

2
0
2
5

Itabirito /
MG

HERCULANO MINERAÇÃO LTDA



Ampliação do Empreendimento - Projeto Pellet Feed

ANM 004.254/1957 e 832.197/1986 (Tanque Seco)
ANM 001.995/1963, 004.856/1960 e 831.175/1974 (Retiro do
Sapecado)



ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

VOLUME 3

SUMÁRIO

6.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	12
6.3	MEIO SOCIOECONÔMICO.....	12
6.3.1	Diagnóstico Socioeconômico de Itabirito / MG.....	12
6.3.2	Diagnóstico socioeconômico de Moeda	95
6.3.3	Percepção Ambiental.....	141
6.4	ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	216
7.	SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA	237
8.	PASSIVOS AMBIENTAIS.....	251
8.1	CONCEITO DE PASSIVO AMBIENTAL	251
8.2	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	251
8.3	ANÁLISE DE INEXISTÊNCIA DE PASSIVO AMBIENTAL	252
9.	AValiação DE IMPACTO AMBIENTAL	253
9.1	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	253
9.2	METODOLOGIA.....	254
9.2.2	Caracterização e Avaliação dos Impactos Ambientais.....	255
9.3	ETAPAS METODOLÓGICAS	262
9.3.1	Identificação dos Aspectos e Impactos Ambientais	262
9.3.2	Componentes Ambientais	263
9.4	RESULTADOS OBTIDOS	264
9.4.1	Identificação dos Aspectos Ambientais	264
9.4.2	Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – Meio Físico	271
9.4.3	Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – Meio Biótico	305
9.4.4	Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – Meio Socioeconômico ...	335
10.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	362
10.1	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA.....	365
10.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID	369
10.2.1	Delimitação da Área de Influência Direta do Meio Físico e Biótico	369
10.2.2	Delimitação da Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico	371

10.3	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII	373
11.	PROGRAMAs DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO	377
11.1	INTRODUÇÃO.....	377
11.2	MEDIDAS MITIGADORAS E POTENCIALIZADORAS.....	377
11.2.1	Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra	377
11.2.2	Programa para Desmonte Controlado de Rochas	380
11.2.3	Programa de Disposição Adequada de Estéril / Rejeito	381
11.2.4	Programa de Controle das Drenagens Superficiais	384
11.2.5	Programa de Utilização Racional da Água	384
11.2.6	Programa de Controle de Efluentes	385
11.2.7	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	391
11.2.8	Programa de Controle das Emissões Atmosféricas	393
11.2.9	Programa de Controle de Ruídos.....	394
11.2.10	Programa de Manutenção Veicular da Frota	397
11.2.11	Programa de Supressão da Vegetação	398
11.2.12	Programa de Resgate da Flora.....	399
11.2.13	Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna.....	400
11.2.14	Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Atendimento à Emergências	402
11.2.15	Programa de Absorção e Capacitação da Mão de Obra Local.....	403
11.2.16	Programa de Priorização e Capacitação de Fornecedores Locais	403
11.2.17	Programa de Comunicação Socioambiental.....	404
11.2.18	Programa de Educação Ambiental	404
11.2.19	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD	406
11.3	MEDIDAS COMPENSATÓRIAS	407
11.3.1	Compensação pelo corte ou supressão de vegetação primária ou secundária em estágio médio ou avançado de regeneração no bioma Mata Atlântica	407
11.3.2	Compensação por Intervenção em Área de Preservação Permanente - APP	409
11.3.3	Compensação Florestal pela Supressão de Espécies Ameaçadas de Extinção	410
11.3.4	Compensação pelo corte de espécies objeto de Proteção Especial.....	412
11.4	Programa de Monitoramento Ambiental	413
11.4.1	Programa de Monitoramento Hídrico e de Efluentes	413
11.4.2	Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar.....	420
11.4.3	Programa de Monitoramento de Ruídos.....	424

11.4.4	Programa de Monitoramento Geotécnico	428
11.4.5	Programa de Monitoramento Sísmico	429
11.4.6	Programa de Monitoramento da Fauna	432
12.	PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	434
13.	CONCLUSÃO	437
14.	EQUIPE TÉCNICA	440
15.	BIBLIOGRAFIA.....	441

Anexos

Anexo 01 – ADA e inserção regional
Anexo 02 – Drenagem Pilha Norte
Anexo 03 – Drenagem Pilha Sul
Anexo 04 – Área de Estudo - AE
Anexo 05 – Área de estudo – fatores físicos considerados
Anexo 06 – Área de estudo – fatores bióticos considerados
Anexo 07 – Área de estudo – fatores socioeconômicos considerados
Anexo 08 – Monitoramento Ambiental
Anexo 09 – Uso e ocupação do solo
Anexo 10 - Estudos Espeleológicos
Anexo 11 – Áreas de Influência do Meio Físico e Biótico
Anexo 12 – Áreas de Influência do Meio Socioeconômico
Anexo 13 – Anotação de Responsabilidade Técnica
Anexo 14 – Cadastro Técnico Federal – IBAMA

Figuras

<i>Figura 1 - Localização da ADA no município de Itabirito, no Estado de Minas Gerais, e na Região Metropolitana de Belo Horizonte.</i>	<i>14</i>
Figura 2 - Mapa dos distritos de Itabirito.	15
Figura 3 – Ocupação do solo.	16
Figura 4 - Mapa de Uso e Ocupação do município de Itabirito.	18
Figura 5 - Macrozoneamento de Itabirito.	20
Figura 6 - Zoneamento Urbano da sede do município de Itabirito.	21
Figura 7- Mapa do Sistema Viário Municipal e Urbano.	24
Figura 8 – População residente no município de 1970 a 2022.	25
Figura 9 - Evolução do IDHM – Itabirito.	26
Figura 10 – Pirâmide etária de Itabirito 2022.	28
Figura 11 - Esperança de vida ao nascer e mortalidade.	29
Figura 12 - Distribuição percentual de trabalhadores no mercado formal (2021).	38
Figura 13 - Taxa de ocupação da população.	39
Figura 14 – Mapa da Microrregião de Ouro Preto ao qual Itabirito pertence.	44
Figura 15 - Frequência em creche e pré-escola.	78
Figura 16 – Frequência em ensino fundamental.	79
Figura 17 – Taxa de conclusão no ensino médio e fundamental.	80
Figura 18 – Taxa de ocorrência de homicídios dolosos em Itabirito – 2010 a 2020.	85
Figura 19 – Taxa de crimes violentos contra o patrimônio de Itabirito – 2014 a 2020.	86
Figura 20 – Número de habitantes por policial militar de Itabirito – 2010 a 2020.	87
Figura 21 – Ocupação do solo.	98
Figura 22 - Mapa de uso e ocupação de Moeda / MG.	99
Figura 23 - Mapa da Infraestrutura Viária de Moeda - MG.	102
Figura 24 - Mapa da Microrregião de Itaguara a qual Moeda pertence.	104
Figura 25 - Mapa do município de Moeda.	105
Figura 26 – PIB de Moeda – 2012 a 2020.	108
Figura 27 – PIB per capita de Moeda – 2012 a 2020.	108
Figura 28 - Distribuição do Valor Agregado – 2020.	109
Figura 29 – IDHM e seus componentes – Moeda 2010.	110
Figura 30 – Quantificação de Habitantes em Moeda – MG.	111
Figura 31 – Pirâmide Etária - 2022.	112
Figura 32 – Taxa de atendimento da educação básica de Moeda – 2014 a 2020.	122
Figura 33 – Escolaridade da população de 25 anos ou mais de idade no município - Moeda/MG – 2010... 123	123
Figura 34 – Taxa de Mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis na população de 30 a 69 anos de Moeda – 2014 a 2020.	125

Figura 35 – Proporção de óbitos por causas mal definidas, 2010 a 2020.	126
Figura 36 – Proporção das internações de média complexidade de pacientes do SUS encaminhados para outra microrregião de Moeda – 2010 a 2020.	127
Figura 37 – Taxa de ocorrência de homicídios dolosos (por 100 mil habitantes) de Moeda – 2010 a 2020.	128
Figura 38 – Taxa de crimes violentos contra o patrimônio (por 100 mil habitantes) de Moeda – 2014 a 2020.	129
Figura 39 – Número de habitantes por policial militar de Moeda – 2010 a 2020.	130
Figura 40 – Jornal Mais Moeda.	133
Figura 41 – Mapa de localização das regiões que compreendem a área de estudo (AE) do empreendimento.	143
Figura 42 - Percentual de entrevistas por localidade.	180
Figura 43 - Sexo dos entrevistados.	181
Figura 44 - Idade dos entrevistados.	182
Figura 45 - Tempo de moradia dos entrevistados.	183
Figura 46- Estado Civil dos entrevistados.	184
Figura 47- Escolaridade dos entrevistados.	185
Figura 48- Ocupação dos Entrevistados.	186
Figura 49- Renda familiar mensal dos entrevistados.	187
Figura 50 - Regiões de nascença dos entrevistados.	190
Figura 51 - Motivação para viver na localidade.	191
Figura 52 - Destino do esgoto residencial.	195
Figura 53 - Abastecimento de água.	196
Figura 54 - Lixo residencial.	197
Figura 55 - Energia elétrica.	197
Figura 56 - Lugares mais bonitos da região destacados pelos entrevistados.	199
Figura 57- Percepção de mudanças positivas na localidade do entrevistado.	200
Figura 58- Percepção de mudanças negativas na localidade do entrevistado.	202
Figura 59 - Conhecimento de mineradoras na região por parte dos entrevistados.	203
Figura 60 - Você trabalha em alguma mineradora da região?	204
Figura 61 - Alguém que reside com você trabalha em alguma mineradora da região?	204
Figura 62 - Respostas quanto aos pontos positivos da atividade mineradora.	205
Figura 63 - Respostas quanto aos pontos negativos da atividade mineradora.	206
Figura 64 - Conhece a mineradora Herculano.	207
Figura 65 - Avaliação sobre a ampliação das atividades da Herculano na região?	208
Figura 66 - Avaliação sobre a ampliação das atividades da Herculano na região?	208
Figura 67 - Itens que merecerão mais atenção por parte da Herculano.	209

Figura 68 - ADA do presente licenciamento, a qual engloba a área de lavra (Cava A) e as duas Pilhas de Estéril / Rejeito (Pilha Norte e Pilha Sul).....	217
Figura 69 - Imagem satélite e IBGE do projeto da Herculano Mineração destacando o local da ADA, objeto do licenciamento, e a localização dos pontos de monitoramento das águas superficiais analisados neste licenciamento.	222
Figura 70 - Uso e ocupação do solo em hectare (ha) presente na ADA do projeto.	224
Figura 71 – Tipologias vegetacionais na ADA.....	225
Figura 72 - Vista da FESD-M linear com transição abrupta para a Savana Parque.	226
Figura 73 - Vista parcial da Savana Parque na ADA.....	227
Figura 74 - Vista parcial da área antrópica na ADA.	227
Figura 75 - Outro exemplo de área antrópica na ADA.	228
Figura 76 - <i>Sinningia rupicola</i> na ADA do Projeto.	229
Figura 77 - <i>Arthrocereus glaziovii</i> na ADA do Projeto.	229
Figura 78 -Classificação dos Serviços Ecossistêmicos.....	239
Figura 79 - Componentes ambientais divididos em três principais categorias (meios).....	264
Figura 80 - Área Diretamente Afetada pelo empreendimento no local denominado Tanque Seco.	366
Figura 81 - Área Diretamente Afetada pelo empreendimento, representado pela Cava A e das pilhas de estéril/rejeito (Pilha Norte e Sul) no local denominado Tanque Seco, com a localização dos direitos minerários.....	367
Figura 82 - Área Diretamente Afetada pelo empreendimento.....	368
Figura 83 - Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) para o meio físico e biótico no local denominado Tanque Seco.	370
Figura 84 - Área Diretamente Afetada – ADA e Área de Influência Direta – AID do meio socioeconômico em imagem de satélite.	372
Figura 85 - Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AI) para o meio físico e biótico.	374
Figura 86 – Delimitações da Área Diretamente Afetadas - ADA, Área de Influência Direta - AID e Áreas de Influência Indireta - AI para o meio socioeconômico do empreendimento da Herculano Mineração em imagem de satélite.	376
Figura 87 - Vista panorâmica parcial da área de apoio do empreendimento da Herculano em Itabirito, onde ocorrem as operações de manutenção e abastecimento de máquinas e veículos.	386
Figura 88 - Visão interna das áreas de manutenção, em piso impermeabilizado.....	387
Figura 89 - Armazenamento de insumos em local protegido.....	387
Figura 90 - Lavador de máquinas e veículos em área interna de manutenção.....	388
Figura 91 - Caixa separadora de água e óleo que trata os efluentes gerados nas áreas de manutenção....	389
Figura 92 - Vista panorâmica da caixa separadora de água e óleo.	389

Figura 93 - Sistema de tratamento de efluentes sanitários constituído por fossa séptica - filtro anaeróbio, que trata as águas residuárias provenientes do refeitório.	390
Figura 94 - Central de Armazenamento e Destinação de Resíduos Sólidos implantado nas dependências da Herculano Mineração, no Tanque Seco.	391
Figura 95 – Central de Armazenamento e Destinação de Resíduos da Herculano Mineração Ltda, em sua área de apoio no Tanque Seco, observando-se as baias/recintos específicos para cada tipo de resíduo.	392
Figura 96 - Imagem satélite do futuro empreendimento destacando os pontos de monitoramento hídrico já adotados pela empresa e que continuarão sendo utilizados para o controle ambiental das novas estruturas.	415
Figura 97 – Localização dos pontos de monitoramento de efluentes líquidos praticados na infraestrutura implantada no empreendimento da Herculano Mineração, no local denominado Tanque Seco.	417
Figura 98 - Localização dos pontos de monitoramento de vazões, distinguindo-se as medições em cursos d'água superficiais e medições em nascentes.	419
Figura 99 - Localização do ponto de monitoramento de qualidade de ar utilizado pela Herculano Mineração, no Condomínio Villa Bela, observando-se os dois equipamentos que medem, respectivamente, Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Partículas Inaláveis (PM ₁₀).	421
Figura 100 - Localização do ponto de monitoramento de qualidade de ar utilizado pela Herculano Mineração, no Condomínio Aconchego da Serra, observando-se os dois equipamentos que medem, respectivamente, Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Partículas Inaláveis (PM ₁₀).	421
Figura 101 - Localização do ponto de monitoramento de qualidade de ar utilizado pela Herculano Mineração, no Condomínio Vertentes das Gerais, observando-se os dois equipamentos que medem, respectivamente, Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Partículas Inaláveis (PM ₁₀).	422
Figura 102 – Localização dos pontos de monitoramento de qualidade de ar utilizados pela Herculano Mineração Ltda, para aferir a influência de seu empreendimento nos condomínios situados em suas vizinhanças, quais sejam, Villa Bella, Residencial Aconchego da Serra e Vertente das Gerais.	423
Figura 103 - Localização do ponto de monitoramento de ruídos no Condomínio Villa Bela.	426
Figura 104 - Localização do ponto de monitoramento de ruídos no Condomínio Aconchego da Serra.	426
Figura 105 - Localização do ponto de monitoramento de ruídos no Condomínio Vertentes das Gerais.	427
Figura 106 - Pontos de monitoramento de ruídos estrategicamente posicionado nos Condomínios Villa Bela, Residencial Aconchego da Serra e Vertentes das Gerais.	428

Tabelas

Tabela 1 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes.	25
Tabela 2 - População por gênero e região.	27
Tabela 3 - Estrutura Etária da População.	27
Tabela 4 – Produto Interno Bruto - 2021 dos municípios da microrregião de Ouro Preto.	31
Tabela 5 – Identificação do Produto Interno Bruto em Moeda, MG, em 2021.	31

Tabela 6 - Arrecadação CFEM Itabirito.	32
Tabela 7 - Estrutura Fundiária do Município de Itabirito.	33
Tabela 8 - Caracterização da utilização das terras por estabelecimentos agropecuários no município – 2017.	34
Tabela 9 - Produção das lavouras permanentes 2023.	34
Tabela 10 - Produção das lavouras temporárias em 2023.	35
Tabela 11 - Aquicultura em Itabirito – 2023.	35
Tabela 12 – Pecuária em 2023.	35
Tabela 13 – Produção da pecuária do município.	36
Tabela 14 – Principais Indústrias de Itabirito.	36
Tabela 15 – Novas empresas abertas recentemente em Itabirito/MG.	37
Tabela 16- Comparação de taxas de ocupação da população de 18 anos ou mais.	39
Tabela 17 –Trabalho e Rendimento.	40
Tabela 18 – Arrecadação Municipal 2018- 2021 (Reais Correntes).	40
Tabela 19 – Arrecadação e despesas de Itabirito – 2023.	41
Tabela 20 – Matriz de relações externas Microrregião de Ouro Preto.	42
Tabela 21 – Relação de Bens protegidos apresentados ao ICMS- IEPHA/MG – Exercício 2024.	75
Tabela 22 – Censo Escolar de Itabirito – Ensino Básico (2023).	77
Tabela 23 –Taxa de analfabetismo da população por grupo de idade em Itabirito.	81
Tabela 24 – Saúde em Itabirito.	82
Tabela 25 – Principais causas de mortalidade no município de Itabirito.	83
Tabela 26 - Quantidade de veículos de transporte por tipo.	87
Tabela 27 - Domicílios com energia elétrica em Itabirito.	88
Tabela 28 – Meios de comunicação.	89
Tabela 29 - Condições de ocupação dos domicílios em Itabirito.	89
Tabela 30 – Indicadores de habitação do município.	90
Tabela 31 - Formas de esgotamento sanitário utilizada em Itabirito.	91
Tabela 32 - Condições de saneamento básico no município.	91
Tabela 33 - Destino do lixo.	92
Tabela 34 – Vulnerabilidade Social.	92
Tabela 35 – Exemplos de algumas das organizações da sociedade civil de Itabirito – MG.	93
Tabela 36 – Comunidades indígenas e quilombolas de Itabirito.	94
Tabela 37 –Municípios integrantes da microrregião geográfica de Itaguara.	103
Tabela 38 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal dos municípios da microrregião de Itaguara.	106
Tabela 39 –Produto Interno Bruto - 2021 dos municípios da microrregião de Itaguara.	106
Tabela 40 – Renda Per Capita mensal dos municípios da microrregião de Itaguara.	107
Tabela 41 – Identificação do Produto Interno Bruto em Moeda, MG, em 2021.	112

Tabela 42 – Pecuária em 2023.	113
Tabela 43 – Produção da pecuária do município 2023.	113
Tabela 44 – Produção das lavouras permanentes 2023.	114
Tabela 45 – Produção das lavouras temporárias em 2023.	114
Tabela 46 – Arrecadação CFEM por substância, Moeda 2024.	115
Tabela 47 – Arrecadação CFEM por substância, Moeda 2025.	115
Tabela 48 – Fábricas atuantes no município de Moeda.	116
Tabela 49 – Ranking das 20 maiores empresas em Moeda/MG.	117
Tabela 50 – Algumas empresas atuantes em Moeda/MG.	117
Tabela 51 – População Economicamente Ativa – Moeda - MG.	118
Tabela 52 – Ocupação da população de Moeda.	119
Tabela 53 – Percentual da população de 16 anos e mais, economicamente ativa, desocupada.	119
Tabela 54 – Arrecadação do município de Moeda – 2021.	120
Tabela 55 – Finanças Públicas de Moeda – 2023.	121
Tabela 56 – Caracterização das instituições de ensino em Moeda - MG, no ano 2023.	122
Tabela 57 – Outros indicadores de educação, por sexo e cor, calculados com base nos registros do Ministério da Educação - Moeda/MG – 2016 e 2017.	124
Tabela 58 – Caracterização dos Estabelecimentos de Saúde – 2009.	124
Tabela 59 – Causas de mortalidade em Moeda – 2022.	127
Tabela 60 – Quantidade de veículos de transporte por tipo.	130
Tabela 61 – Caracterização dos domicílios segundo as condições de ocupação - 2010.	131
Tabela 62 – Condições de ocupação dos domicílios em Moeda.	132
Tabela 63 – Domicílios com energia elétrica em Moeda.	132
Tabela 64 – Meios de comunicação.	133
Tabela 65 – Formas de abastecimento de água utilizada em Moeda.	134
Tabela 66 – Formas de esgotamento sanitário utilizada em Moeda.	134
Tabela 67 – Condições de saneamento básico no município de Moeda.	135
Tabela 68 – Destino do lixo.	135
Tabela 69 – Exemplos de algumas das OSCs de Moeda.	136
Tabela 70 – Área de Atuação das OSCs.	137
Tabela 71 – Povos e comunidades indígenas e quilombolas de Moeda.	137
Tabela 72 – Relação de Bens Protegidos em Minas Gerais apresentados ao ICMS Patrimônio Cultural – IEPHA – Exercício 2024.	139
Tabela 73 – Lista dos sítios arqueológicos cadastrados pelo IPHAN.	140
Tabela 74 – Grau de participação dos entrevistados em grupos da comunidade.	188
Tabela 75 – Grau de participação dos entrevistados em grupos da comunidade.	188
Tabela 76 – Grau de participação dos entrevistados em grupos da comunidade.	189

Tabela 77 - Avaliação dos serviços públicos – Condomínios.	192
Tabela 78 - Avaliação dos serviços públicos – Moeda.	193
Tabela 79 - Avaliação dos serviços públicos – Itabirito.	194
Tabela 80 - Mudanças positivas mais citadas.	201
Tabela 81 - Mudanças negativas mais citadas.	202
Tabela 82 - Principais perguntas dirigidas à mineradora.	210
Tabela 83 - Avaliação das funções da vegetação nativa a ser suprimida para os Serviços Ecossistêmicos associados.	243
Tabela 84 - Conceitos e critérios adotados na avaliação dos impactos.	261
Tabela 85 - Tabela de critérios de avaliação para cada impacto identificado.	263
Tabela 86 - Identificação dos Aspectos Ambientais – Fase de Planejamento.	265
Tabela 87 - Identificação dos Aspectos Ambientais – Fase de Implantação.	265
Tabela 88 - Identificação dos Aspectos Ambientais – Fase de Operação.	268
Tabela 89 - Identificação dos Aspectos Ambientais – Fase de Desativação.	270
Tabela 90 - Matriz de avaliação de impactos sobre o Meio Físico.	303
Tabela 91 - Matriz de avaliação de impactos sobre o Meio Biótico.	333
Tabela 92 - Matriz de avaliação de impactos sobre o Meio Socioeconômico.	360
Tabela 93 - Uso e ocupação do solo: tipologia x estrutura.	408
Tabela 94 - Número de indivíduos ameaçados a serem suprimidos no projeto.	411
Tabela 95 - Tabela resumo.	411
Tabela 96 - Tabela resumo.	412
Tabela 97 - Pontos de monitoramento da qualidade do ar.	420
Tabela 98 - Pontos de Monitoramento de Ruídos.	425

Quadros

Quadro 1 - Proposta de Programa de Monitoramento Hídrico a ser realizado pela empresa para ampliação do empreendimento.	414
--	-----

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

Para a elaboração dos estudos do meio socioeconômico adotou-se como foco principal o município de Itabirito uma vez que o empreendimento está integralmente inserido em seu território. Além disso, o presente diagnóstico considerou também o município de Moeda, uma vez que grande uma parcela significativa dos funcionários do empreendimento é proveniente desta localidade.

6.3.1 *Diagnóstico Socioeconômico de Itabirito / MG*

A proposta metodológica contempla indicadores socioeconômicos e culturais incluindo as dimensões social, ambiental, econômica e institucional. O diagnóstico elaborado enfocou dados básicos da dinâmica socioeconômica do município de Itabirito. Possui dados secundários, análises comparativas com indicadores relativos às unidades geográficas mais abrangentes, como a microrregião de Ouro Preto, na qual o município de Itabirito está inserido. Para subsidiar o estudo foram utilizados dados secundários obtidos em diferentes fontes, principalmente por meio de endereços eletrônicos, de órgãos dos governos federal, estadual e municipal. As fontes de dados utilizadas foram: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Censos Demográficos, Censo Agropecuário, Cidades, Estimativas da População, Produção Agrícola Municipal, Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, Produção da Pecuária Municipal, Produto Interno Bruto); Fundação João Pinheiro / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, Índice de Vulnerabilidade Social).

6.3.1.1 LOCALIZAÇÃO

O município de Itabirito faz limite com os municípios de Ouro Preto, Moeda, Santa Bárbara, Congonhas, Rio Acima, Nova Lima, Brumadinho e Belo Vale.

As principais rodovias que atendem ao município são a BR-356 que conecta Itabirito a Ouro Preto e à BR-040, vinda de Belo Horizonte, no sentido do Rio de Janeiro.

6.3.1.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS

O município Itabirito tem uma extensão territorial de 544,027 km² (IBGE/2022) e está totalmente inserido no Quadrilátero Ferrífero. Possui relevo montanhoso em cerca de 63% de toda sua extensão, 2% plano e 35% ondulado, conforme INDI/2006.

A rede de drenagem é densa e pertence à sub-bacia do Rio das Velhas que corta o município em setor nordeste. Em sua margem direita, o Rio das Pedras e os córregos Palmital e do Lobo, com nascentes na serra do Espinhaço, são seus principais afluentes. Na margem esquerda do Rio das Velhas, drenando quase todo o município, o Rio Itabira é seu principal afluente, cujos principais contribuintes são os ribeirões Mata-Porcos e Sardinha, além de diversos outros pequenos córregos, todos com nascentes na Serra da Moeda e na Serra das Serrinhas, que cortam o município no sentido aproximado norte/sul, em sua porção ocidental. O Rio das Velhas é um dos principais afluentes do Rio São Francisco.

O clima é do tipo tropical de altitude, com invernos secos e verões brandos. A temperatura média anual local, de acordo com monografia do INDI/2006, é de 18,5 °C. A média máxima anual é de 23,2 °C e a média mínima anual é de 14,6 °C. O índice pluviométrico anual é de 1670,3 mm, com período de chuva ocorrendo no semestre mais quente, entre outubro e abril.

Itabirito possui subordinados à sua sede os distritos de Acuruí e São Gonçalo do Monte.

Localizada na região mais rica em recursos minerais de Minas Gerais, o município possui importantes jazidas de minério de ferro, manganês, caulim, calcário industrial, dolomito, ocre e areia. Também são registradas ocorrências de bauxita, de amianto, cianita, talco e quartzo.



Figura 1 - Localização da ADA no município de Itabirito, no Estado de Minas Gerais, e na Região Metropolitana de Belo Horizonte.

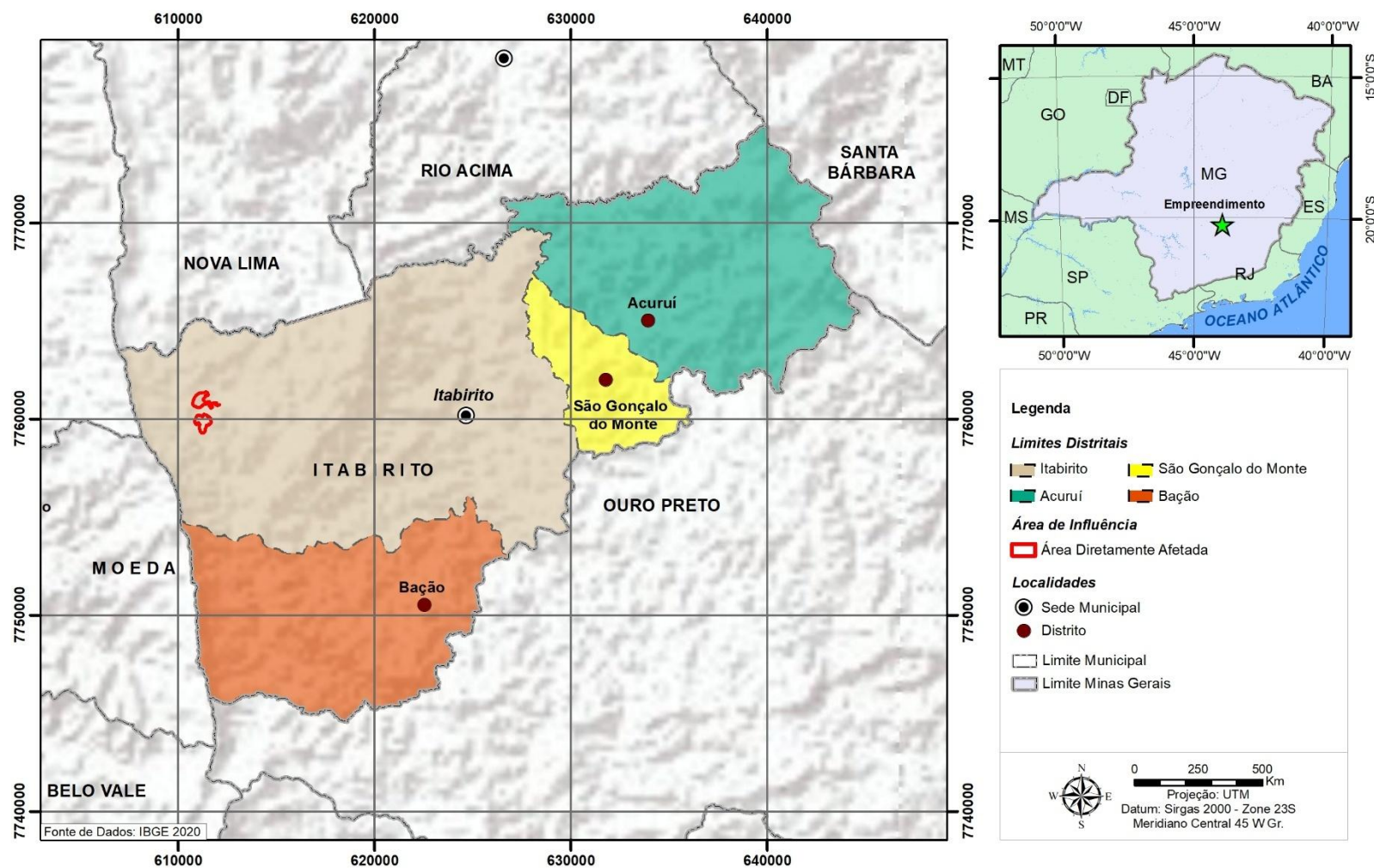
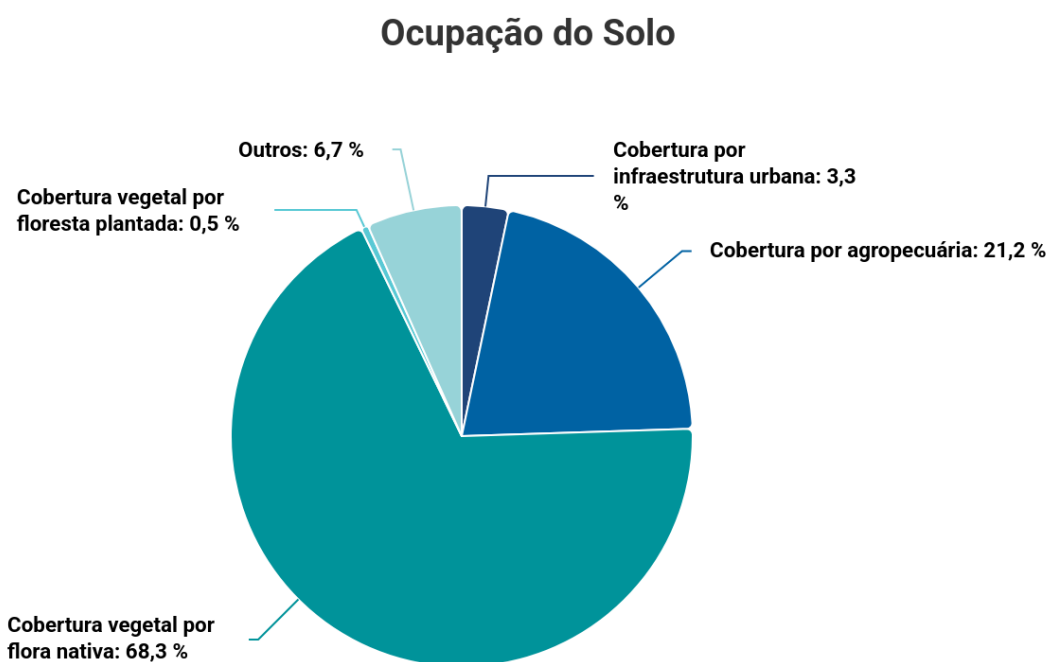


Figura 2 - Mapa dos distritos de Itabirito.

6.3.1.3 CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A caracterização do uso e ocupação do solo em Itabirito, Minas Gerais, é definida principalmente pela Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (Lei nº 2460/2005) e pelo Plano Diretor do município. Esses instrumentos legais estabelecem regras e parâmetros para o uso do solo em diferentes zonas urbanas e rurais, visando à proteção ambiental e ao desenvolvimento urbano sustentável. A vocação econômica do município é fortemente ligada à atividade extrativo-mineral, mas a prefeitura busca diversificar a economia com a atração de empresas de outros setores.



