



BARÃO DE COCAIS - MG

JULHO/2022

**PROJETO DOIS IRMÃOS - FASE II
MINÉRIO DE FERRO**

**RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL
RIMA**

 **CERN- Consultoria e Empreendimentos de Recursos Naturais Ltda.**

Caro Leitor,

Você está iniciando a leitura do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do Projeto denominado Dois Irmãos - Fase II, conforme consta na Solicitação: 2021.12.01.003.0003661, emitida pelo Sistema de Licenciamento Ambiental-SLA.

Especialistas de várias áreas do conhecimento realizaram levantamentos e estudos detalhados na área de influência do empreendimento com o intuito de entender as relações deste com o meio o qual está inserido.

Os resultados desses trabalhos compõem integralmente o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) elaborado para instrução do presente processo de licenciamento ambiental.

As principais avaliações e resultados técnicos são apresentados neste documento, através de um resumo, para que possa transmitir a toda população interessada os principais aspectos ambientais relacionados à atividade de lavra de minério de ferro na área de sua inserção. Recomenda-se a leitura do referido EIA àqueles que desejam conhecer os detalhes de seu conteúdo científico e técnico.

Esperamos que o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) lhe permita uma visão geral do empreendimento Dois Irmãos - Fase II e que o estimule a conhecer o processo de licenciamento ambiental.

Atenciosamente,



RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RIMA

Para que sejam realizados contatos acerca do presente estudo, são indicados os seguintes responsáveis pela empresa VALE S.A. e pela CERN - Consultoria e Empreendimentos de Recursos Naturais Ltda., definidos como empreendedor e consultoria, respectivamente.



VALE S.A.

CNPJ: 33.592.510/0447-98

Mina de Águas Claras - Prédio 1 – Térreo

Avenida Dr. Marco Paulo Simon Jardim, 3.580, Bairro Piemonte

Águas Claras - 34006-200 - Nova Lima / MG

Gerência de Estudos Ambientais: Isabel Roquete

 **CERN – Consultoria e Empreendimentos de Recursos Naturais Ltda.**

CNPJ: 26.026.799/0001-89

Rua Pernambuco, 554/sala 501 – Funcionários - Belo Horizonte, MG

CEP: 30.130-156 - Fone: (31) 3261-7766

Responsável Técnico: Nívio Tadeu Lasmar Pereira

SUMÁRIO

1.	SOBRE O RIMA.....	13
2.	OBJETIVOS	16
3.	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO – PROJETO DOIS IRMÃOS – FASE II	16
3.1.	LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	16
3.2.	ESTUDO DE ALTERNATIVAS.....	17
3.2.1.	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.....	17
3.2.2.	O PROJETO DOIS IRMÃOS - FASE II.....	19
3.2.2.1.	Cavas de Exaustão.....	20
3.2.2.2.	Pilhas de Estéril.....	21
3.2.2.3.	Acessos Internos.....	22
3.2.3.	ALTERNATIVA LOCACIONAL PDE ESTÉRIL FRANCO	22
3.2.2.4.	Escolha da Melhor Alternativa.....	26
3.2.2.5.	Resultado e Discussões.....	27
3.2.4.	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS.....	28
3.2.5.	ALTERNATIVA ZERO	29
3.3.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO – PROJETO DOIS IRMÃOS – FASE II	30
3.3.1.	FASE DE PLANEJAMENTO.....	30
3.3.2.	FASE DE IMPLANTAÇÃO.....	31
3.3.3.	FASE DE OPERAÇÃO	42
3.2.2.6.	Caracterização do Empreendimento	42
3.2.2.7.	Caracterização das Jazidas	43
3.2.2.8.	A Lavra	47
3.2.2.9.	Beneficiamento do Minério.....	53
3.2.2.10.	Outras Estruturas	54
3.2.2.11.	Mão de Obra e Regime de Trabalho	58
3.2.2.12.	Volume Diário Médio – VDM	61
3.2.2.13.	Utilização de Água/ Balanço Hídrico	62
3.2.2.14.	Energia Elétrica	64
3.2.2.15.	Estruturas de Drenagem Pluvial.....	65
3.2.2.16.	Interligação Mina Dois Irmãos e a Estrada de Acesso à Mina de Brucutu – Vale S/A.....	65
4.	ÁREAS DE ESTUDO (AE).....	66
4.1.	ÁREA DE ESTUDO REGIONAL (AER).....	67
4.1.1.	AER DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO.....	67
4.1.2.	AER DO MEIO SOCIOECONÔMICO	67
4.2.	ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL).....	68
4.2.1.	AEL DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO	68

4.2.2.	AEL DO MEIO SOCIOECONÔMICO.....	68
5.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	69
5.1.	MEIO FÍSICO.....	70
5.2.	MEIO BIÓTICO.....	109
5.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO.....	162
6.	PASSIVOS AMBIENTAIS.....	236
7.	IMPACTOS AMBIENTAIS	237
8.	PRINCIPAIS IMPACTOS E AÇÕES	238
8.1.	MEIO FÍSICO.....	239
8.2.	MEIO BIÓTICO.....	243
8.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL.....	245
9.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	247
9.1.	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	248
9.2.	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID).....	248
9.3.	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	252
10.	PROGRAMAS DE CONTROLE AMBIENTAL.....	254
10.1.	PROGRAMAS DO MEIO FÍSICO.....	254
10.2.	PROGRAMAS DO MEIO BIÓTICO.....	255
10.3.	PROGRAMAS DO MEIO SOCIOECONÔMICO.....	256
10.4.	PROGRAMAS DE MONITORAMENTO	256
11.	PROGNOSTICO AMBIENTAL.....	256
12.	EQUIPE TÉCNICA.....	259
13.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	260

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 - Localização e acessos do empreendimento.....	17
Figura 3.2 - Layout do Cenário 1 para a Alternativa Locacional PDE Cava 5 - A1	24
Figura 3.3 - Layout do Cenário 2 para a Alternativa Locacional PDE Cava 5 – A2.....	25
Figura 3.4 - Layout do Cenário 3 para a Alternativa Locacional PDE Cava 5 – A3.....	26
Figura 3.5 - Modelo de fossa séptica pré-fabricada.....	36
Figura 3.6 - Modelo de fossa séptica pré-fabricada, em anéis de concreto.....	36
Figura 3.7 - Modelo de Container Banheiro.....	36
Figura 3.8 - Modelo de Caixa SAO a ser implantada no empreendimento	37
Figura 3.9 - Modelo de caçambas para disposição temporária de resíduos.....	38

Figura 3.10 - Localização das jazidas.....	44
Figura 3.11 - Litotipos modelados.....	45
Figura 3.12 - Seção geológica típica do modelo geológico de Dois Irmãos.....	45
Figura 3.13 - Evolução anual da qualidade do ROM.....	51
Figura 3.14 - Fluxograma do beneficiamento mineral	54
Figura 3.15 - Localização dos acessos Projeto Dois Irmãos - Fase II.....	56
Figura 3.16 - Passagem inferior em Armco, sob a rodovia MG 436.....	66
Figura 5.1 - Classificação Climática da Região do Projeto Dois Irmãos - Fase II – Koppen..	71
Figura 5.2 - Classificação Climática da Região do Projeto Dois Irmãos - Fase II – IBGE.....	72
Figura 5.3 - Direção e velocidade média mensal do vento para a normal climatológica (1981 a 2010) da cidade de João Monlevade/MG - estação 83591 do INMET.....	74
Figura 5.4 – Localização dos Pontos de Monitoramento de Qualidade do Ar	76
Figura 5.5 – Localização do Ponto de Monitoramento de Qualidade do Ar – Qar 01	77
Figura 5.6 – Localização do Ponto de Monitoramento de Qualidade do Ar – Qar 02	77
Figura 5.7 – Localização do Ponto de Monitoramento de Qualidade do Ar – Qar 03	77
Figura 5.8 – Localização do Ponto de Monitoramento de Qualidade do Ar – Qar 04	77
Figura 5.9 – Localização do Ponto de Monitoramento de Qualidade do Ar – Qar 05	77
Figura 5.10 – Localização do Ponto de Monitoramento de Qualidade do Ar – Qar 06.....	77
Figura 5.11 – Localização dos Pontos de Monitoramento de Ruído Ambiental	79
Figura 5.12 – Localização do Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental - R01	80
Figura 5.13 – Localização do Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental - R02	80
Figura 5.14 – Localização do Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental - R03	80
Figura 5.15 – Localização do Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental - R04	80
Figura 5.16 – Localização do Ponto de Ruído Ambiental - R05.....	80
Figura 5.17 – Localização do Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental - R06	80
Figura 5.18 - Mapa Geológico da Área de Estudo Regional.....	81
Figura 5.19 - Mapa de Declividade do entorno do Projeto Dois Irmãos – Fase II	84
Figura 5.20 - Mapa de Solos em escala Local.....	85
Figura 5.21 - Cangas no topo da Serra Dois Irmãos, nas proximidades da Cava 2	86
Figura 5.22 - Capeamento de Cangas praticamente em toda vertente sul.....	87
Figura 5.23 - Cangas no topo da Serra Dois Irmãos, vendo-se, ao fundo, o maciço da Cava 4	87
Figura 5.24 - Solo Litólico amarelo, argiloso e muito plástico, ocorrendo em grande trecho da estrada de acesso mina/UTM	87

Figura 5.25 - Blocos de Gabro sob a ação do intemperismo, mostrando o material alterado em superfície, de cor amarela, da mesma tonalidade e textura dos saprolitos amarelos observado no leito da estrada	87
Figura 5.26 - Trecho da estrada onde foi projetado o acesso Mina/UTM, mostrando exposição do solo coluvionar sobre o saprolito amarelo de alteração de rochas máficas ...	88
Figura 5.27 - Mapa do Potencial Espeleológico Regional (CECAV)	89
Figura 5.28 - Localização Hidrográfica do Projeto Dois Irmãos - Fase II.....	91
Figura 5.29 - Mapa de localização da Bacia do Rio Santa Bárbara	93
Figura 5.30 – Localização dos pontos de intervenções (outorgas) nas águas superficiais – área de estudo	95
Figura 5.31 – Nascentes inventariadas no entorno da ADA do empreendimento.....	96
Figura 5.32 - Localização dos Pontos de Monitoramento Água Superficial	97
Figura 5.33 – Córrego Dois Irmãos – Ponto AGS 01	98
Figura 5.34 – Córrego Pedra Pintada – Ponto AGS 02	98
Figura 5.35 – Córrego Serra Velha – Ponto AGS 03	98
Figura 5.36 – Córrego Benê Ventura – Ponto AGS 04.....	98
Figura 5.37 – Córrego Mindá – Ponto AGS 05.....	98
Figura 5.38 – Córrego Dois Irmãos – Ponto AGS 06	98
Figura 5.39 – Córrego Garcia – Ponto AGS 07.....	99
Figura 5.40 - Aspectos hidrogeológicos regionais	102
Figura 5.41 - Unidades hidrogeológicas da área de estudo.....	103
Figura 5.42 – Amostragem PZ (FD 0023)	104
Figura 5.43 – Amostragem PZ (FD 221).....	104
Figura 5.44 – Amostragem PZ (FD 184)	104
Figura 5.45 – Amostragem PZ (FD 224).....	104
Figura 5.46 – Amostragem PZ (FD 159)	104
Figura 5.47 – Amostragem PZ (FD 147)	104
Figura 5.48 - Localização dos Pontos de Monitoramento Hídrico Subterrâneo.....	106
Figura 5.49 - Ponto AGSUB 01	106
Figura 5.50 - Ponto AGSUB 02	106
Figura 5.51 - Ponto AGSUB 03	107
Figura 5.52 – Ponto AGSUB 04	107
Figura 5.53 - Ponto AGSUB 05	107
Figura 5.54 – Mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal para a ADA do Projeto Dois Irmãos - Fase II.....	112

Figura 5.55 – Exemplos da flora presente no sub-bosque da FESD-M presente na área do Projeto Dois Irmãos - Fase II.....	114
Figura 5.56 – Vista parcial do interior da FESD-M, onde se observa a presença de lianas	114
Figura 5.57 - Vista parcial do interior da FESD-M, destaque para a presença de indivíduos de médio porte, lianas lenhosas, sub-bosque com recrutamento de espécies arbóreas ...	115
Figura 5.58 - Vista parcial da FESD-I presente na área do Projeto Dois Irmãos - Fase II..	116
Figura 5.59 - Vista parcial de Candeial registrados na AEL do Projeto Dois Irmãos - Fase II	117
Figura 5.60 - Vista parcial dos Campos Rupestres Ferruginosos presente na ADA do Projeto Dois Irmãos – Fase II	118
Figura 5.61 - Vista parcial dos Campos Rupestres Ferruginosos presente na área do Projeto Dois Irmãos - Fase II.....	119
Figura 5.62 – Vista parcial do CRF-A e exemplo da flora levantada	120
Figura 5.63 – Vista parcial do Campo Rupestre Ferruginoso em estágio médio de regeneração presente na área do projeto.....	121
Figura 5.64 - Vista parcial da área antropizada com presença de indivíduos espaçados de eucalipto presente na área do projeto	122
Figura 5.65 - Vista parcial do plantio orientado de indivíduos de eucalipto presente na área do projeto. A área apresenta-se abandonada.....	123
Figura 5.66 - Distribuição das espécies com ocorrência na Área de Estudo Local e Área Diretamente Afetada do Projeto Dois Irmãos Fase II	124
Figura 5.67 – Distribuição dos pontos do programa de levantamento de dípteros.....	127
Figura 5.68 – <i>Limatus durhami</i> realizando repasto no ponto EV6	127
Figura 5.69 – <i>Sabethes purpureus</i> registrado no ponto EV6.....	128
Figura 5.70 – Desenho amostral aplicado para a amostragem da ictiofauna	131
Figura 5.71 <i>Psalidodon rivularis</i> (Lambari)	131
Figura 5.72 - <i>Pareiorhaphis cf. scutula</i> (Cascudinho).....	132
Figura 5.73 - <i>Trichomycterus brasiliensis</i> (Cambeva).....	132
Figura 5.74 – <i>Boana faber</i>	135
Figura 5.75 – Desenho amostral da herpetofauna	136
Figura 5.76 – <i>Atractus pantostictus</i>	136
Figura 5.77 – <i>Bokermannohyla saxicola</i>	136
Figura 5.78 – Desenho amostral da avifauna	140
Figura 5.79 – Baiano (<i>Sporophila nigricollis</i>)	140
Figura 5.80 – Periquito-de-encontro-amarelo (<i>Brotogeris chiriri</i>)	141

Figura 5.81 – Seriema (<i>Cariama cristata</i>).....	141
Figura 5.82 – Saíra-douradinha (<i>Tangara cyanoventris</i>).....	141
Figura 5.83 – Pegada de lobo-guará (<i>Chrysocyon brachyurus</i>).....	147
Figura 5.84 – Pegada de paca (<i>Cuniculus paca</i>).....	147
Figura 5.85 – Jaguaritica (<i>Leopardus pardalis</i>).....	147
Figura 5.86 – Fezes de jaguaritica (<i>Leopardus pardalis</i>).....	147
Figura 5.87 – Pegada de paca (<i>Cuniculus paca</i>).....	147
Figura 5.88 – Toca de tatu-galinha (<i>Dasypus novemcinctus</i>).....	147
Figura 5.89 – Desenho amostral aplicado para o levantamento da mastofauna terrestre	148
Figura 5.90 - <i>Glossophaga soricina (fêmea grávida)</i>	152
Figura 5.91 - <i>Anoura geoffroyi</i>	152
Figura 5.92 – <i>Artibeus cinereus</i>	152
Figura 5.93 - <i>Myotis nigricans</i>	152
Figura 5.94 - <i>Sturnira lilium</i>	152
Figura 5.95 - <i>Desmodus rotundus</i>	152
Figura 5.96 – Desenho amostral aplicado para o levantamento da mastofauna voadora.	153
Figura 5.97– Localização do empreendimento no município de Barão de Cocais.....	164
Figura 5.98 - Evolução da população residente no município de Barão de Cocais-MG.....	166
Figura 5.99 - Evolução da densidade demográfica no município de Barão de Cocais, MG	167
Figura 5.100- Evolução da Situação da população no município de Barão de Cocais, MG	167
Figura 5.101 – Macrozoneamento Municipal de Barão de Cocais, Minas Gerais.....	169
Figura 5.102 – Cadastro de outorgas e usos insignificantes em Barão de Cocais-MG.....	170
Figura 5.103 - Localização das Áreas de Influência do Patrimônio Cultural em Barão de Cocais, MG.....	171
Figura 5.104 - Domicílios particulares permanentes por situação, no município de Barão de Cocais, MG, 2010.....	173
Figura 5.105 - Evolução da situação dos domicílios em Barão de Cocais - MG.....	174
Figura 5.106 - Distribuição percentual do tipo de abastecimento de água nos domicílios de Barão de Cocais-MG.....	174
Figura 5.107 - Destinação dos resíduos sólidos em Barão de Cocais-MG.....	175
Figura 5.108 - Distribuição percentual do tipo de esgotamento dos domicílios em Barão de Cocais-MG.....	175
Figura 5.109 - Evolução da Taxa de analfabetismo por sexo, em Barão de Cocais - MG....	176
Figura 5.110 - Situação dos docentes que atuam em Barão de Cocais-MG.....	176
Figura 5.111 - Situação das escolas no município de Barão de Cocais-MG.....	177

Figura 5.112 - Evolução da esperança de vida ao nascer no município de Barão de Cocais - MG	178
Figura 5.113 - Evolução da morbidade, por sexo, no município de Barão de Cocais - MG	178
Figura 5.114 - Evolução da mortalidade infantil, no município de Barão de Cocais - MG	179
Figura 5.115 – Ocorrência de Furtos em Barão de Cocais – MG.....	180
Figura 5.116- Ocorrência de roubo em Barão de Cocais - MG.....	180
Figura 5.117 – Violência doméstica e familiar contra a mulher em Barão de Cocais – MG	180
Figura 5.118 – Distribuição percentual da frota mecanizada no município de Barão de Cocais-MG.....	181
Figura 5.119 – Distribuição percentual de domicílios que possuem acesso a meios de comunicação em Barão de Cocais-MG.....	182
Figura 5.120 – Mapa da Estrutura viária da AER do empreendimento	184
Figura 5.121 - Evolução do PIB de Barão de Cocais - MG.....	185
Figura 5.122 - Evolução do PIB por setor da economia de Barão de Cocais-MG.....	185
Figura 5.123 - Arrecadação CFEM no município de Barão de Cocais-MG.....	186
Figura 5.124 - Distribuição percentual do uso agrícola em Barão de Cocais-MG	186
Figura 5.125 - Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Barão de Cocais-MG.....	187
Figura 5.126 - Evolução da Renda Per capita, em reais (R\$), em Barão de Cocais, MG.....	188
Figura 5.127 - Classes de rendimentos por salários mínimos em Barão de Cocais-MG.....	188
Figura 5.128 Finanças públicas em reais (R\$) de Barão de Cocais-MG.....	188
Figura 5.129 – Área de Estudo Local – AEL	191
Figura 5.130 – Capela de Sant’Ana em Cocais.....	192
Figura 5.131 – Uso do solo na Área de Estudo Local.....	194
Figura 5.132 – Cadastro de outorgas e uso insignificante na Área de Estudo Local- AEL - Cocais	196
Figura 5.133 - Escola Municipal Alvina Campos	198
Figura 5.134 – Posto de Saúde da Família Raquel Raimunda Duarte	198
Figura 5.135 – Drogaria e Perfumaria Nossa Rede.....	198
Figura 5.136 – Edificações com dois pavimentos.....	199
Figura 5.137 – Edificação com um pavimento.....	199
Figura 5.138 – Via 40 Alqueires.....	200
Figura 5.139 – Via ZU Cocais.....	200
Figura 5.140 – Linha de atendimento Cocais	201

Figura 5.141 – Ponto de ônibus na ZU Cocais	201
Figura 5.142 – Museu Histórico Fernando Toco.....	202
Figura 5.143 – Igreja Nossa Senhora do Rosário.....	202
Figura 5.144 – Cachoeira de Cocais – Queda do Véu.....	203
Figura 5.145 – Portal de entrada Sítio Arqueológico da Pedra Pintada.....	203
Figura 5.146 – Uso da água na Área de Estudo Local – Dois Irmãos, Garcia (I e II)	207
Figura 5.147 – Escola Municipal Professora Norma das Graças Horta	209
Figura 5.148 – Presídio regional de Barão de Cocais.....	211
Figura 5.149 – Estação Dois Irmãos.....	212
Figura 5.150 – Entrada Rancho do Coyote	214
Figura 5.151 – Artesanato produzido por moradores locais.....	214
Figura 5.152 - UBS Geroliva Dias Duarte	218
Figura 5.153 – Igreja católica do bairro Garcia	221
Figura 5.154 – Quadra do bairro Garcia.....	222
Figura 5.155 – Praça do bairro Garcia.....	222
Figura 5.156 – Cultivo de Frutas e hortaliças no bairro Varginha.....	224
Figura 5.157 – Via de acesso ao bairro Varginha.....	227
Figura 5.158 – Via interna no bairro Varginha.....	227
Figura 5.159 – Igreja de São Francisco no bairro Varginha	228
Figura 5.160 – Localização das entrevistas.....	232
Figura 9.1 - Áreas de influência – Meios Físico e Bióticos	250
Figura 9.2 - Localização das Áreas de Influência Direta e Indireta do meio Socioeconômico	251
Figura 9.3 - Área de Abrangência de Educação Ambiental – ABEA	252

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 3.1 - Características das Alternativas para PDE Cava 5.....	23
Quadro 3.2 - Critérios de Avaliação das Alternativas Locacionais.....	23
Quadro 3.3 - Matriz Comparativa das Alternativas Locacionais	27
Quadro 3.4 - Quantificação em hectares (ha) do uso e ocupação do solo e da cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada – Mina Dois Irmãos - Fase II.....	34
Quadro 3.5 - Quantificação em hectares (ha) do uso e ocupação do solo e da cobertura vegetal e por Estruturas da Área Diretamente Afetada – Mina Dois Irmãos - Fase II.....	34
Quadro 3.6 - Estimativa de Quantitativos de Terraplenagem.....	39

Quadro 3.7 - Estimativa de Pessoal na Obra de Implantação.....	40
Quadro 3.8 - Cronograma de Implantação	41
Quadro 3.9 - Relação dos Direitos Minerários do Projeto Dois Irmãos - Fase II	43
Quadro 3.10 – Reserva Medida, Indicada e Inferida	46
Quadro 3.11 – Parâmetros Geotécnicos	48
Quadro 3.12 - Geometria das Cavas e PDEs do Projeto Dois Irmãos - Fase II	48
Quadro 3.13 - Dimensionamento da frota.....	49
Quadro 3.14 - Sequenciamento da lavra Projeto Fase II	49
Quadro 3.15 - Relação de produção e Geração de Estéril e Rejeitos	51
Quadro 3.16 - Pilhas de Estéril e Sequenciamento anual de remoção de Estéril.....	52
Quadro 3.17 - Qualidade do ROM.....	53
Quadro 3.18 - Quadro de Horários dos Turnos de Operação da Lavra	59
Quadro 3.19 - Quantitativo de Pessoal para Equipe Operacional de Lavra.....	59
Quadro 3.20 - Quadro de Horários dos Turnos de Beneficiamento.....	59
Quadro 3.21 - Quantitativo de Pessoal para Equipe Operacional de Beneficiamento	60
Quadro 3.22 - Quantitativo de Pessoal para Equipe Gerencial, Administrativa e de Saúde, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho	60
Quadro 3.23 - Quantitativo de Pessoal para Equipe de Manutenção Industrial.....	61
Quadro 3.24 - Quantitativo de Pessoal para Equipe de Manutenção de Equipamentos Móveis.....	61
Quadro 3.25 - VDM para a etapa de Operação Projeto Dois Irmãos - Fase II.....	62
Quadro 3.26 - Consumo Sanitário de água.....	62
Quadro 3.27 - Tempo de ciclo do caminhão pipa	63
Quadro 3.28 - Consumo de água em aspersão de vias.....	63
Quadro 3.29 - Uso da água na oficina	64
Quadro 3.30 - Resumo das demandas de água (m ³ /dia).....	64
Quadro 5.1 – Pontos para Caracterização Qualidade do Ar	76
Quadro 5.2 – Pontos para Caracterização Ruído Ambiental.....	78
Quadro 5.3 – Pontos de monitoramento de águas superficiais na AEL.....	97
Quadro 5.4 - Pontos de monitoramento de águas subterrâneas na AEL.....	105
Quadro 5.5 – Quantitativo de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Dois Irmãos - Fase II.....	111
Quadro 5.6 – Espécies endêmicas identificadas por registro.....	142
Quadro 5.7 – Espécies migratórias identificadas por registro primário	144
Quadro 5.8 – Lista de espécies de importância comercial e/ou de interesse para caça	145

1. SOBRE O RIMA

Para construir e operar qualquer empreendimento que afete o meio ambiente, o empreendedor deve se submeter a um processo de licenciamento ambiental.

O Licenciamento Ambiental foi instituído pela Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA – Lei nº 6938/81) como um dos instrumentos necessários à proteção do meio ambiente, na medida em que verifica a possibilidade de ocorrência de impactos ambientais negativos causados pela instalação de atividades, bem como estabelece medidas necessárias para prevenção, reparação e mitigação desses impactos e ainda estabelece medidas que maximizem os impactos positivos do projeto. O objetivo do licenciamento é conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação do meio ambiente.



Iniciado o procedimento de licenciamento, devem ser elaborados os devidos estudos ambientais. Para os empreendimentos de grande porte e/ou de significativo potencial poluidor, a legislação ambiental federal e estadual exige a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.



O EIA demonstra em detalhes o desempenho do projeto e também a situação ambiental da região onde se localiza o empreendimento. Estas informações são organizadas para convergir numa análise dos impactos ambientais da sua implantação. O estudo recomenda medidas para potencializar os impactos positivos e reduzir ou compensar os impactos negativos através de planos, programas e projetos voltados para a melhoria do meio ambiente.

O EIA é produzido para embasar a decisão do órgão ambiental quanto à concessão da licença ambiental. O RIMA, por sua vez, tem como objetivo informar à população, conferindo transparência ao processo de licenciamento e oferecendo a oportunidade de diálogo em torno dos cuidados ambientais que deverão ser adotados para as fases de licenciamento do empreendimento.



O Projeto Dois Irmãos - Fase II refere-se à proposta de empreendimento minerário para produção de minério de ferro, nas áreas dos Direitos Minerários correspondentes aos processos ANMs 006.474/1948, 800.704/1972, 800.941/1975, 802.189/1975, 803.495/1968, 805.280/1975, 805.896/1975, 806.058/1975, 810.123/1975 e 810.125/1975 de titularidade da Vale S/A.

Localiza-se no município de Barão de Cocais (MG), em parte das áreas do Projeto Dois Irmãos - Fase I (em fase de licenciamento ambiental – LP+LI junto a SUPRAM LM), SLA 2020.08.01.003.0001362, nas adjacências da Mina de Brucutu, também de propriedade da citada empresa.

As áreas abrangidas pela citada Fase I englobam aos processos ANMs **800.704/1972 e 805.280/1975**, de titularidade da empresa VALE S/A e arrendadas para a MSA –

Mineração Serra Azul LTDA, integrante do Grupo AVG Mineração, ressaltando que estes direitos minerários, correspondentes à fase I do projeto fazem parte, também, da fase II.

Trata-se da continuidade das atividades minerárias da denominada Fase I do Projeto Dois Irmãos, cujos parâmetros de produção, método de lavra, beneficiamento mineral, bem como a expedição do produto serão mantidos nesta fase II.

Portanto, o presente RIMA, é parte integrante da documentação exigida no processo de licenciamento ambiental prévio (LP) desta fase II, conforme SLA 2021.12.01.003.0003661.

A Fase I do Projeto Dois Irmãos considera uma lavra de 1.500.000 toneladas de ROM por ano, com beneficiamento a seco, pilhas de estéril e vias de acessos internas e a via de acesso à Mina de Brucutu.

A Fase II possui as mesmas premissas de operação/produção/beneficiamento e escoamento dos produtos da primeira fase do projeto, sendo de fato, uma expansão das atividades minerárias na área, respeitando os limites e raios de proteção preventiva das cavidades ali existentes, utilizando todas as estruturas de beneficiamento, unidades de apoio e parte dos acessos da Fase I.

As etapas do empreendimento proposto, bem como os parâmetros de produção, segundo os códigos estabelecidos na DN COPAM 217/2017 que embasaram o cadastro do mesmo junto ao SLA são os seguintes:

- A-02-03-8 Lavra a céu aberto – Minério de ferro. 1.500.00 t/ano
- A-05-04-7 Pilhas de rejeito/estéril – Minério de ferro. 12,00,00 ha
- A-05-06-2 Disposição de estéril ou de rejeito inerte e não inerte da mineração (classe II-A e II-B, segundo a NBR 10.004) em cava de mina, em caráter temporário ou definitivo, sem necessidade de construção de barramento para contenção. – 1.200.000 m³
- A-05-05-3 Estrada para transporte de minério/estéril externa aos limites de empreendimentos minerários – Extensão 7,7km

É importante destacar que o Projeto Dois Irmãos - Fase II utilizará parte significativa das estruturas e áreas do empreendimento correspondente à Fase I, Como a UTM, subestação, sala de controle, portaria, prédios administrativos, oficinas mecânicas, vestiários, refeitório, posto de combustível, oficina de manutenção, almoxarifado, galpão de resíduos, posto médico, entre outras.

Ressalta-se que se buscou a maior precisão possível de todos os dados levantados e, dentre eles, elegeu-se um elenco de informações que traduz as reais interferências do empreendimento na região, constituindo assim, a principal diretriz dos trabalhos desenvolvidos.



Cabe ainda salientar que esses trabalhos foram conduzidos por uma equipe multidisciplinar e tiveram como base os dispositivos da legislação federal, estadual e municipal em vigor, atendendo o Termo de Referência para a Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do SISEMA.

2. OBJETIVOS

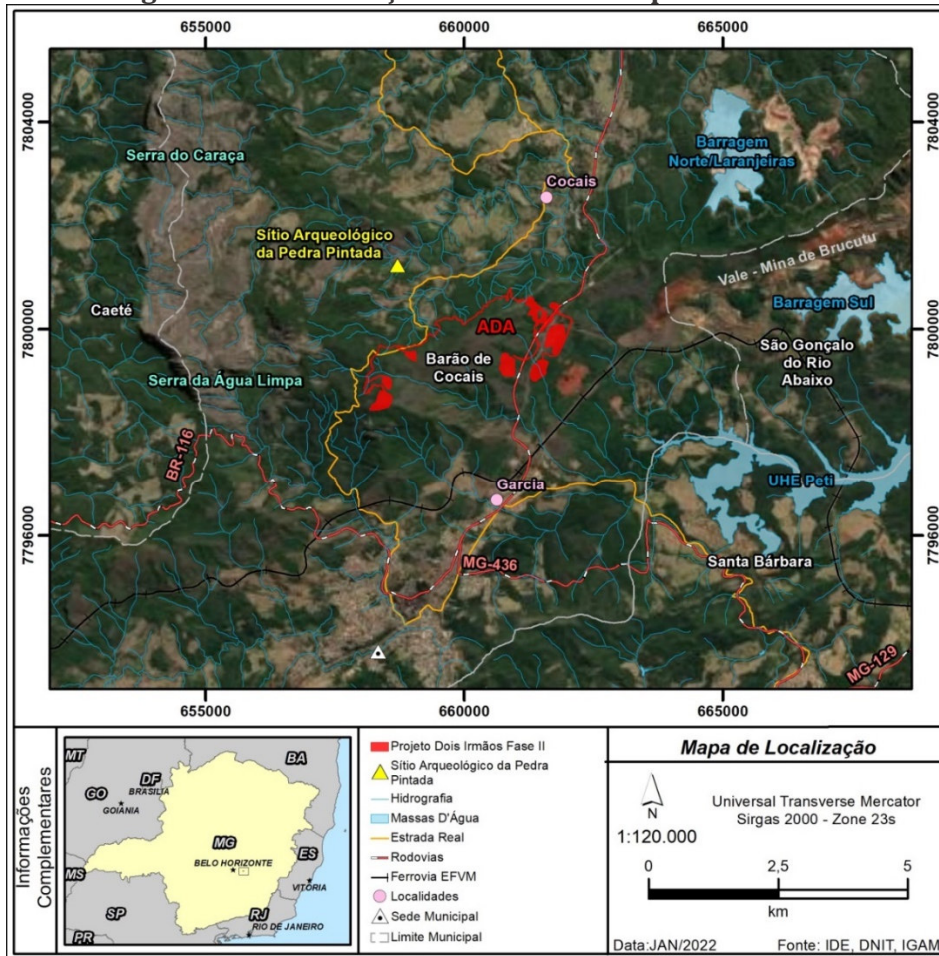
O objetivo do presente relatório é apresentar o Relatório de Impacto Ambiental do Projeto Dois Irmãos – Fase II, destinado à instrução do processo de Licença Ambiental Prévia (LP).

3. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO – PROJETO DOIS IRMÃOS – FASE II

3.1. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Projeto Dois Irmãos está localizado no município de Barão de Cocais, estado de Minas Gerais, próximo a Mina de Brucutu de titularidade da Vale S.A.

Figura 3.1 - Localização e acessos do empreendimento



3.2. ESTUDO DE ALTERNATIVAS

3.2.1. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Uma vez definidas as diretrizes prioritárias da geometria do projeto, foram realizadas novas análises objetivando um maior nível de detalhamento acerca dos aspectos técnicos e ambientais, possibilitando assim a definição de locais de implantação do empreendimento, correspondente à sua fase conceitual.

Em seguida, além de atender de forma plena à legislação ambiental vigente, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei nº 6.938/81 – Política Nacional do Meio Ambiente visa assegurar que os impactos ambientais sejam previstos e minimizados, antes mesmo de sua ocorrência, foi elaborado o estudo de alternativas locais das estruturas do empreendimento em questão, proporcionando a compatibilização do

desenvolvimento econômico social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, atendendo as seguintes prerrogativas:

- (I) exclusão das alternativas inviáveis;
- (II) legitimação de pelo menos uma alternativa viável;
- (III) apontamento da alternativa menos impactante;
- (IV) compatibilização das metas e responsabilidades do empreendedor.

Ainda sobre o tema, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA 01/81, os empreendimentos de significativo potencial de impactos ambientais, de natureza adversa, principalmente os empreendimentos minerários, devem considerar no processo licenciamento ambiental, fase de Licenciamento Prévio (LP), a avaliação de alternativas locais, sob os aspectos ambientais, levando-se em conta os aspectos técnicos e econômicos.

Com relação específica ao empreendimento minerário em questão, considerou-se a relação das atividades constante no Código de Mineração, onde uma lavra é composta por todas as unidades necessárias ao bom aproveitamento do bem mineral pertencente à União.

“Art. 10 – Considera-se lavra o conjunto de operações coordenadas com objetivo de aproveitamento da jazida, desde a extração das substâncias minerais úteis que contiver até o beneficiamento destas.”

Ainda, sob os aspectos da atividade minerária, considerou-se algumas características especiais da mineração, como nas palavras de **Juan Luis Ossa Bulnes**:

La minería – sobre todo em sus dos primeras etapas – es una actividade económica peculiar, diferente de lãs medas, porque esta entregada a diversos factores que La distinguen nitidamente de otras ramas de la producción y los servicios.”

Dentre estas características especiais, o jurista **William Freire** cita:

- I. Rigidez locacional;
- II. Vultosos investimentos com alto risco e longo prazo de maturação;
- III. A atividade mineral é de interesse público;

- IV. Sociedade altamente dependente de recursos minerais;
- V. A mineração necessariamente utiliza recursos naturais;
- VI. A mineração é uma indústria cíclica e globalizada;
- VII. A mineração não define o preço de seus produtos;
- VIII. A mineração enfrenta riscos específicos;
- IX. A mineração contribui para evitar o êxodo para as capitais;
- X. Riscos específicos em relação à rigidez locacional.

Destas características, nota-se que duas relacionam-se com os aspectos da rigidez locacional das jazidas minerais, portanto, a grande importância do tema alternativa locacional no âmbito do processo de licenciamento ambiental.

Os elementos, objeto do processo de licenciamento ambiental, elencados acima, são de maneiras distintas no âmbito dos aspectos locais. Contudo, a área de lavra a céu aberto foi avaliada segundo os aspectos da sua rigidez locacional. Considerando que o empreendimento minerário é composto de diversos elementos e áreas, e estes devem funcionar em absoluta sinergia, foram avaliadas alternativas locais através de cenários, onde cada um correspondeu a uma alternativa locacional para as áreas de disposição de estéril, incluindo, evidentemente, parte dos acessos internos.

3.2.2. O PROJETO DOIS IRMÃOS - FASE II

Para o caso do Projeto Dois Irmãos - Fase II, considerando a fase I, foram observadas as seguintes premissas e condicionantes na avaliação de alternativas locais de suas estruturas, quais sejam:

➤ Sinergia com a Fase I do Projeto Dois Irmãos

Utilização de parte das estruturas da fase I, já em processo de licenciamento, correspondentes aos processos ANMs 800.704/1972 e 805.280/1975, ou seja:

Lavra e beneficiamento de minério de ferro para 1.500.000 t/ano de ROM, com duas áreas de cavas de Exaustão, UTM para beneficiamento a seco, uma pilha de estéril, áreas de unidades de apoio, acessos internos e o acesso à Mina de Brucutu.

Para a fase II, referente aos Direitos Minerários correspondentes aos processos minerários ANMs 006.474/1948, 800.704/1972, 800.941/1975, 802.189/1975, 803.495/1968, 805.280/1975, 805.896/1975, 806.058/1975, 810.123/1975 e

810.125/197, serão mantidos os parâmetros de produção, prevendo-se a utilização de estruturas da Fase I, conforme relacionado no quadro 1.1 destacando que os Direitos Minerários, ANMs 800.704/1972 e 805.280/1975, são comuns às duas fases.

Portanto, o presente estudo de alternativas locacionais considerou apenas as novas estruturas correspondentes à fase II, quais sejam:

As cavas de 1, 2, 3, 4 e 5, pilhas de estéril e parte dos acessos, em especial o acesso de ligação das cavas 2,3 e 4 a UTM, de forma diferenciada, as estruturas de ambas as fases do Projeto Dois Irmãos.

➤ **Intervenções limitadas pelos raios de proteção preventiva de cavidades (250 metros no entrono das cavidades)**

Premissa adotada para a concepção da fase I do projeto, mantida para a presente fase II. Destaca-se que esta premissa limitou significativamente o arranjo do projeto, tanto em espaço territorial como em aproveitamento dos recursos minerais.

➤ **Escavações das áreas de lavra sem atingir o lençol freático profundo**

Objetivando não interferir nas águas subterrâneas do lençol freático local, foram estabelecidas cotas limites de fundo das cavas.

3.2.2.1. Cavas de Exaustão

Os recursos minerários impõem certa rigidez locacional aos empreendimentos do gênero, com a sua extração ficando na dependência do local onde ocorrem. Entretanto, considerando a necessidade de minimização dos impactos ambientais e restrições de ordem legal, foram adotadas as seguintes restrições no traçado da cava:

- ✓ Foi respeitado o limite de 250 m no entorno das cavidades identificadas. Como as cavidades da região estão associadas a áreas de canga, houve uma grande restrição das áreas efetivamente disponíveis para lavra;
- ✓ Foram consideradas apenas as áreas dos processos minerários junto à Agência Nacional de Mineração - ANM em fase de concessão de lavra ou em fase de requerimento de lavra;
- ✓ A cota inferior das cavas condicionada a não ultrapassar o nível d'água regional, evitando-se impactos decorrentes de rebaixamento do nível freático.

Considerando estas restrições, foi possível gerar cavas com reserva lavrável 5.300.000 t, suficiente para sustentar as operações do empreendimento durante 4 anos, podendo a reserva lavrável aumentar com o avanço dos estudos de cavidade (redução do raio), foram definidas as cavas 1 (denominada STM), 2, 3, 4 e 5.

Como o corpo mineral tem uma posição imutável, considerando que as restrições assumidas objetivam um empreendimento dotado de critérios de sustentabilidade, concluiu-se pela justificativa locacional das mesmas.

3.2.2.2. Pilhas de Estéril

A concepção da Fase II do Projeto Dois Irmãos, mostrou a necessidade de implantação de duas pilhas de estéril, sendo uma delas destinadas a disposição de matérias ferruginosas potencialmente utilizáveis no futuro e outra para a disposição final de estéril franco, sem qualquer potencialidade de uso futuro. Esta definição corrobora com a intenção do empreendedor em dotar o projeto de critérios de sustentabilidade, não inviabilizando o aproveitamento de materiais com potencialidade de aproveitamento futuro, cumprindo, ainda, sua obrigação com a União de fazer uma adequada gestão dos recursos minerais de suas concessões minerais.

Para estas pilhas, além dos aspectos ambientais tomados como premissas de projeto, adotou-se, ainda, a utilização de áreas já impactadas, bem a distância entre as cavas e a mina como critério de escolha das áreas de implantação, expressa em DMT (distância média de transporte).

Foi priorizado o uso de cava exaurida da fase I para fins de disposição de estéril com potencialidade de aproveitamento futuro, que representa uma prática revestida de critérios de sustentabilidade, importante instrumento de mitigação de impactos ambientais de natureza adversa na mineração.

A disposição de estéril dentro de cava exaurida apresenta vantagens como estabilização de taludes da cava, controle de geração de sedimentos e redução de custos com manutenção da estrutura de contenção de sólidos, uma vez que a cava geralmente é mais estável do que uma pilha. Trata-se, portanto, da justificativa locacional para a pilha em questão.

Já com relação à pilha de estéril franco, foram elaborados estudos de alternativas locacionais, a serem apresentados neste capítulo.

3.2.2.3. Acessos Internos

Tratam-se dos acessos operacionais do empreendimento, que tem como objetivo interligar as cavas com pilhas de estéril e instalação de Beneficiamento.

Estes acessos terão uma extensão total de 8,5 km e são ilustrados na Figura 3.1 - Localização e acessos do empreendimento.

Ressalta-se que os respectivos traçados destes acessos internos foram condicionados em função da adoção da premissa de não interferência nas áreas de proteção preventiva das cavidades mapeados e cadastradas na área do projeto em questão.

Essa premissa, adotada na concepção de ambas as fases do Projeto Dois Irmãos, resultou na imposição do traçado da via de ligação das cavas 2,3 e 4/UTM na vertente da margem direita do Ribeirão Cocais, nas sub-bacias dos Córrego Pedra Pintada e Córrego do Engenho, utilizando parte de estradas já existentes, da antiga ligação Barão de Cocais/Distrito de Cocais.

Tal cenário resulta na justificativa locacional, considerando ser a única opção de acesso, imposta pelas premissas de projeto.

3.2.3. ALTERNATIVA LOCACIONAL PDE ESTÉRIL FRANCO

Após as devidas argumentações destacando as justificativas locacionais para diversas estruturas do empreendimento objeto deste estudo, com ênfase na manutenção de estruturas já consideradas na fase inicial, denominada fase I, como a planta de beneficiamento mineral, unidades de apoio, parte dos acessos internos, entre outros, além das justificativas locacionais das áreas de lavra e o acesso cavas 2,3 e 4/UTM, restou a avaliação de alternativa locacional para a pilha de estéril franco, destinada à disposição final do material estéril da cava 5, bem como dos materiais sem potencialidade de uso futuros das demais cavas.

Neste caso, foram considerados os planos e programas pretendidos para a região, as restrições quanto ao uso e ocupação do solo, as unidades de conservação, as áreas prioritárias para conservação, área de preservação permanente (APP) e demais áreas protegidas tais como: terras indígenas, comunidades quilombolas, áreas que apresentem relevante interesse econômico, paisagístico, cultural e histórico, ou ainda, significativos aglomerados urbanos ou comunidades instituídas.

Foram utilizadas, para esta avaliação, as informações disponíveis, quais sejam; imagens de satélite atualizadas, mapas e cartas temáticas, vistorias em campo, informações

geológicas, entre outros. Buscou-se, portanto, a alternativa mais racional, e que comprometa menos recursos naturais e econômicos.

Quadro 3.1 - Características das Alternativas para PDE Cava 5

PILHA	ÁREA (ha)	VOLUME (m3)	Uso do solo/Cobertura Vegetal	Proteção de Cavidades	APP
Alternativa A1 PDE CAVA 5	12,00	1.800.00	ANT/EUC/MA	SIM	Não
Alternativa A2 PDE CAVA 5	15,10	1.800.00	MA	SIM	Nascente
Alternativa PDE CAVA 5	14,00	1.800.00	MA	SIM	Nascente

Legenda: ANT: Áreas Antropizadas; EUC: Plantação de Eucaliptos; MA: Vegetação Arbórea Nativa.

Estas alternativas, além dos aspectos mostrados no quadro 3.1, as mesmas foram comparadas sob vários aspectos socioambientais, tendo sido escolhida a melhor em termos de menor intervenção em recursos naturais, bem como as comunidades próximas e o patrimônio cultural regional e local, sem comprometer os aspectos operacionais.

A comparação das alternativas sugeridas, frente aos aspectos citados acima, foi feita através da utilização de uma matriz de correlação semiquantitativa, de onde os impactos são valorados e classificados segundo dois critérios fundamentais, o Grau de Interferência ou Criticidade, e o Peso (relevância).

Essa avaliação tem como resultado, um índice através do qual foi possível quantificar qual alternativa é mais impactante e quão impactante seu potencial.

Tais critérios, bem como sua classificação e valoração são apresentados no quadro 3.2 a seguir.

Quadro 3.2 - Critérios de Avaliação das Alternativas Locacionais

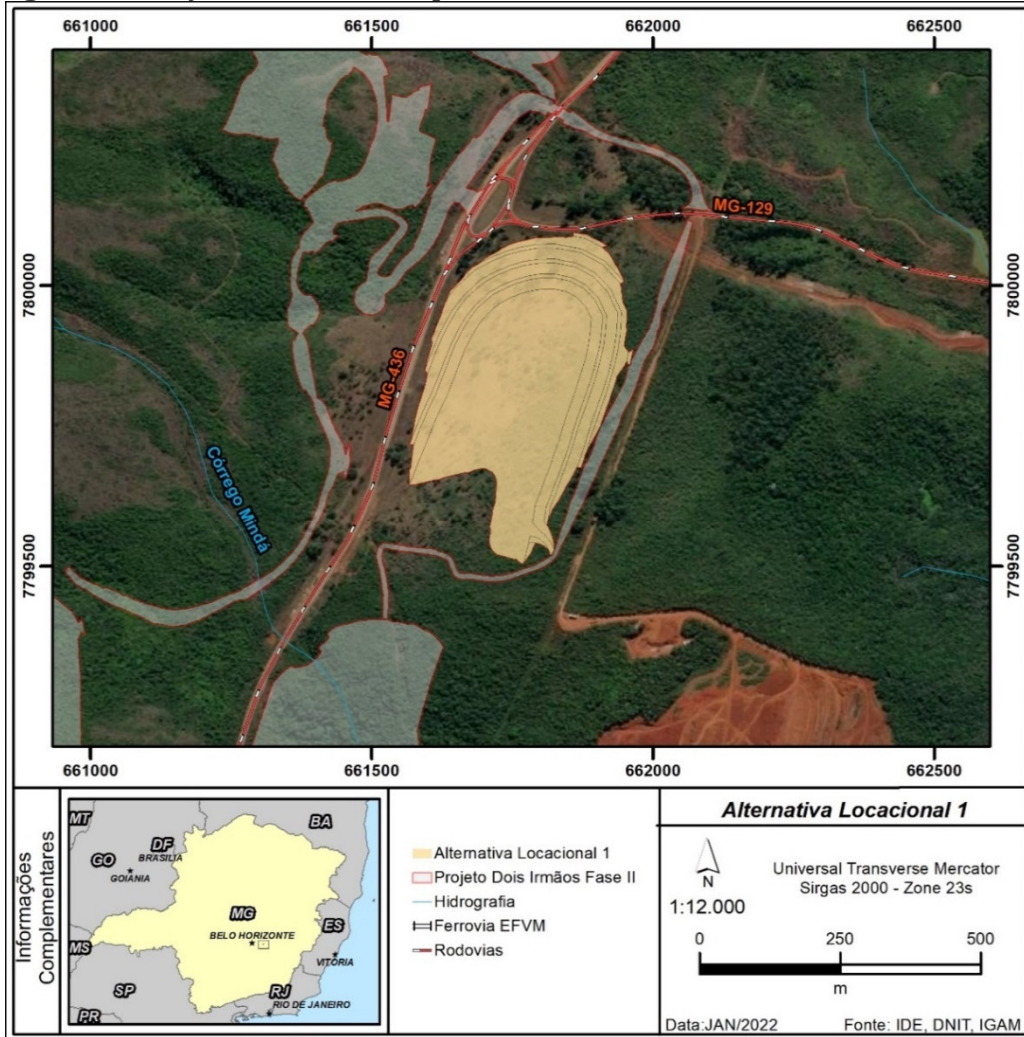
Grau de interferência	Valor	Importância	Peso
Muito Alto	40	Muito Alto	4
Alto	30	Alto	3
Médio	20	Médio	2
Baixo	10	Baixo	1
Nulo	0	Nulo	0

➤ Cenário 1

Para a disposição do material estéril franco, foi avaliada a pilha PDE Cava 5 – A1, localizada a uma distância aproximada de 250 metros da Cava 5 no sentido N.

A figura 3.2 a seguir apresenta o arranjo referente ao Cenário 1.

Figura 3.2 - Layout do Cenário 1 para a Alternativa Locacional PDE Cava 5 - A1

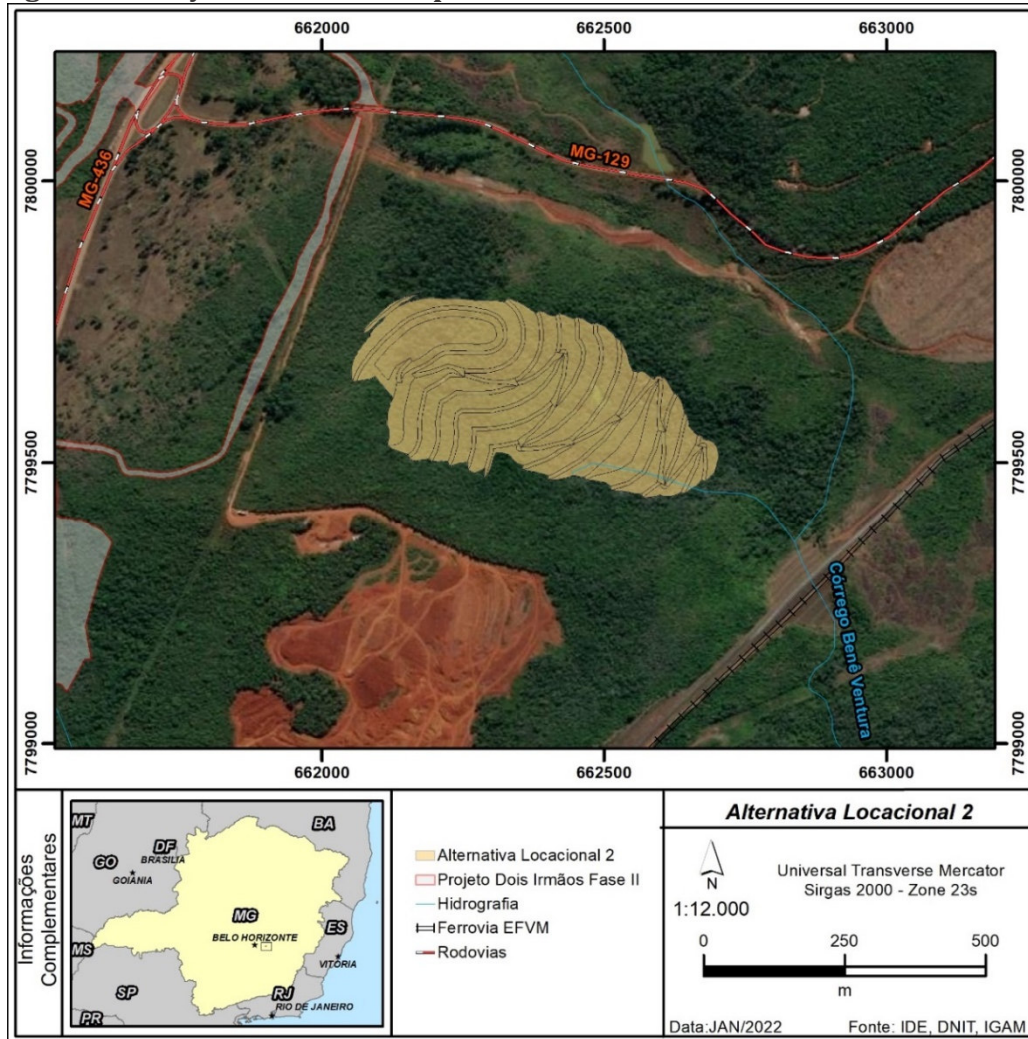


➤ Cenário 2

Para a disposição do material estéril franco, foi avaliada a pilha PDE Cava 5 – A2, localizada a uma distância aproximada de 1.350 metros da Cava 5 no sentido SE.

A figura 3.3 a seguir apresenta o arranjo referente ao Cenário 2.

Figura 3.3 - Layout do Cenário 2 para a Alternativa Locacional PDE Cava 5 – A2

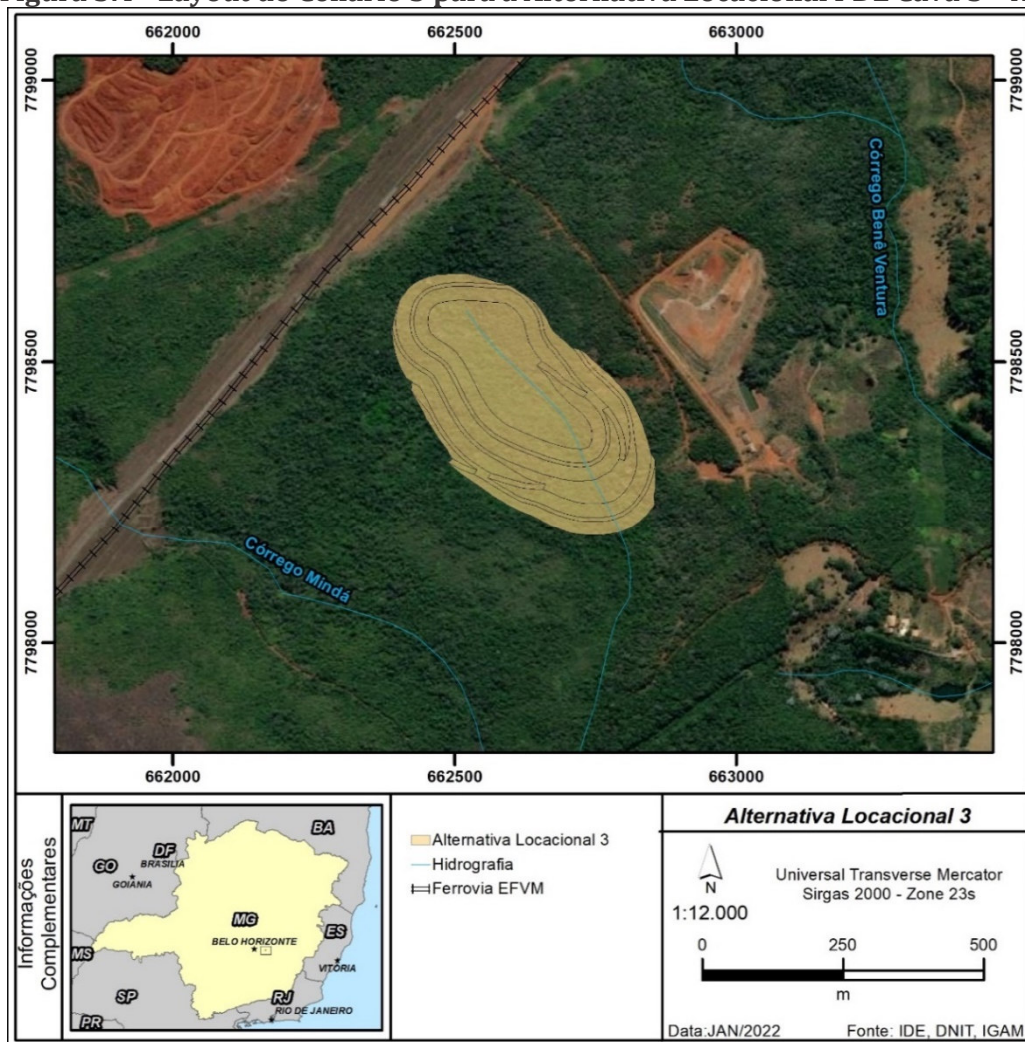


➤ Cenário 3

Para a disposição do material estéril franco, foi avaliada a pilha PDE Cava 5 – A3, localizada a uma distância aproximada de 750 metros da Cava 5 no sentido NE.

A figura 3.4 a seguir apresenta o arranjo referente ao Cenário 3.

Figura 3.4 - Layout do Cenário 3 para a Alternativa Locacional PDE Cava 5 – A3



3.2.2.4. Escolha da Melhor Alternativa

Para a definição da melhor alternativa para o empreendimento, avaliou-se, de acordo com a metodologia propostas, uma relação de 14 itens compondo a matriz comparativa das alternativas dos cenários de implantação sob o ponto de vista socioeconômico ambiental, conforme quadro 3.3 a seguir.

Quadro 3.3 - Matriz Comparativa das Alternativas Locacionais

Aspectos Socioambientais	Peso	Alternativas Locacionais (Cenários)					
		01		02		03	
		G	I	G	I	G	I
Intervenção em APP	4	0	0	30	120	20	80
Intervenção nos Recursos Hídricos	3	0	0	40	120	40	120
Intervenção em Zona de Amortecimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral	3	0	0	0	0	0	0
Intervenção em Unidades de Conservação de Uso Sustentável	3	0	0	0	0	0	0
Supressão de Vegetação Nativa do Bioma Mata Atlântica	4	20	80	40	160	30	120
Grau e forma de interferência com a paisagem (Impacto Visual)	3	30	90	10	30	20	60
Interferência com áreas do Patrimônio Natural e Cultural	2	0	0	0	0	0	0
Interferência com propriedades e benfeitorias	1	0	0	0	0	0	0
Áreas de propriedade de terceiros	1	0	0	0	0	0	0
Relocação Involuntária de Pessoas ou Edificações	4	0	0	0	0	0	0
Abertura de estrada/ acesso	2	10	20	40	80	20	80
Riscos de Acidentes	2	10	20	20	40	10	20
Interferência com vias públicas	3	0	0	0	0	0	0
Interferência com linhas de Transmissão	2	0	0	0	0	0	0
			210		550		480

3.2.2.5. Resultado e Discussões

➤ Hierarquização

A partir da análise das situações envolvendo cada alternativa previamente proposta, obteve-se uma hierarquização das mesmas, de forma a classificá-las em função de menores riscos de impactos ambientais.

• Cenário 1

Apresentando um somatório de fator de impacto socioambiental igual a 210, esta alternativa se apresentou como fatores positivos, principalmente as questões relacionadas à intervenção em APP e supressão de matas nativas do bioma Mata Atlântica.

- **Cenário 2**

Apresentando um somatório de fator de impacto socioambiental igual a 550, esta alternativa se apresentou como fatores negativos, principalmente as questões relacionadas à intervenção em APP, intervenção em recursos hídricos e supressão de matas nativas do bioma Mata Atlântica, não sendo necessária a relocação de pessoas.

- **Cenário 3**

Apresentando um somatório de fator de impacto socioambiental igual a 480, esta alternativa mostrou fatores negativos, principalmente a questões relacionadas à intervenção em APP, recursos hídricos e supressão de matas nativas do bioma Mata Atlântica, além da necessidade de remoção de pessoas residentes na área.

Observa-se que as alternativas 2 e 3 apresentam grande similaridades entre elas, principalmente com relação a intervenção em APPs, em recursos hídricos e a intervenção em áreas de vegetação arbórea nativa, portanto, no cômputo geral, destaca-se a alternativa do Cenário 1.

3.2.4. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

O desafio de se manter o crescimento das atividades minerárias em sintonia com diretrizes de desenvolvimento sustentável traz associado diversas oportunidades de melhoria do desempenho econômico e ambiental do seu processo produtivo.

Tais melhorias se dão por desenvolvimento de inovações, que podem contribuir tanto para uma redução de custo, quanto para um aumento de receitas associadas a melhor gestão socioambiental.

Além dos investimentos em estudos para minimizar o volume de estéreis e rejeitos gerados e de alternativas de disposição dos mesmos, a empresa se dedica há vários anos também às pesquisas de aproveitamento do material gerado em sinergia com processos de outras cadeias produtivas.

A empresa busca alternativas que gerem oportunidades de valor agregado e sustentabilidade operacional, considerando o ponto de vista ambiental, econômico e social.

Tem-se, portanto, que os aspectos de avaliação de alternativas tecnológicas aplicados ao Projeto Dois Irmãos - Fase II, utilizados para esta avaliação, destacando que as mesmas

são adotadas aos demais empreendimentos da empresa, podem ser separados por áreas operacionais ou atividades envolvidas, quais sejam:

- Lavra

Controle de uso de explosivos, utilizando equipamentos de escavação mecânica;

- Disposição de Estéril

Aproveitamento de cavas exauridas para a disposição de estéril;

Pilhas distintas para cada tipo de estéril, permitindo a exploração futura do estéril composto por itabiritos pobres;

- Beneficiamento

Beneficiamento a seco (umidade natural), sem uso da água e sem barragem de rejeitos;

Sem geração de rejeitos. Os finos resultantes do beneficiamento mineral serão beneficiados em outra mineração;

3.2.5. ALTERNATIVA ZERO

Devido ao crescente econômico do setor mundial da mineração de ferro no Brasil, a necessidade de incremento da produção regional de minério de ferro é uma realidade premente.

A intensa busca por novas jazidas resultou em um cenário onde ocorrências minerais, ou seja, jazidas de pequeno porte, tornaram-se atrativas momentaneamente, como alternativas para o atendimento à crescente demanda deste bem mineral.

Criou-se, nos últimos anos, um cenário com grande expectativa de abertura generalizada de novos empreendimentos minerais, inclusive com a utilização de instrumentos relacionados à atividade de pesquisa mineral, no caso a Guia de Utilização (GU).

É evidente que se trata de uma situação de curto e médio prazo, com grande potencial de impactos ambientais e pouca expressividade de ganhos sociais.

O caso em questão, relacionado ao empreendimento Dois Irmãos Fase - II, depara-se com uma condição oposta, onde se pretende a implantação de um empreendimento minerário consistente e de longo prazo, resultando em reais ganhos para a sociedade, revestido de critérios de sustentabilidade socioambientais, privilegiando aspectos importantes como a proteção de cavidades, utilização de áreas impactadas para estruturas do empreendimento, como apresentado no capítulo anterior.

Esta condição, associada ao contexto regional de localização das jazidas propostas para o Projeto Dois Irmãos Fase - II, onde empreendimentos minerários e siderúrgicos se

apresentam de forma significativamente importante, demonstra que o aproveitamento econômico destas jazidas possibilitará o incremento da produção de minério de ferro, sem a criação de novas centralidades de atividades potencialmente impactantes.

Sem sombra de dúvida resultará em ganhos para a sociedade de várias formas, destacando aspectos como os programas de educação ambiental, compensações ambientais e recuperação de áreas degradadas, proteção a cavidades, geração de empregos e rendas, bem como mais recursos financeiros para o poder público.

Lado outro, a não concretização deste projeto, por tudo que já foi mostrado, considerando a forte demanda, tanto do mercado interno como do mercado externo, representará a perda de todos os ganhos aqui demonstrados, ficando a área e suas jazidas intocáveis no seio de uma região altamente produtora de minério e produtos siderúrgicos.

3.3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO – PROJETO DOIS IRMÃOS – FASE II

Este capítulo será apresentado de acordo com as etapas de concepção e desenvolvimento do Projeto Dois Irmãos - Fase II.

3.3.1. FASE DE PLANEJAMENTO

Nesta fase foram caracterizadas todas as intervenções e processos produtivos previstos, com estimativa de quantitativos e informações especializadas, conforme relacionado a seguir:

✓ **Elaboração de Projetos Conceituais;**

Foram elaborados projetos conceituais destinados aos estudos ambientais para instrução de processo de Licença Prévia (LP), incluindo avaliação de alternativas locais.

✓ **Ações nas comunidades do entorno;**

Para as comunidades de entorno foram desenvolvidos levantamentos primários de percepção ambiental, bem como levantamentos em conformidade com os critérios estabelecidos pela DN Copam 238 de 26 de agosto de 2020, com relação ao Programa de Educação Ambiental – Fase de Licenciamento Prévio.

✓ Aquisição de terrenos;

Dentre os terrenos necessários à implantação do Projeto Dois Irmãos - Fase II, grande parte encontra-se em propriedade do empreendedor. Para os demais terrenos, o empreendedor possui contratos que permitem o acesso e desenvolvimento de projetos de mineração.

✓ Levantamentos realizados na área onde será implantado o empreendimento;

- Cadastramento de nascentes;
- Medição de NA em Piezômetros;
- Coleta de água em cursos d'água, nascentes e piezômetros;
- Caminhamento Espeleológico;
- Caminhamento Geológico;
- Caminhamento Geomorfológico;
- Levantamento de diversos segmentos da Fauna (duas campanhas de campo, Seca e Chuvosa);
- Levantamento da Flora (quatro campanhas de campo).

✓ Desenvolvimento de projetos;

Nesta fase de planejamento, os projetos foram desenvolvidos considerando as premissas apresentadas nos estudos de alternativas locais, utilizando técnicas adequadas de arranjos geométricos, bem como estabilidade geotécnica e drenagem pluvial.

✓ Demais atividades prévias à implantação do empreendimento;

Para instrução do processo de licenciamento ambiental, referente à fase de Licença de Instalação (LI), serão elaborados os Projetos Executivos referentes ao projeto em questão, incluindo os projetos das cavas de exaustão, pilhas de estéril, vias de acesso, bem como a documentação de requerimento de outorga de desvio de curso d'água referente ao estirão do córrego Mindá, a ser interceptado pelas escavações da Cava 5.

3.3.2. FASE DE IMPLANTAÇÃO

Para esta fase têm-se as seguintes informações:

✓ Canteiro de obras

Não será necessária a construção de canteiro de obras, visto que serão utilizadas as estruturas de apoio da Fase I do Projeto Dois Irmãos.

✓ **Escritórios de apoio**

Serão utilizadas as estruturas de apoio da Fase I do Projeto Dois Irmãos.

✓ **Alojamentos**

Não será necessária a construção de alojamentos, visto que serão utilizadas as estruturas de apoio da Fase I do Projeto Dois Irmãos.

✓ **Pátio de estacionamento de máquinas e veículos**

Não será necessária a construção de estacionamentos de máquinas e veículos, visto que serão utilizadas as estruturas de apoio da Fase I do Projeto Dois Irmãos.

✓ **Unidades industriais**

Não será necessária a utilização de outras unidades industriais, visto que serão utilizadas as estruturas de apoio da Fase I do Projeto Dois Irmãos, incluindo a UTM objeto do licenciamento ambiental da primeira fase do projeto.

✓ **Máquinas e equipamentos necessários e período de utilização**

Serão utilizados os mesmos equipamentos da fase de operação da lavra, apresentado no Quadro 3.13 – Dimensionamento da Frota, deste relatório.

✓ **Vias de acesso existentes e áreas potenciais que exigirão a abertura de novos acessos**

Para a implantação do projeto serão utilizados os acessos internos existentes na área, os quais permitirão total acesso às frentes de obras.

✓ **Áreas para acondicionamento e armazenamento de insumos e material excedente**

Serão utilizadas as estruturas de apoio da Fase I do Projeto Dois Irmãos.

✓ **Mapeamento geotécnico, levantamentos topográficos e cadastrais**

Estes dados serão obtidos através de levantamentos específicos, incluindo investigações geotécnicas, quando da execução dos projetos executivos das cavas e estradas internas.

✓ **Diretrizes adotadas para a escolha do local de instalação e os procedimentos para a implantação da infraestrutura de apoio**

Serão utilizadas as estruturas de apoio da Fase I do Projeto Dois Irmãos, compostas por Containers de usos múltiplos, como banheiro, almoxarifado, refeitório, escritório, galpão de resíduos, entre outros.

✓ **Intervenções ambientais, com estimativa da área (em ha) de supressão de vegetação por Bioma, tipologia e estágio sucessional, interferências em Áreas de Preservação Permanente – APPs e outras áreas legalmente protegidas, bem como estimativa do número de exemplares arbóreos isolados eventualmente suprimidos para implantação do empreendimento e áreas de apoio**

A área diretamente afetada (ADA) do Projeto Dois Irmãos Fase II compreende aproximadamente 82,00 ha, sendo identificadas em seus limites as classes de mapeamento de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal, a saber:

- Estruturas Sobrepostas - Fase I (Área Antropizada)
- Área antropizada (exceto Fase I)
- Campo Rupestre Ferruginoso em Estágio Médio de Regeneração
- Candeial - sem Rendimento Lenhoso
- FESD Inicial
- FESD Média
- Plantio de Eucalipto
- Regeneração de FESD Inicial com Eucalipto

A ADA da Mina Dois Irmãos - Fase II apresenta como classe predominante as áreas de Campo Rupestre Ferruginoso, seguida pela unidade de mapeamento Floresta Estacional Semidecidual. O mapeamento do uso e ocupação e cobertura vegetal da ADA do Projeto Dois Irmãos - Fase II é quantificado no quadro 3.4 (ADA por Unidades de Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal) e quadro 3.5 (ADA por Unidades de Uso e

Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal e por Estruturas do projeto Dois Irmãos Fase II) a seguir.

