf. Acesso em: 08 abr 2020.

MMA/IBAMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2011b. Monitoramento do bioma caatinga 2008-2009. Brasília, DF. 46p. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatorio_tecnico_caatinga_2008_2009_72.pdf>. Acesso em: 08 abri 2020.

MONTEIRO, E. A. (Org.). 2005a. Projeto cadastro de abastecimento por águas subterrâneas, estados de Minas Gerais e Bahia: diagnóstico do município de Itinga - MG. Belo Horizonte: CPRM.

MONTEIRO, E. A. (Org.). 2005b. Projeto cadastro de abastecimento por águas subterrâneas, estados de Minas Gerais e Bahia: diagnóstico do município de Araçuaí- MG. Belo Horizonte:

CPRM.

MOOJEN J.J., Carvalho, C. e LOPES H.S. 1941. Observações sobre o conteúdo gástrico das aves brasileiras. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz v. 36, p. 405-444.

MOTTA-JÚNIOR, J. C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três ambientes terrestres na região central do estado de São Paulo. Ararajuba, v. 1, p. 65-71.

MOURA, M.R.; MOTTA, A.P.; FERNANDE, S.V.D.; Feio, R.N. 2012. Herpetofauna da Serra do Brigadeiro, um remanescente de Mata Atlântica em Minas Gerais, sudeste do Brasil Biota Neotrop. v. 12, n. 1.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, v. 403, n. 6772, 853 p.

NEO Soluções ambientais/Sigma Mineração S/A - Estudo de Impactos Ambientais. 2018.

NOCE, C. M.; PEDROSA-SOARES, A. C.; PIUZANA, D.; ARMSTRONG, R; LAUX, J. H.; CAMPOS, C. & MEDEIROS, S. 2004. Ages of sedimentation of the kinzigitic complex and of a late orogenic thermal episode in the Araçuaí orogen, northern Espírito Santo State, Brazil: Zircon and monazite U-Pb SHRIMP and ID-TIMS data. Revista Brasileira de Geociências, v. 349, n. 4, p. 587-592.

NOCE, C. M.; PEDROSA-SOARES, A. C.; SILSVA, L. C. D. & ALKIMIN, F. F. D. 2007. O embasamento arqueano e paleoproterozóico do Orógeno Araçuaí. Geonomos, v. 15, p. 17-23.

OLIVEIRA, V. D. 2007. Manual técnico de pedologia. Rio de Janeiro: IBGE, 323p.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. 2006. Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Editora UFLA, Lavras. 423p.

OLIVEIRA, C.M.; FRIZZAS, M.R. 2008. Insetos de cerrado: distribuição estacional e abundância. EMBRAPA, p. 5-22.

OLIVEIRA, M. A. D., GOMES, C. F. F., Pires, E. M., Marinho, C. G. S., & Della Lucia, T. M. C. 2014. Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. Rev. Ceres, Viçosa, v. 61, p. 800-807.

OLIVEIRA, T.G.; CASSARO, K. 2005. Guia de campo dos felinos do Brasil. São Paulo: Instituto Pró-Carnívoros, sociedade de Zoológicos do Brasil, Fundação Parque Zoológico de São Paulo e Pró-Vida Brasil. 80p.

PAES V.J.C.; HEINECK C.A; MALOUF R.F. & LEITE C.A.S. 2008. Mapa Geológico da Folha Itaobim, Estado de Minas Gerais, Folha SE-24-V-A-IV, escala 1:100.000. In: Projeto Jequitinhonha. Belo Horizonte, CPRM.

PAES V.J.C.; RAPOSO F.O.; PINTO C.P. & OLIVEIRA F.A.R. 2010. Projeto Jequitinhonha, Estados de Minas Gerais e Bahia. Geologia e Recursos Minerais das folhas Comercinho, Jequitinhonha, Almenara, Itaobim, Joaíma e Rio do Prado. Belo Horizonte, CPRM.

PARR, C. L., EGGLETON, P., DAVIES, A. B., EVANS, T. A., & HOLDSWORTH, S. 2016. Suppression of savanna ants alters invertebrate composition and influences key ecosystem processes. Ecology, v. 97, nº. 6, p. 1611-1617.