Highcharts.com

Fonte: MapBiomias (coleção 7)

Legenda: Outros = áreas não vegetadas, corpos d'água ou cobertura não identificada pela imagem satélite.

Figura 3 – Ocupação do solo.

A ocupação e o uso do solo nas Zonas Urbanas do Município de Itabirito ficam estabelecidos pela definição e delimitação das seguintes zonas, considerando-se a proteção ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural, o meio físico, a disponibilidade de infraestrutura, a capacidade de adensamento e o grau de incômodo e poluição ao ambiente urbano:

Zonas Especiais de Interesse Histórico – ZEIH;
Zonas de Uso Misto – ZUM;
Zonas de Adensamento Restrito – ZAR;
Zonas de Atividades Econômicas – ZAE;
Zonas de Proteção Ambiental – ZPA;
Zonas de Expansão Urbana – ZEU;
Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS;
Zonas Especiais de Interesse Urbano-Ambiental – ZEIUA;
Áreas Especiais de Implantações Viárias – AEIV;
Áreas Urbanas Especiais – URBE.

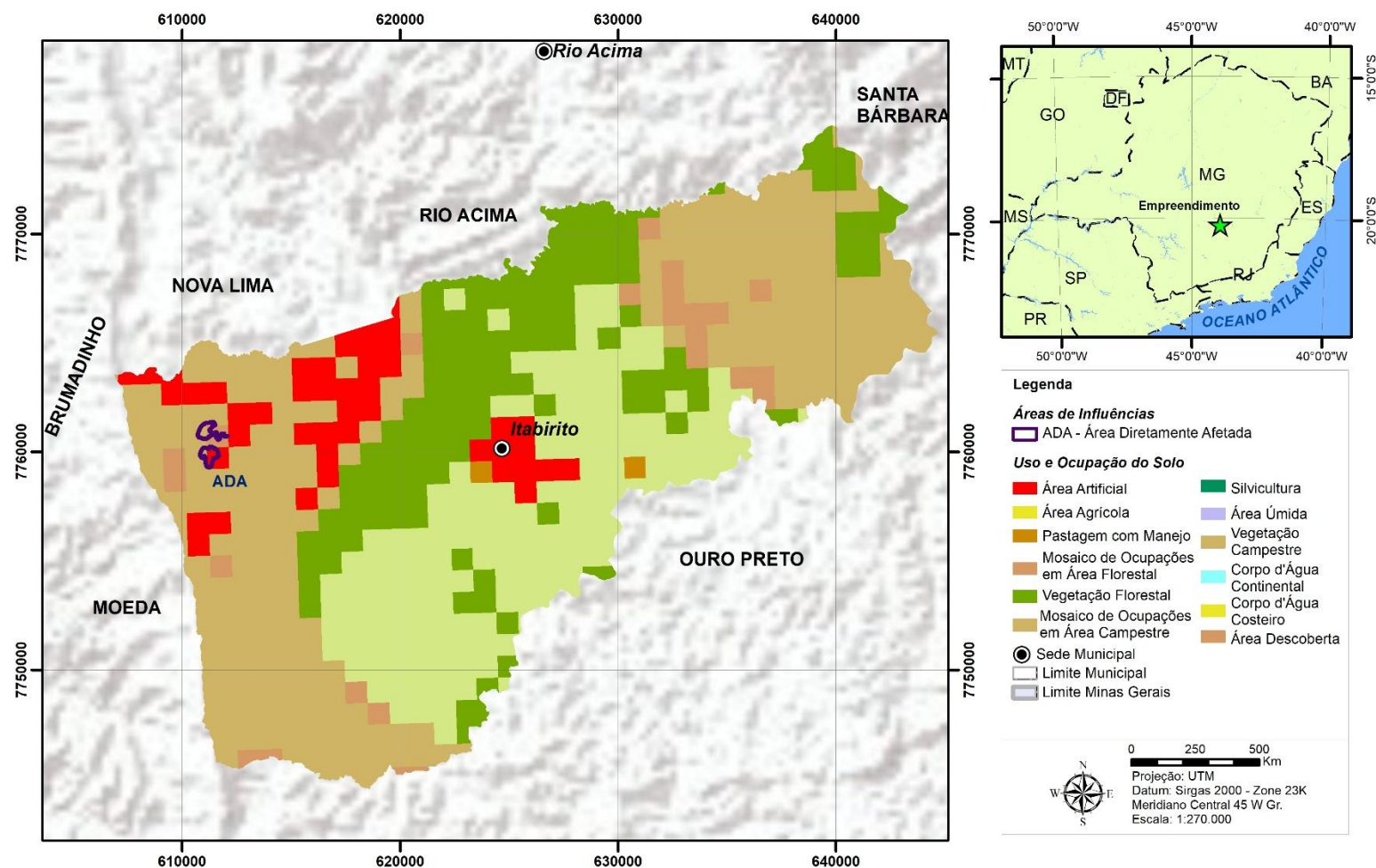


Figura 4 - Mapa de Uso e Ocupação do município de Itabirito.

a) Zoneamento municipal

Nas Zonas definidas por esta Lei Municipal nº 2460/2005 de Itabirito, o uso e a ocupação do solo deverão observar, além das condições de uso e ocupação do solo urbano ora estabelecidas, a capacidade do solo e as possibilidades de instalação de infraestrutura urbana, assim como as condições de salubridade do ambiente urbano e construído, em conformidade com o que determina o Plano Diretor de Itabirito (Lei nº 3.323/2019).

Respeitadas as normas, condições e exigências estabelecidas no Plano Diretor, quaisquer atividades poderão se instalar nas Zonas Urbanas do Município, desde que se garantam as condições a seguir especificadas:

- Condições sanitárias: (a) abastecimento de água; (b) coleta e tratamento adequado de esgoto sanitário e rejeitos; (c) condições de drenagem; (d) acondicionamento e destino de resíduos sólidos;
- Condições urbanísticas: (a) respeito aos índices urbanísticos, estabelecidos nesta Lei; (b) capacidade do sistema viário; (c) previsão para áreas de estacionamento proporcional à demanda gerada pela atividade a ser instalada.
- Condições ambientais: (a) preservação do meio ambiente natural e cultural; (b) respeito à legislação ambiental vigente; (c) respeito aos índices de controle de poluição.

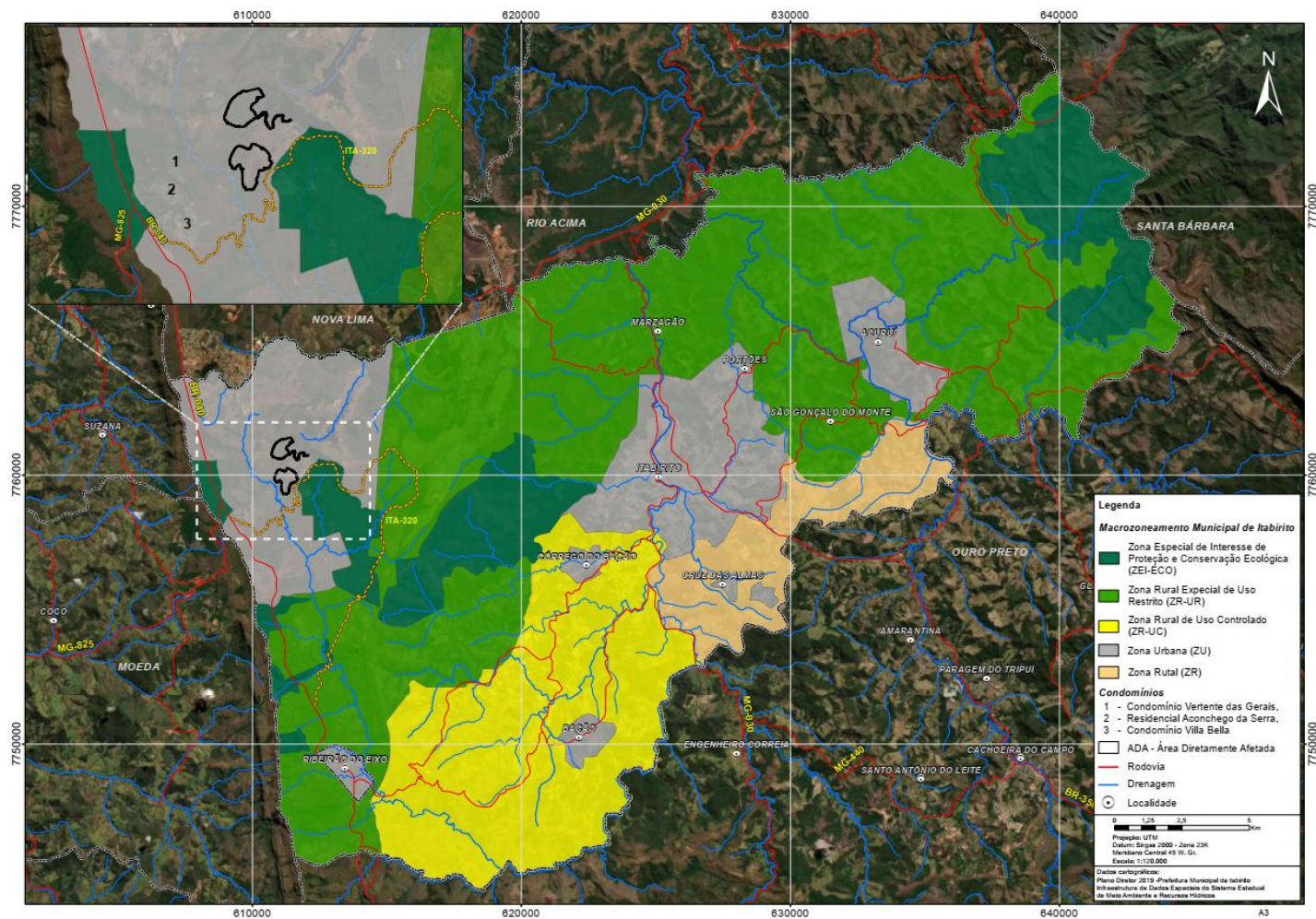
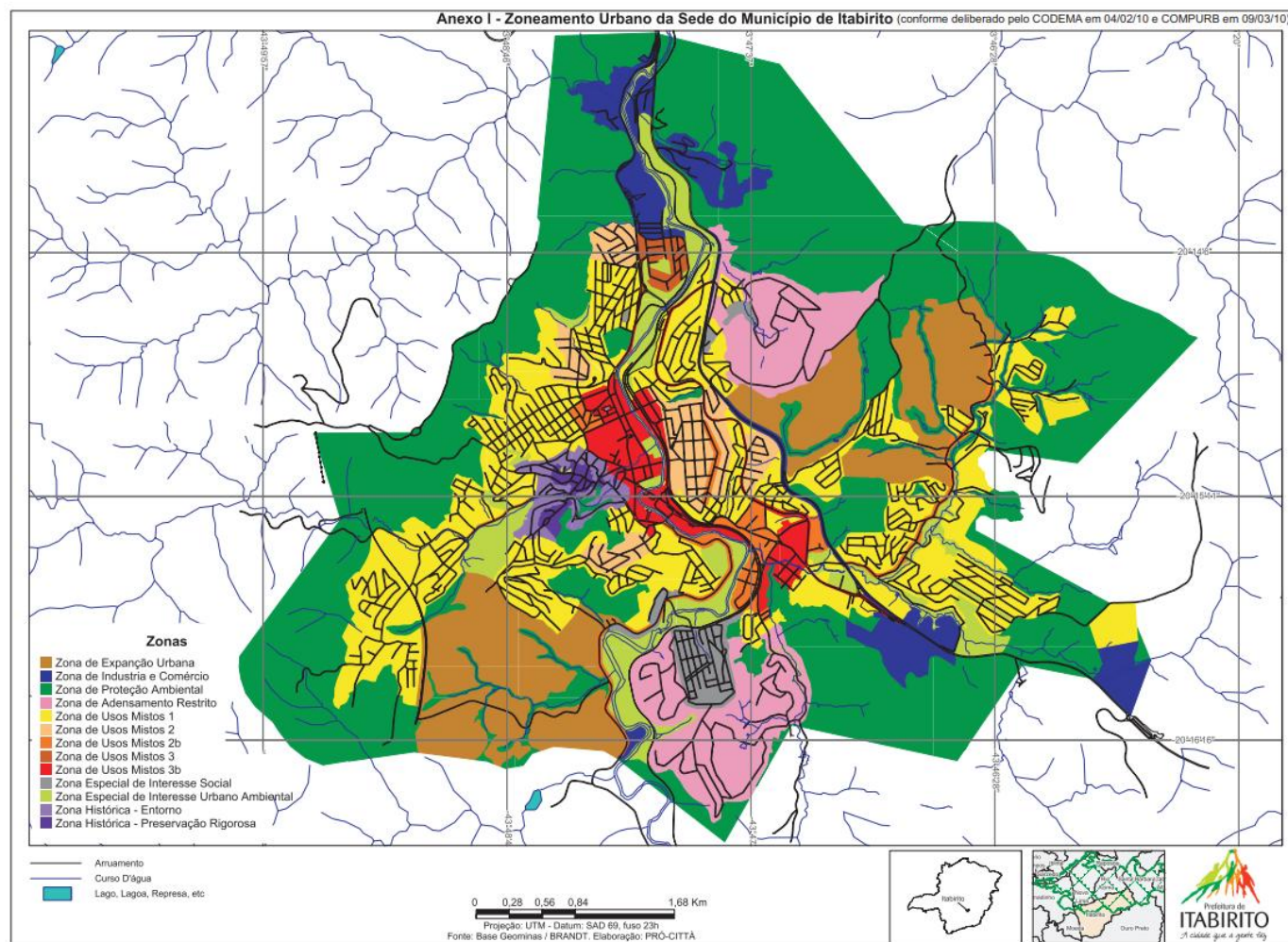


Figura 5 - Macrozoneamento de Itabirito.



FONTE: Prefeitura Municipal de Itabirito. <https://www.itabirito.mg.leg.br/legislacao/plano-diretor/revisao-2008/lei-2460-anexo-ii-mapa-2-macrozoneamento-do-municipio-de-itabirito.pdf/view>

Figura 6 - Zoneamento Urbano da sede do município de Itabirito.

O território municipal de Itabirito se divide em Zona Urbana e Zona Rural. Integram a Zona Urbana as áreas inseridas nos perímetros urbanos da Sede Municipal, dos Distritos de Acuruí, Bação e São Gonçalo do Monte, e nas Áreas Urbanas Especiais (URBE) Córrego do Bação, Cruz das Almas I, Cruz das Almas II, Marzagão I, Marzagão II, Morro de São Vicente, Ribeirão do Eixo e BR-040. As URBE Portões, BR-356 e Caquende – criadas através das Leis Municipais nº 2.465/2005 alterada pela Lei Municipal nº 2.885/2012, 2.705/2008 e 2.736/2009 alterada pela Lei Municipal nº 2.878/2012, respectivamente – foram incorporadas ao perímetro urbano da Sede Municipal. A URBE Córrego do Bação II – criada através da Lei Municipal nº 2.637/2007 – foi extinta, uma vez que o objetivo de instalação de atividades econômicas de médio e grande porte no local, razão de sua criação, não se consolidou.

A Zona Rural compreende todo o território municipal excluído do perímetro urbano. A proposta de Macrozoneamento Municipal foi definida a partir das seguintes considerações:

- Identificação das Unidades de Conservação que abrangem o território de Itabirito, bem como das diretrizes contidas na Lei Federal nº 9.985/2000 que trata do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e daquelas atreladas à regulamentação das UCs e suas Zonas de Amortecimento.
- Estabelecimento de uma hierarquia de áreas de prioritário interesse ambiental definidas como Zonas de Proteção Ambiental, de acordo com a classificação das UCs disposta no SNUC e com a identificação de Áreas de Preservação Permanente (APP), além de áreas de expressiva concentração de vegetação.
- Reconhecimento das condições geológicas e do patrimônio cultural do município, notadamente neste caso, o patrimônio histórico, arquitetônico, arqueológico e espeleológico.
- Inserção do município no Colar Metropolitano da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) e compreensão dos

impactos da expansão metropolitana sobre Itabirito, especialmente ao longo do eixo da BR04.

b) Sistema viário e infraestrutura local e regional

O Sistema Viário Municipal e Urbano é estruturante do território municipal. A definição das vias de integração, arteriais e coletoras estabelece o sistema de circulação de veículos, bens e mercadorias, conformando a rede hierarquizada na qual se desenvolverão as atividades econômicas, culturais e sociais no cotidiano do município. Itabirito é um município que se desenvolve em meio a terrenos montanhosos e vales de rios e córregos. De acordo com o Plano de Mobilidade Municipal, elaborado entre os anos de 2013 e 2015, dos 220 km de vias da Sede Municipal, apenas 9,54% correspondem às áreas que recebem os maiores trânsitos de veículos, em um total de aproximadamente 21 km. No plano diretor do município há a proposta de vias de Articulação Regional → Vias de ligação interurbanas ou rodovias que desempenham um papel de integração regional. Inserem-se nesta classificação os trechos urbanos da BR-356 e da BR-040. Vias de Articulação Municipal → Vias de integração intramunicipal, articulando os distritos de Itabirito e suas regiões. Inserem-se nesta classificação as vias definidas na Legislação Urbanística Básica - LUB vigente. Vias Arteriais → Vias que articulam o fluxo principal de transporte e trânsito¹.

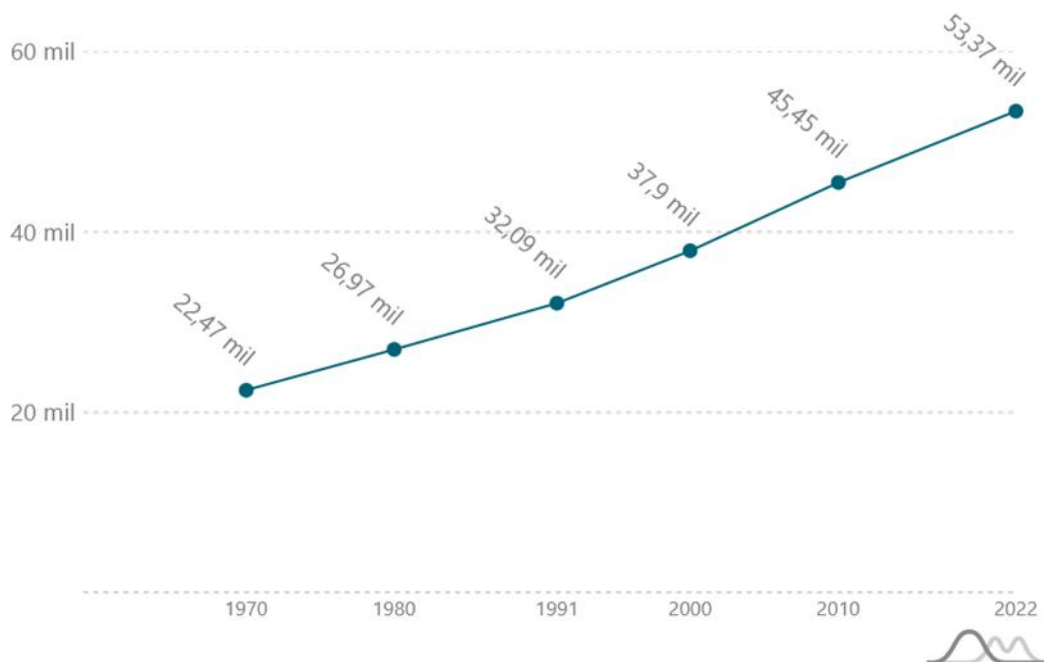
¹ Fonte: Plano diretor de Itabirito – Site da Prefeitura Municipal de Itabirito
[Lei nº 162/LO - Prefeitura de Itabirito](#)



Figura 7- Mapa do Sistema Viário Municipal e Urbano.

6.3.1.4 PERFIL DEMOGRÁFICO E SOCIOECONÔMICO E DINÂMICA POPULACIONAL

O município de Itabirito localiza-se em Minas Gerais na região Central e microrregião de Ouro Preto. Itabirito registrou no censo 2022 população de 53.365 pessoas e população estimada para 2024 de 55.877. O município possui área de 544 km², temperatura (média anual) 18,5 °C, índice médio pluviométrico anual de 1670,3 mm. Veja abaixo um gráfico da população residente do município de 1970 a 2022.



Fonte: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/indicadores.html?localidade=BR>

Figura 8 – População residente no município de 1970 a 2022.

O IDHM Índice de Desenvolvimento Humano de Itabirito foi de 0,730 em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). O item que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade com índice de 0,828, seguida de Renda com índice de 0,737, e de Educação com índice de 0,638.

Tabela 1 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes.

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - Município - Itabirito - MG			
IDHM e componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,266	0,494	0,638
% de 18 anos ou mais com fundamental completo	26,01	39,02	56,12
% de 5 a 6 anos na escola	43,01	86,15	98,64
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental REGULAR SERIADO ou com fundamental completo	44,39	71,39	85,46
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	14,94	42,98	53,49
% de 18 a 20 anos com médio completo	5,17	21,94	34,22
IDHM Longevidade	0,722	0,756	0,828

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - Município - Itabirito - MG

Esperança de vida ao nascer	68,30	70,36	74,68
IDHM Renda	0,612	0,665	0,737
Renda per capita	361,18	500,41	784,55

FONTE: Atlas de Desenvolvimento Humano-PNUD http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/itabirito_mg.

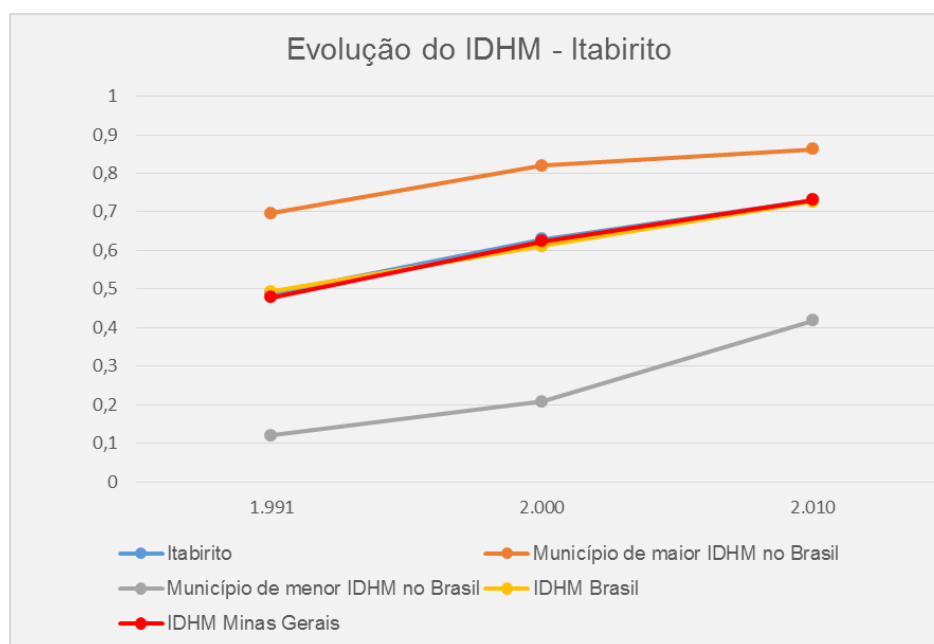


Figura 9 - Evolução do IDHM – Itabirito.

FONTE: Atlas de Desenvolvimento Humano-PNUD.

Segundo o IDHM, dentre os 5.565 municípios brasileiros, Itabirito ocupa a 1021ª posição. Nesse ranking, o maior IDHM é 0,862 (município São Caetano do Sul) e o menor é 0,418 (município Melgaço).

No Brasil, no período de 2000 a 2010, a população teve taxa de crescimento de 1,17%, já Itabirito cresceu a uma taxa média anual de 1,83%. Em 2010 viviam, no município, 45.449 pessoas. A taxa de urbanização do município aumentou de 92,99% para 95,86% durante a primeira década do ano 2000.

A população do município cresceu a uma taxa média anual de 1,87% entre 1991 e 2000. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 89,36% para 92,99%.

Tabela 2 - População por gênero e região.

População Total, por Gênero, Rural/Urbana - Município - Itabirito - MG						
População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
População total	32.091	100,00	37.901	100,00	45.449	100,00
População residente masculina	15.628	48,70	18.567	48,99	22.337	49,15
População residente feminina	16.463	51,30	19.334	51,01	23.112	50,85
População urbana	28.678	89,36	35.245	92,99	43.566	95,86
População rural	3.413	10,64	2.656	7,01	1.883	4,14

FONTE: Atlas de Desenvolvimento Humano-PNUD.

Entre 2000 e 2010, a razão de dependência no município passou de 49,78% para 41,24% e a taxa de envelhecimento de 5,99% para 7,34%. Em 1991, esses dois indicadores eram, respectivamente, 60,77% e 4,90%. Já na UF, a razão de dependência² passou de 65,43%, em 1991, para 54,88% em 2000 e para 45,87% em 2010; enquanto a taxa de envelhecimento (Razão entre a população de 65 anos ou mais de idade em relação à população total.) passou de 4,83%, para 5,83% e para 7,36%, respectivamente.

Tabela 3 - Estrutura Etária da População.

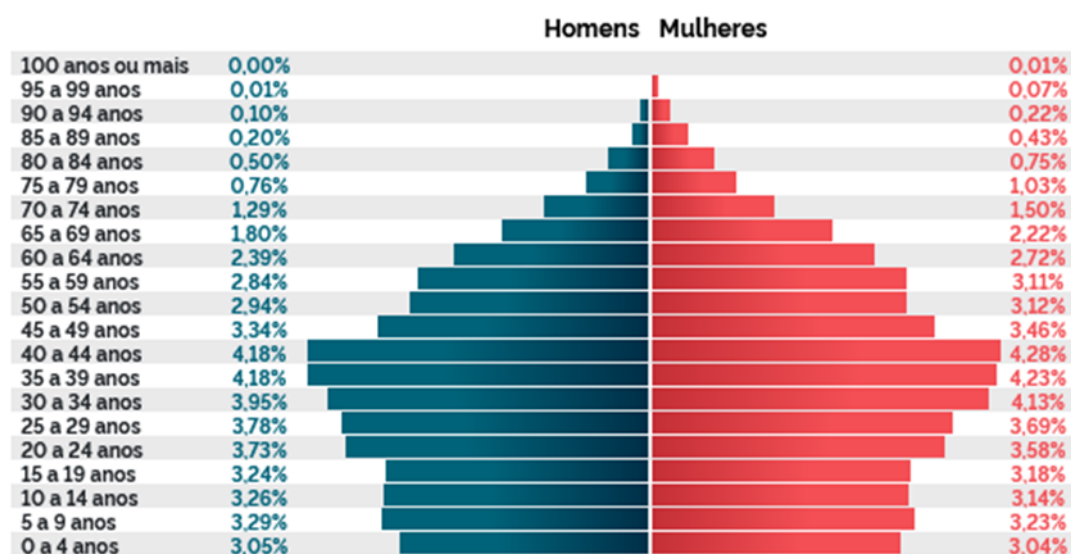
Estrutura Etária da População - Município - Itabirito - MG						
Estrutura Etária	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Menos de 15 anos	10.559	32,90	10.327	27,25	9.932	21,85
15 a 64 anos	19.961	62,20	25.304	66,76	32.179	70,80
População de 65 anos ou mais	1.571	4,90	2.270	5,99	3.338	7,34
Razão de dependência	60,77	-	49,78	-	41,24	-

²Percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais (população dependente) em relação à população de 15 a 64 anos (população potencialmente ativa).

Estrutura Etária da População - Município - Itabirito - MG						
Taxa de envelhecimento	4,90	-	5,99	-	7,34	-

FONTE: Atlas de Desenvolvimento Humano-PNUD.

A pirâmide etária de Itabirito apresenta uma base relativamente larga, indicando uma quantidade significativa de crianças e jovens até 19 anos, embora já se perceba um estreitamento em relação ao passado, sinalizando redução da taxa de natalidade. A maior concentração populacional está nas faixas de 30 a 44 anos, tanto em homens quanto em mulheres, revelando uma população adulta economicamente ativa robusta. Nota-se ainda uma participação expressiva de idosos, principalmente mulheres a partir dos 70 anos, evidenciando maior longevidade feminina. Esse perfil sugere um município em transição demográfica, com envelhecimento gradual da população e possível aumento da demanda por serviços de saúde e políticas voltadas ao bem-estar do idoso.



Fonte <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/indicadores.html?localidade=BR>

Figura 10 – Pirâmide etária de Itabirito 2022.

Em 1991, a mortalidade de crianças com menos de um ano de idade, chamada de mortalidade infantil, era de 28,7. Em 2000, passou de 27,6 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010, mudou para 15,8 óbitos por mil nascidos vivos.

Já na UF, a taxa era de 15,1 em 2010, de 27,8 em 2000 e 35,4 em 1991. Entre 2000 e 2010, a taxa de mortalidade infantil no país caiu de 30,6 óbitos por mil nascidos vivos para 16,7 óbitos por mil nascidos vivos. Em 1991, essa taxa era de 44,7 óbitos por mil nascidos vivos. Com a taxa observada em 2010, o Brasil cumpre uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, segundo a qual a mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015.

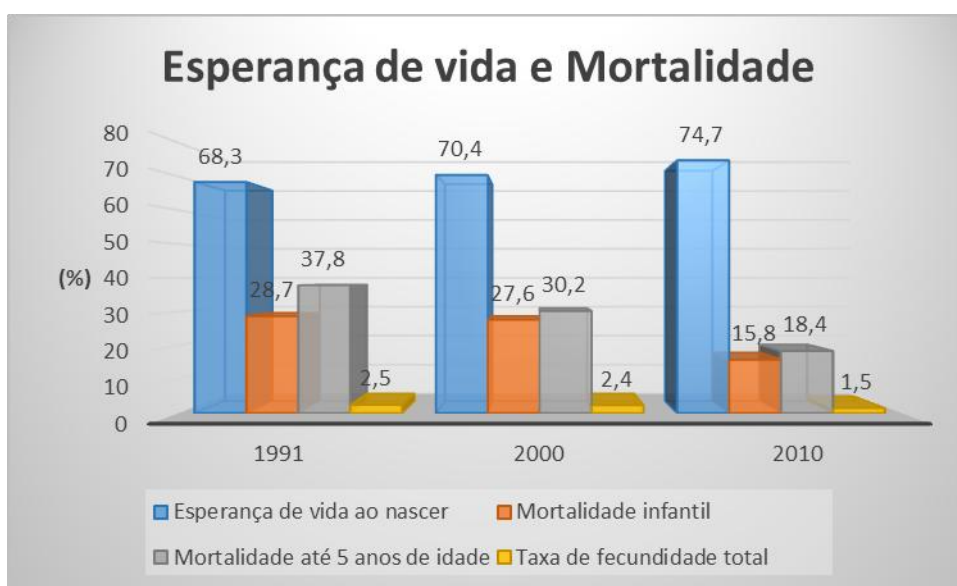


Figura 11 - Esperança de vida ao nascer e mortalidade.

FONTE: Atlas de Desenvolvimento Humano-PNUD.

Em Itabirito, a esperança de vida ao nascer cresceu 4,3 anos na última década, passando de 70,4 anos em 2000 para 74,7 anos em 2010. Em 1991 era de 68,3 anos. A esperança de vida ao nascer do país é de 73,9 anos, em 2010, e já foi de 68,6 anos em 2000, e de 64,7 anos em 1991.

6.3.1.5 ESTRUTURA PRODUTIVA E DE SERVIÇOS, ESPECIFICANDO TIPO E ASPECTOS DA PRODUÇÃO, NÍVEL TECNOLÓGICO E ASPECTOS DA ECONOMIA INFORMAL

a) Trabalho e Renda

Segundo os dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)³, o número de empregados cadastrados na cidade de Itabirito em 2022 foi 21,807, o que representa uma variação de 12.9% em relação ao ano anterior. A remuneração média do trabalhador no ano de 2022 foi de R\$ 3851,37, e o número de estabelecimentos cadastrados foi 2,237, o que representa uma variação de -9.58% em relação ao ano anterior.

Na cidade de Itabirito, os setores econômicos que mais reuniram trabalhadores em 2022 foram Administração Pública, Defesa E Seguridade Social (3,315), Extração De Minerais Metálicos (2,969), e Comércio Varejista (2,577).

No ano de 2022, 37.9% dos trabalhadores eram mulheres, com uma remuneração média por pessoa de R\$ 3004,44; 62.1% correspondiam a homens com remuneração média de R\$ 4367,67.