Quadro 3.4 - Quantificação em hectares (ha) do uso e ocupação do solo e da cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada – Mina Dois Irmãos - Fase II

PROJETO DOIS IRMÃOS FASE II - ÁREAS DE INTERVENÇÃO POR TIPOLOGIA VEGETACIONAL/USO DO SOLO E ESTRUTURAS OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL				
CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	ÁREA (ha)		TOTAL	PERCENTUAL (%)
	COMUM	APP		
Área antropizada (exceto Fase I)	13,2372	0,0000	13,2372	16,15
Estruturas Sobrepostas - Fase I (Área Antropizada)	25,9011	0,1188	26,0199	31,74
Campo Rupestre Ferruginoso em Estágio Médio de Regeneração	2,1195	0,0000	2,1195	2,59
Candeial - sem Rendimento Lenhoso	0,7992	0,0000	0,7992	0,97
FESD Inicial	15,7584	0,3186	16,077	19,61
FESD Média	20,2294	2,4999	22,7293	27,72
Plantio de Eucalipto	0,3768	0,0000	0,3768	2,77
Regeneração de FESD Inicial com Eucalipto	0,5046	0,1198	0,6244	0,55
TOTAL		3,0571	81,9833	100,00

Quadro 3.5 - Quantificação em hectares (ha) do uso e ocupação do solo e da cobertura vegetal e por Estruturas da Área Diretamente Afetada – Mina Dois Irmãos - Fase II

PROJETO DOIS IRMÃOS FASE II - ÁREAS DE INTERVENÇÃO POR TIPOLOGIA VEGETACIONAL/USO DO SOLO E ESTRUTURAS OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL											
CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	ESTRUTURAS OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL										
	ACESSOS (*)	CAVA2	CAVA 3	CAVA 4	CAVA 5	CAVA STM	PDE CAVA 5	PDE MINIMINAS	UTM	Área de Apoio	Total
Área antropizada (Exceto Fase I)	0,69505					0,614	11,9282				13,23725
Estruturas Sobrepostas - Fase I (Área Antropizada)	5,77146							10,7858	6,7771	2,6855	26,01986
Campo Rupestre Ferruginoso em Estágio Médio de Regeneração	0,01	0,7563		1,3532							2,1195
Candeial - sem Rendimento Lenhoso	0,7993										0,7993
FESD Inicial	2,7408		3,3111	3,8720	3,0584	0,9411	2,1536				16,077
FESD Média	8,4264	1,9575		4,8232	6,5637	0,3555	0,6029				22,7292
Plantio de Eucalipto	0,3277		0,0491								0,3768
Regeneração de FESD com Eucalipto	0,554			0,0704							0,6244
TOTAL	19,32471	2,7138	3,3602	10,1188	9,6221	1,9106	14,6847	10,7858	6,7771	2,6855	81,9833
(*) ACESSOS											
Via de ligação Cavas STM, 2,3,4,e 5/UTM/ Área de Apoio											
Via de ligação Cavas STMe 5/PDE05											

Com relação à intervenção em APP, conforme mostrado no quadro 7.1A, prevê-se a intervenção em 3,0571 ha, representando aproximadamente 4,3% da área ADA do projeto Dois Irmãos - Fase II, localizadas na estrada de ligação das Cavas 2,3 e 4 à UTM interceptará APPs de curso d'água e nascentes das cabeceiras de drenagem dos córregos Pedra Pintada, Engenho e Serra Velha, na vertente norte da Serra Dois Irmãos, bacia do Ribeirão Cocais.

Já na vertente sul, a Cava 5 interceptará trecho das margens do Córrego Mindá.

✓ **Intervenções em recursos hídricos necessárias, com estimativa do volume de água a ser utilizado nas obras, incluindo o de abastecimento de áreas de apoio**

A utilização da água na fase de implantação será, basicamente, para aspersão nas vias de circulação e acessos, objetivando minimizar a geração de poeiras. Para o consumo humano e nas áreas de apoio, serão utilizados caminhões “pipa” com água potável.

Ainda, com relação à intervenção em recursos hídricos, na fase de implantação, tem-se, como informado no item acima o seguinte:

Transposição da estrada de ligação das Cavas 2,3 e 4 à UTM, sobre cursos d’água nas cabeceiras de drenagem dos córregos Pedra Pintada, Engenho e Serra Velha, na vertente norte da Serra Dois Irmãos, bacia do Ribeirão Cocais.

Estas transposições serão executadas com a construção de bueiros, para as quais serão requeridas as devidas dispensas de outorgas, em conformidade com a Resolução SEMAD/IGAM 1964/2013.

Já na vertente sul, a Cava 5 interceptará trecho do leito do Córrego Mindá, atividade sujeita a outorga de desvio de curso d’água, enquadrado no código 12 – Desvio Parcial ou Total de Curso de Água.

✓ **Infraestrutura básica para as frentes de obra, canteiros, limpeza de terreno para lavra, etc.**

Para o controle ambiental durante o período de obras de implantação, foi previsto o **Programa de Gestão Ambiental das Obras**, apresentado no EIA, o qual será implementado assim que o empreendimento obter sua Licença de Instalação (LI).

✓ **Estimativa de área impermeabilizada**

As áreas impermeabilizadas do projeto referem-se ao posto de combustível, previsto na Fase I do projeto Dois Irmãos, composto por três tanques aéreos de 30.000 litros cada.

✓ **Caracterização do sistema de drenagem previsto**

Canaletas coletoras, descidas d’água, *sumps*, etc.

✓ **Caracterizar e estimar os quantitativos de efluentes líquidos gerados na implantação do empreendimento, bem como formas de tratamento e descarte**

Conforme consta da Fase I do projeto Dois Irmãos, serão utilizadas as seguintes estruturas para a coleta e tratamento de efluentes líquidos, os quais serão utilizados nas obras de implantação da fase II.

Esgotos Sanitários

O tratamento dos esgotos sanitários gerados tanto na fase de obras, quanto na fase operacional corresponderá ao sistema implantado para operação na fase I, composto por fossa séptica com filtro anaeróbio construída na portaria do empreendimento e Container Banheiro, dotado de caixa de contenção de resíduos, implantado na área de apoio, próximo aos containers do escritório e refeitório, como mostrado nas figuras 3.5, 3.6 e 3.7 a seguir.

Figura 3.5 - Modelo de fossa séptica pré-fabricada



Figura 3.6 - Modelo de fossa séptica pré-fabricada, em anéis de concreto



Figura 3.7 - Modelo de Container Banheiro



Efluentes oleosos

Os efluentes oleosos gerados nas áreas da oficina e posto de combustível serão tratados através da utilização de caixas separadoras de água e óleo (Caixas SAO), cujos resíduos nelas acumulados serão coletados periodicamente por empresas especializadas e devidamente licenciadas para a coleta, transporte e tratamento. A figura 3.8 apresenta modelo de caixa SAO que será implantada na área do projeto.

Figura 3.8 - Modelo de Caixa SAO a ser implantada no empreendimento

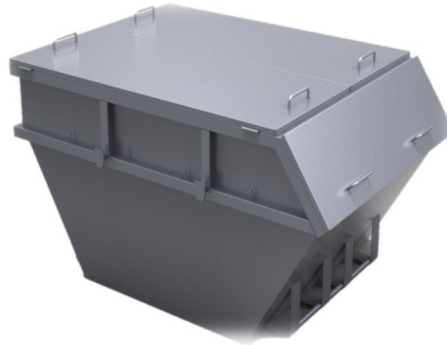


- ✓ **Identificar as fontes de geração de resíduos sólidos, estimativas quantitativas e seus respectivos resíduos sólidos a serem gerados na implantação do empreendimento, indicando locais de armazenamento, tratamento, disposição e destinação**

O empreendimento em questão será dotado, na fase de implantação, de um programa de gestão de resíduos, que estabelece os procedimentos específicos para cada tipo de resíduo gerado, desde o momento da geração à destinação temporária, até a sua destinação final.

Serão disponibilizadas caçambas adequadas para o armazenamento temporário dos mesmos, denominados Postos Temporários de Armazenamento de Resíduos (PTAR), devidamente identificados em seus locais de instalação, conforme mostrado na figura 3.9 a seguir. Possuem a vantagem de serem relocáveis, à medida do andamento das obras de implantação da mina.

Figura 3.9 - Modelo de caçambas para disposição temporária de resíduos



O lixo doméstico, como papéis, papelão, recipientes de refeições (marmitex), entre outros, normalmente recicláveis, gerados em função da permanência de pessoas nestes locais, prevendo-se, como já mencionado, reduzido volume, sendo recolhido em recipientes apropriados e periodicamente destinados a instituições locais de reciclagem de resíduos sólidos.

Eventualmente, em caso de vazamentos de óleos e graxas nas máquinas e equipamentos das obras, ocorrendo a contaminação do solo, serão adotadas medidas corretivas, constando de raspagem do solo contaminado, devidamente acondicionado e disposto nos PTARs apropriado, sendo posteriormente encaminhado para empresas especializadas no tratamento destes resíduos.

No caso da remoção e armazenamento de solo superficial, nas obras de terraplenagem e escavações da área de lavra, o decapeamento, removendo as camadas superficiais de solo, deve ser feito cuidadosamente, com a estocagem do mesmo, em forma de leiras, que serão utilizados na reabilitação da mina (cobertura de taludes definitivos da cava, recuperação de acessos, cobertura de taludes finais de barragens etc.).

A camada superficial de solo contém grande concentração de nutrientes e matéria orgânica. Nela encontra-se a camada de resíduos vegetais que cobre o solo, denominada serapilheira, fonte de matéria orgânica, propágulos de espécies vegetais e nutrientes.

A remoção criteriosa desse horizonte é importante, em especial nas áreas de canga, onde inexistente horizonte pedogenético, configurando uma atividade dificultosa para sua remoção.

✓ **Identificar e caracterizar as principais fontes de ruídos e vibrações**

- Detonações para desmonte de minério e estéril no desenvolvimento da lavra;
- Movimentação de Máquinas e Veículos utilizados nas obras de terraplenagem.

✓ **Identificar e caracterizar fontes de emissões atmosféricas durante a implantação**

- Detonações para desmonte de minério e estéril no desenvolvimento da lavra;
- Movimentação de Máquinas e Veículos utilizados nas obras de terraplenagem.

✓ **Estimativa de volumes envolvidos em atividades de terraplenagem e decapeamento, incluindo a indicação espacial de potenciais áreas de empréstimo e disposição de materiais excedentes de terraplenagem**

O quadro 3.6 a seguir, mostra a geração prevista de volumes de terraplenagem, considerando que os projetos serão executados com critérios de Compensação Corte/Aterro, objetivando a não necessidade de áreas de empréstimo e áreas de disposição de matérias excedentes de terraplenagem.

Quadro 3.6 - Estimativa de Quantitativos de Terraplenagem

OPERAÇÕES	QUANTITATIVOS		
	EXTENSÃO (m)	ÁREA (ha)	VOLUME (m3)
Construção de Vias de acesso	6.500		110.000
Melhoria de Vias de acesso	1.000		5.000
Regularização de Pátios		3	5.000
TOTAL			120.000

Na etapa de desenvolvimento das áreas de lavra, na fase de implantação, após a supressão da vegetação, o material orgânico superficial (restos vegetais), denominado Serrapilheira, será raspado e enleirado longo dos *off-sets* de terraplenagem, facilitando sua utilização futura na recuperação da área minerada, pilhas de estéril entre outras.

✓ **Quantificação e procedência dos principais insumos a serem adquiridos**

O principal insumo refere-se ao Óleo Diesel, cujo abastecimento será feito na própria mina, através do posto de abastecimento implantado na fase I do projeto.

✓ **Caracterizar e quantificar a mão de obra a ser empregada na implantação, além de especificar a origem esperada dos trabalhadores e seu alojamento**

A mão de obra a ser utilizada na implantação do empreendimento será captada na região de Barão de Cocais, com grande tradição em mineração, não sendo necessária a

utilização de alojamentos. Para as atividades de supressão de vegetação serão contratadas empresas especializadas, devidamente registradas nos órgãos ambientais. Para as obras de terraplenagem das estradas de acesso Mina/UTM serão contratadas empresas construtoras, ressaltando tratar-se de obras de pequeno porte.

O pessoal de obra será contratado por empresas prestadoras de serviços de terraplenagem, supressão de vegetação e raspagem da serapilheira, bem como os carreteiros para transporte de materiais escavados. Outras funções como a administração das obras, meio ambiente, fiscalização e controle, serão contratadas diretamente pelo empreendedor.

O número de pessoas será variável e em função das fases das obras, conforme mostrado no quadro 7.4 a seguir.

Quadro 3.7 - Estimativa de Pessoal na Obra de Implantação

ATIVIDADES	MESES					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Supressão de Vegetação	12	12				
Terraplenagem Vias de Acesso	20	20	20			
Pavimentação Vias de Acesso		8	8			
Desenvolvimento da Lavra			15	15	15	15
Preparação das áreas das PDEs					10	10
TOTAL	32	40	43	15	25	25

- ✓ **Descrever os acessos viários a serem utilizados na implantação do empreendimento, incluindo os acessos para transporte de insumos e trabalhadores. Estimar o número de veículos de carga e de ônibus por unidade de tempo para a instalação do empreendimento. Informar se haverá a necessidade de modificação dos acessos existentes ou de construção de novos acessos**

Durante as obras de implantação do empreendimento, para o acesso às frentes de trabalho, serão utilizados os acessos existentes na área do projeto.

- ✓ **Quantificar as desapropriações, se for o caso, com dimensionamento da área total a ser adquirida e estimativa do número de famílias e atividades econômicas a serem desapropriadas ou reassentadas**

Em princípio, para implantação do projeto, não haverá desapropriações ou relocações voluntárias, nem tão pouco involuntárias de pessoas. As áreas a serem utilizadas para implantação do projeto não resultarão em impactos sobre as atividades econômicas da região.

Na vertente sul, onde predominam as cangas e as formações ferríferas que formam os jazimentos minerais, não existe qualquer atividade econômica.

Na vertente norte, onde será construído o acesso de ligação Mina/UTM, serão utilizadas reduzidas áreas de silvicultura de eucaliptos e pastagens, não resultando em impactos negativos sobre as atividades econômicas do local.

✓ **Estimativa de investimento**

Considerando a utilização das estruturas da Fase I do projeto Dois Irmãos, estima-se um investimento da ordem de R\$ 50.000.000,00 para implantação da Fase II, objeto do presente licenciamento ambiental.

✓ **Cronograma físico estimado da implantação**

Estima-se um período de seis meses para a implantação do projeto, considerando que serão utilizadas as estruturas da fase I, conforme apresentado no quadro 7.5 a seguir.

Quadro 3.8 - Cronograma de Implantação

PROJETO DOIS IRMÃOS – FASE II						
Cronograma Implantação						
Atividades	Mês 1*	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6
Supressão da vegetação						
Terraplenagem Vias de Acesso						
Pavimentação Primária Vias de Acesso						
Melhoria de acessos existentes						
Desenvolvimento das Áreas de Lavra						
Preparação das Áreas de PDEs						
Monitoramento/Programas Ambientais						

* Início a partir da obtenção da licença

3.3.3. FASE DE OPERAÇÃO

3.2.2.6. Caracterização do Empreendimento

Trata-se de um empreendimento minerário para produção de minério de ferro, com suas etapas operacionais:

- ✓ Atividades de Lavra
- ✓ Beneficiamento a seco
- ✓ Disposição de Estéril
- ✓ Unidades de Apoio
- ✓ Acessos Internos

As atividades relacionadas ao empreendimento, conforme já mencionado, de acordo com os códigos da Deliberação Normativa COPAM 217/2017 são:

A-02-03-8: Lavra a céu aberto – minério de ferro

- Potencial Poluidor/Degradador – Geral - Médio
- Produção bruta > 300.000 t/ano e ≤ 1.500.000 t/ano – Classe III

A-05-04-7: Pilhas de rejeito / estéril – Minério de Ferro

- Potencial Poluidor/Degradador – Geral - Médio
- Área útil > 5,0 ha ≤ 40 ha - Classe III

A-05-06-2: Disposição de estéril ou de rejeito inerte e não inerte da mineração (classe II-A e II-B, segundo a NBR 10.004) em cava de mina, em caráter temporário ou definitivo, sem necessidade de construção de barramento para contenção.

- Potencial Poluidor/Degradador – Geral - Médio
- Volume da Cava ≤ 20.000.000 m³ - Classe II

A-05-05-3 Estrada para transporte de minério/estéril externa aos limites de empreendimentos minerários – Extensão 7,7km

✓ **Direitos Minerários**

Os direitos minerários que abrange a Fase II objeto do licenciamento são os Processos ANM 006.474/1948, 800.704/1972, 800.941/1975, 802.189/1975, 803.495/1968, 805.280/1975, 805.896/1975, 806.058/1975, 810.123/1975 e 810.125/1975 de titularidade da empresa VALE S/A, relacionados no quadro 7.6 a seguir.

Quadro 3.9 - Relação dos Direitos Minerários do Projeto Dois Irmãos - Fase II

Processo Minerário	Fase	Área (ha)
006.474/1948	Concessão de Lavra	85,49
803.495/1968	Requerimento de Lavra	259,38
800.704/1972	Concessão de Lavra	87,66
800.941/1975	Concessão de Lavra	83,1
802.189/1975	Concessão de Lavra	67,02
805.280/1975	Concessão de Lavra	466,22
805.896/1975	Requerimento de Lavra	447,8
806.058/1975	Requerimento de Lavra	28,71
810.123/1975	Requerimento de Lavra	10,32
810.125/1975	Requerimento de Lavra	68,02

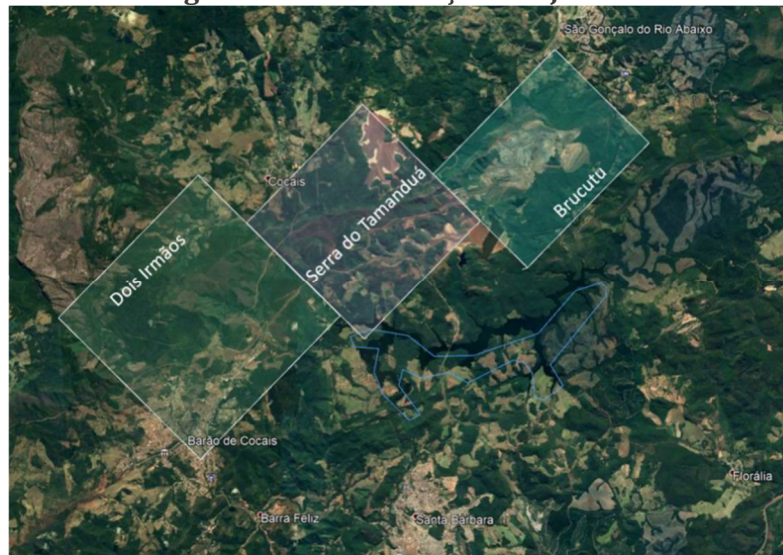
Trata-se de jazida de minério de ferro situada na Região denominada “Dois Irmãos”, Município de Barão de Cocais, Estado de Minas Gerais.

3.2.2.7. Caracterização das Jazidas

A jazida de Dois Irmãos está geologicamente localizada a nordeste do Quadrilátero Ferrífero, a nordeste da Sinclinal Gandarela em área contígua à Serra do Tamanduá e Mina de Brucutu, como pode ser visualizado na figura 3.10 a seguir. A região compreende cinco unidades litoestratigráficas maiores:

- I. Gnaisses migmatíticos do embasamento cristalino de idade Arqueana;
- II. Sequência metavulcanossedimentar do Grupo Nova Lima, parte do Greenstone Belt Rio das Velhas, do Arqueano;
- III. Rochas metassedimentares de origem clástica e clasto-química do Supergrupo Minas, representadas pelos Grupos Tamanduá, Itabira e Piracicaba, de idade Proterozóica;
- IV. Rochas intrusivas máficas a intermediárias metamorfisadas de idades pós-Minas;
- V. Coberturas sedimentares de idade terciária.

Figura 3.10 - Localização das jazidas



➤ Síntese dos trabalhos de pesquisa executados e seus resultados

Os primeiros trabalhos na área da jazida de Dois Irmãos são datados da década de 70, onde a empresa Bozano realizou campanhas com furos exploratórios e galerias de pesquisa em avaliações auríferas. Porém não foram utilizados na elaboração do modelo geológico devido à ausência de informações mais precisas.

No decorrer dos anos de 1994, 1999, 2003, 2005 e 2009 a VALE realizou novas campanhas de pesquisas, totalizando 22.980,20 metros de sondagem rotativa.

É importante ressaltar que as novas sondagens geológicas a serem programadas/realizadas, dependem do avanço dos estudos do grau de relevância das cavidades ali existentes no Projeto Dois Irmãos - Fase II.

➤ Características do minério e reservas cubadas

A modelagem geológica utilizou uma combinação entre o mapa geológico regional da porção nordeste da Folha Santa Bárbara e o mapa geológico local das jazidas de Dois Irmãos e Serra do Tamanduá. O modelo geológico foi construído a partir da interpretação dos contatos geológicos entre os furos de sondagem em seções geológicas verticais, bem como das informações provenientes do mapa geológico de superfície. Foram interpretadas seções geológicas verticais sobre uma caixa que compreende o requerimento em questão e uma abrangência lateral de 10% nas dimensões circunvizinhas à poligonal para efeito de construção do modelo de massas. No modelo

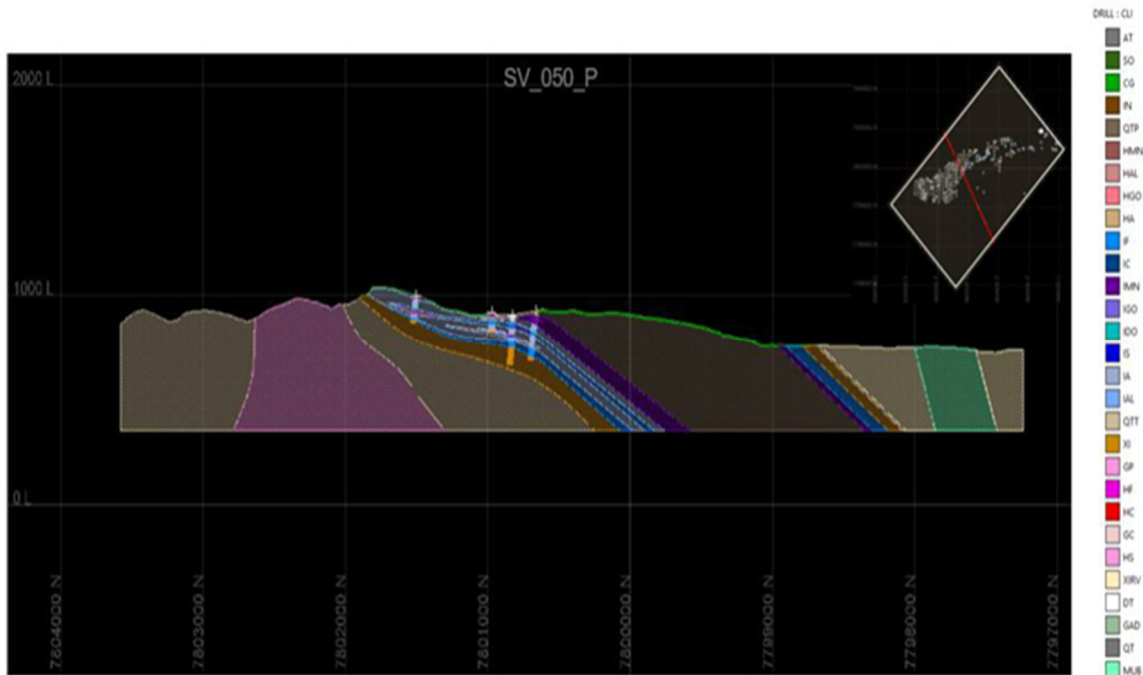
geológico de Dois Irmãos, foram modelados os litotipos apresentados na figura 3.11 a seguir.

Figura 3.11 - Litotipos modelados

Era			Código	Litologia	Cor		
Quaternário / Terciário			SO	Solo			
			CG	Canga			
Orogênese Brasileira (650 a 560 Ma)							
	Intrusivas		IN	Intrusiva			
	Granito Peti		GP	Granito Peti			
Orogênese Transamazônica (2.250 a 1900 Ma)							
Era	Supergrupo	Grupo	Formação	Código	Litologia	Cor	
Paleoproterozóico	Minas	Piracicaba		QTP	Quartzito Piracicaba		
				IMN	Itabirito manganífero		
		Itabira	Cauê		HF	Hematita friável	
					HC	Hematita compacta	
					HAL	Hematita aluminosa	
					HGO	Hematita goethítica	
					HÁ	Hematita anfibolítica	
					HMN	Hematita manganífera	
					IF	Itabirito friável	
					IC	Itabirito compacto	
					IAL	Itabirito aluminoso	
					IGO	Itabirito goethítico	
					IA	Itabirito anfibolítico	
					IDO	Itabirito dolomítico	
					Tamanduá	Morro Grande	XI
				Cambotas	QTT	Quartzito Tamanduá	
		Arqueano	Rio das Velhas	Nova Lima		XIRV	Xisto Nova Lima
		Embasamento - Gnaiss Cocais		GC	Gnaiss Cocais		

Abaixo, na figura 3.12, apresenta-se a seção geológica típica do modelo geológico do empreendimento.

Figura 3.12 - Seção geológica típica do modelo geológico de Dois Irmãos



O quadro 3.10 a seguir, apresentada no Plano de Aproveitamento Econômico de Dois Irmãos - Fase II, mostra o recurso geológico por processo minerário, separado nas categorias de avaliação, segundo as normas da ANM, em medido, indicado e inferido.

Quadro 3.10 – Reserva Medida, Indicada e Inferida

Recurso Geológico	Direito Minerário	Massa (Mt)	Fegl (%)	Sigl (%)	Pgl (%)	Algl (%)	Mngl (%)	PFgl (%)
Medido	006.747/1948	122,91	48,16	23,64	0,065	2,072	0,493	3,86
	800.704/1972	137,28	52,12	17,57	0,069	2,116	0,308	5,05
	800.941/1975	1,96	50,53	20,43	0,081	1,733	0,083	4,88
	803.495/1968	220,96	50,48	20,7	0,073	1,811	0,312	4,35
	805.280/1975	46,96	53,89	16,21	0,104	1,632	0,51	4,08
	805.896/1975	7,97	45,31	26,06	0,086	2,984	0,508	5,05
	806.058/1975	50,55	53,21	16,64	0,063	1,951	0,393	4,44
	810.123/1975	3,34	44,72	26,39	0,068	4,113	0,546	4,16
	810.125/1975	1,75	43,77	28,59	0,074	3,546	0,549	4,29
	802.189/1975	0,1	43,64	26,53	0,076	4,756	0,608	4,96
Total	592,78	49,4	21,4	0,075	2,424	0,415	4,47	
Indicado	006.747/1948	99,98	49,35	22,15	0,067	2,086	0,435	4,07
	800.704/1972	113,53	52,11	17,93	0,062	2,405	0,304	4,54
	800.941/1975	3,38	49,32	31,99	0,08	1,965	0,241	4,75
	803.495/1968	242,56	51,09	19,58	0,077	1,854	0,453	4,54
	805.280/1975	47,21	49,93	21,35	0,088	2,087	0,449	4,32
	805.896/1975	15,13	44,53	27,01	0,09	3,024	0,523	5,16
	806.058/1975	41,67	50,91	19,87	0,065	2,222	0,333	4,19
	810.123/1975	7,65	45,67	25,55	0,078	3,192	0,423	4,31
	810.125/1975	0,86	41,34	31,85	0,068	3,082	0,35	4,49
	802.189/1975	0,12	42,94	30,19	0,062	3,584	0,497	3,9
Total	572,1	48,36	22,94	0,074	2,447	0,4	4,42	
Inferido	006.747/1948	58,48	44,15	28,38	0,075	2,513	0,485	4,27
	800.704/1972	18,03	50,14	20,11	0,075	2,752	0,337	4,55
	800.941/1975	16,95	48,71	22,65	0,096	2,266	0,099	4,93
	803.495/1968	97,66	45,68	27,64	0,069	2,062	0,254	4
	805.280/1975	22,38	46,26	26,03	0,084	2,062	0,595	4,56
	805.896/1975	51,2	43,49	28,42	0,093	2,919	0,563	5,2
	806.058/1975	17,89	50,53	20,54	0,065	2,408	0,151	4,07
	810.123/1975	1,99	42,56	26,67	0,081	3,794	0,752	5,84
	810.125/1975	0,16	41,07	33,49	0,049	2,845	0,375	3,63
	802.189/1975	0,03	39,26	40,04	0,027	0,369	0,12	2,38
Total	284,77	45,82	26,38	0,074	2,466	0,377	4,41	
Med+Ind+Inf	Total Geral	1.449,65	47,9	23,52	0,074	2,466	0,397	4,44

Observa-se que o jazimento formado pelos direitos minerários de Dois Irmãos é expressivo, em torno de 600.000.000 t de minério medido.

➤ **Minério lavrável**

Como mostrado no quadro 3.10, o expressivo recurso minerário das jazidas da área de Dois Irmãos não foi considerado nesta fase do empreendimento, tanto na fase I como na Fase II, sendo que a Vale optou pela preservação das áreas de proteção preventiva das cavidades do local.

No futuro, após conclusão de detalhados estudos espeleológicos, incluindo a questão relacionada às compensações por intervenção em cavidades, a exploração dos recursos minerais desta área certamente será revisada.

Duas premissas foram determinantes na definição das reservas lavráveis na nas fases I e II do Projeto Dois Irmãos:

- ✓ Foi respeitado o limite de 250 m no entorno de mais de uma centena das cavidades prospectadas. Como as cavidades da região estão associadas a áreas de canga, houve uma grande restrição das áreas efetivamente disponíveis para lavra;
- ✓ A cota inferior da cava não poderia ultrapassar o nível d'água regional, evitando-se impactos decorrentes de rebaixamento do nível freático.

3.2.2.8. A Lavra

✓ **Métodos e processos produtivos**

O Projeto Dois Irmãos - Fase II refere-se ao empreendimento minerário para produção de minério de ferro, cuja lavra será executada utilizando-se o método de Lavra a Céu Aberto, em cava. A produção do minério de ferro será através de beneficiamento a seco (umidade natural do minério ROM).

A lavra será conduzida nas cavas 1(STM), 2, 3, 4 e 5, pelo método a céu aberto, em encosta (sistema convencional) descendente, em bancadas de 10m de altura e bermas de 7m de largura. A inclinação dos taludes obedecerá às avaliações geotécnicas realizadas nas respectivas regiões das minas. Quando atingir as cotas inferiores será em forma de cava fechada de acordo com as condições geológicas e operacionais.

O objetivo é atender as condicionantes de estabilidade para as cavas finais. O quadro 3.11, apresenta os parâmetros geotécnicos utilizados para geração das cavas.

Quadro 3.11 – Parâmetros Geotécnicos

Litologia	Setor	Escala de Bancada		
		Altura (m)	Largura de Bermas (m)	Ângulo de Face (°)
SO	Todos	10	7	40
CG	Todos	10	7	50
XI, IN	Todos	10	7	45
IF/IAF/IALF/IMNF	Todos	10	7	50
IC/HF	Todos	10	7	60

De modo geral, serão utilizados processos de perfuração, desmonte por meio de explosivos e/ou mecânico, carregamento por meio de retroescavadeira ou carregadeiras frontais e transporte por caminhões, pátio de carregamento de produtos e pilhas de disposição de estéril.

O minério será desmontado e carregado por meio de escavadeiras e/ou pás carregadeiras e direcionado para a adequação da granulometria. O estéril será depositado na cava exaurida pela etapa anterior Fase I (arrendamento realizado pela MSA-Mineração Serra Azul), denominada PDE Principal ou PDE Cava Miniminas, e na PDE Cava 5.

O quadro 3.12 a seguir apresenta as características geométricas das cavas e PDEs da Fase II.

Quadro 3.12 - Geometria das Cavas e PDEs do Projeto Dois Irmãos - Fase II

GEOMETRIA DAS CAVAS E PDEs				
ESTRUTURA	ÁREA (ha)	COTA SUPERIOR (m)	COTA INFERIOR (m)	ALTURA (m)
PDE Miniminas	10,80		975	30
PDE Cava 5	12,00	920	880	40
Cava 1 (STM)	1,80	924	884	40
Cava 2	2,80	1125	1080	45
Cava 3	3,50	1145	1085	60
Cava 4	10,30	1220	1170	50
Cava 5	9,70	925	840	85

O desmonte da rocha “*in situ*” é realizado majoritariamente por meio de explosivos, mas quando possível ou necessário, para evitar vibrações e/ou ruídos, utiliza-se o desmonte mecânico. Pela proximidade, serão utilizados equipamentos e pessoal da Mina de Brucutu para esta operação.

O carregamento será feito por meio de carregadeiras tipo Liebherr 964 ou escavadeiras tipo PC550, as capacidades variam de 7,2 t a 12 t, porte dos modelos utilizados em operação em outras minas da VALE. O transporte do minério das frentes de lavra ao

britador da instalação de beneficiamento ou do estéril às pilhas de disposição de estéril (PDE's) será realizado por meio de caminhões rodoviários 8X4, com capacidade de 38-40 t. O quadro 3.13 a seguir mostra o dimensionamento da frota para o projeto.

Quadro 3.13 - Dimensionamento da frota

MODELO/Porte	Quantidade
SCANIA 8X4 G440	12
LIEBHERR 964	3
CAT 16M	2
CAT 962	1
MD6240	1
SK F 4"	1
CAT D9	1
CAT D6	1
KOMATSU WD600	1
Mercedes Benz - AXOR 3340 (Caminhão pipa)	2
Mercedes Benz - AXOR 2831 6x4 (Graneleiro)	2
Mercedes Benz - ATEGO 1718 (Baú)	1
Mercedes Benz - ACTROS 4844 8x4 (Comboio Misto)	2

O regime de operação tanto na mina quanto no beneficiamento será de 24 horas, 07 dias por semana ininterruptas com turnos de 00h00 às 06h00, 06h00 às 12h00, 12h00 às 18h00 e 18h00 às 00h00.

➤ **Sequenciamento da Lavra**

O sequenciamento de lavra levou em consideração as cavidades mapeadas, com isso limitou-se a locação dos acessos para as cavas. Este sequenciamento é realizado matematicamente e após operacionalizado. Os planos de lavra são elaborados em softwares apropriados para cada uma das etapas de planejamentos: estratégico, tático e operacional, para atender a cada um destes objetivos. O quadro 7.11 apresenta o resultado do sequenciamento do ano 01 ao ano 04, para os respectivos processos minerários do Projeto Dois Irmãos - Fase II.

Quadro 3.14 - Sequenciamento da lavra Projeto Fase II

	Minério (Mt)	FEGL (%)	SILGL (%)	PGL (%)	ALGL (%)	MNGL (%)	PFGL (%)	Estéril (Mt)
ANO 01	1,51	56,32	10,71	0,092	3,64	0,129	4,1	0,37
ANO 02	1,14	57,29	7,99	0,099	2,46	0,21	7	2,49
ANO 03	1,33	55,74	10,84	0,111	2,45	0,042	6,32	1,1
ANO 04	1,33	55,74	10,84	0,111	2,45	0,042	6,32	1,1

	Minério (Mt)	FEGL (%)	SILGL (%)	PGL (%)	ALGL (%)	MNGL (%)	PFGL (%)	Estéril (Mt)
TOTAL	5,31	56,24	10,19	0,103	2,79	0,102	5,83	5,05

É importante ressaltar-se que este sequenciamento se baseou nas informações geológicas e de pesquisas modeladas computacionalmente, através de técnicas estatísticas para melhor representar a realidade da jazida. Sabe-se, entretanto, que estas informações tendem a variar na prática, exigindo ajustes durante sua execução, sendo, portanto, de caráter dinâmico.

Além da garantia de quantitativos de ROM para a usina de beneficiamento, é necessário que este ROM atenda às necessidades de qualidade para geração de produtos. Neste cenário, os teores dos produtos são os mesmos teores da alimentação.

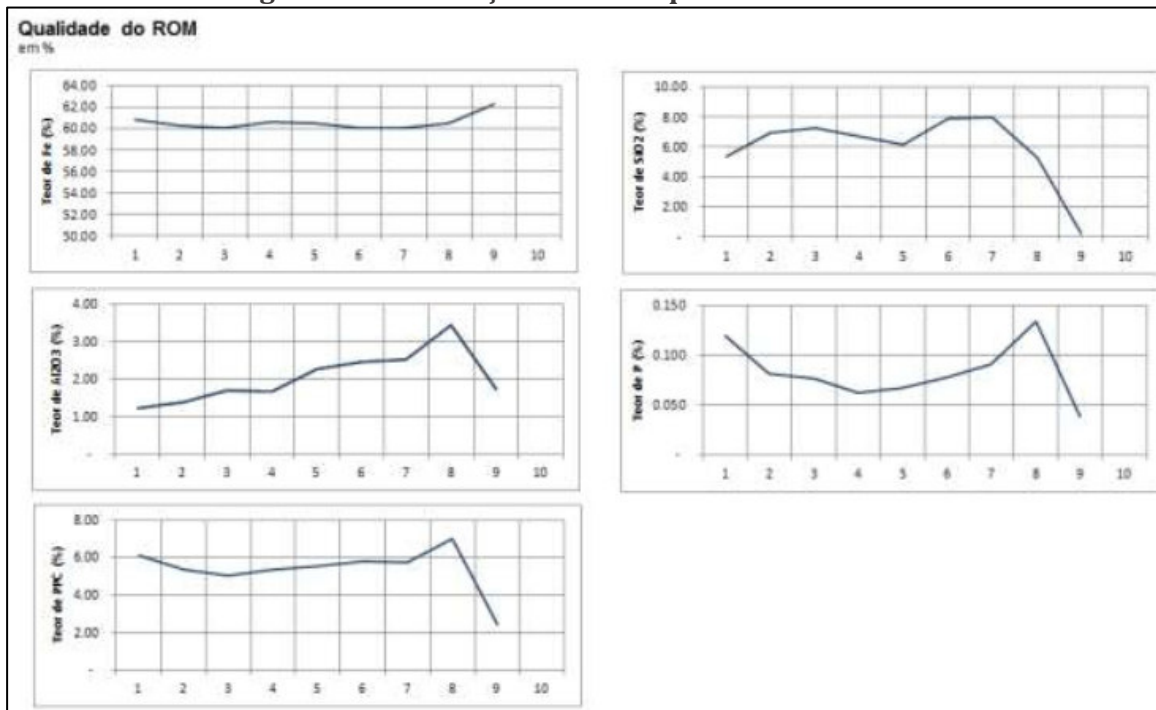
➤ Evolução da qualidade do ROM

Além da garantia de quantitativos de ROM para a usina de beneficiamento, é necessário que este ROM atenda às necessidades de qualidade para geração de produtos.

Neste caso, este critério é ainda mais importante, uma vez que não haverá concentração de minérios, sendo recuperada toda a massa alimentada na instalação de beneficiamento (ausência de rejeitos). Neste caso, os teores dos produtos são os mesmos teores da alimentação.

A figura 3.13 a seguir apresenta a evolução da qualidade do ROM. Verifica-se que o Fe mantém-se em torno de 62% Fe, adequado à comercialização. Quanto aos contaminantes, estes também estão em faixas aceitáveis para comercialização.

Figura 3.13 - Evolução anual da qualidade do ROM



Os quantitativos de produção de minério, geração de estéril e rejeitos são apresentados no quadro 3.15 a seguir.

Quadro 3.15 - Relação de produção e Geração de Estéril e Rejeitos

PROJETO DOIS IRMÃOS - FASE II		
VIDA ÚTIL: 5 ANOS		
Minério	Estéril	Rejeito
5,31 Mt	5,03 Mt	Sem geração

Como apresentado no quadro acima, não haverá geração de rejeitos nesta fase do empreendimento. Todo material gerado na UTM será destinado à Mina de Brucutu.

O material estéril será disposto em pilhas, denominadas PDE Miniminas (na cava exaurida da fase I, onde será disposto o material com potencial de aproveitamento futuro) e na PDE Cava 05.

✓ **Pilhas de Estéril**

O estéril total a ser disposto proveniente das cavas será de cerca de 5,05 milhões de toneladas. Este se divide em dois grupos:

- Estéril Formação Ferrífera Estimada (EFF): Litologias de formação ferrífera que foram definidas como estéril pelo teor de corte ou por serem inferidos. Estes materiais

deverão ser dispostos em pilha. Devido à possibilidade de seu aproveitamento futuro, deverão ser dispostos de forma que seja possível a sua retomada no futuro.

➤ Estéril “Franco” (EFR): Litologias não pertencentes à formação ferrífera e que não tem rota de processo.

O estéril oriundo da mina será disposto nas pilhas PDE Principal (disposição em Cava-Fase 1) e PDE Cava 5.

➤ PDE principal - pilha dentro da cava, com disposição de estéril pós exaustão, cava principal da Fase 1 do empreendimento. Esta pilha é prevista para atender o estéril proveniente das Cavas 1,2,3 e 4.

➤ PDE Cava 5 - pilha prevista para atender o estéril proveniente da Cava 5.

O estéril deverá ser disposto pelo método ascendente, com altura de lançamento de aproximadamente 2 metros, e os bancos deverão ser finalizados com altura de 10 metros e largura de berma de 7 metros.

O quadro 3.16, relaciona as pilhas previstas para o projeto e mostra a sequência de estéril proveniente das cavas por ano.

Quadro 3.16 - Pilhas de Estéril e Sequenciamento anual de remoção de Estéril

Projeto Dois Irmãos - Fase II		
Gestão do Material Estéril		
Pilha	Área (ha)	Volume (m³)
Pilha PDE Principal (Miniminas)	10,8	1.200.000
Pilha PDE Cava 05	12,0	1.800.00
Sequenciamento/ano	Estéril (Mt/ano)	
ANO 1	0,37	
ANO 2	2,49	
ANO 3	1,1	
ANO 4	1,1	
TOTAL	5,05	

✓ **As atividades acessórias**

As atividades acessórias do empreendimento em questão resumem-se nas atividades de transporte de minério ROM e estéril, bem como o transporte do produto a ser destinado para a Mina de Brucutu, não sendo prevista a utilização de vias públicas.

✓ **Vida útil do empreendimento;**

De acordo com o sequenciamento de lavra proposto, apresentado no quadro 3.16, a Vida Útil para a Fase II do Projeto Dois Irmãos é de 04 anos.

3.2.2.9. Beneficiamento do Minério

O sistema de beneficiamento será composto pelo sistema de britagem e peneiramento da Fase I do projeto. O teor de alimentação esperado segue na tabela do quadro 3.17 a seguir.

Quadro 3.17 - Qualidade do ROM

	Minério (Mt)	FEGL (%)	SILGL (%)	PGL (%)	ALGL (%)	MNGL (%)	PFGL (%)
ANO 01	1,51	56,32	10,71	0,092	3,64	0,129	4,1
ANO 02	1,14	57,29	7,99	0,099	2,46	0,21	7
ANO 03	1,33	55,74	10,84	0,111	2,45	0,042	6,32
ANO 04	1,33	55,74	10,84	0,111	2,45	0,042	6,32
TOTAL	5,31	56,24	10,19	0,103	2,79	0,102	5,83

O minério extraído da mina será descarregado pelos caminhões diretamente em moega de alimentação ou, alternativamente, no pátio de ROM, de onde poderá ser retomado por carregadeira. Da moega, o minério será extraído por alimentador vibratório modelo 60128, com tremonha básica, seguindo para Peneira *Scalper*, modelo 40015 1D.

O material retido nesta peneira irá alimentar o britador primário, modelo 10060. O material britado se juntará ao passante do peneiramento *Scalper*, que segue através de transportador de correia para alimentar a Peneira Vibratória 1 – PV1 (8' x 28) de dois decks. O material retido na PV1 alimenta a Britagem Secundária (britador cônico CH 440, SANDVIK). O produto da britagem secundária retorna à peneira PV1, fechando o circuito.

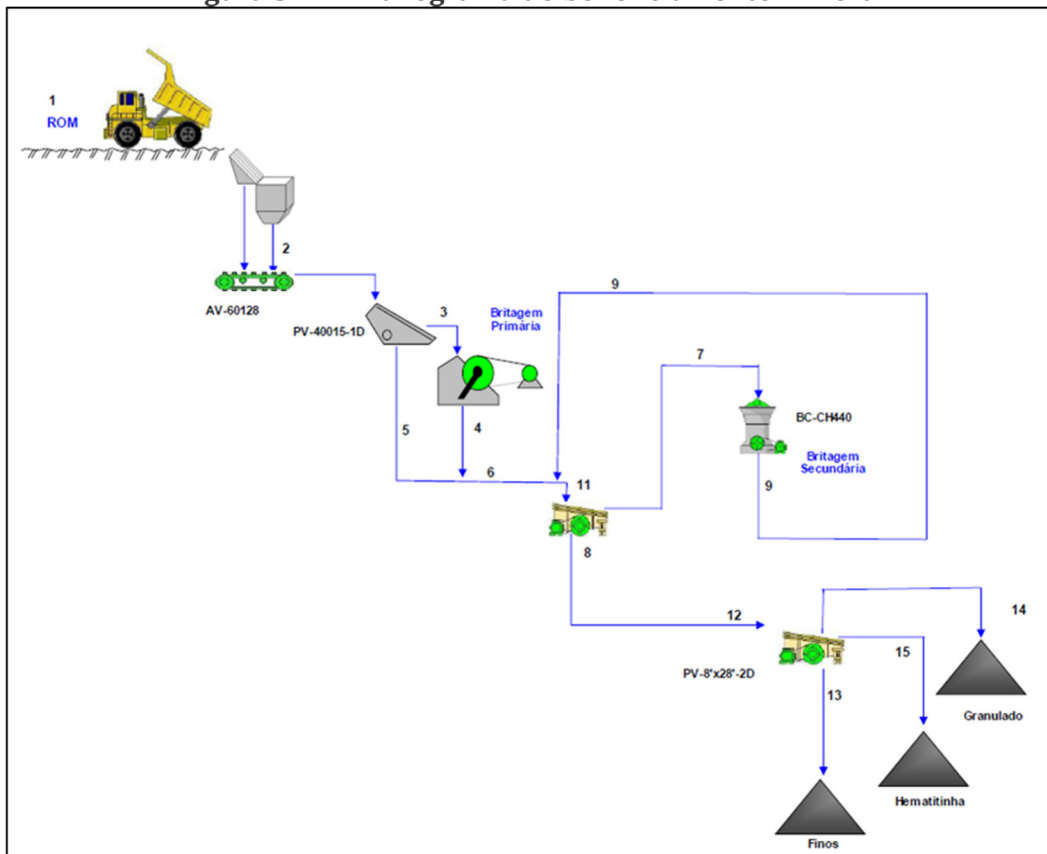
O passante da PV1 segue para o sistema de Peneiramento Vibratória 2 - PV2 (8' x 28) de dois decks. Na PV2, o retido no primeiro deck forma a pilha de granulado, o retido no segundo deck forma a pilha de Hematitinha e o passante da PV2 forma a pilha de finos naturais.

Como a alimentação será totalmente composta por materiais de adequados conteúdos metálicos, cangas, hematitas e itabiritos, a ITM foi concebida para uma recuperação de 100%, não gerando rejeito.

Estima-se um *split* de 20% de granulados, 15% de hematitinha e 65% de finos. Espera-se que a qualidade dos produtos seja equivalente àquela alimentada, uma vez que a recuperação na produção será de 100%.

A Figura 3.14, a seguir, mostra o fluxograma do processo de beneficiamento. O dimensionamento das operações considera uma capacidade máxima de produto de 2,0 milhões de toneladas por ano.

Figura 3.14 - Fluxograma do beneficiamento mineral



3.2.2.10. Outras Estruturas

✓ Acessos Internos

Tratam-se dos acessos localizados à oeste da rodovia MG-436, que têm como objetivo interligar todas as utilidades anteriormente descritas. Foram projetadas considerando-se as seguintes premissas:

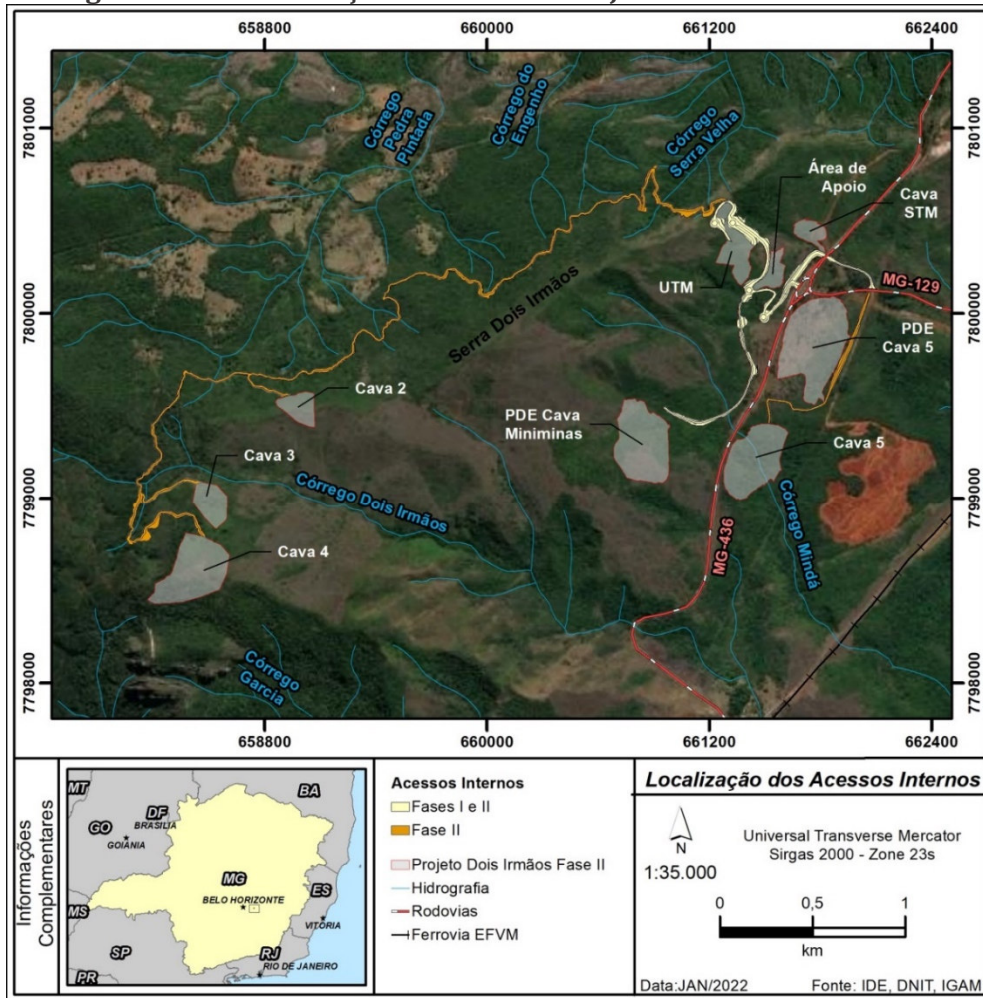
- As estradas de tráfego constante de caminhões provenientes da Mina deverão ter largura mínima de 12 metros e declividade longitudinal máxima de 10%, idealmente igual a 8%. Seu raio de curva horizontal não deverá ser inferior a 60

metros. Essas estradas são aquelas que ligam a Mina à Praça da Britagem Primária, e de interligação entre a Mina e a Pilha de Estéril.

- As demais estradas deverão ter largura mínima de 10 metros e declividade longitudinal máxima de 12% e idealmente igual a 10%. Os raios de curvatura horizontais não deverão ser inferiores a 20 metros.
- Os taludes deverão ser definidos considerando para os de corte a relação 1H:1V e para os de aterro 1,5H:1,0V. No caso de existência de rocha, a relação para corte poderá ser alterada para até 1H:8V.
- Berma intermediária deverá ser adotada sempre que a altura de corte ou de aterro superar o valor de 10 metros. Se superar 20 metros ela deverá ser adotada a cada 10 metros medidos entre os planos horizontais subsequentes. Estas bermas deverão ter largura mínima de 3 metros para os cortes e 4 metros para os aterros.

A figura 3.15 a seguir mostra a distribuição espacial dos acessos projetados para o empreendimento.

Figura 3.15 - Localização dos acessos Projeto Dois Irmãos - Fase II



✓ **Áreas de Apoio - Operação e Administrativo/Utilidades**

Como já mencionado, as áreas de apoio operacional e administrativo, igualmente no caso da UTM, serão as mesmas da fase I do Projeto Dois Irmãos.

✓ **Instalações Industriais**

Para apoio industrial, a UTM conta com subestação, sala elétrica, sala de controle e instalações sanitárias.

✓ **Instalações Administrativas e de Apoio**

As estruturas administrativas e de apoio consideradas necessárias ao empreendimento serão apresentadas resumidamente a seguir, ressaltando-se a opção pela utilização de containers, estruturas atualmente usuais nos empreendimentos minerários.

➤ **Portaria**

Edificação destinada ao controle de entrada e saída de pessoal, de veículos de carga e transportes autorizados ao acesso no interior das instalações da Mineração.

Possuirá sistema de portões que permitem manter o controle de veículos, portão de acesso de pessoas, sala de controle, uma pequena sala de espera e instalações sanitárias de uso coletivo dos usuários dessa área – visitantes e funcionários, direcionada para fossa séptica / filtro anaeróbio.

A portaria será construída nas margens dos acessos à mina, nas proximidades da rodovia MG-436.

➤ **Balança rodoviária**

Será instalada Balança Rodoviária situada lateralmente à estrada de acesso, junto à Portaria. Na região mediana da balança e lateralmente a ela, será erguida a sala de controle.

➤ **Escritório**

Edificação destinada ao uso de pessoal administrativo – recepção, gerentes, suprimentos, recursos humanos, controle de qualidade, arquivo, salas de reunião e instalações sanitárias providas de cabines com vasos sanitários, lavatórios e mictórios, estes últimos a serem instalados na ala destinada ao público masculino. Sua divisão interna deverá ser obtida através do uso de divisórias moduladas, exceto para as paredes que cercam áreas molhadas, como as destinadas à copa e instalações sanitárias.

➤ **Vestiário**

Edificação destinada ao uso do pessoal do quadro de funcionários da Mineração e de contratadas, possuindo cabines com vasos sanitários, cabines com duchas para banhos, mictórios, lavatórios e armários de guarda de pertences pessoais.

➤ **Refeitório**

A alimentação será fornecida por empresa especializada, cujos produtos serão disponibilizados nos horários das refeições. A edificação destinada à distribuição de refeições será dotada de salão para atendimento, áreas de guarda dos alimentos e área de higienização. Junto ao refeitório será destinada uma área para atividades de lazer.

➤ **Posto de Abastecimento de Combustíveis**

Edificação destinada ao atendimento de abastecimento de combustível de veículos circulantes na área interna da mina. Próximo à área de abastecimento será construída a área de tancagem com capacidade de instalação de três tanques de 30.000 litros, totalizando 90.000 litros de capacidade de armazenamento.

Ressalta-se que o posto de combustível será instalado quando da operação da Mina Dois Irmãos – Fase I. Durante a fase de implantação, serão realizadas as obras de alvenaria

correspondente à pista de abastecimento, box de manutenção, lavador de veículos e CSAO, onde os veículos e equipamentos serão abastecidos através de caminhão comboio. Toda estrutura será implantada em conformidade com os projetos fornecidos pela distribuidora de combustível.

➤ **Oficina Geral de Manutenção**

Edificação com boxes para veículos, borracharia, áreas para solda, reparos de equipamentos e serviços mecânicos e elétricos, depósito de gases e de materiais de uso geral.

➤ **Almoxarifado**

Área de armazenamento e distribuição de insumos, ferramentas e acessórios.

➤ **Pátio de Sucatas**

Área cercada, a céu aberto, destinada a armazenagem de sucatas – ferro, aço, tambores, peças e equipamentos não contaminantes.

➤ **Galpão de Resíduos**

Área coberta com baias distintas para triagem e armazenagem de sucatas/sobras de materiais recicláveis e/ou contaminantes – latas e filtros de óleo. Graxa, alumínio, outros metais não ferrosos, pilhas, baterias, papel, lâmpadas e plástico.

➤ **Laboratório Físico e Químico**

Centro de análises físicas e químicas com áreas internas de apoio, recebimento, pesagem, triagem e arquivo temporário de amostras.

➤ **Posto Médico**

Unidade destinada ao atendimento de emergências/observação de pacientes e instalações sanitárias. Possuirá, lateralmente, área coberta destinada ao estacionamento de veículo de socorro/ ambulância.

3.2.2.11. Mão de Obra e Regime de Trabalho

São apresentados a seguir a previsão de postos de trabalho para o Projeto Dois Irmãos - Fase II, ou seja, as equipes de operação, tanto para a lavra como para o beneficiamento, bem como a equipe de funcionários indiretos envolvidos na operação, relativos à manutenção, administração e supervisão das operações. Consta ainda, a descrição de regime de trabalho proposto para cada posto.

✓ **A lavra**

A lavra opera em dois turnos de 10 horas (segunda a quinta) e 9 horas (sexta), ou seja, 19 horas por dia de segunda a quinta, e 17 horas na sexta. Poderão ser feitas horas-extras aos sábados e também manutenções, com folgas aos Domingos, conforme quadro 3.18 a seguir.

Quadro 3.18 - Quadro de Horários dos Turnos de Operação da Lavra

Primeiro Turno	Início	Saída	Intervalo Refeição
Segunda a Quinta	07:00	17:00	1:00
Sexta	07:00	16:00	1:00
Segundo Turno	Início	Saída	Intervalo Refeição
Segunda a Quinta	17:00	02:00	1:00
Sexta	16:00	00:00	1:00

No quadro 3.19 abaixo é apresentado o quantitativo de pessoal na equipe para operação da Lavra.

Quadro 3.19 - Quantitativo de Pessoal para Equipe Operacional de Lavra

POSTO	QUANTIDADE
Supervisor de Lavra	02
Supervisor de Infraestrutura	02
Motorista	34
Operador de Equipamentos	20
Aux. de Lavra	06
Total	64

Os motoristas relacionam-se às operações com caminhão 6x4 para as atividades de lavra, estéril, movimentação de produtos, caminhões pipa para aspersão das vias e caminhão comboio para abastecimento dos equipamentos, conforme lista de equipamentos do capítulo lavra.

✓ **O Beneficiamento**

A usina opera em dois turnos de 10 horas e 9 horas, ou seja, 19 horas por dia de segunda a quinta, e 17 horas na sexta. Poderão ser feitas horas-extras aos sábados e também manutenções, com folgas aos Domingos, conforme quadro 3.20 abaixo.

Quadro 3.20 - Quadro de Horários dos Turnos de Beneficiamento

Primeiro Turno	Início	Saída	Intervalo Refeição
Segunda a Quinta	07:00	17:00	1:00
Sexta	07:00	16:00	1:00

Segundo Turno	Início	Saída	Intervalo Refeição
Segunda a Quinta	17:00	02:00	1:00
Sexta	16:00	00:00	1:00

No quadro 3.21 abaixo é apresentado o quantitativo de pessoal necessário à Equipe operacional de beneficiamento.

Quadro 3.21 - Quantitativo de Pessoal para Equipe Operacional de Beneficiamento

POSTO	QUANTIDADE
Supervisor de Britagem	02
Operador de Produção	08
Técnico de Produção	02
Mecânico Industrial	02
Soldador Industrial	02
Eletricista Industrial	02
Balanceteiro	02
Total	20

✓ **Equipes de Gerenciamento**

- Gerenciamento/ Supervisão;
- Administrativos;
- Manutenção;
- Saúde, Segurança e Meio Ambiente;
- Suprimentos.

Além dos postos de trabalho das áreas de lavra e beneficiamento, a mina contará com uma equipe para as áreas: administrativa, manutenção, suprimentos e Segurança, Saúde e Meio Ambiente.

Essa equipe trabalha em regime de horário administrativo em 44 horas semanais, de segunda à quinta-feira, das 7:00 às 17:00 horas, tendo 1 (uma) hora para almoço no horário de trabalho e nas sextas-feiras das 7:00 às 16:00 horas, com o mesmo intervalo para refeições e folgando aos sábados e domingos. Nos quadros 3.22, 3.23 e 3.24 a seguir serão apresentados quantitativos de pessoal para as equipes de gerenciamento.

Quadro 3.22 - Quantitativo de Pessoal para Equipe Gerencial, Administrativa e de Saúde, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho

CARGO	QUANTIDADE
Gerente de Operações	1
Supervisor Administrativo	1
Técnico de Planejamento	1

CARGO	QUANTIDADE
Técnico de Qualidade	1
Controller	1
Auxiliar Administrativo	3
Almoxarife	1
Comprador	1
Auxiliar de Limpeza	3
Engenheiro de segurança do trabalho	1
Médico do Trabalho	1
Técnico de Segurança	2
Técnico Ambiental	1
Auxiliar de Meio ambiente	3
Auxiliar de Meio Ambiente	3
TOTAL	24

Quadro 3.23 - Quantitativo de Pessoal para Equipe de Manutenção Industrial

POSTO	QUANTIDADE
Sup. de Manutenção industrial	01
Mecânico Industrial	02
Soldador Industrial	02
Eletricista industrial	01
Auxiliar	01
Total	07

Quadro 3.24 - Quantitativo de Pessoal para Equipe de Manutenção de Equipamentos Móveis

POSTO	QUANTIDADE
Sup. de Manutenção de equipamentos móveis	01
Controlador de manutenção	01
Mecânico	02
Eletricista de autos	01
Lubrificador	02
Borracheiro	02
Lavador	02
Auxiliar de Oficina	02
Total	13

Prevê-se um total de **128 postos** de trabalho para a fase de operação.

3.2.2.12. Volume Diário Médio – VDM

A movimentação de veículos foi estimada em função da produção, como apresentado a seguir, ressaltando que os números finais somente serão definidos quando da realização dos projetos executivos.

A previsão de VDM para a etapa de operação é apresentada no quadro 3.25 a seguir.

Quadro 3.25 - VDM para a etapa de Operação Projeto Dois Irmãos - Fase II

OPERAÇÕES	QUANTITATIVOS		
	MASSA t/dia	CARGA/CAMINHÃO (t)	Número de Viagens/dia
Transporte de Minério	4.166	30	139
Transporte de Estéril	3.334	30	111
Transporte de Produto	4.166	20	208
Desenvolvimento da Mina	1500	30	50
TOTAL			508

3.2.2.13. Utilização de Água/ Balanço Hídrico

Como a alimentação da usina de beneficiamento será totalmente composta por materiais de elevado conteúdo metálico, cangas e hematitas, a UTM foi concebida para uma recuperação de 100% operando a seco, incluindo apenas etapas de britagem e peneiramento.

Destaca-se que o consumo humano será feito através de fornecimento de água potável adquirida no mercado local e disponibilizadas em vários pontos no empreendimento.

Sendo assim, o uso de água previsto para o projeto se resumirá às seguintes atividades:

- Uso Sanitário e Limpeza;
- Aspersão de vias de acesso;
- Oficina de manutenção de veículos e equipamentos.

✓ Balanço Hídrico

O consumo de água previsto para a operação do empreendimento é apresentado a seguir.

➤ Uso Sanitário e Limpeza

Para o consumo em saneamento está previsto a utilização de 110 l por dia para cada funcionário. O consumo anual foi calculado, como apresenta o quadro 3.26 a seguir:

Quadro 3.26 - Consumo Sanitário de água

Consumo	Total
Total de funcionários	150
Regime médio (dias/ano)	242
Consumo anual de água (l/ano)	3.993.000,00
Consumo anual de água (l/mês)	332.750,00

Consumo diário (m³/dia)	15,85
-------------------------------------------	--------------

➤ Aspersão de vias de acesso

A atividade de aspersão de vias de acesso será realizada por caminhões pipas com capacidade de 15.000 l, tendo o tempo total de ciclo de 60 min ou 1 hora, como mostra o quadro 3.27 a seguir.

Quadro 3.27 - Tempo de ciclo do caminhão pipa

Capacidade do pipa	15 m ³
Vazão de esvaziamento do pipa	0,5 m ³ /min
Tempo de esvaziamento do pipa	30 min
Vazão de enchimento do pipa	0,5 m ³ /min
Tempo de enchimento do pipa	30 min
Velocidade do pipa	20 km/h
DMT média	5 km
Tempo de ida	15 min
Tempo de retorno	15 min
Ciclo total	60 min

Para esta atividade estima-se a utilização de 02 caminhões pipas para suprir a demanda de poeira gerada pelos demais equipamentos da mina, como apresenta o quadro 3.28 a seguir.

Quadro 3.28 - Consumo de água em aspersão de vias

Consumo	Total
Número de Caminhões pipa	2,00
Capacidade dos caminhões (m ³)	20,00
Tempo de ciclo (h)	1,00
Regime Operacional (h/dia)	16,00
Eficiência	78%
Regime Operacional efetivo (h/dia)	12,48
Número médio de viagens /dia	12,5
Consumo diário (m³/dia)	499,20

➤ Oficina

Para a oficina, o uso de água foi dimensionado para fins de limpeza de equipamentos, reposição de perdas e outros. O número de veículos utilizados foi calculado pela soma dos veículos principais com os veículos auxiliares.

O consumo médio de água para lavagem de caminhão foi estipulado a partir de pesquisas realizadas e por experiência de outras empresas do ramo da mineração e apresentado no quadro 3.29 a seguir.

Quadro 3.29 - Uso da água na oficina

Consumo	Total
Número de veículos	24
Número de lavagem /mês	2
Consumo de água por lavagem (L)	325
Consumo de água total (L/mês)	15.600
Consumo diário (m ³ /dia)	0,74
Para outros fins (m ³ /dia)	2,00
Consumo total (m³/dia)	2,74

➤ Resumo das demandas de água

O quadro 3.30 a seguir apresenta o resumo total das demandas de água no empreendimento.

Quadro 3.30 - Resumo das demandas de água (m³/dia)

Consumo	Total (m ³ /dia)
Consumo Humano	15,85
Aspersão de vias	499,20
Oficina	2,74
Total	517,79

➤ Fonte de Abastecimento

Será mantida a fonte de abastecimento da Fase I, referente à captação outorgada à Vale S/A, em conformidade com as certidões 0000326087/2022 e 0000331863/2022.

3.2.2.14. Energia Elétrica

A energia elétrica para operação do empreendimento é fornecida pela CEMIG, disponibilizada na tensão de 13,8 kV da subestação mais próxima.

Para distribuição da energia, este empreendimento possui duas cabines de medição e três subestações unitárias localizadas em pontos distintos, com as seguintes posições:

- Subestação de medição principal: ponto de entrega de energia vinda da concessionária;

- Subestação da ITM: responsável por abaixar o nível de tensão de 13,8 kV para 460V para alimentar os motores da ITM;
- Subestação das unidades de apoio: responsável por abaixar o nível de tensão de 13,8 kV para 460V para alimentar um quadro de baixa tensão que concentra todas as alimentações das unidades de apoio.

Como já mencionado, na Fase II será utilizada a estrutura de fornecimento de energia prevista para a Fase I do projeto.

3.2.2.15. Estruturas de Drenagem Pluvial

O sistema de drenagem do empreendimento será composto de valetas de proteção de corte e aterro, sarjetas de corte e aterro, caixas coletoras, descidas d'água, bacias de contenção de sedimentos e dissipadores de energia.

Nas travessias sobre talvegues, serão implantadas manilhas de concreto (bueiros). Na travessia da MG 436, será através de uma passagem inferior, em armação ARMCO, com canaletas laterais para a passagem das águas pluviais.

O sistema de drenagem pluvial das estradas internas da Mina Dois Irmãos será composto por:

- Valetas de proteção de corte e aterro;
- Sarjetas de corte e aterro;
- Caixas coletoras;
- Descidas d'água;
- Contenção de sedimentos;
- Dissipadores de energia, e;
- Pavimentação.

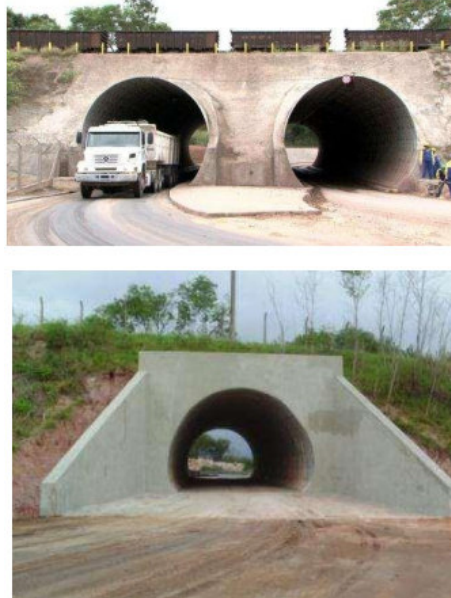
3.2.2.16. Interligação Mina Dois Irmãos e a Estrada de Acesso à Mina de Brucutu – Vale S/A

O empreendimento contará com acessos internos interligando as áreas operacionais da mina à MG-436, bem como ao empreendimento vizinho Mina de Brucutu, destacando que estes referem-se aos mesmos previstos para a Fase I do projeto Dois Irmãos.

A opção de construção deste trecho de acesso viabilizou, com adequada segurança, o cruzamento de caminhões pela rodovia MG-436, uma vez que parte significativa da produção de Dois Irmãos será expedida através da logística da Mina de Brucutu.

A figura 3.16 a seguir mostra aspectos da passagem inferior sob a MG-436, em estrutura metálica, tipo Armco Staco.

Figura 3.16 - Passagem inferior em Armco, sob a rodovia MG 436



A figura apresenta exemplos de passagem de nível em tubo Armco, similar ao que se pretende implantar na região.

4. ÁREAS DE ESTUDO (AE)

A Área de Estudo (AE) representa a região onde serão realizados os estudos de diagnóstico ambiental que subsidiarão a Avaliação de Impactos Ambientais, de forma a caracterizar a situação atual dos diferentes fatores ambientais nos meios físico, biótico e socioeconômico.



Não se deve confundir, como se idênticas fossem, as áreas de estudo e as áreas de influência. As áreas de influência são definidas somente após a avaliação dos impactos, tendo sua abrangência determinada de acordo com o poder de transformação dos impactos identificados no diagnóstico ambiental.

A delimitação das áreas de estudo do Projeto Dois Irmãos - Fase II baseou-se nos seguintes critérios:

- Limites territoriais impostos por outros empreendimentos, notadamente os minerários e relacionados à infraestrutura como estradas e ferrovias;
- Limites territoriais impostos por ocupações humanas como tecido urbano municipal (bairros, comunidades);
- Acidentes topográficos com rios, serras, entre outros;
- Bacias e sub-bacias hidrográficas de inserção da ADA.

Para o Projeto da Mina Dois Irmãos - Fase II foram definidas as Áreas de Estudo que serão descritas a seguir.

4.1. ÁREA DE ESTUDO REGIONAL (AER)

A região onde se insere a ADA do Projeto Mina Dois Irmãos, tanto a Fase I, quanto a Fase II, caracteriza-se por uma transição de áreas urbanas consolidadas, pela distribuição do tecido urbano de Barão de Cocais e seus bairros, empreendimentos minerários, importantes cenários ecológicos como unidades de conservação presentes no entorno.

4.1.1. AER DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

A Área de Estudo Regional (AER) do Meio Físico se estende do Vale do Córrego do Miguel, de suas cabeceiras (ao sul das nascentes do Ribeirão Cocais) até o interflúvio com o córrego da Represa na base sul da Serra das Cambotas. Ressalta-se que a delimitação da porção sul da AER do Meio Físico, através da transposição do vale do Córrego São Miguel para o vale do Córrego da Represa, pelo divisor de águas destas bacias, se deu pelo fato da existência das áreas urbanas dos bairros da cidade de Barão de Cocais.

Pelas características regionais, definiu-se como área de estudo regional do meio biótico a mesma AER do meio físico.

4.1.2. AER DO MEIO SOCIOECONÔMICO

Em relação a Área de Estudo do Meio Socioeconômico, regionalmente a área foi definida como o município de Barão de Cocais, devido à localização do empreendimento.