PEDROSA-SOARES, A.C.; CORDANIL, U. G. & NUTMAN, A. 2000. Constraining the age of Neoproterozoic glaciation in eastern Brazil; first U-Pb (SHRIMP) data from detrital zircons. Revista Brasileira de Geociencias, v. 30, n. 1-3, p. 58-61.

PEDROSA-SOARES, A.C.; CASTAÑEDA, C.; QUEIROGA, G.; GRADIM, C.; BELÉM, J.; RONCATO, J.; NOVO, T.; DIAS, P.; GRADIM, D.; MEDEIROS, S.; Jacobhson, T.; Babinski, M. & Vieira, V. 2006. Magmatismo e Tectônica do Orógeno Araçuaí no Extremo Leste de Minas Gerais e Norte do Espírito Santo. Geonomos, v. 14, n. 2, p. 97-111.

PEDROSA-SOARES, A.C., NOCE, C.M., ALKMIM, F.F., SILVA, L.C., BABINSKI, M., CORDANI, U., CASTAÑEDA, C. 2007. Orógeno Araçuaí: síntese do conhecimento 30 anos após Almeida 1977. Geonomos, v. 15, n. 1, p. 1-16.

PEDROSA-SOARES, A. C., CHAVES, M. L. S. C., & SCHOLZ, R. 2009. Eastern Brazilian pegmatite province. In 4th International Symposium on Granitic Pegmatites, Field trip guide. v. 1, 28 p.

PEREIRA, G. A.; BRITO, M. T. 2005. Diversidade de aves silvestres brasileiras comercializadas nas feiras livres da Região Metropolitana do Recife, Pernambuco. AO On-Line v. 126, p. 14.

PIACENTINI, V.Q. A.; ALEIXO, C.E.; AGNE, G.N.; MAURÍCIO, J.F.; PACHECO, G.A.; BRAVO, G.R.R.; BRITO, L.N.; NAKA, F.; OLMOS, S.; POSSO, L.F.; SILVEIRA, G.S.; BETINI, E.; CARRANO, I.;

FRANZ, A.C.; LEES, L.M.; LIMA, D.; PIOLLI, F.; SCHUNCK, F.R.; AMARAL, G.A.; BENCKE, M.; COHN-HAFT; FIGUEIREDO, L.F.A.; STRAUBE F.C & E. CESARI, E. 2015. Annotatedchecklist of the birds of Brazilbythe Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Revista Brasileira de Ornitologia v. 23, n. 2, p. 91-298.

PINTO-COELHO, R.M. 2006. A ictiofauna do reservatório de Três Marias, Rio São Francisco, MG. Belo Horizonte: FUNDEP-UFMG. 66 p.

PINTO, O. M. O. 1978. Novo Catálogo das Aves do Brasil. São Paulo: Empresa Gráfica da Revista dos Tribunais.

PIRATELLI, A. & PEREIRA, M.R. 2002. Dieta das aves na região leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. Ararajuba, Seropédica, v. 10, n. 2, p. 131-139.

PIVELLO, V. R. & Coutinho, L. M. 1996. A qualitative successional model to assist in the management of Brazilian Cerrados. Forest Ecology and Management, v. 87, n. 1-3, p. 127-138.

POREMBSKI, S.; MARTINELLI, G.; OHLEMULLER, R.; BARTHLOTT, W. 1998. Diversity and ecology of saxicolous vegetation mats on inselbergs in brazilian atlantic forest. Diversity and distributions, Matieland, v.4, n.1, p 101-119.

PRADA, C. S. 2004. Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada do nordeste do estado de São Paulo: quantificação do impacto e análise de fatores envolvidos. Universidade Federal de São Carlos. Mestrado. São Carlos.

PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul. In: Leal, I. R.; Silva, J. M. C. da; Tabarelli, M. 2003. Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife: Editora Universitária da UFPE, p. 3-73.

Prefeitura Municipal de Itinga. Unidade de Saúde. 2020. Disponível em: <www.itinga.mg.gov.br/unidades-de-saude/ >. Acesso em: 20/04/2020.