De acordo com os dados da Receita Federal do Brasil (RFB), do total de estabelecimentos com registro até 2024, 12.2% correspondem a “Outros” (759 estabelecimentos), 51.4% correspondem a Microempresário Individual (MEI) (3,205 estabelecimentos), 32% correspondem a Microempresa (ME) (1,995 estabelecimentos), e 4.49% correspondem a Empresa de Pequeno Porte (EPP) (280 estabelecimentos).

Em 2022, as ocupações com maior número de empregados eram: Motorista de Caminhão (Rotas Regionais e Internacionais) (1,069), Auxiliar de Escritório (842), Assistente Administrativo (661), Vendedor de Comércio Varejista (642), e Servente de Obras (587).

³https://datampe.sebrae.com.br/profile/geo/itabirito?selector245id=geo3131901&selector243id=indicatorsOption_1&selector244id=sector1

b) Produto Interno Bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto (PIB) é a soma dos valores monetários, durante o ano, de todos os bens e serviços finais produzidos no município. O PIB per capita é o PIB total dividido pelo número de habitantes. Esse cálculo apresenta uma média da produção econômica por pessoa, servindo como um indicador de produtividade e de riqueza média da população.

Tabela 4 – Produto Interno Bruto - 2021 dos municípios da microrregião de Ouro Preto.

Lugar no ranking	Unidade Territorial	PIBpm (1) Total (mil R\$)	Lugar no ranking	Unidade Territorial	PIB per capita (R\$)
1º	Itabirito	13.139.828,43	1º	Itabirito	247.940,00
2º	Ouro Preto	9.520.034,93	2º	Ouro Preto	127.232,37
3º	Mariana	7.367.378,40	3º	Mariana	119.155,40
4º	Diogo de Vasconcelos	42.942,07	4º	Diogo de Vasconcelos	11.363,34

Fonte: IBGE 2021.

(1) PIBpm - PIB a preços de mercado inclui o valor dos impostos indiretos e subsídios.

No ano de 2021, o PIBpm e per capita de Itabirito foi o maior da microrregião de Ouro Preto. Há uma tendência do município que apresenta elevado PIB per capita, também, elevado Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

c) Atividades Produtivas

O IBGE aponta que em 2021 o Produto Interno Bruto – PIB a preços correntes produzido em Itabirito correspondeu a R\$ 12.600.887,42 mil reais (valor da soma de todos os bens e serviços finais produzidos no município durante o ano). A atividade econômica desenvolve-se, respectivamente, em função do setor secundário, terciário e primário.

Tabela 5 – Identificação do Produto Interno Bruto em Moeda, MG, em 2021.

Atividade econômica	PIB - Valor adicionado bruto (mil reais)
Indústria	9.350.936,02
Serviços	2.818.849,77

Atividade econômica	PIB - Valor adicionado bruto (mil reais)
Agropecuária	8.516,85
Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	422.584,78

Fonte - <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>

• Setor Primário

O setor primário compreende atividades de exploração dos recursos naturais, sem a manufaturação. Exemplos de atividades deste setor são: mineração, agricultura, silvicultura, pesca e pecuária.

Dentre os três setores da economia, o agropecuário possui a menor taxa de produção no município. A qualidade dos solos e o relevo acidentado de Itabirito são elementos que influenciam nisso.

A arrecadação total da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM em 2024 foi de R\$ 317.833.051,05. Do valor total de CFEM 60% pertence aos municípios produtores, 15% é dos Estados produtores, 15% é transferido aos municípios afetados e 10% fica com a União. O recurso municipal deve ser investido em melhorias da infraestrutura, qualidade educacional, ambiental e na área de saúde. O recurso municipal deve ser investido em melhorias da infraestrutura, qualidade educacional, ambiental e da área de saúde. Abaixo está disposto o valor arrecadado por mês do ano de 2008 até 2025.

Tabela 6 - Arrecadação CFEM Itabirito.

Arrecadação CFEM	
2008 (R\$)	34.156.868,02
2009 (R\$)	15.141.930,20
2010 (R\$)	32.792.516,59
2011 (R\$)	59.489.214,34
2012 (R\$)	75.930.577,13
2013 (R\$)	110.811.829,71
2014 (R\$)	67.068.440,68
2015 (R\$)	52.541.743,78
2016 (R\$)	76.646.070,39

Arrecadação CFEM	
2017 (R\$)	60.420.840,93
2018 (R\$)	129.709.414,17
2019 (R\$)	106.906.775,44
2020 (R\$)	254.692.016,61
2021 (R\$)	522.713.950,15
2022 (R\$)	317.668.380,11
2023 (R\$)	319.361.768,61
2024 (R\$)	317.833.051,05
De janeiro a maio de 2025 (R\$)	112.948.333,03

Fonte: https://sistemas.anm.gov.br/arrecadacao/extra/relatorios/arrecadacao_cfem_substancia.aspx

As substâncias da extração em Itabirito são areia, argila refratária, filito, minério de ferro e ferro. De janeiro até maio de 2025 foram arrecadados R\$ 112.948.333,03.

O total de estabelecimentos agropecuários no município corresponde a 242 unidades e as áreas dos estabelecimentos somam 8.972 hectares. As condições legais dos produtores se dividem entre proprietários, sociedade anônima, condomínios e outra condição. A seguir relacionamos as condições dos produtores, o número de estabelecimentos e a área das respectivas propriedades mapeadas pelo IBGE em Itabirito:

Tabela 7 - Estrutura Fundiária do Município de Itabirito.

Condição do produtor	Nº Propriedades	Área dos estabelecimentos (em hectares)
Proprietário individual	206	7.107
Sociedade anônima	3	Não disponível
Outra condição	1	Não disponível
Condomínio, consórcio ou união de pessoas.	32	1.044

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário - SIDRA. Ano 2017.

De acordo com o censo agropecuário realizado pelo IBGE em 2017, havia no município 88 lavouras permanentes e 135 lavouras temporárias que juntas abrangem 726 ha. A seguir apresenta-se, com mais detalhes, a utilização das terras do município por tipos de setores agropecuários:

Tabela 8 - Caracterização da utilização das terras por estabelecimentos agropecuários no município – 2017.

Utilização das terras	Itabirito	
	unidade	Área (ha)
Lavouras permanentes	88	242
Lavouras temporárias	135	484
Lavouras com área para cultivo de flores (inclusive hidroponia e plasticultura), viveiros de mudas, estufas de plantas e casas de vegetação	7	8
Pastagens naturais	178	2.680
Pastagens plantadas degradadas	11	92
Pastagens plantadas em boas condições	56	1.076
Naturais	8	172
Matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	187	3.131
Matas e/ou florestas naturais (exclusive área de preservação permanente e as em sistemas agroflorestais)	36	-
Matas e/ou florestas plantadas com essências florestais	-	401
Sistemas agroflorestais com área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastejo por animais	13	87

Fonte – Censo Agropecuário IBGE 2017. (-) dado não disponível.
<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>

Os principais produtos agrícolas do município, em 2023, de acordo com o IBGE, referentes à lavoura permanente, foram os apresentados na tabela abaixo:

Tabela 9 - Produção das lavouras permanentes 2023.

Produto	Quantidade produzida (t)	Valor da produção (mil reais)	Rendimento médio (Kg/ha)
Banana	64	132,00	8.000
Laranja	36	54,00	12.000
Palmito	90	824,00	7.500
Uva	5	28,00	5.000

Fonte: Censo Agropecuário 2023 – IBGE.

Quanto ao rendimento médio (Kg/ha) destacam-se: laranja e banana. A próxima tabela lista os produtos da lavoura temporária:

Tabela 10 - Produção das lavouras temporárias em 2023.

Produto	Quantidade Produzida (T)	Valor da Produção (Mil Reais)	Rendimento Médio (Kg/Ha)
Cana-de-Açúcar	2.250	450,00	45.000
Feijão	19	92,00	760
Mandioca	35	40,00	11.667
Milho (em grão)	765	783,00	5.100

Fonte: Censo Agropecuário 2023 – IBGE.

A cana de açúcar destaca-se quanto ao rendimento médio, seguida da mandioca. O rendimento médio (Kg/ha) da cana-de-açúcar é o maior, ficando a mandioca, em segundo lugar. A produção do milho é, principalmente, destinada à alimentação de gado bovino e suíno.

Sobre a atividade pecuária no município, em 2023, conforme dados do IBGE foram os relacionados abaixo:

Tabela 11 - Aquicultura em Itabirito – 2023.

Aquicultura		
Carpa		
Quantidade produzida	200kg	Kg
Valor da produção	3,00	(x1000) R\$
Pintado, Cachara, Cachapira e Pintachara, Surubim		
Quantidade Produzida	370	kg
Valor da produção	7,70	(x1000) R\$
Tilápia		
Quantidade produzida	1720	kg
Valor da produção	36,12	(x1000) R\$

FONTE: IBGE, Produção da Pecuária Municipal 2023.

Tabela 12 – Pecuária em 2023.

Efetivo do Rebanho	Cabeças
Bovinos	4.925
Vacas ordenhadas	780
Suínos – Outros	748
Galináceos – Galinhas	10.800
Galináceos – Frangos E Pintos	3.250
Equinos	1.081
Ovinos	107
Bubalinos	112
Caprinos	225

FONTE: IBGE, Produção da Pecuária Municipal 2023.

Tabela 13 – Produção da pecuária do município.

Produtos da pecuária	Quantidade	Valor da produção
Leite de vaca	2.510 mil litros	6.526,00 mil reais
Ovos de galinha	60 mil dúzias	568 mil reais
Mel de abelha	3.000 kg	57,00 mil reais

FONTE: IBGE, Censo Demográfico Pecuária 2023.

- **Setor Secundário**

Setor industrial, também chamado de secundário, inclui os processos de transformação das matérias primas. Neste setor estão as indústrias de siderurgia, indústrias químicas, mecânicas, têxteis, as de bens de consumo, entre outras.

Essa é a atividade econômica de maior relevância quanto ao PIB de 2020 no município. Abaixo, segue uma lista das principais empresas industriais de Itabirito.

Tabela 14 – Principais Indústrias de Itabirito.

Atividade	Nome das empresas
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	Vicel Indústria e Comércio
Extração de minerais metálicos	MSM – Extração de Minérios Serra da Moeda LTDA, Itaminas Comércio de Minérios S/A, Herculano Mineração LTDA, Minerações Brasileiras Reunidas S/A - MBR
Fabricação de Móveis e industriais diversas	Itatex LTDA
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	Clidec Indústria e Comércio LTDA,
	Padaria e Conf Niquini Batista LTDA,
	Estancia Hidromineral deltabirito LTDA
Fabricação de Produtos de minerais não-metálicos	Adriana Alves Ferreira Bastos,
	Preminas Indústria e Comércio LTDA,
	Prefamil Ind. Com de Artef. Cimento LTDA,
	Materiais Industriais Imperatriz LTDA
Fabricação de produtos têxteis	Tecelagem de Algodão RH LTDA,
	Fiação e Tecelagem LH LTDA,
	CIA Itabirito Industrial,
	D M Beneficiamento de Tecidos LTDA,

Atividade	Nome das empresas
	Fiação e Tecelagem de Algodão
Fabricação Maq. e aparelhos e materiais elétricos	Delphi Automotive Systems do Brasil LTDA,
Metalúrgica básica	VDL Siderurgia LTDA
Reciclagem	Ecogerais Indústria e Comércio LTDA

Fonte: Cadastro de empresas do IBGE.

• Setor Terciário

O setor terciário é caracterizado pelas atividades de prestação de serviços que cobrem uma série de demandas como o transporte, lazer, turismo, comunicação ou as transações financeiras, entre outras.

Segundo os últimos dados do IBGE (2022) havia 2.686 empresas atuantes no município, com total 23.740 pessoas ocupadas e faixa de salário médio mensal de 2.7 salários mínimos.

Tabela 15 – Novas empresas abertas recentemente em Itabirito/MG.

Empresa e Atividade CNAE	Data de Abertura
BIOHARMONE Atividades de estética e outros serviços de cuidados com a beleza	09/06/2023
ISTORE IPHONES Comércio varejista especializado de equipamentos de telefonia e comunicação	07/06/2023
CASA DE CARNES MOREIRA Comércio varejista de carnes - açougues	06/06/2023
COMPANHIA UNIAO DE SERVICOS MEDICOS LTDA. Atividade médica ambulatorial restrita a consultas	05/06/2023
BELEZA NOS FIOS Cabeleireiros manicure e pedicure	05/06/2023
GABRIELA JARDIM Edição de cadastros listas e outros produtos gráficos	05/06/2023
50.941.101 LEONARDO JOSE SILVEIRA Comércio varejista de artigos médicos e ortopédicos	05/06/2023
50.941.847 EMILLY VITORIA SANTOS DE SOUZA Bares e outros estabelecimentos especializados em servir bebidas com entretenimento	05/06/2023
ZAMOR MODA FEMININA Comércio varejista de artigos do vestuário e acessórios	05/06/2023
LA DOCERIE Fornecimento de alimentos preparados preponderantemente para consumo domiciliar	04/06/2023

Empresa e Atividade CNAE	Data de Abertura
LIVIA SANTANA FAUSTINO Serviços de organização de feiras congressos exposições e festas	02/06/2023
TOP VIDROS Outras obras de acabamento da construção	02/06/2023
POLIANA CRISTINA GOMES Preparação de documentos e serviços especializados de apoio administrativo não especificados anteriormente	02/06/2023
50.916.000 FERNANDO ROCHA CAMPIDELI Serviços de lanternagem ou funilaria e pintura de veículos automotores	02/06/2023
PH ASSUNCAO Atividade médica ambulatorial restrita a consultas	02/06/2023
RC BODY PIERCING Serviços de tatuagem e colocação de piercing	01/06/2023
VINICIUS FRANCIS SANTOS Comércio varejista de suvenires bijuterias e artesanatos	01/06/2023
ELIANE FREIRE Cabeleireiros manicure e pedicure	01/06/2023
ATELIE ROSA DE SARON Fabricação de produtos diversos não especificados anteriormente	01/06/2023
LESLEUBER TRANSPORTE Transporte rodoviário coletivo de passageiros sob regime de fretamento municipal	01/06/2023

Fonte: <https://www.empresaqui.com.br/listas-de-empresas/MG/itabirito>

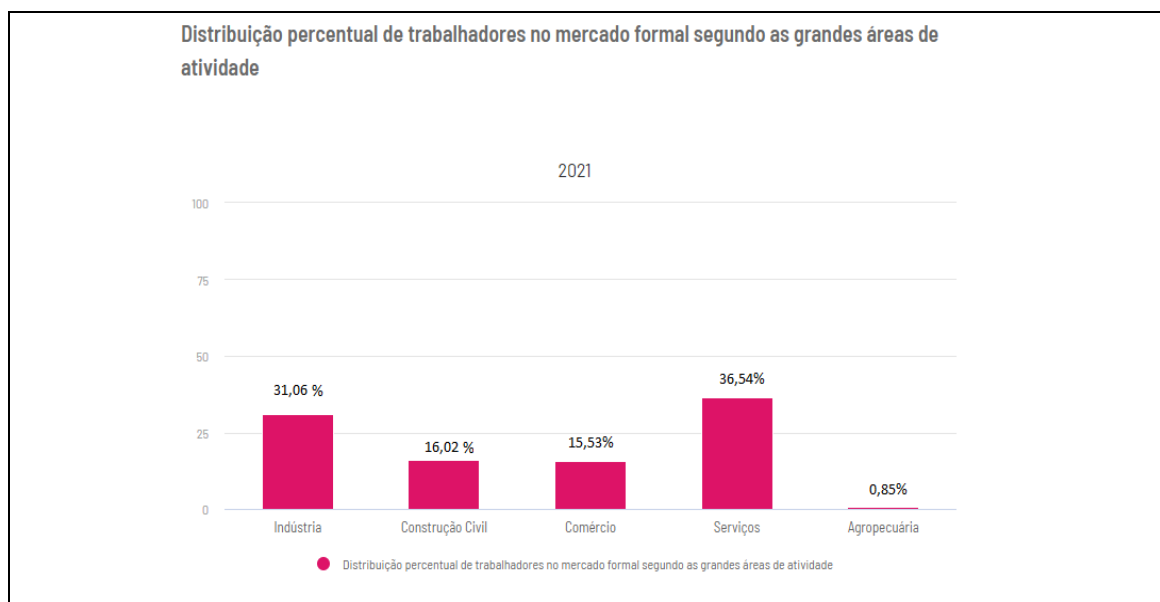


Figura 12 - Distribuição percentual de trabalhadores no mercado formal (2021).

Fonte: MTE/Rais - Elaboração: Sistema Fecomércio MG | Estudos Econômicos.

Destaca-se na composição do mercado de trabalho de Itabirito, o Comércio de Bens e Serviços que juntos detêm 52,07% dos estabelecimentos que são responsáveis pela geração de postos de trabalho.

6.3.1.6 POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA

O percentual da população economicamente ativa do município em 2010 era de 67,74%. A taxa de desocupação (população economicamente ativa que estava desocupada) era de 7,05% em 2010.

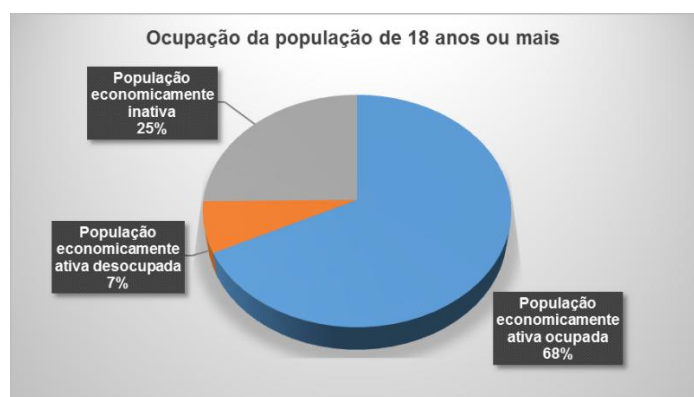


Figura 13 - Taxa de ocupação da população.

FONTE: Atlas de Desenvolvimento Humano-PNUD.

Dentre a população economicamente ativa de Itabirito, de acordo com os dados da PNUD em 2010, 3,32% trabalhavam no setor agropecuário, 10,28% no setor de construção, 37,57% no setor de serviços, 14,77% na indústria extrativa, 0,94% nos setores de utilidade pública, 15,84% no comércio e 12,46% na indústria de transformação.

Tabela 16- Comparação de taxas de ocupação da população de 18 anos ou mais.

Ocupação da população de 18 anos ou mais - Município - Itabirito - MG		
	2000	2010
Taxa de atividade - 18 anos ou mais	61,72	67,74
Taxa de desocupação - 18 anos ou mais	13,62	7,05
Grau de formalização dos ocupados - 18 anos ou mais	74,10	78,99
Nível educacional dos ocupados		
% dos ocupados com fundamental completo - 18 anos ou mais	48,06	65,28
% dos ocupados com médio completo - 18 anos ou mais	27,47	44,63
Rendimento médio		
% dos ocupados com rendimento de até 1 s.m. - 18 anos ou mais	41,85	9,12

Ocupação da população de 18 anos ou mais - Município - Itabirito - MG		
% dos ocupados com rendimento de até 2 s.m. - 18 anos ou mais	76,40	66,46
% dos ocupados com rendimento de até 5 s.m. - 18 anos ou mais	94,19	93,46

FONTE: Atlas de Desenvolvimento Humano-PNUD.

Segundo dados do DataSus⁴, o percentual da taxa de desemprego da população de 16 anos e mais, economicamente ativa, desocupada em 2010 foi de 7,32%.

Em dados mais recentes do censo IBGE (2022), Itabirito tinha 23.740 pessoas ocupadas e a média salarial era de 2,7 salários mínimos, conforme tabela abaixo.

Tabela 17 – Trabalho e Rendimento.

TRABALHO E RENDIMENTO EM ITABIRITO	
Salário médio mensal dos trabalhadores formais [2022]	2,7 salários mínimos
Pessoal ocupado [2022]	23.740 pessoas
Número de empresas e outras organizações atuantes	2.686

FONTE: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itabirito/panorama>.

6.3.1.7 ARRECADAÇÃO MUNICIPAL

Um indicador geral para aferição do nível do crescimento da economia de um município é a sua arrecadação de impostos.

A arrecadação do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços), juntamente com os outros impostos arrecadados no município no período de 2018 a 2021, está disposta na tabela abaixo:

Tabela 18 – Arrecadação Municipal 2018- 2021 (Reais Correntes).

Ano	ICMS	Outros	Total
2018	73.076	28.844	267.956
2019	90.342	30.202	337.027
2020	120.597	37.366	470.006
2021	147.499	47.873	688.111

Fonte: <https://meumunicipio.org.br/perfil-municipio/3131901-Itabirito-MG?exercicio=2021>

⁴ <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/censo/cnv/desempmg.def>

Em relação aos impostos, observa-se que a arrecadação se manteve crescente entre os anos de 2018 e 2021.

Segundo dados do IBGE 2023, a arrecadação do município de Itabirito demonstra um panorama fiscal sólido, com uma receita orçamentária bruta de R\$ 856.107.460,33. A maior parte dessa arrecadação vem de fontes correntes, totalizando R\$ 852.584.046,94, o que reflete uma estabilidade nas receitas do município.

Tabela 19 – Arrecadação e despesas de Itabirito – 2023.

Despesas orçamentárias brutas		
Empenhadas	1.028.654.693,00	R\$
Correntes	682.393.258,30	R\$
Capital	346.261.435,00	R\$
liquidadas	927.691.588,80	R\$
Correntes	660.182.127,00	R\$
Capital	267.509.461,80	R\$
pagas	908.261.336,20	R\$
Correntes	645.265.504,70	R\$
Capital	262.995.831,50	R\$
Receitas orçamentárias brutas realizadas	856.107.460,33	R\$
Correntes	852.584.046,94	R\$
Impostos, Taxas e Contribuições de melhoria	118.117.883,62	R\$
Impostos	112.669.439,64	R\$
taxas	5.448.443,98	R\$
Receita patrimonial	51.498.818,22	R\$
Receita de serviços	42.528.742,14	R\$
Transferências correntes	630.401.202,77	R\$
Outras receitas correntes	10.037.400,19	R\$
Capital	3.523.413,39	R\$
Alienação de bens	1.189.600,00	R\$
Transferências de capital	2.333.813,39	R\$

Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itabirito/pesquisa/21/28134>

6.3.1.8 INSERÇÃO REGIONAL DO MUNICÍPIO DE ITABIRITO

O município de Itabirito pertence à microrregião de Ouro Preto, juntamente com outros 03 municípios: Ouro Preto, Mariana, Diogo de Vasconcelos.

A microrregião de Ouro Preto situa-se na porção central do estado. A área territorial de Itabirito corresponde à cerca de 17,25% do total da microrregião e sua população corresponde a 26,15% do total de pessoas residentes na região (IBGE,2010).

As relações externas têm haver com a distribuição dos equipamentos terciários nos municípios e permite a análise da relação de dependência entre as cidades da microrregião. Possibilita também o estudo dos fluxos gerados entre as regiões em função da busca por determinados serviços. Na microrregião de Ouro Preto, Ouro Preto é a cidade que mais exerce influência devido à presença de equipamentos com grande potencial de polarização, como UFOP, IFMG e algumas instituições, como exemplo, a Receita Federal.

Tabela 20 – Matriz de relações externas Microrregião de Ouro Preto.

EQUIPAMENTOS SEDIADOS	MUNICÍPIOS SERVIDOS			
	OURO PRETO	ITABIRITO	MARIANA	DIOGO DE VASCONCELOS
IMA (Instituto Mineiro de Agropecuária)		X		
IEF (Instituto Estadual de Florestas)	X			
Jornais	X	X	X	
Ensino Superior	X	X	X	
Ensino Técnico	X	X	X	
Polícia Rodoviária Militar	X	X	X	X
Agência do INSS (Instituto Nacional do Seguro Social)	X	X	X	X
Concessionária de Automóveis (Novos e Seminovos)	X	X	X	X
Cia. Da Polícia Militar	X	X	X	X
CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia)	X			
Receita Federal	X			
Comércio de Máquinas Agrícolas	X	X		
OAB (Ordem dos Advogados do Brasil)	X	X	X	
CEMIG	X	X	X	X
Polícia Civil	X	X	X	X
Comércio de Eletrodomésticos	X	X	X	
Hotelaria	X	X	X	X
Sindicato Rural	X	X	X	X
Câmara dos dirigentes lojistas	X	X	X	
Comércio de Materiais de Construção	X	X	X	X
Hospitais	X	X	X	

EQUIPAMENTOS SEDIADOS	MUNICÍPIOS SERVIDOS			
	OURO PRETO	ITABIRITO	MARIANA	DIOGO DE VASCONCELOS
UPA (unidade de Pronto Atendimento)	X	X		
SAAE/SEMAE (Serviço De Água e Esgoto)	X	X	X	
Agência de Correios	X	X	X	X
IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)	X			
Total de equipamentos	24	21	18	10

Fonte: DEARQ.UFOP 2019. Análise Da Microrregião De Ouro Preto
<https://pt.slideshare.net/MatheusGarcia67/anlise-da-microrregio-de-ouro-preto>

Itabirito também pertence ao colar metropolitano de Belo Horizonte, composto por mais 13 municípios: Barão de Cocais, Belo Vale, Bonfim, Fortuna de Minas, Funilândia, Inhaúma, Itaúna, Moeda, Pará de Minas, Prudente de Moraes, Santa Bárbara, São José da Varginha e Sete Lagoas. Esses municípios não se encontram conturbados e, oficialmente, não integram a região metropolitana. O Colar Metropolitano trata-se de um conjunto de municípios adjacentes aos municípios da região metropolitana, mas que não pertencem a esta, embora possam vir a integrá-la no futuro.



6.3.1.9 HISTÓRICO DO MUNICÍPIO DE ITABIRITO

No fim do século XVII, as descobertas de ouro nas imediações de Sabará e Ouro Preto provocaram um grande deslocamento de pessoas para a região central de Minas Gerais. Colonos e imigrantes de vários lugares começaram a povoar as terras que, em pouco tempo, transformaram-se em arraiais, freguesias e vilas.

Segundo o historiador mineiro Augusto de Lima Júnior, a chegada do Capitão-mor Luiz de Figueiredo Monterroio e de Francisco Homem Del Rey à região do Pico de Itaubyra (atual Pico de Itabirito), em 1709, deu início aos primeiros núcleos fixos de habitantes e a intensificação da extração de ouro no atual distrito-sede de Itabirito. As minas de Cata Branca e Córrego Seco, situadas na localidade de Arêdes, são parte deste período.

Inspirados pela imagem de Nossa Senhora presente no retábulo retirado da Nau do Capitão-mor, os habitantes começaram a denominar a localidade como Arraial de Nossa Senhora da Boa Viagem de Itaubyra do Rio de Janeiro. Na parte alta dessa localidade, foi construída a Ermida de Nossa Senhora da Boa Viagem que, posteriormente, tornou-se uma capela curada. Em 1745, devido ao crescimento da população, o arraial foi elevado à categoria de freguesia, passando a ser denominado como Itabira do Campo, e a capela transformada em matriz.

A economia de Itabira do Campo, apesar da crise econômica provocada pela diminuição do ouro em Minas Gerais a partir de 1760, continuou sendo alimentada pelos trabalhos de extrações auríferas e pelas atividades agrícolas e pecuárias. Na Mina de Cata Branca, por exemplo, a empresa inglesa The Brazilian Company Ltda estruturou um dos principais processos tecnológicos de mineração subterrânea existentes no Brasil durante a primeira metade do século XIX. No entanto, o desabamento dessa mina, em 1844, e os maus rendimentos de outras lavras colaboraram para que a crise econômica aumentasse os seus efeitos na freguesia de Itabira do Campo.

Esse cenário arrastou-se até a década de 1880, quando as instalações dos trilhos da Estrada de Ferro Dom Pedro II e a abertura de empresas nos ramos da siderurgia, tecidos e couro acarretaram no crescimento

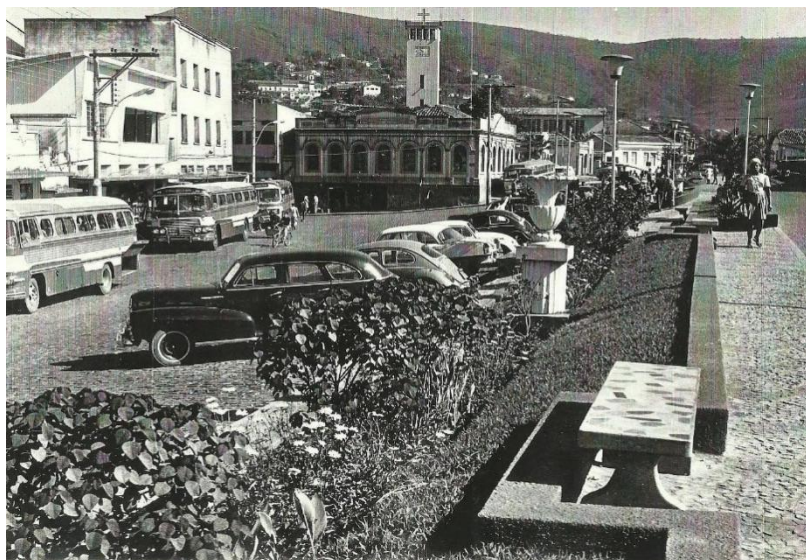
da população, que passou a modificar a feição da freguesia. A antiga paisagem colonial começou a ser substituída pela paisagem industrial. Esse desenvolvimento tornou a base de sustentação para os desejos de emancipação municipal. Em 7 de setembro de 1923, nascia a cidade de Itabirito que, em tupi guarani, significa “pedra que risca vermelho”.



Desfile da Corporação musical Santa Cecília, no ano de 1937.



Rua Dr. Guilherme, anos 60/70.



Praça.

6.3.1.10 LOCALIZAÇÃO

Itabirito está localizada no Estado de Minas Gerais, faz limite com municípios de Moeda, Rio Acima, Ouro Preto, Santa Bárbara, Congonhas, Nova Lima, Brumadinho e Belo Vale. Situado no quadrilátero ferrífero, sua economia gira em torno da mineração, siderurgia e comércio, sendo que os dois últimos dependem invariavelmente da atividade mineral do município. A cidade possui importantes jazidas de minério de ferro, manganês, caulim, calcário industrial, dolomito, ocre e areia. São citadas ainda ocorrências de bauxita, de amianto, cianita, talco e quartzo.

Itabirito tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 20° 14'51.12" Sul, Longitude: 43° 48'9. 98" Oeste, zona 23 UTM. Com uma altitude média de 901 metros, predominando o clima tropical de altitude, com verões temperados e úmidos e invernos secos, são registradas geadas ocasionais na cidade. O ponto culminante de Itabirito é encontrado no Pico do Itabirito, monolito de hematita com de 1.586 metros. Possui relevo montanhoso em cerca de 63% de toda sua extensão, 2% plano e 35% ondulado, conforme INDI/2006. A temperatura média anual local, de acordo com monografia do INDI/2006, é de 18,5 °C. A média máxima anual é de 23,2 °C e a média mínima anual é de 14,6 °C. O índice pluviométrico anual é de 1670,3 mm, com período de chuva ocorrendo no semestre mais quente, entre outubro e abril.

O gentílico dos nascidos em Itabirito é itabiritense. A população estimada para 2020 era de 52.446 pessoas e de acordo com o último censo de 2010 havia 45.449 habitantes. A prefeitura fica localizada na Av. Queiroz Junior, 635 Bairro Praia.

Situa-se à meia distância de Belo Horizonte (55 km) e Ouro Preto (48 km). A Rodovia dos Inconfidentes atravessa o território e é também cortada por duas ferrovias: pela Linha do Centro da antiga Estrada de Ferro Central do Brasil e pela Ferrovia do Aço da antiga RFFSA. As principais rodovias que servem ao município são a BR-356 que liga Itabirito a Ouro Preto e a BR-040, vinda de Belo Horizonte, no sentido do Rio de Janeiro.

A rede de drenagem é densa e pertence à sub-bacia do Rio das Velhas que corta o município em setor nordeste. Em sua margem direita, o Rio das Pedras e os córregos Palmital e do Lobo, com nascentes na serra do Espinhaço, são seus principais afluentes. Na margem esquerda do Rio das Velhas, drenando quase todo o município, o Rio Itabira é seu principal afluente, cujos principais contribuintes são os ribeirões Mata-Porcos e Sardinha, além de diversos outros pequenos córregos, todos com nascentes na Serra da Moeda e na Serra das Serrinhas, que cortam o município no sentido aproximado norte/sul, em sua porção ocidental. O Rio das Velhas é um dos principais afluentes do Rio São Francisco.

Itabirito possui os distritos de Acuruí (anteriormente conhecido como Rio das Pedras), Bação (anteriormente conhecido como São Gonçalo do Bação) e São Gonçalo do Monte subordinados à sua sede administrativa.