4.2. ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL)

4.2.1. AEL DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

Pelas argumentações sobre a localização da área do Projeto Dois Irmãos, tanto da Fase I como da Fase II, a área de estudo local do Meio Físico, assemelha-se à área de estudo regional, mantendo seus limites leste e norte, sendo que na porção oeste, seu limite se dá pelo leito do Córrego Pedra Pintada, partindo de sua foz no Ribeirão Cocais, subindo até suas cabeceiras ao norte, contornando o divisor de águas em direção sul, até os talwegues que drenam para sul, desaguardo no córrego São Miguel, pela sua margem esquerda, interceptando os limites da área de estudo regional. Segue os limites desta AER, no sentido horário, até a confluência do Ribeirão Cocais com o Córrego Pedra Pintada.

A Área de Estudo Local do Meio Biótico foi definida levando em consideração um recorte espacial considerando as condições e fatores ambientais, tais como a rede hidrográfica, o arranjo topográfico, a presença de remanescentes de vegetação nativa ou de ambientes alterados e áreas destinadas ao desenvolvimento de atividades antrópicas, as quais se caracterizam pela ausência de vegetação. As áreas desprovidas de vegetação não apresentam as condições ambientais e os requisitos ecológicos necessários para o estabelecimento da flora e a permanência da fauna. Essas áreas atuam como um limite espacial para a Área de Estudo Local do Meio Biótico delimitada.

De forma geral, considerou-se a inclusão das sub-bacias hidrográficas pelo fato das mesmas se constituírem de um sistema natural bem delimitado no espaço, composto pelo conjunto de terras topograficamente drenadas por um curso de água principal. Além disso, considerou-se a ocorrência de remanescentes florestais naturais, que forneçam abrigo às comunidades faunísticas, e a estabilidade dessas comunidades frente à dinâmica de apropriação do espaço.

4.2.2. AEL DO MEIO SOCIOECONÔMICO

A AEL do meio antrópico refere-se às comunidades e bairros urbanos de Barão de Cocais localizados no entorno da ADA do Projeto Mina Dois Irmãos - Fase II.

5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Neste capítulo, é apresentado o diagnóstico ambiental integrado dos temas estudados, relativos aos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico.



O desenvolvimento dos diagnósticos foi planejado e operacionalizado com o objetivo de possibilitar um aprofundamento das características ambientais da região, de forma a permitir a antevisão de cenários futuros, fornecendo uma base adequada à avaliação de impactos ambientais e consequente proposição das ações ambientais.

Em especial, cabe destacar, na elaboração dos diagnósticos temáticos, o irrestrito respeito técnico às características específicas de cada tema, na identificação de dados

secundários atualizados resultando na apreensão das particularidades inerentes a cada disciplina técnica e na autossuficiência destes estudos.

5.1. MEIO FÍSICO

Os trabalhos desenvolvidos nesse estudo compreenderam etapas de levantamentos de campo, pesquisa bibliográfica relativa aos fatores físicos correlacionados ao Clima e Meteorologia, Geologia, Geomorfologia, Solos, Potencialidade Espeleológica, Recursos Hídricos e Áreas Contaminadas.

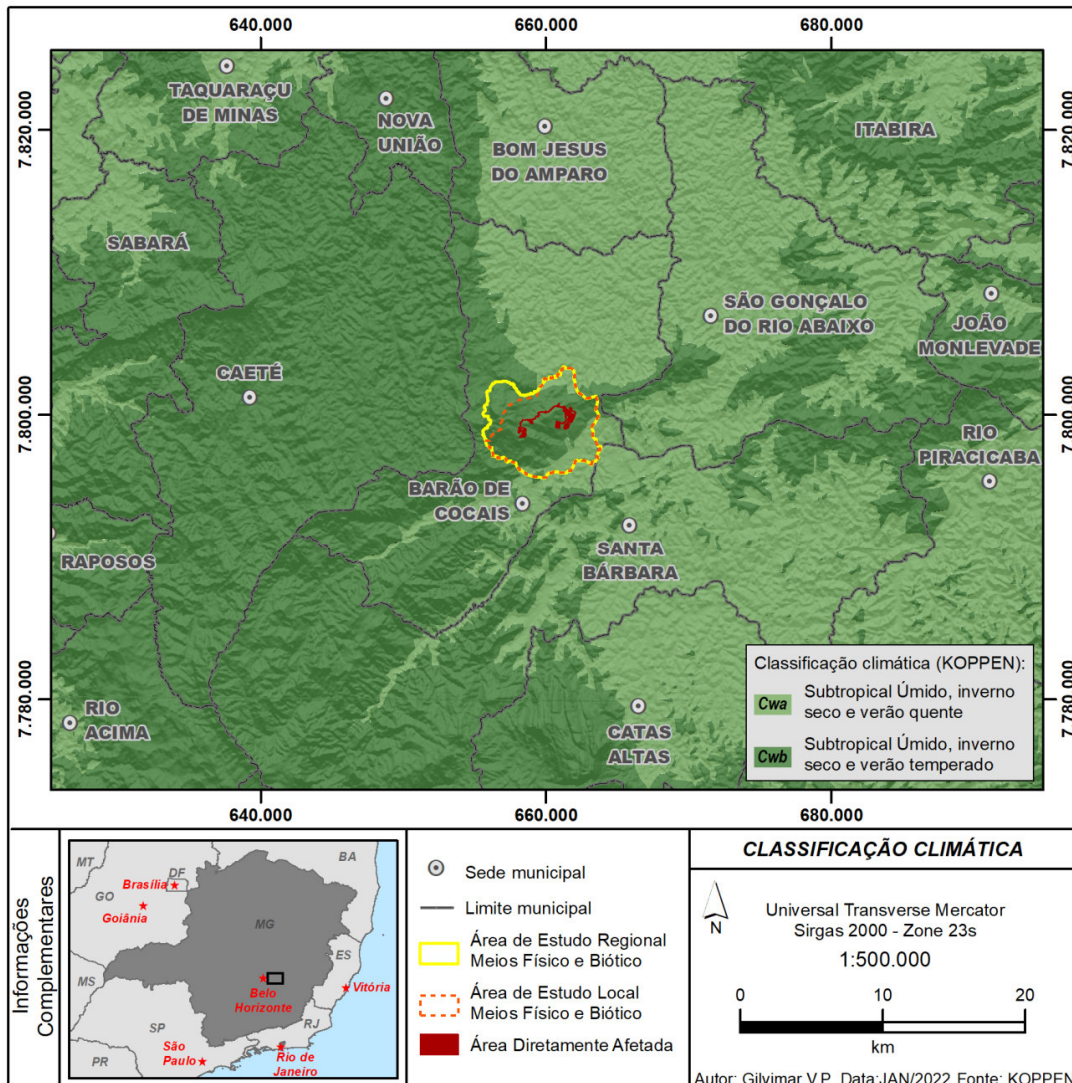
CLIMA

As características climáticas da região resultarão em definições de premissas importantes como, por exemplo, a direção e velocidade do vento em relação à propagação de ruídos e poluentes atmosféricos.

A área de estudo regional e local encontra-se em região classificada de acordo com Koppen-Geiger, com clima do tipo CWA (temperado com inverno seco e verão quente) e CWB (inverno seco e verão temperado).

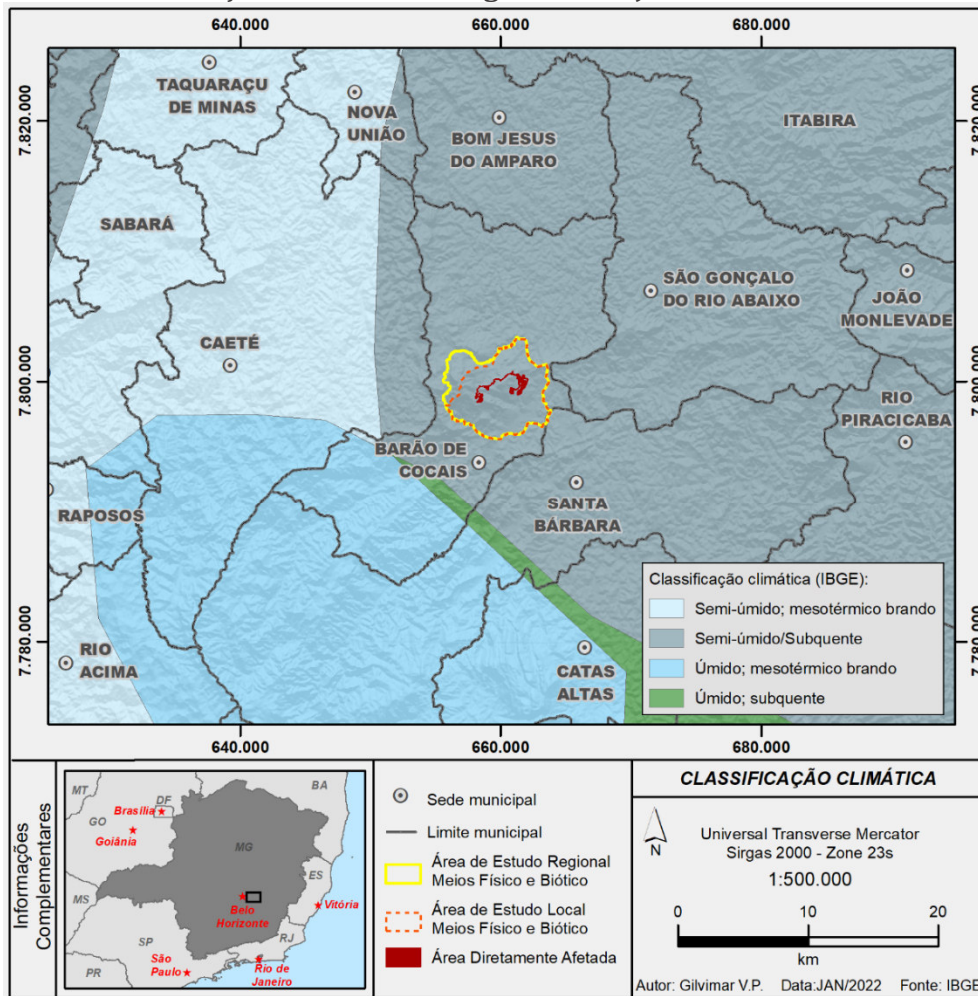
Pode-se dizer também que 70% da chuva cai durante os meses mais quentes e somente 30% cai nos meses mais frios, possuindo tipicamente uma estação seca bem pronunciada, e a média do mês mais seco é menor que um décimo da precipitação média do mês de verão mais úmido, ou menos de 40 mm.

Figura 5.1 - Classificação Climática da Região do Projeto Dois Irmãos - Fase II - Köppen



De acordo com a classificação do IBGE, a área de estudo localiza-se no domínio climático “Tropical Brasil Central - mesotérmico brando” que apresenta de 4 a 5 meses de seca e temperatura média entre 10° e 15° C em pelo menos um mês do ano, conforme apresentado na figura abaixo.

Figura 5.2 - Classificação Climática da Região do Projeto Dois Irmãos - Fase II – IBGE



A região delimitada pelo Projeto Dois Irmãos - Fase II pertence à bacia hidrográfica do Rio Santa Bárbara, sendo a estação meteorológica mais próxima e com dados meteorológicos e climatológicos disponíveis para este estudo localizada em João Monlevade/MG.

Sendo assim, para a caracterização do clima para a área de estudo regional e local do Projeto Dois Irmãos - Fase II, foram utilizados os dados providos pela estação convencional do INMET, denominada como estação 83591, de João Monlevade/MG por ser a estação mais próxima, além de fornecer os trinta anos requeridos pela WMO (2017).

➤ **Temperatura do ar**

Na região de estudo o mês mais quente é fevereiro, com valor médio de 23,4°C, e o mês mais frio é julho, com valor médio de 17,7°C.

Os extremos de temperatura apresentaram valor máximo em setembro com 37,8°C e valor mínimo em julho com 5,7°C. A maior tendência de ocorrência de extremos máximos de temperatura fica entre os meses de setembro e outubro, e de extremos mínimos entre junho e agosto devido à maior probabilidade de avanço do ar polar com maior intensidade.

➤ **Precipitação**

De acordo com os estudos realizados, observa-se uma tendência de registros de precipitações mais intensas no mês de dezembro, seguidos dos meses novembro e janeiro. Os menores valores ocorrem entre junho e agosto. O maior acumulado médio mensal ocorre em dezembro com 326,7 mm e o menor em julho com 6,3 mm. O acumulado médio mais significativo de dezembro ocorre devido a sistemas meteorológicos atuantes na região neste período.

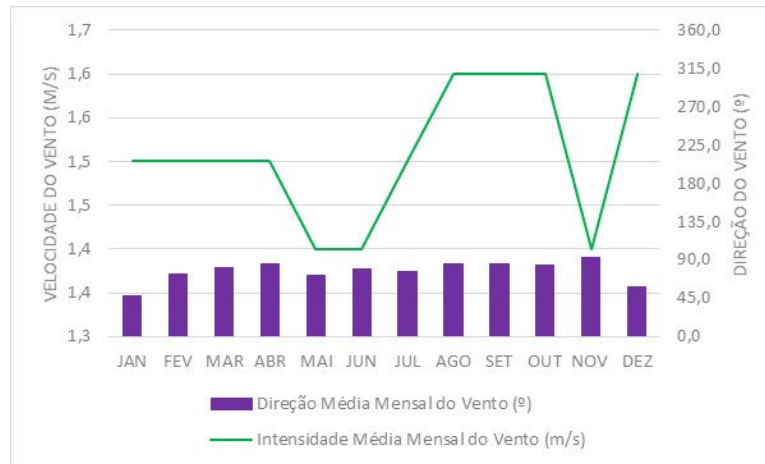
➤ **Umidade relativa do ar**

A região do projeto apresenta alta umidade do ar em praticamente todos os meses do ano, com uma tendência de valores mais baixos entre julho e outubro. Este período de menor umidade relativa corresponde quase todo ao período seco, onde outubro marca o início da estação chuvosa e maio o início da estação seca. Em maio e junho o fluxo de umidade do oceano mantém a umidade mais alta, porém sem maiores acumulados de precipitação. Em outubro, apesar de ser o início da estação chuvosa, ainda apresenta alguns dias com baixa umidade do ar devido ao ar seco que atua na região continental.

➤ **Velocidade e direção predominante do vento**

A região do Projeto em questão apresenta direção média do vento entre os quadrantes norte e leste em todos os meses do ano, e velocidade média do vento mais alta entre agosto e outubro, e mais baixa entre maio e junho. O período de maior velocidade do vento corresponde ao conjunto de sistemas meteorológicos atuantes, onde a leste encontra-se a ASAS (Alta Subtropical do Atlântico Sul) e a oeste a Baixa do Chaco, que se configura no mês de agosto devido ao aumento da radiação solar e ao tempo seco. O sistema de alta pressão a leste e de baixa pressão a oeste força o vento a soprar de leste sobre a região, aumentando sua intensidade.

Figura 5.3 - Direção e velocidade média mensal do vento para a normal climatológica (1981 a 2010) da cidade de João Monlevade/MG - estação 83591 do INMET



Fonte: INMET (2021)

➤ Considerações Finais

Dos parâmetros discutidos na contextualização do clima e meteorologia da área de estudo do Projeto Dois Irmãos – Fase II, pode-se destacar 03 parâmetros frente a tipologia do projeto, sendo eles: precipitação, direção e velocidade do vento. A avaliação dos mesmos deve ser integralizada na proposição dos programas para controle e mitigação dos impactos ambientais do projeto em questão.

Conforme apresentado no presente tema, observa-se uma tendência de registros de precipitações mais intensas no mês de dezembro, seguidos dos meses novembro e janeiro, sendo importante durante esse período a proposição de Programas de Controle de Processos Erosivos e Avaliação da Qualidade das Águas da Região, de maneira a aferir a eficiência do sistema de controle ambiental do empreendimento.

Cita-se ainda os parâmetros Direção e Velocidade do Vento, os quais devem ser avaliados em conjunto com os dados de Precipitação, durante a avaliação das medidas de mitigação e controle de emissões atmosféricas. Tem-se entre os meses de maio e setembro o período seco, e velocidade média do vento mais alta entre agosto e outubro, esses dois itens avaliados em conjunto trazem a necessidade de intensificação de medidas de controle de emissões atmosféricas durante os meses de agosto e setembro.

Qualidade do Ar e Nível de Ruído Ambiental

➤ Qualidade do Ar

Objetivando um incremento na caracterização da qualidade do ar na região de inserção do Projeto Dois Irmãos – Fase 02, foi realizada uma campanha de monitoramento da qualidade do ar em 05 pontos distintos localizados na área de estudo local do meio físico. Para incremento da rede, tem-se o monitoramento do sexto ponto localizado fora da área de estudo.

As campanhas de monitoramento de qualidade do ar foram realizadas pelo laboratório Ecoar – Monitoramento Ambiental Ltda.,

O laboratório supracitado é devidamente creditado e certificados junto a ISO/IEC 17.025, isto posto, todas as medições foram realizadas considerando as principais normas e legislações aplicáveis.

O monitoramento de Partículas Totais em Suspensão foi realizado através do Amostrador de Grande Volume (AGV – PTS), por período de amostragem de 24 horas, conforme procedimento constante na NBR 9.547:1997 da ABNT.

O monitoramento de Material Particulado (MP10 e MP2,5) foi realizado por período de amostragem de 24 horas, conforme procedimento constante na NBR 13412:1995 da ABNT, por meio dos amostradores de Grandes Volumes AGV MP10 e AGV MP2,5.

A comparação dos resultados foi feita com o Limite de Tolerância estabelecido pela Resolução CONAMA 491/18 que dispõe sobre os padrões de qualidade do ar, em específico para os parâmetros Partículas Totais em Suspensão e Material Particulado (PM10 e PM2,5).

Para a caracterização da qualidade atual do ar da região de inserção do Projeto Dois Irmãos – Fase II realizou-se o monitoramento da qualidade do ar em 06 pontos distintos localizados na área de estudo local do projeto, avaliando os parâmetros PTS, PM₁₀ e PM_{2,5}.

O quadro 5.1 a seguir apresenta os pontos e as datas de amostragem. Por seguinte é apresentada a figura 5.4 com a localização dos pontos de monitoramento em relação à ADA objeto do presente licenciamento ambiental.

A seguir apresenta-se o registro fotográfico dos monitoramentos em questão.

Figura 5.5 – Localização do Ponto de Monitoramento de Qualidade do Ar – Qar 01



Figura 5.6 – Localização do Ponto de Monitoramento de Qualidade do Ar – Qar 02



Figura 5.7 – Localização do Ponto de Monitoramento de Qualidade do Ar – Qar 03



Figura 5.8 – Localização do Ponto de Monitoramento de Qualidade do Ar – Qar 04



Figura 5.9 – Localização do Ponto de Monitoramento de Qualidade do Ar – Qar 05



Figura 5.10 – Localização do Ponto de Monitoramento de Qualidade do Ar – Qar 06



De acordo com os resultados, observa-se que durante o período de amostragem a qualidade do ar da região encontrava-se satisfatória, uma vez que, os resultados apresentaram valores inferiores ao valor limitado pela Resolução CONAMA N° 491/2018 para o parâmetro Partículas Totais em Suspensão – PTS.

O Projeto Dois Irmãos – Fase 2, contara com programas de Controle de Emissões Atmosféricas, que visa a manutenção da qualidade do ar da região.

➤ **Ruído Ambiental**

O presente capítulo visa caracterizar o ruído ambiental na região de inserção do Projeto Dois Irmãos – Fase II. Para tal caracterização foi realizada uma campanha de monitoramento diurno e noturno em 05 pontos distintos localizados na área de estudo local do meio físico. Para incremento da rede, tem-se o monitoramento do sexto ponto localizado fora da área de estudo.

As campanhas de monitoramento de ruído foram realizadas pelo laboratório Ecoar – Monitoramento Ambiental Ltda.

O laboratório supracitado é devidamente creditado e certificado junto a ISO/IEC 17.025, isto posto, todas as medições foram realizadas considerando as principais normas e legislações aplicáveis.

Como referências para a realização das amostragens de ruído, foram adotadas as principais normas da ABNT NBR 10151:2019 Versão Corrigida:2020, Resolução nº 001 de 08 de março de 1990 do CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente e Lei 10.100 do Estado de Minas Gerais, de 17 de janeiro de 1990.

Para a caracterização do atual nível de ruído ambiental da área de estudo local do Projeto Dois Irmãos – Fase II realizou-se a análise de ruído ambiental em 06 pontos distintos.

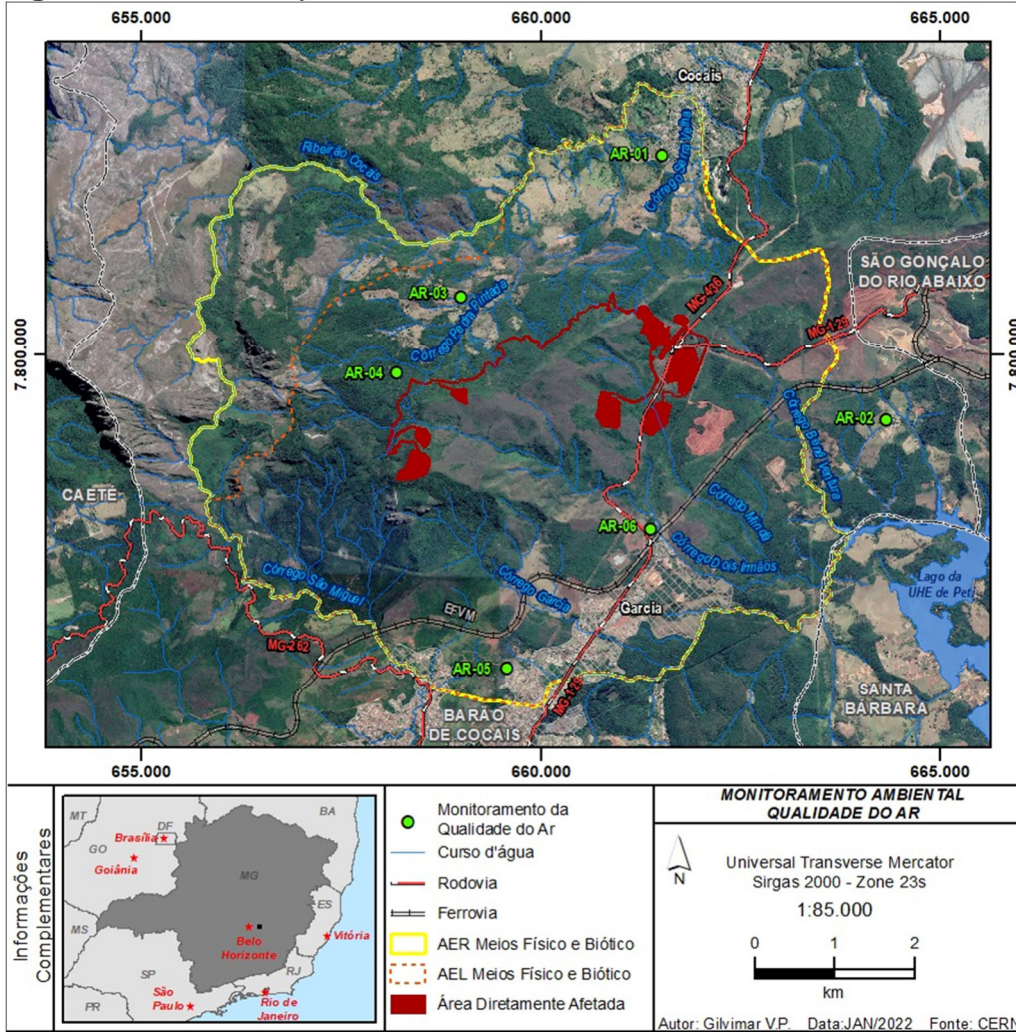
O quadro 5.2 a seguir apresenta os pontos e parâmetros analisados no monitoramento em questão. Por seguinte é apresentado a figura 5.11 com a localização dos pontos de monitoramento em relação à ADA objeto do presente licenciamento ambiental.

Quadro 5.2 – Pontos para Caracterização Ruído Ambiental

Ponto		Coordenadas Geográficas (SIRGAS 2000)		Classificação de acordo com a ABNT NBR 10151:2019
Sigla	Localização	X	Y	
R 01	Cocais	661520.27 m E	7802493.52 m S	Área mista, predominantemente residencial
R 02	Proximidade do Lago UHE de Peti e Mina de Brucutu	664327.44 m E	7799183.90 m S	Área de sítios e fazendas
R 03	Cocais	659003.05 m E	7800724.96 m S	Área de sítios e fazendas
R 04	Cocais	658197.81 m E	7799774.01 m S	Área de sítios e fazendas
R 05	Barão de Cocais - Bairro Caeté	659572.71 m E	7796078.02 m S	Área mista, predominantemente

Ponto		Coordenadas Geográficas (SIRGAS 2000)		Classificação de acordo com a ABNT NBR
				residencial
R 06	Barão de Cocais - Bairro Geraldo Gonçalves	661372.09 m E	7797817.30 m S	Área mista, predominantemente residencial

Figura 5.11 – Localização dos Pontos de Monitoramento de Ruído Ambiental



A seguir, apresenta-se o registro fotográfico dos pontos de monitoramento em questão.

Figura 5.12 – Localização do Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental - R01



Figura 5.13 – Localização do Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental - R02

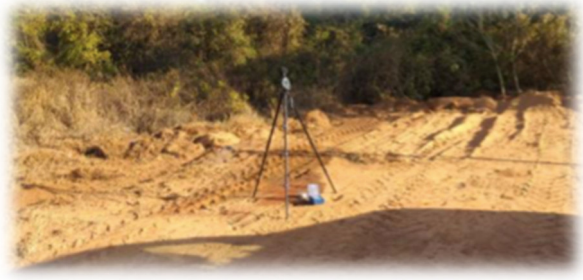


Figura 5.14 – Localização do Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental - R03



Figura 5.15 – Localização do Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental - R04



Figura 5.16 – Localização do Ponto de Ruído Ambiental - R05



Figura 5.17 – Localização do Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental - R06



Os resultados obtidos nas avaliações realizadas, visando conhecer o ruído no entorno, as circunstâncias e as situações dos locais no momento das medições, conclui-se que: Os níveis de ruído ambiental avaliados nos 06 pontos analisados, não foram comparados com os limites definidos pela Resolução Conama nº 01 de 1990 e descritos na ABNT NBR 10151:2019 Errata 1:2020 por se tratar de monitoramento de ruído para estudo de background, ou seja, avaliar os níveis de pressão sonora antes da instalação do empreendimento no local.

GEOLOGIA

A área de estudo do projeto localiza-se cumeada da serra também denominada Dois Irmãos.

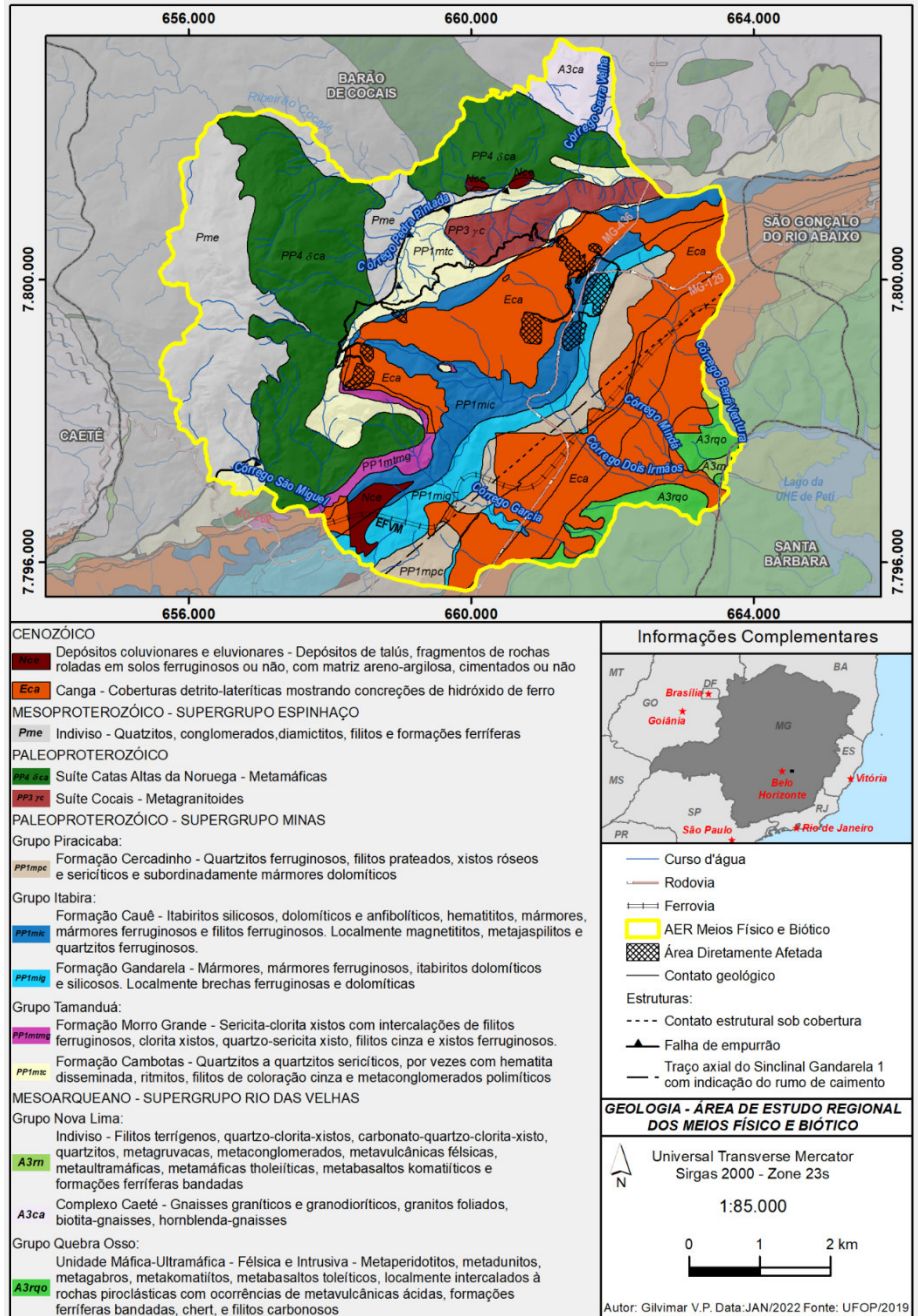
Trata-se de uma área com predominância de rochas arqueanas e proterozoicas, intemperizadas e recobertas, em grante, parte por cobertura de carapaças de canga ferruginosa.

Levantamentos de campo e detida análise bibliográfica, mostraram divergências entre os levantamentos citados, principalmente em relação à vertente norte da Serra de Dois Irmãos, na bacia do Ribeirão Cocais, onde foi proposto o acesso entre as cavas e a UTM.

A figura 5.18, mostra a distribuição litológica em superfície, com base na coluna estratigráfica do Quadrilátero Ferrífero. Observa-se que as rochas apresentam atitudes com direção em torno de N40°E, mergulhando sempre para SE, com ângulos variáveis.

Esta estrutura, além do controle da sinclinal Gandarela, manifesta significativa influência do falhamento de empurão da Falha das Cambotas.

Figura 5.18 - Mapa Geológico da Área de Estudo Regional



➤ **Litologias presentes na Área Diretamente Afetada (ADA)**

Neste capítulo serão descritas as litologias que ocorrem na área de cada estrutura do Projeto Dois Irmãos - Fase II.

Para tanto foram utilizados dados obtidos no mapa geológico com o plano diretor sobre as unidades estratigráficas, informações de 14 furos de sondagem rotativas de pesquisa mineral bem como dados de levantamento de campo, com realização de caminhamentos geológicos.

Foram realizados três caminhamentos geológicos, sendo o primeiro na vertente sul da Serra Dois Irmãos, onde localizam-se as estruturas da Fase I, incluindo a UTM, bem como as cavas de exaustão e pilhas de disposição de estéril, na regiões das bacias dos córregos Dois Irmãos, Garcia e Benê Ventura.

O segundo caminhamento geológico foi realizado na vertente norte da Serra Dois irmãos, nas vestentes dos córregos Pedra Pintada e Engenho, afluentes do Ribeirão Cocais, ao longo do traçado projetado da via de acesso mina/UTM.

O terceiro caminhamento foi transversal ao segundo, partindo do eixo da via de acesso mina/UTM, transpondo a vertente até a cumeada da serra nas proximidades do local previsto para a Cava 2.

As cavas estão localizadas em áreas de Cangas que capeam a Formação Cauê, constituída por itabiritos e hematitas que são as rochas mineralizadas a serem lavradas nas futuras cavas.

As principais estruturas são:

– **CAVAS DE EXAUSTÃO**

O Projeto Dois Irmãos Fase II prevê a operação de 05 cavas denominadas Cava 01 – STM, Cava 02, Cava 03, Cava 04 e Cava 05.

As cavas 2,3 e 4 foram localizadas na cumeeira à Serra Dois Irmãos, onde observa-se forte influência do capeamento de canga em seu topo.

Corpos ferruginosos representados por itabiritos silicificados (duros), Itabiritos aluminosos, entre outros, serão disposto na pilha PDE Miniminas, reservados para um aproveitamento futuro. Os materiais não ferruginosos, como solos superficiais, xistos, intrusivas, entre outras, serão disposto na PDE Cava 5.

– **PILHA DE ESTÉRIL – PDE MINIMINAS**

Pilha projetada para a área de lavra da Fase I do Projeto Dois Irmãos. Após a lavra programada para esta fase restara a superfície rochosa remanescentes em Itabiritos silicificados da Formação Cauê.

– **PILHA DE ESTÉRIL – PDE CAVA 5**

Pilha destinada à disposição do material estéril gerado durante a operação da Cava 5, projetada sobre rochas da Formação gandarela, podendo ocorrer Itabiritos silicificados e Itabiritos dolomíticos da Formação Gandarela. Parte da área ocorre cobertura de solos lateríticos.

– **ACESSO DE LIGAÇÃO - CAVA 02, 03 e 04/UTM**

O caminhamento geológico ao longo de seu traçado mostra uma região com delgada cobertura de solo coluvionar com exposição de solo residual originado do intemperismo em rochas intrusivas máficas (Gabro).

Como mencionado anteriormente, foi realizado o caminhamento geológico ao longo da vertente sul da Serra Dois Irmãos onde observou-se a ocorrência de saprolito amarelado, originado de alteração de rocha intrusiva máfica em praticamente toda extensão do trecho mapeado. Após certa altura do perfil, o capeamento de canga não permitiu a continuidade da interpretação geológica.

Com relação ao saprolito amarelo, todas as observações indicam tratar-se de solo de alteração de Gabro, o halo de intemperismo do matacão mostrando a faixa amarela sugerindo a correlação das exposições no leito da estrada.

GEOMORFOLOGIA

Localmente a geomorfologia da área do projeto Dois Irmãos Fase II é representada pela forma de relevo delineada pelo alinhamento da Serra Dois Irmãos e suas vertentes assimétricas, enquadradas na geoforma denominada Compartimento Geomorfológico Escarpas e Cristas da Sinclinal Gandarela.

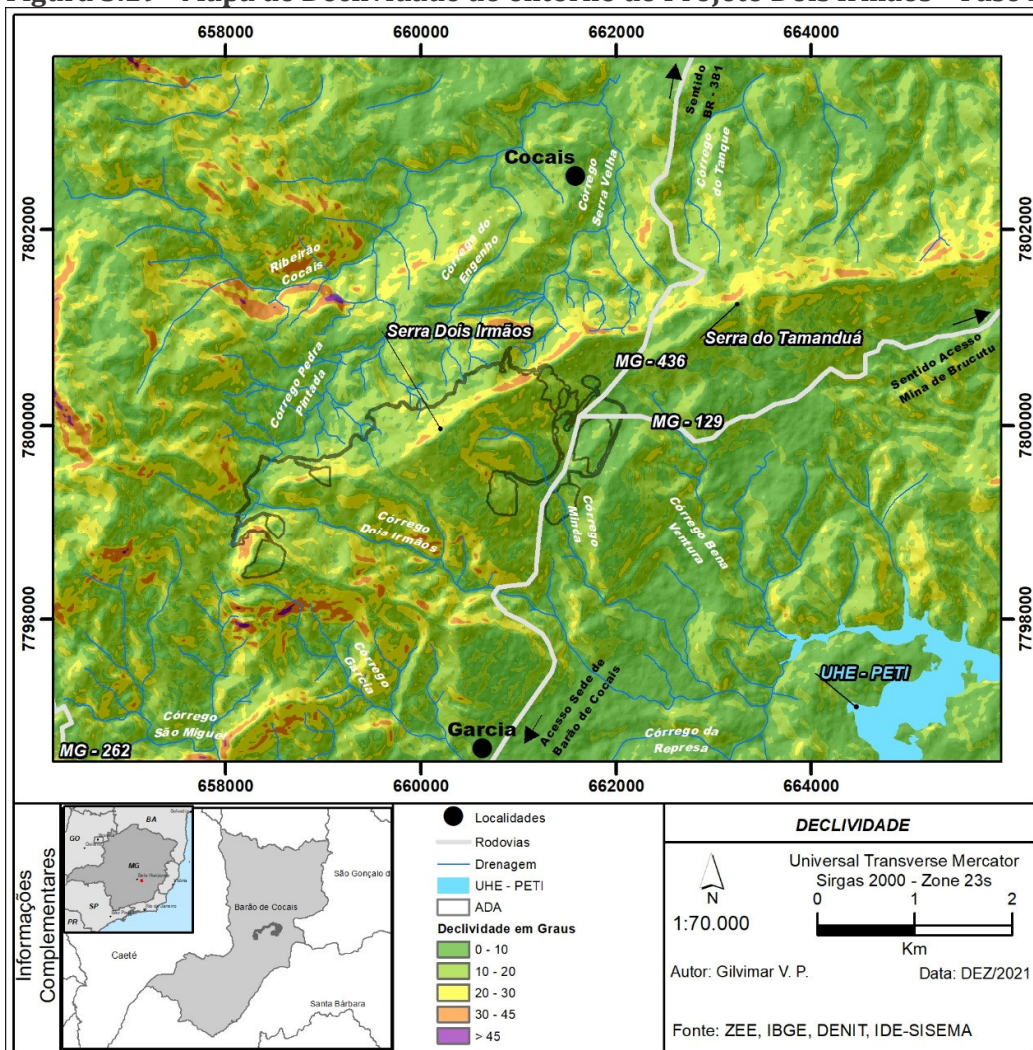
Localizada na aba norte da referida sinclinal Gandarela, em sua extremidade leste, a área apresenta um alinhamento de serra na direção W/E com vertentes assimétricas para sul e norte.

A vertente sul, mais suave, capeada por carapaças de canga, resistentes aos efeitos erosivos, mantém uma declividade muito próxima ao mergulho das rochas do Grupo Itabira, principalmente os itabiritos da Formação Cauê, os quais mergulham para sul com valores em torno de 350.

Já a vertente norte, mais íngreme e de menor amplitude, foi esculpida pela erosão remontante sobre rochas menos resistentes.

A figura 5.19 apresenta o mapa de declividade da região do Projeto Dois Irmãos - Fase II, mostrando as classes de declividade, onde pode ser observado claramente que as maiores declividades ocorrem na vertente norte da Serra Dois Irmãos.

Figura 5.19 - Mapa de Declividade do entorno do Projeto Dois Irmãos – Fase II



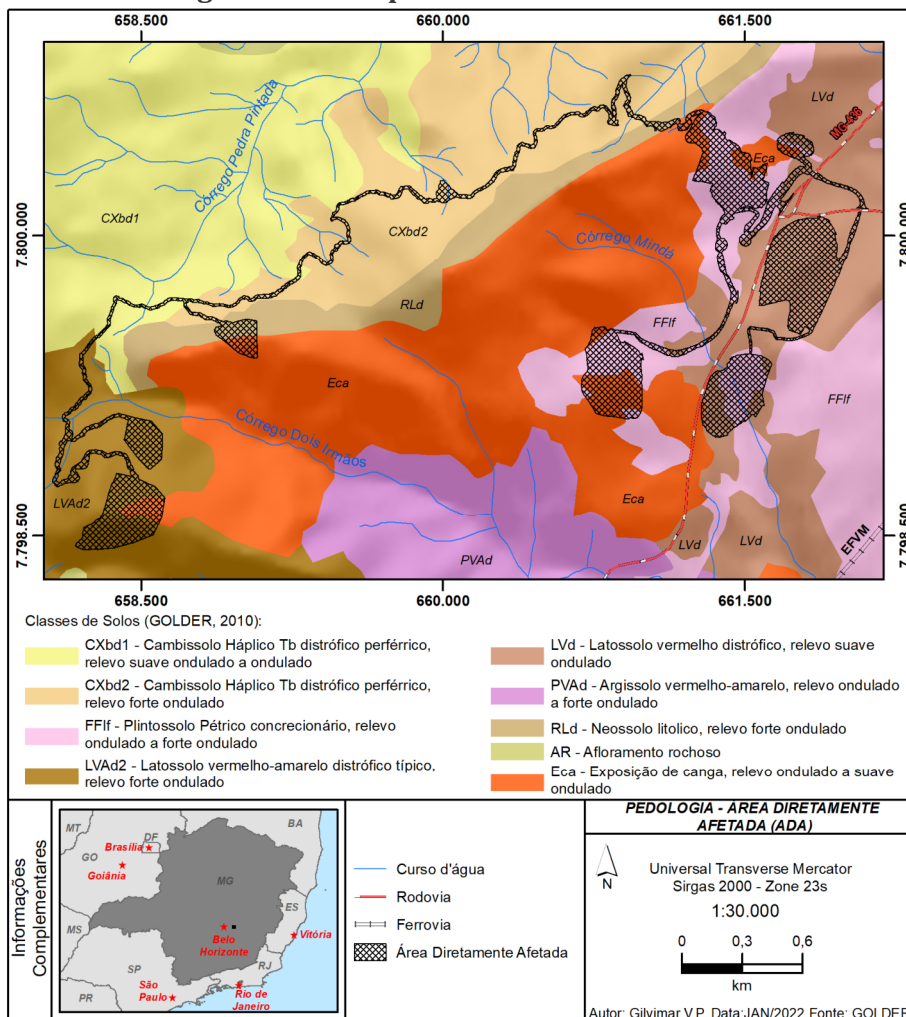
Tal cenário propicia uma forma de relevo próxima ao que se pode definir como Cuesta “forma de relevo em que colinas e montes têm um declive não simétrico, ou seja, suave de um lado e íngreme do outro”.

PEDOLOGIA

Pedologia é o estudo dos solos no seu ambiente natural, sendo um ramo da geografia física.

De acordo com os critérios estabelecidos pela EMBRAPA (2006), na área de estudo local foram identificadas cinco classes de solos e uma unidade de cobertura superficial ferruginosa (cangas), com ausência ou pouco desenvolvimento pedogenético, considerando-se os níveis e subníveis categóricos (ordens) do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, conforme mostrado na figura 5.20 a seguir.

Figura 5.20 - Mapa de Solos em escala Local



➤ Área Diretamente Afetada (ADA)

A partir dos levantamentos de campo e da análise de mapas geológicos em escala detalhada foi possível correlacionar a ocorrência de eventos morfodinâmicos e de unidades da paisagem com as classes de solos presentes nas áreas de intervenção do projeto.

A distribuição das classes de solos na área estudada mostra estreita sinergia com as variações litológicas, altimétricas e de declividade.

Esta sinergia é verificada ao longo das vertentes sul e norte da serra Dois Irmãos, na unidade geomorfológica denominada Escarpas e Crista da Sinclinal Gandarela. Tais vertentes assimétricas mostram ao sul, as rochas das formações Cauê e Gandarela, capeadas por extensa camada de Canga, mostrando-se pouco representativas em termos de evolução pedogenética, predominando os afloramentos rochosos e solos litólicos. Segundo mapas de solos da EMBRAPA (2006), predomina nesta vertente os latossolos. Já a vertente norte, onde foi projetada a via de acesso mina (cavas 2,3 e 4)/UTM, sem a proteção da canga, a erosão e o intemperismo atuaram com maior vigor, resultando em um manto de alteração mais profundo, sem, contudo, ocorrer um desenvolvimento pedogenético mais expressivo.

Ressalta, nestas áreas, a ocorrência constante de solo de alteração de rochas intrusiva, de cor amarela, muito argiloso e plástico, capeado ou não por colúvios pouco espessos, compostos por fragmentos de canga em matriz argilosa, de cor marrom escura.

As figuras 5.21 a 5.26 apresentadas a seguir mostram aspectos das coberturas superficiais das vertentes Sul e Norte da Serra Dois Irmãos, onde está projetada a ADA do empreendimento.

Figura 5.21 - Cangas no topo da Serra Dois Irmãos, nas proximidades da Cava 2



Figura 5.22 - Capeamento de Cangas praticamente em toda vertente sul



Figura 5.23 - Cangas no topo da Serra Dois Irmãos, vendo-se, ao fundo, o maciço da Cava 4



Figura 5.24 - Solo Litólico amarelo, argiloso e muito plástico, ocorrendo em grande trecho da estrada de acesso mina/UTM



Figura 5.25 - Blocos de Gabro sob a ação do intemperismo, mostrando o material alterado em superfície, de cor amarela, da mesma tonalidade e textura dos saprolitos amarelos observado no leito da estrada



Figura 5.26 - Trecho da estrada onde foi projetado o acesso Mina/UTM, mostrando exposição do solo coluvionar sobre o saprolito amarelo de alteração de rochas máficas



Aptidão Agrícola

Aptidão agrícola é a combinação de “ofertas ambientais” inatas como solo, relevo, clima, vegetação e geologia. Este conjunto é de grande importância para se planejar uso adequado da área e, sobretudo, se evitarem possíveis danos ambientais.

A avaliação da aptidão agrícola consiste, em síntese, na interpretação das qualidades do ecossistema por meio da estimativa das limitações das terras para uso agrícola e das possibilidades de correção ou redução dessas limitações, de acordo com diferentes níveis de manejo.

No caso em questão, com base na reduzida extensão da área do projeto, ocupando em torno de 81,98 ha, em terrenos com a ocorrência generalizada de afloramentos rochosos e capeamento de cangas ferruginosas, com topografia acidentada, não se justifica uma avaliação de alternativas de uso comparando a mineração com o aproveitamento agrícola da área envolvida.

Tradicionalmente, estas áreas de ocorrências de minérios de ferro, comuns na região central de Minas Geras, não apresentam, ao longo do tempo, nenhuma outra forma de uso do solo, cujas características físicas e bióticas, como já mencionado, impõem sérias limitações para o uso agrícola das mesmas, não significando nenhuma competitividade com o uso proposto, ou seja, a exploração mineral.

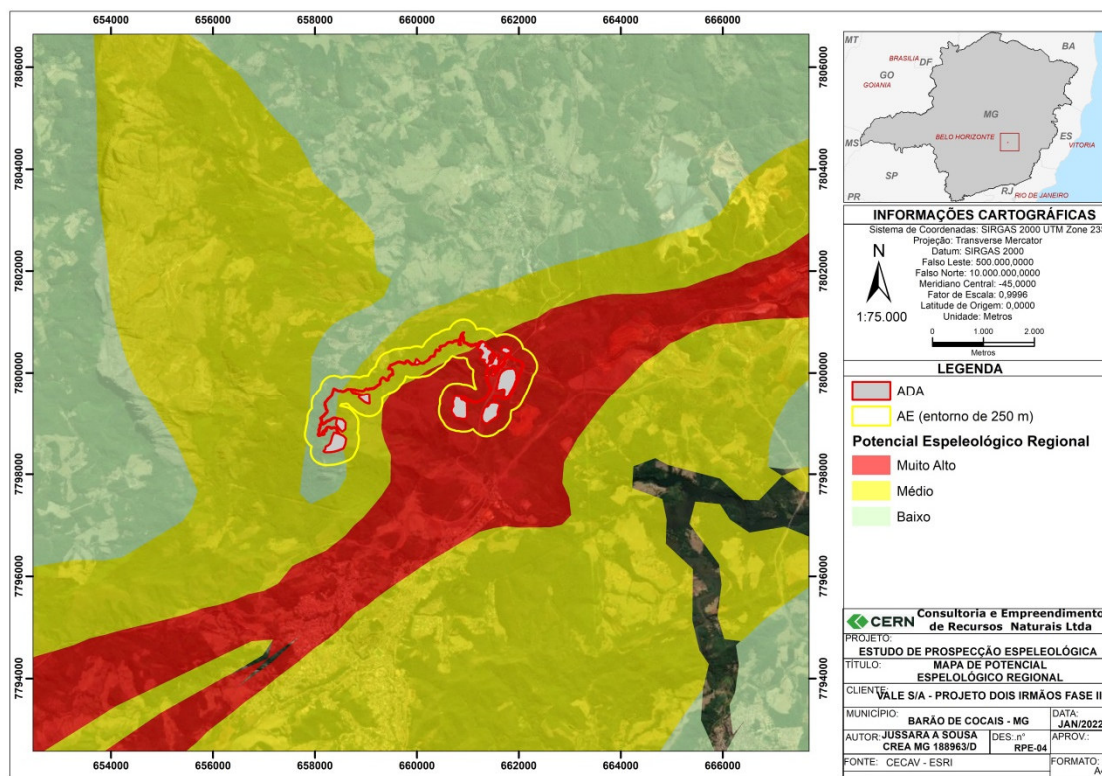
São observadas áreas de silviculturas com plantio de eucaliptos no extremo oeste da área estudada, no vale do Córrego Garcia, em terrenos onde predominam os latossolos.

POTENCIALIDADE ESPELEOLÓGICA

As áreas de influência do empreendimento estão inseridas nas classes de **muito alto**, **médio** e **baixo potencial espeleológico** e de acordo com o banco de dados do CECAV, o CANIE, com base disponibilizada em 31 de julho de 2021, na ADA não há o registro prévio de cavidades naturais subterrâneas.

A figura 5.27 a seguir apresenta o potencial espeleológico da área de inserção do Projeto Dois Irmãos – Fase II.

Figura 5.27 - Mapa do Potencial Espeleológico Regional (CECAV)



Considerando a quantidade de cavidades conhecidas nas proximidades da ADA, foram coletadas as informações de caminhamentos de outros levantamentos realizados na área, e realizada campanha em campo para complementação aos estudos anteriores identificados.

A prospecção inicial foi realizada na porção leste da ADA, denominada como Fase I, sendo realizada em quatro campanhas, a primeira realizada entre os dias 05 e 20 de novembro de 2008, a segunda entre os dias 02 e 19 de junho de 2009, a terceira entre os dias 13 de abril e 17 de junho de 2010 e a quarta entre os dias 02 e 23 de setembro de

2010, pela empresa CARSTE Consultores Associados, e em 2013, em caráter complementar, pela empresa Geomil. Complementarmente, em 07/06/2019, foi realizado o levantamento de campo com o intuito de identificar e descrever a feição espeleológica identificada em 08/06/2018 pela equipe técnica da SUPRAM-LM.

Em 2021, entre os dias 21 e 28 de janeiro, foi realizado o adensamento do caminhamento espeleológico em função de alteração da ADA, compreendida pela Fase II do Projeto Dois Irmãos, por equipe da própria CERN.

Atingida a suficiência em termos de caminhamentos na ADA, não foram identificadas novas cavidades da ADA da Fase II do Projeto Dois Irmãos.

RECURSOS HÍDRICOS

A área de estudo regional (AER) do projeto Dois Irmãos – Fase 2 está inserida na bacia hidrográfica do Rio Piracicaba (bacia estadual), por sua vez afluyente de primeira ordem da margem esquerda do rio Doce (bacia federal), localizada na porção centro-leste do estado de Minas Gerais.

Conforme Deliberação Normativa CERH nº 66, de 17 de novembro de 2020, a área de estudo localiza-se na **UEG - 4 Afluentes do Rio Doce**, no âmbito da **Circunscrição Hidrográfica - CH do Rio Piracicaba (DO2)**, definida pela bacia do rio Piracicaba.

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG), por meio da Deliberação Normativa nº 66, de 17 de novembro de 2020, estabeleceu as Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs).

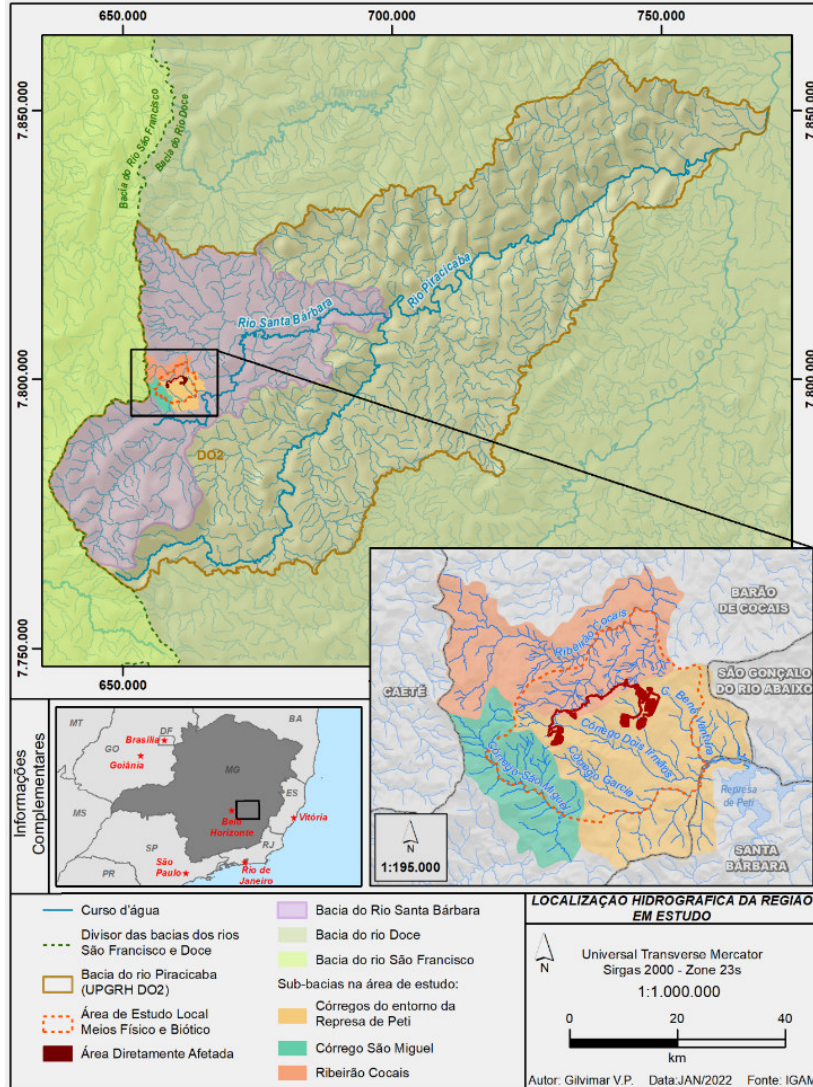
As UEGs são regiões hidrográficas com características comuns ou similares de usos, demandas e disponibilidades hídricas, para fins de gestão, com ênfase no planejamento e monitoramento e são compostas por Circunscrições Hidrográficas (CH).

A área de estudo é drenada por afluentes do rio Santa Bárbara, formado a partir da foz do rio Conceição com o Rio São João, na região urbana de Barra Feliz. O Rio Santa Bárbara é um dos principais contribuintes do rio Piracicaba, pela sua margem esquerda.

A vertente sul do empreendimento está localizada em uma porção da sub-bacia do rio Santa Bárbara que drena para a Represa de Peti, e a vertente norte localizada na bacia do ribeirão Cocais, afluyente do rio Una, por sua vez, afluyente da margem esquerda do rio Santa Bárbara, no município de São Gonçalo do Rio Abaixo.

A figura 5.28 a seguir, mostra o posicionamento das citadas bacias hidrográficas, bem como o detalhe da hidrografia da área de estudo local.

Figura 5.28 - Localização Hidrográfica do Projeto Dois Irmãos - Fase II



Ressalta-se que o empreendimento objeto do presente licenciamento ambiental não fará uso diretos de recursos hídricos, exceto com relação a região da Cava 5, a qual desenvolve-se sobre um estirão do córrego Mindá, com aproximadamente 300 metros de extensão, a montante do lago da Barragem do Peti.

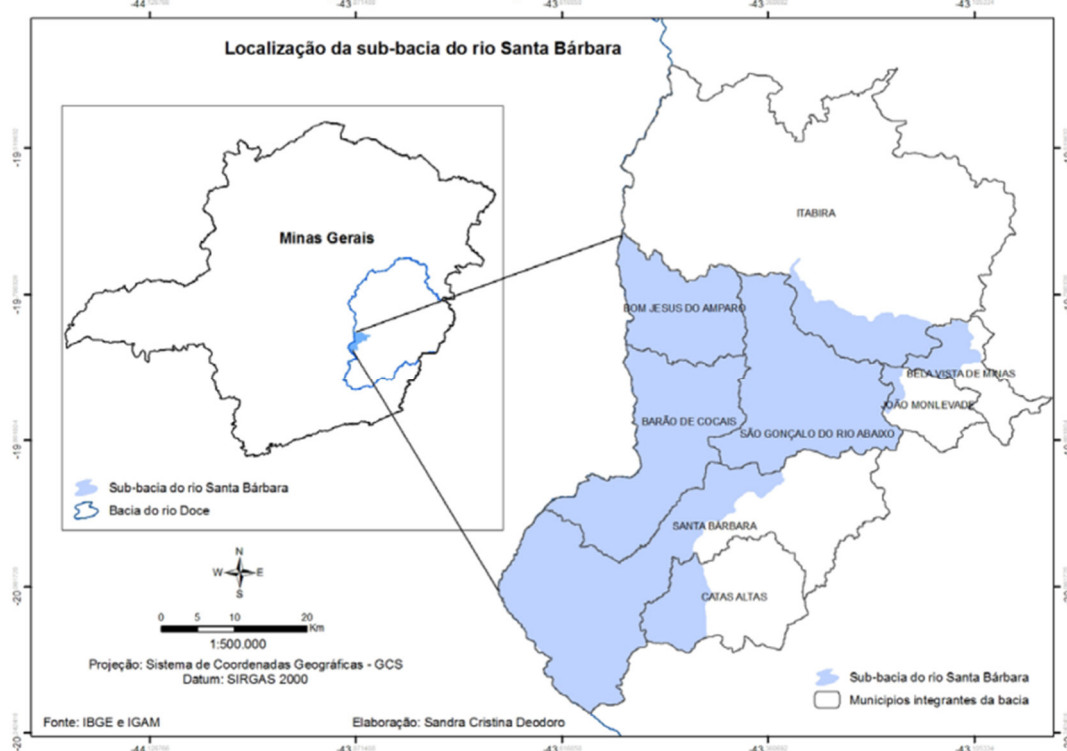
HIDROLOGIA LOCAL

A área de estudo local compreende a região que será efetivamente ocupada pelas estruturas da Mina e as bacias hidrográficas passíveis de serem diretamente afetadas pelos impactos significativos decorrentes do empreendimento. Assim, levando em conta o tema recursos hídricos, a área de estudo local compreende os córregos Dois Irmãos, Mindá e Bené Ventura, afluentes da represa de Peti, no rio Santa Bárbara, e os córregos Pedra Pintada, do Engenho e Serra Velha, ambos afluentes do ribeirão Cocais e localizados na sub-bacia do rio Una. Nas cabeceiras dos referidos córregos estarão localizadas as estruturas previstas para a Mina Dois Irmãos.

Em termos locais, o curso de água mais importante é o rio Santa Bárbara, que drena os municípios de Santa Bárbara, Barão de Cocais e São Gonçalo do Rio Abaixo, sendo um dos principais afluentes do rio Piracicaba, em sua margem esquerda. O Rio Santa Bárbara recebe como tributário em sua margem esquerda o Rio Una, com uma área de 437,8 km², que drena a porção norte da Serra do Tamanduá. Assim o Rio Una é um dos principais afluentes do Rio Santa Bárbara, juntamente com os rios Conceição e São João.

Os municípios mineiros integrantes da Bacia do Rio Santa Bárbara são Itabira, Bom Jesus do Amparo, São Gonçalo do Rio Abaixo, João Monlevade, Bela Vista de Minas, Santa Bárbara, Barão de Cocais e Catas Altas. A figura 5.29 a seguir, apresenta o mapa de localização da Bacia do Rio Santa Bárbara em relação aos seus referidos municípios integrantes e à Bacia do Rio Doce, a qual ela faz parte.

Figura 5.29 - Mapa de localização da Bacia do Rio Santa Bárbara



Fonte: IBGE e IGAM

Conforme observa-se na Figura acima, os territórios dos municípios de Barão de Cocais, Bom Jesus do Amparo e São Gonçalo do Rio Abaixo estão totalmente inseridos na Bacia do Rio Santa Bárbara.

➤ Sub-bacia do Ribeirão Cocais

O ribeirão Cocais, com extensão aproximada de 8 km, tem suas nascentes no extremo sul da Serra do Espinhaço, localmente denominada Serra da Água Limpa, a Oeste da área de estudo, cujo curso desenvolve-se no sentido leste, paralelamente à cumeada da serra Dois Irmãos, passando pela área urbana do distrito de Cocais, desaguando no Rio Una aproximadamente a 4 Km abaixo.

Seu alto curso denota um controle geoestrutural, cuja direção de seu fluxo associa-se ao alinhamento geológico da falha da Cambota.

Seus contribuintes da margem esquerda drenam a vertente sul da serra Dois Irmãos, correspondentes aos cursos d'água dos córregos Pedra Pintada, do Engenho e Serra Velha.

As cabeceiras de drenagem dos citados córregos delimitam parte da ADA do projeto em questão, relacionada principalmente a via de acesso Cavas/UTM, onde várias nascentes

foram cadastradas.

Neste curso d'água tem-se a captação do manancial de abastecimento do distrito de Cocais, a jusante da foz do córrego Serra Velha.

➤ **Córrego Mindá**

O córrego Mindá possui uma extensão de aproximadamente 4 km, das nascentes até a foz no córrego Dois Irmãos, a montante da represa do Peti.

Como mencionado, sofrerá intervenções em um estirão de aproximadamente 300 metros referente as escavações previstas para a cava 5.

Trata-se de uma intervenção sujeita a outorga específica, elaborada com base em estudos hidrológicos do seu sistema de escoamento hídrico.

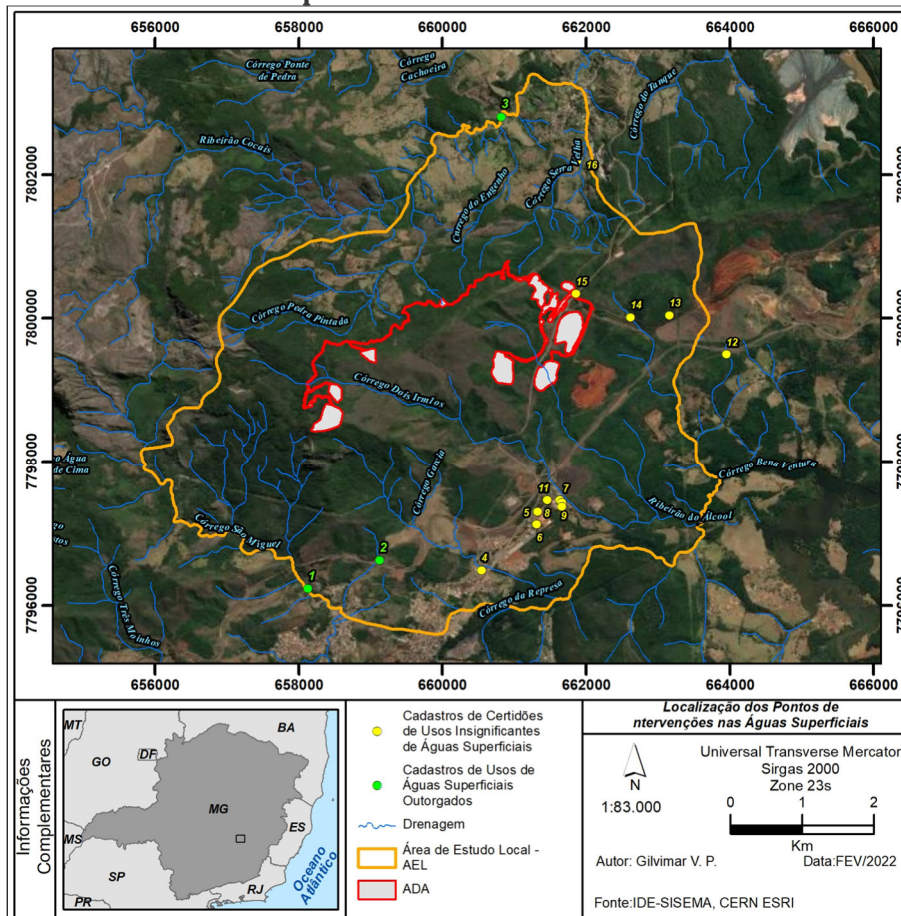
Caracterização do uso das águas superficiais na região do empreendimento

A partir de uma pesquisa realizada junto à plataforma IDE Sisema, os dados de usuários de água superficial (Usos Insignificantes e Outorgas) foram consolidados para a região de estudo do Projeto Dois Irmãos.

Na figura a seguir, pode-se verificar a localização dos pontos frente ao projeto em questão.

Dentre os pontos apresentados na figura 5.30, destaca-se o ponto 03 o qual é referente a captação do manancial de abastecimento do distrito de Cocais, a jusante da foz do córrego Serra Velha.

Figura 5.30 – Localização dos pontos de intervenções (outorgas) nas águas superficiais – área de estudo



CADASTRO DE NASCENTES

Entende-se por nascente o afloramento do lençol freático, que vai dar origem a uma fonte de água de acúmulo (represa), ou cursos d'água (regatos, ribeirões e rios).

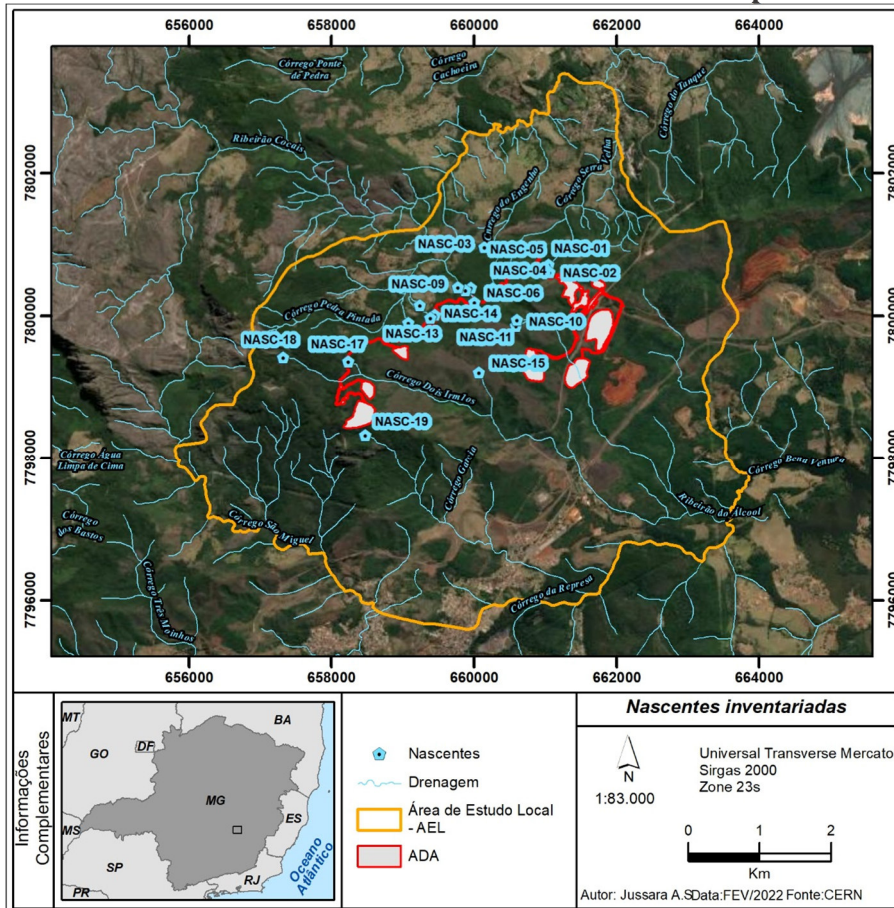
As nascentes localizam-se em encostas ou depressões do terreno ou ainda no nível de base representado pelo curso d'água local; podem ser perenes (de fluxo contínuo), temporárias (de fluxo apenas na estação chuvosa) e efêmeras (surgem durante a chuva, permanecendo por apenas alguns dias ou horas).

Com o intuito de levantar dados para caracterização hidrológica da área do empreendimento foram realizados levantamentos em campo, de pontos em drenagens e possíveis nascentes.

O levantamento em campo para o período seco foi realizado entre os dias 14 e 15 de agosto, entre os dias 24 a 27 de agosto e no dia 08 de outubro do ano de 2021 para o

período chuvoso o campo foi realizado entre os dias 13 e 14 de janeiro de 2022, e foram levantados 19 pontos denominados como nascente.

Figura 5.31 – Nascentes inventariadas no entorno da ADA do empreendimento



QUALIDADE DAS ÁGUAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

O presente capítulo tem como objetivo apresentar as características físico-químicas e condições ambientais da rede de drenagem superficial localizada no entorno do empreendimento, por meio dos monitoramentos realizados buscou-se a obtenção de parâmetros de referência da qualidade atual da água superficial na região.

O laboratório responsável pela coleta e análise das amostras, Terra Consultoria e Análises Ambientais, é devidamente reconhecido e creditado e, portanto, realizou as todas as atividades considerando as principais normas e legislações aplicáveis.

Para caracterização das águas superficiais do entorno serão utilizados dados dos monitoramentos hídricos realizados nos meses de Agosto e Setembro de 2021.

O quadro a seguir apresenta a denominação dos pontos propostos, coordenadas geográficas dos mesmos e data de amostragem. Por seguinte é apresentada figura através da qual pode-se visualizar a localização dos pontos em relação a área do Projeto, bem como registro fotográfico dos pontos de amostragem.