QUEIROZ, L.P. 2006. The Brazilian Caatinga: phytogeographical patterns inferred from distribution data of the Leguminosae. In: Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests. CRC Press p. 135-171.

REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2006. Mamíferos do Brasil. Imprensa da

UEL, Londrina. 437p.

REIS, R.E. KULLANDER S.O., FERRARIS, F. J. 2003. Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America, Porto Alegre, EDIPUCRS. 729p.

RECORDER, R. & NOGUEIRA, C. 2007. Composição e diversidade de répteis na região sul do Parque Nacional Grande Sertão Veredas, Brasil Central. Biota Neotrop. v. 7, n. 3. Disponível: <www.biotaneotropica.org.br/v7n3/pt/abstract?inventory+bn01107032007>. Acesso em: 03 abr 2020.

RIBEIRO, J. F. & Walter, B. M. T. 2008. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P. e Ribeiro, J. F. (Eds.). Cerrado: ecologia e flora. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, v. 1, p. 151-212.

RIDGELY, R.S. & G. TUDOR. 1989. The birds of South America. The Oscines Passerines. Austin, University of Texas, v. 1, 596p.

RIDGELY, R.S. & G. tudor. 1994. The birds of South America. The Suboscines Passerines. Austin, University of Texas, v. 2, 940p.

ROMANINI, P. H. 2000. Rodovias e meio ambiente: principais impactos ambientais, incorporação da variável ambiental em projetos rodoviários e sistema de gestão ambiental. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

ROOS, A. L. 2010. Capturando aves. In: Matter, S. V., F. C. Straube, I. Accordi, V. Piacentini & J. F. Cândido-Jr (Orgs.). Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento.Rio de Janeiro: Technical Books. p. 79-104.

ROSA, R.S., N.A. MENEZES, H.A. BRITSKI, W.J.E.M. COSTA; F. GROTH. 2003. Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da caatinga. In: I.R. Leal, M. Tabarelli; J.M.C. Silva (eds.). Ecologia e conservação da caatinga. pp. 135-180. Editora Universitária, U FPE, Recife.

ROSA, R.S.; MENEZES, N.A. 1996. Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces: Elasmobranchii e Actinopterygii) ameaçadas no Brasil. Revista Brasileira de Zoologia v. 13, n. 3, p. 647-667.

RURALMINAS. Planvale - Plano Diretor de Recursos Hídricos para os Vales dos Rios

Jequitinhonha e Pardo. Belo Horizonte: Geotécnica, 1995.

SÁ, J. H. da S. Pegmatitos litiníferos da região de itinga-Araçuaí, Minas Gerais. 1977. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SALOM-PÉREZ, R., E. CARRILO, J. C. SÁENZ, & MORA, J. M. 2007. Critical condition of the jaguar Panthera onca in Corcovado National Park, Costa Rica. Oryx v. 41, n.1, p.1–7.

SALUM, M.J.G. Explotação de Corpos Pegmatíticos Portadores de Minerais Gema: Uma visão Inovadora. Projeto Financiado pelo Fundo Setorial da Mineração, 2002 - 2005.

SALUM, M.J.G. PROGEMAS-MG: Rede de Ações Integradas em Prol do Desenvolvimento Sustentável do Arranjo Produtivo de Gemas e Jóias do Norte/Nordeste de Minas Gerais. Projeto Financiado pela FINEP e CNPq, 2003 - 2006.

SANTOS, R.V.; ALVARENGA, C.; BABINSKI, M.; RAMOS, M.; CURKROV, N.; FONSECA, M.A.; DARDENNE, M.; SIAL, A.N. & NOCE, C.M. 2004. Carbon isotopes of Mesoproterozoic–Neoproterozoic sequences from Southern São Francisco craton and Araçuaí Belt, Brazil: Paleographic implications. Journal of South American Earth Sciences, v. 18, n. 1, p. 27-39.

SANTOS, H. G. DOS; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. DOS; OLIVEIRA, V. A. DE; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J.A.; ARAÚJO FILHO, J.C.; OLIVEIRA, J.B. & CUNHA, T. J. F. 2018. Sistema brasileiro de classificação de solos. 5.ed. Brasília: Embrapa, 356 p.