- **Distrito de Acuruí**

O distrito fica a 25 km de Itabirito. Está situado em um dos caminhos da Estrada Real que liga Sabará a Ouro Preto. O distrito está na margem direita do Rio das Velhas e a estrada para a localidade atravessa uma área de mata ciliar ainda bastante densa.

No final do século XVII, a descoberta de ouro provocou um grande deslocamento de brasileiros e imigrantes para a região central de Minas Gerais.

Acuruí (antigo Rio das Pedras) surgiu no século XVIII, quando os bandeirantes exploraram a região a procura de ouro. Nesse período, o distrito viveu seu apogeu. A vila de Acuruí cresceu com a vinda de tropeiros que passavam na região pelas trilhas da Estrada Real. A população aumentou e assim surgiu a necessidade de maior infraestrutura de comércio e hospedagem. A Pousada Casa de Pedras (onde hoje é a lagoa) foi construída pelos escravos para receber os tropeiros e famílias que estivessem de passagem.

No século XVIII a Igreja de Nossa Senhora da Conceição foi construída para os brancos e a Igreja de Nossa Senhora do Rosário para os escravos.

A economia da região hoje gira em torno dos sítios de proprietários das grandes cidades da região e no Balneário Rio de Pedras, às margens do lago formado pela barragem de mesmo nome, e que faz parte do município de Itabirito também.

Em 1908, concluíram as obras da barragem de 40 metros de altura em cachoeira do Rio das Velhas para fornecer energia elétrica para Belo Horizonte. Essa represa forneceu energia por anos a capital, mas devido exploração das terras da região ocorreu assoreamento do leito.



Igreja de Nossa Senhora da Conceição.

A Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição possui construção primitiva anterior a 1718. O atual templo é uma reconstrução iniciada em 1822, ano em que um incêndio consumiu quase toda a estrutura original. Esta

reconstrução prolongou-se pelos séculos XIX e XX. A fachada possui porta almofadada com verga abatida, sobreverga com volutas, encimada por conchas. Na altura do coro, há duas janelas com gradil de madeira. O frontispício possui um óculo central, encimado pela inscrição “1842”, ano em que o Arraial Rio de Pedras recebeu o novo nome de Acuruí.



Cachoeira da Carranca.

A Cachoeira da Carranca tem sua queda sobre uma muralha rochosa, com formato de uma carranca. A altura aproximada da queda d'água é de 4 metros, formando um lago de águas esverdeadas e frias. Localiza-se na estrada de Capanema, km 14 - Vale do Catana, Distrito de Acuruí.



Hotel Rio das Pedras.

A Represa de Rio das Pedras, em Itabirito, abrange a usina hidrelétrica de Rio das Pedras, administrada pela CEMIG. O reservatório possui um volume total de 604 mil m³, mas a maior parte do volume está ocupada por lama e sedimentos sendo 286 mil m³ de água e 321 mil m³ de sedimentos. Hoje a capacidade é de 9,28 megawatts.

No local há a CBL Wake Park que trabalha com a atividade de *wakeboard*. As atividades exigem o uso de capacete, colete e prancha com pad ou bota. Também se pratica canoagem, jet-ski, stand up paddle entre outras atividades aquáticas na represa, como pesca recreativa e esportiva.



Centro Histórico de Acuruí.

O Núcleo Histórico do Distrito de Acuruí foi tombado pela Prefeitura Municipal de Itabirito-MG por sua importância cultural para a cidade. Localizado na Rua Principal do Distrito, o Conjunto arquitetônico de Acuruí é composto por casarios no estilo colonial, muros de pedra preservados e as Igrejas de Nossa Senhora do Rosário, erguida pela Irmandade dos homens negros e a Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição, erguida pela Irmandade dos homens brancos, ambas do século XVIII.

- **São Gonçalo do Monte**



Capela de São Gonçalo do Monte.

Construída no século XVIII, na época de exploração do ouro, a Igreja de São Gonçalo do Monte é pequena, simples, porém de grande significado histórico. Anexo à Igreja há um antigo cemitério. A igreja estava em estado de ruínas, até que no ano de 2011 a Paróquia de Nossa Senhora da Boa Viagem iniciou um processo de reforma, que posteriormente foi transferida a responsabilidade à Paróquia de São Sebastião.

A igreja recebeu pisos de mármore, reboco em cimento e telhas novas, além de acréscimo de instalações sanitárias, o que descaracterizou um pouco o seu estilo original, mas o resguardou de ruir por completo. Atualmente a Igreja de São Gonçalo do Monte e seu pequeno acervo estão sob a guarda da Paróquia de São Sebastião.

Todo segundo domingo do mês é realizado missa no horário de 15:00 às 17:00 h. Hoje só há um túmulo em todo o cemitério, datado de 1956. Segundo o pároco, padre Edmar José da Silva, a igreja de São Gonçalo do Monte é datada de 1720, no próximo ano completará 300 anos de existência, e o primeiro batizado realizado neste templo foi em 1721.



Igreja de São Gonçalo do Monte depois de restaurada.

- **Baço**

O nome São Gonçalo do Baço, como era chamado, originou-se do nome do português Antônio Alves Baço, que veio do Rio de Janeiro com sua comitiva para as terras de Ouro Preto e posteriormente chegou à região. De acordo com as histórias locais, o português adoeceu e prometeu erguer uma capela para São Gonçalo em sinal de agradecimento se fosse curado. Quando melhorou, ele mandou trazer de Portugal uma imagem do santo, colocou-a no burro e decidiu construir a capela onde o animal parasse.

O distrito surgiu no século XVIII durante o Ciclo do Ouro, e posteriormente, passou a ser roteiro de tropeiros que viajavam de Vila Rica para outros lugares. A região servia de ponto de passagem para Sabará, Ouro Preto e Ouro Branco. São Gonçalo do Baço fica localizado a 16 km da sede de Itabirito, no alto de uma colina, tendo ao norte o Pico de Itabirito, a leste a Serra de Capanema e ao sudeste o Pico do Itacolomi. Além das cachoeiras, bicas, casarios, há a Igreja Matriz que data de 1924, com altares em estilo rococó, e a capela do Rosário. Grande parte de sua economia é baseada no turismo ecológico, com pousadas instaladas na região do povoado e produção de produtos artesanais.

A população constitui-se de moradores e sitiantes que geralmente vem para São Gonçalo passar o fim de semana.

A região é atrativa para o turismo. Nos finais de semana, o movimento é intenso de pessoas que vem de Belo Horizonte, Itabirito, Ouro Preto e entre

outros. O que chama atenção e atrai turistas são as três cachoeiras da região: Cachoeira Benvinda, do Rasgão e Cocho de Pedra. Além das cachoeiras, o grupo de Teatro São Gonçalo do Bação movimenta a região com apresentação de peças teatrais nos eventos locais e também fora do distrito. O grupo desenvolve também cursos e oficinas resgatando valores culturais e sociais do lugarejo.



Igreja de São Gonçalo do Bação.



Casarão da região.



Centro de Bação.



Capela do Rosário em S.G. do Bação.

6.3.1.11 BENS CULTURAIS PROTEGIDOS

Itabirito figura como o 8º município mais bem pontuado no ranking 2017/2018 do ICMS Cultural em Minas Gerais. A cidade, que está entre o TOP 10 estadual, alcançou o índice de 26,84 na escala provisória do exercício de 2018. Isso garante ao município mais recursos para o Fundo de Preservação do Patrimônio Cultural, o FUMPAC.

Segue a Relação de Bens Culturais Protegidos em Itabirito segundo o Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais – IEPHA-

MG - 2025. As informações dos bens a seguir constam no site da prefeitura de Itabirito e site IPATRIMONIO - Patrimônio Cultural Brasileiro.⁶

- **Associação Cultural Coral “Os Canarinhos de Itabirito” – Formas de Expressão**

Associação Cultural sem fins lucrativos, com a finalidade de formar crianças e jovens para a música e para a vida. Fundada em 1973, pelo maestro e compositor Pe. Francisco Xavier. Hoje uma instituição que conta com cerca de 250 alunos, em sua maioria, oriundos de famílias que se encontram em situação de vulnerabilidade social. A sede é uma edificação tombada pelo patrimônio histórico, datada do ano de 1772 onde os alunos frequentam gratuitamente aulas de canto, instrumentos, musicalização e expressão corporal.



Coral Canarinhos de Itabirito e sede histórica.

A casa, que era utilizada antigamente para fins residenciais, é de um pavimento, com ruínas de senzala ao fundo. Ladeando a fachada, muro de fechamento em pedra. À esquerda, há grande portal em pedra lavrada, com data

⁵http://www.iepha.mg.gov.br/images/Documentos/Programas/LISTA_BENS_PROTEGIDOS_AT%C3%89_EXERCICIO_2018_ELEI%C3%87%C3%83O.pdf

⁶<http://www.ipatrimonio.org/category/pm-itabirito-mg/#!/map=38329&loc=-20.232893221322232,-43.76637950000001,13>

inscrita na verga abatida – 1772. O prédio tombado pelo Conselho Consultivo e Deliberativo Municipal do Patrimônio Histórico e Artístico de Itabirito, hoje abriga todas as atividades administrativas, culturais e artísticas da Associação Cultural Coral Canarinhos de Itabirito, que no ano de 2013 recebeu do município a doação definitiva do imóvel histórico.

- **Capela do Senhor Bom Jesus do Matosinhos**

A capela fica situada na Rua Matosinhos, s/n – Bairro Matozinhos – Itabirito-MG no alto da ladeira de mesmo nome, num adro aberto e gramado, avistando-se parte da cidade. A construção data de 1765, sendo o projeto de autor desconhecido. A capela é de dimensões reduzidas com a sacristia lateral recuada, nave única, sem capela-mor. Toda a construção é em alvenaria de pedra de mão.

No interior, encontra-se o altar-mor em estilo rococó, sem grandes ornamentações, com pinturas nas cores vermelho, ocre e dourado, hoje. Há uma grande imagem do Cristo na cruz e, abaixo, o sacrário encimado por conchas. O altar-mor é elevado por supedâneo em pedra lavrada almofadada, com quatro degraus ao meio. O piso é em lajes de pedra. A sacristia, também pequena, possui janela com conversadeira em cantaria e duas pias em formato de conchas, também em cantaria.



Capela do Senhor Bom Jesus do Matosinhos.

- **Casa de Amantino Basílio Pedrosa/ Isaltino Pereira Pedrosa**

Localizada na Rua do Rosário, nº 13 – Itabirito-MG, foi tombada pelo decreto nº 1792/1992 e decreto nº 7694/2006. A casa fica na rua do rosário ponto-chave do Centro Histórico do município, conectando as principais igrejas e casarões da região, a histórica rua remonta aos tempos da Estrada Real como principal caminho ligando Minas Gerais ao Rio de Janeiro. O calçamento da Rua do Rosário, por exemplo, assim como o da Rua 7 de Setembro, também no bairro Boa Viagem, é atribuído aos séculos XVIII e XIX.



Casa de Amantino Basílio Pedrosa/ Isaltino Pereira Pedrosa.

- **Casa de Benjamim Francisco Passos**

A Casa de Benjamim Francisco Passos foi tombada pela Prefeitura Municipal de Itabirito-MG por sua importância cultural para a cidade. Localização: Rua do Rosário, nº 104/ 96 – Bairro Boa Viagem – Itabirito - MG. Decreto de Tombamento: Decreto nº 3376/1999 e Decreto nº 7694/2006.

Não foram obtidos registros documentais sobre este imóvel, mas acredita-se que sua construção tenha ocorrido no final do século XVII, no auge do desempenho econômico da então Itabira do Campo (atual distrito sede de Itabirito) de composição arquitetônica híbrida, como todos os imóveis antigos do conjunto arquitetônico da rua do rosário a casa apresenta dois pavimentos sendo o primeiro utilizado para comércio e o segundo para fins residenciais. Há mistura

de elementos da arquitetura colonial civil existente nos espaços urbanos e rurais com embasamento em pedra e varanda em balcão.



Casa de Benjamim Francisco Passos.

- **Casa de José Faria de Souza**

O Casarão Colonial foi tombado pela Prefeitura de Itabirito / MG por sua importância cultural para a cidade. O Casarão Colonial é propriedade de José Faria de Souza. Localizada na Rua 7 de setembro, nº 76 – Itabirito - MG. Possui decreto de Tombamento número 2172/1995 – D.7694/2006.

Não foram encontrados registros sobre esta edificação, cujas características físicas e compositivas remetem ao período colonial. Foi construída no alinhamento da Rua sete de setembro, esquina com a travessa Santo Antônio, nas proximidades da Igreja Matriz de Nossa Senhora da Boa Viagem. A edificação foi construída para fins residenciais, uso que conserva ainda mais nos dias atuais. Passou por reforma no ano de 1994, sem grandes alterações.



Casa de José Faria de Souza.

- **Casa da Sra. Maria Augusta Marques**

A Casa da Sra. Maria Augusta Marques foi tombada pela Prefeitura de Itabirito / MG por sua importância cultural para a cidade. Prédio da residência de propriedade da Sra. Maria Augusta Marques. Outro nome atribuído: Casa de Dona Maria Augusta Marques. Localizada na rua do Rosário, n° 91 – Bairro Boa Viagem – Itabirito / MG. Possui decreto de Tombamento número Decreto n° 1716/1992.



Prédio da Residência de propriedade da Sra. Maria Augusta Marques.

- **Casa de Odete Carlos Baêta**

A Casa de Odete Carlos Baêta foi tombada pela Prefeitura Municipal de Itabirito-MG pelo Decreto nº 1792/1992 – Decreto nº 7694/2006 devido importância cultural para o município.

A Casa de Odete Carlos Baêta fica na Praça Dom Silvério, nº 4 – Boa Viagem – Itabirito / MG.



Casa de Odete Carlos Baêta.

- **Casa de Paulo Josafá**

A Casa de Paulo Josafá situa-se na Rua do Rosário, nº 57/ 67 – Boa Viagem – Itabirito / MG. Marco arquitetônico da transposição da tipologia rural para o núcleo urbano nos primórdios de Itabirito, o Casarão pertenceu à família de Paulo Josafá, no bairro Boa Viagem. A Prefeitura de Itabirito, em parceria com o Instituto Yara Tupynambá, dará início ao projeto de qualificação profissional, educação patrimonial e restauração da edificação.



Casa de Paulo Josafá.

- **Cine Teatro Pax**

O cine foi construído pela companhia de melhoramentos de Itabirito, em 1954 e inaugurado em 29 de junho de 1959, com a exibição da fita “Melodia Imortal”. A sala de cinema tornou-se um importante espaço de socialização na cidade funcionando durante 3 décadas.

Atualmente o cine está sob administração da direção da casa de cultura Maestro Dungas com capacidade para 700 pessoas sentadas sendo utilizado como espaço de apresentação teatral, formaturas, reuniões e seminários. Foi considerado símbolo de modernização em Itabirito e ponto cultural da cidade. Atualmente a edificação ainda agrega dois serviços: centro de apoio a guarda Mirim e Receita Federal, além de comércio (bar) localizado no pavimento térreo.



Cine Teatro Pax.

- **Conjunto da Área da Estação Ferroviária**

O Conjunto da Área da Estação Ferroviária possui 1,47 ha fica na Praça Dr. Guilherme – Centro – Itabirito / MG. A edificação está implantada em terreno plano apresentando partido retangular de um pavimento. As paredes em alvenaria possuem acabamento em reboco com pintura na cor amarela e detalhes e base em pedra. Na fachada lateral direita a entrada se dá por uma grande porta de madeira em duas folhas de abrir na cor vermelha, com bandeira fixa em formato arredondando com vidro.

A Estação Itabirito foi inaugurada em 1887 com o nome de Itabira do Campo – esse nome primitivo apareceu em um mapa da Central de 1898 e numa publicação de 1902. Posteriormente, na década de 1920, já aparece com o nome atual, Estação Itabirito. O Conjunto Ferroviário da Estação Itabirito tombado pelo patrimônio municipal desde 2001 e totalmente revitalizado em 2003, é constituído pelo prédio da Estação, construída em alvenaria de pedra, que abriga o Centro de Referência e Informações Turísticas, além de outras estruturas ferroviárias originais.



Estação Ferroviária de Itabirito.

- **Corporação Musical Santa Cecília (Formas de Expressão)**

Fundada em 1º de janeiro de 1896, tem atualmente sua sede própria e possui uma Banda de Música, com 55 músicos, um Coral com 30 participantes,

inclusive conjunto de serestas, além de escola de música com ensino gratuito. Um Coral com participação permanente em festividades religiosas, artísticas, serestas e festas cívicas.

A Banda de Música participa de atividades no município, cidades vizinhas e mais distantes como no Rio de Janeiro, Angra dos Reis, Caldas Novas. Foi uma das participantes dos 100 anos de Belo Horizonte, mantém convênio com atual projeto de apoio às bandas de música. Na cidade participa desde os eventos recreativos aos religiosos, como Semana Santa, Semana da Pátria, e outros eventos.



Corporação Musical Santa Cecília.

- **Corporação Musical União Itabiritense**

Fundada em 18 de maio de 1930, ano de efervescência política, em razão da necessidade da Aliança Liberal, partido de oposição ao Governo Washington Luiz, que necessitava de uma Banda de Música para animar seus comícios. A Banda Santa Cecília já existente na cidade, negou-se a fazê-lo em virtude de compromissos já firmados com a concentração conservadora.

A Corporação, além da Banda de Música, manteve um coral, com 18 cantoras e a escola de aprendizagem, com ensino gratuito.



Corporação Musical União Itabiritense.

- **Festa de Nossa Sra. da Conceição do Acuruí (celebrações)**

Festa religiosa devotada à padroeira do distrito de Acuruí. Com uma mescla de religiosidade, arte e cultura, a tradicional festa de Nossa Senhora da Conceição, ganha, todos os anos, as ruas do distrito de Acuruí, do qual a santa é padroeira. Às 6h há a Alvorada Festiva, seguida de procissão motorizada. Já às 10h, há a Santa Missa Solene na quadra de esportes do distrito, seguida de procissão pelas ruas da comunidade. Na chegada, há a Solene Coroação da imagem da Padroeira e Consagração das Famílias à Virgem Imaculada. A Corporação Musical Santa Cecília também tem participação especial no evento.



Festa da Padroeira de Acuruí N.S. da Conceição.

- **Igreja de Nossa Senhora do Rosário**

A igreja de Nossa Senhora do Rosário apresenta fachada extremamente simples, com frontão triangular sem torres. À altura do coro existem duas janelas à guisa de sineiras. Internamente, destaca-se o conjunto de retábulos, profusamente ornamentado, de gosto joanino.



Igreja de Nossa Senhora do Rosário.

- **Igreja de São Vicente – Ruínas**

Situada no Morro de São Vicente, em local de difícil acesso, esta igreja foi construída em meados do século XVIII, mas não resistiu às intempéries e desmoronou, permanecendo em ruínas durante muitos anos. Em 1957, os vestígios do templo, construído em pedra e barro, desapareceram e, em seu lugar foi construída uma nova igreja cuja inauguração se deu a 22 de novembro de 1960. Infelizmente, nada restou da construção primitiva, tendo suas peças e imagens sido vendidas ou transferidas para outras igrejas.



Igreja de São Vicente – Ruínas.

- **Igreja Matriz de Nossa Senhora da Boa Viagem**

Localizada na Praça Dom Silvério, s/n – Bairro Boa Viagem. Datada do século XVIII, a Matriz de Nossa Senhora da Boa Viagem fica no coração do centro histórico de Itabirito. Atribui-se a construção da Igreja ao período entre 1710 a 1720.

Há um conjunto de três altares principais: o Altar Mor da Padroeira, Nossa Senhora da Boa Viagem e os de Nossa Senhora do Carmo e São Miguel Arcanjo; suas molduras bem talhadas relembram uma infinidade de arabescos, há ainda colunas espirais salomônicas, douradas. As suas torres nos relembram castelos medievais com seu estilo sírio. No forro, teto do presbitério, aparecem grandes quadros representando a Ave Maria, gênero este de pintura único no Estado.



Igreja Matriz de Nossa Senhora da Boa Viagem.

- **Mercearia Paraopeba**

Construída no ano de 1895, a Mercearia Paraopeba vem atravessando gerações sendo administrada pela mesma família, desde então. Uma das particularidades mantidas até hoje é a prática do escambo – troca de uma mercadoria por outra. Outro destaque é a variedade de produtos encontrados, que vão desde a goiabada cascão a penicos e pneus de bicicleta. A mercearia é registrada como bem imaterial pelo Decreto municipal nº 11277, de 21 de novembro de 2016. Rua João Pessoa, 110 – Centro.



Mercearia Paraopeba.

- **Modo de fazer Pastel de Angu**

O pastel de angu pode ser feito de vários recheios, sendo o mais tradicional o de umbigo de banana que também pode ser servido com angu cozido. O pastel foi criado no século XIX, por volta de 1851. Seu cenário da criação foi a Fazenda dos Portões, onde duas escravas foram as primeiras a usar sobras de angu recheadas com guisado de umbigo de banana para fazer o pastel. O modo de fazer o Pastel de Angu de Itabirito apresenta relevante valor histórico e cultural, é registrado como Bem Imaterial pelo Decreto nº 9125, de 10 de dezembro de 2010 – que: “Registra no Patrimônio de Natureza Imaterial o Modo de fazer Pastel de Angu, que ocorre no Município por seus valores

históricos, cultural e simbólico”, efetivando assim, sua preservação, conservação e valorização.



Modo de fazer Pastel de Angu.

- **Museu do Ferro**

O Museu do Ferro é a atual sede do Coral Canarinhos de Itabirito, localizado na R. Matozinhos, nº 181.

A casa, que era utilizada antigamente para fins residenciais, é de um pavimento, com ruínas de senzala ao fundo. Possui evidência de construção em duas etapas: A primeira com saguão e quartel principal, corredor central e dois quartos; a segunda, com dois cômodos ao fundo e porão.

O prédio sofreu várias alterações: substituição do piso, puxado para construção de varanda lateral e sanitários; substituição de marcos de portas e janelas e reforço de baldrame com quatro contrafortes. O museu encontra-se desativado.



Museu do Ferro.

- **Núcleo Histórico do Distrito de Acuruí**

O Conjunto arquitetônico de Acuruí é composto por casarios no estilo colonial, muros de pedra preservados e as Igrejas de Nossa Senhora do Rosário, erguida pela Irmandade dos homens negros e a Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição, erguida pela Irmandade dos homens brancos, ambas do século XVIII.



Núcleo Histórico do distrito de Acuruí.

- **Pico do Itabirito ou do Itabira**

O Pico do Itabirito ou do Itabira está inserido na Serra das Serrinhas, flanco leste do Sinclinal Moeda, no Quadrilátero Ferrífero. Com altitude de 1.586 m. trata-se de um relevo composto por minério de ferro compacto, constituído de óxidos de ferro (hematita e magnetita), de forma aproximadamente lenticular e altitude vertical, sobressaindo 80 m acima da paisagem atual. O patrimônio geológico do Pico do Itabirito é classificado como Sítio da História da Geologia e da Mineração integrando o programa de Sítio Geológico e Paleontológico do Brasil – gerido pela Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP).



Pico do Itabirito ou do Itabira.

- **Prédio da Confederação Católica dos Trabalhadores de Itabirito**

Com a finalidade de prestar assistência à classe operária, neste prédio funcionava desde 24 de maio de 1922, a confederação Católica do Trabalho. Com a dissolução dessa entidade e de acordo com seus estatutos, o prédio passou a pertencer a Sociedade São Vicente de Paulo. Foi tombado em 18 de março de 1992. Fica à Rua Carlos Michel – Centro. O prédio foi construído no início do século XX, sendo o projeto de autor desconhecido. Atualmente, é de propriedade da Sociedade São Vicente de Paulo e funciona como estabelecimento comercial. O sobrado é de dois pavimentos, com planta retangular tendo grandes salões. Sua arquitetura tem influência italiana - paladiana, com alpendre e ampla varanda com guarda-corpo rendilhado.



Prédio da Confederação Católica dos Trabalhadores.

- **Quartel da Polícia Militar**

A edificação foi construída no final do século XIX, sendo erguida em paredes de pedra. O prédio inicialmente abrigou a primeira indústria de cola animal do município e talvez de Minas Gerais, fundada em 1895. O alemão Frederico Kleber implantou essa indústria quando já havia na cidade alguns curtumes e sola, reflexo da vinda dos trilhos da Estrada de Ferro D. Pedro II, em 1886. Atualmente abriga o quartel da polícia militar de Itabirito.



Quartel da Polícia Militar.

- **Roda de Capoeira e/ou Ofício de Mestre da Capoeira**

Em uma demonstração de reconhecimento e valorização da contribuição sociocultural da prática de capoeira no município, a Prefeitura fez monumento em homenagem à capoeira, comemorando também os 40 anos do Grupo Cativoiro de Capoeira, instalado na Praça São Cristóvão, no bairro Capanema.

A capoeira é parte importante da história de Itabirito, a cidade conta com o mestre Beto Braga, praticante há quase 39 anos, além de Gilmar Capoeira e Índio contramestres de capoeira atuantes na cidade.

A capoeira foi criada pelos escravos como arma de libertação. O Grupo Cativoiro é uma das expressões mais fortes da cultura negra em Itabirito. Na cidade, existe há 27 anos. No Brasil, há 38 anos. Está presente em nove países e em 11 estados brasileiros. O grupo promove trabalhos sociais (com

capoeira gratuita) no Moradora Viva, Padre Eustáquio, Pastoral da Criança, Poliesportivo e na Vila Gonçalo.



Monumento em homenagem à capoeira.

- **Rua do Rosário**

Rua do Rosário, Antiga Rua Direita, fica ao lado da Matriz de Nossa Senhora da Boa Viagem. Nesta Rua podemos apreciar casas tombadas pelo patrimônio histórico. A rua está localizada no centro histórico da cidade, ligando as principais igrejas e casarios antigos. Calçamento do século XVIII, de grande importância cultural, mantém o traçado, volumetria e pavimentação da época, com pequenas alterações parciais. A rua é em active, com traçado de larguras irregulares, ladeado por edificações de um a dois pavimentos. Pavimentação em pedra, trecho original da Rua Padre Souza até a igreja, com capistrana. A rua é utilizada para tráfego de veículos de passeio e para pedestres.



Rua do Rosário.

- **Rua 7 de Setembro**

O conjunto arquitetônico e paisagístico do Bairro Boa Viagem é composto pela Igreja Matriz de Nossa Senhora da Boa Viagem e os casarões seculares do XVIII. Suas ruas principais são: 7 de Setembro, Travessa São Benedito, Travessa São José e Praça Dom Silvério.

Podemos ver além do estilo da época, no que se refere às construções, o calçamento da rua em pedras, casarões com belas fachadas trabalhadas em técnica de cantaria, além de duas pequenas capelas dos Passos da Paixão. A rua foi tombada em 18 de março de 1992, Decreto Municipal nº 1716.

A rua remonta aos tempos da Estrada Real como principal caminho ligando Minas Gerais ao Rio de Janeiro. O calçamento da Rua do Rosário, por exemplo, assim como o da Rua 7 de Setembro, também no bairro Boa Viagem, é atribuído aos séculos XVIII e XIX.



Rua 7 de setembro.

- **Imagem de Santo Antônio de Pádua**

A Imagem de Santo Antônio de Pádua foi tombada pela Prefeitura Municipal de Itabirito-MG por sua importância cultural para a cidade. A Imagem é de propriedade de Maria Rosa Oliveira Martins Batista. O bem fica localizado na Praça São Sebastião, nº 143 – Itabirito-MG. Possui decreto de tombamento nº 076/1992.

Abaixo segue a Relação de Bens Culturais Protegidos em Itabirito segundo o Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais – IEPHA-MG:

Tabela 21 – Relação de Bens protegidos apresentados ao ICMS- IEPHA/MG – Exercício 2024.

BEM CULTURAL TOMBADO	NIVEL DE PROTEÇÃO			CATEGORIA
	Federal	Estadual	Municipal	
Capela do Senhor Bom Jesus do Matosinhos			X	BI
Casa de Amantino Basílio Pedrosa			X	BI
Casa de Benjamim Francisco Passos			X	BI
Casa de Isaltino Pereira Pedrosa			X	BI
Casa de Odete Carlos Baêta			X	BI
Casa de Paulo Josafá			X	BI

BEM CULTURAL TOMBADO	NÍVEL DE PROTEÇÃO			CATEGORIA
	Federal	Estadual	Municipal	
Prédio da Residência de propriedade da Sra. Maria Augusta Marques			X	BI
Casarão colonial (propriedade de José Faria de Souza)			X	BI
Cine Teatro Pax			X	BI
Igreja de N. Sra. do Rosário			X	BI
Igreja Matriz de N. Sra. da Boa Viagem			X	BI
Museu do Ferro (atual sede do Coral Canarinhos de Itabirito)			X	BI
Prédio da Confederação Católica dos Trabalhadores de Itabirito			X	BI
Quartel da Polícia Militar			X	BI
Igreja de São Vicente - Ruínas		X		BI
Igreja de N. Sra. do Rosário		X		BI
Capela de Nossa Senhora do Rosário			X	BI
Capela de Gonçalves do Monte			X	
Igreja Matriz de São Gonçalves do Amarante			X	BI
Imagem de Santo Antônio de Pádua (propriedade de Maria Rosa Oliveira Martins Batista)			X	BI
Imagens Sacras da Capela de Nossa Senhora do Bonsucesso			X	BM
Imagem de São Gonçalves do Bação			X	BM
Imagem de São Vicente de Paulo			X	BM
Conjunto da Área da Estação Ferroviária			X	BM
Rua Sete de Setembro			X	CP
Rua do Rosário (do nº 13 ao 212)			X	CP
Pico do Itabirito ou do Itabira		X		CP
NH. Do Distrito de Acuruí			X	NH
Festa de N. Sra. da Conceição do Acuruí			X	RI*CEL

BEM CULTURAL TOMBADO	NÍVEL DE PROTEÇÃO			CATEGORIA
	Federal	Estadual	Municipal	
Associação Cultural Coral 'Os Canarinhos de Itabirito'			X	RI*FOR
Corporação Musical Santa Cecília			X	RI*FOR
Corporação Musical União Itabiricense			X	RI*FOR
Mercearia Paraopeba			X	RI*LUG
Modo de Fazer Pastel de Angú			X	RI*SAB
Roda de Capoeira e/ou Ofício de Mestre da Capoeira	X			RI *7
Violas de Minas		X		RI *9

Fonte: Relação de Bens Protegidos em Minas Gerais apresentados ao ICMS Patrimônio Cultural.

Legenda: NH: Núcleos Históricos, Centros Históricos; CP: Conjuntos Paisagísticos, Arquitetônicos, Naturais, Arqueológicos BI: Bens Imóveis - Estruturas Arquitetônicas isoladas BM: Bens Móveis, Bens Móveis Integrados RI: Registro Imaterial (RI*SAB: Saberes; RI*CEL: Celebrações; RI*FOR: Formas de expressão; RI*LUG: Lugares).

6.3.1.12 INFRAESTRUTURA E NÍVEL DE VIDA

O nível de vida da população, aqui abordado, tem relação direta com as infraestruturas básicas e os serviços disponíveis no município. Estas variáveis se referem neste caso à disponibilidade de recursos de energia, água e esgoto e quanto a oferta de bens e serviços sociais básicos, como educação, comunicação, saúde e lazer.

a) Educação e grau de ensino da população local

Foi realizado pelo IBGE o censo escolar de Itabirito com relação ao ensino básico. No quadro a seguir é apresentado quantas matrículas, docentes e escolas há no ensino infantil, fundamental e médio do município.

Tabela 22 – Censo Escolar de Itabirito – Ensino Básico (2023).

Censo Escolar Itabirito - Ensino Básico 2023		
	MATRÍCULAS	
	3.133	matrículas
	7.181	matrículas
	1.760	matrículas
	DOCENTES	
	232	docentes
	419	docentes
	123	docentes

	ESCOLAS	
Ensino infantil	32	escolas
Ensino fundamental	22	escolas
Ensino médio	5	escolas

Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itabirito/pesquisa/13/78117>

A Constituição Federal de 1988 e o Plano Nacional de Educação (PNE) asseguram atendimento de crianças de 0 a 3 anos em creches.

Em Itabirito do total de crianças de 0 a 3 anos residentes em 2000, 3,48% estavam matriculados em creches. Já em 2010 essa taxa teve um aumento significativo passando para 9,85%.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996 e a Emenda Constitucional nº 59, de 2009 integraram a pré-escola à Educação Básica. Os municípios tiveram até 2016 para adequar suas redes de ensino para atender esta determinação. No ano de 2000 em Itabirito, havia 45,45% de crianças de 4 a 5 anos matriculados na pré-escola, este percentual passou para 81,58% em 2010.