Quadro 5.3 – Pontos de monitoramento de águas superficiais na AEL

PONTO	COORDENADAS		CURSO D'ÁGUA	CLASSE*	DATA AMOSTRAGEM
	X	Y			
AGS 01	657879	7799173	Córrego Dois Irmãos	02	30/09/2021
AGS 02	659593	7800650	Córrego Pedra Pintada	02	30/08/2021
AGS 03	661154	7800829	Córrego Serra Velha	02	31/08/2021
AGS 04	662506	7800113	Córrego Benê Ventura	02	30/08/2021
AGS 05	661666	7798924	Córrego Mindá	01	30/08/2021
AGS 06	659279	7798924	Córrego Dois Irmãos	02	30/08/2021
AGS 07	657899	7798111	Córrego Garcia	01	30/09/2021

* Deliberação Normativa COPAM nº 09, de 19 de abril de 1994

Figura 5.32 - Localização dos Pontos de Monitoramento Água Superficial

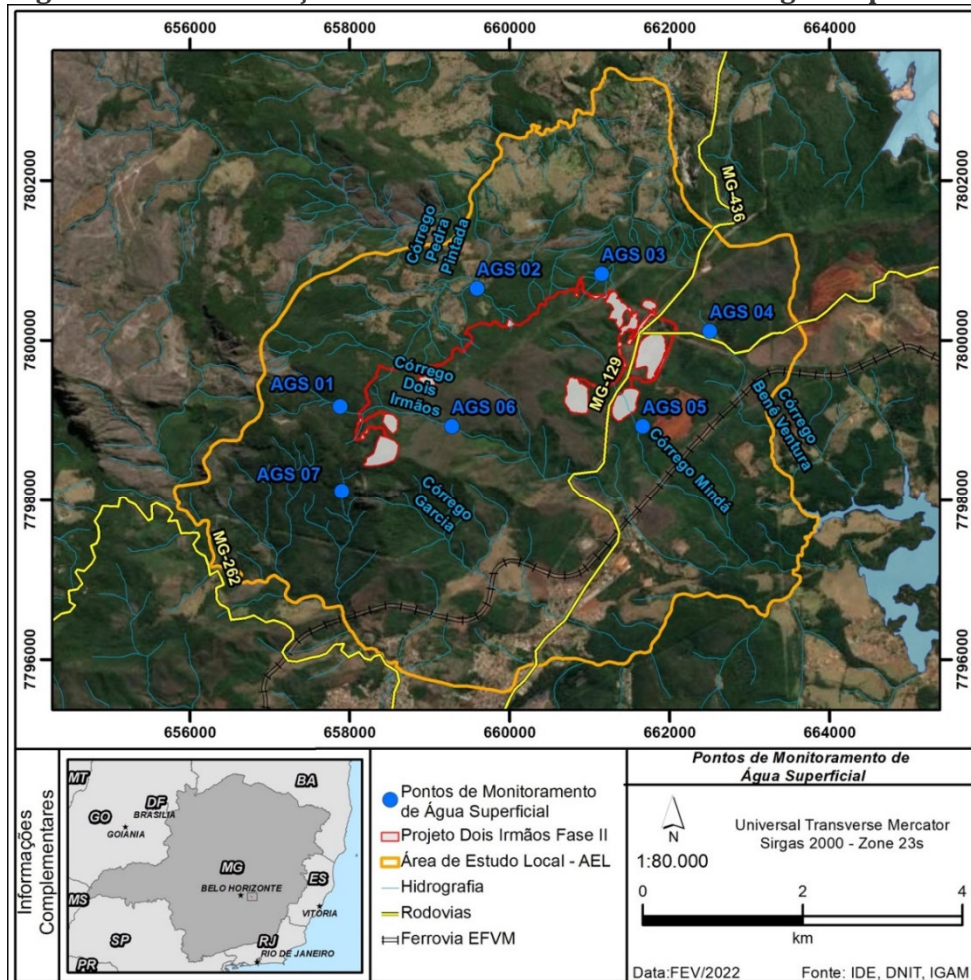


Figura 5.33 – Córrego Dois Irmãos – Ponto AGS 01



Figura 5.34 - Córrego Pedra Pintada – Ponto AGS 02



Figura 5.35 - Córrego Serra Velha – Ponto AGS 03



Figura 5.36 – Córrego Benê Ventura – Ponto AGS 04



Figura 5.37 - Córrego Mindá – Ponto AGS 05



Figura 5.38 - Córrego Dois Irmãos – Ponto AGS 06



Figura 5.39 - Córrego Garcia – Ponto AGS 07



Metodologias de Coleta, Análise e Resultados

Os serviços de preparação de materiais/coleta das amostras e análises física, química e bacteriológica foram realizadas pela laboratório Terra Consultoria e Análises Ambientais.

O plano de amostragem é realizado segundo PO-012 e PO-053 – Preservação e Coletas de Amostras – Físico-Químico e Microbiológico, Cadeia de Custódia e *Check-List*, conforme *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* – SMEWW 1060 B e C e SMEWW 9060 A e B.

As amostras coletadas são acondicionadas em frascos, de materiais escolhidos de acordo com cada parâmetro a ser analisado, que são mantidos em caixas térmicas com gelo, devidamente lacradas e identificadas para transporte ao laboratório,

Atendendo ao disposto na Deliberação Normativa COPAM/CERH N° 01/2008, os métodos analíticos adotados para a determinação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos são os descritos no *Standart Methods for the Examination of Water and Wasteswater, 23 th Edition, 2017* – APHA-AWWA-WPCF.

Conforme supracitado o empreendimento Projeto Dois Irmãos – Fase 2 encontra-se localizado na bacia do Rio Piracicaba, a qual possui legislação específica para enquadramento das suas águas. Assim os pontos localizados nos Córregos Pedra Pintada, Serra Velha, Benê Ventura, Dois Irmãos terão os resultados das análises comparados com os limites estabelecidos pelo artigo 14 da Deliberação Normativa COPAM CERH/MG 01/2008 – curso d’água classe 2.

Os pontos localizados nos Córregos Garcia e Mindá terão os resultados das análises comparados com os limites estabelecidos pelo artigo 13 da Deliberação Normativa COPAM CERH/MG 01/2008 – curso d'água classe 1.

Foram analisados 19 parâmetros indicadores de qualidade de água, tendo as amostragens sido realizadas no período seco, entre os meses de agosto e setembro de 2021.

De acordo com os resultados obtidos durante as campanhas de monitoramento das águas superficiais, nota-se uma boa qualidade dos corpos d'água da região, uma vez, que a maioria dos resultados apresenta valores dentro dos limites estabelecidos pelos artigos 13 e 14 da Deliberação Normativa Conjunta COPAM CERH 01/2008.

ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

A região do Projeto Dois Irmãos situa-se na extremidade nordeste da megaestrutura denominada Sinclinal Gandarela. Este sinclinal contempla as rochas do Supergrupo Minas que constituem os principais aquíferos regionais no Quadrilátero Ferrífero, e que repousam sobre rochas menos permeáveis constituídas pelos xistos do Grupo Nova Lima e do Complexo Metamórfico – Gnaisses Santa Bárbara e Gnaisses Cocais. Dentro desse contexto pode-se distinguir grandes unidades hidrogeológicas presentes na área, apresentadas a seguir:

- Sistema Aquífero Granito Gnaíssico e Rochas Intrusivas
- Sistema Aquífero Nova Lima
- Sistema Aquífero Tamanduá
- Sistema Aquífero Cauê
- Sistema Aquífero Gandarela
- Sistema Aquífero Cercadinho
- Sistemas Aquíferos Superficiais
- Sistema Aquífero Granito Gnaíssico e Rochas Intrusivas

Unidades Hidrogeológicas da área de Estudo

Os tipos litológicos existentes no âmbito das áreas de estudo designam, em função de

suas propriedades hidráulicas naturais, uma maior ou menor capacidade de condução das águas subterrâneas e de potencial de armazenamento.

Deste modo, com base no mapeamento geológico existente de toda a área (CPRM, 2007), as litologias de comportamento hidrogeológico semelhantes foram agrupadas em sete unidades hidrogeológicas principais, de acordo com a caracterização hidrogeológica apresentada por Mourão (2007), quais sejam:

- Unidade Cobertura Cenozóica;
- Unidade Quartzitos;
- Unidade Formação Ferrífera;
- Unidade Carbonática;
- Unidade Xistos;
- Unidade Confinante;
- Unidade Cristalino.

A caracterização destas unidades é apresentada nos itens a seguir de acordo com os dados levantados na literatura e nos dados de campo coletados durante a visita técnica realizada a área de interesse.

Figura 5.40 - Aspectos hidrogeológicos regionais

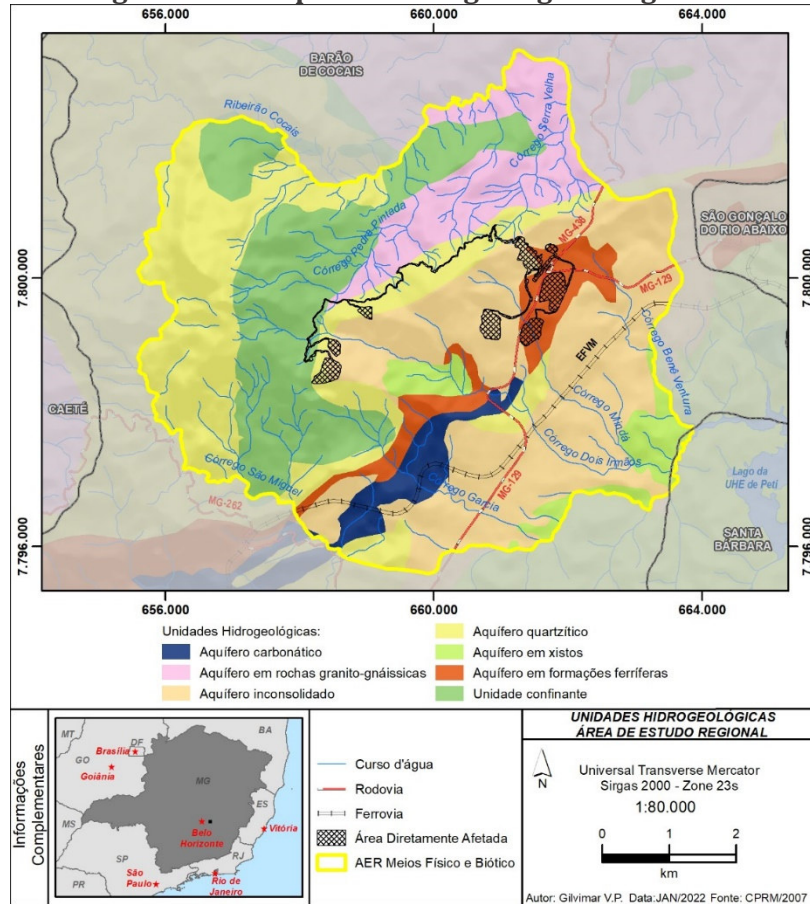
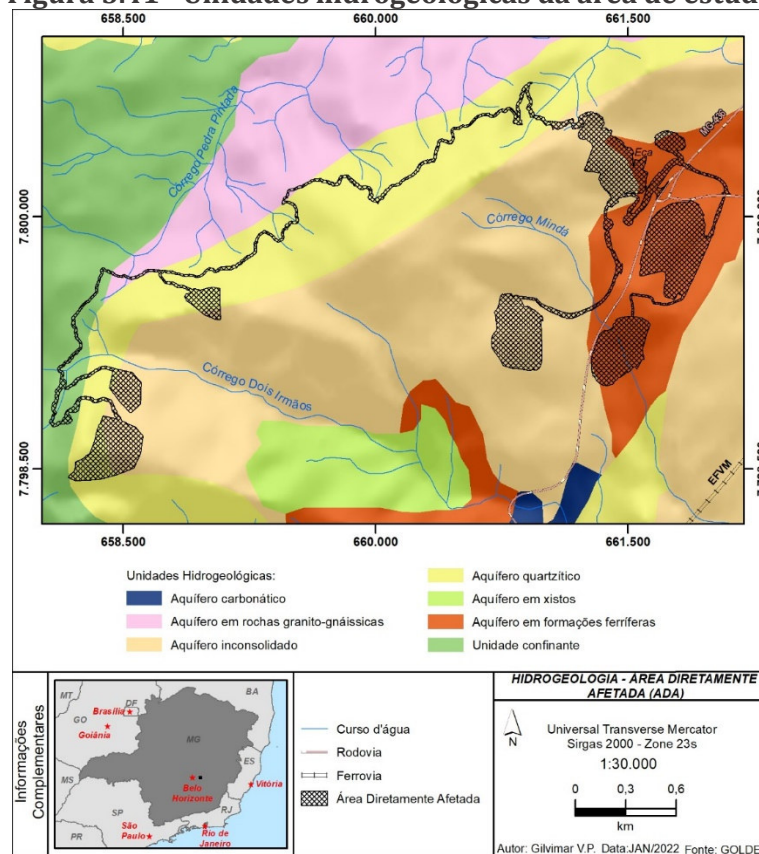


Figura 5.41 - Unidades hidrogeológicas da área de estudo



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

O presente capítulo tem como objetivo apresentar as características físico-químicas dos pontos de monitoramento de Recursos Hídricos Subterrâneos localizados no entorno do empreendimento, por meio dos monitoramentos realizados buscou-se a obtenção de parâmetros de referência da qualidade atual da água subterrânea na região.

Inicialmente foram propostos campanha de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas junto aos piezômetros já existentes na área de estudo local. Realizou-se no mês de janeiro, campo para coleta de amostras de água nestes instrumentos. Contudo, tendo em vista, que a instrumentação em referência não foi instalada para o fim da avaliação da qualidade da água subterrânea, ao realizar o procedimento de coleta de material para amostragem todos os instrumentos apresentaram-se secos.

Figura 5.42 – Amostragem PZ (FD 0023)



Figura 5.43 – Amostragem PZ (FD 221)



Figura 5.45 – Amostragem PZ (FD 224)

Figura 5.44 – Amostragem PZ (FD 184)



Figura 5.46 – Amostragem PZ (FD 159)



Figura 5.47 – Amostragem PZ (FD 147)



Assim, objetivando realizar uma *baseline* da qualidade das águas subterrâneas da região do empreendimento, realizou-se no mês de janeiro de 2022 a coleta em 05 pontos de nascentes.

O laboratório responsável pela coleta e análise das amostras, Terra Consultoria e Análises Ambientais, é devidamente reconhecido e creditado e, portanto, realizou as todas as atividades considerando as principais normas e legislações aplicáveis.

O quadro a seguir apresenta a denominação dos pontos propostos localizados na Área de Estudo Local, coordenadas geográficas dos mesmos e data de amostragem. Por seguinte é apresentada figura através da qual pode-se visualizar a localização dos pontos em relação a área do Projeto, bem como registro fotográfico dos pontos de amostragem.

Quadro 5.4 - Pontos de monitoramento de águas subterrâneas na AEL

PONTO		COORDENADAS UTM		Laudo Laboratório Terra n°	DATA AMOSTRAGEM
		E	S		
AGSUB 01	Nascente Córrego Dois Irmãos	660074	7799208	0785/2022	25/01/2022
AGSUB 02	Nascente Córrego Pedra Pintada	659457	7800018	0788/2022	25/01/2022
AGSUB 03	Nascente Córrego Pedra Pintada	659998	7800171	0789/2022	28/01/2022
AGSUB 04	Nascente Córrego Serra Velha	661061	7800602	0787/2022	20/01/2022
AGSUB 05	Nascente Córrego Mindá	660601	7799950	0786/2022	20/01/2022

Figura 5.48 - Localização dos Pontos de Monitoramento Hídrico Subterrâneo

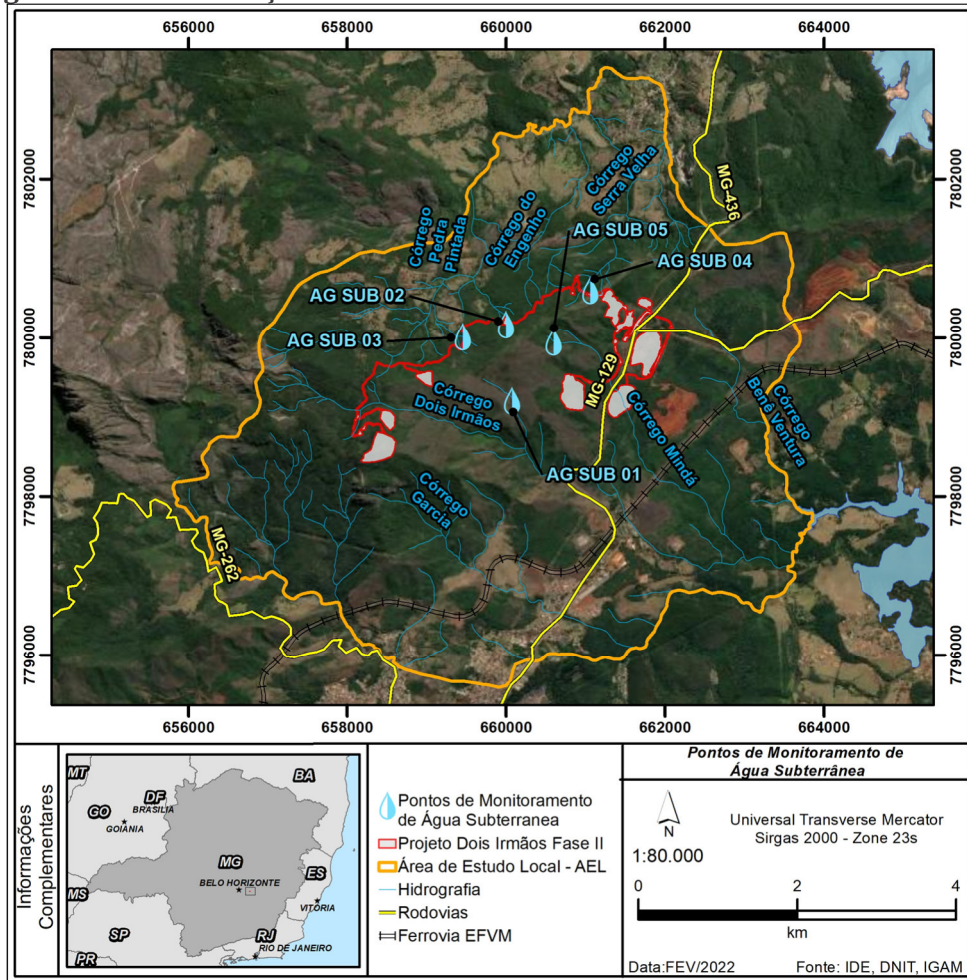


Figura 5.49 - Ponto AGSUB 01



Figura 5.50 - Ponto AGSUB 02



Figura 5.51 - Ponto AGSUB 03



Figura 5.52 – Ponto AGSUB 04



Figura 5.53 - Ponto AGSUB 05



Metodologias de Coleta, Análise e Resultados

Os serviços de preparação de materiais/coleta das amostras e análises física, química e bacteriológica foram realizados pelo laboratório Terra Consultoria e Análises Ambientais.

O plano de amostragem é realizado segundo PO-012 e PO-053 – Preservação e Coletas de Amostras – Físico-Químico e Microbiológico, Cadeia de Custódia e *Check-List*, conforme *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* – SMEWW 1060 B e C e SMEWW 9060 A e B.

As amostras coletadas são acondicionadas em frascos, de materiais escolhidos de acordo com cada parâmetro a ser analisado, que são mantidos em caixas térmicas com gelo, devidamente lacradas e identificadas para transporte ao laboratório.

A partir das análises de 24 parâmetros indicadores de qualidade das águas subterrâneas, sendo estas, realizadas no mês de janeiro de 2022, correspondente ao período chuvoso, foi possível observar que, de acordo com os resultados obtidos durante as campanhas de monitoramento de qualidade de recursos hídricos subterrâneos, percebe-se uma boa qualidade das águas subterrâneas na área de estudo local, uma vez, que todos os resultados apresentam valores dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 420 de 2009.

ÁREAS CONTAMINADAS

Todos os trabalhos executados, principalmente os levantamentos de campo para subsidiar os diagnósticos da fauna, flora, entre outros, foram executados com vistas à verificação de áreas degradadas ou impactadas, incluindo a verificação de eventuais áreas contaminadas em decorrência de insumos, como o óleo diesel, para a exceção dos programas de sondagem.

Nenhuma situação anômala, que viesse a sugerir a possibilidade de uma contaminação do solo, foi encontrada exceto, algumas erosões localizadas causadas por ineficiência das drenagens das estradas locais.

Neste caso, considerando que o empreendimento ainda não foi implantado e que o mesmo prevê a instalação e operação de postos de combustível com capacidade de 90.000 litros, composto por três tanques aéreos de 30.000 litros, a sua área de instalação e operação será classificada, de acordo com a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02, de 08, em conformidade com seu Artigo 9º - O gerenciamento de áreas contaminadas compreende as etapas de diagnóstico, intervenção e reabilitação, a serem implantadas segundo o nível das informações ou riscos existentes em cada área. Tratando-se, portanto de uma área com potencial de contaminação (AP), ainda em conformidade com a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02, de 08, em seu Parágrafo Segundo do Artigo 10, será proposto, um monitoramento específico para o controle desta área na fase futura de licenciamento, ou seja na fase licença de instalação (LI).

5.2. MEIO BIÓTICO



Os trabalhos desenvolvidos nesse estudo compreenderam etapas de levantamentos de campo (dados primários) e de pesquisas bibliográficas (dados secundários) referentes à Flora e a Fauna da região de inserção do Projeto Dois Irmãos – Fase II.

No tema Fauna, Os grupos taxonômicos amostrados foram: entomofauna (vetores); ictiofauna, herpetofauna, avifauna, mastofauna terrestre (pequenos, médios, grandes), mastofauna voadora (morcegos) e comunidade betônica.



CARACTERIZAÇÃO DA FLORA

A proposta para o estudo de licenciamento ambiental do Projeto Dois Irmãos Fase II caracteriza-se pela presença de Tipologia Florestal e Savânicas além de áreas antropizadas. A tipologia Florestal é representada pela Floresta Estacional Semidecidual em estágio Médio e Inicial de regeneração. Já a tipologia Savânica é representada pela Savana Parque como os Campos Rupestre Ferruginoso em estágio Médio e Avançado de regeneração.



INTERVENÇÃO E USO DO SOLO

O mapa da cobertura vegetal e uso do solo para a Área Diretamente Afetada (ADA) é apresentado na figura e quadro abaixo através a distribuição quantitativa de cada classe de ocupação do solo.

Foram registrados um total de oito classes de uso do solo e cobertura vegetal, sendo elas:

- Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração (FESD-I);
- Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (FESD-M);
- Campo Rupestre Ferruginoso em estágio médio de regeneração (CRF-M);
- Campo Rupestre Ferruginoso em estágio avançado de regeneração (CRF-A);
- Candeial;
- Plantio de eucalipto com regeneração de FESD;
- Plantio de eucalipto;
- Áreas antropizadas;
- Áreas degradadas.

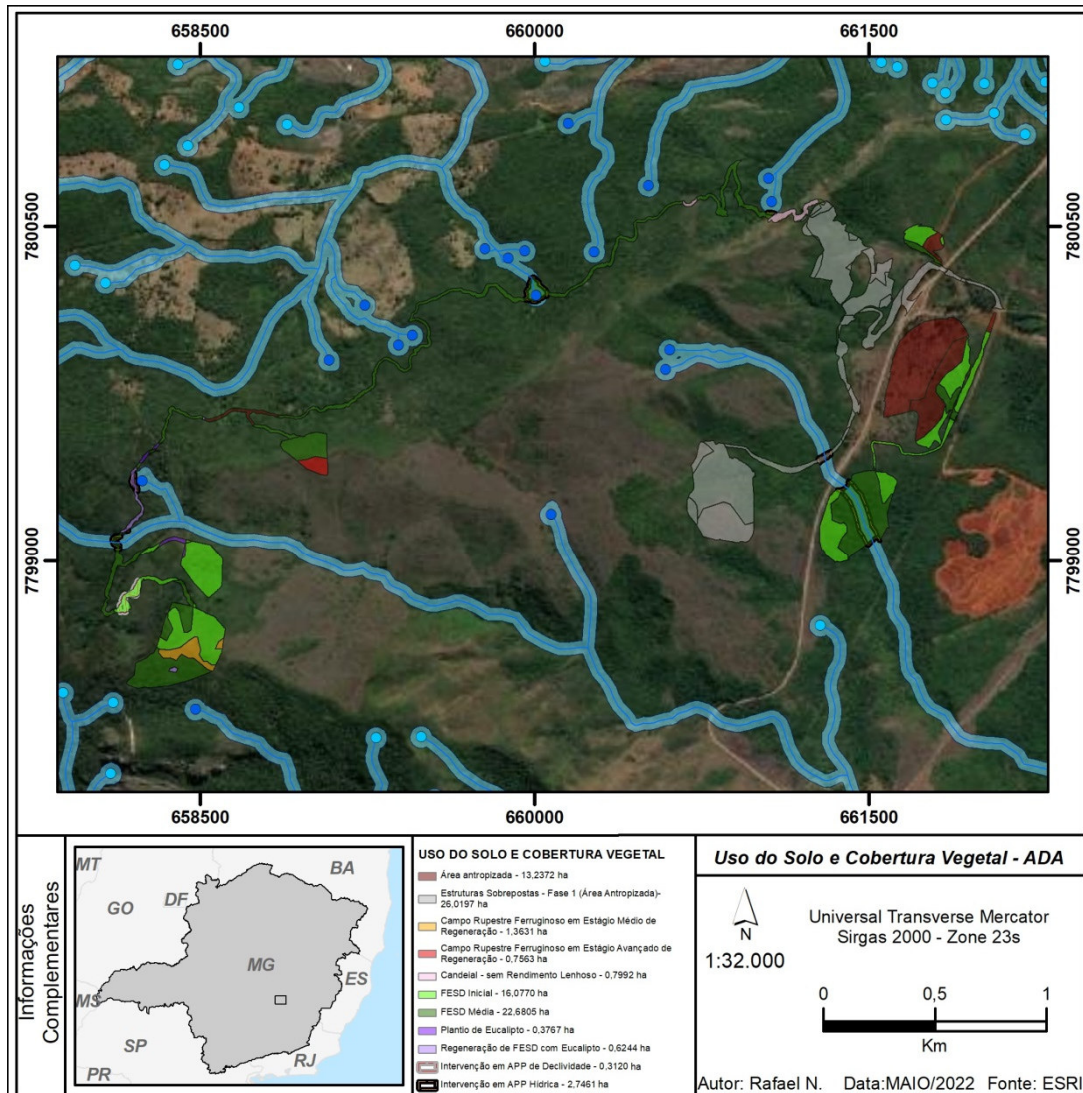
Quadro 5.5 – Quantitativo de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Dois Irmãos - Fase II

PROJETO DOIS IRMÃOS FASE II - ÁREAS DE INTERVENÇÃO POR TIPOLOGIA VEGETACIONAL/USO DO SOLO E ESTRUTURAS OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL				
CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	ÁREA (ha)		TOTAL	PERCENTUAL (%)
	COMUM	APP		
Área antropizada (exceto Fase I)	13,2372	0,0000	13,2372	16,16
Estruturas Sobrepostas - Fase I (Área Degradadas)	25,9009	0,1188	26,0197	31,76
Campo Rupestre Ferruginoso em Estágio Médio de Regeneração	1,3631	0,0000	1,3631	1,66
Campo Rupestre Ferruginoso em Estágio Avançado de Regeneração	0,7563	0,0000	0,7563	0,92
Candeial - sem Rendimento Lenhoso	0,7992	0,0000	0,7992	0,98
FESD Inicial	15,7584	0,3186	16,077	19,62
FESD Média	20,1806	2,4999	22,6805	27,68
Plantio de Eucalipto	0,3767	0,0000	0,3767	2,77
Plantio de eucalipto com regeneração de FESD	0,5046	0,1198	0,6244	0,55
TOTAL		3,0571	81,9341	100,00

De acordo com mapeamento da ADA elaborado, o sistema natural ocupa a maior parte da área (51,42 %), em relação ao sistema antrópico (50,68 %). As principais classes de cobertura do sistema natural na ADA são a Floresta Estacional Semidecidual, seguido das áreas de Campo Rupestre Ferruginoso. O Candeial ocorre de forma pontual na porção norte do projeto. O sistema antrópico corresponde majoritariamente às áreas antropizadas relacionadas à Fase I. Compõem de forma menos expressiva o sistema antrópico as áreas de plantio de eucalipto com e sem regeneração de FESD, as quais se encontram localizadas na porção oeste do Projeto.

Dos 81,9341 ha que compõem a ADA, cerca de 3,0571 ha correspondem a Áreas de Preservação Permanente (APP). As APPs ocorrem predominantemente em ambientes ocupados pelo sistema natural, sobretudo associadas à Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (2,4999 ha).

Figura 5.54 – Mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal para a ADA do Projeto Dois Irmãos - Fase II



• **Formação Florestal: Floresta Estacional Semidecidual Montana (FESD)**

De modo geral, as florestas inseridas na Área do Projeto Dois Irmãos Fase II encontram-se distribuídas em fragmentos de tamanhos variáveis. Cada fragmento apresenta sua particularidade quanto a diferentes agentes de perturbação como corte seletivo, fogo, invasão por espécies exóticas e caminhamento de animais domésticos de grande porte. Devido a essas particularidades podemos agrupar os diferentes fragmentos quanto a seu estágio de regeneração.

Em termos estruturais, pode-se considerar que as florestas da região sofreram com ação antrópica e se encontram em diversos estágios de regeneração. Estas se diferenciam principalmente por suas características estruturais, composição florística e o tamanho dos fragmentos.

a) *Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (FESD-M)*

Em alguns fragmentos da área do projeto a floresta apresenta dois estratos bem definidos com sub-bosque, dossel e, ainda, em alguns fragmentos observa-se a presença de indivíduos emergentes, variando entre trechos mais conservados até formações mais secundarizadas com menor densidade de indivíduos.



Nas áreas de FESD-M presentes na Área de Estudo Local do projeto foram também registradas as espécies ameaçadas de extinção de acordo com a Portaria MMA 148/2022 e CNCFlora (2020), *Dalbergia nigra* (jacarandá caviúna, jacarandá da bahia), *Euplassa semicostata*, *Hirtella floribunda* e *Ocotea odorifera* (canela sassafrás), além da espécie *Annona dolabripetala* (araticum) que é considerada ameaçada de extinção de acordo apenas com CNCFlora (2020). Além destas, destaca-se a ocorrência da espécie *Handroanthus serratifolius* (ipê amarelo) a qual é considerada protegida por lei e imune de corte no Estado de Minas Gerais de acordo com a Lei Estadual 20.308/2012 a qual declara protegida por lei e imune de corte o pequiheiro (*Caryocar brasiliense*) e o ipê-amarelo (*Handroanthus* spp.)

O sub-bosque destas matas, de forma geral, é denso e de alta diversidade. Os indivíduos jovens de espécies arbóreas (regeneração) dominam o sub-bosque entre as espécies exclusivas de ambientes mais sombreados como os representantes das Famílias Acanthaceae (*Clistax* sp., *Justicia* sp., *Dicliptera* sp. e *Ruellia* sp.), Begoniaceae (*Begonia* sp.), Malvaceae (*Abutilon* sp., *Triunfetta semitrilobata* e *Pavonia* sp.), dentre outras.

Figura 5.55 – Exemplos da flora presente no sub-bosque da FESD-M presente na área do Projeto Dois Irmãos - Fase II

Acantaceae – *Ruellia* sp.

Malvaceae - *Pavonia* sp.



As epífitas são presentes, com diversidade e densidade variável, sendo representadas principalmente por samambaias (*Microgramma* sp.), bromélias (*Aechmea bromeliifolia* e *Tillandsia* sp.) e orquídeas (Orchidaceae spp.).

Diversas lianas (cipós), em geral de pequeno diâmetro, são encontradas nesta mata. A frequência desta categoria de planta varia bastante, havendo locais de grande concentração e outros onde, praticamente, estão ausentes. Predominam as espécies lenhosas das famílias Apocynaceae, Bignoniaceae, Fabaceae e Sapindaceae, já as lianas não lenhosas predominam as famílias Asteraceae, Malpighiaceae, Convolvulaceae e Passifloraceae. A presença dos aglomerados de lianas forma locais propícios ao abrigo e à locomoção de diversos animais, principalmente pequenos mamíferos.

Figura 5.56 – Vista parcial do interior da FESD-M, onde se observa a presença de lianas



A serapilheira é abundante e de espessura considerável em toda a mata com bom grau de decomposição suprimindo bem sua função com aporte de nutrientes para a vegetação. As florestas inseridas na área de estudo do Projeto Dois Irmãos - Fase II classificadas em estágio médio de regeneração apresentam, de modo geral, estratificação bem definida na maior parte da mata, expressividade do sub-bosque com elevada densidade e diversidade, boa ocorrência de recrutamento de espécies arbóreas, predominância de espécies secundárias, boa quantidade de serrapilheira, grande frequência de trepadeiras lenhosas.

Figura 5.57 - Vista parcial do interior da FESD-M, destaque para a presença de indivíduos de médio porte, lianas lenhosas, sub-bosque com recrutamento de espécies arbóreas



b) Floresta Estacional Semidecidual Montana em estágio inicial de regeneração (FESD-I)

Na áreas do Projeto Dois Irmãos - Fase II há ocorrência de áreas florestais que correspondem a um ambiente perturbado, com sinais claros de alteração e influência antrópica. O principal agente de degradação observado foi à incidência de fogo sobre a vegetação que em alguns locais chegou a desconfigurar a vegetação. Nesses ambientes a vegetação não apresenta estratificação definida, é formada em grande parte por indivíduos de pequeno porte e há uma maior abundância de espécies pioneiras. Este tipo de ambiente ocorre na forma de manchas de diversos tamanhos e formatos distribuídas ao longo da área e margeando fragmentos florestais em estágios médios de regeneração.

Figura 5.58 - Vista parcial da FESD-I presente na área do Projeto Dois Irmãos - Fase II



O estrato herbáceo/arbustivo da FESD-I, de forma geral, é denso e com alta diversidade de espécies invasoras (ruderais/daninhas). Caracteriza-se pela presença de plantas que colonizam e dominam o estágio inicial de sucessão em uma área intensamente perturbada como espécies das famílias Asteraceae, Malvaceae, Poaceae, Euphorbiaceae, Verbenaceae, Lamiaceae, Cyperaceae, Fabaceae, entre outras. Juntamente com a grande densidade de indivíduos jovens de espécies arbóreas, os arbustos, lianas herbáceas e a presença marcante de grandes populações de taquara (*Bambusa* sp. e *Merostachys* sp.), forma-se nessa tipologia um emaranhado de vegetação (graveteiro) extremamente adensado e de difícil acesso. A serapilheira é apresentada formando uma camada delgada, descontínua e pouco decomposta.

A FESD-I apresenta um misto de espécies herbáceas e arbustivas e uma grande diversidade e densidade de arbóreas de pequeno porte, com predomínio de espécies pioneiras e secundárias iniciais, como o candeião (*Eremanthus incanus*), sangra d'água (*Croton urucurana*), canudo de pito (*Mabea fistulifera*), ruão (*Vismia guianensis*), barbatimão da mata (*Stryphnodendron polyphyllum*), pata de vaca (*Bauhinia longifolia*), pau sangue (*Machaerium brasiliensis*), quaresmeira (*Pleroma candolleianum*), pau de óleo (*Copaifera langsdorffii*), catinga de bode (*Hyptidendron asperrimum*), jacarandá coroba (*Jacaranda macrantha*), pau fumo (*Piptocarpha macropoda*), para tudo (*Hortia brasiliana*), guamirim miúdo (*Myrcia splendens*).

As espécies de epífitas apresentam baixa densidade e são pouco diversas, sendo representadas principalmente por bromélias do gênero *Tilladndsia* spp., espécie

“generalista” amplamente distribuída ocupando os mais diversos ambientes, como edificações, fios condutores de eletricidade, indivíduos arbóreos isolados em ambientes antropizados, entre outros.

Nesses ambientes foi detectada a ocorrência de apenas uma espécie ameaçada de extinção de acordo com MMA 148/2022 e CNCFlora (2020), *Dalbergia nigra* (jacarandá caviúna, jacarandá da Bahia).

- **Candeial**

O Candeial corresponde à formação quase que exclusiva de candeirão (*Eremanthus incanus*) e candeia (*E. erythropappus*), com pouquíssima diversidade de espécies arbóreas, sendo comum o registro de grandes candeias em áreas onde seria difícil o desenvolvimento de outras espécies. Ocorrendo principalmente em áreas de solos rasos e pouco férteis, situa-se em locais montanhosos, formando pequenas manchas isoladas, ou ainda formando faixas de transição entre as áreas campestres (Campos Rupestres Ferruginosos e Quartzíticos) e os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual.

O Candeial, assim como a FESD se apresenta de duas formas, sendo uma onde há maior concentração de indivíduos de médio porte e grande porte, e uma segunda, com predomínio de indivíduos de menor porte. Na figura abaixo, a vista parcial de Candeial registrados na área do Projeto Dois Irmãos - Fase II.

Figura 5.59 - Vista parcial de Candeial registrados na AEL do Projeto Dois Irmãos - Fase II



- **Formação Savânica: Campo Rupestre Ferruginoso**

Os afloramentos rochosos, de forma geral, são geoformas muito antigas e abrigam uma flora e fauna relictual, podendo ser caracterizados como museus de processos evolutivos (BUSSEL & JAMES, 1997).

A vegetação em campos ferruginosos exhibe mecanismos para sobrevivência em substratos ricos em metais pesados como o ferro. Teores elevados de metais em solos favorecem a seleção de espécies ou ecótipos que exibem adaptações morfológicas a estas características. A vegetação metalófito é caracterizada por indivíduos com alta concentração de metais pesados em seus tecidos, podendo também apresentar diferenças na estatura da planta com ecótipos gigantes ou anões (PORTO & SILVA 1989). Nesses ambientes, é comum a ocorrência de espécies endêmicas.

No Quadrilátero Ferrífero, os campos ferruginosos são formações herbáceo- arbustivas em áreas de afloramento de itabirito, ocorrendo em altitudes superiores, normalmente acima de 1000 m, uma vez que as rochas presentes mais resistentes aos processos erosivos.

Figura 5.60 - Vista parcial dos Campos Rupestres Ferruginosos presente na ADA do Projeto Dois Irmãos – Fase II



Os Campos Rupestres sobre canga dividem-se em duas tipologias de acordo com o grau de fragmentação da rocha matriz: campo de canga couraçada, quando a rocha forma lajedo ou couraça e campo de canga nodular, quando a rocha se mostra fragmentada, permitindo assim maior acúmulo de solo e permeabilidade (RIZZINI, 1997).

Figura 5.61 - Vista parcial dos Campos Rupestres Ferruginosos presente na área do Projeto Dois Irmãos - Fase II



a) Campo Rupestre Ferruginoso em estágio avançado de regeneração (CRF-A)

As formações de Campo Rupestre Ferruginosos em estágio avançado que ocorrem na ADA do Projeto Dois Irmãos - Fase II são áreas que pouco sofreram com a ação antrópica pretérita, não havendo comprometimento da parte subterrânea da vegetação sem a ocorrência de espécies forrageiras exóticas como o capim meloso e a braquiária ou ainda de espécies ditas como daninhas ou ruderais, que tem como principal característica serem adaptadas a ambientes que sofreram algum tipo de antropização.

Os campos rupestres ferruginosos em estágio avançado de regeneração presente na área do projeto apresentam alta diversidade e densidades de espécies, como o *Baccharis dracunculifolia*, *Doryopteris ornithopus*, *Pleopeltis minarus*, *Centrocema coriaceum*, *Achyrocline satureioides*, *Periandra metiterranea*, *Eupatorium ballatoefolium*, *Vernonia scorpioides*, *Sida glaziovii*, *Miconia albicans*, *Pleroma heteromala*, *Mycrostachys corniculata*, *Croton campestres*, *Jacquemontia linarioides*, *Anthurium minarum*, *Dickia spp.*, *Dasyphyllum vellutinum*, *Jacaranda caroba*, *Philodendron minarum*, *Croton comosus*, *Eriope macrostachys*, *Stachytarpheta glabra*, *Bauhinia ruffa*, *Anemia ferruginata*, *Lippia rotundifolia*, *Lippia hermannioides*, *Lippia organoides*, *Acianthera teres*, *Cordia concolor*, *Diplusodon microphyllus*, *Phrygillanthus acutifolius*, *Pyrostegia venusa*, *Byrsonima variabilis*, *Galactia martii*, *Vellozia compacta*, *Vellozia graminea*, *Pavonia viscosa*, *Ditassa linearis*, *Peixotoa tomentosa*, *Cyperus sp.*, *Gomesa ramosa*, *Neumarica caerulea*, *Epidendrum secundum*, *Ocotea tristes*, *Erythroxyllum betulaceum*, *Paliavana sericiflora*, *Vriesea minarum*. Esta última é espécie endêmica do Quadrilátero Ferrífero (JACOBI & CARMO, 2012;

BORSALI, 2012) e também considerada ameaçada de extinção (MMA 148/2022; CNCFlora, 2020). Além desta, *Gomesa gracilis* (BORSALI, 2012) e *Jacquemontia prostata* (JACOBI & CARMO, 2012) são consideradas endêmicas do Quadrilátero Ferrífero. Abaixo, temos a vista parcial do CRF-A com exemplos da flora levantada.

Figura 5.62 – Vista parcial do CRF-A e exemplo da flora levantada

Vriesea minarum



Pavonia viscosa



Epidendrom secundum



b) Campo Rupestre Ferruginoso em estágio médio de regeneração (CRF-A)

Com características estruturais semelhantes ao campo rupestre ferruginoso em estágio avançado, os campos rupestres ferruginosos em estágio médio também correspondem a áreas que sofreram pouco com a ação antrópica pretérita, não havendo comprometimento da parte subterrânea da vegetação e apresentam índice de cobertura vegetal superior a 50%. Entretanto, o que se observa no caso do estágio médio é a presença marcante de pequenas populações de espécies forrageiras exóticas, como o capim meloso, que estão distribuídos de forma espaçada por toda a área. Além disso,

são vários os registros de presença de animais domésticos (fezes de cavalo), o que nos permite concluir que são bastante frequentadas por estes animais. Estas áreas ao contrário das áreas de CRF-A se encontram localizadas próximas a ambientes antropizados como eucaliptais que possuem estradas e trilhas que acabam por facilitar o acesso destes animais à área.

Os Campos Rupestres Ferruginosos em estágio médio apresentam menor diversidade de espécies se comparada ao estágio avançado, sendo formado principalmente por espécies generalistas como a orelha de onça (*Pleroma heteromalla*), camará (*Lantana lundiana*), brinco de princesa (*Centrocoma coriaceum*), leitero (*Microstachys daphnoides*), meio dia (*Portulaca mucronata*), espinheiro (*Dasyphyllum sprengelianum*), alcaçuz (*Periandra mediterranea*), além do *Bubostylis capilaris*, *heteropterys umbellata* e outras que serão apresentadas nos resultados do levantamento fitossociológico realizado na área.

Nos ambientes de CRF em estágio médio de regeneração inseridos na área do Projeto não foram registradas espécies ameaçadas de extinção. Entretanto, foi registrada a espécie *Jacquemontia prostrata* que é endêmica do Quadrilátero Ferrífero (JACOBI & CARMO, 2012).

Figura 5.63 – Vista parcial do Campo Rupestre Ferruginoso em estágio médio de regeneração presente na área do projeto



✓ Formações antrópicas

• Áreas antropizadas

Estas áreas caracterizam-se por áreas onde a vegetação nativa foi totalmente substituída por espécies forrageiras exóticas, sendo predominante a presença do capim meloso (*Melinis minutiflora*) com indivíduos de eucalipto dispersos de forma espaçada. Em alguns locais é possível observar a presença de solo exposto.

Figura 5.64 - Vista parcial da área antropizada com presença de indivíduos espaçados de eucalipto presente na área do projeto



• Plantio de eucalipto:

Áreas em que a vegetação nativa foi totalmente substituída para o plantio orientado de indivíduos de eucalipto (*Eucalyptus* spp.), originalmente com o objetivo comercial. Entretanto, nos dias atuais, essas áreas apresentam-se abandonadas. Nesses ambientes o sub-bosque é formado por espécies herbáceas e arbustivas na sua maioria representantes de espécies ruderais e indivíduos jovens de espécies arbóreas nativas (menores que 2 metros).

Entre as espécies herbáceas foram registrados representantes da família Poaceae (*Lasiacis divaricata*, *Melinis minutiflora*, *Panicum* sp.1 e *Urochloa* sp.1). Entre as espécies arbustivas destacam-se *Acritopappus longifolius*, *Baccharis brevifolia* (vassourinha), *Baccharis dracunculifolia* (alecrim), *Baccharis platypoda*, *Banisteriopsis campestris*, *Mimosa foliolosa*, *Solanum subumbellatum* (jurubeba-cupim) e *Vernonanthura phosphorica* (assa-peixe). Já entre as espécies arbóreas registradas encontram-se *Eremanthus erythropappus* (candeia), *Eremanthus incanus* (candeião),

Casearia sylvestris (cafezeiro-do-mato), *Miconia albicans* (canela-de-velho), *Myrcia splendens* (guamirim-miúdo), *Myrcia venulosa* (araçazinho), *Myrsine coriacea* (capororoca), *Zanthoxylum rhoifolium* (mamica-de-porca) e *Zeyheria tuberculosa* (ipê tabaco).

Figura 5.65 - Vista parcial do plantio orientado de indivíduos de eucalipto presente na área do projeto. A área apresenta-se abandonada



➤ **Análise da Composição Florística (AEL e ADA)**

Durante os levantamentos de dados em campo foi realizada a caracterização qualitativa da vegetação pelo método de Avaliação Ecológica Rápida (AER) através do caminhamento em todas as formações nativas e antrópicas inseridas na Área de Estudo Local (AEL) e Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Dois Irmãos - Fase II.

Foram registradas, durante os caminhamentos, entre outras informações sobre a vegetação apresentadas anteriormente, as espécies botânicas observadas nos diversos estratos da vegetação, abrangendo as variedades de formas de vida, herbácea, arbustiva, arbórea, epífita, etc., presentes em cada um dos ambientes mencionados.

A partir dos caminhamentos florísticos foi, portanto, registrado um total de 436 espécies, pertencentes a 91 famílias botânicas distintas, além daquelas não identificadas e classificadas como “indeterminadas”. Das espécies registradas na AEL e ADA do projeto, 94 % (n = 410) apresentam ocorrência na AEL do projeto e 70 % (n = 307) apresentam ocorrência na ADA do projeto. Um total de 64 % das espécies registradas apresentou ocorrência em ambas as áreas, 30 % são exclusivas da AEL e apenas 6 % apresentaram ocorrência exclusiva na ADA do projeto, conforme apresentado no diagrama de Venn.

Figura 5.66 - Distribuição das espécies com ocorrência na Área de Estudo Local e Área Diretamente Afetada do Projeto Dois Irmãos Fase II



Os ambientes que apresentaram maior riqueza de espécies foram as florestas nativas (FESD), para as quais foram registrados um total de 282 espécies seguido das áreas campestres que apresentaram um total de 128 espécies.

➤ Espécies ameaçadas de extinção

No levantamento florístico e fitossociológico realizado nas Área de Estudo Local e Área Diretamente Afetada pelo Projeto Dois Irmãos - Fase II foram registradas um total de 12 espécies ameaçadas de extinção de acordo com a legislação nacional vigente, Portaria MMA nº 148/2022, a qual apresenta as espécies da flora nacional ameaçadas de extinção. Destas, quatro são classificadas na categoria “VULNERÁVEL”, sendo elas *Apuleia leiocarpa* (garapa), *Cedrela fissilis*, (cedro) *Cinnamomum quadrangulum* (canelina), *Dalbergia nigra* (jacarandá caviúna, jacarandá da bahia). Destas, todas apresentam ocorrência na AEL e apenas *Dalbergia nigra* (jacarandá caviúna, jacarandá da bahia) foi registrada na ADA do projeto.

Uma espécie é classificada na categoria “CRITICAMENTE EM PERIGO”, *Cattleya milleri*, a qual trata-se de uma orquídea característica dos Campos Rupestres Ferruginosos e que foi registrada apenas na Área de Estudo Local (AEL).

Outras oito espécies são classificadas segundo a mesma legislação na categoria “EM PERIGO”, sendo elas *Aspidosperma parvifolium* (pau-pereira, guatambu), *Cattleya caulescens* (orquídea), *Ditassa laevis*, *Euplassa semicostata*, *Hirtella floribunda*, *Ocotea odorifera* (canela-sassafrás), *Vriesea minarum* (Bromélia) e *Xyris obtusiuscula*. Entre essas espécies *Ditassa laevis* corresponde a uma espécie de trepadeira/liana, *Cattleya caulescens*, *Vriesea minarum* e *Xyris obtusiuscula* são herbáceas e as quatro citadas apresentam ocorrência em formações campestres da região, sendo as três primeiras detectadas em áreas de Campo Rupestre Ferruginoso e a última em área de

Campo Rupestre Quartzítico e também em Candeial, todas registradas apenas na Área de Estudo Local do projeto sem ocorrência na ADA. Já *Aspidosperma parvifolium*, *Euplassa semicostata*, *Hirtella floribunda* e *Ocotea odorifera* são espécies arbóreas e com ocorrência em áreas de FESD sendo todas detectadas tanto na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento quanto na Área de Estudo Local (AEL).

Adicionalmente, foram avaliados também os registros de espécies ameaçadas de extinção do CNCFlora (2020), o qual apresenta um total de 15 espécies ameaçadas de extinção, sendo seis na categoria Vulnerável, oito na categoria em Perigo e 1 na categoria Criticamente em Perigo.

Entre as espécies classificadas na categoria “EM PERIGO”, encontram-se aquelas citadas na MMA 148/2022 além de *Annona dolabripetala* (araticum), espécie arbórea de ocorrência em áreas de FESD observada tanto na AEL quanto na ADA e *Vellozia sellowii* espécie subarbustiva observada nos Campos Rupestres Ferruginosos e Quartzíticos da Área de Estudo Local. Esta espécie não apresentou ocorrência na ADA do Projeto. Além destas, consta como ameaçada de extinção na categoria “CRITICAMENTE EM PERIGO” de acordo com CNCFlora a espécie *Cattleya milleri* (orquídea) herbácea, rupícola com ocorrência em Campos Rupestres Ferruginosos e observada apenas na AEL.

Além das espécies ameaçadas de extinção registradas, são alvo de proteção especial no Estado de Minas Gerais as espécies de ipê amarelo (*Handroanthus* sp.) e o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) de acordo com a Lei estadual 20.308/2012. Na Área Diretamente Afetada pelo projeto foi registrada apenas a espécie *Handroanthus serratifolius* (ipê amarelo) e na Área de Estudo Local foram registradas também as espécies *Handroanthus ochraceus* e *H. chrysotrichus*.

➤ Espécies Raras e Endêmicas

Entre as espécies registradas no caminhamento realizado nas Área de Estudo Local e Área Diretamente Afetada pelo Projeto Dois Irmãos - Fase II quatro são consideradas raras de acordo com o Livro Plantas Raras do Brasil (Giuliett *et al.*, 2009), sendo elas *Solanum cernuum* (braço de preguiça) uma arvoreta com ocorrência em áreas de FESD tanto na AEL quanto na ADA; *Vitex polygama* (tarumã) também com ocorrência em áreas de FESD tanto na AEL quanto na ADA; e *Vellozia sellowii*, subarbusto com ocorrência em áreas de Campo Rupestre Ferruginoso e Quartzítico observada apenas na

AEL e, a qual também é considerada rara de acordo com o Martinelli, 2013, endêmica do Quadrilátero Ferrífero de acordo com Jacobi e Carmo, 2012 e Borsali, 2012, além de ameaçada de extinção na categoria “EM PERIGO” de acordo com o CNCFlora.

Portanto, na ADA do projeto foram registradas as espécies raras *Vitex polygama*, *Solanum cernuum*, as quais ocorrem também na AEL e a espécie *Jacquemontia prostrata* endêmica do Quadrilátero Ferrífero, a qual não foi registrada na AEL.

CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA

Dipsas cf. albifrons

Para o diagnóstico da fauna das áreas de estudo do Projeto Dois Irmãos – Fase II, localizado no município de Barão de Cocais/MG, foram realizados estudos primários (diagnóstico da área de estudo local) e secundários (diagnóstico da área de estudo regional).



LEVANTAMENTO DOS DÍPTERA, CULICIDAE E PHLEBOTOMINAE

Para a realização do levantamento da Entomofauna do Projeto Dois Irmãos – Fase II, a coleta de dados foi realizada em nove pontos situados nos mais diversos ambientes presentes na área de estudo.

Figura 5.67 – Distribuição dos pontos do programa de levantamento de dípteros

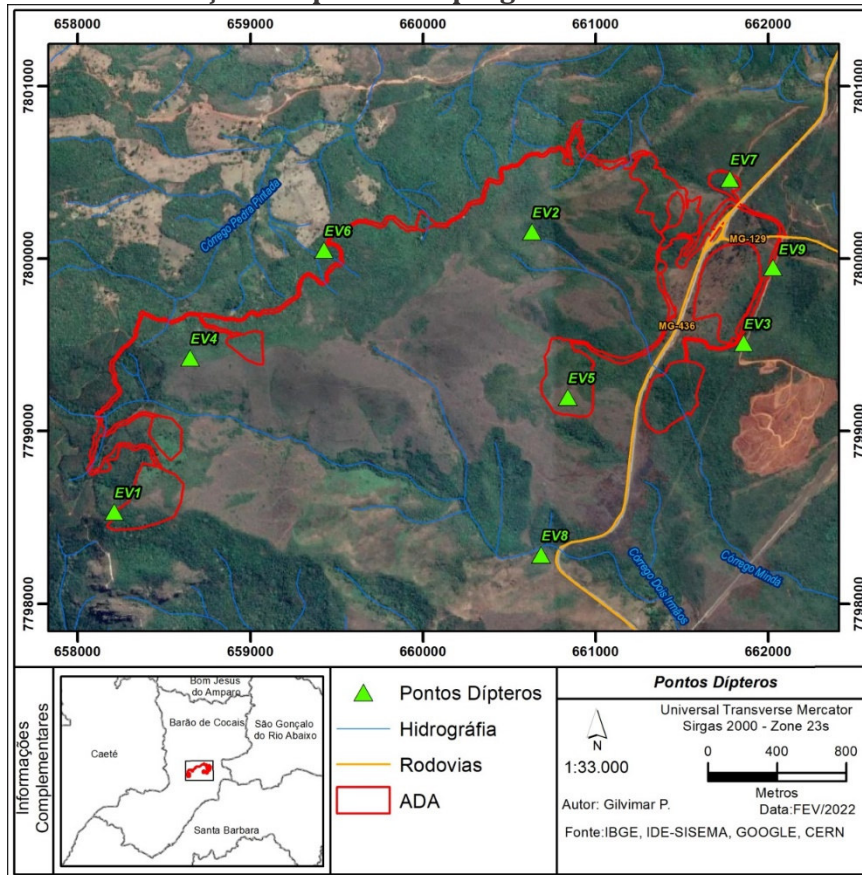


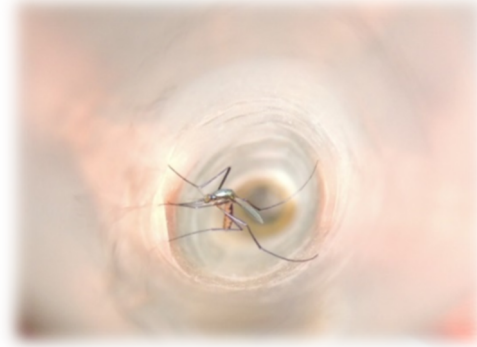
Figura 5.68 – *Limatus durhami* realizando repasto no ponto EV6



Durante a realização das campanhas do levantamento da dipterofauna vetora na área do empreendimento, foram registrados 373 espécimes distribuídos em 23 táxons, sendo 22 deles pertencentes a família Culicidae e um de Psychodidae,

Figura 5.69 – *Sabethes purpureus* registrado no ponto EV6

Na primeira campanha, referente ao período chuvoso, foram registrados um total de 255 espécimes distribuídos em 18 táxons, enquanto na segunda (período seco) 118 dípteras, que contemplaram 12 táxons.



- **Espécies Ameaçadas de Extinção**

A legislação federal ou estadual não enquadra qualquer das espécies amostradas entre as ameaçadas ou protegidas, sendo que nenhuma lista de animais em extinção (IUCN, 2021; CONABIO, 2021; MMA, 2022; COPAM, 2010) cita qualquer espécie das famílias Culicidae e Psychodidae.

- **Espécies Endêmicas**

Não existe, na literatura, relato de espécies endêmicas deste grupo.

- **Espécies Raras**

Não foram registradas espécies raras durante a amostragem.

- **Espécies Migratórias**

Não existe, na literatura, relato de espécies migratórias deste grupo.

- **Espécies Exóticas**

Com espécie exótica, foi registrada *Aedes albopictus*. Esta espécie é originária do continente asiático e já se encontra bem estabelecida em diversos países do mundo, colonizando principalmente áreas rurais e florestais por apresentar uma menor sinantropia em relação à *Aedes aegypti*.

- **Espécies de Interesse Científico/citadas em PAN**

Dentre as espécies de dípteras com potencial vetor aquelas que apresentam interesse científico são as que são apontadas como potencial vetoras de doenças. Não há inclusão de espécies vetoras em Planos de Ação Nacional.

- **Espécies de valor económico e alimentar (cinegéticas e xerimbabos)**

Não existem registros de espécies de valor econômico ou alimentar para o grupo de dípteros com potencial vetor.

- **Bioindicadores de qualidade ambiental**

Como espécies de culicídeos bioindicadoras de ocorrência na área do empreendimento destacam-se: *Aedes scapularis* espécies das tribos Mansonini e Sabethini e do gênero *Haemagogus*. *Ae. scapularis* (EV2 e EV6) e espécies da tribo Mansonini (*Coquillettidia* – EV8 - e *Mansonia* – EV3) são apontadas como dominantes em ambientes alterados (DORVILLE, 1996; FORATTINI *et al.*, 1995 e TEODORO *et al.*, 1994; FORATTINI, 1978;).

Espécies do gênero *Haemagogus* (EV1, EV3, EV4, EV6 e EV8) são associadas a ambientes com graus de alteração intermediários e as da tribo Sabethini (*Sabethes* – EV1, EV4, EV6, EV7, EV8 -, *Wyeomyia* – EV2, EV3, EV4, EV6, EV8 - e *Limatus* – EV6) apresentam maiores abundâncias em ambientes florestais com melhores condições ambientais, devido a sua baixa capacidade adaptativa nas áreas com elevada devastação (DORVILLÉ, 1996; DE CAMARGOS-NEVES *et al.*, 2005; GOMES *et al.*, 2010).

Conclusão

Durante as campanhas realizadas foi registrado um total de 373 espécimes de dípteros, distribuídos em 23 táxons, contemplando as três principais subfamílias de importância epidemiológica. Dentre as espécies amostradas foram registradas espécies bioindicadoras e de importância epidemiológica nas áreas amostradas.

Ao se analisar a distribuição da comunidade na área do estudo, percebe-se ela se apresenta bem diversificada contemplando populações de espécies com um comportamento diferenciado quanto às relações com ambientes preservados e com elevado grau de antropização, mas distribuídas uniformemente. Isto pode indicar que embora a região sofra com o processo de antropização, os remanescentes florestais, com destaque para os pontos EV6 e EV8 ainda possuem uma diversidade de condições ambientais que permitem a manutenção de espécies que possuem caráter silvestre. Além disto, é possível observar que a maior parte das espécies foram registradas em mais de uma unidade amostral.

Por isso é possível inferir que a região como um todo possui características ambientais capazes de manter populações de diversas espécies comuns em todas as unidades amostrais.

A variação nos valores de riqueza, diversidade bem como a análise de similaridade reafirmam essa tendência.

Os *microhabitats* amostrados, são provavelmente, a principal forma de distribuição da comunidade de insetos em detrimento da localização geográfica das estações amostrais, uma vez que não foi registrada uma alta similaridade entre pontos próximos.

Do ponto de vista epidemiológico merecem destaque os pontos EV1, EV3, EV4 e EV8 pela presença de *Aedes albopictus*, os pontos EV1, EV3, EV4, EV6 e EV8 pela presença de *Haemagogus leucocelaenus* e os pontos EV3 e EV4 destacam-se pela elevada a abundância de flebotomíneos.

Portanto, o levantamento de entomofauna na região, foi importante para detectar a presença e/ou potencial presença de populações estabelecidas de espécies que se configuram como indicadores ambientais e/ou apresentem relevância epidemiológica.

LEVANTAMENTO DA ICTIOFAUNA

Foram realizadas duas campanhas de campo para o levantamento da ictiofauna nas áreas de estudo do Projeto Dois Irmãos – Fase II. A primeira campanha foi realizada entre os dias 22 e 26 de novembro de 2021, compreendendo o ciclo hidrológico chuvoso, e a segunda nos dias 25 e 29 de abril de 2022, compreendendo o ciclo de seca.

Os pontos de amostragem foram determinados visando representar a comunidade Íctica das áreas de estudo do Projeto Dois Irmãos – Fase II.

Figura 5.70 – Desenho amostral aplicado para a amostragem da ictiofauna

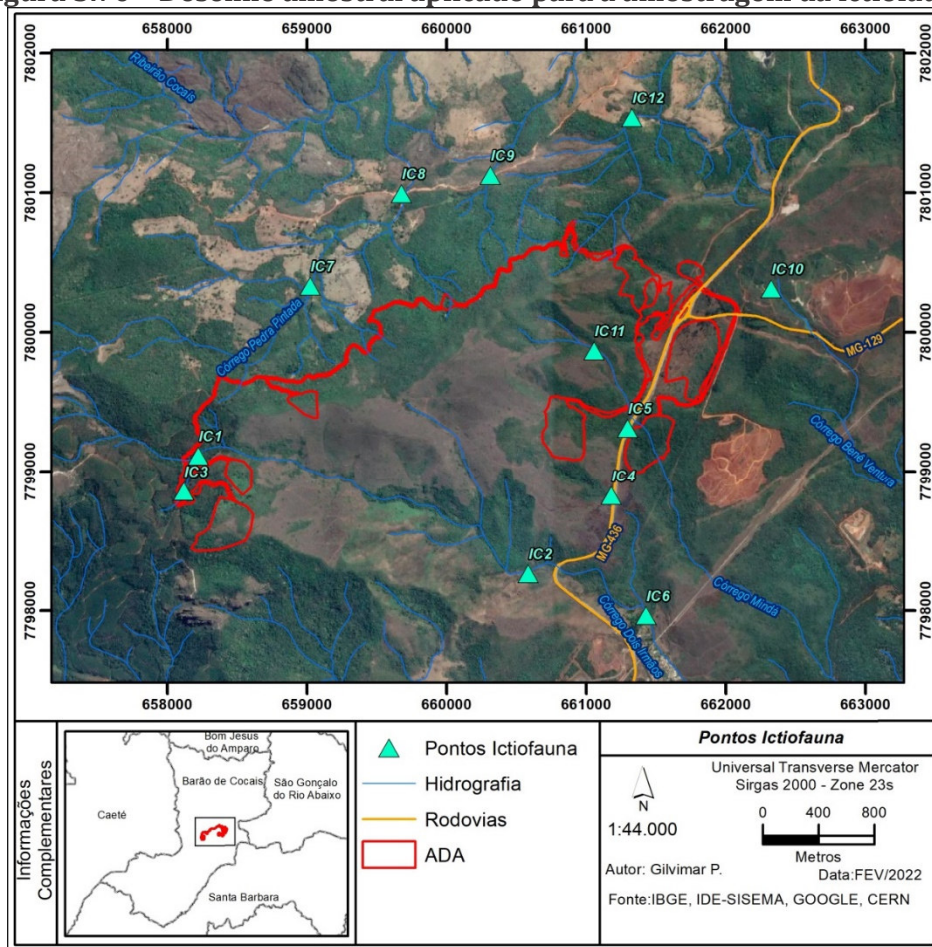


Figura 5.71 *Psalidodon rivularis* (Lambari)

Durante as amostragens da ictiofauna do Projeto Dois Irmãos – Fase II, foram registrados 215 indivíduos pertencentes a oito espécies de peixes incluídas em três ordens e quatro famílias.



Figura 5.72 - *Pareiorhaphis cf. scutula*
(Cascudinho)



Figura 5.73 - *Trichomycterus brasiliensis*
(Cambeva)



- **Espécies Ameaçadas de Extinção**

Durante o levantamento da ictiofauna na área de estudo foi registrada uma espécie ameaçada de extinção, a *P. cf. scutula* listada na categoria “Em Perigo” de ameaçada em âmbito nacional (MMA, 2022; CONABIO, 2021). Essa espécie, além de ser ameaçada de extinção, é endêmica da sub-bacia do rio Piracicaba, bacia do rio Doce. É uma espécie típica de córregos e riachos encachoeirados com substrato composto por blocos grandes de rocha. Fatores que levam a supressão/alteração de seu *habitat*, como a mineração, além monoculturas, hidrelétricas, barragens são responsáveis pela atual fragmentação das subpopulações e declínio continuado da qualidade do *habitat* dessa espécie (MMA, 2022).

- **Espécies Endêmicas**

Durante o presente estudo foi-se registrada uma espécie endêmica da Bacia do Rio Piracicaba o cascudinho *Pareiorhaphis cf. scutula* (VIEIRA et al, 2015).

- **Espécies Raras**

Não foram registradas espécies raras durante as amostragens da ictiofauna da área de estudo local.

- **Espécies Migratórias**

Não foram registrados peixes migradores obrigatórios, ou seja, que realizam migração tanto para alimentação quanto para reprodução. Entretanto, a espécie *P. cf. scutula* e espécies do gênero *Trichomycterus* são reofilicas, dependem do ambiente lótico para

completar o ciclo de vida. Nenhuma das espécies de peixes registradas são consideradas exóticas para a bacia do rio Doce.

- **Espécies Exóticas**

Não foram registradas espécies exóticas durante as amostragens da ictiofauna da área de estudo local.

- **Espécies de Interesse Científico/citadas em PAN**

Dentre as espécies registradas destaca-se *Pareiorhaphis cf. scutula* pelo fato de ter sido incluído “conferatum” em sua identificação. Duas espécies do gênero são conhecidas para a sub-bacia do Rio Piracicaba e destas descarta-se *P. proskinita* por possuir algumas características exclusivas, quando comparada com a espécie registrada na área do empreendimento (PEREIRA & BRITO, 2012). Avaliando as características morfológicas da espécie registrada durante as amostragens concluiu-se que possivelmente, os exemplares de *Pareiorhaphis* registrados na região do empreendimento tratam-se de uma variação populacional de *P. scutula*.

Destaca-se ainda a espécie *Trichomycterus* sp., que possivelmente se trata de uma espécie nova para a ciência. Existem trabalhos taxonômicos sendo conduzidos sobre o gênero *Trichomycterus* na bacia do Rio Doce, como a dissertação do aluno Vinicius José Carvalho Reis do Museu de Zoologia da USP, do ano de 2018 que revelou a existência de 14 espécies para a bacia do rio Doce, sendo dez novas para a ciência. Dessas dez espécies consideradas novas, duas foram descritas recentemente, *Trichomycterus astromycterus* (REIS *et al.*, 2019) e *Trichomycterus melanopygius* (REIS *et al.*, 2020). Provavelmente a espécie *Trichomycterus* sp. registrada para a área do empreendimento é uma das oito em processo de descrição. Esse é o gênero mais diversificado em sua família e um dos maiores nos neotrópicos. É amplamente difundido na América do Sul e em partes da América Central, especialmente nas cabeceiras do meio setores de alta altitude (REIS *et al.*, 2020).

Destaca-se ainda que *Pareiorhaphis scutula* é uma das espécies alvo do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Peixes e Eguas da Mata Atlântica.

- **Espécies de valor econômico e alimentar (cinegéticas e xerimbabos)**

Todas as espécies registradas possuem pequeno porte e não foram inventariados táxons de cinegéticas ou xerimbabo.

- **Bioindicadores de qualidade ambiental**

Todas espécies de peixes registradas são bioindicadoras de ambientes aquáticos de cabeceira com boa qualidade de água.

- **Espécies de importância médica/epidemiológica**

Não foram encontradas espécies de peixes que possam ser consideradas vetores e hospedeiras de doenças ou de importância médica.

➤ **Conclusões**

A composição ictiofaunística registrada na área de estudo é exclusivamente representada por espécies de peixes nativas de pequeno porte, registradas em ambientes de características lóxicas e semi-lênticos com diferentes graus de preservação, sendo alguns em ambientes ainda pouco modificados e outros com um elevado grau de antropização.

Espécies de pequeno porte geralmente são mais sensíveis às alterações antrópicas, por isso a manutenção de seus *habitats* e das características físicas do tributário e qualidade da água é de fundamental importância à preservação de locais onde essas espécies são encontradas.

Um dos principais afluentes do rio Doce, o rio Piracicaba, está em uma das Áreas Prioritárias para Conservação de Peixes no Estado de Minas Gerais (DRUMMOND *et al.*, 2005). A ictiofauna do rio Piracicaba é caracterizada por uma grande riqueza de espécies, que correspondem a 44% das registradas para o Quadrilátero Ferrífero, e 12% das espécies de peixes de Minas Gerais.

A riqueza e abundância de peixes encontradas na área de estudo foram de oito espécies e 215 indivíduos, sendo a maior parte pertencente a ordens Siluriformes e a família Trichomycteridae. O predomínio de espécies pertencentes a tal ordem é comum para os corpos d'água localizados na região Neotropical (LOWE MCCONNEL, 1999; SANTOS, 2015). A ordem Siluriformes é composta por mais de 2.400 espécies, ocorrendo em todos os ambientes, sendo a maioria de seus representantes de água doce (SANTOS, 2015). Quanto a família Trichomycteridae, distribuem-se pela América do Sul, Costa Rica e Panamá onde são reconhecidos atualmente 41 gêneros e 271 espécies válidas (VIEIRA *et al.*, 2015).

O ponto de amostragem IC07 foi o que apresentou a maior riqueza, já a maior abundância foi observada no ponto IC12. Pontos localizados em tributários de maior ordem com diferentes tipos de ambientes, fatores contribuíram para maior diversidade e abundância de espécies no local.

A espécie mais abundante foi a *P. rivularis* se mostrou amplamente adaptada as condições dos locais onde foi encontrada. Foi capturada em cinco dos 12 pontos de amostragem da região, desde tributários de médio porte até os de menor porte. As avaliações da composição e dos índices ecológicos indicam uma área com boa capacidade suporte à ictiofauna e uma taxocenose sensível.

Sendo assim, é de fundamental importância o levantamento contínuo da ictiofauna da região, visando a avaliação das possíveis alterações ocorridas temporalmente na comunidade íctica da área de influência do Projeto Dois Irmãos - Fase II.

LEVANTAMENTO DA HERPETOFAUNA

A coleta de dados em campo referente as amostragens de época chuvosa foram realizadas entre os dias 22 a 26 de novembro de 2021; e referente à época seca realizadas entre os dias 25 a 29 de abril de 2022.

Durante as amostragens da herpetofauna na área de estudo do Projeto Dois Irmãos – Fase II foram aplicados 17 pontos amostrais, englobado as diversas fisionomias vegetais presentes na área de estudo e os *habitats* preferenciais para o registro do grupo.

Durante a realização das amostragens do levantamento da herpetofauna do Projeto Dois Irmãos – Fase II, foram registrados 30 representantes, sendo 26 espécies de anfíbios anuros, e quatro espécies de répteis.