SANTOS, R. F. D.; ALKMIM, F. F. D. & PEDROSA-SOARES, A. C. 2009. A Formação Salinas, Orógeno Araçuaí (MG): história deformacional e significado tectônico.

SANTOS, R. M.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; EISENLOHR, P. V.; QUEIROZ, L. P.; CARDOSO, D. B. O. S.; RODAL, M. J. N. 2012. Identity and relationships of the Arboreal Caatinga among other floristic units of seasonally dry tropical forests (SDTFs) of northeastern and Central Brazil. Ecologyand Evolution, v. 2, n. 2, p. 409-428.

SAZIMA, I. 2008. The parakeet Brotogeris tirica feeds on and disperses the fruits of the palm Syagrusromanzofuana in Southeastern Brazil. Biota Neotrop. v. 8, n.1, p. 231-234.

SCHONEWALD-COX, C. M.; BUECHNER, M. 1992. Park protection and public roads. In Conservation Biology: The Theory and Practice of Nature Conservation, Preservation and Management (FIEDLER, P. L.; JAIN, S. eds), Chapman and Hall, New York, p. 373-396.

SEDVAN. SECRETARIA DE ESTADO EXTRAORDINÁRIA PARA O DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI E DO NORTE DE MINAS. Plano de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca de Minas Gerais - PAEMG. Belo Horizonte, 2010, 243 p.

SICK, H. 1997. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro, Nova fronteira, 912p.

SIGRIST, T. 2006. Aves Brasileiras: uma visão artística. Valinos, Editora Avis Brasilis, 672p.

SILVA, L. C. DA; ARMSTRONG, R.; DELGADO, I. M.; PIMENTEL, M.; ARCANJO, J. B.; MELO, R. C. DE; TEIXEIRA, L. R.; JOSTY, H.; CARDOSO FILHO, J. M. & PEREIRA, L. H. M. 2002. Reavaliação da evolução geológica em terrenos pré-cambrianos brasileiros com base em novos dados U-Pb SHRIMP, parte II: Orógeno Araçuaí, Cinturão Mineiro e Cráton São Francisco Meridional. Revista Brasileira de Geociências, v. 32, n. 4, p. 513-528.

SILVA, J. D.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. D. & Lins, L. V. Orgs. Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. MMA. UFPE. Conservation International. Biodiversitas. Embrapa Semiárido. Brasília. 2004. 382 p.

SILVA, J.M.C. 1999. Seasonal movements and conservation of seedeaters of the genus Sporophila in South America. Studies in Avian biology, v. 19, p. 272-280.

SILVER, S. 2004. Assessing jaguar abundance using remotely triggered cameras. Wildlife Conservation Society, New York. Disponível em: <savingwildplaces.com/media/file/SilverJaguarCameraTrappingProtocol.pdf>. Acesso em: 03 abr 2020.

SIQUEIRA, C. C., D. VRCIBRADIC, T. A. DORIGO & C. F. ROCHA. 2011. Anurans from two high-elevation areas of Atlantic Forest in the state of Rio de Janeiro, Brazil. Zoologia, 28(4), 457-464.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. SBH. 2008. Brazilian reptiles: list of species. Sociedade Brasileira de Herpetologia.

SOUZA, M. J. N.; MARTINS, M. L. R.; SOARES, Z. M. L.; FREITAS-FILHO, M. R.; ALMEIDA, M. A. G.; PINHEIRO, F. S. A.; SAMPAIO, M. A. B.; CARVALHO, G. M. B. S.; SOARES, A. M. L.; GOMES, E. C. B. & SILVA, R. A. 1994. Redimensionamento da região semi-árida do Nordeste do Brasil.

In: Conferência Nacional e Seminário Latino-Americano de Desertificação. 1994. Fundação Esquel do Brasil, Fortaleza.

SPENCER, E. 1967. A method of Analysis of the stability of embankments assuming parallel interslice forces. Geotechnique, v. 17, p. 11-26.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER, T. A & MOSKOVITS, D. K. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago: University of Chicago press, p. 478.