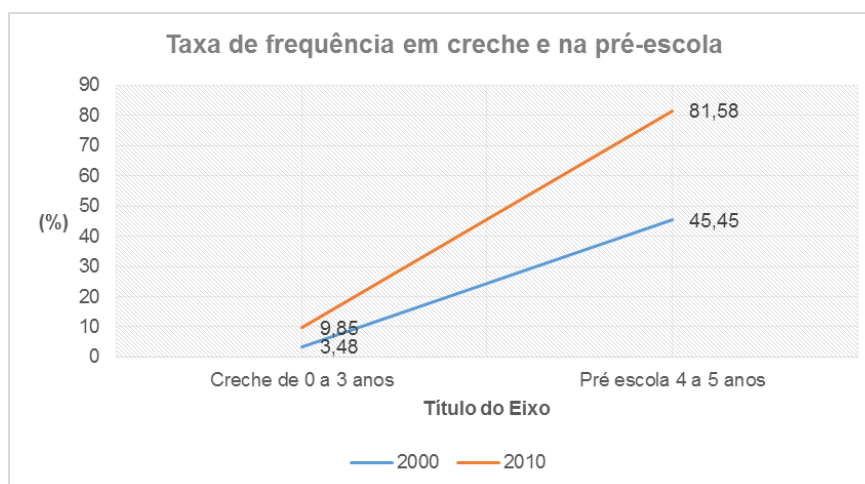


Figura 15 - Frequência em creche e pré-escola.

FONTE: <http://rd.portalods.com.br/relatorios/13/educacao-de-qualidade/BRA003031363/itabirito---mg>

O Ministério da Educação estabeleceu em 2006 a implantação do ensino fundamental de nove anos no País, passando a ser considerada como faixa etária para o ensino fundamental de 6 a 14 anos.

No ano de 2010, em Itabirito, 86,31% das crianças de 6 a 14 anos frequentavam o ensino fundamental. Já entre os jovens de 15 a 17 anos, apenas 44,23% frequentavam o ensino médio, em 2010.

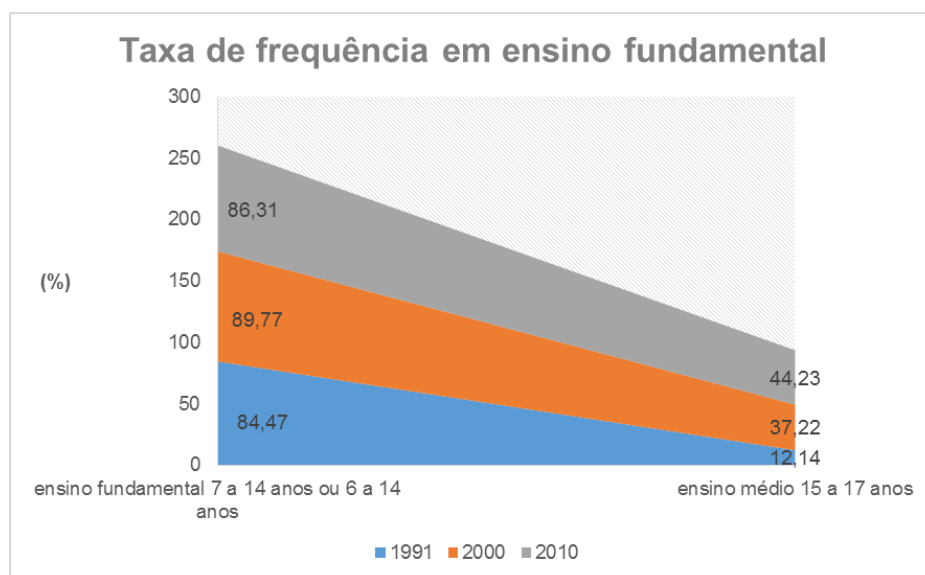


Figura 16 – Frequência em ensino fundamental.

FONTE: <http://rd.portalods.com.br/relatorios/13/educacao-de-qualidade/BRA003031363/itabirito---mg>

A taxa de conclusão do ensino fundamental, no município, entre os alunos de 15 a 17 anos, em 2010, era de 52,66%, em 1991 esse percentual era bem menor (14,31%).

Porém, os percentuais de conclusão têm expressiva redução quando se analisa os dados referentes ao ensino médio. Em 1991, entre os jovens de 18 a 24 anos, apenas 12,32% concluíram esse período, em 2000 foi de 29,86% e em 2010 de 46,07%, como pode ser observado no gráfico da figura a seguir.

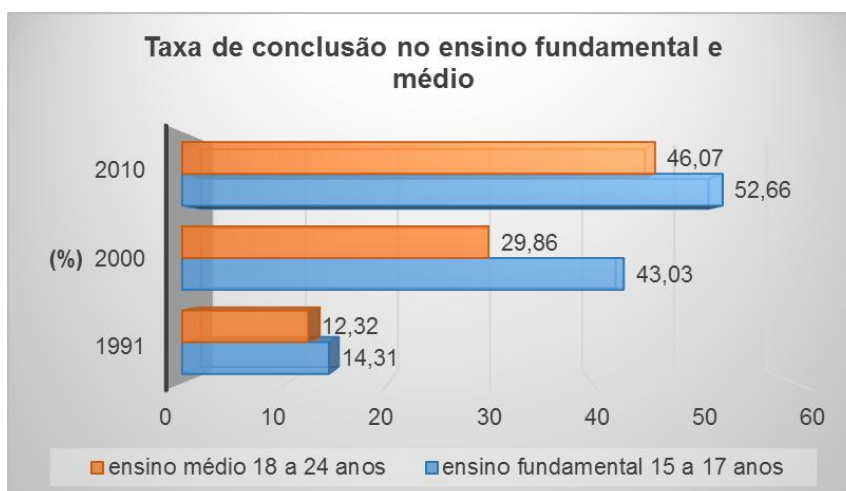


Figura 17 – Taxa de conclusão no ensino médio e fundamental.

FONTE: <http://rd.portalods.com.br/relatorios/13/educacao-de-qualidade/BRA003031363/itabirito---mg>

É comum ocorrer, principalmente, nos anos finais do ensino médio a distorção idade-série (situação na qual há diferença entre a idade do aluno e a idade prevista para a série). Em 2019, entre alunos do ensino fundamental, 6,9% estão com idade superior à recomendada nos anos iniciais e 21,2% nos anos finais. A defasagem chega a 27,7% entre os que alcançam o ensino médio.

Segundo a ONU News⁷ a Covid-19 causou um impacto negativo na educação de mais de 70% dos jovens. A crise está afetando a educação e formação dos jovens, de acordo com novo relatório da Organização Internacional do Trabalho, OIT. A pesquisa mostra que 65% dos jovens afirmam ter aprendido menos depois das escolas adotarem aulas via internet devido ao confinamento.

A crise evidencia as diferenças entre os países e regiões. Enquanto 65% dos jovens em países de alta renda tiveram aulas na internet, apenas 18% dos jovens em países de baixa renda tiveram essa oportunidade.

Além disso, a pandemia afetou as perspectivas dos jovens trabalhadores e dos que queriam entrar no mercado de trabalho. Um em cada seis jovens teve de deixar de trabalhar desde o início da pandemia.

Os setores que mais empregam mão de obra jovem foram os mais afetados pela pandemia, como atividades de apoio, serviços e vendas, tornando-os mais vulneráveis.

⁷Onu news <https://news.un.org/pt/story/2020/08/1722902> Publicado em: 25/08/2020

No nível de segundo grau há ainda o CEPEP – Centro Público de Educação Profissional, com cursos profissionalizantes. Há, também, a escola especial APAE.

Em Itabirito, encontra-se a Faculdade de Administração de Itabirito – SAI, além da UFOP (Universidade Federal de Ouro Preto – Extensão Itabirito).

Existem 03 instituições privadas (e uma pública federal) que oferecem o ensino superior no município. No ano de 2003, havia 578 alunos matriculados nas faculdades privadas e 78 na faculdade federal.

Segue abaixo uma relação dos cursos profissionalizantes e superiores disponíveis no município:

- Cursos profissionalizantes: Técnico em Edificações, Técnico em Informática, Técnico em Instrumentação Eletrônica, Técnico em Meio Ambiente, Técnico em Qualificação AUTOCAD, Técnico em Qualificação Lapidação, Técnico em Turismo.
- Cursos superiores: Administração de Empresas, Artes Cênicas, Ciência da Computação, Ciências Biológicas, Direito, Engenharia, Farmácia, Filosofia, Física, História, Letras, Matemática, Música, Nutrição, Química Industrial.

A taxa de analfabetismo no município vem diminuindo, em 2000 a taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade era de 6%, em 2010 verificou-se redução dessa taxa que passou para 4%. A seguir apresenta-se a taxa de analfabetismo apuradas nos censos de 2000 e 2010 por grupos de idade no município:

Tabela 23 –Taxa de analfabetismo da população por grupo de idade em Itabirito.

Grupos de idade	2000	2010
15 a 24 anos	1.8%	0.9%
24 a 59 anos	5.3%	3.1%
60 anos ou mais	19.4%	13.4%

Fonte: IBGE censo 2010.

b) Saúde

A Política Nacional de Atenção Básica (PNAB) tem na Saúde da Família, que vem sendo desenvolvida desde 1994, sua estratégia prioritária para a expansão e consolidação da Atenção Básica, que é a principal porta de entrada e ordenadora das ações e serviços do Sistema Único de Saúde (SUS).

Entre 2007 e 2017, a estimativa da proporção da população atendida pela Estratégia de Saúde da Família (ESF) em Itabirito passou de 64,08% para 81,72%.

Encaminhamentos de pacientes para outra microrregião para realizar procedimentos de média complexidade sinalizam para problemas de resolubilidade, ou seja, para a existência de “vazios assistenciais”. Este indicador permite mensurar o nível alcançado pela regionalização da assistência à saúde, estratégia adotada pelo SUS para garantir a universalidade e integralidade do cuidado.

Entre 2008 e 2017, a proporção de internações de média complexidade de pacientes do SUS encaminhados para outra microrregião em Itabirito passou de 19,32% para 16,24%.

De acordo com as diretrizes de municipalização do SUS, Itabirito participa de consórcio intermunicipal para execução de ações e serviços na área de saúde, cuja sede administrativa localiza-se no próprio município.

Existem em Itabirito, conforme IBGE/2010, 36 estabelecimentos de saúde, dos quais 20 são da rede pública municipal e 16 estabelecimentos privados, dentre esses 14 com fins lucrativos e 2 sem fins lucrativos.

Tabela 24 – Saúde em Itabirito.

Saúde	
Mortalidade Infantil [2020]	8 óbitos por mil nascidos vivos
Estabelecimentos de Saúde SUS [2009]	22 estabelecimentos

Fonte: Panorama IBGE 2010.

A Taxa de mortalidade infantil será apresentada pela unidade de óbitos por mil nascidos vivos. Abaixo o lugar ocupado pelo município no ranking dos municípios do Estado.

Itabirito no Estado de Minas Gerais

1º Antônio Prado de Minas -----222,22

2º Douradoquara ----- 111,11

3º Olaria ----- 90,91

4º Glaucilândia ----- 83,33

5º Caranaíba ----- 80,00

...

550º Brumadinho----- 6,85

551º Ilicínea ----- 6,76

552º Itabirito ----- 6,73

553º Poté ----- 6,54

554º Simonésia ----- 6,49

Fonte: Ranking IBGE 2010.

Em 2022, segundo dados do IBGE, foram registrados 327 óbitos, sendo 183 masculinos e 144 femininos. A seguir uma lista das principais causas de mortalidade no município de Itabirito.

Tabela 25 – Principais causas de mortalidade no município de Itabirito.

Causas de Morbidades		
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	21	óbitos
Neoplasmas (Tumores)	47	óbitos
Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e alguns transtornos imunitários	2	óbitos
Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	13	óbitos
Transtornos mentais e comportamentais	13	óbitos
Doenças do sistema nervoso	10	óbitos
Doenças do olho e anexos	0	óbitos
Doenças do ouvido e da apófise mastóide	0	óbitos
Doenças do aparelho circulatório	93	óbitos
Doenças do aparelho respiratório	49	óbitos
Doenças do aparelho digestivo	12	óbitos
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	0	óbitos
Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	3	óbitos

Causas de Morbidades		
Doenças do aparelho geniturinário	19	óbitos
Gravidez, parto e puerpério	0	óbitos
Algumas afecções originadas no período perinatal	8	óbitos
Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	2	óbitos
Sintomas, sinais e achados anormais em exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte	4	óbitos
Lesões, envenenamentos e algumas outras consequências de causas externas	0	óbitos
Causas externas de morbidade e mortalidade	31	óbitos
Fatores que influenciam o estado de saúde e o contato com serviços de saúde	0	óbitos

Morbidade - 2022 IBGE.

c) Segurança Pública

O principal indicador de criminalidade é a taxa de homicídios intencionais, porque é crime em quase todas as sociedades, mas possui como característica baixa subnotificação. Os casos de homicídios intencionais viabilizam a constituição de políticas específicas de prevenção a casos semelhantes.

De acordo com o IMRS⁸(Índice Mineiro de Responsabilidade Social – FJP - Fundação João Pinheiro) entre 2015 e 2017, a taxa média de homicídios intencionais de Itabirito foi de 21,45 homicídios por 100.000 habitantes. Acima de 10 homicídios intencionais por 100.000 habitantes configuram uma epidemia, apontando para a necessidade de políticas para o setor.

⁸<http://imrs.fjp.mg.gov.br/Perfil/PerfilMunicipal?id=363>

**Taxa de ocorrência de homicídios dolosos (por 100 mil habitantes) de Itabirito
2010 a 2020**

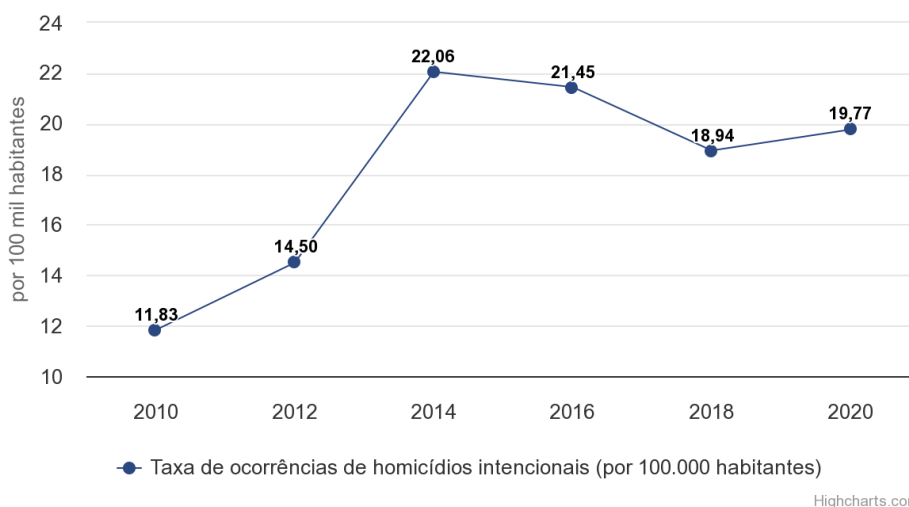


Figura 18 – Taxa de ocorrência de homicídios dolosos em Itabirito – 2010 a 2020.

Já quanto a taxa de crimes violentos contra o patrimônio entre 2015 e 2017, em Itabirito foi de 163,23 crimes para cada 100.000 habitantes. A estatística desse tipo de crime depende de acusação da vítima podendo ocorrer subnotificação. Estima-se que apenas 15% do total dos roubos são comunicados às autoridades policiais. Porém, é um indicador importante porque a vitimização por crimes contra o patrimônio tende a ser maior do que crimes contra a pessoa, retratando como é a segurança pública do município.

**Taxa de crimes violentos contra o patrimônio (por 100 mil habitantes) de Itabirito
2014 a 2020**



Highcharts.com

Figura 19 – Taxa de crimes violentos contra o patrimônio de Itabirito – 2014 a 2020.

Em se tratando de recursos humanos disponíveis para atuar no enfrentamento do fenômeno da criminalidade, em 2015 a quantidade de habitantes por policial militar de Itabirito era 911,91. Essa taxa passou para 1.227,04 em 2017.

O percentual do orçamento municipal destinado à segurança pública é um indicador que reflete o envolvimento do poder público local com a segurança pública. Segundo o IMRS-Fundação João Pinheiro entre 2015 e 2017, o percentual do gasto com segurança pública em relação ao total do orçamento de Itabirito passou de 0,01 para 0,07.

**Número de habitantes por policial militar de Itabirito
2010 a 2020**

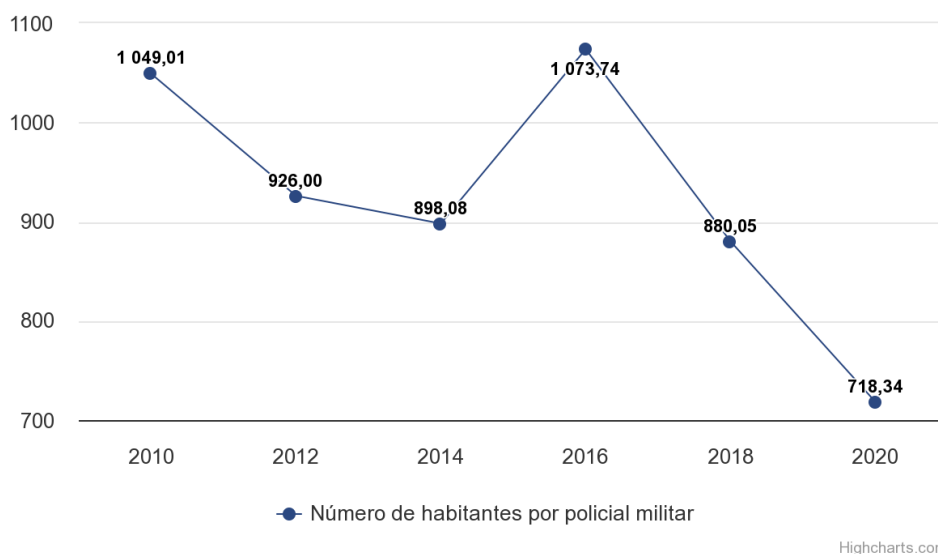


Figura 20 – Número de habitantes por policial militar de Itabirito – 2010 a 2020.

d) Transporte

É possível observar, na tabela abaixo, os números registrados em 2024 para cada tipo de veículo no município, com frota total de 40.462 veículos.

Tabela 26 - Quantidade de veículos de transporte por tipo.

Veículo	40.462	Veículos
Tipo		
Automóvel	21.797	veículos
Bonde	0	veículos
Caminhão	1.565	veículos
Caminhão trator	517	veículos
Caminhonete	3.422	veículos
Camioneta	1.262	veículos
Chassi plataforma	1	veículos
Ciclomotor	183	veículos
Micro-ônibus	268	veículos
Motocicleta	7.724	veículos
Motoneta	1.355	veículos
Ônibus	601	veículos
Quadriciclo	0	veículos
Reboque	722	veículos
Semi-reboque	539	veículos
Sidecar	1	veículos
Trator de esteira	0	veículos

Veículo	40.462	Veículos
Tipo		
Trator de rodas	8	veículos
Triciclo	15	veículos
Utilitário	473	veículos
Outros	9	veículos

Fonte: IBGE 2024.

O tipo de veículo com maior número de registros foram os automóveis com 21.151 veículos. Seguido pelas motocicletas, que possuem o quantitativo de 7.344 unidades.

e) Energia elétrica

No censo IBGE 2010 foram apurados 13.209 domicílios com energia elétrica no município. Segue a tabela com o número de domicílios que possui acesso a fontes de energia elétrica:

Tabela 27 - Domicílios com energia elétrica em Itabirito.

Fontes de energia elétrica	Número de domicílios
Companhia distribuidora - com medidor - de uso exclusivo	12.274
De companhia distribuidora - com medidor - comum a mais de um domicílio	805
Companhia distribuidora - sem medidor	88
Tinham de outra fonte	42
Não tinham	38

FONTE: IBGE, Censo Demográfico 2010.

f) Comunicação

A comunicação do município de Itabirito é realizada através de empresas privadas e pelo poder público. Há cobertura das principais operadoras privadas do Brasil: Claro, Oi, Tim e Vivo. O jornal O Liberal é o veículo de mídia impressa há mais tempo em circulação ininterrupta, cobrindo as três cidades base da chamada Região dos Inconfidentes – Itabirito, Ouro Preto, Mariana, e respectivos distritos.

Tabela 28 – Meios de comunicação.

Meios de Comunicação	
Jornal Impresso Local - Existência	Sim
Revista Impressa Local - Existência	Sim
Rádio AM Local - Existência	Não
Rádio FM Local - Existência	Sim
Rádio Comunitária - Existência	Sim
Tv Comunitária - Existência	Não
Geradora de TV - Existência	Não
Provedor de Internet	Sim
Canais de Tv Aberta Captados no Município	Cinco

Fonte: IBGE 2014.

g) Habitação

No censo IBGE 2010, foram contabilizados 13.247 domicílios, sendo que 12.729 são domicílios particulares permanentes do tipo casa, 42 domicílios são casa de vila ou casa em condomínio, 459 são apartamentos e 17 encaixam-se na categoria casa de cômodos ou cortiço. As condições de ocupação dos domicílios no município podem ser verificadas no quadro abaixo:

Tabela 29 - Condições de ocupação dos domicílios em Itabirito.

Condições de ocupação	Números de domicílios
Próprio	9.660
Próprio já quitado	9.017
Próprio em aquisição	643
Alugado	2.521
Cedido	974
Cedido por empregador	350
Cedido de outra forma	624
Outra condição	92

FONTE: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Em 2010, 0% dos domicílios situados em aglomerados subnormais (assentamentos irregulares conhecidos como favelas, vilas, ressacas, mocambos entre outros.) tinham esgotamento sanitário adequado.

Tabela 30 – Indicadores de habitação do município.

Indicadores de Habitação - Município - Itabirito - MG			
	1991	2000	2010
% da população em domicílios com água encanada	95,49	96,04	94,41
% da população em domicílios com energia elétrica	98,18	99,41	99,94
% da população em domicílios com coleta de lixo	86,34	96,71	99,21

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.

h) Abastecimento de água

O município possui, conforme resultados do censo 2010 (IBGE), 13.247 domicílios particulares permanentes. Os serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto no município são realizados pela SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto.

A SAAE possui uma ETA, Estação de Tratamento de Água do tipo convencional, com duas captações, uma no Córrego do Bação, com volume de 74 l/s, e uma outra no Córrego Carioca, com vazão de 127 l/s.

Verificou-se no município, em 2010, que 11.995 domicílios tinham acesso à rede de água geral e 11.021 possuíam formas de esgotamento sanitário consideradas adequadas. Segundo dados do censo 2010 do IBGE, 512 domicílios fazem uso de poço ou nascente na propriedade e 678 de poço ou nascente fora da propriedade. Apenas 1 domicílio utiliza de carro-pipa, 27 domicílios usam água da chuva armazenada em cisterna e 5 domicílios de água de chuva armazenada de outra forma. Já 17 domicílios fazem uso de água de rios, açude ou lago e, por fim, 12 domicílios utilizam de outra forma de abastecimento de água.

i) Coleta e tratamento de esgoto

Quanto aos domicílios que possuíam banheiro de uso exclusivo foram registradas 13.192 habitações.

Tabela 31 - Formas de esgotamento sanitário utilizada em Itabirito.

Formas de Esgotamento	Número de domicílios que utilizam
Rede geral de esgoto ou pluvial	11.021
Fossa séptica	518
Fossa rudimentar	888
Vala	35
Rio, lago ou mar	703
Outro	27

FONTE: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Outros 44 domicílios possuíam apenas sanitários sem uso exclusivo deste, sendo a forma de esgotamento sanitário de 24 residências a rede geral de esgoto ou pluvial, 3 utilizavam de fossa séptica, 10 utilizavam de fossa rudimentar, 2 domicílios utilizavam vala e 5 rio ou lago. E por fim, 11 domicílios não tinham banheiro, nem sanitário.

Dentre o total de domicílios (13.247) apurados no censo IBGE 2010, na cidade de Itabirito, 76,1% possuem formas de saneamento adequadas. Entre os domicílios urbanos, do total de 12.668 domicílios apurados 85% utilizavam de formas adequadas de saneamento e dos 579 domicílios da zona rural apenas 5,2 % dispunham de saneamento adequado. A região rural, portanto, ainda apresenta maioria dos domicílios com saneamento semiadequado e significativa parte com saneamento inadequado. A tabela abaixo relaciona as condições de saneamento básico presentes na área urbana e rural de Itabirito.

Tabela 32 - Condições de saneamento básico no município.

Tipo de saneamento	Total de domicílios no município	Domicílios urbanos	Domicílios rurais
Adequado	81,5%	85%	5,2%
Semiadequado	17,5%	14,8%	75,3%
inadequado	1%	0,2%	19,5%

FONTE: IBGE, Censo Demográfico 2010.

- **Coleta e destinação de resíduos sólidos:**

A pesquisa do IBGE, 2010, apurou que 12.873 domicílios têm serviço de coleta de lixo ou por serviço de limpeza ou coletado em caçamba de serviço

de limpeza dentre outras formas. Os demais destinos do lixo podem ser verificados abaixo:

Tabela 33 - Destino do lixo.

Destino do lixo	Número de domicílios que tem o lixo:
Coletado por serviço de limpeza	11.967
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	906
Queimado (na propriedade)	298
Enterrado (na propriedade)	11
Jogado em terreno baldio ou logradouro	17
Outro destino	48

FONTE: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.3.1.13 VULNERABILIDADE SOCIAL

O percentual da população pobre e extremamente pobre é um indicador que identifica a proporção da população pobre e extremamente pobre inscrita no Cadastro Único em relação à população total do município. A definição da população pobre e extremamente pobre referencia-se nos valores estabelecidos pelo Ministério da Cidadania.

Entre 2014 e 2017, o percentual da população pobre e extremamente pobre de Itabirito, inscrita no Cadastro Único, passou de 1,35% para 2%.

Entre 2014 e 2017, o percentual de pessoas em situação de vulnerabilidade pelas condições de saneamento básico no Cadastro Único em Itabirito passou de 0,03% para 0,02%.

O perfil municipal na dimensão Assistência Social apresenta as principais evidências da situação de vulnerabilidade na tabela a seguir.

Tabela 34 – Vulnerabilidade Social.

Vulnerabilidade Social - Município - Itabirito – MG.			
Crianças e Jovens	1991	2000	2010
Mortalidade infantil	28,67	27,59	15,80
% de crianças de 0 a 5 anos fora da escola	-	77,57	58,00
% de crianças de 6 a 14 fora da escola	17,45	1,89	0,56
% de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam, não trabalham e são vulneráveis, na população dessa faixa	-	10,03	3,76

Vulnerabilidade Social - Município - Itabirito – MG.			
% de mulheres de 10 a 17 anos que tiveram filhos	1,94	1,50	2,28
Taxa de atividade - 10 a 14 anos	-	10,03	1,86
Família			
% de mães chefes de família sem fundamental e com filho menor, no total de mães chefes de família	10,53	12,14	12,48
% de vulneráveis e dependentes de idosos	3,74	1,04	1,39
% de crianças extremamente pobres	12,26	8,24	0,98
Trabalho e Renda			
% de vulneráveis à pobreza	54,69	36,57	16,30
% de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal	-	41,65	28,96
Condição de Moradia			
% da população em domicílios com banheiro e água encanada	94,66	97,70	99,38

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.

6.3.1.14 ORGANIZAÇÃO DA SOCIEDADE CIVIL E DEMAIS GRUPOS DE INTERESSE DA REGIÃO

Itabirito possui 332 Organizações da Sociedade Civil (OSCs) com 800 trabalhadores envolvidos e 17 projetos em pauta.

Abaixo segue o quadro de algumas OSCs em Itabirito – 2024 de acordo com o site mapa das OSC IPEA.

Tabela 35 – Exemplos de algumas das organizações da sociedade civil de Itabirito – MG.

Nome da OSC	CNPJ	N. Jurídica	Endereço
Museu de Arte e Ofício de Itabirito	08.814.606/0001-72 Matriz	Fundação Privada	Rua do Rosário, 04, boa viagem, itabirito, 35450000
Bloco Carnavalesco Esquina do Golo	14.466.240/0001-90 Matriz	Associação Privada	Rua Manuel Borbato, 26: b; Recreio dos Bandeirantes, Itabirito, 35454263
Igreja Presbiteriana de Itabirito	09.453.009/0001-22 Matriz	Associação Privada	Rua Emidio Quites, 195, Praia, Itabirito, 35450236
Associação Vale do Sereno Água Limpa	54.384.744/0001-86 Matriz	Associação Privada	Rua dos Holandeses, s/n, Água Limpa, Itabirito, 35459990
Clube Atlético COAB	18.983.675/0001-63 Matriz	Associação Privada	Rua Pedro Ribeiro, 85, : Predio; Apt: 202;, COAB, Itabirito, 35450000

Nome da OSC	CNPJ	N. Jurídica	Endereço
Igreja Batista Manancial Itabirito	46.437.845/0001-40 Matriz	Organização Religiosa	Avenida Queiroz Junior, 86, Andar 3, Centro, Itabirito, 35450069
Bloco Carnavalesco Extravasa	14.585.397/0001-35 Matriz	Associação Privada	Rua Joao Pinheiro, 1423, Apt: 302, São Jose, Itabirito, 35450000
Gana Futebol Clube	09.404.197/0001-07 Matriz	Associação Privada	Rua Primo Cavalliere, 20, Centro, Itabirito, 35450000
Associação Recreativa e Cultural Bloco Carnavalesco Bloco Perereca Sem Freio	49.649.240/0001-00 Matriz	Associação Privada	Rua Nova, 42, São Gonçalo do Bacão, Itabirito, 35459000
Agita - Associação de Ginastas Itabirito	48.625.694/0001-89 Matriz	Associação Privada	Rua Joao Pessoa, 03, Casa, Centro, Itabirito, 35450048

fonte: <https://mapaosoc.ipea.gov.br/mapa/3131901>

6.3.1.15 POVOS E COMUNIDADES INDÍGENAS, QUILOMBOLAS E TRADICIONAIS

O número de habitantes de Itabirito segundo o último censo de 2022 foi de 53.365 pessoas. Dentre este contingente 29 pessoas se autodeclararam indígenas e 5 pessoas se autodeclararam quilombolas. Veja abaixo os dados coletados pelo IBGE.

Tabela 36 – Comunidades indígenas e quilombolas de Itabirito.

Povos e comunidades indígenas e quilombolas de Itabirito censo 2022		
Pessoas indígenas	29	pessoas
Percentual da população residente	0,05	%
Local do domicílio		
Fora de terras indígenas	29	pessoas
Quesito de declaração indígena		
Cor ou raça indígena	29	pessoas
Percentual da população indígena	100,00	%
Idade		
Idade mediana	31	anos
Índice de envelhecimento (Pessoas de 60 anos ou mais para cada pessoa de 14 anos ou menos)	83,33	
Pessoas indígenas de 60 anos ou mais de idade	5	pessoas
Pessoas indígenas de 0 a 14 anos de idade	6	pessoas
Sexo		
Masculino	15	pessoas
Feminino	14	pessoas
Pessoas quilombolas	5	pessoas
Percentual da população residente	0,01	%

Povos e comunidades indígenas e quilombolas de Itabirito censo 2022		
Local do domicílio		
Fora de territórios quilombolas	5	peessoas
Percentual da população quilombola em relação à população residente fora de territórios quilombolas	0,01	%
Idade		
Idade mediana	58	peessoas
Pessoas quilombolas de 60 anos ou mais de idade	2	peessoas
Sexo		
Masculino	2	peessoas
Feminino	3	peessoas

Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itabirito/pesquisa/10102/122229>

6.3.2 *Diagnóstico socioeconômico de Moeda*

6.3.2.1 METODOLOGIA

A caracterização do meio antrópico do município de Moeda abordou aspectos relacionados a inserção deste no contexto regional, dinâmica populacional, atividades econômicas, infraestrutura básica e de serviços, patrimônios naturais e culturais.

Os dados para descrição das características sociais e econômicas do município de Moeda foram obtidos por meio de endereços eletrônicos de órgãos oficiais, tais como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais – ALMG, Ministério da Saúde (DATASUS – Departamento de Informática do SUS), Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais – ZEE-MG, Acompanhamento Municipal dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio – ODM, Fundação João Pinheiro – FJP e Prefeitura Municipal de Moeda.

6.3.2.2 HISTÓRICO DE MOEDA

A história do município de Moeda tem início por volta do final do século XVII, com a chegada dos bandeirantes paulistas, mais precisamente da Bandeira de Fernão Dias Paes e, ainda dos ambiciosos portugueses em busca das riquezas minerais, durante o processo inicial da colonização da Província de Minas Gerais.

Em tempos remotos, foram encontrados utensílios indígenas, pelas imediações da sede, que comprova a existência de tribos selvagens, como os primeiros habitantes.