Figura 5.74 – *Boana faber*



Figura 5.75 – Desenho amostral da herpetofauna

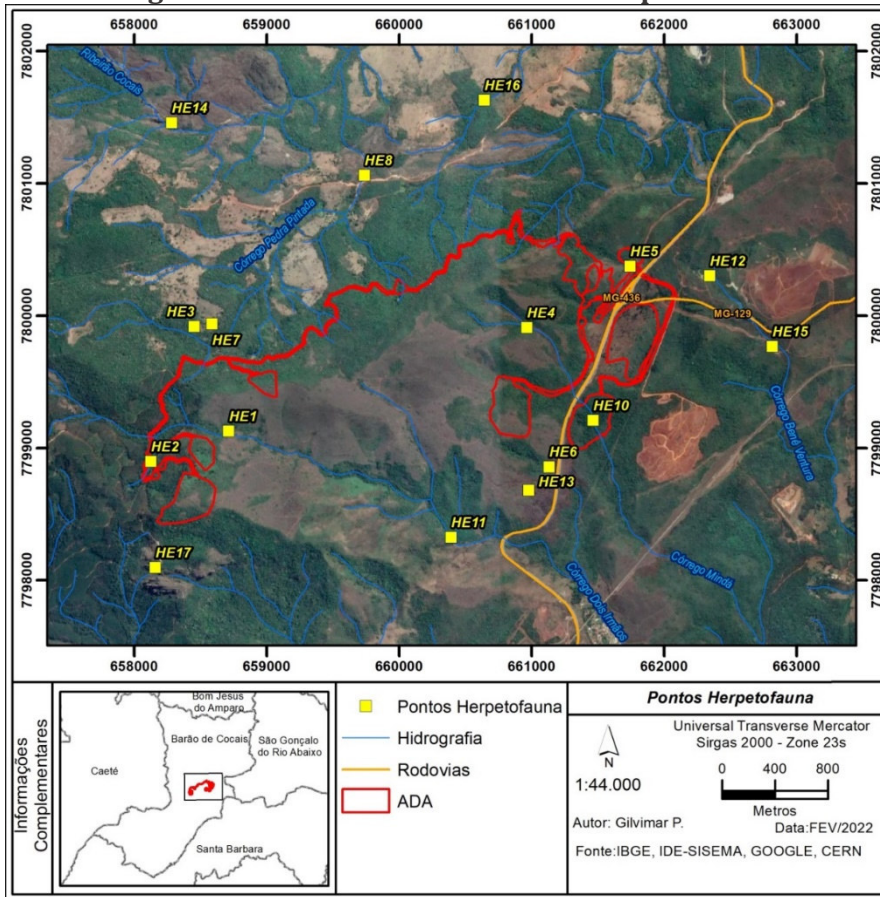


Figura 5.76 – *Atractus pantostictus*



Figura 5.77 – *Bokermannohyla saxicola*



- **Espécies Ameaçadas de Extinção**

Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção.

- **Espécies Endêmicas**

Durante o levantamento foram registradas 14 espécies endêmicas, sendo 11 endêmicas da Mata Atlântica: *Ischnocnema izecksohni*, *Rhinella crucifer*, *Thoropa miliaris*, *Haddadus binotatus*, *Boana polytaenia*, *Bokermannohyla circumdata*, *Dendropsophus elegans*, *Scinax longilineus*, *Scinax luizotavioi*, *Proceratophrys boiei*, *Dipsas cf. albifrons* e *Oxyrhopus clathratus*; duas espécies endêmicas da Serra do Espinhaço: *Bokermannohyla alvarengai* (ocorre em toda a serra) e *Bokermannohyla saxicola* (ocorre na parte mineira); e uma espécie endêmica do Quadrilátero Ferrífero: *Hylodes uai*.

Dentre as espécies endêmicas registradas destaca-se *Hylodes uai* por ser endêmica restrita a montanhas da Mata Atlântica de Minas Gerais, conhecido em poucas localidades do Quadrilátero Ferrífero (LEITE *et al.*, 2008; SILVEIRA *et al.*, 2019).

- **Espécies Raras**

Dentre os táxon registrados destaca-se *Hylodes uai* por ser endêmica restrita e assim considerada rara. Esse táxon é endêmico do Quadrilátero Ferrífero e conhecido para poucas localidades (SILVEIRA *et al.*, 2019).

Destaca-se ainda apesar de ter ampla distribuição no bioma da Mata Atlântica o táxon *Dipsas cf. albifrons*, ocorrendo sudeste e sul do Brasil (PASSOS *et al.*, 2005; SAZIMA E MUSCAT, 2006; ARGOLO, 2004; SILVEIRA *et al.*, 2010), pelo fato do Quadrilátero Ferrífero ser o limite ocidental de sua distribuição, é considerada localmente rara (SILVEIRA *et al.*, 2018).

- **Espécies Migratórias**

Não foram registradas espécies conhecidamente migratórias.

- **Espécies Exóticas**

Não foram registradas espécies exóticas.

- **Espécies de Interesse Científico/citadas no PAN**

Dentre os táxons registrados destaca-se *Physalaemus gr. signifer* e *Dipsas cf. albifrons* por não terem sido identificadas até seu epíteto específico.

P. gr. signifer foi registrada apenas por vocalização à grande distância, no entanto acredita-se que trate-se de *Physalaemus aff. obtectus* uma espécie potencialmente nova conforme descrito por Leite *et al.*, 2019.

Destaca-se ainda o táxon *Dipsas cf. albifrons* pelo fato de ter sido considerado como conferatum, pois foi registrada por terceiros (durante as amostragens da mastofauna terrestre) e avaliada pela equipe da herpetofauna apenas por registro fotográfico, não foi possível sua correta diagnose (PASSOS *et al.*, 2005), no entanto a avaliação comparativa das imagens dão fortes indícios de se tratar de *Dipsas albifrons*.

Destaca-se ainda *Oxyrhopus clathratus*, que apesar de não ser um táxon considerado ameaçado em Minas Gerais (COPAM, 2010) e no Brasil (MMA, 2022) é uma espécie alvo do Plano de Ação Nacional para Conservação da Herpetofauna Ameaçada da Mata Atlântica da Região Sudeste do Brasil. Salienta-se que esse PAN teve seu primeiro ciclo de atividade encerrado em 2020, sem previsão de segundo ciclo.

- **Espécies de valor económico e alimentar (cinegéticas e xerimbabos)**

Dentre os táxons registrados destaca-se *Leptodactylus labyrinthicus* e *Leptodactylus latrans* são espécies de grande porte consideradas cinegéticas, por serem comumente relatadas como caçadas para consumo da carne.

- **Bioindicadores de qualidade ambiental**

Dentre as espécies registradas destaca-se *Ischnocnema izecksohni*, *Thoropa miliaris*, *Haddadus binotatus*, *Bokermannohyla alvarengai*, *Bokermannohyla circumdata*, *Bokermannohyla saxicola*, *Scinax longilineus*, *Scinax luizotavioi*, *Hylodes uai*, *Proceratophrys boiei* e *Dipsas cf. albifrons* por serem táxons típicos de áreas contendo vegetação bem preservada.

Destas: *I. izecksohni*, *T. miliaris*, *H. binotatus*, *B. circumdata*, *S. longilineus*, *S. luizotavioi*, *H. uai*, *P. boiei* e *D. cf. albifrons* são bioindicadoras de ambientes florestais bem estruturados, e *B. alvarengai* e *B. saxicola* de ambientes campestres rupícolas bem estruturados.

- **Espécies de importância médica/epidemiológica**

Não foram registradas espécies de importância médica durante o levantamento.

➤ **Conclusão**

Com base no presente diagnóstico, conclui-se que tanto a Área de Estudo Local, como a Área de Estudo Regional do Projeto Dois Irmãos – Fase II abriga uma diversificada herpetofauna, com elevada riqueza e diversidade em função da existência de

heterogeneidade ambiental. Desta forma a Área de Estudo abriga uma significativa parcela da conhecida para o Quadrilátero Ferrífero.

No entanto, com base nas avaliações ecológicas realizadas através dos levantamentos primários nota-se que apesar de a localidade possuir boa capacidade suporte, devido a perturbação de parte dos ambientes amostrados a estratégia generalistas vem sendo favorecida. Assim, apesar da ocorrência de espécies sensíveis essas foram registradas em baixa riqueza e abundância de forma pontual. Os táxons generalistas possuíram as maiores populações e as melhores distribuições na área de estudo.

Observou-se que a tendência da homogeneização biótica já é um processo em andamento na região, onde ambientes anteriormente bem preservados vem sendo colonizados por espécies de baixa sensibilidade ambiental.

Não foram registradas espécies ameaçadas e os componentes mais relevantes registrados foram *Hylodes uai* por ser regionalmente raro e *Dipsas cf. albifrons* por ser localmente raro. Destaca-se ainda espécies típicas de ambientes rupícolas em altas altitudes por serem extremamente sensíveis a alterações ambientais, como: *Bokermannohyla alvarengai* e *Bokermannohyla saxicola*.

A manutenção da diversidade da herpetofauna local depende da conservação de porções dos remanescentes naturais que sejam representativos da heterogeneidade ambiental, incluindo os microambientes aquáticos.

LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA

Os levantamentos de campo para a identificação das espécies de aves na área do estudo, apresentados neste documento, foram realizados através de duas campanhas de amostragem, uma em época sazonal seca e uma em época sazonal chuvosa. A primeira campanha de campo foi realizada ao mês de novembro de 2021, entre os dias 22 e 26 deste mês, e a segunda campanha foi realizada ao mês de abril de 2022, entre os dias 25 e 29 deste mês.

Foram demarcados 20 pontos para as amostragens sistemáticas da avifauna, conforme desenho a seguir:

Figura 5.78 – Desenho amostral da avifauna

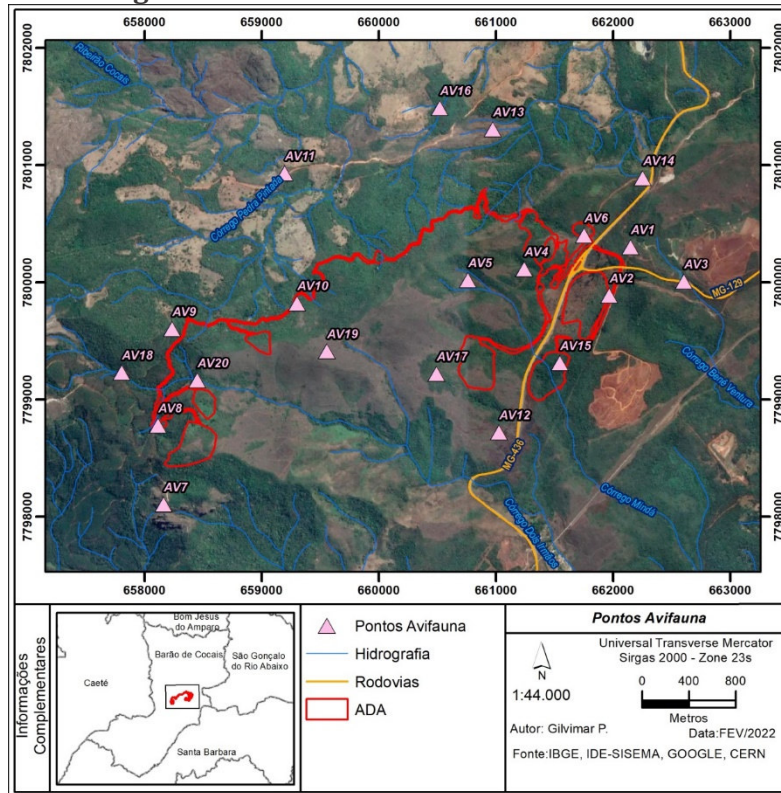


Figura 5.79 – Baiano (*Sporophila nigricollis*)



Todos os registros obtidos em campo na Área de Estudo Local, através de todos os métodos foram considerados para a composição da lista das espécies da avifauna da área, assim como, nas análises qualitativas em geral. Já para as análises quantitativas, com tratamento estatístico, foram considerados apenas os registros obtidos durante as amostragens por Ponto de Observação e Escuta.

Durante as amostragens do levantamento da avifauna nas áreas de estudo do Projeto Dois Irmãos – Fase II, foi identificada uma riqueza total de 152 espécies de aves, distribuídas em 41 famílias e 17 ordens. Destas, 130 espécies foram registradas durante os levantamentos quantitativos e 22 exclusivamente por meio de amostragens qualitativas.

Figura 5.80 – Periquito-de-encontro-amarelo
(*Brotogeris chirirí*)Figura 5.81 – Seriema (*Cariama cristata*)Figura 5.82 – Saíra-douradinha (*Tangara cyanoventris*)

- **Espécies Ameaçadas de Extinção**

No presente estudo não foram identificadas espécies ameaçadas de extinção (COPAM, 2010; MMA, 2022; CONABIO, 2021; IUCN, 2021). Entretanto, observou a presença de três táxons considerados quase ameaçados globalmente, que possuem populações próximas aos limiares de ameaça, são elas: maracanã (*Primolius maracana*), choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*) e macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*). *D. ochropyga* e *E. indigoticus* vêm apresentando perdas populacionais rápidas e contínuas em suas áreas de ocorrência pela perda de *habitat* nas regiões da Mata Atlântica (STOTZ *et al.*, 1996), já *P. maracana*, além de sofrer impactos relacionados à perda de *habitat* potencial, também sofre com a captura para comércio como ave de gaiola e com a perseguição como praga agrícola (CHEBEZ, 1994; BODRATI *et al.*, 2006).

- **Espécies Endêmicas**

De acordo com Begon et al. (1996), pode-se afirmar que espécies consideradas endêmicas são aquelas que têm sua distribuição restrita a uma determinada área ou região. Foi assim registrado um total de 28 espécies endêmicas durante as amostragens, abarcando endemismos do território brasileiro e das regiões do bioma da Mata Atlântica e do Cerrado, conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 5.6 – Espécies endêmicas identificadas por registro

Espécie	Nome Popular	Endemismo
<i>Augastes scutatus</i>	beija-flor-de-gravata-verde	Brasil
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	Mata Atlântica
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	Cerrado
<i>Dryophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	Brasil / Mata Atlântica
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho	Brasil / Mata Atlântica
<i>Embernagra longicauda</i>	rabo-mole-da-serra	Brasil
<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	Brasil / Mata Atlântica
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	Brasil / Mata Atlântica
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	Brasil / Mata Atlântica
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	Brasil
<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	Brasil / Mata Atlântica
<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha	Brasil
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	Mata Atlântica
<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	Mata Atlântica
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	Brasil / Mata Atlântica
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	Mata Atlântica
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	Mata Atlântica
<i>Myrmoderus loricatus</i>	formigueiro-assobiador	Brasil / Mata Atlântica
<i>Polystictus superciliaris</i>	papa-moscas-de-costas-cinzentas	Brasil
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	Mata Atlântica
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	Mata Atlântica
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	Mata Atlântica
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	Mata Atlântica
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	Mata Atlântica
<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	Brasil / Mata Atlântica
<i>Thalurania glaucopsis</i>	beija-flor-de-frente-violeta	Mata Atlântica
<i>Thraupis ornata</i>	sanhaço-de-encontro-amarelo	Brasil / Mata Atlântica
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	Brasil / Mata Atlântica

- **Espécies Raras**

Na listagem da avifauna identificada nas Áreas de Estudo Local da Mina Dois Irmãos é importante destacar a presença de espécies com distribuição regional restrita a ecossistemas de altitude como rabo-mole-da-serra (*Embernagra longicauda*), papamoscas-de-costas-cinzentas (*Polystictus superciliaris*) e beija-flor-de-gravata-verde (*Augastes scutatus*), que ocorrem em campos rupestres com vegetação rasteira e

arbustiva (VASCONCELOS, 2009) e, da borralhara-assobiadora (*Mackenziaena leachii*) e choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*), que habitam florestas úmidas de regiões montanhosas da Mata Atlântica (STOTZ *et al.*, 1996).

- **Espécies Migratórias**

O movimento em massa de um grande número de indivíduos de uma determinada espécie de uma localidade para outra é conhecido como migração (BEGON, 1996). Os movimentos podem ou não se repetir anualmente, sendo controlados por diferentes fatores que se relacionam com a ecologia das espécies (SICK, 1983).

O Brasil é uma importante área de passagem e invernada de aves migratórias e vagantes (MESTRE *et al.*, 2010), segundo Sick (1997), das espécies de aves com ocorrência no território brasileiro, aproximadamente 152 são visitantes. Os comportamentos migratórios de aves que se tem conhecimento na América do Sul, podem ser diferenciados em quatro tipos de deslocamentos: “migrações neárticas” (aves provenientes do hemisfério norte); “migrações austrais” (aves que deslocam para o norte a partir do hemisfério sul); “migrações regionais” em busca de recursos hídricos e tróficos (frutificações e florações), que incluem movimentos regionais, locais ou parciais; e, “migrações altitudinais”, realizadas em cadeias de montanhas (SICK, 1997; ALVES, 2007).

Recentemente, Somenzari e colaboradores (2018) revisaram as ocorrências e padrões de deslocamento de aves potencialmente migratórias para o Brasil, e 198 atenderam aos critérios do citado estudo, sendo que 64% destas foram consideradas migratórias e 36% parcialmente migratórias, quando uma parte da população permanece no mesmo local ou região durante todo o ano. É ponderado que este quantitativo seja crescente à medida que novas publicações sobre o tema sejam incluídas, sobretudo para as espécies continentais, para as espécies vagantes ou com informações discrepantes (SOMENZARI *et al.*, 2018).

Assim, considerando as classificações de literatura especializada para os movimentos migratórios das aves em ambientes terrestres no Brasil, no presente estudo 39 espécies podem ser consideradas migrantes, caracterizando grupos que promovem migração Altitudinal, Regional, Austral e Neártica Parcial.

No quadro abaixo estão relacionadas as espécies de aves migratórias identificadas no estudo em análise.

Quadro 5.7 – Espécies migratórias identificadas por registro primário

Espécie	Nome Popular	Tipo de Migração
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	Austral / Neártica Parcial
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	Austral
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	Austral
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	Austral
<i>Elaenia obscura</i>	tucão	Austral
<i>Empidonomus varius</i>	peítica	Austral
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	Regional
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	Austral
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	Austral
<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha	Austral
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	Austral
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	Austral / Neártica Parcial
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	Austral
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	Austral
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	Austral
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	Austral
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	Austral
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	Austral
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	Austral
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	Austral
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	Austral
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	Austral
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	Austral
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	Austral
<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	Austral / Neártica Parcial
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	Austral
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	Austral
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	Regional
<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão	Austral
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	Austral
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	Austral
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	Austral
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	Austral
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	Altitudinal / Regional
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	Altitudinal / Regional
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	Altitudinal / Regional
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	Austral / Neártica Parcial
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	Austral
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	Austral

- **Espécies Exóticas**

Não foram identificadas espécies exóticas no presente estudo.

- **Espécies de Interesse Científico/citadas em PAN**

Não foi identificada no presente estudo a ocorrência de espécies de interesse científico.

Destaca-se *Eleoscytalopus indigoticus*, *Mackenziaena severa* e *Patagioenas plumbea*

por serem espécies alvo do Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves da Mata Atlântica.

- **Espécies de valor econômico e alimentar (cinegéticas e xerimbabos)**

Para classificação das espécies de aves quanto à importância econômico e alimentar, as espécies foram classificadas em dois grupos: cinegéticas - que compreende os grupos de aves submetidas à pressão de caça para consumo da carne e/ou a caça esportiva; xerimbabos - quando são capturadas para abastecimento de comércio ilegal ou criação em cativeiro. O quadro a seguir demonstra os registros de espécies consideradas cinegéticas ou xerimbabos.

Quadro 5.8 - Lista de espécies de importância comercial e/ou de interesse para caça

Espécie	Nome Popular	Tipo de interesse de caça
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Xerimbabo / Comércio de aves domésticas
<i>Cariama cristata</i>	seriema	Cinegética / Caça esportiva ou para consumo
<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	Cinegética / Caça esportiva ou para consumo
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inambaguaçu	Cinegética / Caça esportiva ou para consumo
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	Cinegética / Caça esportiva ou para consumo
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	Cinegética / Caça esportiva ou para consumo
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	Azulão	Cinegética / Caça esportiva ou para consumo
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim	Cinegética / Caça esportiva ou para consumo
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	Cinegética / Caça esportiva ou para consumo
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	Cinegética / Caça esportiva ou para consumo
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	Cinegética / Caça esportiva ou para consumo
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	Cinegética / Caça esportiva ou para consumo
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	Cinegética / Caça esportiva ou para consumo
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	Cinegética / Caça esportiva ou para consumo
<i>Primolius maracana</i>	maracanã	Xerimbabo / Comércio de aves domésticas
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	Xerimbabo / Comércio de aves domésticas
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	Xerimbabo / Comércio de aves domésticas
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	Xerimbabo / Comércio de aves domésticas
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	Xerimbabo / Comércio de aves domésticas
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	Xerimbabo / Comércio de aves domésticas
<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão	Xerimbabo / Comércio de aves domésticas
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	Xerimbabo / Comércio de aves domésticas
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	Xerimbabo / Comércio de aves domésticas
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzentos	Xerimbabo / Comércio de aves domésticas
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	Xerimbabo / Comércio de aves domésticas
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	Xerimbabo / Comércio de aves domésticas
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	Xerimbabo / Comércio de aves domésticas
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	Xerimbabo / Comércio de aves domésticas
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	Xerimbabo / Comércio de aves domésticas

Não foram identificadas espécies de aves de importância médica e epidemiológica.

➤ Conclusão

A avifauna identificada nas áreas do estudo do diagnóstico compreendeu registros esperados para a região avaliada, com a identificação de 152 espécies de aves na Área de Estudo Local do empreendimento. Os registros secundários levantados para a Área de Estudo Regional denotam a provável ocorrência de alta riqueza de espécies, destacando a presença de táxons ameaçados não identificados nos registros primários da Área de Estudo Local.

Os registros de espécies indicaram endemismos do Brasil, dos biomas da Mata Atlântica e do Cerrado, além de endemismos dos topos de montanha do leste brasileiro. Também foi identificada considerável riqueza de táxons que realizam comportamentos migratórios.

Como análise conclusiva da Área de Estudo Local, pode-se inferir que os fragmentos florestais com vegetação estruturada, com presença de formação de dossel e sub-bosque, reservam a avifauna de maior sensibilidade identificada no estudo, sendo que alguns dos táxons mais sensíveis possuem distribuição associada a campos rupestres. Assim, considerando que as áreas do estudo já suportam intensa pressão ecológica por atividades antrópicas, os resultados apresentados neste relatório indicam grande importância da manutenção dos ambientes florestais e das fitofisionomias associadas a campos rupestres para a conservação da biodiversidade de aves da região.

LEVANTAMENTO DA MASTOFAUNA TERRESTRE

A coleta de dados em campo referente as amostragens de época chuvosa foram realizadas entre os dias 22 a 27 de novembro de 2021; e referente à época seca realizadas entre os dias 25 a 30 de abril de 2022.

Durante a amostragem da mastofauna terrestre das áreas de estudo do Projeto Dois Irmãos – Fase II, foram alocados vinte e quatro unidades amostrais, onde foram aplicadas as mais diversas técnicas de inventário do grupo. Os pontos foram selecionados de forma a realizar uma amostragem representativa no âmbito local.

Figura 5.83 – Pegada de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*)



Figura 5.84 – Pegada de paca (*Cuniculus paca*)



Figura 5.85 – Jaguatirica (*Leopardus pardalis*)



Figura 5.86 – Fezes de jaguatirica (*Leopardus pardalis*)



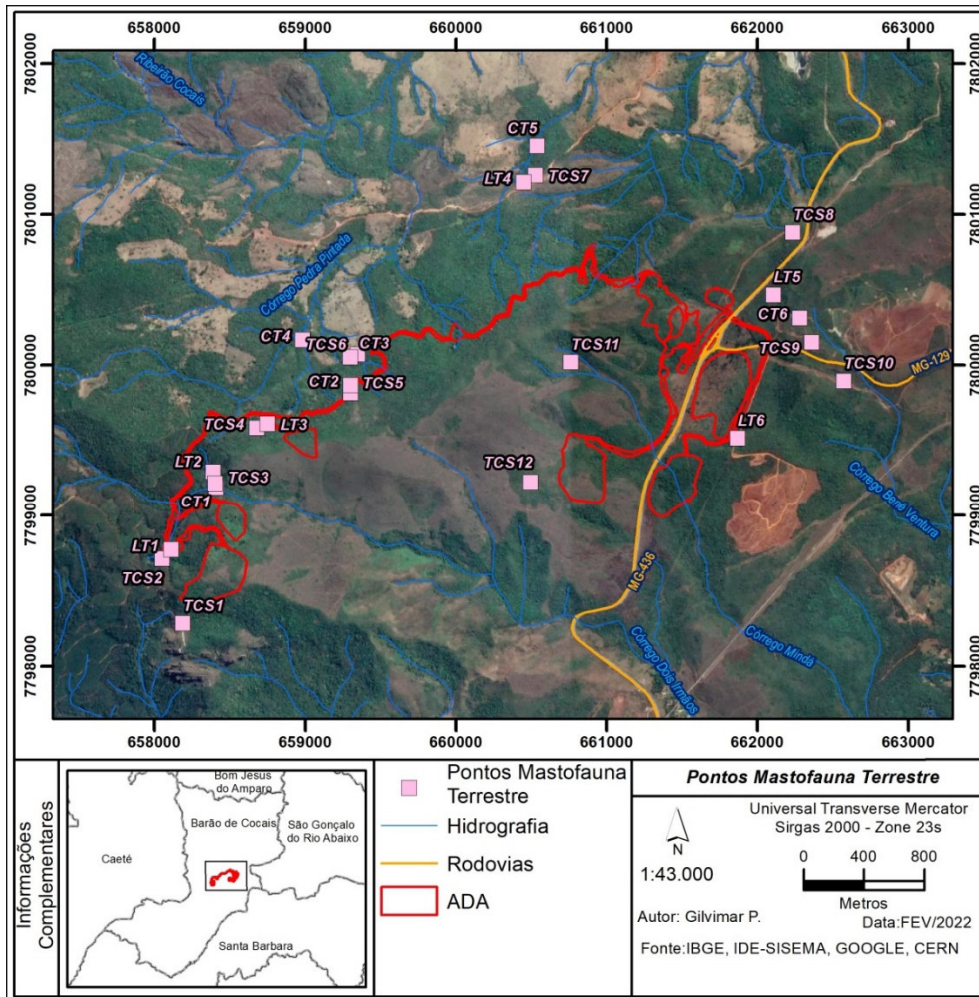
Figura 5.87 – Pegada de paca (*Cuniculus paca*)



Figura 5.88 – Toca de tatu-galinha (*Dasyus novemcinctus*)



Figura 5.89 – Desenho amostral aplicado para o levantamento da mastofauna terrestre



Durante as amostragens da mastofauna terrestre realizadas nas área de estudo do Projeto Dois Irmãos – Fase II, foram registradas 12 espécies de mamíferos, representando seis ordens e dez famílias.

- **Espécies Ameaçadas de Extinção**

Durante as amostragens foram registradas duas espécies ameaçadas de extinção, o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) considerado como “Vulnerável” nos âmbitos estadual e federal (COPAM, 2010; MMA, 2022; CONABIO, 2021) e a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) considerada “Vulnerável” em âmbito estadual.

- **Espécies Endêmicas**

Não foram levantadas espécies endêmicas durante as amostragens da mastofauna para a caracterização da área de estudo local.

- **Espécies Raras**

Não foram levantadas espécies raras durante as amostragens da mastofauna para a caracterização da área de estudo local.

- **Espécies Migratórias**

Não foram levantadas espécies conhecidamente migratórias durante as amostragens da mastofauna para a caracterização da área de estudo local.

- **Espécies Exóticas**

A presença de animais exóticos é um sério problema enfrentado pelas populações de mamíferos silvestres (BAKER, *et al.*, 2003). A presença de animais domésticos era um fato previsível devido à proximidade do empreendimento áreas de ocupação humana consolidada. Para Baker *et al.* (2003), o decréscimo das populações animais silvestres está relacionado à predação por gatos e cães domésticos, tanto quanto à redução e fragmentação de *habitat*. Durante as amostragens foram registradas evidências de cachorro-doméstico (*Canis lupus familiaris*), gato-doméstico (*Felis catus*), gado (*Bos taurus*) e cavalo (*Equus caballus*).

- **Espécies de Interesse Científico/citadas em PAN**

Não foram levantadas espécies com incertezas taxonômicas durante as amostragens da mastofauna para a caracterização da área de estudo local. Destaca-se o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) por ser uma espécie integrante do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Canídeos.

- **Espécies de valor econômico e alimentar (cinegéticas e xerimbabos)**

Dentre as espécies registradas, destacam-se nove por possuírem importância econômica, cinegética ou potencial para caça esportiva ou retaliatória.

Felinos e canídeos, como o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), geralmente geram conflitos com a população local devido a eventuais ataques a animais de criação, podendo ser perseguidos e mortos.

Ainda, a paca (*Cuniculus paca*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), o veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*), o tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*) e os tatus (*Dasypus novemcinctus* e *Euphractus sexcinctus*) são comumente caçadas em todas as regiões onde ocorrem para alimentação de subsistência.

Destaca-se ainda as espécies do gênero *Didelphis*. Essas sofrem com a pressão da caça seja por perseguição propriamente dita (caça por medo do animal e caça por medo de

transmissão de doenças) ou por serem listados como item alimentar de algumas comunidades humanas.

- **Bioindicadores de qualidade ambiental**

Dentre os táxons registrados, apesar de serem comuns, constantemente registrados na região e tolerarem colonizar ambientes com certos níveis de perturbação, desde que associados a ambientes mais bem preservados (MMA, 2018), desta-se por possuírem amplas áreas de vida e necessidade de ambientes mais especializados, sendo considerado bons bioindicadores: o veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e a jaguatirica (*Leopardus pardalis*).

- **Espécies de importância médica/epidemiológica**

Sob o ponto de vista do risco epidemiológico, mamíferos são reservatórios e hospedeiros de uma gama de parasitos, podendo ser importantes vetores de doenças, inclusive para o homem. Por exemplo, os cingulatas em geral (tatus) podem ser vetores de *Trypanosoma cruzi* (IUCN, 2021). São espécies amplamente distribuídas pelo Brasil e pelo estado de Minas Gerais, ocorrendo em todos os tipos de ambiente, e sendo muito caçadas para alimentação, o que aumenta os riscos de transmissão para o homem.

O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) já foi identificado como reservatório do vírus da raiva (CARNIELI *et al.*, 2008), além de ser o principal reservatório silvestre da *Leishmania chagasi* (COURTENAY *et al.*, 1994).

A paca (*Cuniculus paca*) é ainda citada em literatura como reservatório de leishmaniose e tripanossomíase (PATTON, 2015).

➤ **Conclusões**

Habitats que anteriormente ocupavam grandes áreas são frequentemente divididos em pequenos pedaços, por estradas, campos, cidades e um grande número de outras atividades humanas. O processo de fragmentação de *habitat* é caracterizado pela redução da área original e pelo aumento da área de borda (MURCIA, 1995). Conseqüentemente, os organismos presentes nos fragmentos não são apenas reduzidos e subdivididos, mas também expostos a uma série de mudanças abióticas e bióticas associadas aos efeitos de borda (LAURANCE, 1997). Os efeitos de borda podem ocorrer através de mudanças abióticas, por alterações nas condições ambientais, efeitos biológicos diretos, envolvendo alterações na abundância, distribuição e reprodução das

espécies e por efeitos biológicos indiretos, mudando interações ecológicas como predação e competição (MURCIA 1995).

Como conclusão é possível afirmar que os resultados das campanhas de campo de amostragem da AEL indicam que foi registrada uma forma geral, uma composição comum, com presença significativa de táxons generalistas, no entanto a presença de espécies mais sensíveis, mesmo em menor riqueza, indica que a configuração regional da paisagem permite a ocorrência de uma mastofauna diversificada.

Foi possível observar que as condições ambientais locais vem privilegiando a ocorrência de espécies com grandes valência ecológica e que a taxocenose se encontra, aparentemente uniformemente distribuída na área de estudo, uma vez que todos ambientes se mostraram impecantes para o sucesso desse inventário.

Notou-se ainda que a AEL possui uma menor representatividade em relação a AER, possivelmente devido a menor área de estudo e menor esforço aplicado.

LEVANTAMENTO DA MASTOFAUNA VOADORA

Foram realizadas duas coletas sazonais (chuva e seca). A 1ª campanha de coleta de dados primários durante a estação chuvosa foi realizada entre os dias 5 e 8 e de 13 a 16 de janeiro de 2022 e a 2ª campanha durante a estação entre os dias 21 a 28 de abril de 2022.

Para a amostragem de morcegos da área de estudo do Projeto Dois Irmãos – Fase II foram alocadas doze unidades amostrais, abrangendo as diferentes fitofisionomias existentes na área de estudo. Foram amostrados seis pontos com emprego de armadilha de captura e seis pontos de busca ativa em potenciais abrigos.

Figura 5.90 - *Glossophaga soricina* (fêmea grávida)



Figura 5.91 - *Anoura geoffroyi*



Figura 5.92 - *Artibeus cinereus*



Figura 5.93 - *Myotis nigricans*



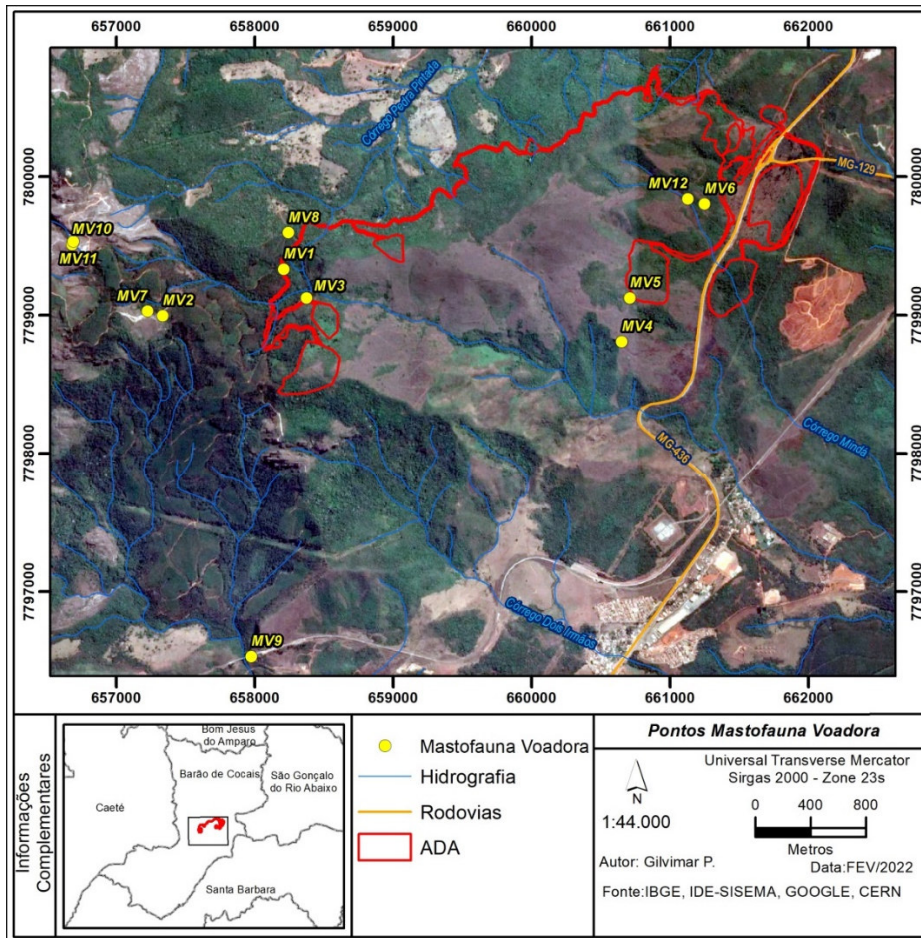
Figura 5.94 - *Sturnira lilium*



Figura 5.95 - *Desmodus rotundus*



Figura 5.96 – Desenho amostral aplicado para o levantamento da mastofauna voadora



Durante o levantamento de quirópteros da área de estudo foram registrados 100 indivíduos pertencentes a 11 táxons distribuídos em duas Famílias, sendo 10 espécies pertencentes à Família Phyllostomidae e uma espécie à Família Vespertilionidae

- **Espécies Ameaçadas de Extinção**

Poucas espécies de morcegos no Brasil estão listadas em algum grau de ameaça de extinção em território nacional (MMA, 2022; CONABIO, 2021), estadual (COPAM, 2010) e global (IUCN, 2021) e das 11 espécies registradas, nenhuma delas figura em alguma categoria de ameaça.

- **Espécies Endêmicas**

Não foram registradas espécies endêmicas durante o levantamento da mastofauna voadora.

- **Espécies Raras**

Nenhuma espécie rara de quiróptero foi registrada durante esse estudo.

- **Espécies Migratórias**

Embora o número de morcegos com alta plasticidade tenha sido expressivo nesse estudo, não foram capturadas espécies consideradas migratórias.

- **Espécies Exóticas**

Não foram encontrados relatos na literatura com relação a espécies exóticas de mamíferos voadores no Brasil.

- **Espécies de Interesse Científico/citadas em PAN**

Durante esse estudo nenhum espécime foi coletado para estudo e não houve encaminhamento a instituição depositária. Não foram registradas espécies com incertezas taxonômicas. Não foram registradas espécies citadas em Planos de Ação Nacional.

- **Espécies de valor económico e alimentar (cinegéticas e xerimbabos)**

Considerando a riqueza registrada, não foram encontrados relatos na literatura com relação a espécies de mamíferos voadores cinegéticos ou xerimbabos.

- **Bioindicadores de qualidade ambiental**

Espécies bioindicadores possuem características como abundância, diversidade, sensibilidade a perturbações e facilidade de amostragem, características que aumentam seu potencial como indicadores de atributos ambientais (JONES *et al.*, 2009). O que indica o estado de conservação de um local não é somente a existência de determinadas espécies, e sim, a abundância em que elas aparecem (MEDELLIN *et al.*, 2000).

A elevada abundância de espécies com alta plasticidade, como *G. socricina* e *C. perspicillata*, é um indicador de áreas perturbadas. O morcego frugívoro *C. perspicillata* teve um número de ocorrência relevante indicando a presença das Piperaceae, família vegetal muito importante nos estágios iniciais da sucessão ecológica em áreas naturais (UIEDA & BRED, 2016).

A ausência de morcegos filostomíneos (Subfamília Phyllostominae) também é apontador do nível de perturbação, pois são capturados principalmente em regiões com alto grau de preservação (MEDELLIN *et al.*, 2000).

As respostas dessas espécies de morcegos à perturbação e, portanto, sua utilidade como indicadores, podem ser explicadas por sua dieta.

- **Espécies de importância médica/epidemiológica**

Destaca-se a captura do morcego hematófago *D. rotundus* por sua importância epidemiológica, pois devido ao seu hábito alimentar a espécie pode transmitir o vírus da

raiva, potencialmente letal para humanos. Além disso, sua transmissão para rebanhos bovinos causa perdas econômicas significativas.

Estudos epidemiológicos apontam que morcegos têm desenvolvido anticorpos após o contato com o vírus da raiva, apesar de não apresentarem sintomas aparentes da doença, principalmente no caso da espécie *D. rotundus* (SILVA, 2014; UIEDA & BRED, 2016). Embora ainda ocorram casos de pessoas sangradas por *D. rotundus* no Brasil, principalmente na região amazônica (ROSA *et al.*, 2006; UIEDA & BRED, 2016), interpretações descontextualizadas sobre esses morcegos contribuem para a sua exterminação nas zonas urbanas e rurais (ANDRADE & TALAMONI, 2015).

➤ Conclusões

Os chiropteros desempenham um importante papel nos processos ecológicos de dispersão de sementes, polinização e controle de insetos e pragas (FENTON *et al.*, 1992; REIS *et al.*, 2007; UIEDA & BRED, 2016).

Os morcegos frugívoros de ocorrência da região de estudo são eficientes dispersores de sementes, inclusive de espécies vegetais primárias importantes na recuperação de áreas degradadas (GARDNER, 2007; REIS *et al.*, 2011; REIS *et al.*, 2013, UIEDA & BRED, 2016, SAMPAIO *et al.*, 2019). A polinização de várias espécies de importância nos estágios de sucessão ecológica também é realizada por espécies de morcegos capturadas na região. Bem como, em menor número, porém não menos importante, os morcegos insetívoros de ocorrência nas áreas de estudo são importantes controladores de populações de insetos (REIS *et al.*, 2011; REIS *et al.*, 2013). O papel dos morcegos na redução da biomassa de artrópodes é muito significativo para a economia e para os sistemas de produção agrícola (MAAS *et al.* 2015; UIEDA & BRED, 2016).

A menor diversidade e as taxas de abundância na área de estudo local, se comparada a área de estudo regional, podem estar vinculadas à alta fragmentação das AEL e perda de *habitat* por atividades humanas, já que as mudanças ocorrem mais significativamente em fragmentos menores influenciando a diversidade de espécies (REIS *et al.*, 2003; COSTA *et al.*, 2005). Esses dados refletem uma paisagem alterada por fatores antrópicos, relacionados com as diferentes formas de ocupação do solo.

Os resultados sugerem que mesmo os pequenos fragmentos de vegetação natural, tanto florestais como de campo, são importantes para a manutenção da comunidade de quirópteros, uma vez que a maior riqueza foi observada em ambientes florestais, mas as

maiores diversidades foram observadas em ambientes campestres. Em paisagens perturbadas, fragmentos de vegetação natural podem ser usados por morcegos como abrigos, área de forrageamento, fontes de alimento e corredores de passagem (REIS *et al.*, 2003).

A comunidade de quirópteros da AEL é composta em sua maioria por grupos de espécies similares quando observada a taxonomia e ecologia.

Como previsto pelas características dos métodos aplicados nesse levantamento a Família Phyllostomidae foi a mais representativa e as espécies insetívoras possuíram as menores riquezas e abundâncias pois são mais difíceis de capturar, tendendo a ser subamostradas com redes de neblina, principalmente quando comparadas às espécies naturalmente mais abundantes como da família Phyllostomidae (SILVA & BERNARD, 2017).

Os morcegos apresentam grande diversificação de hábitos alimentares, o que lhes confere importante papel ecológico. Os quirópteros levantados nesse estudo, tanto de possível ocorrência para a região, quanto os capturados durante a coleta de dados primários, apesar de serem táxons comuns e com grandes plasticidades ecológicas, prestam serviços ecossistêmicos de grande importância para a região, como dispersão de sementes, polinização de espécies e controle das populações de insetos (MEDELLÍN *et al.*, 2000; UIEDA & BRED, 2016).

Embora poucas espécies de morcegos no Brasil sejam listadas em algum grau de ameaça de extinção em território nacional (MMA, 2022; CONABIO, 2021), estadual (COPAM, 2010) e global (IUCN, 2021), a perda e fragmentação de *habitat* ainda constituem dois dos maiores riscos para a preservação das espécies de quirópteros (JONES *et al.*, 2009; ICMBIO, 2018).

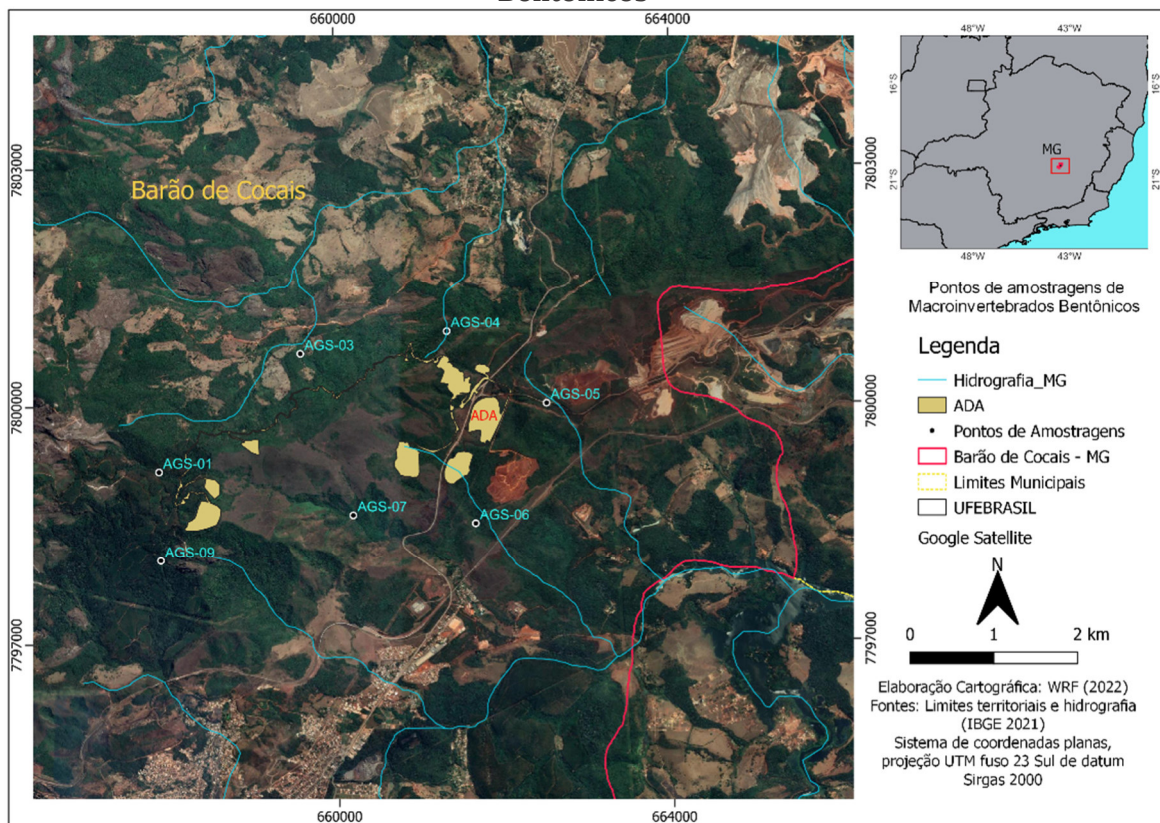
Levantamentos e monitoramentos de populações ou comunidades no contexto de mudanças ambientais conhecidas, como as causadas por atividades antrópicas, são essenciais para a conservação da comunidade de quirópteros, manutenção dos serviços ecossistêmicos prestados por esse grupo (MEDELLÍN *et al.*, 2000) e ações de saúde pública relacionadas a zoonoses (UIEDA, BRED, 2016). Avaliar os efeitos da perturbação nos padrões e processos ecológicos fornece informações importantes para gestão de ações de conservação.

LEVANTAMENTO COMUNIDADE BENTÔNICA

Amostras de sedimento e água foram coletadas em sete pontos de amostragens nos períodos sazonais de seca em setembro de 2021 e chuva em novembro de 2021. Porém os pontos de amostragens AGS-01 e AGS-09 não foram amostrados no período de seca em setembro de 2021 por motivos de impossibilidade de acesso a estes locais naquele momento. Os locais de coleta correspondem à córregos de pequeno porte (baixa ordem) na área sob influência de atividades de mineração e as coletas foram realizadas utilizando-se um coletor tipo rede em D tipo kick-net (0,09 m² de área) ou outro amostrador que melhor se adapta ao ambiente.

A figura 5.97 abaixo representa a localização dos pontos de amostragens

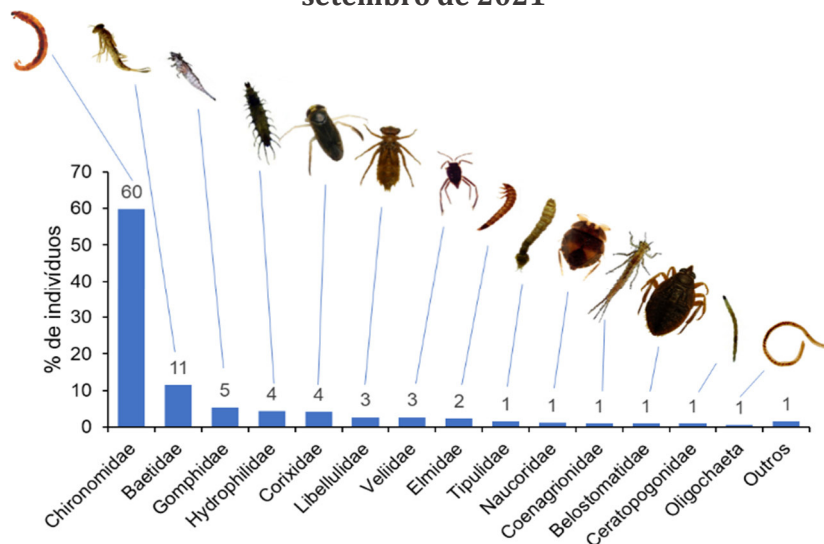
Figura 5.97 - Localização dos pontos de amostragens de Macroinvertebrados Bentônicos



No período de seca foram coletados um total de 341 indivíduos distribuídos em 23 táxons. A riqueza taxonômica de macroinvertebrados variou de 6 a 10 táxons nos pontos de amostragens para os níveis de classe (por ex. Oligochaeta), família e gênero. O córrego AGS-07 apresentou a maior riqueza (10) e o córrego AGS-06 a menor

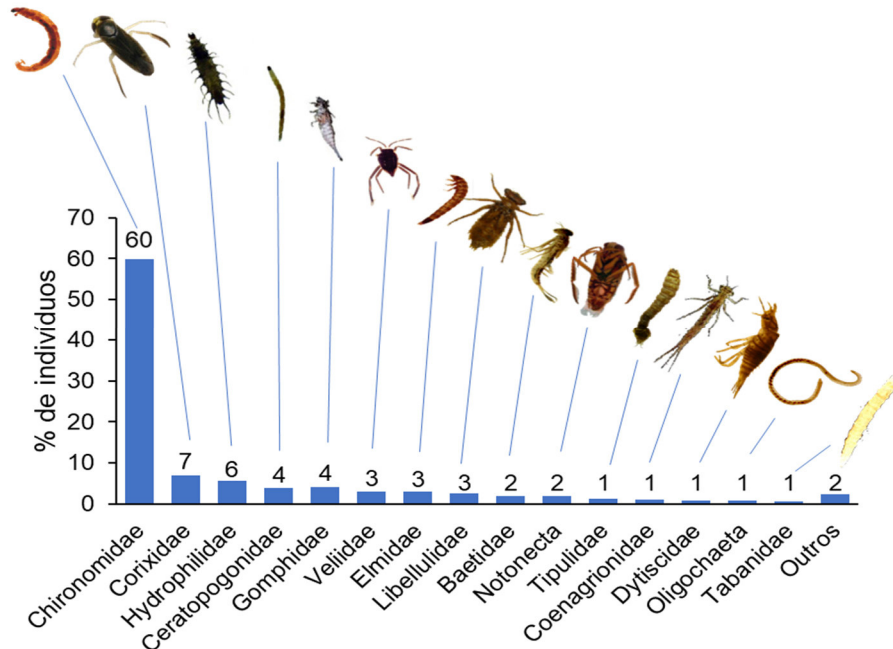
riqueza taxonômica (6). Larvas de dípteros da família Chironomidae predominou em 66% seguido da família Baetidae (Ephemeroptera) em 11%. Seis grupos representaram entre 2% e 5% num total de 21% de abundância relativa (Gomphidae, Hydrophilidae, Corixidae, Libellulidae, Veliidae e Elmidae); seis grupos representaram respectivamente 1% de abundância relativa (Tipulidae, Naucoridae, Coenagrionidae, Belostomatidae, Ceratopogonidae e Oligochaeta) e os demais grupos que representaram menos de 1% de abundância foram agrupados na categoria “Outros” num total de 1%.

Figura 5.98 - Abundância relativa das principais famílias de macroinvertebrados bentônicos bioindicadores coletados nos pontos amostrais no período de seca de setembro de 2021



No período de chuvas de novembro de 2021 foram coletados um total de 844 indivíduos distribuídos em 32 táxons. A riqueza variou de 5 a 19 táxons nos pontos de amostragens. O córrego AGS-09 apresentou a maior riqueza (19 táxons) e o córrego AGS-5 com características de águas com tempo de residência de lâmina d'água maior do que os demais devido a áreas de represamento (poças), apresentou a menor riqueza (5 táxons). Larvas de Díptera da família Chironomidae também predominou com 60% de abundância seguido da família Corixidae (7%), subgrupo heteropteros aquáticos que integram os grupos dos Emípteros. Oito grupos representaram entre 2% e 6% num total de 27% de abundância relativa (Hydrophilidae, Ceratopogonidae, Gomphidae, Veliidae, Elmidae, Libellulidae, Baetidae e Notectidae: Notonecta); Cinco grupos representaram respectivamente 1% de abundância relativa (Tipulidae, Coenagrionidae, Dytiscidae, Oligochaeta e Tabanidae) e os demais grupos que representaram menos de 1% de abundância foram agrupados na categoria “Outros” que representou um total de 2%.

Figura 5.99 - Abundância relativa das principais famílias de macroinvertebrados bentônicos bioindicadores coletados nos pontos amostrais no período de chuva de novembro de 2021



No geral os pontos de amostragem apresentam águas de boa qualidade com base nas informações dos macroinvertebrados bentônicos bioindicadores de qualidade de água, ou seja, a qualidade das águas é suficiente para abrigar uma ampla riqueza e diversidade de macroinvertebrados bentônicos.

Quadro 5.9 - Qualidade de água dos pontos de amostragem nos períodos seco em setembro de 2021 e de chuva em novembro de 2021

Qualidade da água no período de seca de setembro de 2021		
Pontos de Amostragem	IMB: escore total	Qualidade de água
AGS-03	26	Muito boa
AGS-04	26	Muito boa
AGS-05	22	Boa
AGS-06	22	Boa
AGS-07	24	Boa
Qualidade da água no período de chuva de novembro de 2021		
AGS-01	26	Muito boa
AGS-03	30	Muito boa
AGS-04	18	Regular
AGS-05	18	Regular
AGS-06	20	Boa
AGS-07	20	Boa
AGS-09	26	Muito boa

➤ Conclusão

Os pontos de amostragens estão localizados em fragmentos de mata bem próximos a ADA (área de impacto direto). As atividades do empreendimento resultam em alterações da paisagem e os impactos nos corpos d'água amostrados podem ser diretos (assoreamento, perda de habitats, alterações físico-químicas de qualidade de água) ou indiretos (alterações nos fluxos pelo rebaixamento do lençol freático, desmatamento e consequente perda na disponibilidade de recursos alimentares para os organismos). A perda de habitat é um dos principais impactos que leva a perda de biodiversidade em ecossistemas aquáticos e os macroinvertebrados bentônicos é um dos grupos diretamente afetado devido a sua ligação e dependência de habitats. Muitos, por terem os corpos achatados, são adaptados a sobreviverem sob substratos rochosos e cascalhos (p. ex. ninfas de Ephemeroptera, larvas de Plecoptera e etc.), outros em áreas de corredeiras (p. ex. larvas de Simuliidae), associados ao Perifiton aderidos aos substratos ou associados ao folhicho depositados no leito como os fragmentadores. Dentre os macroinvertebrados resistentes, os quironomídeos e os oligoquetos são capazes de sobreviverem em ambientes assoreados pobre de habitats por possuírem o hábito de se enterrarem em bancos de areia.

Os resultados e as bases conceituais aqui apresentadas referente as comunidades encontradas nos corpos d'água amostrados apontam para ambientes aquáticos com estado de conservação e qualidade de água satisfatórios. A informações elencadas serão fundamentais para a proposição de programas de biomonitoramento futuros e a tomada de decisão nas medidas recuperação, conservação e mitigação de impactos nos ecossistemas aquáticos localizados na área deste estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das amostragens do levantamento da fauna do Projeto Dois Irmãos – Fase II, nota-se que apesar da grande heterogeneidade ambiental, que permite a ocorrência de espécies de diversos hábitos, de uma forma geral a composição das comunidades amostradas demonstrou predominância na riqueza de táxons com grandes plasticidades ecológicas e uma menor riqueza de táxons mais sensíveis.

A composição faunística registrada indica uma região com nível intermediário de perturbação, onde além de ambientes com menor qualidade ambiental, foram

observados ambientes em regeneração e alguns mais bem estruturados. De toda forma a avaliação da distribuição da riqueza, abundância e frequência das espécies dos grupos amostrados demonstrou que a estratégia generalista vem sendo favorecida, indicando um processo de simplificação biótica.

Em relação ao grupo dos dípteros os resultados demonstraram uma área em nível intermediário de conservação com a ocorrência de táxons típicos de ambientes silvestres e espécies sinantrópicas e com o registro de espécies com potencial vetor mas atualmente com baixa significância epidemiológica local. Importante destacar ainda que a composição registrada associada com as características ambientais da área em estudo indicam que a ponte entre os ciclos silvestre e urbano de diversos agravos a saúde humana pode estar sendo favorecida.

Considerando a ictiofauna, destaca-se que esse grupo apresentou uma taxocenose sensível, composta por espécies de pequeno porte, típicas de áreas de cabeceira com forte correnteza e boa qualidade de água, indicando boa capacidade suporte aos ambientes amostrados à ictiofauna. Destaca-se ainda o registro do cascudinho (*Pareiorhaphis cf. scutula*) espécie ameaçada que esteve dentre os táxons mais abundantes e frequentes.

Já em relação a herpetofauna foi-se registrada uma composição heterogênea, onde se destacaram em riqueza as espécies generalistas, que toleram colonizar diferentes tipos de ambientes, dando um indicativo que a grande pressão antrópica já atuou descaracterizando parte dos ambientes presentes na localidade. No entanto a constatação de uma riqueza significativa de espécies *habitat* especialistas aponta para a presença de alguns ambientes com boa capacidade suporte na área de estudo. De toda forma a ocorrência significativa de espécies de baixa sensibilidade ambiental dentre as mais abundantes e frequentes demonstra que, possivelmente, o processo de simplificação do grupo está em andamento na área de estudo.

Avaliando a avifauna separadamente nota-se que apesar do registro de uma ornitocenose composta por espécies de diversos hábitos, fato que reflete a heterogeneidade ambiental da área de estudo, a grande maioria das espécies registradas possui baixa sensibilidade ambiental e a maioria absoluta das espécies mais abundantemente registradas são táxons com grande plasticidades ecológicas, indicando um processo de simplificação biótica. Não foram registradas espécies ameaçadas no entanto destaca-se alguns representantes “Quase Ameaçados” (IUCN, 2021).

Já em relação a mastofauna terrestre e voadora, foi-se registrada uma composição comum, composta prioritariamente por táxons generalistas de ampla distribuição geográfica e capazes de colonizar diversos ambientes. No entanto dentre os mamíferos terrestres é importante destacar a presença de espécies mais sensíveis e com grande área de vida dentre as mais abundantes e de duas espécies ameaçadas, indicando maior potencial de ocorrência mastofaunística na localidade e que ainda existem ambientes bem estruturados e corredores ecológicos que permitem a ocorrência de uma composição diversificada. Dentre os morcegos, destaca-se a ocorrência de *Desmodus rotundus*, por ser uma espécie de hábitos hematófagos, apresentando assim importância epidemiológica; destaca-se ainda os táxons frugívoros e nectarívoros pois atuam diretamente no processo de recuperação florestal.

5.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

O diagnóstico socioeconômico se configura como um importante instrumento para caracterizar as dinâmicas socioespaciais, econômicas e culturais de um determinado grupo, uma vez que inclui os modos de vida, necessidades e aspirações das populações envolvidas em empreendimentos que causam modificações socioambientais.

DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO

Neste trabalho, a Área de Estudo Regional- AER do meio socioeconômico compreende o município de Barão de Cocais e a Área de Estudo Local – AEL, abrange o aglomerado rural “40 Alqueires”; a sede do distrito de Cocais e os bairros Dois Irmãos, Garcia (I e II) e Varginha, situados na sede municipal de Barão de Cocais.

Área de Estudo Regional - AER
MUNICÍPIO DE BARÃO DE COCAIS

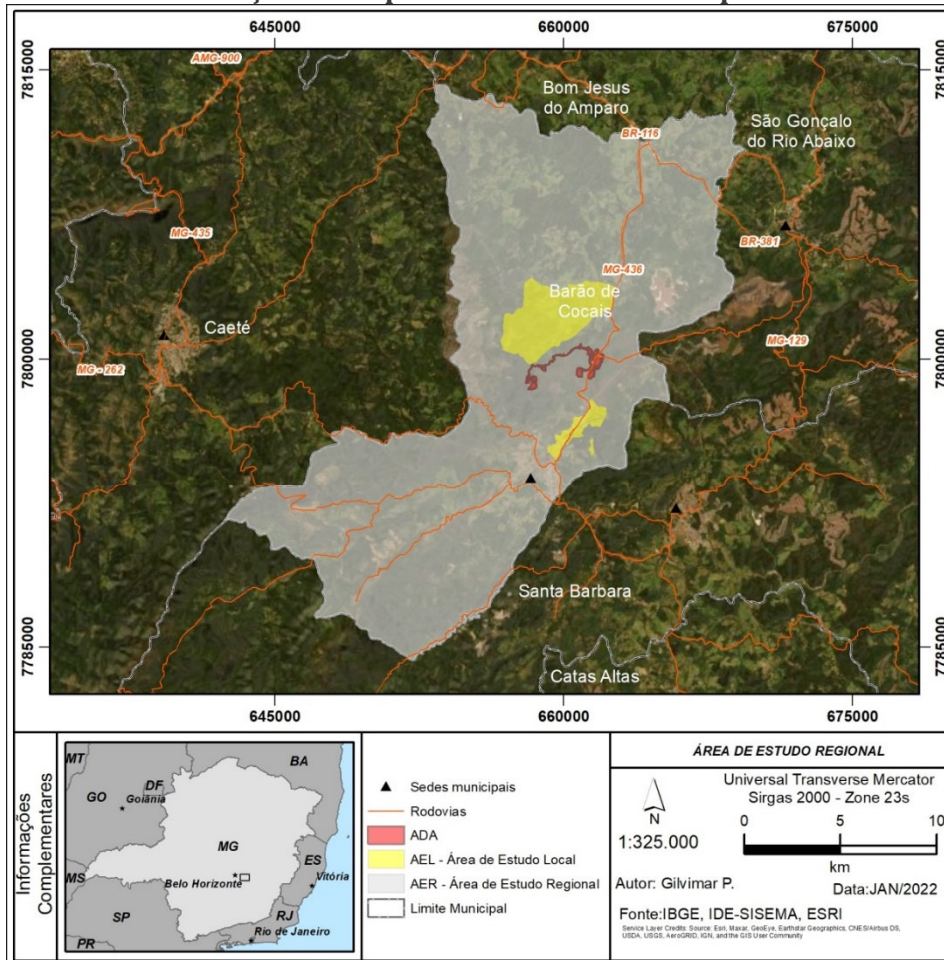
Área de Estudo Local - AEL

aglomerado rural “40 Alqueires”; distrito de Cocais e os bairros Dois Irmãos, Garcia (I e II) e Varginha

AER - MUNICÍPIO DE BARÃO DE COCAIS**ASPECTO HISTÓRICO**

O município de Barão de Cocais está localizado a 93 km de Belo Horizonte, e seu acesso se dá através da BR-381, em direção a João Monlevade e da MG-436 para o santuário do Caraça. A distância de Barão de Cocais ao Rio de Janeiro é de 528 km, enquanto que para São Paulo, Brasília e Vitória são de 679 km, 840 km e 470 km, respectivamente. Por ferrovia, a distância de Barão de Cocais a Belo Horizonte é de 87 km. De acordo com a divisão regional vigente desde 2017, instituída pelo IBGE, o município pertence às Regiões Geográficas Intermediária de Belo Horizonte e Imediata de Santa Bárbara-Ouro Preto. Barão de Cocais possui apenas dois distritos: Barão de Cocais (sede) e Cocais e seus municípios limítrofes são Bom Jesus do Amparo, Caeté, Santa Bárbara e São Gonçalo do Rio Abaixo.

Figura 5.100- Localização do empreendimento no município de Barão de Cocais



ASPECTOS HISTÓRICOS

As origens de Barão de Cocais remontam ao ano 1713, quando bandeirantes portugueses e brasileiros ao se deslocarem do povoado “Socorro”, desceram o rio São João até uma distância de aproximadamente 10 quilômetros, e acamparam no lugar, o qual denominaram Macacos, núcleo principal de Morro Grande (posteriormente, Barão de Cocais). A região foi fundada na encosta de um extenso morro e a primeira capela erguida foi sob a invocação de São João Batista. No decorrer dos tempos a região teve outras denominações como: São João Batista do Morro Grande; Itambé; São João Batista do Presídio; São João da Pedra.

Segundo o historiador Waldemar de Almeida Barbosa (1995), os bandeirantes encontraram minas de ouro na região e devido a este fato, resolveram fixar-se no

território. A notícia da presença de ouro na região espalhou-se atraindo mais pessoas que, conseqüentemente, foram se instalando no local, dando origem ao povoado. Em 08 de janeiro de 1764, iniciou-se a construção da Igreja Matriz São João Batista, localizada na Praça principal do então distrito, a obra partiu da iniciativa de Domingos da Silva Maia e do Cel. do 2º regimento, Sr. Manoel da Câmara Bittencourt. O Mestre Aleijadinho esculpiu a imagem de São João Batista na porta de entrada da Igreja. Em 28/01/1752 foi criado o distrito de denominação de São João do Morro Grande e a Lei Estadual nº 2, de 14/09/1891, subordinou o município à Santa Bárbara.

Em 1938, o nome do distrito foi reduzido para Morro Grande. Em 1943, através da lei estadual nº 1058, o distrito de Morro Grande foi emancipado e separado de Santa Bárbara, passando a chamar-se Barão de Cocais, em homenagem ao Barão José Feliciano Pinto Coelho da Cunha, que nasceu e viveu na antiga Vila Colonial de Cocais, atual distrito de Barão de Cocais.

O município inicialmente era constituído por 3 distritos: Barão de Cocais (sede), Bom Jesus do Amparo e Cocais. Bom Jesus do Amparo foi desmembrado de Barão de Cocais, em 1953, quando tornou-se município. Desde então a divisão territorial de Barão de Cocais permaneceu constituída de 2 distritos: Barão de Cocais (sede) e Cocais. José Feliciano Pinto Coelho da Cunha, considerado um dos mais importantes habitantes da cidade, nasceu na fazenda da Cachoeira a 2 km da Vila Colonial de Cocais, filho do brigadeiro Antônio Caetano Pinto Coelho Cunha. Assim como muitos rapazes de famílias influentes da época, José Feliciano foi estudar no Rio de Janeiro. Posteriormente, ele ingressou no Exército Imperial chegando a ter patente de Tenente Coronel e recebeu o título da família Imperial de “Cavaleiro” e “Comendador da ordem Imperial de Cristo”.

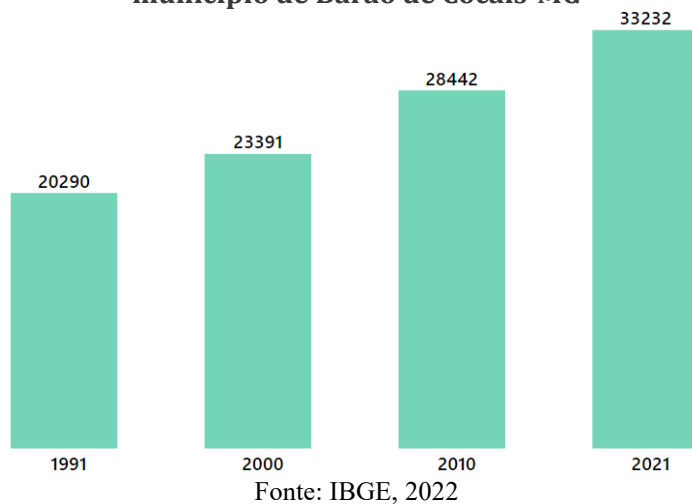
Em 1822, José Feliciano participou do movimento da Independência do Brasil e, em 1830 elegeu-se Deputado Geral do Império. Em 1833, tornou-se empresário, ao fundar a Companhia de Mineração Brasileira da Serra de Cocais, em associação com os ingleses da *National Mining Company*. Em 1835, o regente Feijó nomeou-o governador da província de Minas Gerais e, em 1840, vota pela maioria de D. Pedro II.

Em 1855, José Feliciano foi intitulado de Barão, devido a sua lealdade a D. Pedro II. Em 9 de julho de 1869, José Feliciano faleceu acometido de tuberculose, tendo sido sepultado na Igreja de Santana, localizada em Cocais.

DINÂMICA POPULACIONAL

O desempenho da população em um determinado espaço indica o seu crescimento ou retração. Este aspecto demonstra a variação na quantidade de indivíduos de uma população e contribui para a criação de medidas a serem implantadas por políticas públicas. Neste sentido, a dinâmica demográfica possui um papel fundamental na determinação do crescimento econômico de um país, região ou município.

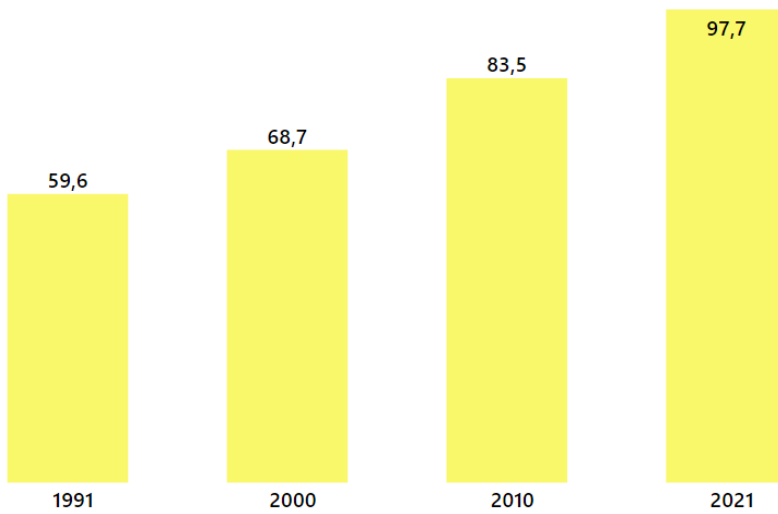
Figura 5.101 - Evolução da população residente no município de Barão de Cocais-MG



A população residente em Barão de Cocais vem crescendo nas últimas décadas, segundo o IBGE. Em 1991 residiam 20.290 pessoas no município, já em 2000 este contingente populacional aumentou para 23.391 pessoas. No ano de 2010, a população atingiu 28.442 habitantes e em 2021, a população estimada foi de 33.232.

A densidade demográfica ou população relativa é definida como a proporção entre o número de habitantes e a extensão territorial de um local. Ela apresenta, portanto, a concentração de pessoas em uma determinada extensão territorial. Isso possibilita medir a distribuição da população residente em um determinado território, permitindo a verificação das áreas mais e menos povoadas. A densidade demográfica é calculada para orientar os governantes a planejar melhor o espaço no qual as pessoas vivem.