TELINO-JÚNIOR, W. R., DIAS, M. M., AZEVEDO JÚNIOR, S. M. D., LYRA-NEVES, R. M. D., & DE LARRAZÁBAL, M. E. et al. 2005. Trophic structure of bird community of Reserva Estadual de Gurjaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco State, Brazil. Rev. Bras. Zool. v.22, n.4, p. 962-973.

TRAVASSOS, H. 1960. Catálogo dois peixes do vale do rio São Francisco. Bol. Soc. Cear. Agron. v. 1, p. 1-66.

TRIPLEHORN, C.A. & Johnson, N.F. 2011. Estudo dos insetos: tradução da 7ª edição de Borror and Delong's introduction to the study of insects. São Paulo, Cengage Learning, 809p.

UETZ, P. & J. Hallermann. 2008. The TIGR Reptile Database. Peter Uetz e JCVI. Disponível em: <www.reptile-database.org>. Acesso em: 03/04/2020.

UHLEIN, A. 1991. Transição craton-faixa dobrada: um exemplo do Cráton do São Francisco e da Faixa Araçuaí (Ciclo Brasiliano) no Estado de Minas Gerais: Aspectos estratigráficos e estruturais. São Paulo, IG-USP, Tese de Doutorado.

UHLEIN, A.; TROMPETTE, R. R.; EGYDIO-SILVA, M. & VAUCHEZ, A. 2007. A glaciação Sturtiana (750 Ma), a estrutura do rifte Macaúbas-Santo Onofre e a estratigrafia do Grupo Macaúbas, Faixa Araçuaí. Geonomos, v. 15, n. 1, p. 45- 60.

USGS. United States Geological Survey. Disponível em: <www.usgs.gov/centers/nmic/lithium-statistics-and-information>. Acesso em: 03 dez 2020.

VALLE, C. E. 2007. Qualidade ambiental ISO 14000. 4 Ed. São Paulo. SENAC, 193 p.

VASCONCELOS, M.F. 2001. Estudo biogeográfico da avifauna campestre dos topos de montanhas do sudeste do brasil. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais.

VIDAL, F. W. H. & NOGUEIRA NETO, J. A. 2005. Minerais de Pegmatitos. In: Vidal, F.W.H.;

Sales, F.A.C.B.; Roberto, F.A.C.; Souza, J.F. & Mattos, I.C. (Org.). Rochas e Minerais Industriais do Estado do Ceará. 1º ed., Fortaleza. Realce Editora & Ind. Gráfica Ltda., 2005, p. 67-81.

VIEIRA, L. C.; ALMEIDA, R. P.; TRINDADE, R. I. F; NOGUEIRA, A. C. R. & JANIKIAN, L. A. 2007. Formação Sete Lagoas em sua área-tipo: fácies, estratigrafia e sistemas deposicionais. Revista Brasileira de Geociências, v. 37, n. 4 Suplemento, p. 1-14.

VIELLIARD, J.M.E.; ALMEIDA, M.E.C.; ANJOS, L. & SILVA, W.R. 2010. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o índice pontual de abundância (IPA). In:Matter, S. V.; Straube, F. C.; Accordi, I.; Piacentini, V.; Cândido-JR, J. F. Ornitologia e Conservação: Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books. p. 47-60.

WELLS, K.D., SCHWARTZ, J.J. The Behavioral Ecology of Anuran Communication. In: Hearing and Sound Communication in Amphibians, p. 44-86. NARINS, P.M.; FENG, A.S.; FAY, R. R.; POPPER, A.N. New York, Ed. Springer Handbook of Auditory Research, 2007.

WELLS, K. D. The social behaviour of anuran amphibians. Animal Behaviour, v. 25, p. 666-693, 1977.

WILSON D. E., REEDER D. M. (EDS.). 2005. Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference. 3rd edition. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 2142 p. ISBN 0-8018-8221-4.

ZIMMER, K. J. & ISLER, M. L. 2003. Family Thamnophilidae (Typical Antbirds), p. 448-681. In: J. del Hoyo, A. Elliot e D. Christie (ed.) Handbook of the Birds of the World, vol. 8, broadbills to tapaculos. Barcelona: Lynx Edicions.