O território que hoje integra o Município de Moeda, começa a criar forma no início dos anos de 1700, Brasil-Colônia, quando alguns portugueses, para fugir dos altos impostos do quinto do ouro, construíram no meio da mata, na base da Serra, um casarão denominado de 'Fazenda Boa Memória' ou 'Fazenda Boa Vista'.

A construção tornou-se a primeira fundição clandestina de moedas falsas do País. Anos mais tarde, após prisão dos falsificadores, os moradores da região identificaram o casarão como 'Fazenda da Moeda'. Após esse fato os moradores da região batizaram a serra que até então se chamava 'Serra do Paraopeba', com o nome de 'Serra da Moeda'.

Com a chegada dos trilhos da Estrada de Ferro Central do Brasil, o povoado começou a prosperar, recebendo novos moradores. Com o término dos trabalhos de construção da ferrovia, muitos dos trabalhadores nela empregados se fixaram em Moeda, onde foi erguida uma pequena igreja dedicada a São Caetano, povoado que veio a denominar-se 'São Caetano da Moeda', mais tarde Moeda.



Capela em Moeda Velha.



Antiga estação Ferroviária
atual Biblioteca Municipal.



Cachoeira do Paiolinho.



Serra da Moeda.

6.3.2.3 CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO DE MOEDA - MG

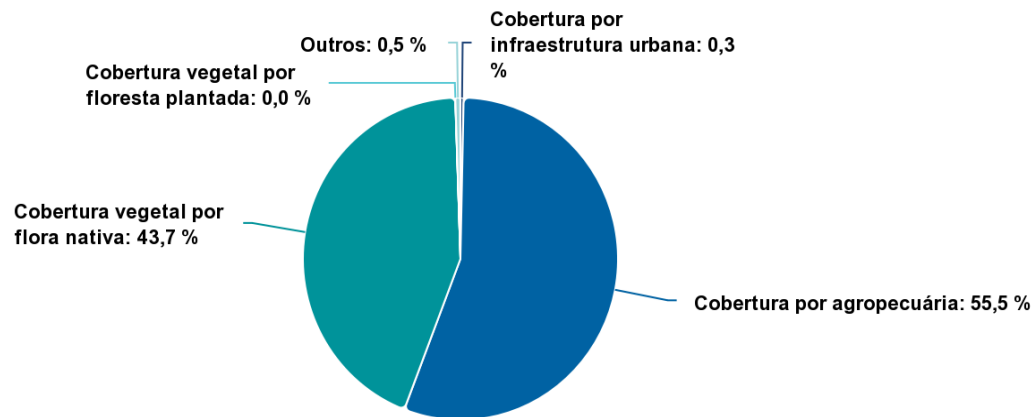
O município de Moeda está situado na Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, e microrregião de Itaguara. A cidade faz limite com Belo Vale, Ouro Preto, Itabirito e Brumadinho. Localiza-se a uma latitude 20°19'59" sul e a uma longitude 44°03'10" oeste, estando a uma altitude de 812 metros. Sua população, de acordo com o último censo 2022, era de 5.125 habitantes. Distrito criado em 1938, Moeda pertenceu a diversos municípios e foi elevado à categoria de município pela Lei Estadual nº 1039 de 12 de dezembro de 1953.

A extensão territorial é de 155,112 km². As principais rodovias que servem ao município são a BR-040, MG-825. A distância aproximada do município até a capital do estado – Belo Horizonte – é de 61 km.

a) Caracterização do uso e ocupação do solo

A área territorial de Moeda é de 155,112 Km², o que resulta em uma densidade populacional de 33,04 hab/km² em 2022. O município com maior densidade populacional do estado é Belo Horizonte (7.245,49 hab/km²) e o com menor, Santa Fé de Minas (1,31 hab/km²).

Ocupação do Solo



Highcharts.com

Fonte: MapBiomas (coleção 7) (<https://imrs.fjp.mg.gov.br/NovoPerfil?id=489#introducao>).

Legenda: Outros: áreas não vegetadas, corpos d'água ou cobertura não identificada pela imagem satélite.

Figura 21 – Ocupação do solo.

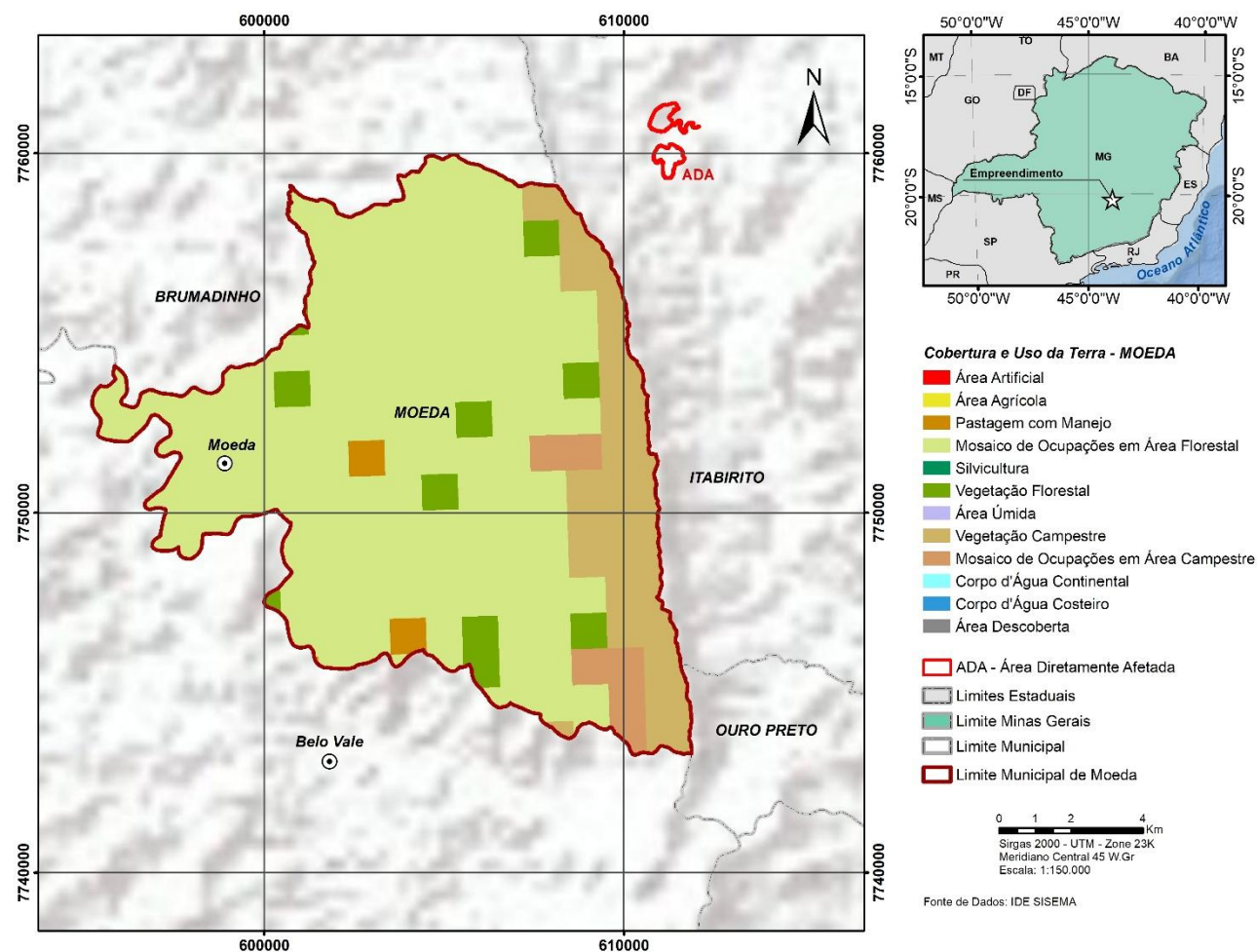


Figura 22 - Mapa de uso e ocupação de Moeda / MG.

b) Zoneamento Municipal

O solo urbano do Município foi dividido segundo o Plano Diretor de Moeda nas seguintes zonas e áreas:

I - Zona Urbana e de Expansão Urbana - ZUE, contidas no Perímetro Urbano;

II - Zona de Especial Interesse Social - ZEIS;

III - Área de Diretrizes Especiais - ADE;

IV - Área de Adensamento Restrito - AAR;

V - Área de Preservação Ambiental - APA;

VI - Área Urbana Especial - AUE;

VII - Área de Intervenção Viária - AIV.

Nas zonas e áreas definidas nas alíneas I, IV e VI, o uso e a ocupação do solo deverão observar, além das demais condições estabelecidas nesta Lei, a capacidade do solo e as possibilidades de instalação de infraestrutura urbana, assim como as condições de salubridade do ambiente urbano e construído, em conformidade com o Plano Diretor e a Legislação Urbanística Básica.

Respeitadas as disposições estabelecidas no Plano Diretor e nesta Lei, quaisquer atividades poderão se instalar na Zona Urbana e de Expansão Urbana, desde que garantidas as condições sanitárias, urbanísticas e ambientais a seguir:

I - abastecimento de água;

II - coleta e tratamento adequado de esgoto sanitário e rejeitos;

III - drenagem;

IV - acondicionamento e destinação de resíduos sólidos;

V - observação dos índices urbanísticos previstos nesta Lei;

VI - acesso ao sistema viário;

VII - áreas de estacionamento proporcionais à demanda gerada pela atividade a ser instalada;

VIII - preservação do meio ambiente natural e cultural;

IX - observação da legislação ambiental vigente;

X - respeito aos índices de controle de poluição.

O não atendimento de qualquer das condições acima impede o licenciamento dos projetos urbanísticos e construtivos.

c) Sistema Viário e Infraestrutura Local e Regional

O município está localizado a 49 km da capital Belo Horizonte, sendo acessado por uma ferrovia, a Linha do Paraopeba da antiga Estrada de Ferro Central do Brasil, que o margeia em toda a sua extensão e se encontra atualmente concedida ao transporte de cargas e pelas rodovias BR-040 e MG 825 (Rod. Paulo Alves do Carmo).

O transporte ferroviário de passageiros na região se encontra desativado desde a década de 1990.

As vias do Município classificam-se em:

- I - vias de ligação regional;
- II - vias vicinais municipais;
- III - vias coletoras;
- IV – vias locais;
- V - ciclovias.

As vias vicinais municipais ligam as zonas urbanas às vilas, povoados e estabelecimentos rurais, ou estes entre si, e poderão apresentar restrições físicas, visando à preservação de faixas de domínio e fixação de recuos obrigatórios das construções.

As categorias de uso do solo são as seguintes:

- I - Residencial;
- II - Econômico;
- III - Institucional;
- IV - Misto;
- V - Usos Especiais.



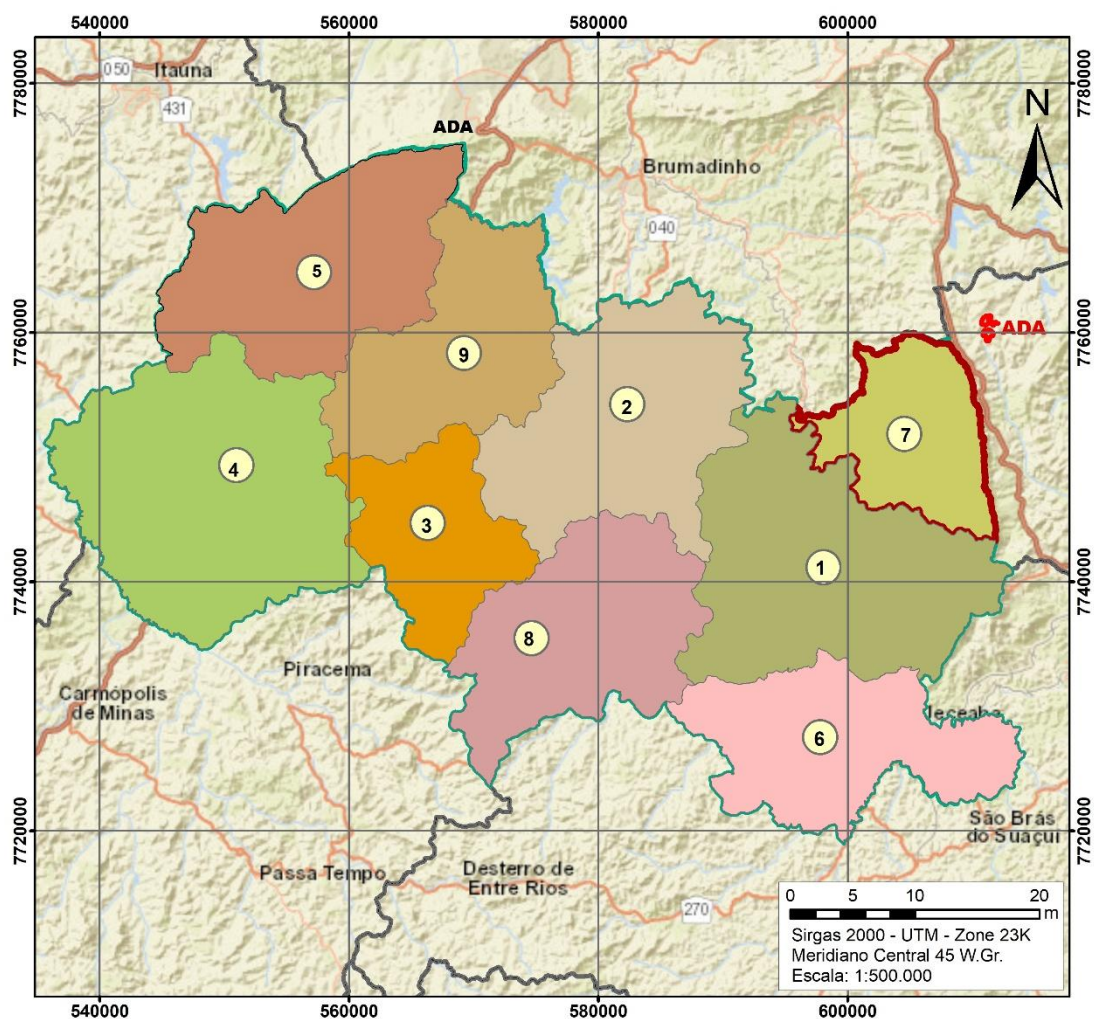
Moeda está inserida na microrregião de Itaguara, seu território abrange cerca de 6,40% da área total dessa microrregião. Esta microrregião é composta por 9 municípios, sendo eles: Belo Vale, Bonfim, Crucilândia, Itaguara, Itatiaiuçu, Moeda, Jeceaba, Piedade dos Gerais e Rio Manso. A mesma possui área total de 2423,105 km² baseando-se nos dados do censo IBGE de 2010, uma população de 61.411 habitantes, e densidade demográfica de 229,15 hab/km².

Tabela 37 –Municípios integrantes da microrregião geográfica de Itaguara.

Municípios	Área (Km²)	População 2010(Habitantes)	Densidade Demográfica (Habitantes/Km²)
Itaguara	410,468	12.372	30,14
Itatiaiuçu	295,145	9.928	33,64
Moeda	155,112	4.689	30,23
Jeceaba	236,250	5.395	22,84
Piedade dos Gerais	259,638	4.640	17,87
Rio Manso	231,540	5.276	22,79
Belo Vale	365,923	7.536	20,59
Bonfim	301,865	6.818	22,59
Crucilândia	167,164	4.757	28,46

Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2010.

Moeda é a cidade menos populosa da microrregião e com a menor área comparada aos demais municípios da região.



Legenda

Municípios Microrregião de Itaguara

- 1-Belo Vale
- 2-Bonfim
- 3-Crucilândia
- 4-Itaguara
- 5-Itatiaiuçu
- 6-Jeceaba
- 7-Moeda
- 8-Piedade dos Gerais
- 9-Rio Manso
- ADA - Área Diretamente Afetada
- Microrregião de Itaguara
- Limite estadual

Dados Cartográficos:
IDE SISEMA - Infraestrutura de Dados Espaciais
do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos
Hídricos de Minas Gerais

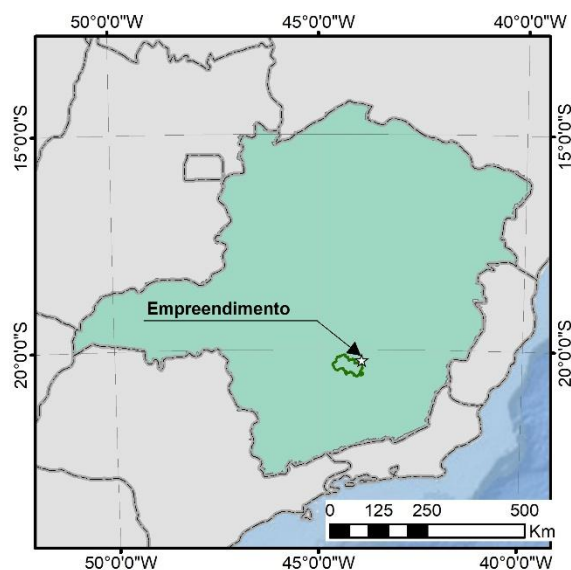


Figura 24 - Mapa da Microrregião de Itaguara a qual Moeda pertence.

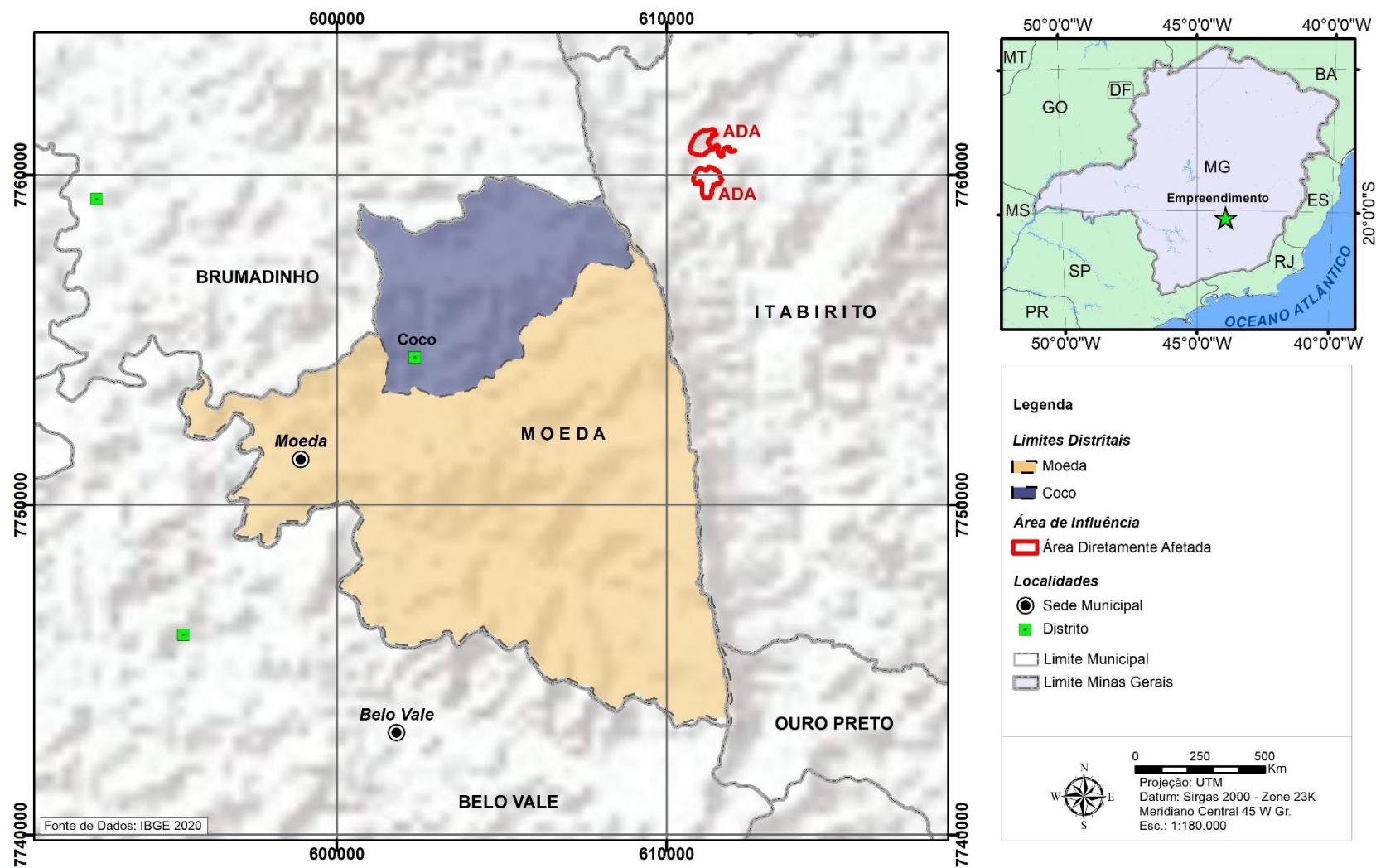


Figura 25 - Mapa do município de Moeda.

Quanto ao Índice de Desenvolvimento Humano de 2010, entre os 9 municípios da microrregião de Itaguara, o que apresentou o maior índice foi Itaguara com um valor de 0,691, sendo que Moeda aparece em 7º lugar com índice de 0,638 considerado IDH médio.

Tabela 38 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal dos municípios da microrregião de Itaguara.

Lugar no ranking	Município	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal IDH-2010
1º	Itaguara	0,691
2º	Itatiaiuçu	0,677
3º	Jeceaba	0,661
4º	Belo Vale	0,655
5º	Crucilândia	0,651
6º	Rio Manso	0,648
7º	Moeda	0,638
8º	Bonfim	0,637
9º	Piedade dos Gerais	0,626

Fonte: FJP, Atlas do Desenvolvimento Humano, 2010.

Segundo o IBGE, a microrregião de Itaguara em 2021, apresentou PIBpm total (a preços de mercado) de R\$ 6.934.792,20 sendo Moeda o município com a menor participação nesse total.

Tabela 39 – Produto Interno Bruto - 2021 dos municípios da microrregião de Itaguara.

Lugar no ranking	Unidade Territorial	PIBpm(1) Total(mil R\$)	Lugar no ranking	Unidade Territorial	PIB per capita (R\$)
1º	Itatiaiuçu	6.934.792,20	1º	Itatiaiuçu	610.779,65
2º	Jeceaba	1.953.258,62	2º	Jeceaba	407.353,20
3º	Itaguara	402.464,39	3º	Belo Vale	36.243,16
4º	Belo Vale	279.905,90	4º	Itaguara	29.790,11
5º	Bonfim	135.482,47	5º	Bonfim	19.772,69
6º	Rio Manso	113.745,30	6º	Rio Manso	19.200,76
7º	Piedade dos Gerais	89.820,77	7º	Crucilândia	16.383,70

Lugar no ranking	Unidade Territorial	PIBpm(1) Total(mil R\$)	Lugar no ranking	Unidade Territorial	PIB per capita (R\$)
8º	Crucilândia	83.098,29	8º	Piedade dos Gerais	17.842,82
9º	Moeda	76.841,62	9º	Moeda	15.529,83

Fonte: IBGE 2021.

(1) PIBpm - PIB a preços de mercado inclui o valor dos impostos indiretos e subsídios.

(2) Valores sujeitos a revisão.

Já em relação à renda mensal per capita dos municípios da microrregião de Itaguara, segundo os últimos dados da Fundação João Pinheiro, o município de Moeda aparece em 2º lugar. Em 2000, a renda mensal per capita do município era R\$ 325,57 passando para R\$ 596,15 em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 6,24%.

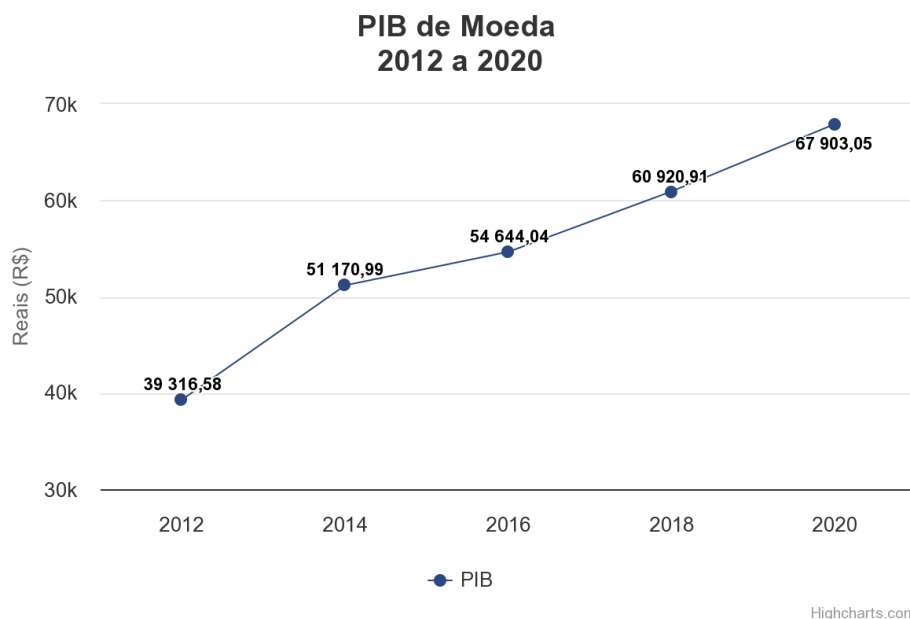
Tabela 40 – Renda Per Capita mensal dos municípios da microrregião de Itaguara.

Lugar no ranking	Nome do município	Renda per capita 2000 (ago/2010)	Renda per capita 2010 (ago/2010)	Taxa Média Anual de Crescimento 2000 a 2010 (%)
1º	Itaguara	R\$ 405,84	R\$ 614,65	4,24
2º	Moeda	R\$ 325,57	R\$ 596,15	6,24
3º	Belo Vale	R\$ 306,38	R\$ 562,29	6,26
4º	Bonfim	R\$ 300,90	R\$ 561,49	6,44
5º	Rio Manso	R\$ 284,34	R\$ 553,10	6,88
6º	Itatiaiuçu	R\$ 328,87	R\$ 528,98	4,87
7º	Jeceaba	R\$ 286,53	R\$ 484,24	5,39
8º	Crucilândia	R\$ 315,26	R\$ 480,40	4,30
9º	Piedade dos Gerais	R\$ 244,58	R\$ 455,35	6,41

Fonte: IBGE Elaboração: FJP

Nota: A renda de 2000 foi corrigida pelo INPC acumulado do período (fator de correção = 1,95209)

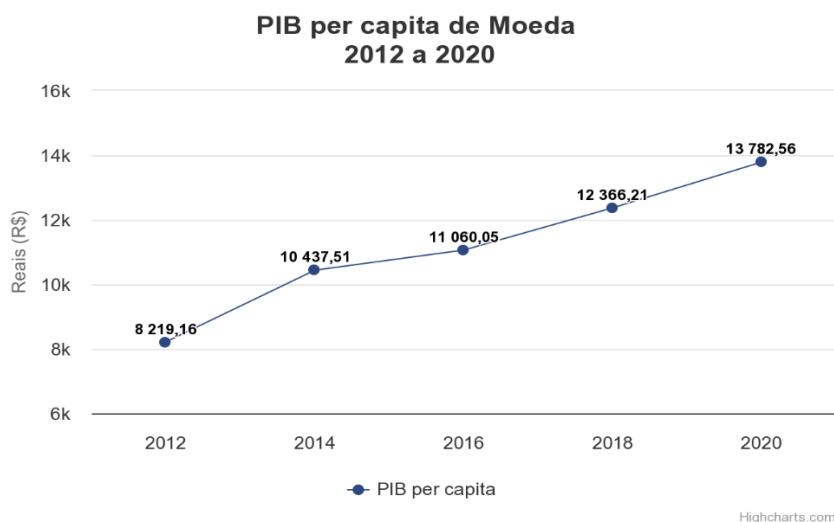
O Produto Interno Bruto (PIB) municipal é a soma monetária de todos os bens e serviços finais produzidos pelo município, durante o ano. Corresponde à soma dos valores adicionados nos setores agropecuário, indústria, administração pública e serviços acrescidos dos impostos líquidos. Em 2020, o PIB de Moeda atingiu R\$ 70.169,42 mil e seu PIB per capita foi de R\$ 14.221,61. Nesse ano, o maior PIB municipal foi de R\$ 97.509.893,34 mil (Belo Horizonte) e o menor, de R\$ 21.055,27 mil (Serra da Saudade); o maior PIB per capita foi de R\$ 311.128,82 (Extrema) e o menor, de R\$ 6.509,59 (Francisco Badaró).



Fonte: IBGE/FJP

Figura 26 – PIB de Moeda – 2012 a 2020.

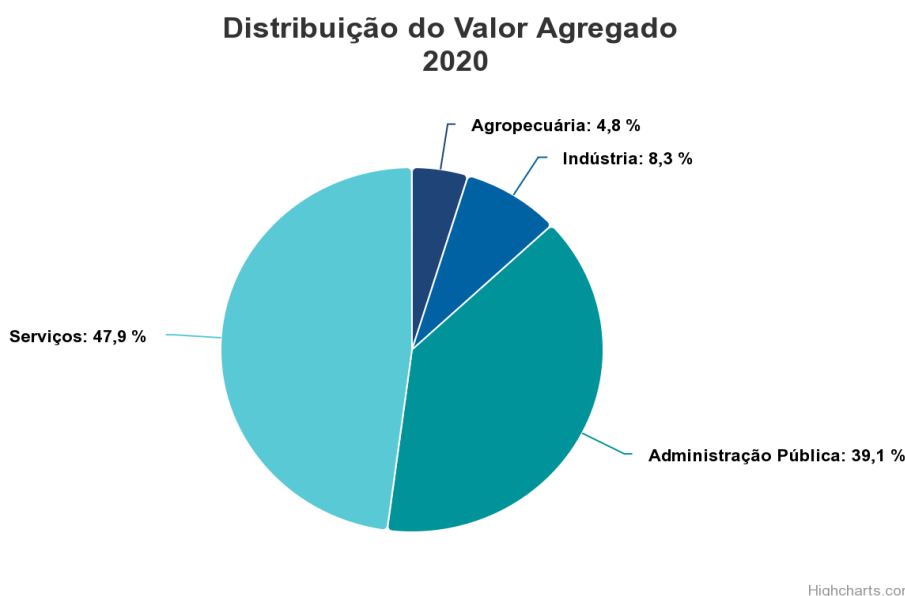
Os gráficos do PIB municipal e o PIB per capita revelam que ao longo dos anos houve um crescimento ascendente dos valores do produto interno de Moeda.



Fonte: IBGE/FJP.

Figura 27 – PIB per capita de Moeda – 2012 a 2020.

A maior parte do PIB de Moeda provém do setor de serviços (47,9%) seguido da Administração Pública com 39,1%. A indústria e agropecuária exercem menor influência no PIB municipal.



Fonte: IBGE/FJP

Figura 28 - Distribuição do Valor Agregado – 2020.

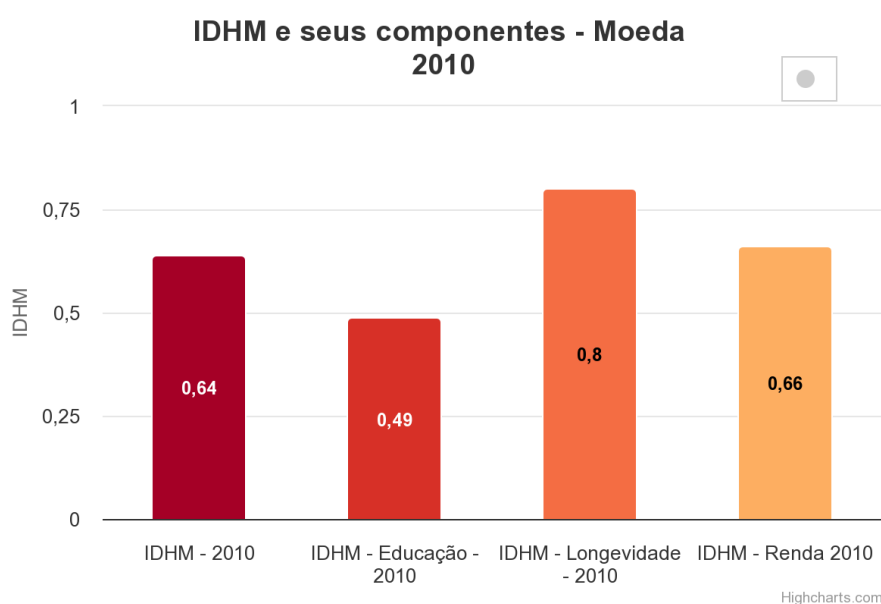
O PIB per capita muitas vezes é utilizado como uma medida de desenvolvimento social de determinada localidade. No entanto, uma parte do valor adicionado em um município pode não estar sendo apropriado pela população local, o que o torna inadequado para esse propósito. Nesse sentido, mais adequado é o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), que utiliza, como indicador do nível de renda da população, a renda per capita municipal, apurada a partir de pesquisas domiciliares. Ademais, o IDHM contempla, além do nível de renda, as condições da população em termos de educação e de saúde. O IDHM pode variar entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano do município.