Figura 5.102 - Evolução da densidade demográfica no município de Barão de Cocais, MG

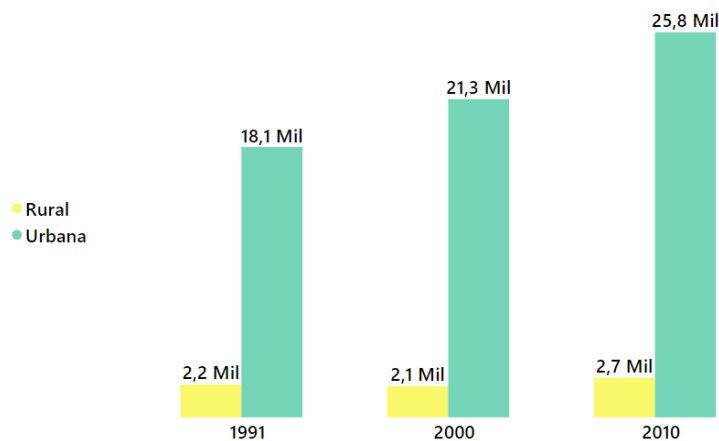


Fonte: IBGE, 2022

Em 1991, o município possuía uma densidade demográfica de 59,6 hab./km². Esta situação se alterou em 2000 com o crescimento da densidade demográfica para 68,7 hab./km². Após uma década, a densidade demográfica do município passou a ser de 83,5 hab./km², e em 2021 para 97,70 hab./km².

Em relação à população rural, observamos através da figura 5.100 que entre a década de 1990 e 2000 houve uma diminuição equivalente a 4,5% das pessoas que viviam neste meio. Em 1991, a população rural era de 2,2 mil pessoas, seguida de 2,1 mil em 2000. Em 2010, embora tenha sido registrado um aumento desta população (2,7 mil pessoas), ela é equivalente a apenas 9,3% do total do município.

Figura 5.103- Evolução da Situação da população no município de Barão de Cocais, MG



Fonte: IBGE, 2022

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O Plano Diretor de Barão de Cocais é uma lei municipal que organiza o crescimento e o funcionamento da cidade, datado à 2 de outubro de 2006 (Lei 1.343/2006). O Plano Diretor é um instrumento de planejamento territorial previsto no Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001).

“...controlar a expansão urbana e a ocupação e o uso do solo de modo a adequar o desenvolvimento da cidade e o seu adensamento às condições do meio físico potencializando a utilização das áreas bem providas de infraestrutura e prevenindo e /ou corrigindo situações de risco”.

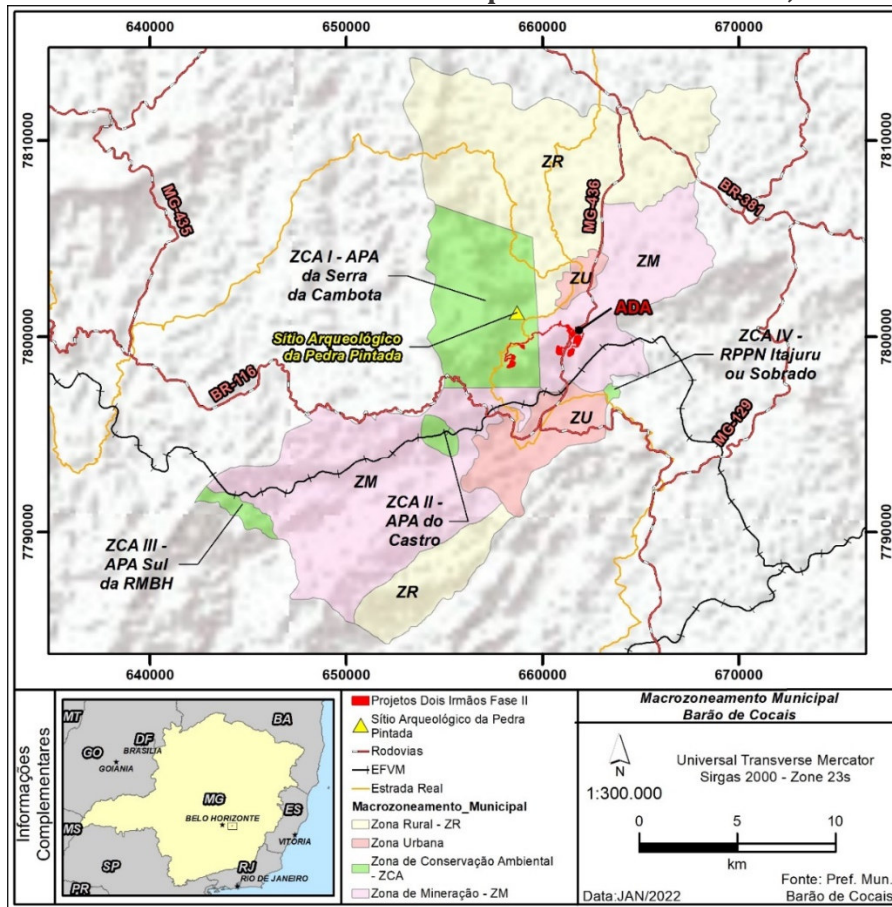
O Plano Diretor define que a mineração e siderurgia são eixos estratégicos para o desenvolvimento econômico do município. Contudo ressalta que é função do município promover o controle e a minimização dos impactos socioambientais decorrentes das atividades minerárias, da urbanização, industrialização, revenda e abastecimento de combustíveis e outras atividades, incluindo a organização do uso e ocupação do solo. Este documento aborda também a necessidade de serem criadas áreas de proteção nos entornos de nascentes e outros corpos hídricos das Zonas Rurais Especiais, (que abrangem as comunidades rurais, localizadas no entorno do empreendimento, como o povoado de Córrego da Onça) visando à preservação das bacias hidrográficas, tendo em vista potenciais conflitos com empreendimentos da região.

ZONEAMENTO MUNICIPAL

O plano diretor do município de Barão de Cocais define que o zoneamento do uso e ocupação do solo constitui um dos principais instrumentos do planejamento urbanístico municipal. De acordo com a Lei 1.343/2006, este zoneamento é norteado por três princípios básicos: 1) planejar o desenvolvimento do município estimulando a ocupação e o uso do solo de acordo com as especificidades das diferentes porções do território municipal; 2) manter a diversidade e a dinâmica dos espaços urbanos; 3) permitir a participação dos cidadãos na sua configuração.

Além disso, o zoneamento consiste na divisão do território municipal em distintas zonas, sendo elas: Zona Urbana (ZU), Zonas de Conservação Ambiental (ZCA), Zona de Interesse Cultural e Turístico (ZICT), Zona de Mineração (ZM), Zona Rural (ZR) e Zona Rural Especial (ZRE), correspondente às localidades rurais de Boa Vista, Egas, Socorro, São Gonçalo do Rio Acima, Vila do Gongo, Campo Grande e Córrego da Onça.

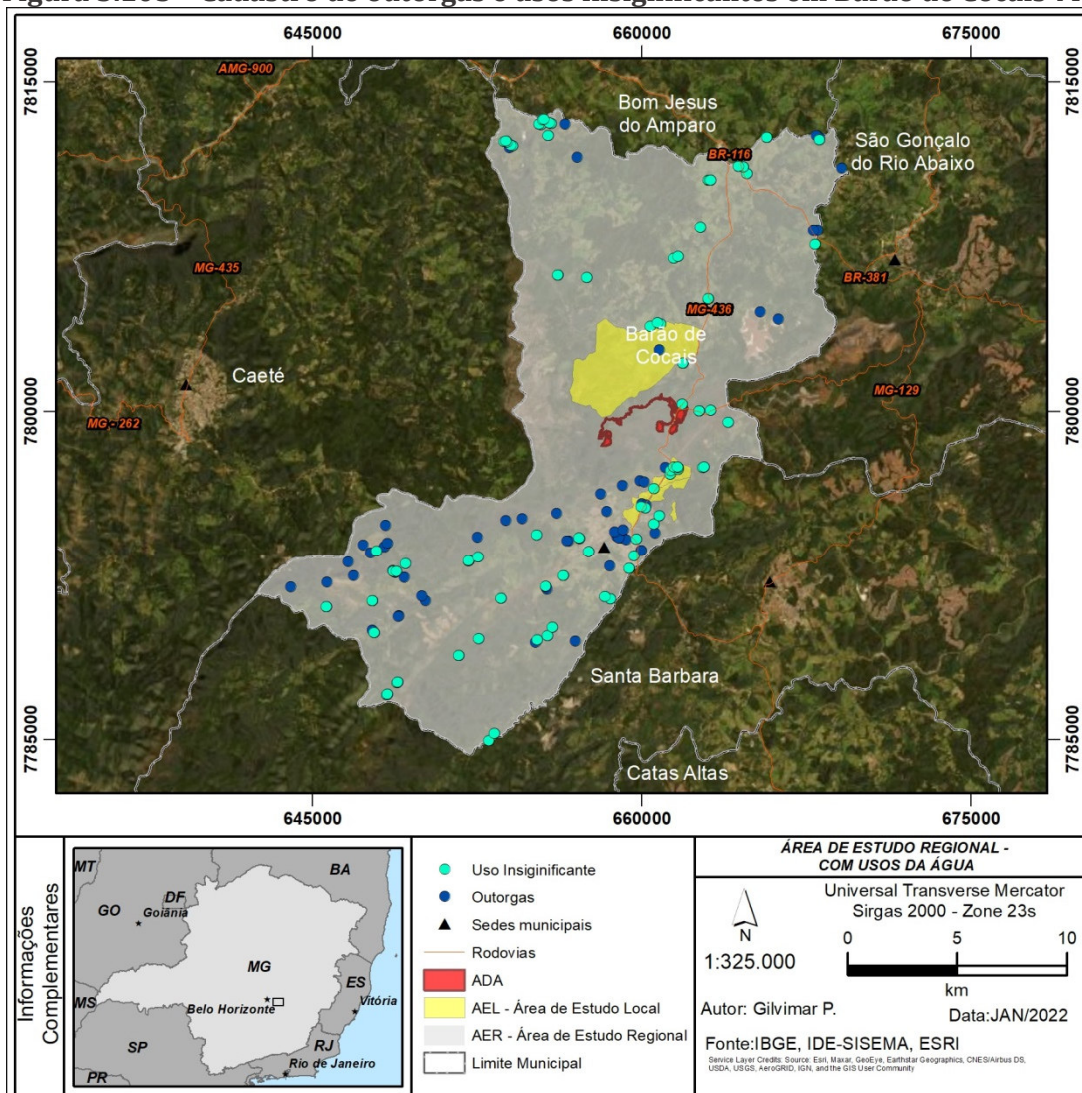
Figura 5.104 – Macrozoneamento Municipal de Barão de Cocais, Minas Gerais



USO DA ÁGUA

Segundo a plataforma IDE-SISEMA, foi possível identificar 123 cadastros de outorgas e uso de insignificantes. A figura a seguir traz a distribuição dos pontos no município de Barão de Cocais.

Figura 5.105 – Cadastro de outorgas e usos insignificantes em Barão de Cocais-MG



Fonte: CERN, 2022

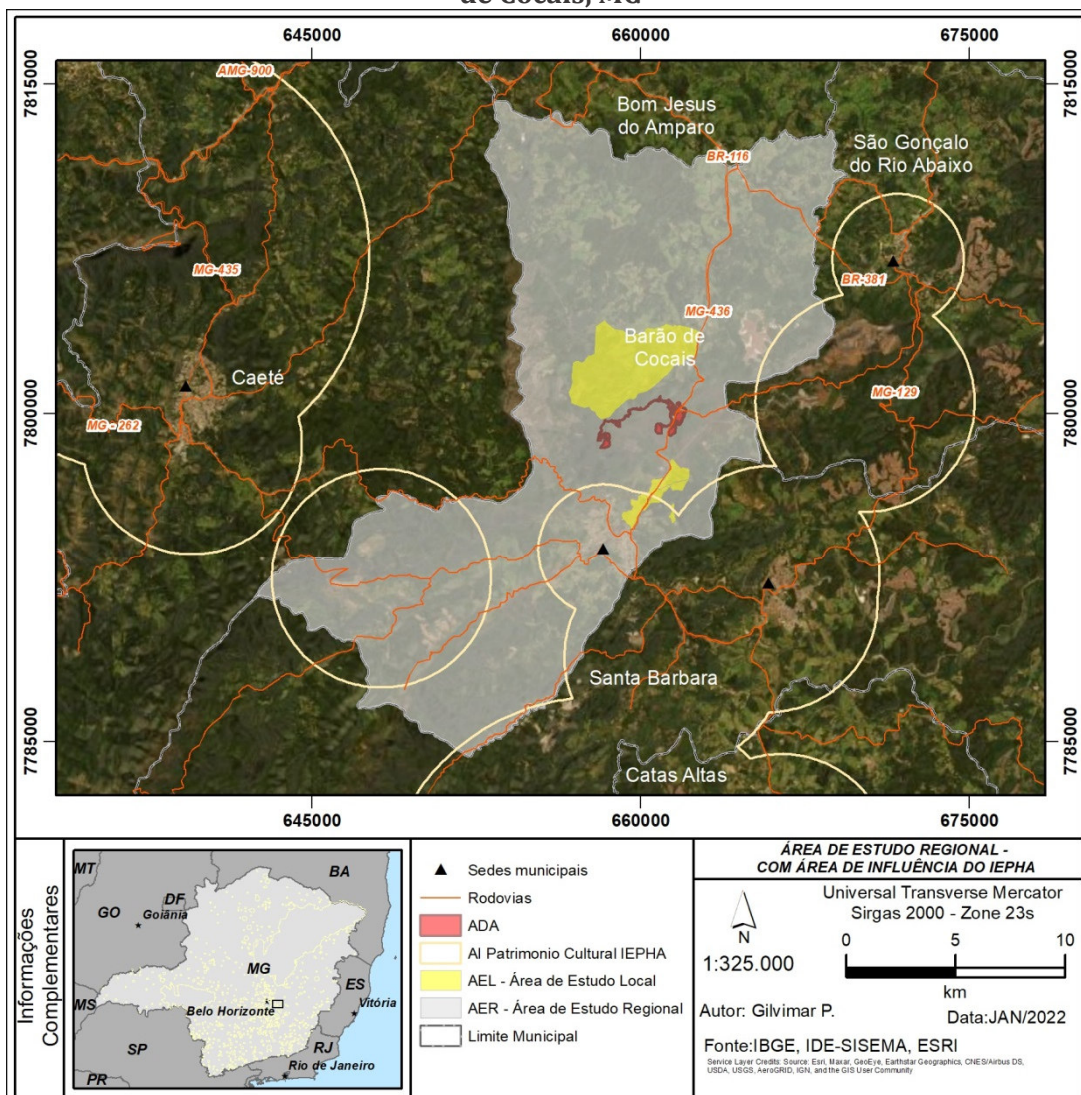
O abastecimento urbano de água no município é realizado pela concessionária COPASA, e de acordo com a plataforma ANA – Agência Nacional de Águas, o abastecimento requer ampliação do Sistema.

A captação é feita no Rio São João e corresponde a 80% da demanda, na Captação Castro corresponde a 16% e da Captação Água Fria corresponde a 4% da demanda. Depois de captada, a água passa por uma ETA convencional antes de ser distribuída para os domicílios.

PATRIMÔNIO NATURAL E CULTURAL

Barão de Cocais guarda importantes registros históricos de grande relevância para Minas Gerais. De acordo com as áreas de influência do patrimônio estabelecidas pelo IEPHA-MG, observa-se que a ADA do empreendimento se encontra fora destes limites, como mostra a figura a seguir.

Figura 5.106 - Localização das Áreas de Influência do Patrimônio Cultural em Barão de Cocais, MG



Patrimônio Material

No que se refere ao patrimônio cultural, Barão de Cocais conta com um opulente acervo com a ocorrência de 21 bens culturais de natureza material que são tombados.

Além dos bens culturais materiais tombados, registra-se a ocorrência de 247 bens inventariados pelo município.

Patrimônio Imaterial

O município de Barão de Cocais guarda um rico patrimônio histórico cultural que apresenta bens imateriais reconhecidos a nível federal, estadual e municipal. No que concerne aos bens imateriais reconhecidos pelo IPHAN, registra-se a presença dos bens: Roda de Capoeira e Ofício Mestre de Capoeira.

Além dos bens culturais imateriais em Barão de Cocais, reconhecidos como Patrimônio Cultural do Brasil, dois tipos de patrimônio cultural do Brasil se encontram em processo de registro pelo IPHAN: “Congadas de Minas” e “Ofício das Quitadeiras de Minas Gerais”.

Em âmbito estadual, foi identificada como patrimônio imaterial no município de Barão de Cocais a ocorrência das “Folias de Minas” e das Violas de Minas.

Na esfera municipal, constam 06 bens imateriais registrados pelo município, conforme apresenta a listagem do Inventário de Proteção ao Acervo Cultural de Minas Gerais - IPAC/MG de Barão de Cocais.

Patrimônio Arqueológico

Quanto ao patrimônio arqueológico, em pesquisa no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos da base de dados do IPHAN, foram identificados 02 sítios arqueológicos: Ruínas de Gongo Soco e Pedra Pintada de Cocais.

O sítio arqueológico das ruínas do Gongo Soco é um exemplo de patrimônio histórico preservado na cidade. O conjunto de ruínas reúne vestígios remanescentes da época do ciclo do ouro. Em 1995, as Ruínas do Gongo Soco foram tombadas pelo Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA).

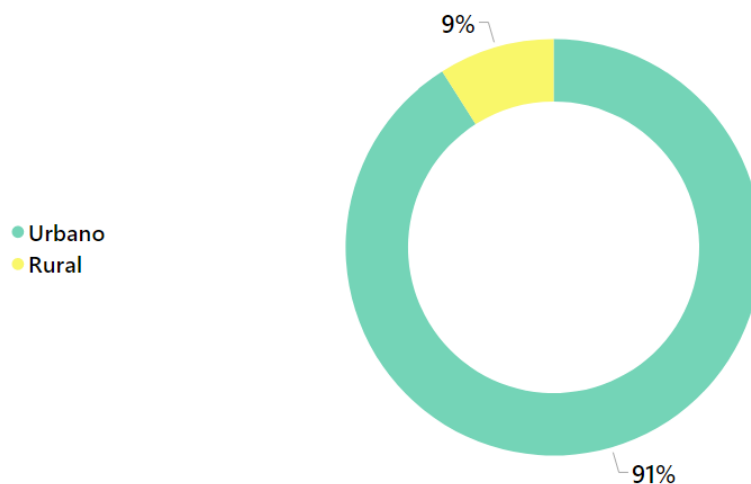
No distrito de Cocais encontra-se o sítio arqueológico da Pedra Pintada situado na Serra da Conceição, a 1.250 m de altitude.

NÍVEL DE VIDA

Habitação

A maior parte dos domicílios particulares permanentes de Barão de Cocais concentra-se na sede do município haja vista que 91% do total de domicílios do município encontram-se na cidade. Os demais 9% são pouco representativos e estão situados na zona rural.

Figura 5.107 - Domicílios particulares permanentes por situação, no município de Barão de Cocais, MG, 2010



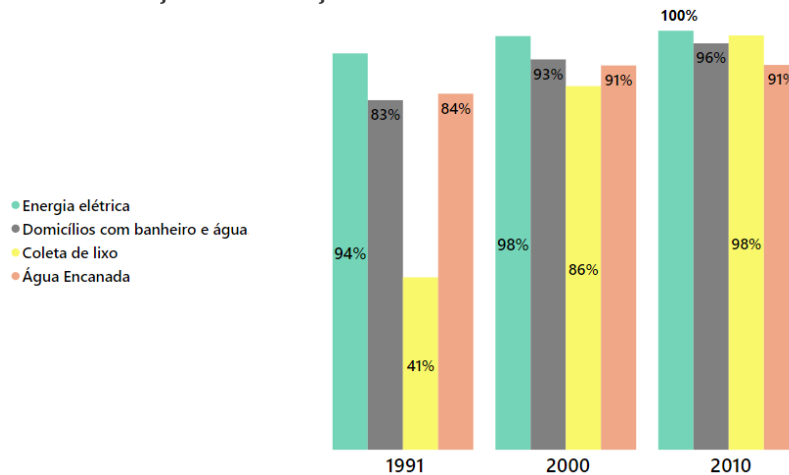
Fonte: IBGE, 2022

Entre as décadas de 1991 e 2010, a evolução da situação dos domicílios permanentes em Barão de Cocais mostra que os domicílios são bem atendidos em termos de água encanada, lixo, energia elétrica e banheiro. Em 1991, o serviço de água encanada nos domicílios alcançava 84%, crescendo pouco em 2000 e 2010 para 91%. Dentre os serviços atendidos pelas habitações, este é o de menor cobertura. A energia elétrica é o serviço que possui uma cobertura muito próxima do total dos domicílios permanentes. Em 1991, 94% dos domicílios possuía energia elétrica, ao passo que em 2000 e 2010 este percentual cresceu para 98% e 100%, respectivamente. Isto significa que a totalidade das habitações do município é atendida por energia elétrica.

Quanto aos domicílios que possuíam serviço de coleta de resíduos sólidos, percebe-se que este serviço cresceu bastante nas últimas décadas. Em 1991, os domicílios que possuíam a coleta de lixo correspondiam a 41%. Na década seguinte, este percentual

teve um crescimento expressivo, atingindo 86% e, em 2010, 98%. Por último, os domicílios permanentes que possuíam banheiro com água encanada correspondiam a 83% em 1991, crescendo em 2000 e 2010 para 93% e 96%, respectivamente.

Figura 5.108 - Evolução da situação dos domicílios em Barão de Cocais - MG



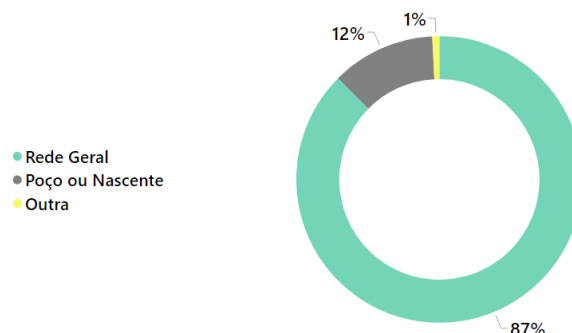
Fonte: IBGE,2022

Saneamento

A Organização Mundial de Saúde define o saneamento básico como o gerenciamento ou controle dos fatores físicos que podem exercer efeitos nocivos aos seres humanos, prejudicando seu bem-estar físico, mental e social. O saneamento básico é essencial para a manutenção da saúde das pessoas. No Brasil, o saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição e definido pela Lei nº. 11.445/2007 como o conjunto dos serviços, infraestrutura e Instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejos de resíduos sólidos e de águas pluviais.

Em relação ao abastecimento de água, foi possível observar que o tipo de abastecimento predominante no município é através de rede geral. Em 2010, este tipo de serviço abrangia 87%, seguido do abastecimento por poço ou nascente

Figura 5.109 - Distribuição percentual do tipo de abastecimento de água nos domicílios de Barão de Cocais-MG



Fonte: IBGE,2022

com 12% do total. Os demais tipos de abastecimento eram insignificantes, alcançando 1%.

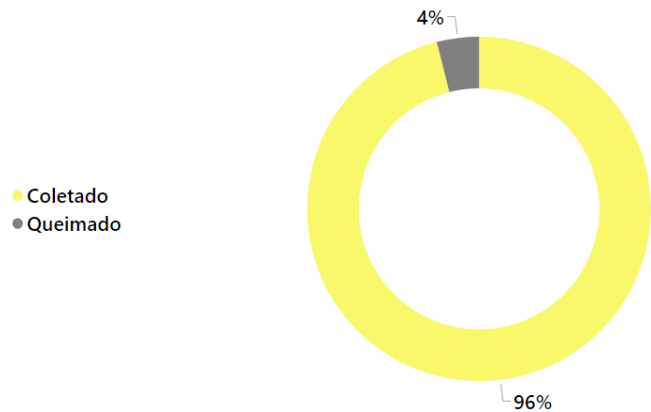
Em relação à coleta de resíduos sólidos no município, é válido ressaltar que em 2010, 96% do lixo produzido em Barão de Cocais era coletado. Os demais tipos de destino do lixo concentravam-se no lixo queimado, com 4%.

Em 2010, no município de Barão de Cocais, 83% dos domicílios particulares permanentes possuíam o serviço de saneamento básico, através de rede geral de esgoto. Em contrapartida, 10% dos domicílios realizavam o despejo dos efluentes nos corpos hídricos da região. Outras formas de Saneamento Básico Rural também foram identificadas na área de estudo, tais como: fossa séptica, fossa rudimentar e vala, representando respectivamente 2%, 4% e 1%.

Educação

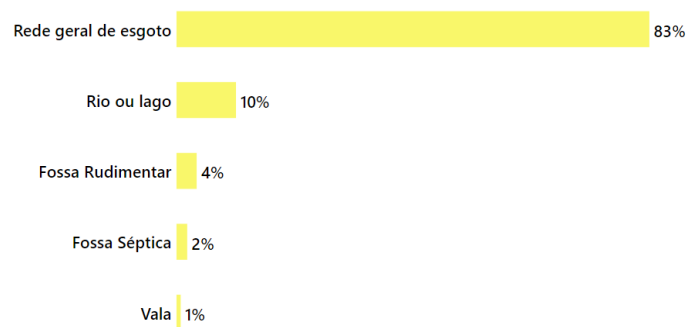
A taxa de analfabetismo, segundo o IBGE, se refere à participação das pessoas analfabetas em relação ao total de pessoas do mesmo grupo etário. Em Barão de Cocais, nas últimas três décadas, a taxa de analfabetismo por sexo se comportou de modo

Figura 5.110 - Destinação dos resíduos sólidos em Barão de Cocais-MG



Fonte: IBGE, 2022

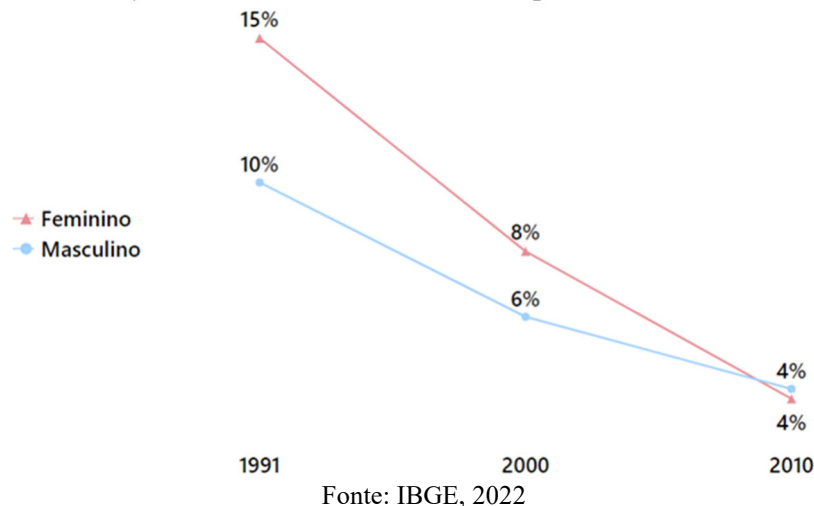
Figura 5.111 - Distribuição percentual do tipo de esgotamento dos domicílios em Barão de Cocais-MG



Fonte: IBGE, 2022

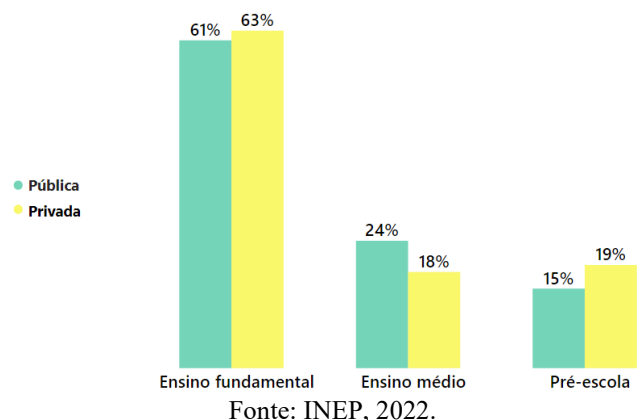
relativamente semelhante. Em 1991 a participação de pessoas do sexo feminino foi de 15% em relação ao total enquanto os homens participaram com 10%. Na década seguinte (2000), as mulheres prevaleceram com 8% em detrimento dos homens com 6%. Em 2010, a situação apresentada em 2000 se inverteu, pois, os homens superaram as mulheres com 4% e estas, com 3% em relação ao total de analfabetos do município.

Figura 5.112 - Evolução da Taxa de analfabetismo por sexo, em Barão de Cocais - MG



Do total de docentes que trabalhavam no ensino fundamental, 63% eram da rede privada, enquanto 61% eram da rede pública. A pré-escola contava com 19% de docentes na rede privada e 15% na rede pública, por fim, o ensino médio possuía mais docentes na rede pública do que na rede privada, com 24% e 18%, respectivamente.

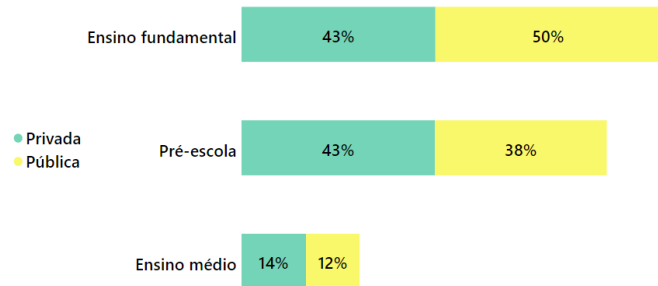
Figura 5.113 - Situação dos docentes que atuam em Barão de Cocais-MG



Na rede pública, somam-se 50% das escolas do ensino fundamental, seguido da rede privada com 43%. Do total de escolas ocupadas na pré-escola, 43%

eram da rede de ensino privada enquanto 38% eram de rede pública. Por último, o ensino médio concentrava uma pequena parcela das escolas das duas redes de ensino, pois 14% eram da rede privada e 12% eram da rede pública.

Figura 5.114 - Situação das escolas no município de Barão de Cocais-MG



Fonte: INEP, 2022.

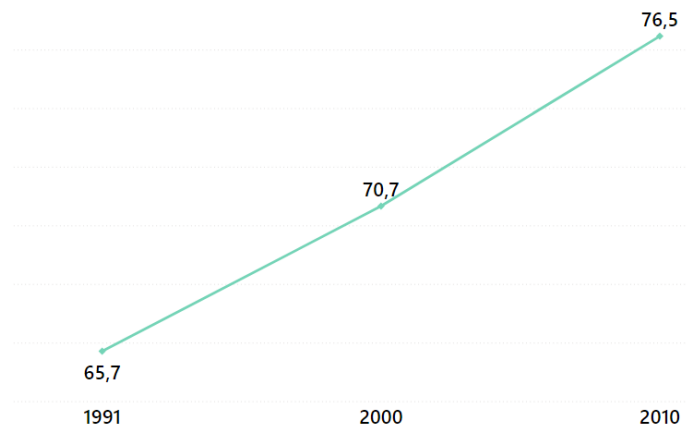
Saúde

A saúde pública é um direito do homem e o poder público deve oferecer as condições necessárias para que ela seja oferecida com qualidade, tais como oferta de leitos, medicamentos e serviços de atendimento básico à saúde.

A expectativa de vida ou esperança de vida ao nascer pode ser compreendida, de modo geral, como o número médio de anos que uma pessoa viverá a partir daquela idade. Ela expressa a longevidade da população e seu crescimento indica uma população com qualidade de vida.

Em Barão de Cocais, a evolução da esperança de vida ao nascer mostra um interesse do governo em melhorar as condições de saúde da população. Pode-se observar na figura 5.112 que em 1991 a expectativa de vida da população era de 65,7 anos, seguida de 70,7 anos em 2000. Em 2010 a esperança de vida ao nascer da população alcançou 76,5 anos de idade.

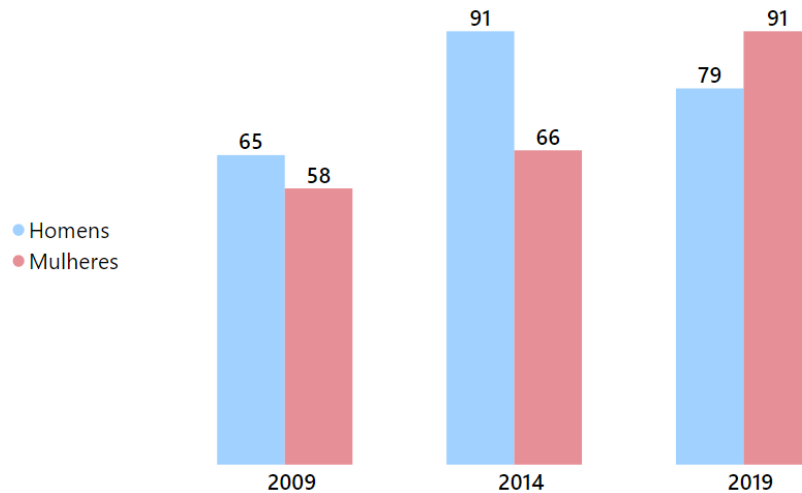
Este indicador é superior aos resultados obtidos no Brasil no mesmo período, apresentando uma esperança de vida ao nascer de 73,9 anos em 2010, de 68,6 anos em 2000, e de 64,7 anos em 1991.

Figura 5.115 - Evolução da esperança de vida ao nascer no município de Barão de Cocais - MG

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2022

A morbidade mede o conjunto de indivíduos dentro de uma mesma população que adquirem doenças num dado local e intervalo de tempo. Esta variável é importante porque é capaz de mostrar o comportamento das enfermidades e das lesões à saúde na população e até mesmo buscar possíveis soluções para o futuro.

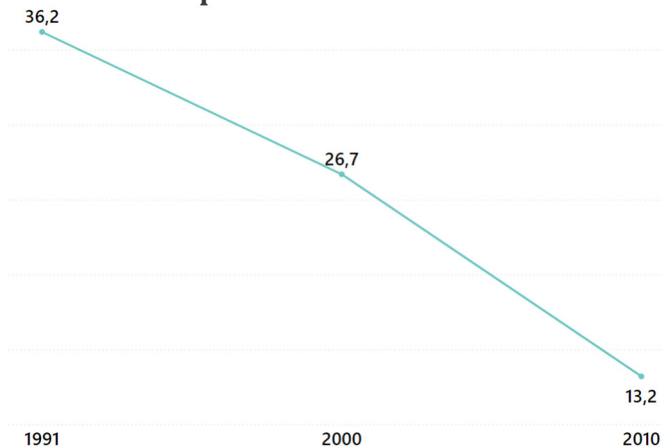
Em Barão de Cocais, a morbidade por sexo em 2014 era maior para a população masculina, com 56,3% sendo que as mulheres apresentavam 43,7% em relação ao total

Figura 5.116 - Evolução da morbidade, por sexo, no município de Barão de Cocais - MG

Fonte: DATASUS, 2022

As principais doenças de morbidade em Barão de Cocais se referem a doenças relativas ao aparelho circulatório, seguida das neoplasias, e de causas externas de morbidade e mortalidade.

Figura 5.117 - Evolução da mortalidade infantil, no município de Barão de Cocais - MG



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2022

A taxa de mortalidade infantil contempla o número de crianças que morrem no primeiro ano de vida por cada mil crianças nascidas durante um ano em um determinado espaço geográfico. Em 1991 e 2000 esta taxa era de 36,2 e 26,7. Em 2010, houve uma redução desta taxa passando para 13,2.

Barão de Cocais possui diversos estabelecimentos de saúde públicos, mas aqueles que mais se destacaram em 2021 são as clínicas especializadas/ambulatórios especializados, os consultórios e os centros/unidades básicas de saúde com uma participação de 35%, 20% e 16,6%, respectivamente

Segurança Social

Segundo dados¹ obtidos na SEJUSP² (Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública), permitiu analisar os aspectos da criminalidade no município de Barão de Cocais.

Identificou-se uma pequena oscilação no número de vítimas de homicídio consumado nos últimos anos, sendo 2017 o ano com maior número de vítimas e 2018 o ano com nenhuma vítima.

Quanto a ocorrência de crimes violentos, identificou-se uma queda gradual a partir do ano de 2017 até o 2020.

¹ Dados computados até o mês março/2021.

² Fonte: SEJUSP (Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública). Disponível em: <http://www.seguranca.mg.gov.br/2018-08-22-13-39-06/dados-abertos>. Acesso: 06 de maio de 2021.

Figura 5.118 – Ocorrência de Furtos em Barão de Cocais – MG

Em relação a ocorrência de furtos, percebe-se uma constância entre 2019 e 2020.

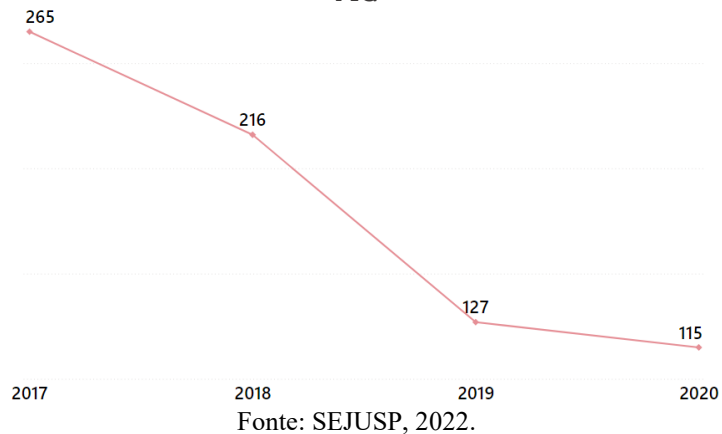


Figura 5.119- Ocorrência de roubo em Barão de Cocais - MG

Em relação a ocorrência de roubos, identificou-se uma queda no número de casos 2019, voltando a crescer no ano seguinte.

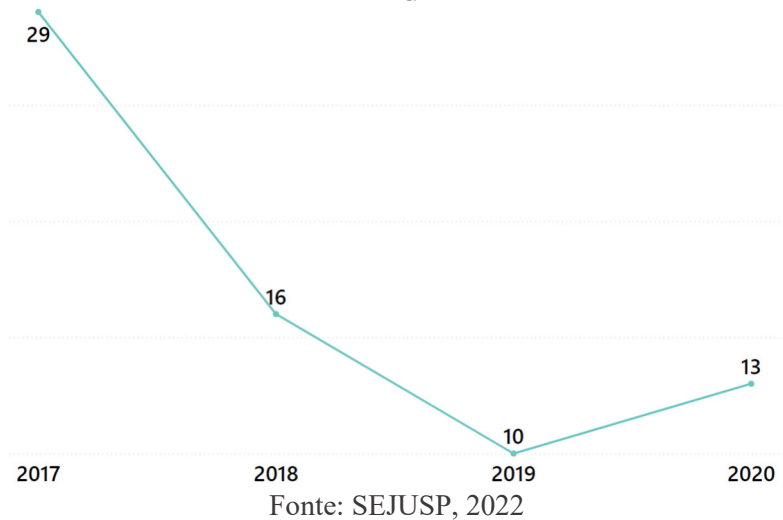
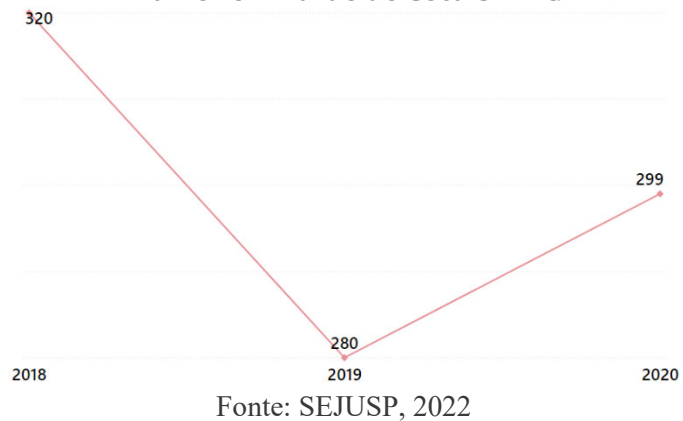


Figura 5.120 – Violência doméstica e familiar contra a mulher em Barão de Cocais – MG

Em relação ao número de casos de violência doméstica e familiar contra a mulher, identificou-se queda em 2019 e aumento no ano seguinte.

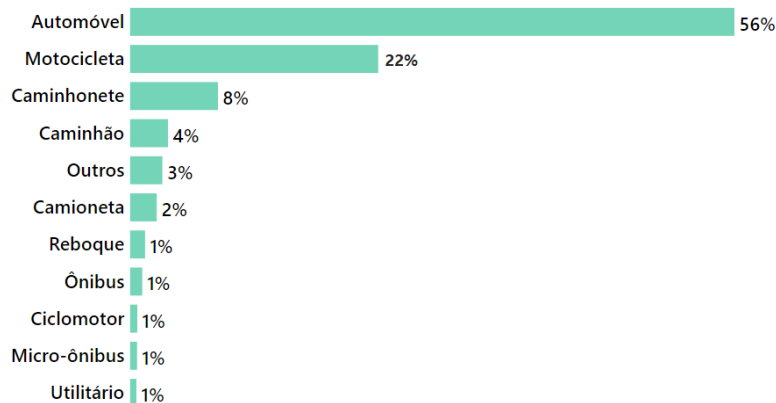


Transporte

O município de Barão de Cocais conta com um transporte predominantemente rodoviário, dando-lhes acessibilidades a outros municípios e Estados vizinhos. A principal rodovia que corta o município é a BR-381.

Segundo dados do IBGE, em 2020, a frota mecanizada no município apresentava um predomínio de automóveis, que correspondem a 56% dos 16.208 veículos presentes no levantamento. Segue-se ao automóvel, a motocicleta com uma participação de 23% do total e a caminhonete com uma participação de 8%, como ilustrado pela figura abaixo.

Figura 5.121 – Distribuição percentual da frota mecanizada no município de Barão de Cocais-MG



Fonte: IBGE, 2022.

Energia Elétrica

Os moradores de Barão de Cocais são atendidos pela empresa CEMIG, que inaugurou uma subestação no município, a SE Barão de Cocais 4, que possui transmissão de 138kV/69kV, e integra o Projeto Cresce Minas. Seu objetivo consiste na ampliação e melhoria do atendimento da demanda por energia elétrica dos consumidores residenciais urbanos, rurais, comerciais e industriais da região formada pelos municípios de Caeté, Sabará, Barão de Cocais, Nova União, Santa Bárbara e outros. Serão atendidos, aproximadamente, 40 mil consumidores e algumas empresas, além de hospitais, prefeituras e sistemas de abastecimento de água. Barão de Cocais ainda possui as subestações SE Barão de Cocais 2, com transmissão de 230kV, e a SE Barão de Cocais 3, com transmissão de 230kV.

A energia elétrica é o serviço que possui uma cobertura muito próxima do total dos domicílios permanentes. Em 1991, 94,0% dos domicílios possuía energia elétrica, ao passo que em 2000 e 2010 este percentual cresceu para 98,1% e 99,9%,

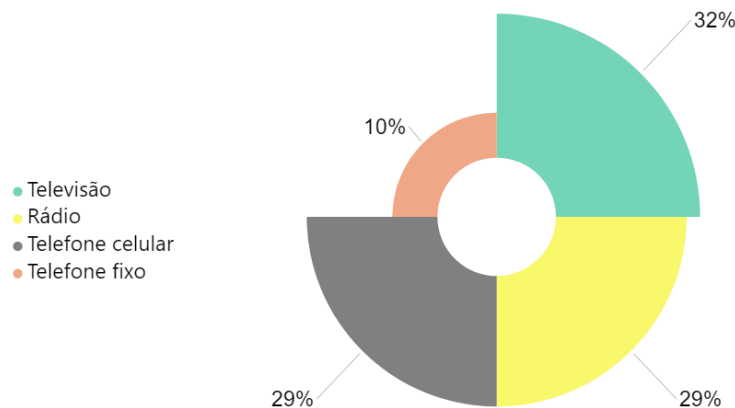
respectivamente. Isto significa que a quase totalidade das habitações do município é atendida por energia elétrica.

Comunicação

A comunicação é um instrumento de integração, instrução, troca mútua e desenvolvimento entre as pessoas em quaisquer atividades realizadas. Graças à tecnologia, hoje em dia a comunicação é cada vez mais presente na vida dos residentes do município de Barão de Cocais. Dessa forma, foi analisado o número de domicílios com acesso a rádio, telefonia celular, telefonia fixa e com televisão.

O município de Barão de Cocais possui, segundo o censo de 2010 do IBGE, o total de 25.349 domicílios, 29% possuem telefone/celular, 10% telefone fixo e 32% das casas tem pelo menos uma televisão. O município não dispõe de estação de televisão, sendo todas as emissoras de sinal aberto captadas de Belo Horizonte. Existem jornais de pequena circulação, sejam online ou físicos. A porcentagem de domicílios que possuem acesso aos principais meios de comunicação pode ser conferida na figura abaixo.

Figura 5.122 – Distribuição percentual de domicílios que possuem acesso a meios de comunicação em Barão de Cocais-MG



Fonte: IBGE, 2022.

Lazer, turismo e cultura

Sob a ótica turística, Barão de Cocais faz parte do Circuito Turístico do Ouro. Este circuito abrange grupa 15 municípios, com afinidades culturais, históricas e naturais, com grande proximidade geográfica entre eles. Assim, são oferecidos 04 roteiros neste

circuito, sendo que Barão de Cocais integra o roteiro “Entre Serras³”, que oferece rota religiosa, gastronômica e ecológica.

Além do rico patrimônio natural e cultural, representado aqui, por igrejas, sítios arqueológicos e as festividades tradicionais de Barão de Cocais, o município oferece ainda uma bela paisagem, com destaque para a Serra da Cambota e cachoeiras.

A Cachoeira do Cume ou Cambota é um exemplo disso. Localiza-se no córrego São Miguel, onde também podem ser encontradas duchas naturais e piscinas. A Serra da Cambota compõe uma das principais fontes de água de Barão de Cocais.

A Serra da Cambota é um maciço do espinhaço tombado pela UNESCO como reserva da Biosfera. Conhecida como Serra do Garimpo, é uma área cuja vegetação local é de campos rupestres e das centenárias canelas de ema. A região é favorável às práticas do ecoturismo, ciclismo de montanha e escalada.

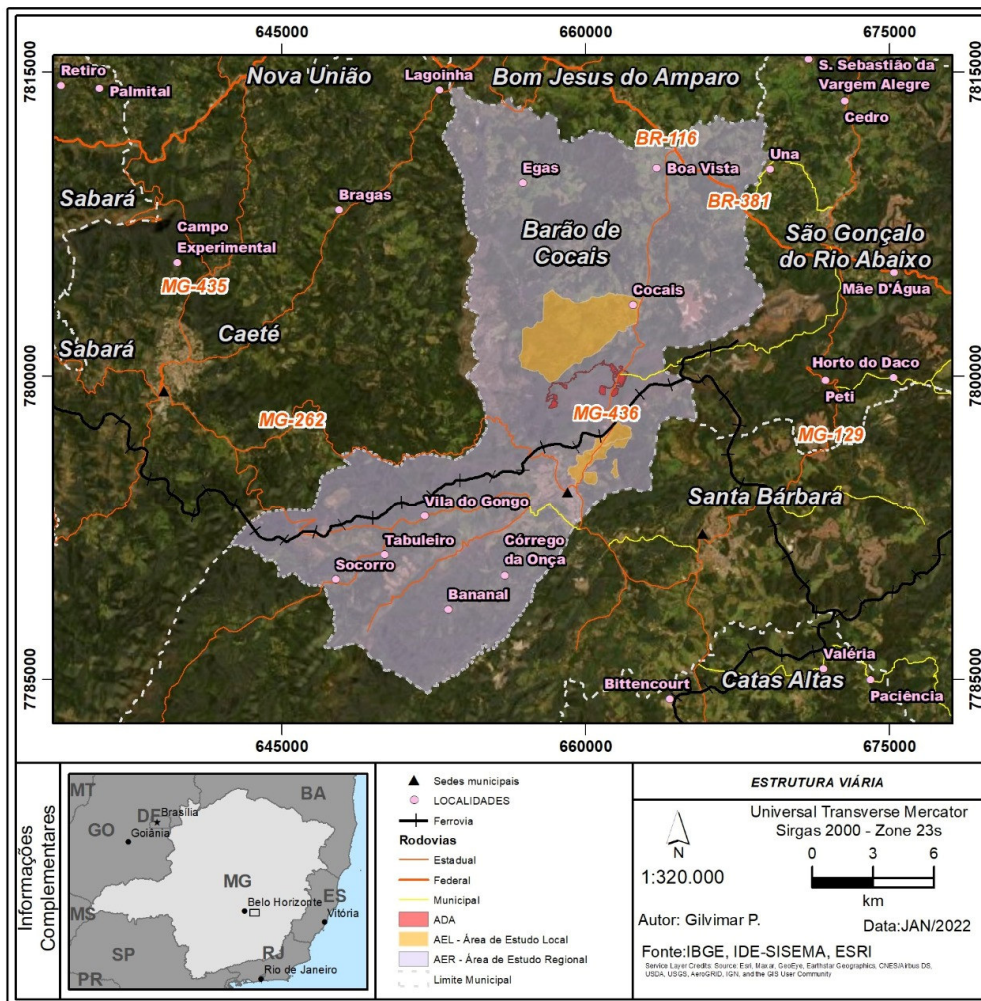
Outra cachoeira bastante conhecida é a de Cocais ou Cachoeira da Pedra Pintada, situada na Serra da Conceição, distante da Vila de Cocais cerca de 10 km. A cachoeira possui dez quedas d’água em uma serra com aproximadamente trinta metros de altura.

SISTEMA VIÁRIO E INFRAESTRUTURA LOCAL E REGIONAL

O município possui articulação com os polos de referência comercial e de serviços externos por meio da malha rodoviária com sentido principal Leste-Oeste, através da BR-381, conectando-o à região metropolitana de Belo Horizonte (a oeste) e ao estado do Espírito Santo (a leste), com entroncamento com a BR-262. Consta a existência de uma linha ferroviária, a Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM), que opera o único trem de passageiros diário no Brasil, interligando Cariacica (ES) a Belo Horizonte (MG), além de realizar o transporte de cargas. Há também transporte coletivo urbano, que é operado pela empresa Caraça Transportes e Turismo LTDA, além de outras linhas de ônibus que promovem a ligação entre as cidades e os municípios próximos.

³ O roteiro Entre Serras da Piedade ao Caraça, formada por Caeté, Barão de Cocais, Santa Bárbara e Catas Altas, emociona e encanta a todos com a religiosidade, gastronomia e natureza entre estes dois Santuários de Minas.

Figura 5.123 – Mapa da Estrutura viária da AER do empreendimento



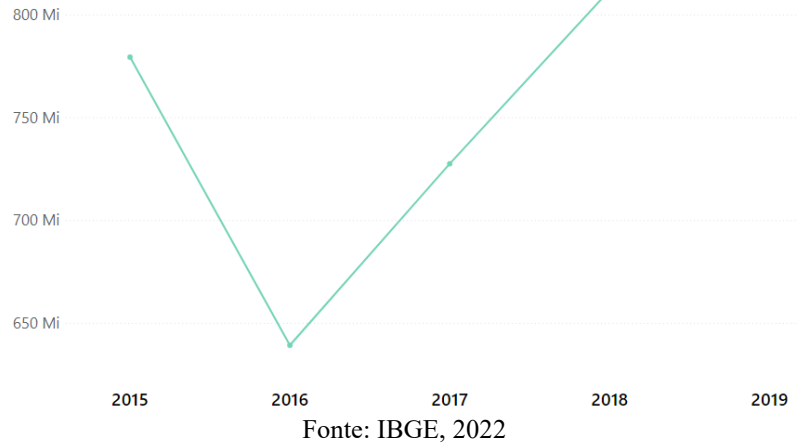
Fonte: CERN, 2022

ESTRUTURA PRODUTIVA E DE SERVIÇOS

O Produto Interno Bruto (PIB) é uma variável criada para medir o crescimento econômico de um país, uma cidade ou estado. Seu cálculo envolve a soma do valor de todos os serviços e bens produzidos em um determinado tempo.

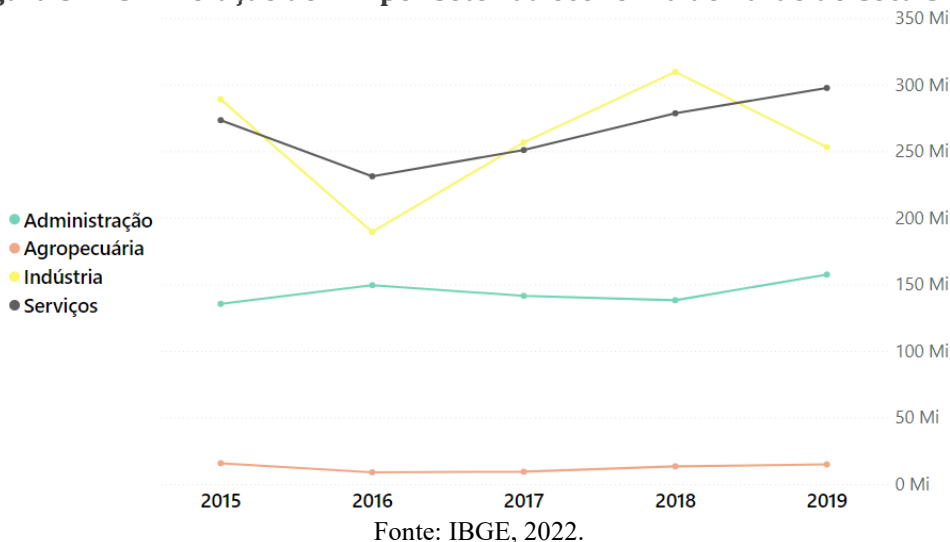
Entre 2015 e 2016, o PIB de Barão de Cocais registrou queda de 18%, no entanto, apresentou uma tendência de recuperação a partir de 2017, e continuou crescendo até o ano de 2019.

Figura 5.124 - Evolução do PIB de Barão de Cocais - MG



No município de Barão de Cocais o setor de atividade que mais influencia o PIB municipal é o de serviços, que após a queda de valores arrecadados do setor industrial, passou a ser o setor com maior participação. Entre 2015 e 2018 a Indústria foi o principal setor da economia no município em todos os anos, com exceção de 2016, quando foi superada pelo setor de serviços. A Agropecuária é setor com menor contribuição no período, sendo superado também pela Administração.

Figura 5.125 - Evolução do PIB por setor da economia de Barão de Cocais-MG



Estabelecida pela Constituição de 1988, a Compensação Financeira pela Exploração Mineral – CFEM é a contrapartida financeira paga pelas empresas mineradoras à União, aos Estados, Distrito Federal e Municípios pela utilização econômica dos recursos

minerais em seus respectivos territórios, como esclarece a Associação dos Municípios Mineradores de Minas Gerais e do Brasil – AMIG, em seu website.

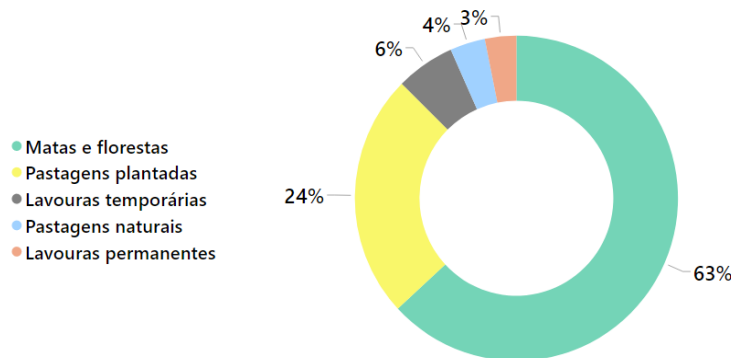
Em Barão de Cocais, a principal arrecadação do CFEM é advinda da exploração do Minério de Ferro, que em 2021, registrou arrecadação de R\$45.214.763,43. No município há registros também da exploração de areia quartzosa, ferro, bauxita e gnaíse. Os valores arrecadados são apresentados na figura 5.123.

Figura 5.126 - Arrecadação CFEM no município de Barão de Cocais-MG



Foram utilizados dados do Censo Agropecuário do IBGE para a compreensão da situação desse setor produtivo no município de Barão de Cocais. Como pode ser observado na figura a seguir, dos 11.088 hectares apontados pelo censo, 63% são destinados a matas e florestas, 24% são de pastagens plantadas e 6% se referem às lavouras temporárias. Pastagens naturais representam 4% e as lavouras permanentes 3%, como mostra a figura abaixo.

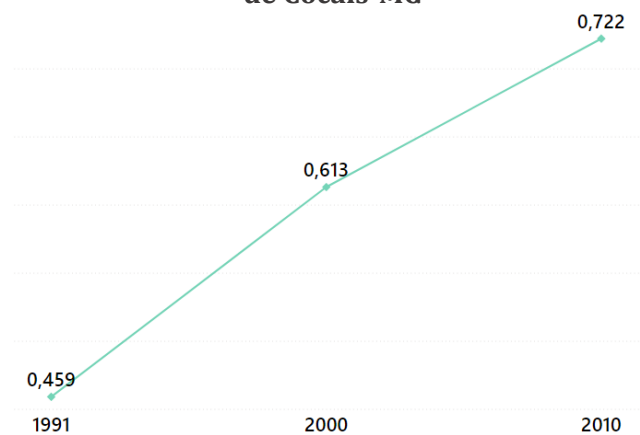
Figura 5.127 - Distribuição percentual do uso agrícola em Barão de Cocais-MG



ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO - (IDH)

O IDH de Barão de Cocais, nas últimas três décadas, tem crescido e expressa o esforço do governo municipal em melhorar a educação, a renda e a saúde da população. Pode-se observar na figura 5.125 que em 1991 o IDH era de 0,459, crescendo em 2000 para 0,613 e atingindo 0,722 em 2010. Este último índice corresponde a um IDH alto, segundo a ONU.

Figura 5.128 - Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Barão de Cocais-MG

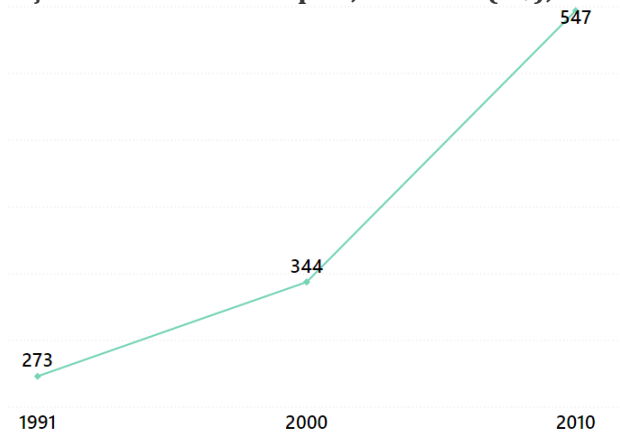


Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2022.

A variável que mais contribuiu para a melhoria do IDH no município de Barão de Cocais foi a longevidade com índices crescentes nos anos de 1991, 2000 e 2010, tais como 0,679, 0,761 e 0,858, respectivamente. Em seguida, tem-se a renda e, por último, a educação.

A renda per capita do município de Barão de Cocais entre 1991 e 2010 está em ascensão. Em 1991, a renda per capita era de R\$273, ao passo que em 2000 este valor cresceu para R\$344. Em 2010, a renda per capita cocaiense atingiu R\$547

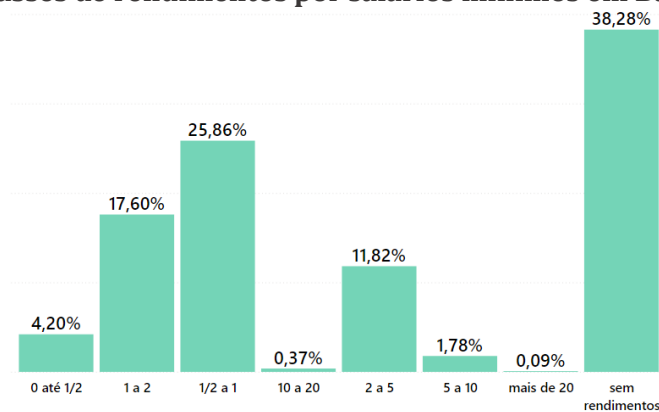
Figura 5.129 - Evolução da Renda Per capita, em reais (R\$), em Barão de Cocais, MG



Fonte: IBGE, 2022

Em 2010, as classes de rendimento da população em salário mínimo apontam para um predomínio da classe que não possuiu rendimentos com 38,28%, seguido da classe de 1 a 2 salários com 25,86%.

Figura 5.130 - Classes de rendimentos por salários mínimos em Barão de Cocais-MG



Fonte: IBGE, 2022.

Em 2017, as finanças públicas em Barão de Cocais apresentaram um balanço considerável, uma vez que as despesas orçamentárias empenhadas foram de R\$ 81.617.240,00 enquanto as receitas orçamentárias foram de R\$ 84.239.860,00.

Figura 5.131 Finanças públicas em reais (R\$) de Barão de Cocais-MG



Fonte: IBGE, 2022.

➤ Pesquisa de percepção com gestores municipais

A pesquisa de percepção com os gestores municipais sobre os possíveis impactos e medidas mitigadoras acerca do empreendimento se configura como uma importante etapa que compõe o diagnóstico socioeconômico, a fim de subsidiar a avaliação de impactos do empreendimento e o emprego de medidas mitigadoras e compensatórias. Sua exigência decorre da atualização do TR EIA/RIMA (Geral), em abril de 2021.

No dia 01 de setembro de 2021, foi realizada uma reunião no Auditório da Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura Municipal de Barão de Cocais e contou com a participação de quatro representantes da consultoria CERN, responsável pela elaboração do estudo e seis representantes da Prefeitura Municipal de Barão de Cocais, contemplando dois representantes da Secretaria de Meio Ambiente, um da Secretaria de Educação, um da Secretaria de Obras e Saneamento, um da Secretaria de Desenvolvimento Econômico e um representante da Divisão de Vias Públicas.

Inicialmente, a representante da CERN apresentou a estrutura do TR Geral de EIA/RIMA que orienta a elaboração dos estudos ambientais, com foco nos possíveis impactos e nas medidas e controles ambientais que a empresa pretende adotar. Em seguida foi apresentado um histórico do empreendimento em fases anteriores, a próxima atividade foi a realização de uma apresentação do atual Projeto Dois Irmãos - Fase II. Após esta apresentação, os gestores receberam um formulário com questões semiestruturadas, trazendo uma breve caracterização sobre o empreendimento, além de questões investigando as dúvidas acerca do projeto, a ocorrência dos possíveis impactos ambientais e a proposta de medidas mitigadoras e compensatórias.

Os representantes da prefeitura de Barão de Cocais responderam ter consciência quanto aos possíveis impactos das atividades derivadas do Projeto Dois Irmãos - Fase II e apontaram diversos impactos, como aqueles relativos à emissão de particulados na atmosfera, perturbação da tranquilidade pela geração de ruídos e acréscimo no volume de veículos pesados no trânsito local, desmatamento de áreas preservadas, perda de nascentes, aumento de fluxo de pessoas estranhas e impacto visual.

Foi indicado pelos representantes da prefeitura de Barão de Cocais como medidas mitigadoras a instalação de projetos que fomentem a sustentabilidade, redução de impacto visual, respeito às tradições da cidade, educação para formação de

especialização de mão de obra, preservação de nascentes, pavimentação de vias rurais e agricultura familiar.

Quando questionados sobre sugestões de medidas compensatórias que a instituição representada por estes gestores indicaria, apontaram apoio aos setores da saúde, limpeza urbana, saneamento, educação, e a implantação de um parque municipal.

Ao final do formulário, os gestores são incitados a deixarem sugestões ou comentários referentes ao Projeto Dois Irmãos - Fase II e as respostas obtidas foram a indicação quanto ao empreendimento adotar práticas sustentáveis, maior detalhamento do projeto aos gestores para que eles entendam melhor os possíveis impactos e evidenciar a não existência de barragem no projeto.

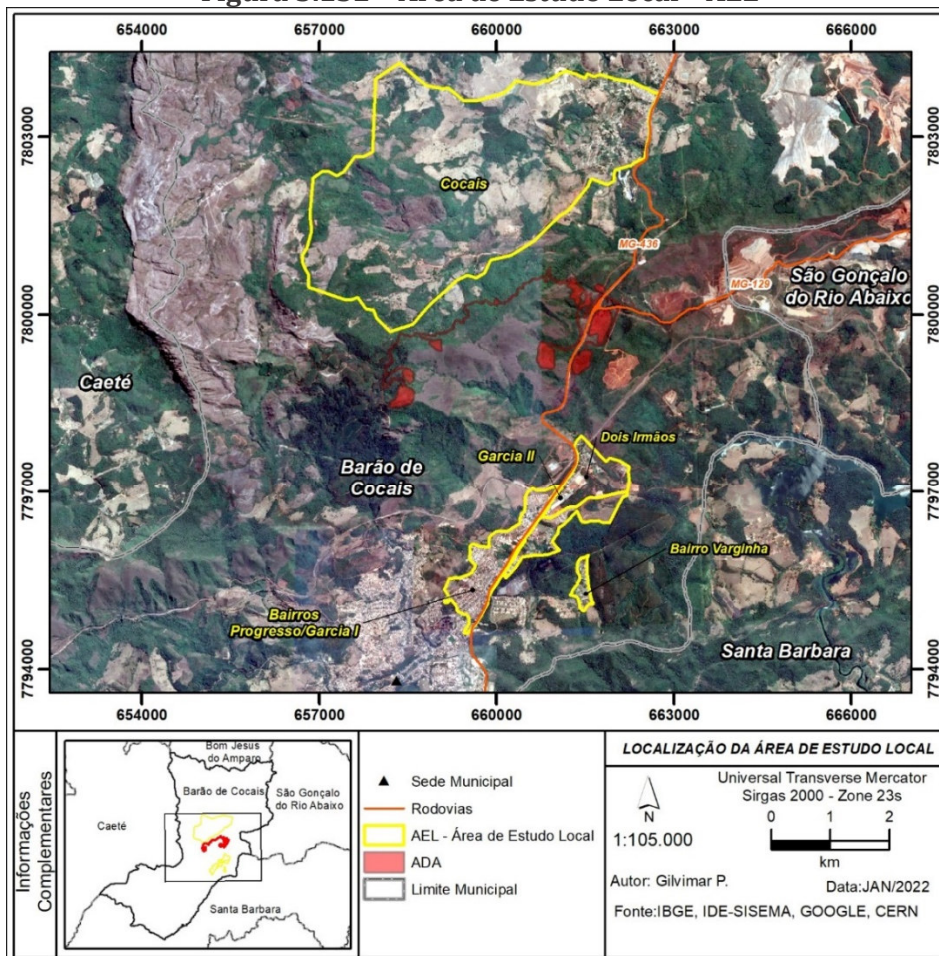
CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL - AEL

A caracterização da Área de Estudo Local- AEL do Meio Socioeconômico no presente estudo é composta pelo aglomerado rural “40 Alqueires”, pertencente ao distrito de Cocais; sede de Cocais e pelos bairros Dois Irmãos, Garcia (I e II) e Varginha, situados na sede municipal de Barão de Cocais.

Para o prosseguimento do estudo destaca-se que no distrito de Cocais existem diversos aglomerados rurais, entretanto será considerado como foco do estudo o aglomerado 40 Alqueires e a sede do distrito de Cocais. No caso do bairro Garcia I e II, apresenta-se uma caracterização unificada.

A caracterização da área de estudos local objetiva a descrição das características de cada grupo social e territorial afetado no que tange ao uso e ocupação do solo; estrutura produtiva; nível de vida; organização sociocultural; existência de associação de bairros; aspectos de dependência relacionados com os impactos do empreendimento; atrativos histórico-culturais e naturais; infraestrutura de serviços; usos das águas realizada em setembro de 2021, ademais foi realizado uma observação *in loco*, com os resultados que serão apresentados a seguir. A figura a seguir mostra a Área de Estudo Local.

Figura 5.132 – Área de Estudo Local – AEL



Fonte: CERN, 2022.

➤ Distrito de Cocais/ 40 Alqueires

a) Aspectos históricos

O topônimo “Cocais” está presente em diversos níveis administrativos desde o município, denominado Barão de Cocais, perpassando pelo distrito de Cocais e por fim o bairro de Cocais localizado na Sede do Município, esse fato sugere que a localidade supracitada possui uma importância considerável para a história local, que por sua vez reúne um conjunto de atrativos culturais, dentre eles encontra-se o Museu Histórico Fernando Toco.

Além do museu, cabe destacar que dentro dos limites da zona urbana de Cocais existe a Igreja Nossa Senhora do Rosário, erigida em 1855 com a finalidade de abrigar os ritos

dos sujeitos escravizados alijados de participarem das atividades religiosas na capela de Sant'Ana⁴, edificada no século XVIII.

No início da ocupação de Cocais a capela foi reformada em 1830⁵, hoje ela se localiza a 350 metros da Igreja do Rosário, portanto a cronologia histórica indica que a ocupação da região onde hoje se localiza a zona urbana de Cocais tenha precedido a existência do distrito e, conseqüentemente, do município tendo em vista o sentido centrífugo de expansão do povoamento.

Figura 5.133 – Capela de Sant'Ana em Cocais



Fonte: CERN, 2021

Além dos topônimos territoriais, existe também o curso d'água do ribeirão Cocais, também localizado na zona urbana. Com relação aos cursos d'água presentes na localidade, resalta-se também o Córrego Cachoeira, Córrego do Engenho e Córrego Serra Velha, que serão explanados no tópico que se dedicará aos usos da água.

b) Dinâmica populacional

De acordo com o portal Sinopse por Setores do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a zona urbana do distrito de cocais e a localidade 40 Alqueires abrangem os mesmos setores censitários⁶, um número de habitantes na ordem de 1443,

⁴ Fonte: <https://institutoestradaareal.com.br/servicos/o-que-fazer/detalhe/igreja-de-nossa-senhora-do-rosario-2/>

⁵ Fonte: <http://www.ipatrimonio.org/barao-de-cocais-capela-de-santana/#!/map=38329&loc=-19.86298600000014,-43.45509300000001,17>

⁶ Código do setor censitário: 310540010000001 e 310540010000002 (IBGE, 2021).

com uma densidade demográfica de 690,69hab/km² no setor mais ao norte e 395,24hab/km² no setor ao sul de acordo com o Censo Demográfico do ano de 2010.

No que tange a categorização por gênero, foi selecionado o indicador de razão de sexo, o resultado indica o valor médio entre os setores de 104,08, sugerindo uma predominância da presença masculina na localidade, ao contrário da média municipal de 97,9, que indica uma maior cifra de habitantes do gênero feminino.

Com relação à questão etária da ocupação, a principal faixa pertencente ao setor ao norte é a que compreende os 10 aos 14 anos, somando a cifra de 15,48 (8,93% masculino e 6,55% feminino), a segunda categoria com maior proeminência é a que vai de 15 aos 29 anos totalizando 26,19% da população total, indicando uma considerável porcentagem na população jovem da localidade⁷.