19 EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA-RIMA					
Nome	**Formação acadêmica**	**Registro de Classe**	**Nº ART ou equivalente**	**N° CTF/AIDA-IBAMA**	**Responsabilidade no estudo**
Flávia Peres Nunes	Bióloga – PhD em Ecologia	CRBio – 037137/04-D	20221000111114		Coordenação do estudo
Estefânia Isabel Pereira	Bióloga – Especialista em Avaliação de Impactos e Recuperação de Áreas	CRBio – 117207/04D	20221000111116	7668477	Análise e elaboração do estudo
Stephanie Helena Cota	Engenheira Ambiental	CREA – 141855392-1	MG20221387847	8023082	Análise e elaboração do estudo
Daniela Herken	Engenheira Florestal	CREA - 111.702	MG20221380933	4956957	Responsável técnica pelos estudos de flora
Rodrigo Nascimento Hernandez	Engenheiro Florestal	CREA - 84411/D	-	-	Elaboração dos mapas
Francisco Diniz	Técnico em Química	CRQ - 02401748	-	-	Responsável técnico pelos estudos atmosféricos
Olívia Lamounier Ferreira	Engenheira Florestal	CREA - MG 251036/D	-	7670681	Análise de dados – Prospecção Espeleológica
Pedro Augusto Vieira Assunção	Geógrafo – Espeleólogo	CREA – MG 246795/D	20221224881	6502513	Responsável técnico – Prospecção Espeleológica
Rafael da Silva Teixeira	Geógrafo – Espeleólogo	CREA – MG 295201/D	20221222172	7036672	Responsável técnico – Prospecção Espeleológica
Antônio Anastácio Quaresma	Técnico Metalúrgico	CRQ – 02406085	-	-	Responsável técnico – Laudo de ruído
Matheus Henrique Ferreira da Silva	Biólogo	CRBio - 123328/04	20221000105482	-	Supervisão Técnica de Meio Biótico e responsável técnico pela hepertofauna
Carlos Henrique Pires Magalhães	Biólogo MSc. Em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre	CRBio - 049928/04-D	20201000104668	-	Coordenação de campo e Responsável Técnico pelas informações relativas à mastofauna e ictiofauna
Fabrício Thomaz de Oliveira Ker	Biólogo MSc. em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, Dr. Em Parasitologia/Epidemiologia	CRBio - 70546/04-D	20221000105050	2322543	Responsável Técnico pelas informações relativas à entomofauna

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA-RIMA					
Nome	**Formação acadêmica**	**Registro de Classe**	**Nº ART ou equivalente**	**N° CTF/AIDA-IBAMA**	**Responsabilidade no estudo**
Daniel Costa de Paula	Biólogo	CRBio - 070206/04-D	20201000104601	-	Responsável Técnico pelas informações relativas à avifauna
Clarisse Callegari Jacques	Graduada e Mestre em História. Dra em Antropologia	-	-	-	Coordenação geral do Estudo Prévio de Impacto e Relatório de Impacto no Patrimônio Cultural

ANEXOS

ANEXO 1 – Estudo de Drenagem

ANEXO 2 – Documentos referentes à situação fundiária

ANEXO 3 – Outorga Rio Jequitinhonha

ANEXO 4 – Estudo de Dispersão Atmosférica

ANEXO 5 – Laudo de Ruído e Pressão Sonora

ANEXO 6 – Estudos de Vibração

ANEXO 7 – Prospecção Espeleológica

ANEXO 8 – Estudo hidrogeológico

ANEXO 9 – Formulário para entrevistas do meio socioeconômico

ANEXO 10 – Programa de Educação Ambiental

ANEXO 11 – Plano de Controle Ambiental

ANEXO 12 – Anotação de Responsabilidade Técnica dos Profissionais

ANEXO 13 – Mapas e arquivos shapefile

ANEXO 14 – Estudo Prévio de Impacto e Relatório de Impacto ao Patrimônio Cultural

INSTITUTO
Gestão Verde

www.institutogestaoverde.com.br

31 ***9.8788-2984***

@flaviaperesnunes

Flavia Peres Nunes

flavia@institutogestaoverde.com.br