O IDHM é uma adaptação para o nível municipal do IDH calculado para países pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD. Os valores municipais são obtidos a partir das informações do Censo Demográfico do IBGE.

O índice é formado pela média geométrica dos índices específicos das três dimensões que o compõem: educação, saúde e renda.

A educação é medida considerando-se indicadores que representam a escolaridade da população adulta (medida pelo indicador 18 anos e mais com fundamental completo) e o esforço educacional para com a população em idade escolar (medido pelos indicadores % da população de 4 e 5 anos na escola, % de 11 a 13 nos últimos anos do ensino fundamental, % de 15 a 17 com ensino fundamental completo e % de 18 a 20 com ensino médio completo).

A saúde é medida pela esperança de vida ao nascer e a renda, pela renda per capita.



Fonte: IBGE/FJP.

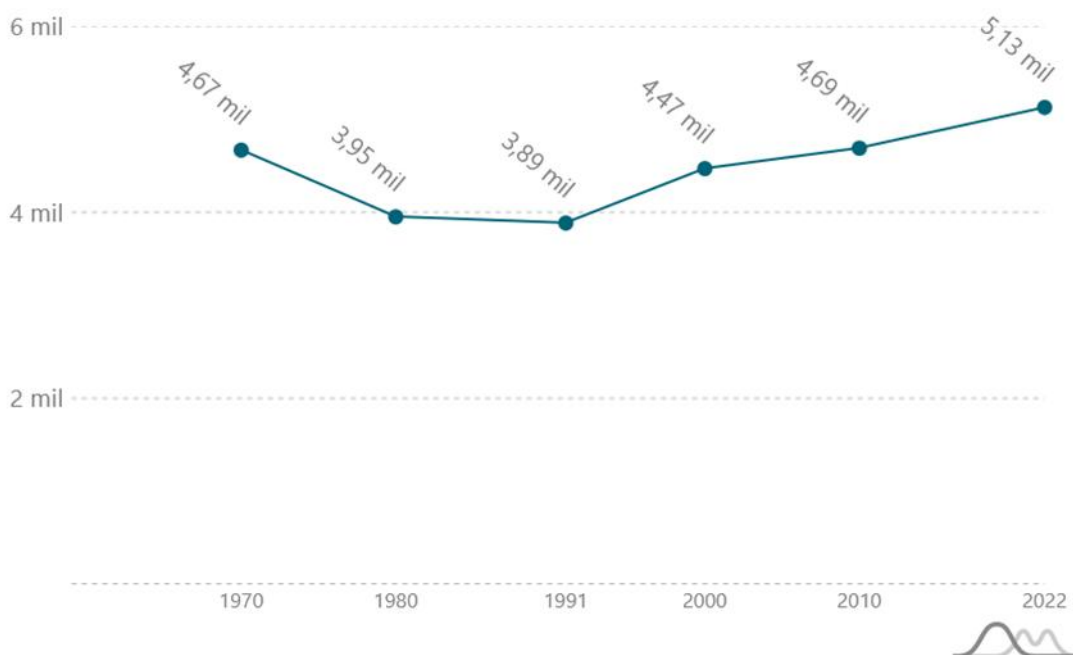
Figura 29 – IDHM e seus componentes – Moeda 2010.

O IDHM utiliza as informações do Censo Demográfico que é realizado a cada 10 anos no Brasil. Retratando as condições de vida das populações municipais no período intercensitário, o Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) baseia-se em informações anuais de registros administrativos.

Em sua última versão, de 2020, o IMRS abarca indicadores de 5 dimensões: educação, saúde, vulnerabilidade, segurança pública e saneamento/meio ambiente. Cada uma das dimensões pode ser acessada diretamente por meio dos links no topo deste perfil.

6.3.2.5 DEMOGRAFIA

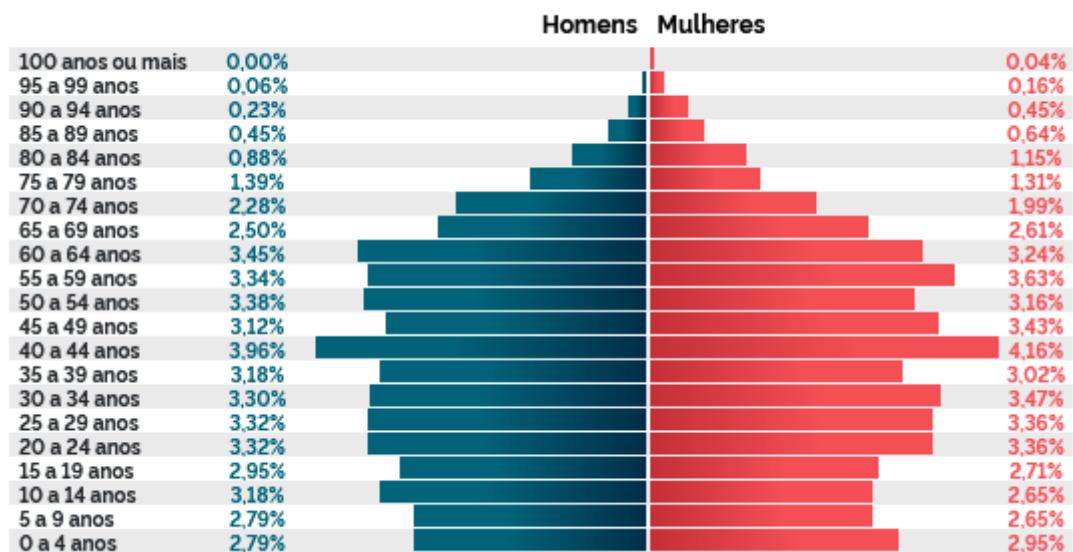
De acordo com o último censo do IBGE – 2022 – a população do município é composta por 2.555 homens e 2.570 mulheres. Veja a seguir o gráfico de comparação do número de habitantes de 1970 a 2022 em Moeda.



Fonte: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/indicadores.html?localidade=BR>.

Figura 30 – Quantificação de Habitantes em Moeda – MG.

A pirâmide etária de Moeda apresenta uma base mais estreita, revelando a diminuição da taxa de natalidade e indicando que nascem menos crianças em comparação a décadas passadas. A maior concentração populacional está nas faixas de 30 a 59 anos, o que evidencia uma população predominantemente adulta e em idade economicamente ativa. Nota-se também um aumento gradual da população idosa, sobretudo entre mulheres acima dos 65 anos, reflexo da maior longevidade feminina. Esse perfil sugere que o município passa por um processo de transição demográfica, com envelhecimento progressivo da população, o que pode demandar, nos próximos anos, maior investimento em saúde, previdência e políticas voltadas para a qualidade de vida na terceira idade.



Fonte: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/indicadores.html?localidade=BR>.

Figura 31 – Pirâmide Etária - 2022.

6.3.2.6 ATIVIDADES PRODUTIVAS

O IBGE aponta que em 2021 o Produto Interno Bruto – PIB a preços correntes produzido em Moeda correspondeu a R\$ 70.211,13 mil reais (valor da soma de todos os bens e serviços finais produzidos no município durante o ano). A atividade econômica desenvolve-se, respectivamente, em função do setor terciário, secundário e primário.

Tabela 41 – Identificação do Produto Interno Bruto em Moeda, MG, em 2021.

Atividade econômica	PIB - Valor adicionado bruto (mil reais)
Indústria	4.505,80
Serviços	34.832,45
Agropecuária	3.906,18

Fonte - <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>

A atividade econômica tradicional é a pecuária, com aplicação na agroindústria de pequeno porte como a de laticínios, doces e alambiques, além do turismo e comércio.

- **Setor primário**

O setor primário é caracterizado pelas “atividades relacionadas com a exploração dos recursos naturais, sem a manufaturação”, tais como mineração, agricultura, silvicultura, pesca e pecuária.

De acordo com o censo agropecuário 2017 do IBGE, em Moeda há aproximadamente 130 estabelecimentos agropecuários que ocupam 3.669 hectares. Os estabelecimentos concentram-se em maior número de unidades e hectares com os indivíduos em condições legais de proprietário individual.

Quanto à utilização das terras, segundo dados do censo agropecuário do IBGE – 2017 havia 21 lavouras permanentes ocupando 131 hectares e 40 lavouras temporárias ocupando 101 hectares. Os principais produtos produzidos pela lavoura permanente, no município, em 2023 foram: banana, café, tangerina e uva e na lavoura temporária foram: cana de açúcar, feijão, mandioca, milho e melancia.

A pecuária é desenvolvida principalmente pela criação de bovinos, suínos, caprinos, ovinos, galináceos, equinos e vacas. O setor também arrecada com a produção de leite de vaca e ovos de galinha.

Tabela 42 – Pecuária em 2023.

Efetivo do Rebanho	Cabeças
Bovinos	5.179
Vacas ordenhadas	858
Suínos – Outros	35
Galináceos	5.750
Galinhas	2.525
Equinos	191
Ovinos	40
Caprinos	23

FONTE: IBGE, Produção da Pecuária Municipal 2023.

Tabela 43 – Produção da pecuária do município 2023.

Produtos da pecuária	Quantidade	Valor da produção
Leite de vaca	1.629 mil litros	4.887,00 mil reais
Ovos de galinha	17 mil dúzias	170,00 mil reais

FONTE: IBGE, Censo Demográfico Pecuária 2023.

Os principais produtos agrícolas do município, em 2023, de acordo com o IBGE, referentes à lavoura permanente, foram os apresentados na tabela abaixo:

Tabela 44 – Produção das lavouras permanentes 2023.

Produto	Quantidade produzida (t)	Valor da produção (mil reais)	Rendimento médio (Kg/ha)
Banana	25	46,00	12.500
Café	4	55,00	1.000
Tangerina	1.320	2.772,00	12.000
Uva	15	75,00	7.500

Fonte: Censo Agropecuário 2021 – IBGE.

Quanto ao rendimento médio (Kg/ha) destacam-se: banana e tangerina. A próxima tabela lista os produtos da lavoura temporária:

Tabela 45 - Produção das lavouras temporárias em 2023.

Produto	Quantidade Produzida (T)	Valor Da Produção (Mil Reais)	Rendimento Médio (Kg/Ha)
Cana-de-Açúcar	288	52,00	72.000
Feijão	25	116,00	1.250
Mandioca	39	47,00	13.000
Milho (Em Grão)	135	135,00	5.400

Fonte: Censo Agropecuário 2021 – IBGE.

A cana de açúcar destaca-se quanto ao rendimento médio, seguida da melancia.

A arrecadação total da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM em 2024 foi de R\$ 14.781,38. Do valor total de CFEM arrecadado 60% pertence aos municípios produtores, 15% é dos Estados produtores, 15% é transferido aos municípios afetados e 10% fica com a União. O recurso municipal deve ser investido em melhorias da infraestrutura, qualidade educacional, ambiental e na área de saúde.

O recurso municipal deve ser investido em melhorias da infraestrutura, qualidade educacional, ambiental e da área de saúde. Abaixo está disposto o valor arrecadado por mês do ano de 2024 e 2025.

Tabela 46 - Arrecadação CFEM por substância, Moeda 2024.

Arrecadação CFEM por Substância													
Estado	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total.
AREIA	1.533,94	414,70	822,40	504,55	982,84	1.087,57	1.965,47	1.175,55	758,59	2.147,28	1.762,60	1.625,89	14.781,38
Total:	1.533,94	414,70	822,40	504,55	982,84	1.087,57	1.965,47	1.175,55	758,59	2.147,28	1.762,60	1.625,89	14.781,38

Fonte: https://sistemas.anm.gov.br/arrecadacao/extra/relatorios/arrecadacao_cfem_substancia.aspx

Tabela 47 - Arrecadação CFEM por substância, Moeda 2025.

Arrecadação CFEM por Substância													
Estado	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total.
AREIA	1.797,55	1.404,17	1.680,37	1.944,01									6.826,10
Total:	1.797,55	1.404,17	1.680,37	1.944,01									6.826,10

Fonte: https://sistemas.anm.gov.br/arrecadacao/extra/relatorios/arrecadacao_cfem_substancia.aspx

A substância da extração em Moeda é areia a qual arrecadou no ano de 2024 o total de R\$ 14.781,38. E de janeiro a abril de 2025 o valor de R\$ 6.826,10.

- **Setor secundário**

O setor secundário é caracterizado pelos processos de transformação das matérias primas, tais como indústrias de siderurgia, indústrias químicas, mecânicas, têxteis, as de bens de consumo entre outras. A seguir alguns exemplos de fábricas existentes no município:

Tabela 48 - Fábricas atuantes no município de Moeda.

Empresa	Capital (R\$)
DOCES ANTUNES LTDA	R\$ 308.000,00
PARAOPEBA DRAGAGEM	R\$ 90.000,00
MF TANOARIA	R\$ 50.000,00
CASTRO E SILVA INDUSTRIA DE PRODUTOS ALIMENTICIOS LTDA	R\$ 30.000,00
PAES MOEDENSE	R\$ 30.000,00
INDUSTRIA DE DOCES DE FRUTAS ANTUNES LTDA	R\$ 22.000,00
PANIFICADORA LAMARTINE LTDA	R\$ 20.000,00
LATICINIOS MOEDENSE LTDA	R\$ 20.000,00
GELO MOEDA	R\$ 10.000,00
BORDADOS DA INGRID	R\$ 10.000,00
MINERACAO RIBEIRO RODRIGUES	R\$ 10.000,00
QUATRO GERACOES	R\$ 7.000,00
SANTANA - SERVICOS DE CONSTRUCAO CIVIL EM GERAL	R\$ 7.000,00
DIMS BOLOS DOCES E SALGADOS	R\$ 5.000,00
PARANA SOLDA	R\$ 5.000,00
ESTACAO MOEDA CERVEJARIA ARTESANAL	R\$ 5.000,00
32.019.140 KAMYLLA APARECIDA RODRIGUES	R\$ 3.500,00
AMARILYS GUIMARAES	R\$ 2.000,00
ADRIANO ANTUNES DOS SANTOS 02557178659	R\$ 2.000,00
RANCHO DA VOZINHA	R\$ 2.000,00

Fonte – <https://www.empresaquui.com.br/listas-de-empresas/MG/MOEDA>

- **Setor terciário**

O setor terciário é caracterizado pelas “atividades de prestação de serviços que cobrem uma série de demandas como o transporte, lazer, turismo, comunicação ou as transações financeiras, entre outras”.

Tabela 49 - Ranking das 20 maiores empresas em Moeda/MG.

Empresa	Capital (R\$)
FIBRA	R\$ 14.310.000,00
E&G ADMINISTRACAO PATRIMONIAL S/A	R\$ 3.434.516,00
COIN HILLS CONSULTORIA E EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA	R\$ 3.074.350,00
BRAGUES	R\$ 2.500.000,00
WG TURISMO	R\$ 2.000.000,00
MOEDENSE PATRIMONIAL LTDA	R\$ 1.150.000,00
VSS TURISMO	R\$ 1.000.000,00
TSMN PARTICIPACOES LTDA	R\$ 1.000.000,00
SITIO ALAZAO	R\$ 650.000,00
DENILSON VAN	R\$ 500.000,00
SMN PARTICIPACOES LTDA	R\$ 500.000,00
BR22SHOW - PRODUCAO - EVENTOS - COMERCIO - SERVICOS	R\$ 360.000,00
UMA LAGOA PARTICIPACOES S.A.	R\$ 304.353,00
HOTEL SERRA DA MOEDA	R\$ 300.000,00
SUPERMERCADO BELA VISTA	R\$ 250.000,00
TRANSTERR	R\$ 218.000,00
DISTRIBUIDORA DE ALIMENTOS ANTUNES LTDA	R\$ 203.500,00
TRANSPORTADORA MOEDENSE LTDA	R\$ 150.000,00
S M T - TERRAPLENAGEM	R\$ 150.000,00
CONSTRUFORT	R\$ 150.000,00

De acordo com o cadastro central de empresas do IBGE, em 2021, havia 112 empresas atuantes e um total de 667 de pessoas ocupadas, em Moeda. O salário médio mensal era de 1.9 salários mínimos.

Tabela 50 – Algumas empresas atuantes em Moeda/MG.

Empresa e Atividade CNAE	Data de Abertura
JARBAS PEREIRA Obras de alvenaria	23/05/2023
SILVA JARDINAGEM Atividades paisagísticas	21/05/2023
50.725.997 ALCIONE CASSIA DOS SANTOS RAMOS Outras atividades de ensino não especificadas anteriormente	18/05/2023
50.723.324 FREDERICO ANTUNES MOURA BRAGA Transporte rodoviário de carga exceto produtos perigosos e mudanças intermunicipal interestadual e internacional	18/05/2023
YURI CONSTRUÇOES E SERVIÇOS Obras de alvenaria	15/05/2023
50.676.852 SERGIO LUIZ CLARK Outras atividades de ensino não especificadas anteriormente	15/05/2023

Empresa e Atividade CNAE	Data de Abertura
JAPAFIX - ASSISTENCIA TECNICA Reparação e manutenção de computadores e de equipamentos periféricos	09/05/2023
MS PINTARTS Serviços de pintura de edifícios em geral	04/05/2023
50.554.464 ANA PAULA RODRIGUES MENDES Atividades de cobrança e informações cadastrais	04/05/2023
PIZZARIA TREM BAO Serviços de alimentação para eventos e recepções - bufê	27/04/2023
50.380.464 ANA LIVIA RODRIGUES MENDES Atividades de cobrança e informações cadastrais	19/04/2023
SATURNINO PAISAGISMO Atividades paisagísticas	19/04/2023
50.385.302 MATHEUS CORDEIRO DE BRITO Cabeleiros manicure e pedicure	19/04/2023
ANIELE ANJOS Cabeleiros manicure e pedicure	12/04/2023
50.218.051 EDITE MENDES DE SOUZA BATISTA Restaurantes e similares	05/04/2023
MARMITEX DA LEKA Fornecimento de alimentos preparados preponderantemente para consumo domiciliar	05/04/2023
50.210.633 SORAIA DA CONCEICAO BRAGA RODRIGUES Serviços domésticos	04/04/2023
50.142.817 NATALIA STEPHANE DA SILVA GONCALVES Edição de cadastros listas e outros produtos gráficos	30/03/2023
SITIO ALAZAO Outros alojamentos não especificados anteriormente	28/03/2023
50.092.011 GEOVANE REINALDO SILVA Atividades paisagísticas	27/03/2023

Fonte – <https://www.empresaqui.com.br/listas-de-empresas/MG/MOEDA>.

6.3.2.7 POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA

Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 57,83% em 2000 para 59,14% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 10,57% em 2000 para 3,93% em 2010.

Tabela 51 - População Economicamente Ativa – Moeda - MG.

Data	População de 18 anos ou mais
População economicamente ativa ocupada	2.011
População economicamente ativa desocupada	134

Data	População de 18 anos ou mais
População economicamente inativa	1.256

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 20,09% trabalhavam no setor agropecuário, 4,14% na indústria extrativa, 5,10% na indústria de transformação, 10,65% no setor de construção, 0,50% nos setores de utilidade pública, 9,89% no comércio e 41,35% no setor de serviços.

Tabela 52 - Ocupação da população de Moeda.

Ocupação da população de 18 anos ou mais	2000	2010
Taxa de atividade	57,83	59,14
Taxa de desocupação	10,57	3,93
Grau de formalização dos ocupados - 18 anos ou mais	45,80	52,94
Nível educacional dos ocupados		
% dos ocupados com fundamental completo	28,39	39,32
% dos ocupados com médio completo	15,50	25,42
Rendimento médio		
% dos ocupados com rendimento de até 1 salário mínimo	59,26	25,76
% dos ocupados com rendimento de até 2 salário mínimo	87,69	85,64
Percentual dos ocupados com rendimento de até 5 salários mínimo	98,04	97,45

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.

Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 57,83% em 2000 para 59,14% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 10,57% em 2000 para 3,93% em 2010.

Tabela 53 - Percentual da população de 16 anos e mais, economicamente ativa, desocupada.

População economicamente ativa 16 anos e mais em Moeda - 2010			
Município	Taxa de desemprego 16 anos e mais	População desocupada 16 anos e mais	População economicamente ativa 16 anos e mais
MOEDA	4,3	88	2045

Fonte: IBGE - Censos Demográficos Taxa de desemprego:

<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/censo/cnv/desempmg.def>

6.3.2.8 ARRECADAÇÃO MUNICIPAL

A arrecadação do município de Moeda, em 2021, reflete uma dependência significativa das transferências intergovernamentais, que somaram 91,38% da receita corrente. Essa estrutura de arrecadação evidencia a dependência do município em relação a repasses federais e estaduais, enquanto as receitas tributárias próprias são relativamente pequenas.

Tabela 54 - Arrecadação do município de Moeda – 2021.

Descrição	Valor	Percentual
Receita Corrente	25.629.172,37	100%
Receita Tributária	1.497.498,19	5.84%
ISS	214.788,77	14.34%
IPTU	289.473,11	19.33%
IRRF	361.076,31	24.11%
ITBI	580.076,63	38.74%
Outros Impostos, Taxas e Contribuições de Melhoria	52.083,37	3.48%
Receita Trans. Intergov.	23.419.855,50	91.38%
Cota FPM	12.271.035,82	52.4%
Cota ICMS	4.066.542,04	17.36%
FUNDEB	2.753.193,08	11.76%
SUS (União + Estado)	2.243.686,40	9.58%
Cota IPVA	625.225,28	2.67%
Royalties	583.141,58	2.49%
Convênios do Estado	16.995,17	0.07%
Outras Transf. Intergov.	860.036,13	3.67%
Outras Receitas Transferências	119.066,27	0.46%
Outras Transf.	119.066,27	100%
Outras Receitas Correntes	592.752,41	2.31%
Receita de Capital	1.355.000,00	100%
Transferência de Capital	1.355.000,00	100%
Total Deduções	-3.250.735,84	100%

Fonte: <https://meumunicipio.org.br/perfil-municipio/3142304-Moeda-MG>

Segundo dados do IBGE 2023, a arrecadação do município de Moeda, com um total de receitas orçamentárias brutas de R\$ 40.465.973,10, reflete uma estrutura fiscal que depende fortemente de transferências correntes, que somaram R\$ 30.205.731,93, representando mais de 74% do total das receitas correntes. Em termos de arrecadação própria, os impostos somaram R\$ 1.786.553,97, o que demonstra um potencial limitado de mobilização de recursos locais.

Tabela 55 - Finanças Públicas de Moeda – 2023.

Despesas orçamentárias brutas		
Empenhadas	36.617.868,52	R\$
Correntes	28.687.023,14	R\$
Capital	7.930.845,38	R\$
liquidadas	33.713.992,31	R\$
Correntes	27.880.047,49	R\$
Capital	5.833.944,82	R\$
pagas	33.108.597,33	R\$
Correntes	27.560.568,51	R\$
Capital	5.548.028,82	R\$
Receitas orçamentárias brutas realizadas	40.465.973,10	R\$
Correntes	33.730.183,25	R\$
Impostos, Taxas e Contribuições de melhoria	2.038.290,66	R\$
Impostos	1.786.553,97	R\$
Taxas	208.829,52	R\$
Contribuição de melhoria	42.907,17	R\$
Contribuições	240.541,41	R\$
Receita patrimonial	1.239.960,73	R\$
Transferências correntes	30.205.731,93	R\$
Outras receitas correntes	5.658,52	R\$
Capital	6.735.789,85	R\$
Operações de crédito	2.063.549,77	R\$
Alienação de bens	201.000,00	R\$
Transferências de capital	4.471.240,08	R\$

Fonte: IBGE finanças públicas 2023

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/moeda/pesquisa/21/28134>

6.3.2.9 CONDIÇÕES SOCIAIS

Os indicadores para qualificação das condições sociais (renda, educação, habitação, saúde, saneamento, segurança pública e índice de desenvolvimento humano municipal) tendem a proporcionar a igualdade social e o funcionamento da economia, de forma a desenvolver a “oferta de bens e serviços públicos e de redes de proteção e assistência social”. A seguir, serão apresentados esses indicadores sociais relacionados a Moeda.

- **Educação e grau de ensino da população local**

Em 2010, a taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade correspondeu a 8,2% contra 11,3% verificado em 2000.

Em Moeda, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola é de 94,17%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental é de 75,50%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo é de 57,32%; e a

proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo é de 23,07%. Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 69,74 pontos percentuais, 46,53 pontos percentuais, 49,77 pontos percentuais e 17,60 pontos percentuais.

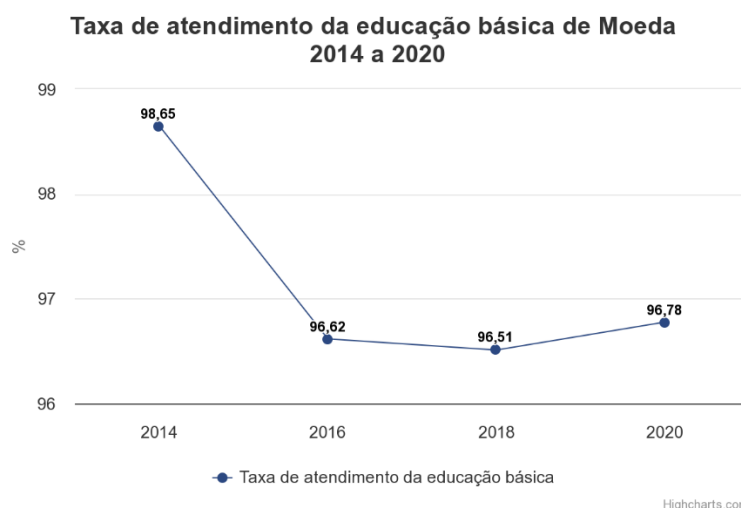
A presença de instituições de ensino possibilita instruir os indivíduos para melhor crescimento e desenvolvimento do município e região, através das escolas públicas estadual, municipal e privada. Os quadros a seguir apresentam a quantidade de escolas, localização e o nível de ensino disponível em cada:

Tabela 56 - Caracterização das instituições de ensino em Moeda - MG, no ano 2023.

ENSINO BÁSICO	Ensino Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio
MATRÍCULAS	138	644	184
DOCENTES	12	43	20
ESCOLAS	4	5	1

Fonte - <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>

O acesso das crianças e jovens à educação básica é captado pela taxa de atendimento da educação básica. Esse indicador mostra o percentual das crianças e jovens de 4 a 17 anos de idade que estão matriculadas em qualquer nível de ensino (educação infantil, ensino fundamental ou ensino médio).



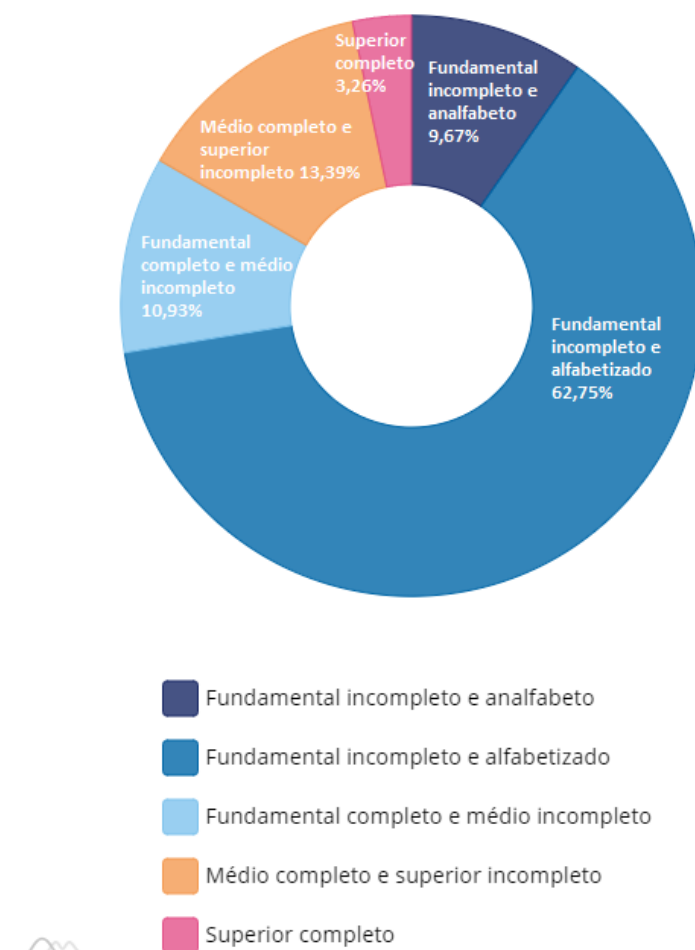
Fonte: Ministério da Educação, INEP / Elaboração: Fundação João Pinheiro
Os valores apresentados no gráfico são a média dos valores observados no ano de referência e nos anos anterior e posterior a ele.

Figura 32 – Taxa de atendimento da educação básica de Moeda – 2014 a 2020.

• Escolaridade da população adulta

Outro indicador que compõe o IDHM Educação e mede a escolaridade da população adulta é o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo. Esse indicador reflete defasagens das gerações mais antigas, de menor escolaridade. Entre 2000 e 2010, esse percentual passou de 20,13% para 30,94, no município, e de 36,78% para 51,43%, na UF.

Em 2010, considerando-se a população de 25 anos ou mais de idade no município - Moeda, 9,67% eram analfabetos, 27,58% tinham o ensino fundamental completo, 16,65% possuíam o ensino médio completo e 3,26%, o superior completo. Na UF, esses percentuais eram, respectivamente, 10,36%, 46,40%, 32,25% e 10,57%.



Elaboração: PNUD, Ipea e FJP. Fonte: Censo Escolar - INEP (2016 e 2017).

Figura 33 – Escolaridade da população de 25 anos ou mais de idade no município - Moeda/MG – 2010.

Tabela 57 – Outros indicadores de educação, por sexo e cor, calculados com base nos registros do Ministério da Educação - Moeda/MG – 2016 e 2017.

Indicadores de Registros Administrativos	Total 2016	Total 2017	Negros 2017	Branco 2017	Mulheres 2017	Homens 2017
Taxa de distorção idade-série no médio	51,20	42,50	-	-	-	-
Taxa de evasão no ensino fundamental	2,10	4,60	-	-	-	-
Ideb anos finais do ensino fundamental	4,20	4,40	-	-	-	-
Ideb anos iniciais do ensino fundamental	6,40	6,70	-	-	-	-
% de alunos do ensino fundamental em escolas com laboratório de informática	45,83	43,93	45,81	42,56	44,68	43,30
% de alunos do ensino fundamental em escolas com internet	73,89	73,64	71,73	78,55	75,99	71,65
% de alunos do ensino médio em escolas com laboratório de informática	100,00	100,00	100,00	100,00	-	-
% de alunos do ensino médio em escolas com internet	100,00	100,00	100,00	100,00	-	-

• Saúde e doenças

De acordo com o IBGE, a saúde da população moedense é assegurada por três estabelecimentos de saúde. Os estabelecimentos possuem Sistema Único de Saúde – SUS e atendimento ambulatorial com atendimento odontológico.

Tabela 58 – Caracterização dos Estabelecimentos de Saúde – 2009.

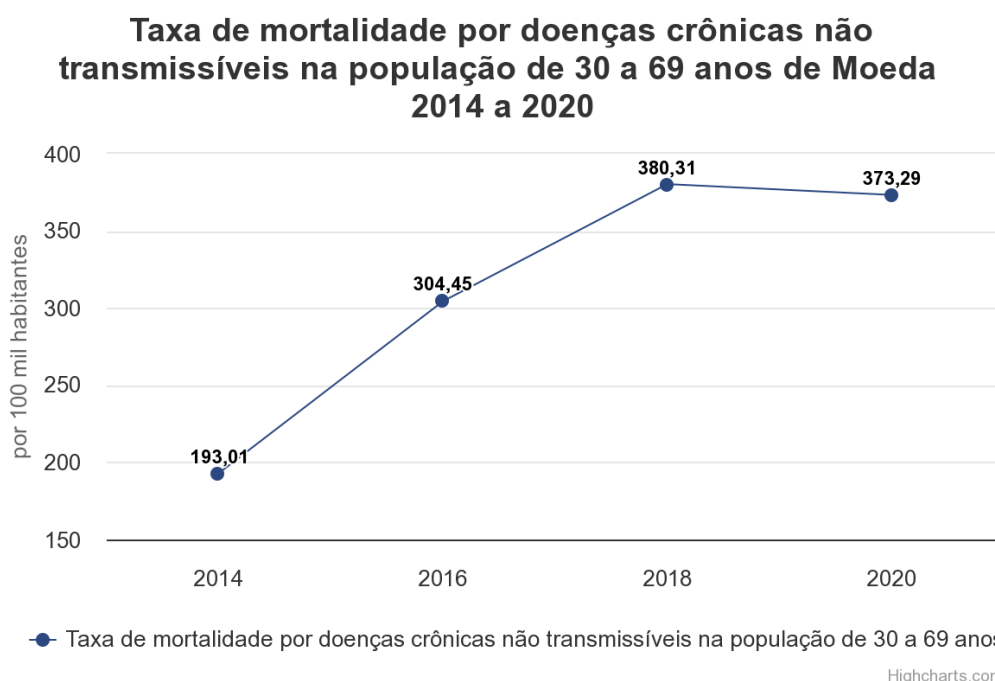
Categoria dos estabelecimentos de saúde	Número de estabelecimentos
Público municipal	3
Público com internação	0
Público sem internação	3
Com atendimento de emergência	0
Com atendimento ambulatorial	3
Com atendimento ambulatorial com atendimento odontológico	3

Categoria dos estabelecimentos de saúde	Número de estabelecimentos
com atendimento ambulatorial com atendimento médico em outras especialidades	1
com atendimento ambulatorial com atendimento médico em especialidades básicas	3

Fonte - <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>

O Ministério da Saúde, desde 2011, trabalha no Plano de Ações Estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis, enfatizando ações populacionais para o controle do fumo, da inatividade física, da alimentação inadequada e do uso prejudicial do álcool.