No setor censitário mais ao sul, a pirâmide etária demonstra um maior número de habitantes na faixa de 15 aos 19 anos com a porcentagem de 13,79 da população total (6,54% masculino e 7,25% feminino), enquanto a segunda categoria com maior número é de 10 a 14 anos com 11,66%.

c) Uso e ocupação do solo

A localidade de 40 Alqueires, referente neste tópico, compreende parte do macrozoneamento do município na categoria de Zona Urbana de acordo com o Artigo 31 da Lei de nº 1343 de 2006⁸. O local se distribui em sentido nordeste-sudoeste, a parte central do perímetro de Cocais é considerada como uma Zona de Uso Misto (ZUM) que engloba o uso residencial, comercial, a Área de Interesse Cultural I – Centro Histórico de Cocais (AIC-I) e Área de Interesse Cultural II – Estrada Real (AIC-II). Além disso, a zona urbana do distrito de Cocais possui grande parte do seu território designado como Zona de Expansão Urbana (ZEU). A área denominada de 40 Alqueires se localiza na intersecção entre a Zona Rural (ZR) e a Zona de Conservação Ambiental I (ZCA-I) que diz respeito à Área de Preservação Ambiental (APA) da Serra do Cambota.

O aglomerado rural “40 Alqueires” possui em seu território afloramentos rochosos e formações florestais, de acordo com trabalho de campo da CERN e a plataforma

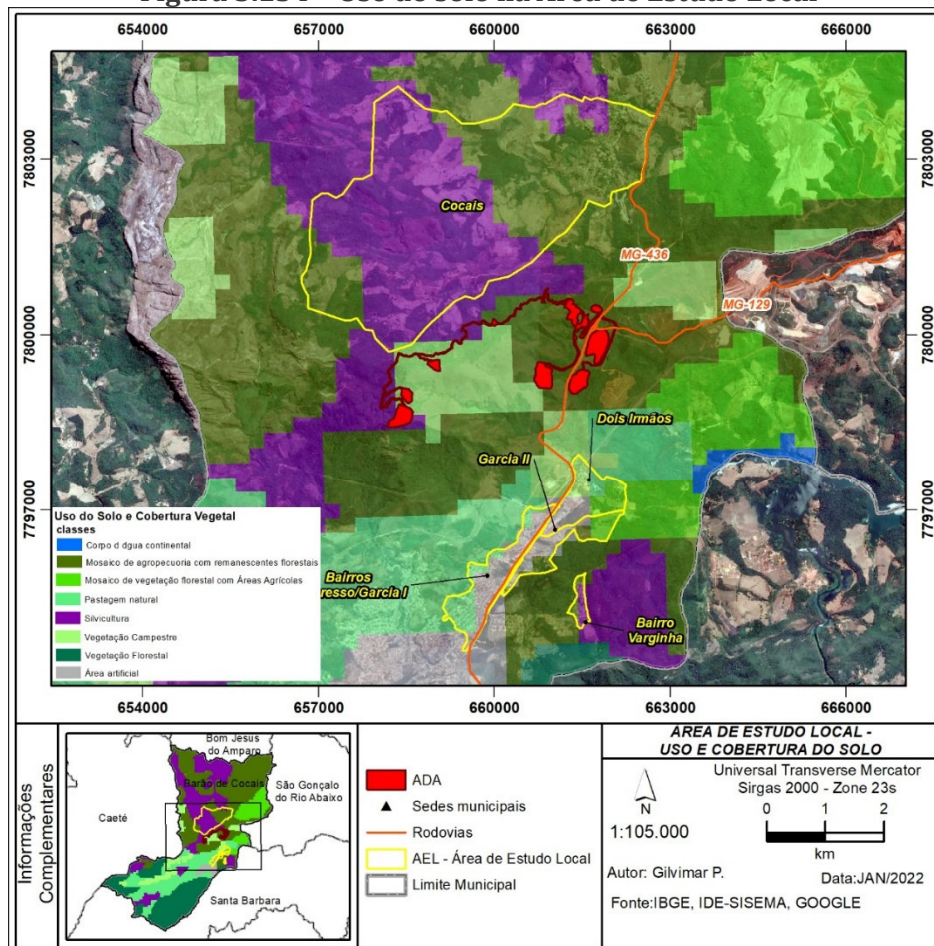
⁷ Fonte: <https://www.ibge.gov.br/censo2010/apps/sinopseporsetores/?nivel=st>

⁸ Fonte: <https://leismunicipais.com.br/MG/BARAO.DE.COCAIS/LEI-1343-2006-BARAO-DE-COCAIS-MG.pdf>

Mapbiomas⁹, observaram-se mosaicos de pastagem. Sobre a composição do seu bioma, caracteriza-se como área de transição *ecótonos* entre a Mata Atlântica e o Cerrado, trazendo para a localidade um grande potencial para a biodiversidade.

Registra-se o trecho da rodovia estadual MG-436, que influencia também na organização comercial e residencial da zona urbana do distrito de Cocais, haja vista que a faixa ocupada compreende a espacialidade entre o rio Una e a rodovia estadual, ademais consta a existência de um posto de abastecimento de combustível denominado “Trevo de Cocais” e uma parada de caminhões a 300m cruzando a estrada. Salienta-se que existe nesta área parte da Estrada Real no trecho do Caminho dos Diamantes. A figura 5.131 mostra o uso do solo na AEL.

Figura 5.134 – Uso do solo na Área de Estudo Local



Fonte: CERN, 2022.

⁹ Fonte: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org>

d) Uso da água

O artigo 31 do plano diretor indica a Zona de Conservação Ambiental I, local que abriga as nascentes do rio Una e o ribeirão Cocais, que são dois importantes cursos d'água que atravessam pela zona urbana:

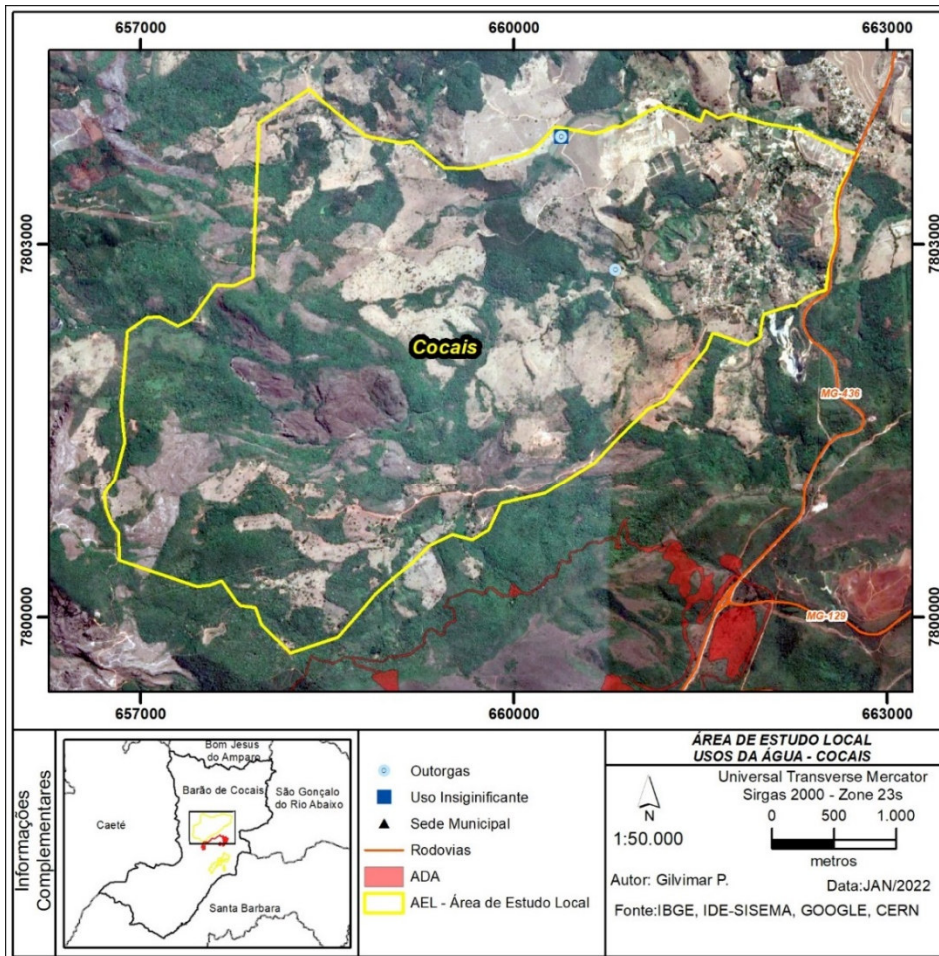
“Zona de Conservação Ambiental I (ZCA I), correspondente à Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra da Cambota, criada pela Lei Municipal nº 1102/1999, que abriga campos rupestres do complexo do Espinhaço, a Serra da Cambota, as nascentes do córrego São Miguel, do rio Una e do ribeirão Cocais”. (PREFEITURA DE BARÃO DE COCAIS, 2006, p. 21)

Para o abastecimento público de sua população, o distrito de Cocais conta com uma captação a fio d'água, localizada no ribeirão Cocais aproximadamente a 50 metros a jusante da foz do córrego Serra Velha a montante da ADA do empreendimento em aproximadamente 3,5km (linha reta), devidamente identificada nos estudos de recursos hídricos deste relatório.

Em 2017, o Portal SNIRH (Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos), constatou que o distrito possui uma demanda hídrica com vazão de retirada na categoria que compreende 0,100 a 0,500 m³/S, a sustentação dessa vazão para abastecimento público é realizada pela Prefeitura, por meio de outorgas de direito de uso.

Nos limites da AEL que se encontram no distrito de Cocais, foram identificados três registros que correspondem a dois cadastros de outorga e um de uso insignificante.

Figura 5.135 – Cadastro de outorgas e uso insignificante na Área de Estudo Local- AEL - Cocais



Fonte: CERN, 2022.

Além do uso de dados secundários, a caracterização dos usos d’água da localidade contou com o levantamento de dados primários, demonstrando os resultados que 50% dos respondentes utilizam a rede geral de distribuição, 20% utilizam a captação da nascente, mais especificamente na Serra Dois Irmãos, existe também o caso do abastecimento por meio de poço artesiano ou semiartesiano, somando 30% das respostas obtidas, cabe salientar que em um dos casos de uso do poço, o residente possui também acesso a rede geral.

Verificou-se durante os levantamentos de campo que 66% têm seus efluentes destinados para a rede geral, enquanto 22% utilizam o sistema de fossas (negras ou rudimentares), foram contabilizados também os casos em que o descarte é realizado de forma direta no curso d’água, totalizando 34% das respostas, e apenas um caso registrado onde o residente não tinha acesso a rede geral.

e) Nível de vida

O tópico denominado nível de vida busca abarcar considerações de pesquisas de dados primários e secundários acerca de categoria como: Infraestrutura, Educação, Saúde, Habitação, Segurança, Transporte e Vias Públicas. Os resultados podem ser observados abaixo.

➤ Infraestrutura

A respeito da infraestrutura de saneamento básico, o abastecimento de água nesta localidade urbana, ocorre majoritariamente a partir das nascentes situadas na Serra Dois Irmãos que podem acontecer de forma institucionalizada por meio da prefeitura como agente mediador entre a população e o recurso hídrico ou informalmente por parte direta dos próprios moradores.

Os equipamentos de saneamento básico, entretanto, se apresentam incompletos no que tange a parte de sua destinação de efluentes que ocorre via rede geral também pela prefeitura, enquanto outra parcela é destinada para o curso d'água, o que reflete em um sistema inacabado de tratamento.

Acerca da iluminação pública, 89% dos respondentes informaram que na localidade há iluminação pública enquanto 11% informam o oposto. Além da iluminação, há o atendimento parcial com relação ao saneamento, distribuição de água, má conservação das vias públicas (pavimentação, ondulações transversais, e calçadas), energia elétrica e segurança, tópicos que serão discorridos no capítulo do estudo de percepção.

➤ Serviços de educação

Os serviços de educação de Cocais são ofertados pela Escola Municipal Alvina Campos e o Pré-Escolar Municipal (PEM) Casinha Feliz. A E.M. Alvina Campos encontra-se em um trajeto 2,5km ao sul da P.E.M. Casinha Feliz, enquanto a primeira se insere nos arredores da Igreja de Sant'Ana, a segunda encontra-se no extremo norte da Zona Urbana de Cocais.

Figura 5.136 - Escola Municipal Alvina Campos



Fonte: Google, 2022.

➤ Serviços de saúde

Com relação aos serviços de saúde, Cocais conta com o atendimento do Posto de Saúde Familiar (PSF) Raquel Raimunda Duarte, localizada na Rua Luis Augusto Dias, o horário de funcionamento vai de oito horas da manhã até às dezessete horas sem trabalhos aos finais de semana.

Além do posto de saúde, os habitantes da localidade podem recorrer à “Drogaria e Perfumaria Raisa”, “Drogaria Vila Cocais” e “Drogaria e Perfumaria Nossa Rede” como opções para acesso a medicamentos, curativos e congêneres.

Figura 5.137 – Posto de Saúde da Família Raquel Raimunda Duarte



Fonte: CERN, 2021.

Figura 5.138 – Drogaria e Perfumaria Nossa Rede



Fonte: CERN, 2021.

Destaca-se, ainda, que o PSF da localidade presta atendimento a um número aproximado de 627 famílias que se desdobram em um contingente de 2067 habitantes.

➤ Habitação

A zona urbana do distrito de Cocais possui uma maior proporção de edificações residenciais de um pavimento, sublinha-se que mesmo com essa informação há de se considerar as habitações com dois ou mais pavimentos, que compõem a paisagem local. Apesar de 40 Alqueires, as edificações se distinguem entre aquelas de precariedade na estrutura e acabamento e os casarões, o distanciamento entre as habitações é considerável, resultando num baixo adensamento populacional. As figuras abaixo mostram alguns tipos de edificações presentes na localidade.

Figura 5.139 – Edificações com dois pavimentos



Fonte: CERN, 2021.

Figura 5.140 – Edificação com um pavimento



Fonte: CERN, 2021.

A área habitável de Cocais é permeada por vegetação devido ao espraiamento da ocupação, isso confere uma zona urbana de característica arborizada. Não foi verificada uma distinção entre uma área comercial e uma área habitacional, o que pode ser observado é um amálgama, onde as edificações comerciais se entremeiam pelos domicílios.

Destaca-se também que Cocais possui numerosa disponibilidade de edificações históricas que podem datar, inclusive, dos primeiros anos de ocupação da localidade que remontam a meados do século XVIII, o que por si só pode configurar um potencial turístico por parte do conjunto paisagístico das habitações.

➤ Segurança Pública

A localidade não conta com a presença de delegacias, companhias, batalhões ou quartéis de polícia ou bombeiros. O equipamento de segurança mais próximo registrado é a

Delegacia de Polícia Civil de Barão de Cocais, situado a mais ou menos 12 km ao sul, dentro da zona urbana do distrito sede. Entretanto, 78% dos respondentes ao estudo informam que nunca sofreram nenhum tipo de crime na localidade, também não foi citada a existência de uma base comunitária móvel da PMMG (Polícia Civil de Minas Gerais).

➤ Qualidades das vias públicas

A grande maioria das vias públicas de Cocais é composta por blocos sextavados e paralelepípedos, inclusive no seu núcleo histórico, nas áreas adjacentes há trechos de rua pavimentada com asfalto e trechos sem pavimentação asfáltica ou calçamento com blocos e paralelepípedos, caracterizando assim estradas de terra. Essa última compõe quase a totalidade da estrutura viária de 40 Alqueires.

Figura 5.141 – Via 40 Alqueires



Fonte: CERN, 2021.

Figura 5.142 – Via ZU Cocais



Fonte: CERN, 2021.

➤ Transporte público

Devido à pandemia do novo Corona vírus (SARS-Cov-2 ou Covid-19) as linhas de ônibus diminuíram as suas circulações, situação que se estenderá aos outros bairros da área de estudos local, de antemão destaca-se que não foram localizadas linhas de ônibus que conectasse 40 Alqueires a outra localidade do município de Barão de Cocais ou adjacentes.

Figura 5.143 – Linha de atendimento Cocais



Fonte: CERN, 2021.

Figura 5.144 – Ponto de ônibus na ZU Cocais



Fonte: CERN, 2021.

Com relação ao fornecimento de serviços de transporte, verifica-se a existência de duas linhas que atendem ou perpassam pela localidade de Cocais. A primeira delas se trata da linha “COC/07”, que conecta Barão de Cocais (distrito sede) e Cocais (no distrito de Cocais), no sentido Barão de Cocais/Cocais há disponibilidade de horários de segunda e sexta-feira às 11 horas, de terça, quarta e quinta-feira as viagens se restringem às 08h. e 30 min. e 15h e 30 min.

A segunda linha que atende a localidade é a “CIRC/11”, que se trata de uma linha circular que conecta Cocais a Barão de Cocais por meio do Trevo Boa Vista, e a Rodoviária. Sua abrangência de atendimento se organiza de forma a obter, no sentido Barão de Cocais, Trevo Boa Vista e Cocais, a disponibilidade de segunda a sexta-feira às 7 h e 18 h e 25 min. No domingo não há horário de funcionamento e no sábado há o regime especial que atende nos horários de 8 h e 15 min. e 17h.

Ao longo da semana a população de Cocais é atendida por 45 viagens distribuídas em 2 linhas que variam de dois a três itinerários, o que resulta em uma média de um ônibus a cada 3 h. e 44 min.

f) Patrimônio Cultural

Os bens identificados no local constituem na Capela de Sant’Ana, erigida nos primórdios da ocupação da região ainda em meados do século XVIII, a Igreja Nossa Senhora do Rosário que data do século XIX, além do Museu Histórico Fernando Toco, a zona urbana do distrito de Cocais conta também com o antigo Sobrado do Cartório, que é contabilizado como bem inventariado. As figuras 5.142 e 5.143 mostram o Museu Histórico Fernando Toco e a Igreja Nossa Senhora do Rosário.

Figura 5.145 – Museu Histórico Fernando Toco



Fonte: Guia das Artes, 2021.

Figura 5.146 – Igreja Nossa Senhora do Rosário



Fonte: Minas Gerais, 2021.

O sobrado do cartório abrigou em 2019 a Festa da Quitanda, iniciativa de fomento à gastronomia local que ganha contornos relevantes ao passo que há por meio dela a transmissão de tradições com o concurso de quitandeiros mirins e as oficinas, dentre elas a de “Modo de Fazer Goiabada Cascão” (PREFEITURA DE BARÃO DE COCAIS, 2021). Devido à pandemia do novo Coronavírus (SARS Cov-2), as duas edições mais recentes, em 2020 e 2021, se deram de forma online.

Ainda com relação às suas celebrações, a localidade também registra a Festa Nossa Senhora Do Rosário, que acontece a mais de cem anos desde a construção da igreja, além dos ritos litúrgicos a celebração abarca música, jogos, leilões e atrações infantis.

g) Organizações sociais

Com relação ao associativismo, no local existe a Associação Comunitária do Distrito de Cocais (ACDC) que está em atividade desde 1989¹⁰. A ACDC é uma entidade civil e sem fins lucrativos que objetiva fortalecer o trabalho organizado e em grupo. A associação atualmente se encontra em processo de regularização para voltar às ações comunitárias habituais.

h) Turismo e lazer

A zona urbana do distrito de Cocais, como verificado anteriormente, abriga um conjunto de bens arquitetônicos e imateriais como, por exemplo, as celebrações que, além da função cultural, exercem também um papel no lazer da comunidade.

¹⁰ Fonte: <https://prosas.com.br/empreendedores/30210>

Nesse sentido, o levantamento de dados primários indica que 22% dos entrevistados citam as festas religiosas como lazer, dentre elas destacam-se a de São Judas Tadeu, Festa Da Quitanda e Festa De Santana. Outros 33% consideram como principal forma de lazer a visita às cachoeiras no entorno. Além dessas formas, até então mais populares, foram citadas outras opções de lazer como: Caminhada na estrada de terra, praças, quadra de futebol e passeio a cavalo.

A área denominada 40 Alqueires congrega a grande parte dos atrativos naturais do distrito de Cocais, dentre eles pode-se citar: “Cachoeira da Pedra Pintada”, “Cachoeira de Cocais–Queda do Véu”, “Cachoeira do Leão”, “Cachoeira do Chiado” e “Cachoeira de Cocais–Serra do Garimpo”. A despeito dos bens culturais do local, verifica-se ainda a existência do “Sítio Arqueológico da Pedra Pintada”.

Figura 5.147 – Cachoeira de Cocais – Queda do Véu



Fonte: Minas Gerais, 2021.

Figura 5.148 – Portal de entrada Sítio Arqueológico da Pedra Pintada



Fonte: CERN, 2021.

i) Estrutura produtiva e de serviços

Os atrativos naturais, materiais e imateriais corroboram para a emergência de uma estrutura econômica que objetiva favorecer o potencial turístico da região, a partir disso observa-se que a referida porção territorial possui um conjunto de estabelecimentos voltados para o abastecimento de pessoas e veículos por meio de bares, restaurantes, quitandas, lanchonetes, padarias, postos de gasolina, estacionamentos e etc.

No ramo da alimentação, pode-se verificar o “Bar do Tonhão”, “Bar da Lu”, “Bar e Merceria Santa Edwirges”, “Bar e restaurante do Patrão”, “Bar pé de Serra”, “Expresso gás e água mineral”, “Padaria Ponto Certo”, “Produtos caseiros: sabores entre serras”, “Quitandas caseiras da Karol”, e a “Sorveteria Marques”.

Além dos estabelecimentos de gêneros alimentícios, destacam-se também os que se destinam à hotelaria, como a “Pousada das Cores”, “Pousada e restaurante Vila Cocais” e a “Fazenda Ronildo Lazer”, localizadas a uma distância que pode variar de 100 a 300m uma da outra, a existência dessas entidades sugere a existência de uma forte presença turística.

Considerando as iniciativas privadas do setor de serviços, deve-se citar a disponibilidade de serviços públicos, dentre eles a zona urbana do distrito de Cocais possui uma agência dos correios (AGC Cocais), um posto de saúde (Unidade Básica Raquel Raimunda Duarte) e duas escolas (Escola Municipal Alvina Campos e Cantinho Feliz voltada para o público infantil).

Com relação aos serviços de segurança, o local não conta com a ocorrência de um posto de policiamento, no levantamento de dados primários, os crimes reportados foram atendidos pelo posto de Itabira, pois o local de ocorrência do fato se deu no referido município. A disponibilidade de produtos e serviços da localidade deixa pouca necessidade de deslocamento para outras localidades, com a exceção dos itens de alta especialização.

➤ **Bairro Dois Irmãos**

Assim como o caso de Cocais, o topônimo está presente em outros níveis como, por exemplo, a Serra Dois Irmãos, que abriga a nascente do Córrego Dois Irmãos que funciona como fronteira natural entre o distrito de Cocais e a Sede. Além deste, o bairro também contém as nascentes de dois afluentes que desaguam no Córrego da Represa, que por sua vez flui para a Barragem do Peti.

No bairro não foram observadas presenças de construções ou vestígios de longa duração, o que sugere que a história da ocupação é recente. Entretanto, o bairro já possui elementos que podem ser formadores de identidades, como é o caso do pontilhão, que de acordo com habitantes foi construído com a ajuda de aproximadamente 200 famílias.

Usualmente, o bairro é considerado pela função de transporte por compor um trecho da estrada de ferro que o atravessa, entretanto, esse local também é conhecido como ponto de suicídio, tendo em vista os vários casos relatados, fator esse que corrobora para que o bairro inicie o processo de constituição de um imaginário próprio.

Além do aspecto simbólico, o bairro também detém um potencial para o desenvolvimento de bens culturais, como é o caso do artesanato produzido por alguns moradores locais.

a) Dinâmica populacional

De acordo com o portal Sinopse por Setores do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o bairro Dois Irmãos compõe o setor censitário junto com o bairro Garcia II¹¹, portanto os números apresentados se debruçarão sobre ambas as localidades, tendo isso em vista o setor possui um montante de habitantes na ordem de 896 habitantes, com uma densidade demográfica de 571,82 habitantes/km².

No que tange a categorização por gênero foi selecionado o indicador de razão de sexo, o resultado indica o valor 99,55 indicando uma predominância da presença de população feminina na localidade, em confluência com a média municipal de 97,9, que indica uma maior cifra de habitantes também do gênero feminino.

Com relação à questão etária da ocupação, a principal faixa é a que compreende os 10 aos 14 anos, somando a cifra de 9,59 (4,46% masculino e 5,13% feminino), a segunda categoria com maior proeminência é a que vai de 20 aos 24 anos totalizando 9,37% da população total, sendo 4,35% masculino e 5,02% feminino, indicando uma considerável incidência de população jovem da localidade¹².

b) Uso e ocupação do solo

O bairro Dois Irmãos é limítrofe entre os distritos de Cocais e Sede, entretanto a maior parte de sua porção territorial é pertencente à Sede, além da divisão político-administrativa o bairro está inserido na Zona de Mineração ao norte. De acordo com o mapa de macrozoneamento municipal referente ao plano diretor de 2006, sua área de ocupação se desenvolve ao longo da rodovia estadual MG-436, a área do bairro também compõe a Área de Interesse Social II (AIS II):

“Áreas de Interesse Social II (AIS II), áreas nas quais é necessária a complementação de infraestrutura básica, regularização de edificações e melhorias habitacionais. prioritariamente localizadas nas regiões de Santa Cruz, São Vicente, São Benedito, Braz Molina,

¹¹ Código do setor censitário: 310540005000014 (IBGE, 2021)

¹² Fonte: <https://www.ibge.gov.br/censo2010/apps/sinopseporsetores/?nivel=st>

Garcia e Dois Irmãos”. (PREFEITURA DE BARÃO DE COCAIS, 2006 p. 24)

Ao mesmo tempo, o bairro compõe outra categoria, a Área de Interesse Urbanístico II (AIU II), que são áreas que oferecem a possibilidade de remanejamento da utilização espacial e a revitalização da área central:

“AIU II - aos loteamentos irregulares localizados na região do São Miguel, Sagrada Família, Vila Regina, São José, Dois Irmãos, São Geraldo, Capim Cheiroso e outros que venham a ser identificados, que deverão ser objeto de projetos específicos de regularização urbanística, contribuindo para a requalificação do espaço urbano”. (PREFEITURA DE BARÃO DE COCAIS, 2006 p. 24)

A ocupação do território do bairro Dois Irmãos ocorre às margens da face leste da rodovia MG-436 no sentido a BR-381, quanto ao lado leste há uma grande área verde e em seu extremo, onde se localiza o Presídio de Barão de Cocais.

A principal via do bairro é a Rua Adilson G. Gonçalves, a faixa territorial entre a MG-436 e essa via é destinada sumariamente para a atividade residencial, grande parte é caracterizada por residências de um pavimento, mas há aquelas com dois ou mais, além de ser possível a verificação de alguns galpões.

Com relação às áreas destinadas à atividade comercial, encontra-se próximo a divisa do bairro Garcia II, o Centro de Distribuição Barão de Cocais – Vale S.A, que tem o objetivo de centralizar a estocagem de materiais necessários as atividades da empresa. Além desse estabelecimento, existe o “Rancho Coyote”, um posto de saúde e um centro educacional que serão citados adiante.

No que compete à porção norte no sentido ao córrego Dois Irmãos, as casas apresentam estruturas de um pavimento em alvenaria sem revestimento em sua maioria. Também é perceptível o uso de áreas externas para cultivo de hortaliças e outras culturas frutíferas.

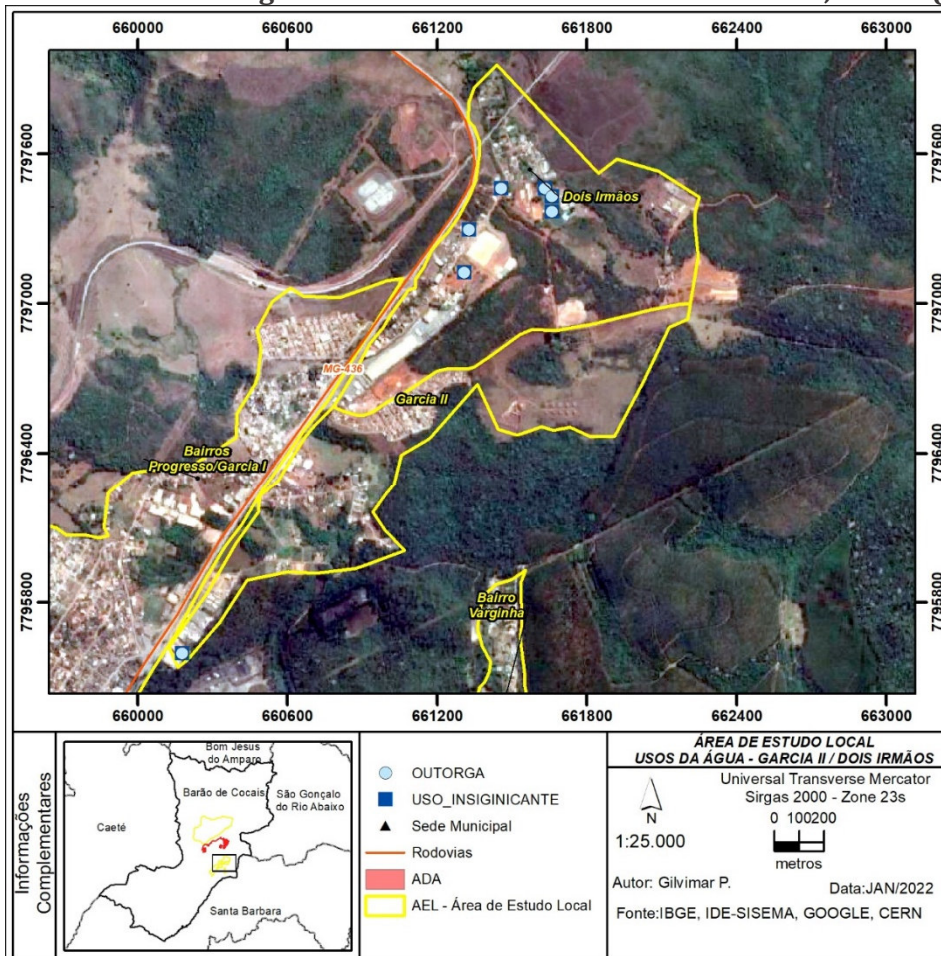
c) Uso da água

Com relação à utilização dos recursos hídricos, foram pesquisados no portal de Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente (IDE-SISEMA), dados de Outorgas de direito de uso de recursos hídricos, além do Cadastro de uso insignificante de recursos hídricos.

Os dados oferecem o resultado de 33 registros, sendo 17 outorgas e 16 cadastros de insignificantes, esses registros são distribuídos em três entidades: a Prefeitura Municipal de Barão de Cocais, Hindalco Do Brasil Indústria E Comercio De Alumina Ltda. e, por fim, o Rancho Coyote que detém o montante de 23 registros, sendo 12 outorgas e 11 cadastros de uso insignificante.

A disposição desses registros no território do bairro possui dois pontos mais ao sul, um próximo ao Centro de distribuição da VALE, o segundo mais ao norte, localizado a nordeste do trevo da MG-436 e os demais nas áreas próximas do Rancho Coyote.

Figura 5.149 – Uso da água na Área de Estudo Local – Dois Irmãos, Garcia (I e II)



Fonte: CERN, 2022.

A respeito do levantamento de dados primários, foi verificadas condições acerca do abastecimento, utilização e efluentes. Com relação ao primeiro aspecto que diz respeito ao abastecimento, 27,3% dos respondentes têm acesso a rede geral, 45,4% das respostas indicaram o abastecimento através de nascentes localizadas na Serra Dois Irmãos ou no topônimo da curva da MG-436 “Curva do Macarrão” e 27,3% nos cursos d’água. Dentre os cursos utilizados, encontram-se a nascente no topo do morro, “Curva do Macarrão” e “Córrego Dois Irmãos”.

Acerca das formas de utilização e destinação todos os respondentes residentes do bairro Dois Irmãos afirmaram utilizar a água para finalidade doméstica. Porém, 16% dos respondentes também a usam para irrigação de plantas e dessedentação de animais devido às atividades da própria residência.

d) Nível de vida

O tópico denominado nível de vida busca abarcar considerações de pesquisas de dados primários e secundários acerca de externalidades como: Infraestrutura, Educação, Saúde, Habitação, Segurança, Transporte e Vias Públicas. Os resultados podem ser observados abaixo.

➤ Infraestrutura

A despeito da infraestrutura de saneamento básico, o abastecimento de água nesta localidade urbana ocorre majoritariamente a partir das nascentes situadas na Serra Dois Irmãos que ocorrem de forma institucionalizada por meio da prefeitura como agente mediador entre a população e o recurso hídrico ou informalmente por parte direta dos próprios moradores.

Os equipamentos de saneamento básico, entretanto, se apresentam incompletos no que tange a parte de sua destinação de efluentes que ocorre via rede geral também pela prefeitura enquanto outra parcela é destinada para o curso d’água, o que reflete em um sistema parcial de tratamento.

A coleta de resíduos é feita via prefeitura em média de duas vezes por semana, foi possível observar o descarte de lixo em áreas brejosas ou alagadiças nas proximidades de pequenos corpos d’água localizados sobretudo na porção norte e mais precarizada do bairro.

A totalidade dos respondentes informou que no bairro há iluminação pública e não relataram de forma direta um problema relacionado especificamente à iluminação,

entretanto há o apontamento de defasagens com relação ao saneamento, distribuição de água, má conservação das vias públicas (pavimentação, ondulações transversais, e calçadas), energia elétrica e segurança, tópicos que serão discorridos de forma minuciada adiante no estudo de percepção.

➤ Serviços de educação

Os serviços de educação do bairro são restritos à Escola Municipal Professora Norma das Graças Horta. A escola recebe um contingente de matrículas que contempla estudantes dos bairros Garcia (I e II), Dois Irmãos e Varginha.

A escola arregimenta o contingente de 380 alunos, além de 22 professores e 16 funcionários, o atendimento da escola é voltado para o ensino fundamental, seu horário de funcionamento é composto por dois turnos, o primeiro de 07:00 até 11:20, enquanto o segundo de 12:30 às 16:50.

De acordo com informações coletadas na própria unidade, o bairro está em expansão devido à migração de trabalhadores do nordeste do Brasil, isso se desdobrou em um aumento de 50 matrículas no último ano. Destaca-se que o atendimento da categoria Fundamental II e Ensino Médio são realizados na Escola Padre Heitor situado no bairro São José.

Figura 5.150 – Escola Municipal Professora Norma das Graças Horta



Fonte: CERN, 2021.

➤ Serviços de saúde

Acerca do serviço de saúde, o atendimento no bairro é realizado pela unidade Posto de Saúde Familiar (P.S.F.) localizado no bairro Garcia II. Além do PSF Garcia II a

população não tem nas imediações o acesso a medicamentos e congêneres, tornando necessário o deslocamento para a compra ou coleta de remédios e materiais de saúde.

➤ Habitação

Na localidade do bairro, registram-se a presença de propriedades com padrão construtivo de alvenaria simples sem revestimento, na porção norte próximo à intersecção entre a MG-436 e a Estrada de Ferro Vitória Minas que se constitui como a área de maior vulnerabilidade social.

Com relação à área mais ao sul já se espraiando em conformidade com o trajeto da MG-436 há a existência de construções habitacionais de caráter mais abastados, havendo residências inclusive com acesso a piscina, nessa área observa-se também um pequeno grau de verticalização com residências contanto com dois ou mais pavimentos.

➤ Segurança Pública

A localidade não possui delegacias policiais, batalhão de polícia ou corpo de bombeiros, observou-se certo nível de insegurança devido ao distanciamento dos centros urbanos, o que torna o local ermo, movimentação de pessoas desconhecidas, tendo em vista que o bairro se encontra próximo a uma área de passagem e, por fim, a iluminação existente, porém precária do bairro.

No bairro há também o Presídio de Barão de Cocais (Pres-BCO-I)¹³. De acordo com o portal do Tribunal de Justiça de Minas Gerais, a comarca de Barão de Cocais conta com o montante de 172 sentenciados entre os regimes fechado, semiaberto e aberto. A localização do presídio se encontra afastada da área residencial do bairro, restrito ao extremo nordeste na via que dá acesso a “Estância Peti”.

¹³ Fonte: <http://www.depen.seguranca.mg.gov.br/index.php/unidades/unidades-prisionais>

Figura 5.151 – Presídio regional de Barão de Cocais



Fonte: CERN, 2021

➤ Qualidades das vias públicas

Com relação às vias de acesso principais, se tratando da MG-436 e da Rua Adilson G. Gonçalves, e à medida que se avança no sentido norte, essas vias vão se precarizando, com buracos, desníveis e ausência de limites entre a via de trânsito e calçada. A pavimentação é composta por blocos sextavados e estradas de terra. A pavimentação da rodovia MG-436 obedece aos padrões métricos e de pavimentação.

➤ Transporte público

O fornecimento de transporte público no bairro Dois Irmãos é realizado por duas linhas, a “CIR/09” e a “CIR/10”. Acerca da primeira, ela possuiu um perímetro de itinerário que abrange Lagoa, São João Batista, Córrego São Miguel, Centro, Matriz, Capim Cheiroso, Viúva, Rodoviária, Andaime, Dois Irmãos, Cohab, Garcia, Santa Cruz, Ponte Paixão e São Benedito. Seu horário de disponibilidade vai de segunda a sexta-feira com linhas às 6h, 8h, 12h, 14h e 18h, por se tratar de uma linha circular ela não apresenta um itinerário de ida e de volta¹⁴.

A segunda linha que atende ao bairro Dois Irmãos é a CIR/10, denominada Circular Barão de Cocais, possui quatro itinerários, mas apenas dois atendem ao bairro Dois Irmãos. Este abrange também os bairros Garcia, Santa Cruz, São Benedito, Lagoa, Capim Cheiroso e Cohab. Seu funcionamento ocorre de segunda a sexta-feira com linhas às 16 h e 15 min. E no sentido Garcia/Cohab os serviços são ofertados também de

¹⁴ Fonte: [https://www.galaxcms.com.br/imgs_redactor/1556/files/Linhas%20Municipal%20BC\(7\).pdf](https://www.galaxcms.com.br/imgs_redactor/1556/files/Linhas%20Municipal%20BC(7).pdf)

segunda a sexta-feira às 6 h e 15 min e 18 h 15 min, ambos os itinerários não são ofertados aos finais de semana.

A linha CIR/10 possui 63 paradas com aproximadamente 120 min de trajeto¹⁵. Além disso, que não visam atender especificamente ao bairro Dois Irmãos, entretanto perpassam pelo bairro por meio da MG-436 com relação à conexão entre Barão de Cocais e Cocais.

e) Patrimônio cultural e natural

No que se refere aos bens culturais materiais, há o registro de um bem inventariado pela Prefeitura de Barão de Cocais, sendo ele a Estação Dois Irmãos, localizada na estrada de ferro Vitória-Minas. Foi inventariado em 2015 e se encontra no setor C-FER (setor c designado para bens relacionados à ferrovia).

Figura 5.152 – Estação Dois Irmãos



Fonte: CERN, 2021.

Com relação aos bens naturais, imateriais e arqueológicos, não se identificou a ocorrência de bens tombados, registrados ou inventariados no bairro. Entretanto, a população residente frequenta bens culturais de outras localidades como, por exemplo, a Festa de São Judas Tadeu realizada no bairro Garcia, Festa de Nossa Senhora do Rosário no bairro Cocais que foram citados no levantamento de dados primários.

f) Organização social

De acordo com o levantamento de dados primários, existe a Associação Comunitária dos bairros Garcia, Dois Irmãos e Varginha, essa associação de acordo com o Cadastro

¹⁵Fonte: https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_público-line-10-Itabira-5429-1268270-785374-0

Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) está em atividade desde outubro de 1987, e figura entre as instituições que compõe a legislação municipal no tocante à concessão de subvenções, auxílios e contribuições que são realizadas e votadas anualmente para vigência no ano subsequente. Foi relatada a existência também da Associação Estrela D'alva, cujo presidente é residente no bairro.

g) Turismo e lazer

No bairro, a principal instituição voltada ao lazer é o Rancho do Coyote, apresentado na figura 5.150, que conta com tanques construídos por meio de barramentos, esses tanques são utilizados para pesca. Há espaços destinados a festividades como casamentos e aniversários, áreas com piscinas e churrasco¹⁶. Por fim, o local conta com um espaço de grande porte com finalidade análoga a um haras, para tratamento de animais.

No bairro há uma considerável presença da Vale, tendo em vista que ali se localiza o seu Centro de Distribuição. Como iniciativa de retorno social relatado por locais, a empresa passou a erigir um centro esportivo mais ao norte, porém ainda na Rua Adilson G. Gonçalves, em fase de implantação.

No levantamento primário foi relatada também a ocorrência de projetos culturais apoiados pela Gerdau, com pintura, teatro e aula de violão. Além dessas iniciativas, há a ausência de equipamentos públicos voltados para o turismo e/ou áreas de lazer tais como: praças, academia pública, ciclovias e etc. Contudo, existe o potencial turístico voltado para a atividade de artesanato realizado por parte dos moradores.

¹⁶ Fonte: <https://pt-br.facebook.com/ranchocoyote.casadeeventos/about/>

Figura 5.153 – Entrada Rancho do Coyote



Fonte: CERN, 2021.

Figura 5.154 – Artesanato produzido por moradores locais



Fonte: CERN, 2021.

h) Estrutura produtiva e de serviços

A estrutura produtiva e de serviços possui sua maior estrutura no centro de distribuição da Vale que se localiza na porção sul do bairro, próximo à saída da MG-436, há um galpão de considerável extensão junto de um complexo de estacionamento para máquinas e veículos.

Além do galpão há outra entidade, o Rancho do Coyote, voltado para as atividades de turismo e lazer. Cabe destacar que o local possui um haras que, conforme levantamento em trabalho de campo abriga os animais da população atingida pela elevação do nível de segurança de barragens localizadas na Mina do Gongo Soco.

Há no bairro pequenos estabelecimentos, entretanto as buscas por bens e serviços dos moradores do bairro estão direcionadas à região central da cidade, ou, nos bairros Garcia em seu entorno.

➤ Bairro Garcia (I e II)

a) Aspectos históricos

O bairro Garcia, assim como o caso do bairro Dois Irmãos, possui sua distribuição de acordo com a MG-436, a rodovia divide os bairros, gerando as denominações Garcia I a oeste da rodovia estadual e Garcia II, a leste da referida via, partindo da referência do Norte geográfico que também segue o sentido a BR-381.

O Garcia I tem seu território limitado a norte pela ferrovia Vitória-Minas a nordeste pelo bairro Dois Irmãos, a Leste pelo Garcia II, a oeste por uma área de mata e a sul pelo bairro Cidade Novo, até aproximadamente o trevo localizado no km19 da MG-436.

Com relação à sua história, o bairro não apresenta registros consultáveis de um povoamento de longa duração, bem como não há a ocorrência de bens materiais ou imateriais de cunho histórico, arqueológico ou natural na Lista de Bens Inventariados disponibilizada pela Prefeitura de Barão de Cocais. Esse fator de ausência de uma história institucionalizada joga luzes para as possibilidades de estudos da localidade por meio de seus moradores que podem fornecer indícios de sua criação e desenvolvimento.

b) Dinâmica populacional

De acordo com o portal Sinopse por Setores do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o bairro Garcia (I e II) possui características onde uma análise individualizada represente com mais fidelidade à realidade local.

O primeiro tópico a ser descrito se trata do bairro Garcia I, a localidade possui uma população residente de aproximadamente 780 habitantes com uma densidade demográfica preliminar de 573,54 habitantes/km², constituindo aproximadamente 3% da população total do município.

Com relação à distinção por gênero, o bairro conta com uma maior proporção ligeiramente mais numerosa do gênero feminino em uma cifra de 51% contra 49% do gênero masculino, havendo ainda o montante referente à razão de sexo que conta com 95,97, corroborando com o dado apresentado anteriormente.

Para mais, se considera a distribuição etária da população, sendo a faixa mais populosa que compreende as idades de 15 a 24 anos, totalizando 19,41% da população, sendo 9% do gênero masculino contra 10,41% feminino.

O bairro Garcia II compõe o setor censitário¹⁷ junto com o bairro Dois Irmãos, portanto as análises acerca dessa localidade estarão inseridas no de dinâmica populacional do bairro Dois Irmãos neste estudo.

c) Uso e ocupação do solo

O território dos bairros Garcia I e II estão inseridos, em sua totalidade, na Zona Urbana (ZU) do distrito Sede de Barão de Cocais no que tange ao seu macrozoneamento. Entretanto, salienta-se que tanto na sua face Oeste quanto Leste há um invólucro de

¹⁷ Código do setor censitário: 310540005000014 (IBGE, 2021)

mata composto, sobretudo, por formação florestal, porem observa-se a presença de formações savânica e campestre¹⁸.

A despeito do sentido norte-sul da rodovia MG-436, a norte a área de ocupação do bairro Dois Irmãos e ao sul o bairro Cidade Nova. Assim como o bairro Dois Irmãos, Garcia é inserido na Área de Interesse Social II (AIS II)¹⁹. Além disso, no Plano Diretor compõe também a Áreas de Interesse Social III (AIS III):

“Áreas de Interesse Social III (AIS III), áreas destinadas à instalação de parcelamentos ou ocupação de interesse social, as quais deverão ser distribuídas na malha urbana e atendidas pela infraestrutura necessária, inclusive quanto à acessibilidade e mobilidade, de forma a evitar concentração e adensamento das mesmas, com previsão inicial de localização na região do Garcia.” (PREFEITURA DE BARÃO DE COCAIS, 2006 p. 24).

d) Uso da água

O território dos bairros Garcia I e Garcia II conta com os Córregos Garcia e da Represa, além de alguns de seus afluentes, o ponto de confluência entre os dois córregos se encontra no Garcia II. Além disso, ambos desembocam na Represa do Peti.

Os resultados revelam a existência de 12 outorgas de direito de uso de recursos hídricos. Essas outorgas estão distribuídas entre 05 entidades. Além disso, nestes mesmos constam 05 cadastros de usos insignificantes, dentre esses registros verifica-se que a destinação hídrica ocorre para atividades como: agricultura, lavagem de veículos, consumo humano e urbanização.

Em complemento a esses dados, foi considerada no levantamento de dados primários as formas de acesso, utilização e descarte dos recursos hídricos. Nesse momento, foi constatado que aproximadamente 83% dos respondentes possuem acesso a água por meio da rede de abastecimento geral, enquanto os 17% restantes utilizam o método de captação em nascente na denominada “Curva do Macarrão”.

¹⁸ Fonte: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/>

¹⁹ Vide o item 1.2.2

Em referência ao uso desse recurso, todos os respondentes afirmaram que a água é destinada para a utilização doméstica. Entretanto, 17% informam ainda usar para irrigação de plantas cultivadas no espaço interno da residência, além de 17% que utilizam para o lazer próprio. Assim como no tópico de acesso, os efluentes são captados pela rede geral nas habitações de 83% dos respondentes enquanto 17% realizam o descarte de forma direta no curso d'água.

e) Nível de vida

O tópico denominado nível de vida busca abarcar considerações de pesquisas de dados primários e secundários acerca de externalidades como: Infraestrutura, Educação, Saúde, Habitação, Segurança, Transporte e Vias Públicas. Os resultados podem ser observados abaixo.

➤ Infraestrutura

A despeito da infraestrutura de saneamento básico, o abastecimento de água nesta localidade urbana ocorre a partir das nascentes situadas na Serra Dois Irmãos, representado pela distribuição por rede geral, tendo em vista que o ponto de outorga de direito de uso de recurso hídrico mais próximo e registrado em nome da Prefeitura com destinação ao abastecimento está localizada no bairro acima citado.

Com relação aos equipamentos de saneamento básico, foi registrada situação semelhante e que possa caracterizar a região dos bairros Garcia (I e II) e Dois Irmãos. Há uma maioria com acesso à rede geral para abastecimento e efluentes, entretanto há casos de que esse serviço não está presente, fazendo com que alguns moradores utilizem nascentes e cursos d'água para essa finalidade. Além disso, com referência à coleta de lixo, é feita via prefeitura em média de duas vezes por semana.

Assim como no bairro Dois Irmãos, a totalidade dos respondentes residentes no Garcia (I e II) informou que na localidade há iluminação, entretanto há o apontamento de melhorias possíveis de serem realizadas para melhor qualidade de vida da localidade com relação ao saneamento, distribuição de água, má conservação das vias públicas (pavimentação, ondulações transversais, e calçadas), energia elétrica e segurança, tópicos que serão discorridos de forma minuciada adiante nos estudos de percepção.

➤ Serviços de educação

Os serviços de educação do bairro são restritos à Escola Municipal Professora Norma das Graças Horta, no bairro Dois Irmãos, de acordo com o tópic nível de vida do bairro Dois Irmãos.

➤ Serviços de saúde

Acerca do serviço de saúde, o atendimento no bairro é realizado pela unidade U.B.S. (Unidade Básica de Saúde) localizado no bairro Garcia, denominado Geroliva Dias Duarte, assim denominado desde 2007, por intermédio da Lei nº 1373, de 19 de junho de 2007, como forma de homenagem a personalidade local, a figura 5.152 mostra a fachada da UBS Geroliva Dias Duarte.

Figura 5.155 - UBS Geroliva Dias Duarte



Fonte: CERN, 2021.

Dentre as especialidades atendidas no posto, encontram-se pediatria, ginecologia, clínica geral, enfermagem e odontologia. Com relação aos serviços, há o atendimento para consultas médicas, inalações, injeções, curativos, vacinas, vacina de febre amarela, coleta de exames laboratoriais, tratamento odontológico, encaminhamentos para especialidades e fornecimento de medicação básica²⁰.

De acordo com documento fornecido pela prefeitura de Barão de Cocais, é evidenciado que até a data de novembro de 2020 a unidade atendia 865 famílias, o que por sua vez totaliza o montante de 2833 habitantes.

²⁰ Fonte: <https://www.baraodecocais.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/saude/6504>

➤ Habitação

Na localidade do bairro Garcia (a oeste da rodovia MG-436), na porção mais ao norte, há um conjunto habitacional com estruturas arquitetônicas e construtivas padronizadas, sugerindo uma construção organizada e planejada. Atualmente algumas dessas construções foram descaracterizadas devido a adaptações realizadas pelos próprios habitantes, suas vias são compostas por blocos sextavados e há presença de elementos arbóreos nas áreas adjacentes, além de uma praça para lazer.

Mais ao sul, aproximadamente no Km-18 da MG-436, há uma ocupação desordenada, tendo em vista a diversidade de elementos utilizados em suas construções, assimetria nos direcionamentos, dimensões e menor volume de gêneros arbóreos. Essa porção do bairro Garcia tem uma menor dispersão para oeste, fazendo com que sua área habitável esteja a aproximadamente 250m das margens da rodovia estadual. Além disso, nesta área passa a haver os primeiros comércios.

O bairro Garcia II (a leste da rodovia MG-436) possui uma ocupação descontínua a porção mais ao norte assim como no caso do Garcia, têm-se construções padronizadas, sugerindo uma construção organizada e planejada, que também foi paulatinamente se descaracterizando. Entretanto, a disponibilidade de vias e equipamentos permanece inalterada.

A porção intermediária aparenta haver uma mescla nas habitações comerciais e residenciais. Com relação a essa segunda categoria, as construções apresentam-se conservadas, há casos de habitações com mais de um pavimento, e suas vias são em grande parte de pavimentação asfáltica.

A última porção do bairro Garcia II apresenta apenas construções comerciais, não caracterizando assim “Habitações”.

➤ Segurança Pública

O aspecto da segurança pública foi considerado no levantamento de dados primários, 50% dos respondentes afirmou haver problemas no tocante a criminalidade. Nos casos em que houve a necessidade de atendimento policial, este foi realizado na Delegacia de Polícia Civil de Barão de Cocais ou pela 57ª Cia da Polícia Militar de Barão de Cocais, ambas localizadas na Zona Urbana do distrito sede.

No bairro não há a disponibilidade de delegacias, batalhões ou quartéis, seja de polícia, bombeiros ou resgate, ao longo do levantamento de dados os respondentes não informaram a existência de bases móveis também.

➤ *Qualidades das vias públicas*

As vias públicas do bairro Garcia I e Garcia II na porção mais ao norte possuem sua composição a partir da mescla de ruas de terra e blocos sextavados, esta segunda sendo mais usual. À medida que se avança ao sul, esse padrão se altera, e passa a apresentar também vias com pavimentação asfáltica, nota-se ainda que os locais com maior concentração de edificações comerciais têm mais disponibilidade de vias asfaltadas, enquanto as residenciais são compostas de blocos sextavado.

As principais vias do bairro Garcia I são: Rua Dona Izabel dos Santos, Rua Abel Cupertino, Rua Jequeri e Rua Conceição Caldeira, além da MG-436. Com relação ao Garcia II, destaca-se: uma estrada sem denominação que dá acesso à rodovia MG-436 para o bairro, Rua Adão de Carvalho e a própria MG-436.

➤ *Transporte público*

Devido à pandemia do novo Coronavírus (SARS-Cov-2 ou Covid-19), as linhas de ônibus diminuíram as suas circulações. Com relação ao transporte público, os bairros Garcia possuem o atendimento pelas linhas CIR/09 e CIR10 que são linhas de circulação que atendem também aos bairros: Andaime, Centro, Matriz, Santa Cruz, Ponte Paixão e São Benedito no caso do CIR/09, e Lagoa, São João Batista, Córrego São Miguel, Centro, Matriz, Capim Cheiroso, Viúva, Rodoviária, Centro, Andaime, Garcia, Dois Irmãos e Cohab, no caso do CIR/10²¹.

Os horários de atendimento vão de seis horas da manhã, até aproximadamente dezenove horas. Neste intervalo, há cinco viagens ao dia no caso da CIR/09, enquanto na linha CIR/10 os horários podem ir de seis horas e quinze minutos até dezenove horas, com sete viagens de segunda a sexta-feira, onze viagens aos sábados e sete aos domingos.

A escassez de linhas e viagens de acordo com as demandas dos respondentes geram algumas compreensões acerca desses serviços que serão abordados no capítulo seguinte que tratará de um estudo de percepção.

f) Patrimônio Cultural

²¹ Fonte: [https://www.galaxcms.com.br/imgs_redactor/1556/files/Linhas%20Municipal%20BC\(7\).pdf](https://www.galaxcms.com.br/imgs_redactor/1556/files/Linhas%20Municipal%20BC(7).pdf)

Com relação aos bens naturais, imateriais e arqueológicos, não se identificou a ocorrência de bens tombados, registrados ou inventariados no bairro. Entretanto, há um cruzeiro localizado no fim da Rua Primeiro de Maio, utilizado para fins religiosos. Além disso, verificou-se a presença de igrejas católicas e evangélicas, como mostra a figura 5.153 a seguir.

Figura 5.156 – Igreja católica do bairro Garcia



Fonte: CERN, 2021

g) Organizações sociais

A organização social encontrada no bairro foi a citada no tópico de organizações sociais do bairro Dois Irmãos, a Associação Comunitária Dos Bairros Garcia e Varginha e Dois Irmãos, ressalta-se que os serviços e pleitos da associação se estendem aos bairros Garcia, Varginha e Dois Irmãos, entretanto sua sede encontra-se na Rua Adilson Geraldo Goncalves, 537 no bairro Dois irmãos.

h) Turismo e lazer

No conjunto Garcia (bairros I e II) foram encontrados quatro praças, duas delas apenas com área livre, sem a disponibilidade de equipamentos de ginástica, brinquedos infantis e bancos, uma localizada às margens da MG-436 com calçamento de pedra intercalado com grama, atribuindo característica particular ao local, além de jardins, bancos e um coreto, a última praça com bancos de concreto, parquinho com brinquedos construídos em madeira, jardim e calçamento de blocos sextavados intercalado com grama.

No levantamento de dados primários, foi identificada uma quadra no conjunto habitacional no norte do Garcia I. Além disso, parte dos habitantes do bairro se

direciona ao complexo esportivo no bairro Dois Irmãos. Ademais, não foram localizados equipamentos voltados para o aspecto esportivo e cultural.

As figuras abaixo mostram algumas opções públicas de lazer no bairro.

Figura 5.157 – Quadra do bairro Garcia



Fonte: CERN, 2021.

Figura 5.158 – Praça do bairro Garcia



Fonte: CERN, 2021.

i) Estrutura produtiva e de serviços

A estrutura produtiva e de serviços do bairro se orienta em função da sua proximidade com a MG-436, tendo em vista que há uma multiplicidade de entidades voltadas para serviços veiculares ou congêneres bem como: dois postos de abastecimento Shell, “Locarbell Locação de Caminhão Munck e Guindaste”, “AutoBC Centro Automotivo e Casa da Borracha”, “Borracharia e Acessórios R. Direto”, “Centro Automotivo Roda Direto”, “Auto WB - Peças e serviços”, “Posto De Troca Embreagens Remanufaturadas”, “Borracharia Ideal”, dentre outros.

Existem também entidades comerciais voltadas para os gêneros alimentícios como: “Bar Do Negão”, “Comercial Barbosa produtos alimentícios Ltda.”, “Ponto do frango assado”, “Lanchonete Parada Do Coco”, “Sabor De Minas Restaurante e Lanchonete”, etc.

Outro ramo de atividade presente na região é o de hotelaria, o qual englobam hotéis, motéis, pousadas e *hostels*. Dentre esses há: “Pousada Cocais”, “A2 Suíte De Luxo” e “Motel Flor de lis”. A presença desses estabelecimentos sugere a existência de um potencial turístico do bairro Garcia.

Ademais, a estrutura de produtos e serviços conta com comércios menores, como mercadinhos e mercearias, além de atendimento para outros serviços como, por exemplo, de informática.

➤ Bairro Varginha

a) Aspectos históricos

O bairro Varginha está inserido na Zona Urbana (ZU) do distrito sede de Barão de Cocais, diferentemente do que se observou nos bairros Cocais, Dois Irmãos, Garcia (I e II). O bairro em questão não faz parte da MG-436 e encontra-se a aproximadamente 2 km da margem leste da rodovia no sentido da BR-381.

A partir do contato com *stakeholders* residentes do bairro, foi indicada a presença das primeiras casas do bairro em meados da década de 1960, a evolução das edificações apresentou crescimento principalmente nas décadas de 1980, 1990 e nos anos 2000 atrelado à presença de trabalhadores do setor de minerário, metalúrgico e siderúrgico.

Contudo, o bairro não apresenta registros consultáveis de um povoamento de longa duração, bem como não há a ocorrência de bens materiais ou imateriais de cunho histórico ou arqueológico e natural na Lista de Bens Inventariados, disponibilizado pela Prefeitura de Barão de Cocais.

b) Dinâmica populacional

O bairro Varginha de acordo com o portal Sinopse por Setores do IBGE compõe o setor censitário²² em conjunto com o bairro Cidade Nova, o que significa que os números apresentados representarão também os dados populacionais de ambos. Tendo isso em vista o setor detém o montante de 571 habitantes em uma densidade populacional preliminar de 74,94 hab./Km².

A distribuição por gênero da localidade atinge a proporção de 54,3% (310 habitantes) do gênero feminino e 45,7% (261 habitantes) do gênero masculino, tendo por resultado a razão de sexo de 84,19, a maior diferença de gêneros da área de estudos local.

A pirâmide etária da localidade sugere uma preponderância de habitantes na faixa de 20 a 24 anos e 25 a 29 anos, as duas categorias em conjunto resultam em 22,58% da população total dos bairros Varginha e Cidade Nova²³.

²² Código do setor censitário: 310540005000023 (IBGE, 2021)

²³ Fonte: <https://www.ibge.gov.br/censo2010/apps/sinopseporsetores/?nivel=st>

c) Uso e ocupação do solo

O bairro Varginha possui sua inserção no macrozoneamento da ZU (Zona Urbana) do distrito sede de Barão de Cocais, com relação ao uso do solo do território foi realizado um levantamento junto ao portal Mapbiomas que resultou nas considerações abaixo.

O cerne da ocupação habitacional do bairro Varginha é caracterizado de entorno com presença de mosaico de agricultura e pastagem, ao norte do bairro há uma área de formação campestre, a norte, noroeste e sul o território é limítrofe com formações florestais, entretanto a leste e sudeste há uma estreita faixa de formação florestal e em seguida uma vasta área destinada à silvicultura²⁴, como destaque cita-se que o referido bairro no presente tópico se encontra a aproximadamente 1,5km da zona de mineração do bairro Cidade Nova.

A porção ocupada do bairro é representada quase totalmente por habitações localizadas principalmente ao longo da Rua São Francisco. A configuração urbana que antes se apresentava esparsa de casas no início da rua e no fim da mesma entre as décadas de 1960 e 1970, atualmente se apresenta de maneira adensada. Além disso o bairro direciona seu vetor de expansão rumo ao bairro Dois Irmãos e Garcia II, indicando também visualmente a construção de novas edificações. Além disso, de forma interna verifica-se que nas habitações da localidade há o cultivo de gêneros frutíferos e de hortaliças, sobretudo na porção sudoeste e noroeste nos fundos das residências.

A figura 5.156 mostra o cultivo de frutas e hortaliças em uma residência do bairro Varginha.

Figura 5.159 – Cultivo de Frutas e hortaliças no bairro Varginha



Fonte: CERN, 2021.

²⁴ Fonte: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/>

d) Uso da Água

Com relação ao uso da água não foram identificados no polígono do bairro os cadastros de uso insignificante ou cadastros de outorgas.

e) Nível de vida

O tópico denominado nível de vida busca abarcar considerações de pesquisas de dados primários e secundários acerca de externalidades como: Infraestrutura, Educação, Saúde, Habitação, Segurança, Transporte e Vias Públicas. Os resultados podem ser observados abaixo.

➤ Infraestrutura

A respeito da infraestrutura de saneamento básico, o abastecimento de água nesta localidade urbana é realizado via rede geral por parte da prefeitura, mas no que diz respeito à captação de recursos hídricos a totalidade dos respondentes afirmaram utilizar as nascentes. De acordo com a Carta Topográfica de Barão de Cocais disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o bairro Varginha está nas imediações do curso d'água “Córrego da Represa”, cujo a nascente se encontra no Morro Tanque Preto²⁵.

Com relação aos equipamentos de saneamento básico, foi registrado que todos os respondentes possuem seus efluentes descartados em rede geral. Além disso, com referência à coleta de lixo, a mesma é feita via prefeitura em média de três vezes por semana.

O que se verifica no bairro é uma relação de dependência com bairros adjacentes, sobretudo com: Cidade Nova, Dois Irmãos, Garcia (I e II) e São José, principalmente nas temáticas da saúde, educação, estruturas produtivas e de serviços, transporte público e segurança pública, este último em específico caracterizado como ausente de estruturas, inclusive no entorno.

➤ Serviços de educação

Os serviços de educação do bairro são atendidos pela Escola Municipal Professora Norma das Graças Horta no bairro Dois Irmãos, aproximadamente 4 Km do bairro Varginha. Entretanto, a estrutura mais próxima voltada para educação é a Escola

²⁵Fonte:http://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/mapas_para_fins_de_levantamentos_estatisticos/censo_demografico_2010/mapas_municipais_estatisticos/mg/barao_de_cocais_v2.pdf

Estadual Padre Heitor, no bairro São José, na margem oposta da MG-436 que se encontra a uma distância de aproximadamente 2,5km.

➤ *Serviços de saúde*

Acerca do serviço de saúde, o atendimento no bairro é realizado pela unidade U.B.S. localizado no bairro Garcia, denominado Geroliva Dias Duarte. Além desta unidade, o bairro não possui equipamentos públicos ou privados voltados para o atendimento à saúde exigindo que os habitantes do bairro Varginha se desloquem até o bairro São José, Garcia ou até mesmo para o centro de Barão de Cocais.

➤ *Habitação*

A criação e expansão do bairro Varginha estão intimamente conectadas com a Rua São Francisco. No início, o padrão construtivo era desordenado e sem um padrão arquitetônico, fato refletido até os dias de hoje na paisagem da localidade. Entretanto, as residências apresentam em sua maioria uma constituição de um único pavimento com estrutura e acabamento básicos.

No que tange a seu atual vetor de expansão que se dirige ao norte dos limites do bairro, o que se observa são construções recentes com mais de um pavimento, caracterizando-se sobrados com estrutura e acabamento mais refinados com relação às demais habitações do próprio bairro.

Não há uma distinção de uma área habitável e uma área comercial devido ao fomento quase inexistente à atividade comercial e ao pequeno porte da localidade. Destaca-se também que em muitos aspectos o bairro Varginha assume características rurais, mesmo tendo certa proximidade com relação ao centro urbano do município.

➤ *Segurança Pública*

O aspecto da segurança pública foi considerado no levantamento de dados primários, 67% dos respondentes afirmaram não haver problemas no tocante à criminalidade. No bairro não há a disponibilidade de delegacias, batalhões ou quartéis, seja de polícia, bombeiros ou resgate. Ao longo do levantamento de dados os respondentes não informaram a existência de bases móveis também.

➤ *Qualidades das vias públicas*

As principais vias de acesso ao bairro são: a rodovia municipal BAC-464, e a Rua São Francisco, as vias se alternam entre as não pavimentadas, caracterizando estradas ou

ruas de terra e calçamento a partir de blocos (ou bloquetes) sextavados, sendo essa segunda forma mais usualmente utilizada, principalmente na área com maior número de residências.

Figura 5.160 – Via de acesso ao bairro Varginha



Fonte: CERN, 2021.

Figura 5.161 – Via interna no bairro Varginha



Fonte: CERN, 2021.

➤ Transporte público

Os equipamentos de transporte público foram parcialmente localizados no bairro Varginha, o que sugere que caso haja a necessidade os moradores precisam se deslocar até o ponto de ônibus localizado na altura do Km-17 da rodovia MG-436 para a utilização de uma linha municipal.

f) Patrimônio Cultural

De acordo com a lista de bens inventariados já citados nesse estudo, a localidade não apresenta bens de interesse em preservação institucionalizados pela administração municipal.

Com relação ao aspecto material, há a presença da igreja de São Francisco que se constitui como importante marco identitário e afetivo pela sua trajetória histórica desde a formação e desenvolvimento do bairro.

Figura 5.162 – Igreja de São Francisco no bairro Varginha



Fonte: CERN, 2021.

A potencialidade imaterial gira em torno da festa de São Francisco no dia 04 de outubro, relatado por mais de 60% dos respondentes como a principal festa do bairro. Além disso, destaca-se a produção local de rapadura, mel e queijos, tornando a gastronomia de Varginha como potencialidade.

O potencial atrativo natural se caracteriza pela formação de caminhos e trilhas pela mata nos arredores, sobretudo nas vias que dão acesso ao município de Santa Bárbara, foi relatado pelos respondentes, inclusive, que algumas já são utilizadas pelos próprios como atividade de lazer.

g) Organizações sociais

A organização social encontrada no bairro; Associação Comunitária Dos Bairros Garcia E Varginha E Dois Irmãos, ressalta-se que os serviços e pleitos da associação se estendem aos bairros Garcia, Varginha e Dois Irmãos, entretanto sua sede encontra-se na Rua Adilson Geraldo Goncalves, 537, no bairro Dois Irmãos.

h) Turismo e lazer

Dentre as opções de lazer destacadas pelos respondentes foi citada a utilização de um campo de futebol de pequeno porte, de acesso por parte de todos os moradores, e caminhada pelos arredores da estrada da Cenibra, tendo em vista que as vias de acesso não possuem elevações ou declives favorecendo essa prática, a área arborizada também favorece a prática física e/ou esportiva.

Com relação ao turismo, destaca-se a potencialidade descrita no item patrimônio cultural do bairro Varginha como possíveis elementos para o alvo de fomentos na

localidade. Além disso, não foi registrada a existência de praças, academias e demais equipamentos voltados ao lazer.

i) Estrutura produtiva e de serviços

A estrutura produtiva do bairro Varginha é escassa, foi encontrado um bar denominado “Entre Amigos Bar”, a falta de atividade comercial inclusive joga luzes para a relação de dependência da localidade para com os bairros adjacentes.

➤ Pesquisa de percepção Socioambiental com comunidades da Área de Estudo Local

A seguir apresentam-se os resultados da pesquisa de percepção socioambiental realizada com a comunidade do entorno do empreendimento, situada nos bairros Garcia (I e II), Varginha e na localidade de 40 Alqueires no Distrito de Cocais, pertencentes ao município de Barão de Cocais – MG.

A pesquisa de percepção socioambiental se configura como um instrumento participativo que permite conhecer melhor as inter-relações entre o homem e o meio ambiente, suas expectativas, anseios, satisfações e insatisfações, julgamentos, entre outros.

Metodologia

Neste estudo de percepção socioambiental, foi realizada uma pesquisa de natureza quantiqualitativa, do tipo *survey*, utilizando um formulário semiestruturado para a coleta de dados, com questões abertas e fechadas.

A percepção socioambiental é uma construção social, edificada pela vivência com aquele espaço. Os moradores possuem laços e ancestralidades, que juntamente com o fator tempo conformam o espaço no lugar.

Para a coleta das informações referentes à percepção ambiental desses sujeitos foi utilizada a entrevista semiestruturada com abordagem quantiqualitativa para a interpretação dos dados e sua consequente conclusão.

A metodologia aplicada na pesquisa de percepção compreendeu o método de amostragem por julgamento, que é quando o pesquisador usa seu critério previamente definido para selecionar quem ele julga representar melhor a população, nesse sentido foi elaborado os critérios de inclusão que objetivaram a identificação dos *stakeholders* tendo assim boas perspectivas para se obter informações mais precisas.

Em sequência, deu-se prosseguimento com as entrevistas compreendendo o território do bairro e suas características, com abordagem não aleatória, conforme metodologia supracitada, a fim de se obter uma amostra com boas e confiáveis informações. Com base na forma de amostragem, os seguintes critérios foram adotados para inclusão e exclusão dos entrevistados:

Critérios de inclusão:

- a) Idade igual ou superior a 18 anos.
- b) Morar na região de interesse.
- c) Concordar em participar da pesquisa.
- d) Tempo de moradia.
- e) Referência identitária com o local.

Critérios de exclusão:

- a) Idade inferior a 18 anos.
- b) Recusa em participar da pesquisa.

Questionário semiestruturado

Para realização da pesquisa foi elaborado um roteiro de entrevista semiestruturado, abrangendo quatro blocos de questões: I- Identificação, II- Vínculo afetivo com o lugar; III- Percepção da paisagem e aspectos da infraestrutura, e IV- Presença do empreendimento minerário na região.

Identificação

O primeiro bloco do questionário diz respeito à identificação dos entrevistados nas localidades em estudo. Para tanto, trata-se de questões como gênero do entrevistado, faixa etária, escolaridade e situação profissional.

Vínculo afetivo com o lugar

O segundo bloco aborda questões sobre o vínculo afetivo dos entrevistados com o local de moradia. Ressalta-se aqui a forma de conhecer o meio ambiente, que vai além de atribuir valores estéticos, econômicos e afetivos, buscando a identificação dos desejos e das demandas das pessoas que vivem no local.

Percepção da paisagem e aspectos de infraestrutura

Para ter essa compreensão dos moradores entrevistados, são colocadas questões sobre os problemas, os pontos positivos e negativos da localidade. Cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente às ações sobre o ambiente em que vive. As respostas ou manifestações daí decorrentes são resultado das percepções (individuais e coletivas), dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada pessoa. Desta forma, o estudo da percepção socioambiental é de fundamental importância para que possamos compreender melhor as inter-relações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, anseios, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas.

Presença do empreendimento na região

No quarto bloco, as questões tratam de assuntos que avaliam a presença do empreendimento na região. Para este entendimento, os entrevistados responderam a questionamentos referentes a conhecimento da área de estudo, pontos positivos e negativos em relação à atividade minerária na região, possíveis impactos, sugestão de medida para controle ambiental e sugestões visando à melhoria do relacionamento entre empreendedor e população.

Coleta de dados

As entrevistas foram realizadas no mês de setembro de 2021, respeitando os protocolos de segurança em virtude da pandemia da COVID-19, por equipe de profissionais da CERN - Consultoria e Empreendimentos de Recursos Naturais Ltda. O objetivo principal desta pesquisa foi conhecer o perfil dos moradores do entorno, bem como sua percepção ambiental em relação ao empreendimento minerário denominado pelo Projeto Dois Irmãos - Fase II, da Vale S/A.

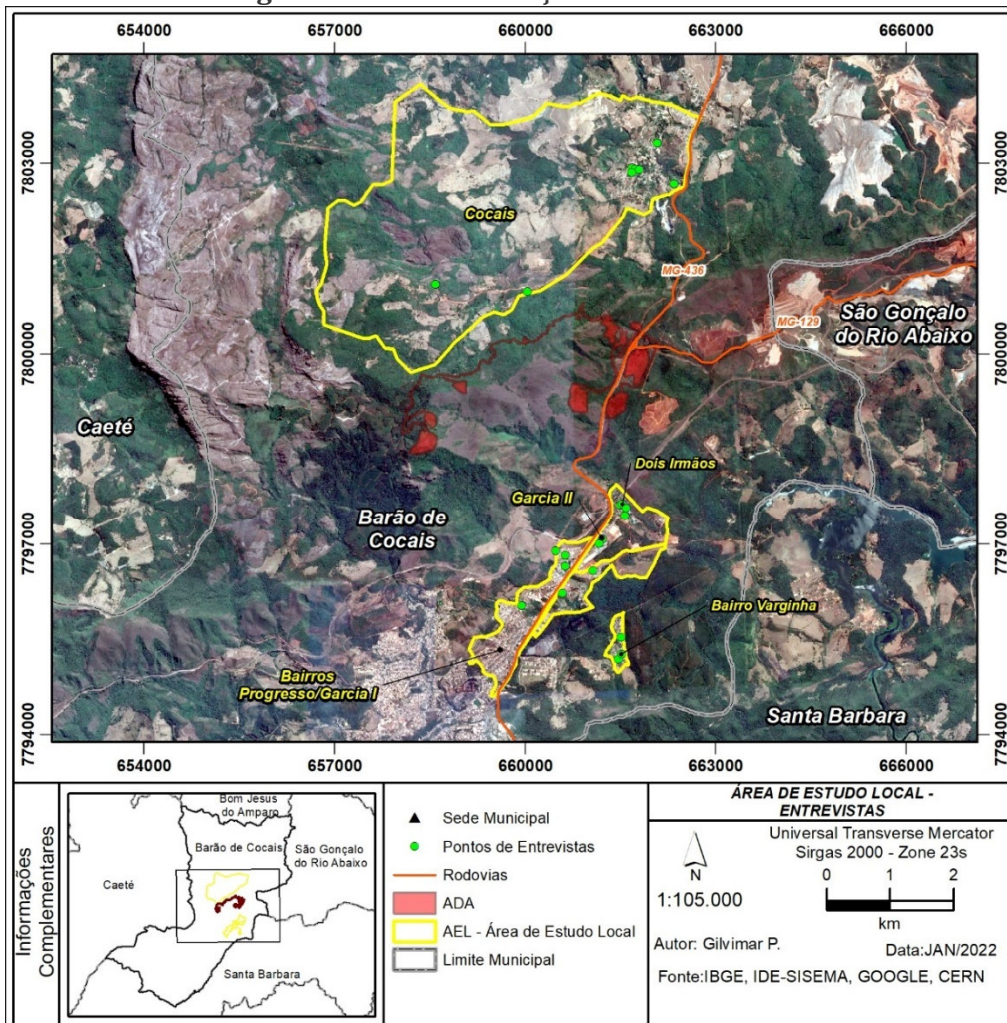
Sistematização e análise dos dados

Após os trabalhos de campo, os dados das entrevistas foram sistematizados em um banco de dados geográfico, a fim de se conhecer melhor as singularidades da área de estudo, permitindo em direcionamentos mais incisivos e coerentes com a realidade de cada público pesquisado. Para tanto, realizou-se uma análise descritiva dos resultados, com o auxílio do suporte de ferramentas estatísticas, como a utilização do *software* Microsoft Power BI para a melhor visualização dos dados. A seguir apresentam-se os resultados da pesquisa de percepção socioambiental.

Resultados

Durante os levantamentos de campo foram realizadas 26 abordagens a *stakeholders* selecionados para amostra supracitada, com 96,75% de efetividade para o aceite de resposta do questionário, a especialização das entrevistas encontra-se na figura abaixo.

Figura 5.163 – Localização das entrevistas



Fonte: CERN, 2022.

RESULTADOS GERAIS

1) Distrito de Cocais

A partir da análise dos resultados, observa-se que os entrevistados possuem no mínimo 10 anos de moradia no distrito, nos informando dados sobre a região com mais conhecimento e experiência. A maioria nasceu no próprio distrito e trabalha na região. A maioria (67%) sabe da existência do minério de ferro na Serra Dois Irmãos e afirmou já ter visitado algum empreendimento minerário (78%).

Os pontos com maior ênfase da pesquisa são sobre as preocupações dos moradores em relação ao meio ambiente, sendo citadas sugestões para medidas de controle ambiental para tentar amenizar os impactos das atividades minerárias, a principal sugestão foi para a conservação e preservação dos recursos hídricos.

Dos pontos negativos da implementação e operação de um novo projeto na região, os entrevistados se mostraram preocupados com a poluição da água, aumento dos ruídos e poeira, piora do trânsito e das vias de acesso, alterações da paisagem com o desmatamento e desconforto com o aumento do número de pessoas que não são da região. Apesar disso, afirmaram que a atividade minerária é importante para o distrito, pois traz benefícios como aumento de empregos e avanço na economia.

Por fim, a sugestão de reunião com a comunidade foi a resposta que obteve maior índice de registros (50%) quando foram indagados para sugerir ferramentas de contato entre a empresa e a comunidade, distribuição de folhetos (25%), mídias sociais (17%) e contato residencial (8%) também foram citados.

2) Bairro Garcia

Nesta pesquisa de percepção socioambiental foram abordados 6 *stakeholders* do bairro Dois Irmãos. A maioria com idade entre 40 e 50 anos, todos nascidos no próprio município de Barão de Cocais e com no mínimo 16 anos de moradia no local. Todos indicaram morar em casa e apenas 1 deles realiza comercialização de produtos originados de atividades na residência, como hortaliças e frutas.

O aspecto natureza é o favorito dos entrevistados, a paisagem, rio, cachoeiras e a serra foram citados como exemplo. Por outro lado, quando questionados sobre os aspectos que os incomodam, as respostas foram mais variadas, como insegurança, falta de infraestrutura, poeira gerada pela Vale, e o centro de distribuição da Vale, que segundo entrevistados, tirou uma área de lazer da população.

Em relação à infraestrutura, 33% julgaram a qualidade das vias públicas como boa, mesma porcentagem para razoável; 17% definiram com ruim a qualidade das vias e 17% como péssima qualidade. Quanto aos crimes, 50% dos entrevistados revelaram já ter sofrido algum tipo de crime na região, sendo informado também como aspecto negativo a falta de policiamento. Indagados sobre quais acham ser os principais problemas da localidade, todos os registros são referentes à infraestrutura, são eles: violência/insegurança, transportes e estradas precárias, problemas de distribuição de

água em algumas partes do bairro, ausência de projetos culturais, falta de creches, falta de planejamento no bairro, qualidade da iluminação pública e problemas com a limpeza urbana.

Perguntados se tem conhecimento ou participam de alguma atividade cultural, os participantes da pesquisa citaram a festa do dia das crianças, igrejas São Judas Tadeu e Deus é Amor, e a capoeira. Questionados sobre como classificam a qualidade de vida atual, 67% dos entrevistados responderam à pergunta classificando como razoável e citando a melhoria na infraestrutura como forma de melhoria de qualidade de vida.

Sobre a presença do empreendimento minerário na região, todos os *stakeholders* afirmaram saber da existência de minério de ferro na Serra Dois Irmãos, apesar de apenas 67% conhecerem o local. A maioria (67%) sabe dos benefícios da atividade minerária para a região e já visitou algum empreendimento minerário. O principal ponto positivo citado pelos respondentes foi em relação à geração de emprego e renda, com índice de 83% das respostas, a geração de impostos ocupa os outros 17%. De pontos negativos, o desmatamento e a alteração da paisagem foram as respostas mais citadas, com índice de 35%, seguido do aumento dos ruídos e poeira (26%), da poluição e diminuição dos cursos d'água (13%), aumento do trânsito e de acidentes (13%), e outros problemas como pessoas desconhecidas na região e falta de contrapartida.

Quando perguntados sobre sugestões de ferramentas de comunicação que sejam empregadas por um empreendedor de um futuro projeto de mineração e a comunidade, a maior parte dos entrevistados (46%) citaram as reuniões com a comunidade com forma mais eficiente para comunicação.

3) Bairro Dois Irmãos

Nesta pesquisa de percepção socioambiental foram entrevistados 7 *stakeholders* do bairro Dois Irmãos. A maioria com idade maior ou igual a 51 anos, o nível de escolaridade mais citado foi ensino médio completo com 43% das respostas, ensino fundamental incompleto (29%), curso técnico e curso superior também foram citados, com taxa de 14% para cada.

Analisando os dados obtidos através da pesquisa de campo, foi observado que a tranquilidade do local e a natureza são os aspectos que mais agradam aos moradores da região, e a poeira e os ruídos como aspectos que mais os incomodam. Todos os entrevistados citaram a água como o recurso que mais se identificam/precisam no dia a

dia. Ainda no tópico água, apenas 27% das respostas sobre uso e abastecimento de água foram para rede geral, a maioria das respostas indicaram curso d'água ou as nascentes (topo de morro, Curva do Macarrão e Serra Dois Irmãos) como forma de uso/abastecimento.

Os dados sobre lançamentos de efluentes indicam necessidade de melhoria no saneamento básico quando observado que apenas 29% dos entrevistados utilizam a rede geral, 14% não tem disponível o tratamento total, sendo necessário fazer os lançamentos nos cursos d'água, e 57% usam exclusivamente os cursos d'água como alternativa de lançamento dos efluentes.

A maior parte (57%) dos entrevistados afirmou conhecer bem a Serra Dois Irmãos, e todos eles tinham conhecimento da existência de minério de ferro no local. Apesar de apenas 43% afirmarem conhecerem algum empreendimento minerário, 57% declararam conhecer os benefícios da atividade minerária para a região, citando emprego como um dos benefícios.

Sobre a presença do empreendimento minerário na região, de pontos positivos, empregos e impostos foram citados em 63% das respostas, os outros 37% responderam não haver pontos positivos. Nos pontos negativos, aumento de ruídos e poeira, e a poluição da água são os principais pontos negativos na opinião dos entrevistados, que citaram também preocupações quanto à proteção e preservação das nascentes.

Por fim, quando perguntados sobre sugestões de ferramentas de comunicação que sejam empregadas por um empreendedor de um futuro projeto de mineração e a comunidade, foi citado distanciamento da Vale com relação à comunicação com a comunidade. Como alternativa de melhoria, 50% dos entrevistados sugeriram reuniões com a comunidade como forma de aproximação; contato residencial, apresentação do projeto para comunidade e envio de mídias digitais também foram citados.

4) Bairro Varginha

Visto a grande experiência em relação ao tempo em que residem na localidade, 3 *stakeholders* foram selecionados para participarem desta pesquisa de percepção socioambiental do bairro Varginha, localizado em Barão de Cocais. Com no mínimo 51 anos de idade e morando no bairro há pelo menos 43 anos, os *stakeholders* se mostraram conhecer muito bem a região, todos atualmente aposentados e residindo em casa, que é o principal tipo de residência do bairro. Informaram haver atividades de

hortaliças, pomar e criação de galinhas em suas residências, mas tudo para consumo próprio, sem comercialização. Citaram a tranquilidade e a natureza como aspectos que mais gostam no local de moradia.

Indagados em relação ao uso e abastecimento de água, os *stakeholders* informaram que usam como fonte de abastecimento as nascentes da localidade, ressaltando ainda que o controle é feito pela própria população e tem como principal finalidade, o uso doméstico e irrigação. Motivo talvez de a água ser o recurso natural que mais se identificam, além da flora local. Em relação aos lançamentos de efluentes, a forma mais usada é via rede geral, sendo citado o uso de um equipamento público com auxílio da comunidade. Os resíduos sólidos são coletados pela prefeitura.

Todos os entrevistados classificaram como boa a qualidade de vida atual, mas quando perguntados sobre os principais problemas da localidade, os ruídos e poeira causados pela proximidade da UTM com o bairro como principais problemas da localidade. Melhoria da captação de água e a diminuição dos ruídos e poeira foram citados como pontos para melhoria na qualidade de vida.

Sobre o conhecimento da Serra Dois Irmãos, todos demonstraram algum nível de conhecimento do local, já tendo passado por lá, passando de forma esporádica ou afirmando conhecer bem a localidade, mas apenas 01 *stakeholder* afirmou saber da existência de minério de ferro na Serra.

Os empregos gerados e os impostos foram citados como aspectos positivos da presença do empreendimento no local. De pontos negativos, foram citados o aumento de ruídos e poeira, e a alteração da paisagem. Perguntados sobre qual ferramenta pode ser mais eficaz para o contato do empreendimento com a comunidade, os *stakeholders* mencionaram a reunião como forma mais objetiva para o contato.

6. PASSIVOS AMBIENTAIS



O que são passivos ambientais?

O passivo ambiental é o somatório de todos os *danos* provocados ao meio ambiente. E havendo qualquer dano, por óbvio, surgirá igualmente a obrigação da reparação.

O *dano ambiental*, afirma o jurista Bessa, é o prejuízo ao meio ambiente.

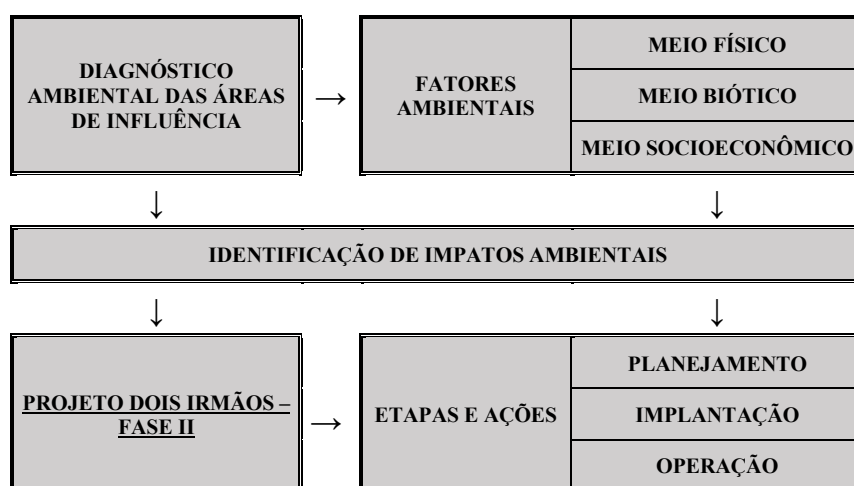
Neste sentido, pode-se afirmar que na área do Projeto Dois Irmãos – Fase II não foram constatados passivos ambientais decorrentes de intervenções antrópicas atuais ou no passado recente.

As áreas de ocorrência mineral, mais especificamente na vertente sul da Serra Dois Irmãos, foram pesquisadas no início da década dos anos 2000, tendo sido executados dezenas de furos de sondagens, galerias de pesquisa mineral, instalação de piezômetros e estudos de cavidades, sendo que lá ocorre grande número destas feições espeleológicas.

Nesta vertente, aspectos referentes a não conformidade ambiental podem ser relacionados aos incêndios que frequentemente ocorrem nos períodos de estiagem, sobre a vegetação nativa, sendo estas ocorrências imediatamente combatidas pela Vale, impedindo o avanço destas queimadas.

7. IMPACTOS AMBIENTAIS

Para a implantação e operação do empreendimento é necessária a execução de determinadas ações que interferem no meio ambiente. Essas ações são chamadas de Intervenções Ambientais. Como ação direta, essas intervenções introduzem no ambiente novos elementos que podem afetar as dinâmicas físicas, bióticas ou socioeconômicas anteriormente existentes. O resultado desse processo é o Impacto Ambiental.



Os impactos ambientais são definidos pela Resolução do CONAMA nº 001/86 como “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas no 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; às atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais”.

A Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) assegura uma análise sistemática dos impactos ambientais. Tem por objetivo garantir que responsáveis pela tomada de decisão apresentem soluções adequadas à população e ao meio ambiente, gerando medidas de controle e proteção, medidas mitigadoras e compensatórias, conforme o impacto.

8. PRINCIPAIS IMPACTOS E AÇÕES



OS PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS AO PROJETO DOIS IRMÃOS – FASE II SÃO APRESENTADOS A SEGUIR, SEGUIDOS DE SUAS AÇÕES CAUSAIS/NATUREZA/MAGNITUDE E AS AÇÕES AMBIENTAIS QUE TORNAM A CONTINUAÇÃO DO PROJETO VIÁVEL.

8.1. MEIO FÍSICO

Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Físico – Fase de Implantação

FASE DO PROJETO	EFEITOS AMBIENTAIS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS							AÇÃO CAUSAL	AÇÃO AMBIENTAL
		INCIDÊNCIA	NATUREZA	REVERSIBILIDADE	PERIODICIDADE	TEMPORALIDADE	ABRANGÊNCIA ESPACIAL	MAGNITUDE RELATIVA		
		D/I	P/N/D	R/I	T/P/C	C/M/L	L/R/E	1/2/3		
IMPLANTAÇÃO	Alteração da morfologia do relevo e da paisagem	D	N	I	P	C/M	L	3	Supressão de vegetação, reconformação de terreno e áreas de corte e aterro.	Reabilitação das áreas degradadas, através de trabalhos de recuperação e revegetação de áreas expostas.
	Contaminação e Alteração da Estrutura do Solo	D	N	I	P	C/M	L	3	Contaminação por vazamento de óleos e combustíveis e remoção da cobertura vegetal.	Sistema de drenagem pluvial e reabilitação das áreas com solo exposto.
	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais pelas Erosões e Carreamento de Sólidos	I	N	R	T	C	R	3	Exposição do solo causando possíveis erosões e conseqüente carreamento de sólidos pelas águas das chuvas comprometendo a qualidade das águas.	Implantação de dispositivos de contenção de sedimentos e drenagem pluvial, controle de erosões além do monitoramento da qualidade das águas sob influência da mineração.
	Alteração da Qualidade do Solo e da Água pela Geração de Efluentes Líquidos	I	N	R	T	C	R	2	Contaminação por efluentes sanitários e efluentes não industriais.	Instalação de banheiros e vestiários como também e oficinas de manutenção, munidos das devidas canaletas, pisos impermeabilizados e caixas SAO. Bem como monitoramento da qualidade das águas superficiais e efluentes.

FASE DO PROJETO	EFEITOS AMBIENTAIS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS							AÇÃO CAUSAL	AÇÃO AMBIENTAL
		INCIDÊNCIA	NATUREZA	REVERSIBILIDADE	PERIODICIDADE	TEMPORALIDADE	ABRANGÊNCIA ESPACIAL	MAGNITUDE RELATIVA		
		D/I	P/N/D	R/I	T/P/C	C/M/L	L/R/E	1/2/3		
	Alteração da Qualidade do Ar pela Geração de Poeiras	I	N	R	C	M/L	L/R	2	Geração de emissões atmosféricas fugitivas (material particulado) proveniente das atividades de escoamento do minério, das atividades da lavra, movimentação de máquinas e tráfego de caminhões.	Aspersão de água nas vias de circulação e escoamento de minério, sistemas de controle nos equipamentos e monitoramento da qualidade do ar.
	Alteração do Nível de Ruído e Vibração	D/I	N	R	C	C	L/R	2	Atividade de lavra e movimentação de veículos e equipamento durante a implantação e operação.	Utilização de EPI's, monitoramento de ruído e manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e veículos.

Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Físico – Fase de Operação

FASE DO PROJETO	EFEITOS AMBIENTAIS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS							AÇÃO CAUSAL	AÇÃO AMBIENTAL
		INCIDÊNCIA	NATUREZA	REVERSIBILIDADE	PERIODICIDADE	TEMPORALIDADE	ABRANGÊNCIA ESPACIAL	MAGNITUDE RELATIVA		
		D/I	P/N/D	R/I	T/P/C	C/M/L	L/R/E	1/2/3		
OPERAÇÃO	Alteração da morfologia do relevo e da paisagem	D	N	I	P	C/M	L	3	Supressão de vegetação, reconfiguração de terreno e áreas de corte e aterro.	Reabilitação das áreas degradadas, através de trabalhos de recuperação e revegetação de áreas expostas.
	Contaminação e Alteração da Estrutura do Solo	D	N	I	P	C/M	L	3	Contaminação por vazamento de óleos e combustíveis e remoção da cobertura vegetal.	Sistema de drenagem pluvial e reabilitação das áreas com solo exposto.
	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais pelas Erosões e Carreamento de Sólidos	I	N	R	T	C	R	3	Exposição do solo causando possíveis erosões e conseqüente carreamento de sólidos pelas águas das chuvas comprometendo a qualidade das águas.	Implantação de dispositivos de contenção de sedimentos e drenagem pluvial, controle de erosões além do monitoramento da qualidade das águas sob influência da mineração.
	Alteração da Qualidade do Solo e da Água pela Geração de Efluentes Líquidos	I	N	R	T	C	R	2	Contaminação por efluentes sanitários e efluentes não industriais.	Instalação de banheiros e vestiários como também, posto de abastecimento e oficinas de manutenção, munidos das devidas canaletas, pisos impermeabilizados e caixas SAO. Bem como monitoramento da qualidade das águas superficiais e efluentes.
	Alteração da Qualidade do Ar pela Geração de Poeiras	I	N	R	C	M/L	L/R	2	Geração de emissões atmosféricas fugitivas (material particulado) proveniente das atividades de escoamento do minério, das atividades da lava, movimentação de máquinas e tráfego de caminhões.	Aspersão de água nas vias de circulação e escoamento de minério, sistemas de controle nos equipamentos e monitoramento da qualidade do ar.

FASE DO PROJETO	EFEITOS AMBIENTAIS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS							AÇÃO CAUSAL	AÇÃO AMBIENTAL
		INCIDÊNCIA	NATUREZA	REVERSIBILIDADE	PERIODICIDADE	TEMPORALIDADE	ABRANGÊNCIA ESPACIAL	MAGNITUDE RELATIVA		
		D/I	P/N/D	R/I	T/P/C	C/M/L	L/R/E	1/2/3		
	Alteração do Nível de Ruído e Vibração	D/I	N	R	C	C	L/R	2	Atividade de lavra e movimentação de veículos e equipamento durante a implantação e operação.	Utilização de EPI's, monitoramento de ruído e manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e veículos.

8.2. MEIO BIÓTICO

Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Biótico – Fase de Implantação

FASE DO PROJETO	EFEITOS AMBIENTAIS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS							AÇÃO CAUSAL	AÇÃO AMBIENTAL
		INCIDÊNCIA	NATUREZA	REVERSIBILIDADE	PERIODICIDADE	TEMPORALIDADE	ABRANGÊNCIA ESPACIAL	MAGNITUDE RELATIVA		
		D/I	P/N/D	R/I	T/P/C	C/M/L	L/R/E	1/2/3		
IMPLANTAÇÃO	Supressão da vegetação nativa e alteração da biodiversidade	D	N	I	P	C	L/R	3	Remoção das coberturas vegetais.	Recomposição da vegetação através de trabalhos de recuperação e revegetação de áreas degradadas, compensações ambientais e monitoramento e manejo da fauna silvestre.
	Afugentamento de espécies	I	N	I	T	L	L	2	Aumento do fluxo de máquinas, de pessoas, do nível de ruído, do nível de particulados, supressão de vegetação e alteração de habitat.	Controle de emissão de particulados, ruídos, programa de educação ambiental, manutenção de áreas naturais e monitoramento de fauna.
	Perda de Espécies	D	N	I	P	L	L/R	3	Aumento do fluxo de máquinas, aumento do fluxo de pessoas, caça, supressão vegetal e perda da qualidade ambiental.	Controle na emissão de particulados, ruídos e efluentes, ação de educação ambiental para funcionários próprios e terceiros, manutenção de áreas florestadas e matas ciliares e monitoramento de fauna.
	Perda, Fragmentação e Alteração de Hábitat	D	N	I	P	C	L/R	3	Supressão vegetal, a alteração de hábitat terrestre, a alteração de hábitat aquático a compactação do solo, alteração da qualidade de água.	Controle na emissão de particulados, de ruídos e de efluentes, ação de educação ambiental para funcionários, manutenção de áreas florestadas e matas ciliares e monitoramento de fauna.

Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Biótico – Fase de Operação

FASE DO PROJETO	EFEITOS AMBIENTAIS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS							AÇÃO CAUSAL	AÇÃO AMBIENTAL
		INCIDÊNCIA	NATUREZA	REVERSIBILIDADE	PERIODICIDADE	TEMPORALIDADE	ABRANGÊNCIA ESPACIAL	MAGNITUDE RELATIVA		
		D/I	P/N/D	R/I	T/P/C	C/M/L	L/R/E	1/2/3		
OPERAÇÃO	Supressão da vegetação nativa e alteração da biodiversidade	D	N	I	P	C	L/R	3	Remoção das coberturas vegetais.	Recomposição da vegetação através de trabalhos de recuperação e revegetação de áreas degradadas, compensações ambientais e monitoramento e manejo da fauna silvestre.
	Afugentamento de espécies	I	N	I	T	L	L	2	Aumento do fluxo de máquinas, de pessoas, do nível de ruído, do nível de particulados, supressão de vegetação e alteração de habitat.	Controle de emissão de particulados, ruídos, programa de educação ambiental, manutenção de áreas naturais e monitoramento de fauna.
	Mortandade de Espécies	D	N	I	P	L	L/R	3	Aumento do fluxo de máquinas, aumento do fluxo de pessoas, caça, supressão vegetal e perda da qualidade ambiental.	Controle na emissão de particulados, ruídos e efluentes, ação de educação ambiental para funcionários próprios e terceiros, manutenção de áreas florestadas e matas ciliares e monitoramento de fauna.
	Perda, Fragmentação e Alteração de Hábitat	D	N	I	P	C	L/R	3	Supressão vegetal, a alteração de hábitat terrestre, a alteração de hábitat aquático a compactação do solo, alteração da qualidade de água.	Controle na emissão de particulados, de ruídos e de efluentes, ação de educação ambiental para funcionários, manutenção de áreas florestadas e matas ciliares e monitoramento de fauna.

8.3. MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Antrópico – Fase de Implantação

FASE DO PROJETO	EFEITOS AMBIENTAIS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS							AÇÃO CAUSAL	AÇÃO AMBIENTAL
		INCIDÊNCIA	NATUREZA	REVERSIBILIDADE	PERIODICIDADE	TEMPORALIDADE	ABRANGÊNCIA ESPACIAL	MAGNITUDE RELATIVA		
		D/I	P/N/D	R/I	T/P/C	C/M/L	L/R/E	1/2/3		
IMPLANTAÇÃO	Ampliação da Oferta de Emprego Local e Regional	D/I	P	R	T	C/M	R	3	Contratação de funcionários para desenvolvimento das atividades.	Priorização da mão de obra e os fornecedores locais.
	Incremento da Renda Municipal	D/I	P	R	T	C/M	R	2	Contratação de funcionários para desenvolvimento das atividades e geração de impostos.	Priorizar a mão de obra e os fornecedores locais.
	Impacto Visual	D	N	I	P	C	L	3	Alterações significativas na paisagem devido à ampliação de áreas já expostas.	Acompanhamento da supressão vegetal; recomposição da flora.
	Incômodos a Populações Locais	D	N	I	C	C/M	L/R	2	Geração de poeiras, emissão de ruídos e vibrações, bem como difusão de partículas sólidas no ar por arraste eólico.	Umectação das vias, das praças de serviço nas frentes de lavra com auxílio de caminhão-pipa.

Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Antrópico – Fase de Operação

FASE DO PROJETO	EFEITOS AMBIENTAIS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS							AÇÃO CAUSAL	AÇÃO AMBIENTAL
		INCIDÊNCIA	NATUREZA	REVERSIBILIDADE	PERIODICIDADE	TEMPORALIDADE	ABRANGÊNCIA ESPACIAL	MAGNITUDE RELATIVA		
		D/I	P/N/D	R/I	T/P/C	C/M/L	L/R/E	1/2/3		
OPERAÇÃO	Ampliação da Oferta de Emprego Local e Regional	D/I	P	R	T	C/M	R	3	Contratação de funcionários para desenvolvimento das atividades.	Priorização da mão de obra e os fornecedores locais
	Incremento da Renda Municipal	D/I	P	R	T	C/M	R	2	Contratação de funcionários para desenvolvimento das atividades e geração de impostos.	Priorizar a mão de obra e os fornecedores locais.
	Impacto Visual	D	N	I	P	C	L	3	Alterações significativas na paisagem devido à ampliação de áreas já expostas.	Acompanhamento da supressão vegetal; recomposição da flora.
	Incômodos a Populações Locais	D	N	I	C	C/M	L/R	2	Geração de poeiras, emissão de ruídos e vibrações, bem como difusão de partículas sólidas no ar por arraste eólico.	Umectação das vias, das praças de serviço nas frentes de lavra com auxílio de caminhão-pipa.

9. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A Área de Influência de um empreendimento pode ser descrita como o espaço passível de alterações em seus meios físico, biótico e/ou socioeconômico, decorrentes da sua operação.

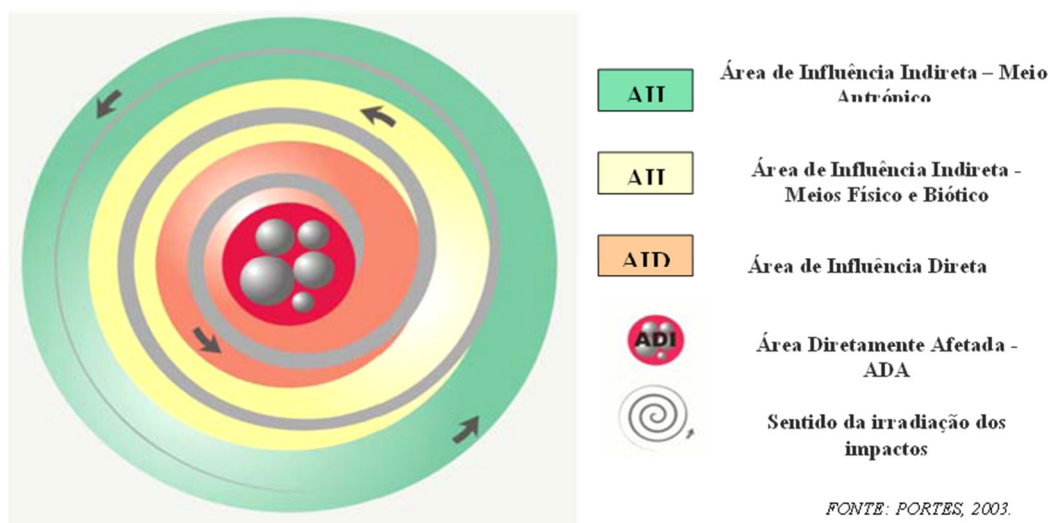
Com o objetivo de definir a abrangência dos estudos ambientais e melhor direcioná-los, foram consideradas as unidades espaciais de análise e abrangência: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).



1. **Área Diretamente Afetada (ADA)** - corresponde às áreas efetivamente ocupadas pelo empreendimento, incluindo aquelas destinadas à instalação da infraestrutura necessária à sua operação. Trata-se de áreas que irão receber impactos diretos.

2. **Área de Influência Direta (AID)** - corresponde à área geográfica na qual incidem impactos ambientais diretos em decorrência das atividades de operação do empreendimento exercidas na ADA.

3. **Área de Influência Indireta (AII)** - corresponde à área geográfica passível de receber potenciais impactos indiretos decorrentes dos impactos diretos gerados pela da operação do empreendimento.



9.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

Na Área Diretamente Afetada ocorrerão os impactos diretos e efetivos decorrentes da implantação e operação das estruturas necessárias ao empreendimento, constituindo a porção territorial de intervenção das atividades de mineração.

A ADA representa, portanto, uma dimensão físico-espacial que apresenta um conjunto de elementos, atributos e processos físicos, biológicos e antrópicos que nela se inscreve ou ocorre. Tendo em vista a localização do empreendimento na zona rural, estes elementos e processos são representados por nascentes, córregos, remanescentes florestais, campos, culturas agrícolas, pastos, sedes de fazendas, entre outros; que serão permanentemente suprimidos ou alterados, por isso, caracteriza-se como uma dimensão territorial diretamente afetada.

Destaca-se no caso da ADA do Projeto Dois Irmãos Fase II o fato de tratar-se de uma área rural, em grande parte, já descaracterizada pelas atividades da Fase I do Projeto Dois Irmãos, bem como outras atividades antrópicas. Considera-se, portanto, como Área Diretamente Afetada (ADA) dos meios físico, biótico e antrópico as áreas das cavas, pilhas de estéril, estradas de minério/estéril, perfazendo uma extensão de 81,98 ha.

9.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

MEIO FÍSICO E BIÓTICO

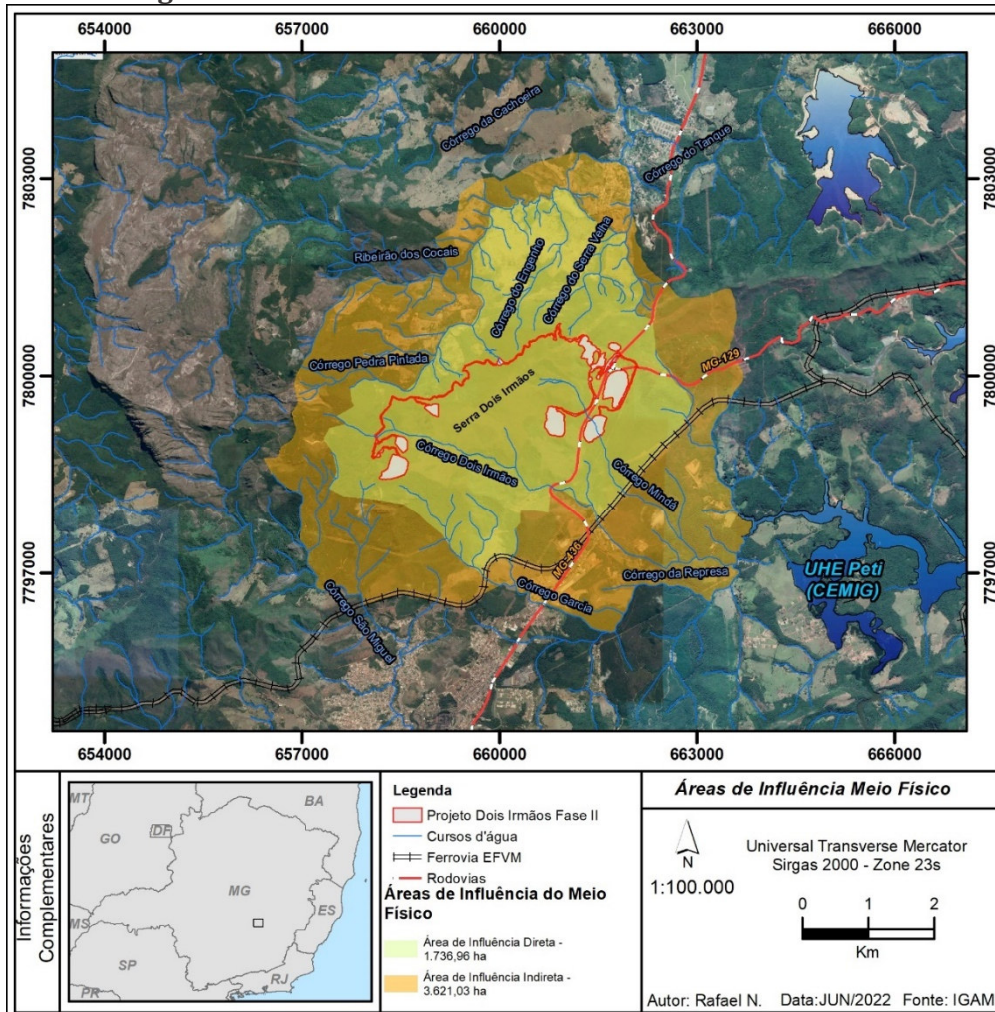
Em relação aos ecossistemas terrestres, os efeitos ambientais mais efetivos da mineração são decorrentes da supressão da cobertura vegetal, que além de incidirem diretamente sobre a própria flora, podem afetar de forma indireta, a fauna.

Para delimitação da Área de Influência Direta (AID) da Projeto Dois Irmãos - Fase II sobre o meio biótico foi considerado o efeito potencial do assoreamento e da poluição das águas sobre a biota, a alteração do relevo, o processo de supressão de vegetação, bem como a interferência em cursos d'água nascentes, coincidindo com a mesma área da AID do meio Físico.

A área do empreendimento em questão está localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Santa Bárbara, em uma elevação topográfica com direção Leste/Oeste da Serra Dois Irmãos, que defini o divisor de água de duas sub-bacias locais, ao norte o Ribeirão Cocais e seu afluente Córrego Pedra Pintada e ao Sul os Córregos Dois Irmãos, Benê Ventura e Garcia. A área definida como AID apresenta 1.736,96 hectares.

A AID dos meios físico e biótico, acima descrita, bem como a ADA do Projeto Dois Irmãos - Fase II são mostradas na figura 9.1 a seguir:

Figura 9.1 - Áreas de influência - Meios Físico e Bióticos



MEIO SOCIOECONÔMICO

A Área de Influência Direta – AID do meio socioeconômico consiste na área sobre a qual há a possibilidade de incidência de impactos significativos positivos e/ou negativos de forma direta em função da implantação, operação e desativação do empreendimento. No presente estudo, a AID de meio socioeconômico corresponde a área que abrange as comunidades: da localidade Quarenta Alqueires; sede do distrito de Cocais e dos bairros Dois Irmãos, Garcia I e II e Varginha que se encontram localizados no entorno do empreendimento e estão sujeitos a incidências de impactos positivos, considerando a geração de emprego e renda e impactos de natureza negativa; como perturbações relacionadas a emissão de material particulado, ruídos; alteração da paisagem local, modificações no trânsito local, com a movimentação de pessoas e equipamentos. O delineamento proposto para a AID do meio socioeconômico, aqui apresentado, corresponde a Área de Abrangência da Educação Ambiental – ABEA que contempla a

incidência de impactos negativos, conforme prevista na Deliberação Normativa COPAM Nº 214 de 26 de abril de 2027, alterada pela Deliberação Normativa COPAM Nº 238 de 26 de agosto de 2020.

A Figura 9.2, a seguir traz a espacialização da AID do meio Socioeconômico e a Figura 9.3, a Área de Abrangência de Educação Ambiental – ABEA, que, por sua vez, coincide com os limites da AID. A delimitação da ABEA se pautou na avaliação de impacto do empreendimento, considerando as comunidades que integram a AID.

Figura 9.2 - Localização das Áreas de Influência Direta e Indireta do meio Socioeconômico

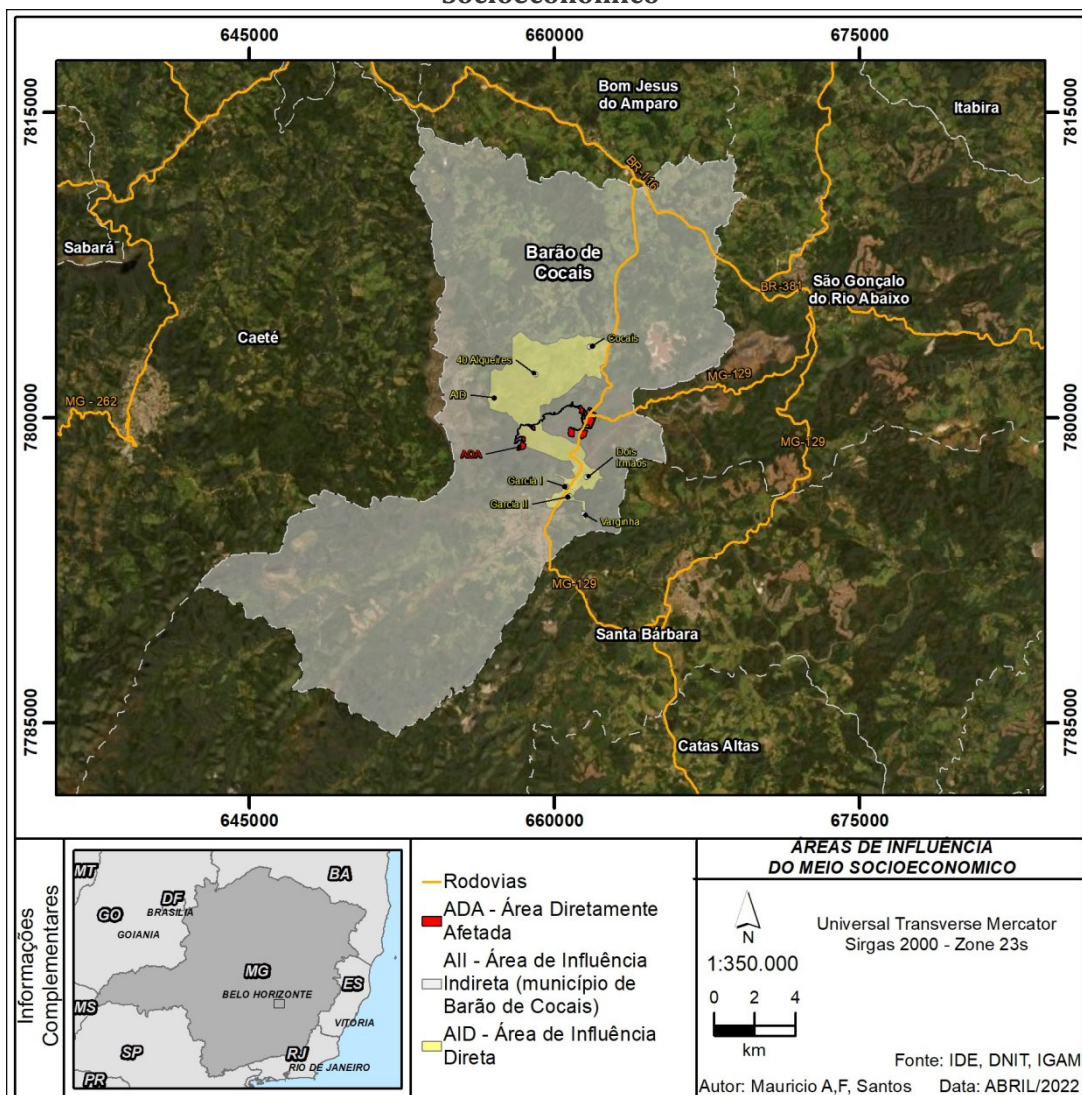
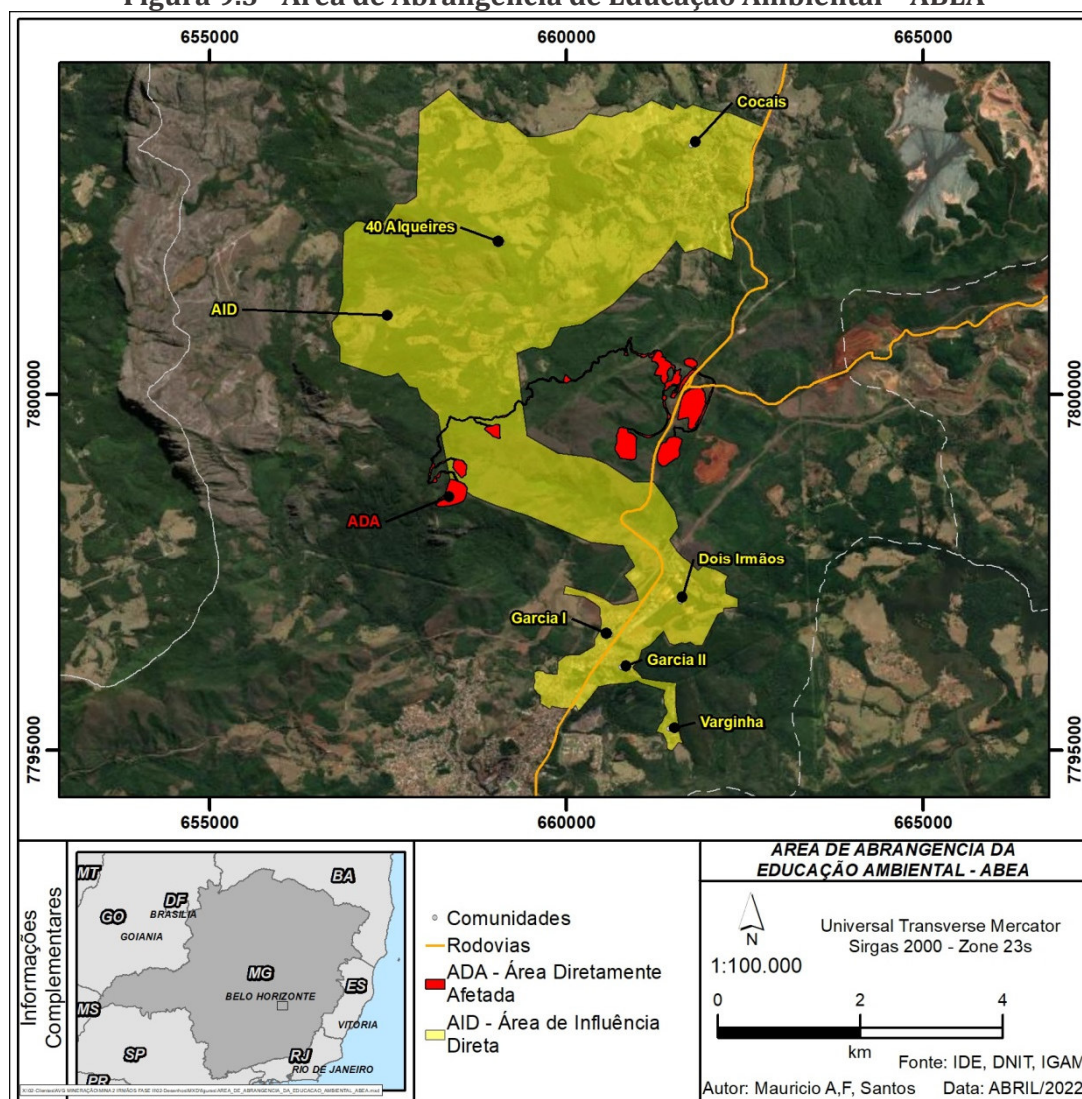


Figura 9.3 - Área de Abrangência de Educação Ambiental - ABEA



9.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

MEIO FÍSICO E BIÓTICO

A Área de Influência Indireta (AII) sobre Meio Físico e Biótico foi delimitada em função das extensões dos impactos indiretos que potencialmente possam incidir, principalmente, no que tange a redução da disponibilidade hídrica regional e a alteração das características físicas e químicas dos recursos hídricos da região de inserção da Projeto Dois Irmãos Fase II. Para delimitação da AII foram adotadas as mesmas premissas da delimitação da AID, baseada nas bacias hidrográficas locais e regionais.

Área de 3.621,03ha, envolvendo a AID.

A figura 9.1, apresenta a AII do Meio Físico e Biótico.

MEIO SOCIOECONÔMICO

A Área de Influência Indireta- AII do meio socioeconômico corresponde ao território onde há a possibilidade de incidência de impactos provenientes do empreendimento de forma indireta como o aumento da arrecadação pública de impostos, com repercussão na economia em âmbito regional.

A Área de Influência Indireta – AII do meio socioeconômico deste estudo, compreende o município de Barão Cocais, visto que o empreendimento se encontra totalmente inserido neste território.

A Figura 9.2, traz a delimitação da AII do meio socioeconômico do Projeto Dois Irmãos – Fase II.

10. PROGRAMAS DE CONTROLE AMBIENTAL

10.1. PROGRAMAS DO MEIO FÍSICO

PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL DAS OBRAS

PROGRAMA CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

PROGRAMA DE CONTROLE DE RUÍDOS

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE TRÂNSITO E INFRAESTRUTURA VIÁRIA

PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS

PROGRAMA DE GESTÃO DE RISCOS E PLANO DE ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS

PLANO DE FECHAMENTO DE MINA

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOS

10.2. PROGRAMAS DO MEIO BIÓTICO

PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL E MANEJO DA FAUNA SILVESTRE

PROGRAMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO FLORESTAL

PROGRAMA DE PREVENÇÃO DO ATROPELAMENTO DA FAUNA

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA SILVESTRE

PROGRAMA DE RESGATE DA FLORA

PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO VIVEIRO DE PRODUÇÃO DE MUDAS

10.3. PROGRAMAS DO MEIO SOCIOECONÔMICO

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

PROGRAMA DE PRIORIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA LOCAL

10.4. PROGRAMAS DE MONITORAMENTO

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS, SUBTERRÂNEAS E EFLUENTES LÍQUIDOS

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO AMBIENTAL

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE VIBRAÇÕES

11. PROGNOSTICO AMBIENTAL

O prognóstico ambiental constitui-se em uma etapa na qual, a partir do diagnóstico e dos elementos constituintes do empreendimento, se delineiam quadros prospectivos de uma qualidade ambiental atual e futura e se estabelecem os impactos ambientais, contendo as características das diversas fases do empreendimento.

SEM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A avaliação dos prognósticos sem a implantação do empreendimento proposto pode ser considerada levando-se em conta uma questão fundamental, a qual se refere à situação atual da área.

No caso em questão, a avaliação dos prognósticos fica condicionada ao fato da vocação da região para a atividade minerária, além da existência da fase I.

Sem a implantação da fase II, que na realidade representa uma ampliação da fase I, o cenário esperado corresponde ao empreendimento desativado pela exaustão das reservas lavráveis consideradas na fase I, com a desmobilização física das estruturas e de pessoal, enfrentando todos os aspectos sociais da desativação de uma atividade econômica.

Sob os aspectos ambientais, o que se vislumbra é uma área, após a desmobilização integral de todas as estruturas operacionais, em processo de recuperação ambiental, na busca de uma alternativa de uso, sendo este um tema importante quando se planeja um empreendimento minerário tomando-se por base sua vida útil.

Destaca-se aí, a existência de reservas minerais remanescentes, representando bens da União, cujos concessionários estão sujeitos a obrigações para uma gestão adequada das mesmas.

Retornando à questão ambiental, a não implantação da fase II do PDI, configura-se um cenário de recuperação de áreas impactadas por atividades minerárias desativadas (fase I), evitando-se a expansão das intervenções, cujas operações não resultariam em incrementos significativos na potencialidade dos impactos negativos da fase I, considerando que estas áreas ficarão sempre sujeitas a outras modalidades de ocupação antrópica, tanto pela proximidade de outros empreendimentos, bem como pela localização limítrofe ao tecido urbano de Barão de Cocais, cuja economia baseia-se na mineração e na siderurgia.

COM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Brasil situa-se, no panorama mundial, como um dos países com maior potencial mineral, distribuído em ambientes geológicos diversificados e promissores.

A mineração, por representar um uso temporário, mas intensivo do solo e do subsolo, por seu caráter espacial restrito e, principalmente, em razão das modernas tecnologias hoje disponíveis e das severas normas legais a que está submetida, é uma atividade econômica que somente se viabilizará quando estiverem provadas as possibilidades concretas de se harmonizar com a proteção do meio ambiente e as exigências da responsabilidade social.

Com relação ao meio ambiente, o cenário atual deve ser avaliado levando-se em conta parâmetros ambientais representativos e os principais impactos a que estão sujeitos, embasados nos efeitos decorrentes das etapas operacionais do empreendimento que se pretende implantar.

A Fase II do Projeto Dois Irmãos, como já mencionado, refere-se à continuidade das operações da Fase I, incluindo a manutenção dos empregados e fornecedores, inclusive com os mesmos parâmetros de classificação de porte e potencial poluidor em conformidade com a DN 217/2017, mantendo-se a mesma potencialidade de impactos negativo e positivos, delineando um incremento na vida útil deste empreendimento e, portanto, estendendo todos os benefícios sociais relacionados ao referido empreendimento.

Serão mantidas as mesmas proteções ao patrimônio espeleológico e culturais, às comunidades de entorno, mantendo-se as mesmas ações e medidas de controle ambiental adotadas na Fase I.

Atenção especial deve ser dada, como já ressaltado, aos aspectos da via de ligação mina/UTM, passando longitudinalmente na base da vertente norte da Serra Dois Irmãos, adotando-se medidas de controle ambiental eficientes para não permitir impactos sobre os cursos d'água e, principalmente, sobre a captação do Distrito de Cocais.

A contribuição deste empreendimento ao crescimento econômico regional é inevitável, as organizações sociais dos municípios envolvidos não deverão conviver com mudanças significativas, porém a implantação do empreendimento tem como principal resultado, em termos de ocupação e renda, o aumento da oferta de empregos disponíveis na região fato que pode resultar, também, numa aceleração do crescimento populacional nos municípios.

Sendo assim, o Projeto Mina Dois Irmãos - Fase II, apresenta-se como empreendimento viável onde o prognóstico com a sua implantação é mais positivo que aquele onde sua implantação não é considerada.



COM BASE NA ANÁLISE GERAL DE TODOS OS ESTUDOS REALIZADOS, OS TÉCNICOS RESPONSÁVEIS CONCLUEM QUE A IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DOIS IRMÃOS - FASE II, DE RESPONSABILIDADE DA VALE APRESENTA-SE VIÁVEL SOB OS ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS E ECONÔMICOS.

12. EQUIPE TÉCNICA

Responsável Técnico	Formação/ Registro no Conselho	Nº Responsabilidade Técnica	Nº CTF	Responsabilidade no estudo
Nívio Lasmar Pereira	Geólogo CREA MG 28.783/D	MG20220918530	250696	Coordenação Geral
Mariana Gomide	Geóloga CREA MG 94.220/D	MG20220918754	5192152	Meio Físico
Elisa Monteiro Marcos	Bióloga CRBio 44.665/04D	20221000105061	2002705	Levantamento de Fauna e Flora / Compensações Ambientais / Coordenação do Meio Biótico
Lucas Feliciano Gomes Madeira	Biólogo CRBio: 87.481/04	20211000101946	5640647	Responsável Técnico pela mastofauna terrestre
Tatiana Rodrigues de Jesus	Bióloga CRBio: 104.103/04	20211000102022	6347669	Responsável Técnico pela mastofauna voadora
Breno Cordeiro Figueiredo	Biólogo CRBio 098618/04D	20211000101916	4225864	Responsável Técnico Herpetofauna
Luiz Guilherme Alípio	Biólogo CRBio: 80.943/04	20211000102087	5380082	Responsável Técnico pela entomofauna
Tarcísio José de Sousa	Biólogo CRBio: 87.811/04	20211000101889	5678318	Responsável Técnico pela ictiofauna
Felipe Eduardo Rodrigues de Freitas	Biólogo CRBio 80541/04	20211000102051	5425510	Responsável técnico pela Avifauna

Responsável Técnico	Formação/ Registro no Conselho	Nº Responsabilidade Técnica	Nº CTF	Responsabilidade no estudo
Eliane Fernandes	Bióloga CRBio: 117406/04	20211000102009	7249318	Responsável Técnico pela entomofauna
Isabel de Carvalho Costa Marques	Bióloga CRBio: 17.232/04	20211000101972	6763045	Responsável Técnico pela ictiofauna
Gustavo D Ercoli Rodrigues Lopes	Engenheiro Civil CREA MG 248756/D	MG20220918898	7848925	Elaboração de desenhos dos Estudos Ambientais
José Augusto Miranda Scalzo	Biólogo CRBio 62517/04-D	20211000102027	3456602	Coordenação de levantamento de fauna
Jussara Aparecida de Sousa	Geógrafa CREA MG 188.963/D	MG20220918638	6223748	Estudos Espeleológicos
Liliane R O Braga	Geógrafa CREA 100.487/D	MG20220932642	2816978	Coordenação do Meio Socioeconômico

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAKER, David et al. KUMAR, V. & DAY, G. **Marketing research**. John Wiley & Sons, Inc, 1995.

ALVES, Melina Amoni Silveira; DINIZ, Alexandre Magno Alves. O zoneamento morfológico funcional das cidades médias mineiras: o exemplo de Barão de Cocais. **Sociedade & Natureza [online]**. 2008, v. 20, n. 2, pp. 79-91. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1982-45132008000200005>. Acesso em: 31 de jan. 2022

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO DO BRASIL. **AtlasBR**, s.d. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha>. Acesso em: 31 jan. 2022

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 31 jan. 2022.

BRASIL. **Resolução N° 491, de 19 de novembro de 2018: Dispõe sobre padrões de qualidade o ar**, Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, 21 nov. 2018. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51058895/do1-2018-11-21-resolucao-n-491-de-19-de-novembro-de-2018-51058603. Acesso em: 31 jan. 2022.

CÂMARA MUNICIPAL DE BARÃO DE COCAIS. **Câmara Municipal de Barão de Cocais**, s.d. Disponível em: <https://www.cmbaraodecocais.mg.gov.br/> Acesso em: 31 jan. 2022.

CARRUTHERS, D. J. et al. Evaluation of an explicit NOx chemistry method in AERMOD. **Journal of the Air & Waste Management Association**, 2017. 702-712.

CEMIG. **Atlas eólico : Minas Gerais**. Belo Horizonte. 2010.

CEMIG. **Atlas eólico : Minas Gerais**. CEMIG. Belo Horizonte, p. 84. 2010

CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO ELOY FERREIRA DA SILVA. **Cedefes Centro de Documentação Eloy Ferreira da Silva**. c2016. Disponível em: <https://www.cedefes.org.br> Acesso em: 25 nov. 2021.

CETESB. **Emissões Veiculares no Estado de São Paulo 2019**. São Paulo. 2020.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE. **DATASUS Tecnologia da Informação a Serviço do SUS**, s.d. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/censo/cnv/alfbr.def>. Acesso em: 31 jan. 2022 .

DEPEN – DEPARTAMENTO PENITENCIÁRIO DE MINAS GERAIS. **Polícia Penal – Minas Gerais**, s.d. Unidades Prisionais. Disponível em: <http://www.depen.seguranca.mg.gov.br/index.php/unidades/unidades-prisionais> Acesso: 31 de jan de 2022.

EPA. **13.3 Explosives Detonation**. U.S. Environmental Protection Agency. [S.l.]. 1980.

EPA. **11.24 Metallic Minerals Processing**. [S.l.]. 1982.

EPA. **Introduction**. United States Environmental Protection Agency. [S.l.], p. 10. 1995a.

EPA. **Crushed Stone Processing**. [S.l.]. 1995b.

EPA. **Gasoline and Diesel Industrial Engines**. United States Environmental Protection Agency. [S.l.]. 1996.

EPA. **Unpaved Roads**. [S.l.]. 2006a.

EPA. **Aggregate Handling and Storage Piles**. United States Environmental Protection Agency. [S.l.], p. 6. 2006b.

EPA. **Industrial Wind Erosion**. Carolina do Norte. 2006c.

EPA. **User's Guide for the AMS/EPA Regulatory Model (AERMOD)**. United States Environmental Protection Agency. Carolina do Norte, p. 333. 2011.

EPA. **User's Guide for the AMS/EPA Regulatory Model (AERMOD)**. United States Environmental Protection Agency. Carolina do Norte, p. 333. 2016.

EPA. **Revisions to the Guideline on Air Quality Models: Enhancements to the AERMOD Dispersion Modeling System and Incorporation of Approaches To Address Ozone and Fine Particulate Matter**. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. [S.l.]. 2017a.

EPA. **Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems - Volume II -Ambient Air Quality Monitoring Program**. [S.l.]. 2017b.

EPA. **AERMOD Implementation Guide**. United States Environmental Protection Agency. Carolina do Norte, p. 39. 2018.

ESTRADA REAL. **Estrada Real – Uma estrada, seu destino**, c2021-2022. Explorar: Igreja Nossa Senhora do Rosário. Disponível em: <https://institutoestradaareal.com.br/servicos/o-que-fazer/detalhe/igreja-de-nossa-senhora-do-rosario-2/> Acesso em: 18 nov. 2021.

FEAM. **Metodologia para estimativa dos impactos ambientais associados ao tráfego veicular urbano**. Fundação Estadual do Meio Ambiente.. Belo Horizonte, p. 27. 2015.

FEAM. **ORIENTAÇÕES TÉCNICAS PARA A ELABORAÇÃO DE UM ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA**. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Belo Horizonte, p. 10. 2019a.

FEAM. **ORIENTAÇÕES TÉCNICAS PARA A ELABORAÇÃO DE UM ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA PARA EMPREENDIMENTOS DE**

PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Belo Horizonte, p. 10. 2019b.

FILHO, RENATO VERGNHANINI. **Emissão de óxidos de nitrogênio (NOX) na combustão industrial**, 2016. 6-19.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **FJP**, c2019. Estatísticas e Informações. Disponível em: <http://fjp.mg.gov.br/estatistica-e-informacoes/> Acesso: 20 nov. 2021

GALAX CMS. **GalaxCMS Gestor de conteúdos**, s.d. Linhas municipais de Barão de Cocais. Disponível em: [https://www.galaxcms.com.br/imgs_redactor/1556/files/Linhas%20Municipal%20BC\(7\).pdf](https://www.galaxcms.com.br/imgs_redactor/1556/files/Linhas%20Municipal%20BC(7).pdf). Acesso em: 31 jan. 2022.

GUIMARÃES, D. P. . D. R. R. J. . L. E. C. **Índices Pluviométricos em Minas Gerais.** EMBRAPA. [S.l.]. 2010.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais Climatológicas do Brasil**, 2021. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>.

INMET. **NOTA TÉCNICA No. 001/2011/SEGER/LAIME/CSC/INMET.** [S.l.]. 2011.

INPE: Dia Meteorológico Mundial – “Mais quente, mais seco e mais úmido – enfrentando o futuro”. **Centro de Ciência do Sistema Terrestre**, 2016. Disponível em: <http://www.inpe.br/pt-br/centro-de-ciencia-do-sistema-terrestre/dia-meteorologico-mundial> – “Mais quente, mais seco e mais úmido – enfrentando o futuro”>.

INPE. Banco de Dados de Imagem. **Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - Instituto Nacional de Meteorologia**, 2021. Disponível em: [http://satelite.cptec.inpe.br/acervo/goes.formulario.logic?i=br](http://satelite.cptec.inpe.br/acervo/goes/formulario.logic?i=br)>. Acesso em: 10 Junho 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE**, c2017. Dados sobre o município de Barão de Cocais. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/barao-de-cocais/panorama>. Acesso em: 31 de jan. 2022

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE**, c2020. Base de Informações sobre Indígenas e Quilombolas. Disponível em: <https://dadosgeociencias.ibge.gov.br/portal/apps/sites/#!/indigenas-e-quilombolas/>.

Acesso em: 31 jan. 2022

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE**, s.d. Sinopse por Setores – Base de Dados. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/censo2010/apps/sinopseporsetores/?nivel=st> Acesso em: 31 jan. 2022

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE**, s.d. Cartas e Mapas – Base de Dados. Disponível em: http://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/mapas_para_fins_de_levantamentos_estatisticos/censo_demografico_2010/mapas_municipais_estatisticos/mg/barao_de_cocais_v2.pdf Acesso em: 31 jan. 2022

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Instituto IPHAN Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**, s.d. Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos CNSA/SGPA. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa>. Acesso: 31 jan. 2022

INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS. **IEPHA Minas Gerais**, c2016. Disponível em: <http://www.iepha.mg.gov.br/> Acesso em: 31 jan. 2022

IPATRIMÔNIO. **IPATRIMÔNIO – Patrimônio Cultural Brasileiro (BETA)**, s.d. Barão de Cocais – Capela de Santana. Disponível em: <http://www.ipatrimonio.org/barao-de-cocais-capela-de-santana/#!/map=38329&loc=-19.862986000000014,-43.45509300000001,17> Acesso em: 18 nov. 2021.

ITABIRA ONLINE. **Itabira Online**, c2020. Disponível em: <https://www.itabiraonline.com.br/> Acesso: 24 nov. 2021

KINNEAR, Thomas C.; TAYLOR, James R. **Marketing research: an applied approach**. McGraw-Hill, 1996.

KISH, Leslie. Survey sampling. **John Wiley & Sons, Inc.** 1965

MANZINI, Eduardo José. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. **Seminário internacional sobre pesquisa e estudos qualitativos**, v. 2, p. 58-59, 2004.

MAPBIOMAS. **MAPBIOMAS Brasil**, s.d. Base de Dados. Disponível em: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org> Acesso em: 31 jan. 2022

MARINHA DO BRASIL. Cartas Sinóticas. **Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil**, 2021. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-smm-cartas-sinoticas/cartas-sinoticas>>. Acesso em: 15 Junho 2021.

MARINHA DO BRASIL, 2021. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/chm/sites/www.marinha.mil.br.chm/files/u1907/beaufort_1.png>.

MMA. **Resolução CONAMA Nº 491/2018 - Dispõe sobre padrões de qualidade do ar**. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. [S.l.], p. 155-156. 2018.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira|Inep**, s.d. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br>. Acesso em: 31 jan. 2022

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico**, s.d. Abastecimento de Barão de Cocais. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/agua-esgoto/agua-visao-estado?sigla=mg> Acesso em: 31 jan. 2022

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico**, s.d. Usos consultivos da água. Disponível em: <https://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/webappviewer/index.html?id=f3b8b806ff1e4ce79b57a8c9887992b2> Acesso em: 31 jan. 2022

MOOVIT. **Moovit – seu guia de transporte público**, c2022. Disponível em: https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-line-07-Itabira-5429-1268270-785371-0 Acesso em: 26 nov. 2021

MOOVIT. **Moovit – seu guia de transporte público**, c2022. Disponível em: https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-line-10-Itabira-5429-1268270-785374-0 Acesso em: 26 nov. 2021.

MOREIRA, D.; TIRABASSI, T. **Modelo Matemático de Dispersão de Poluentes na atmosfera**: um instrumento técnico para a gestão ambiental. [S.l.]: Ambiente & Sociedade, v. VII, 2004.

MUKAKA, M. M. Statistics Corner: A guide to appropriate use of Correlation coefficient in medical research. **Malawai Medical Journal**, v. 24, n. 3, p. 69-71, Setembro 2012.

ODOROSKI; HENSCHKE; YU, M. ASSESSMENT METHODOLOGY FOR NITROGEN DIOXIDE AS AN AIR POLLUTANT. **Todoroski Air Science**, 2015.

PELLEGRINI, C. C. E. A. Analysis of the performance of the WRF model in an inert and persistent wind episode in a large tropical reservoir. **Revista brasileira de meteorologia**, v. 34, n. 1, p. 121-138, 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BARÃO DE COCAIS. **Barão Prefeitura**, s.d. Disponível em: <https://www.baraodecocais.mg.gov.br>. Acesso em: 31 jan. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BARÃO DE COCAIS. **Barão Prefeitura**, s.d. Lista de bens tombados e inventariados. Disponível em: <https://www.baraodecocais.mg.gov.br>. Acesso em: 31 jan. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BARÃO DE COCAIS. **Barão Prefeitura**, s.d. Secretária Municipal de Saúde. Disponível em: <https://www.baraodecocais.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/saude/6504>. Acesso em: 31 jan. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BARÃO DE COCAIS. Lei nº 1.343, de 2 de outubro de 2006. Dispõe sobre a política de desenvolvimento e de planejamento urbano do município de Barão de Cocais, institui o plano diretor e dá outras providências. **Plano Diretor de Barão de Cocais**, Barão de Cocais, 2 out. 2006. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/MG/BARAO.DE.COCAIS/LEI-1343-2006-BARAO-DE-COCAIS-MG.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2022.

PROSAS. **Prosas – Conectamos quem patrocina, quem executa e quem se beneficia de projetos sociais**, c2022. Disponível: <https://prosas.com.br/empreendedores/30210> Acesso: 31 jan. 2022

RANCHO COYOTE. **Informações gerais**, Barão de Cocais, s.d. Disponível em: <https://pt-br.facebook.com/ranchocoyote.casadeeventos/about/> Acesso em: 31 jan. 2022

REDEMET. Aeroporto Regional do Vale do Aço. **Rede Meteorológica do Comando da Aeronáutica**, 2021. Disponível em: <<https://www.redemet.aer.mil.br/>>. Acesso em: 10 Junho 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DE JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA. **SEJUSP – Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública**, s.d. Portal de Dados Abertos. Disponível em: <http://www.seguranca.mg.gov.br/2018-08-22-13-39-06/dados-abertos>. Acesso em: 31 jan. 2022.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Infraestrutura de Dados Espaciais – IDE SISEMA**, s.d. Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/webgis>. Acesso em: 31 jan. 2022.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Portal meioambiente.mg**, s.d. Termo de Referência para Elaboração de Estudo de Impacto/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) – Geral. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/imprensa/noticias/1167-terminos-de-referencia-para-elaboracao-de-estudo-de-impactorelatorio-de-impacto-ambiental-eiarima>. Acesso em: 31 jan. 2022.

SOUZA, K.R.; KERBAUY, M.T.M. Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. **Educação e Filosofia, Uberlândia**, v. 31, n.61, p. 21-44, jan./abr. 2017.

TUAN, Y.-F. (2011). Espaço, tempo, lugar: um arcabouço humanista / Space, time, place: a humanistic frame. **Geograficidade**, 1(1), 4-15. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/geograficidade2011.11.a12804> Acesso: 15 nov. 2021.

TURNER, J. H. et al. **A method for estimating fugitive particulate emissions from hazardous waste**. EPA. U.S. Environmental Protection Agency. 1987.

WMO. **WMO Guidelines on the Calculation of Climate Normals - doc. nº 1203**. World Meteorological Organization. [S.l.]. 2017.

WRAP. **Fugitive Dust Handbook**. Colorado: Countess Enviromental.. 2006.

 **CERN – Consultoria e Empreendimentos de Recursos Naturais Ltda**

Rua: Pernambuco, 554/sala 501- Funcionários

Belo Horizonte – MG – CEP: 30.130-156

Fone: (31) 3261.7766 - e-mail: cern@cern.com.br