As doenças crônicas não transmissíveis (doenças cardiovasculares, neoplasias, doenças respiratórias crônicas e diabetes) representam a maior carga de morbimortalidade no Brasil.

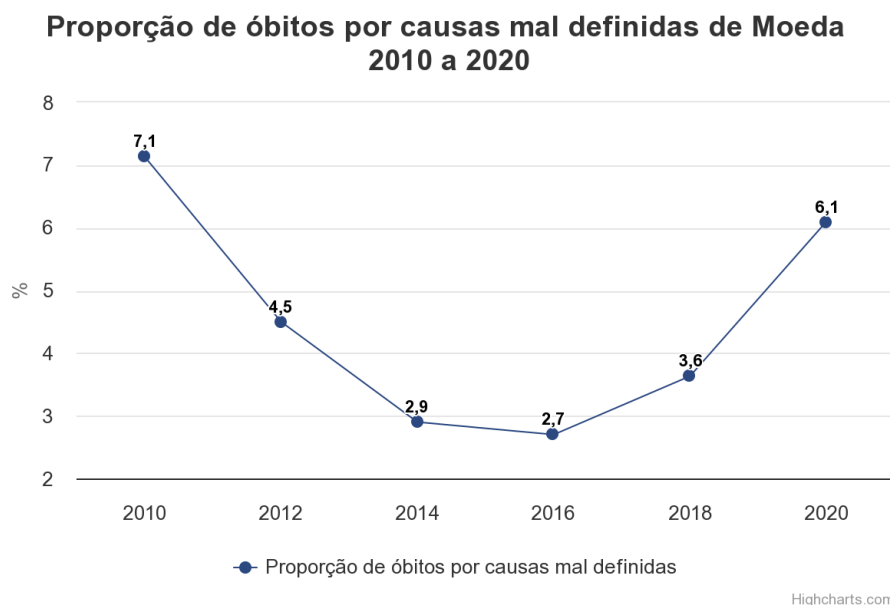


Fonte: Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais / Elaboração: Fundação João Pinheiro. Os valores apresentados no gráfico são a média dos valores observados no ano de referência e nos anos anterior e posterior a ele.

Figura 34 – Taxa de Mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis na população de 30 a 69 anos de Moeda – 2014 a 2020.

A proporção de óbitos classificados na rubrica “sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório não classificados em outra parte” representa a fração das mortes para as quais não houve definição da causa básica de óbito. Desta forma, este indicador permite aferir a qualidade da

informação sobre mortalidade, sinalizando falta de assistência médica ou de assistência de boa qualidade.

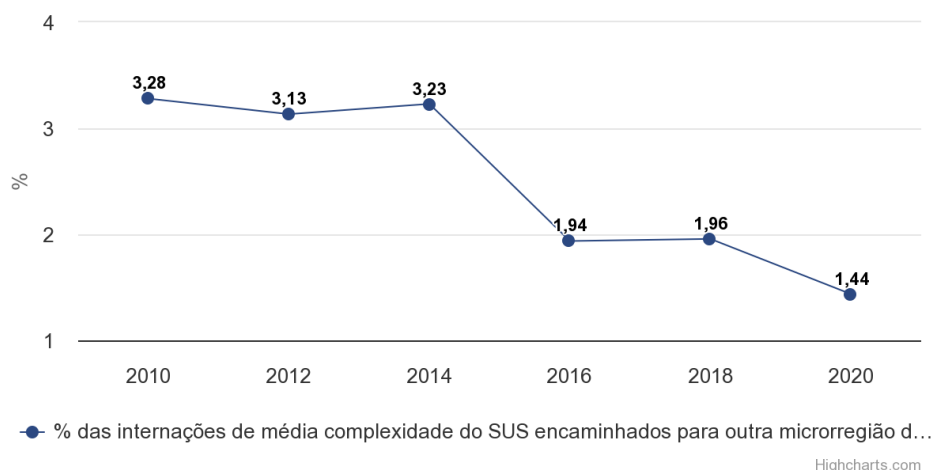


Fonte: Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais / Elaboração: Fundação João Pinheiro. Os valores apresentados no gráfico são a média dos valores observados no ano de referência e nos anos anterior e posterior a ele.

Figura 35 – Proporção de óbitos por causas mal definidas, 2010 a 2020.

Encaminhamentos de pacientes para outra microrregião para realizar procedimentos de média complexidade sinalizam problemas de resolubilidade, ou seja, para a existência de “vazios assistenciais”. O indicador proporção das internações de média complexidade de pacientes do SUS encaminhados para outra microrregião mede a capacidade de atendimento ambulatorial e/ou hospitalar da população residente em sua própria microrregião da saúde. Leva-se em consideração a tipologia de referência ideal para a regionalização da atenção à saúde, conforme Plano Diretor de Regionalização (PDR).

**Proporção das internações de média complexidade de pacientes do SUS encaminhados para outra microrregião de Moeda
2010 a 2020**



Fonte: Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais / Elaboração: Fundação João Pinheiro. Os valores apresentados no gráfico são a média dos valores observados no ano de referência e nos anos anterior e posterior a ele.

Figura 36 – Proporção das internações de média complexidade de pacientes do SUS encaminhados para outra microrregião de Moeda – 2010 a 2020.

No ano de 2022 houve um total de 35 óbitos em Moeda sendo 20 do sexo feminino e 15 masculino. A seguir serão apresentados, na tabela, abaixo as principais causas de mortalidade no município no ano de 2022.

Tabela 59 – Causas de mortalidade em Moeda – 2022.

Causas de mortalidade em Moeda 2022	
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	6
Neoplasmas (Tumores)	8
Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e alguns transtornos imunitários	0
Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	0
Transtornos mentais e comportamentais	1
Doenças do sistema nervoso	1
Doenças do olho e anexos	0
Doenças do ouvido e da apófise mastóide	0
Doenças do aparelho circulatório	7
Doenças do aparelho respiratório	4
Doenças do aparelho digestivo	3
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	0
Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	0
Doenças do aparelho geniturinário	0
Gravidez, parto e puerpério	0
Algumas afecções originadas no período perinatal	0
Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	0

Causas de mortalidade em Moeda 2022

Sintomas, sinais e achados anormais em exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte	1
Lesões, envenenamentos e algumas outras consequências de causas externas	0
Causas externas de morbidade e mortalidade	4
Fatores que influenciam o estado de saúde e o contato com serviços de saúde	0

IBGE- Censo 2022.

• Segurança

A taxa de ocorrência de homicídios dolosos (intencionais) registrados pelas organizações policiais é o principal indicador de criminalidade. Diferente do que acontece nos roubos, onde a notificação fica sob a decisão da vítima, o crime de homicídio tem a presença de um cadáver, o que diminui a subnotificação.

A Organização Mundial de Saúde entende que taxas acima de 10 homicídios dolosos por 100.000 habitantes configuram uma epidemia.

Taxa de ocorrência de homicídios dolosos (por 100 mil habitantes) de Moeda 2010 a 2020

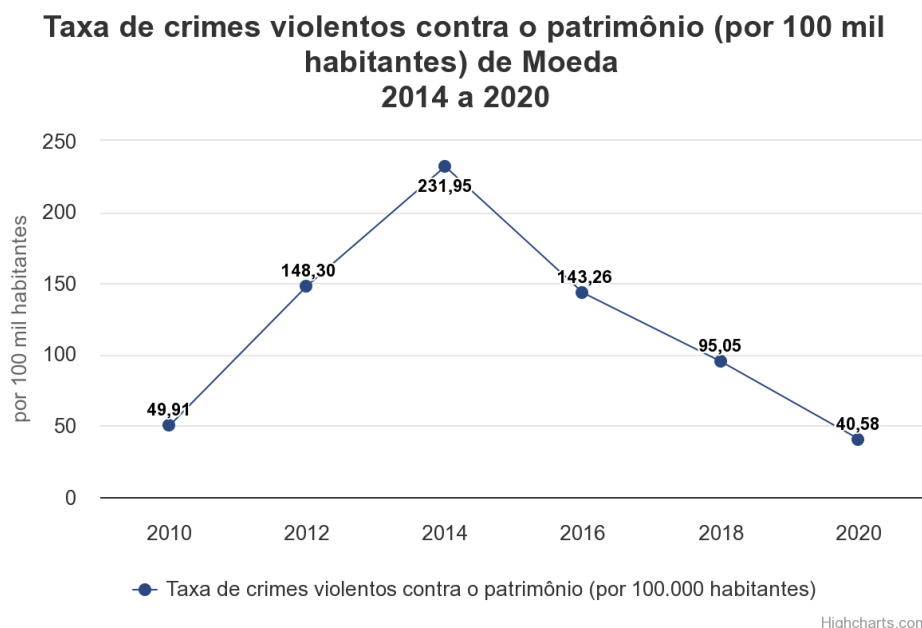


Fonte: Armazém de dados, SIDS, REDS, Ocorrência (PMMG) e Centro Integrado de Informações de Defesa Social (CINDS), Superintendência de Informação e Inteligência Policial (PCMG) / Elaboração: Fundação João Pinheiro. Os valores apresentados no gráfico são a média dos valores observados no ano de referência e nos anos anterior e posterior a ele.

Figura 37 – Taxa de ocorrência de homicídios dolosos (por 100 mil habitantes) de Moeda – 2010 a 2020.

Crime violento contra o patrimônio é aquele que envolve algum tipo de violência (como agressão física) ou grave ameaça (como uso de arma de fogo) para a subtração de determinado bem. A vítima tem a opção de comunicar, ou não, a

ocorrência do roubo. Estima-se que apenas 15% do total dos roubos são comunicados às autoridades policiais e é sobre esse total registrado pelas organizações policiais que se constrói o indicador da taxa média de crimes violentos contra o patrimônio. Esse indicador é importante porque viabiliza um retrato sobre o que acontece no município em termos de ausência de segurança pública.



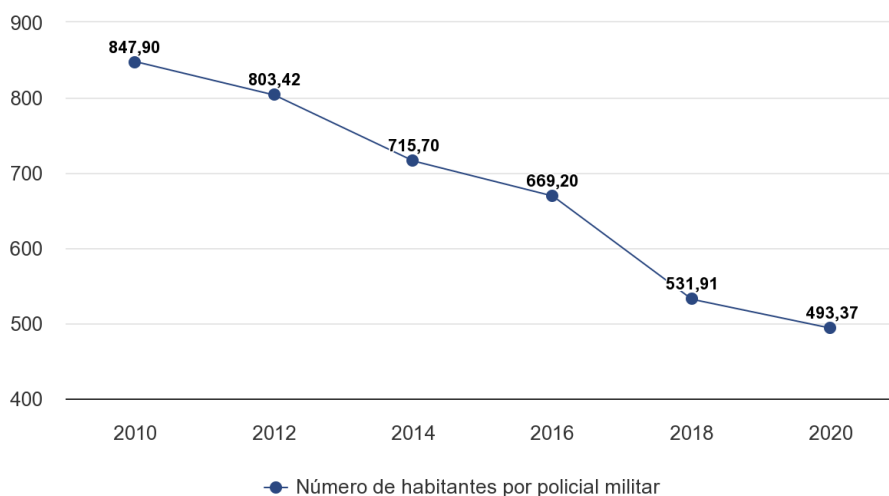
Fonte: Armazém de dados, SIDS, REDS, Ocorrência (PMMG) e Centro Integrado de Informações de Defesa Social (CINDS), Superintendência de Informação e Inteligência Policial (PCMG) / Elaboração: Fundação João Pinheiro. Os valores apresentados no gráfico são a média dos valores observados no ano de referência e nos anos anterior e posterior a ele.

Figura 38 – Taxa de crimes violentos contra o patrimônio (por 100 mil habitantes) de Moeda – 2014 a 2020.

Instituições eficazes são necessárias para promover sociedades pacíficas. Para alinhar os esforços em segurança pública e aplicação da justiça, existem regionalizações do estado de Minas Gerais (Região Integrada de Segurança Pública, Comarca, Batalhão, Delegacia), destacadas no início deste perfil.

A Polícia Militar é a única instituição do sistema de segurança pública presente em todos os municípios de Minas Gerais. O aparato policial existente é o recurso institucional mais importante para a operacionalização da política, sendo a quantidade de habitantes por policial militar um indicador importante para se avaliar a situação da segurança no município.

**Número de habitantes por policial militar de Moeda
2010 a 2020**



Highcharts.com

Fonte: Armazém de dados, SIDS, REDS, Ocorrência (PMMG) e Centro Integrado de Informações de Defesa Social (CINDS), Superintendência de Informação e Inteligência Policial (PCMG) / Elaboração: Fundação João Pinheiro. Os valores apresentados no gráfico são a média dos valores observados no ano de referência e nos anos anterior e posterior a ele.

Figura 39 – Número de habitantes por policial militar de Moeda – 2010 a 2020.

• Transporte

É possível observar, na tabela abaixo, os números registrados em 2022 para cada tipo de veículo no município, com frota total de 3.609 veículos.

Tabela 60 - Quantidade de veículos de transporte por tipo.

TIPO		
Automóvel	1.958	veículos
Bonde	0	veículos
Caminhão	108	veículos
Caminhão trator	42	veículos
Caminhonete	384	veículos
Camioneta	83	veículos
Chassi plataforma	0	veículos
Ciclomotor	4	veículos
Micro-ônibus	21	veículos
Motocicleta	798	veículos
Motoneta	31	veículos
Ônibus	45	veículos
Quadriciclo	0	veículos

TIPO		
Reboque	49	veículos
Semi-reboque	59	veículos
Sidecar	0	veículos
Trator de esteira	0	veículos
Trator de rodas	0	veículos
Triciclo	1	veículos
Utilitário	26	veículos
Outros	0	veículos

Fonte: IBGE 2023.

O tipo de veículo com maior número de registros foram os automóveis com 1.958 veículos. Seguido pelas motocicletas, que possuem o quantitativo de 798 veículos.

• Habitação

Sobre as condições de habitação da população, entre os anos de 2013 e 2017, houve redução no percentual da população residente em domicílios com abastecimento de água, abarcando, em 2017, 98,36%.

No percentual da população em domicílios com coleta de resíduos sólidos, destaca-se que não houve alteração no período, alcançando 100,00% da população em 2015.

As informações que auxiliam na qualificação das condições habitacionais do município referem-se ao percentual de pessoas que vivem em domicílios e terrenos próprios e quitados; domicílios com água encanada; domicílios com banheiro e água encanada; domicílios urbanos com serviço de coleta de resíduos.

A seguir, apresenta-se a caracterização das condições nos domicílios de Moeda:

Tabela 61 - Caracterização dos domicílios segundo as condições de ocupação - 2010.

Caracterização de domicílios	Percentual de domicílios particulares permanentes com acesso a: (%)
Direito a propriedade (domicílio próprio ou alugado)	97,4%
Acesso à rede de água geral	81,7%

Caracterização de domicílios	Percentual de domicílios particulares permanentes com acesso a: (%)
Energia elétrica	93,7%
Formas de esgotamento sanitário adequado	65,2%
Domicílios urbanos com serviço de coleta de resíduos	92,4%

FONTE-<http://www.relatoriosdynamics.com.br/portalodm/7-qualidade-de-vida-e-respeito-ao-meio-ambiente/BRA003031489/moeda---mg>

No censo IBGE 2010, foram contabilizados 1.479 domicílios, sendo que 1.465 são domicílios particulares permanentes do tipo casa, 9 são apartamentos e 5 encaixam-se na categoria casa de cômodos ou cortiço. As condições de ocupação dos domicílios no município podem ser verificadas no quadro abaixo:

Tabela 62 - Condições de ocupação dos domicílios em Moeda.

Condições de ocupação	Números de domicílios
Próprio	1.237
Próprio já quitado	1.235
Próprio em aquisição	2
alugado	134
cedido	105
Cedido por empregador	66
Cedido de outra forma	39
Outra condição	3

FONTE: IBGE, Censo Demográfico 2010.

• Energia elétrica

No censo IBGE 2010 foram apurados 1.475 domicílios com energia elétrica no município. Segue a tabela com o número de domicílios que possui acesso a fontes de energia elétrica:

Tabela 63 - Domicílios com energia elétrica em Moeda.

Existência de energia elétrica		
De companhia distribuidora	1.473	domicílios
Com medidor	1.435	domicílios
Comum a mais de um domicílio	148	domicílios
Uso exclusivo	1.287	domicílios
Sem medidor	38	domicílios
De outra fonte	2	domicílios
Não Tinham	4	domicílios

FONTE: IBGE, Censo Demográfico 2010

- **Comunicação**

A comunicação do município de Moeda é realizada através de empresas privadas e pelo poder público. Há cobertura das principais operadoras privadas do Brasil: Claro, Vivo, Tim.

Há a Rádio Educativa FM de Moeda 87,9 FM e o jornal LEGNET Sem Fronteiras⁹ e Mais Moeda¹⁰.



Figura 40 – Jornal Mais Moeda.

Tabela 64 – Meios de comunicação.

Meios de Comunicação	
Jornal impresso local - EXISTÊNCIA	Sim
Revista impressa local - EXISTÊNCIA	Não
Rádio AM local - EXISTÊNCIA	Não
Rádio FM local - EXISTÊNCIA	Não
Rádio comunitária - EXISTÊNCIA	Sim
TV comunitária - EXISTÊNCIA	Não
Geradora de TV - EXISTÊNCIA	Não
Provedor de internet	Sim
Canais de tv aberta captados no município	Três

Fonte: IBGE 2014.

- **Abastecimento de água**

O município possui, conforme resultados do censo 2010 (IBGE), 1.479 domicílios particulares permanentes. Os serviços de abastecimento de água e

⁹ Acesso pelo link: <https://semfronteiras.legnet.com.br/categoria/jornal-do-municipio-de-moeda-mg>

¹⁰ Acesse o site: www.maismoeda.com.br

coleta de esgoto no município são realizados COPASA – COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS.

Verificou-se no município, em 2010, que 579 domicílios tinham acesso à rede de água geral. Segundo dados do censo 2010 do IBGE, 311 domicílios fazem uso de poço ou nascente na propriedade e 498 de poço ou nascente fora da propriedade. 1 domicílio utiliza de água da chuva armazenada em cisterna, 75 domicílios usam água de rios, açude ou lago e por fim, 15 domicílios utilizam de outra forma de abastecimento de água.

Tabela 65 - Formas de abastecimento de água utilizada em Moeda.

FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
Poço ou nascente na propriedade	311	domicílios
Poço ou nascente fora da propriedade	498	domicílios
Rede geral	579	domicílios
Outra forma		
Água da chuva armazenada em cisterna	1	domicílios
Rio, açude, lago ou igarapé	75	domicílios
Outra	15	domicílios

FONTE: IBGE, Censo Demográfico 2010

- **Coleta e tratamento de esgoto**

Quanto aos domicílios que possuíam banheiro de uso exclusivo foram registradas 1.460 habitações.

Tabela 66 - Formas de esgotamento sanitário utilizada em Moeda.

Formas de Esgotamento	Número de domicílios que utilizam
Rede geral de esgoto ou pluvial	442
Fossa séptica	61
Fossa rudimentar	824
Vala	38
Rio, lago ou mar	68
Outro	27

FONTE: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Outros 13 domicílios possuíam apenas sanitários, sendo a forma de esgotamento sanitário de 2 residências a rede geral de esgoto ou pluvial, 7 utilizavam de fossa rudimentar, 2 domicílios utilizavam vala e 2 de outro tipo de escoadouro.

Dentre o total de domicílios (1.479) apurados no censo IBGE 2010, na cidade de Moeda, 76,1% possuem formas de saneamento adequadas. Entre os domicílios urbanos, do total de 12.668 domicílios apurados 85% utilizavam de formas adequadas de saneamento e dos 579 domicílios da zona rural apenas 5,2% dispunham de saneamento adequado. A região rural, portanto, ainda apresenta maioria dos domicílios com saneamento semiadequado e significativa parte com saneamento inadequado. A tabela abaixo relaciona as condições de saneamento básico presentes na área urbana e rural de Itabirito.

Tabela 67 - Condições de saneamento básico no município de Moeda.

Tipo de saneamento	Total de domicílios no município	Domicílios urbanos	Domicílios rurais
Adequado	27,1%	62,3%	3,0%
Semiadequado	55,3%	33,1%	70,6%
inadequado	17,6%	4,7%	26,5%

FONTE: IBGE, Censo Demográfico 2010.

- **Coleta e destinação de resíduos sólidos**

A pesquisa do IBGE, 2010, apurou que 1.173 domicílios têm serviço de coleta de lixo ou por serviço de limpeza ou coletado em caçamba de serviço de limpeza dentre outras formas. Os demais destinos do lixo podem ser verificados abaixo:

Tabela 68 - Destino do lixo.

Destino do lixo	Número de domicílios que tem o lixo:
Coletado por serviço de limpeza	687
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	486
Enterrado (na propriedade)	2
Jogado em terreno baldio ou logradouro	6
Queimado (na propriedade)	288
Outro destino	10

FONTE: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.3.2.10 ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL E DEMAIS GRUPOS DE INTERESSE DA REGIÃO

Moeda possui 56 Organizações da Sociedade Civil (OSCs) com 47 trabalhadores envolvidos.

Abaixo segue o quadro de algumas OSCs em Moeda – 2024 de acordo com o site mapa das OSC IPEA.

Tabela 69 - Exemplos de algumas das OSCs de Moeda.

Nome da OSC	CNPJ	N. Jurídica	Endereço
Igreja Recanto de Curas e Milagres	44.225.081/0001-01 Matriz	Organização Religiosa	Fazenda Contendas, 00, Zona Rural, Moeda, 35470000
Moeda de Ouro Esporte Clube	05.292.190/0001-81 Matriz	Associação Privada	Avenida Prateado, 1700, Casa, Córrego do Joelho, Moeda, 35470000
Moedense Social Clube	18.261.958/0001-00 Matriz	Associação Privada	Praça Esporte Mun. de Moeda, S/N, Centro, Moeda, 35470000
Associação Comunitária de São Caetano de Moeda Velha	13.408.377/0001-26 Matriz	Associação Privada	Alto São Caetano de Moeda Velha, Sn, Loja; Zona Rural, Moeda, 35470000
Associação Satyananda Yoga Center	06.330.472/0001-99 Matriz	Associação Privada	Sítio Casa Guru Estrada do Azevedo, S/N, Bela Vista, Moeda, 35470000
Associação de Radiodifusão Comunitária Moedense	04.743.044/0001-62 Matriz	Associação Privada	Rua Gonçalo Flaviano Braga, 147, Centro, Moeda, 35470000
Grupo Espirita Chico Xavier	10.708.232/0001-52 Matriz	Associação Privada	Rua A, 300, Bela Vista Azevedo, Moeda, 35470000
Grêmio Recreativo Cultural Bloco Carnavalesco	19.641.251/0001-83 Matriz	Associação Privada	Rua Amargoso, 235, Loja; Vila Coco, Moeda, 35470000
Corporação Musical do Bom Jesus de Porto Alegre	21.119.946/0001-41 Matriz	Associação Privada	Na Pov Porto Alegre, S/N, Não Informado, Moeda, 35470000
Associação Pedal Moeda	51.014.946/0001-48 Matriz	Associação Privada	Avenida Valdevino Silva, 481, Centro, Moeda, 35470000

Fonte: <https://mapaosc.ipea.gov.br/mapa/3142304>

A maior concentração de OSCs está em áreas voltadas para Cultura e Recreação, com 18 organizações, refletindo o interesse significativo por iniciativas culturais e de lazer. Em seguida, destacam-se as Outras Atividades Associativas

(13 organizações) e a Defesa e Desenvolvimento de Direitos (11 organizações), que indicam uma atuação forte em questões sociais e comunitárias. A área de Religião também é relevante, com 12 OSCs, demonstrando a presença de organizações com foco em práticas religiosas. Essa distribuição pode indicar tanto as demandas mais prementes em determinadas áreas como a especialização e o foco da sociedade civil organizada na promoção de determinadas causas.

Tabela 70 - Área de Atuação das OSCs.

ATIVIDADE ECONÔMICA	QUANTIDADE OSC
Outras atividades associativas	13
Religião	12
Cultura e recreação	18
Saúde	1
Outros	1
Assistência social	3
Desenvolvimento e defesa de direitos	11

Fonte: <https://mapaosc.ipea.gov.br/mapa/3142304>

6.3.2.11 POVOS E COMUNIDADES INDÍGENAS, QUILOMBOLAS E TRADICIONAIS

O número de habitantes de Moeda segundo o último censo de 2022 foi de 5.125 pessoas. Dentre este contingente 29 pessoas se autodeclararam indígenas e 5 pessoas se autodeclararam quilombolas. Veja abaixo os dados coletados pelo IBGE.

Tabela 71 - Povos e comunidades indígenas e quilombolas de Moeda.

Povos e comunidades indígenas e quilombolas de Moeda – Censo 2022		
Pessoas indígenas	2	pessoas
Percentual da população residente	0,04	%
Local do domicílio		
Fora de terras indígenas	2	pessoas
Quesito de declaração indígena		
Cor ou raça indígena	2	pessoas
Percentual da população indígena	100,00	%
Idade		
Idade mediana	57	anos
Pessoas indígenas de 60 anos ou mais de idade	1	pessoas
Sexo		
Masculino	2	pessoas
Pessoas quilombolas	288	pessoas
Percentual da população residente	5,62	%
Local do domicílio		
Fora de territórios quilombolas	288	pessoas

Povos e comunidades indígenas e quilombolas de Moeda – Censo 2022		
Percentual da população quilombola em relação à população residente fora de territórios quilombolas	5,62	%
Idade		
Idade mediana	35	peessoas
Índice de envelhecimento (Pessoas de 60 anos ou mais para cada pessoa de 14 anos ou menos)	71,67	
Pessoas quilombolas de 60 anos ou mais de idade	43	peessoas
Pessoas quilombolas de 0 a 14 anos de idade	60	peessoas
Sexo		
Masculino	149	peessoas
Feminino	139	peessoas

Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/moeda/pesquisa/10102/122229>

6.3.2.12 PATRIMÔNIO NATURAL E CULTURAL

Moeda oferece a oportunidade de se conhecer um trecho da Estrada Real. A Serra da Moeda é um ponto turístico onde ocorre a prática de voo livre, trilhas, onde há belezas naturais, clima puro. A serra atrai turistas, sitiantes e a indústria do turismo que traz novas oportunidades, como o desenvolvimento do ecoturismo e turismo rural. Uma série de fatores contribui para fomentar o crescimento destas atividades: a preservação ambiental e paisagística; o conjunto hidrográfico formado pelas nascentes, riachos e cachoeiras, as formações rochosas, o acervo histórico cultural e a paisagem da Serra da Moeda, proximidade da capital mineira por rodovia asfaltada (61 km), o circuito Estrada Real ao qual Moeda está integrada, boa infraestrutura hoteleira.

Muitas pessoas associam a Serra apenas ao município de Moeda, no entanto, a série de montes se estende até as cidades de Brumadinho, Nova Lima, Itabirito, Belo Vale e Ouro Preto. Estudiosos afirmam que a origem do nome está ligada ao registro histórico de que a região teria abrigado a primeira fábrica clandestina de dinheiro no Brasil, ainda nos tempos de colônia. Atualmente, as maiores riquezas do local são o turismo, a gastronomia e, em alguns pontos, a exploração de minério de ferro.

Em todo primeiro final de semana de agosto é realizada a Festa de São Caetano na cidade. Em 2006 foram comemorados os 300 anos da chegada da imagem de São Caetano à região de Moeda Velha, no município de Moeda. Ao

lado da Igreja de São Caetano está o complexo de ruínas da casa clandestina de fundição de moedas, que citamos acima.

As folias de reis, propriamente do meio rural, estão presentes em praticamente todas as comunidades do entorno da Serra da Moeda. Esta celebração folclórica ocorre entre o natal e o dia 6 de janeiro. Nestes dias seus participantes passam de casa em casa cantando e recolhendo donativos para as festas. Outras festas tradicionais do município são a Festa de Santana e Festa do Senhor do Bom Jesus de Porto Alegre.

A seguir a relação de bens protegidos no município:

Tabela 72 - Relação de Bens Protegidos em Minas Gerais apresentados ao ICMS Patrimônio Cultural – IEPHA – Exercício 2024.

Bens Culturais	Nível de proteção	Categoria
Sede da Fazenda Pedra Vermelha	Municipal	BI
Igreja do Sagrado Coração de Jesus	Municipal	BI
Antiga Cooperativa Agropecuária Ltda de Moeda	Municipal	BI
Estação ferroviária	Municipal	CP
Imagem de São Caetano	Municipal	BM
Conjunto Paisagístico da Serra da Moeda	Municipal	CP
Corporação Musical Senhor Bom Jesus de Porto Alegre	Municipal	RI*FOR
Festa de São Sebastião e São Caetano	Municipal	RI*CEL
Festa do Senhor Bom Jesus do Povoado de Porto Alegre	Municipal	RI*CEL
Roda de Capoeira e/ou Ofício de Mestre da Capoeira	Federal	RI*7

Fonte:

https://www.iepha.mg.gov.br/images/ICMS/2023/LISTA_BENS_PROTEGIDOS_atualizacao_ate_exercicio_2023_SITE-REGISTRO.pdf

Legenda: CP: Conjuntos Paisagísticos, Arquitetônicos, Naturais, Arqueológicos BI: Bens Imóveis - Estruturas Arquitetônicas isoladas; BM: Bens Móveis, Bens Móveis Integrados RI: Registro Imaterial (RI*CEL: Celebrações; RI*FOR: Formas de expressão; RI*7: Municípios que pontuam pelo Registro da Roda de Capoeira e/ou Ofício de Mestre da Capoeira - Registro Federal).

O município abriga também vários sítios arqueológicos catalogados no Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico (SGPA/CNSA) do IPHAN listados abaixo:

Tabela 73 - Lista dos sítios arqueológicos cadastrados pelo IPHAN.

CNSA	Nome	Município	UF
MG01144	MS 18	Moeda	MG
MG01146	MS 10	Moeda	MG
MG01148	MS 24	Moeda	MG
MG01151	MS 05	Moeda	MG
MG01160	MS 32	Moeda	MG
MG01187	Base de Pedra Córrego Sertão	Moeda	MG
MG01188	Sítio da Grotta	Moeda	MG
MG02463	Passagem 1918	Moeda	MG
MG02464	Valo 14	Moeda	MG
MG02465	Parada do cazeca	Moeda	MG
MG02466	Alicerce 8	Moeda	MG
MG02467	Alicerce 7	Moeda	MG
MG02468	Caminho 4	Moeda	MG
MG02469	Estação moeda	Moeda	MG
MG02470	Pontilhão	Moeda	MG
MG02472	Ruína	Moeda	MG

Fonte: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/236/>



Serra da Moeda.



Estação Ferroviária de Moeda.



Ruínas que dão nome à cidade. No local, funcionou a primeira casa de fundição clandestina de moedas do Brasil.

6.3.3 *Percepção Ambiental*

6.3.3.1 APRESENTAÇÃO

O presente relatório de Percepção Ambiental foi elaborado para compor o Estudo de Impacto Ambiental da Herculano Mineração. Trata-se da percepção ambiental dos moradores da região onde está instalado o empreendimento.

Os dados apresentados neste relatório pretendem transmitir uma percepção ambiental ampla e detalhada da área considerada como de influência direta (AID) do empreendimento. Desta maneira, a metodologia empregada foi a de entrevistas semiestruturadas, além da observação analítica sistemática das localidades percorridas.

A primeira parte deste trabalho apresenta uma caracterização das localidades do presente estudo, em seguida análise dos resultados da pesquisa com a população da AID.

6.3.3.2 INTRODUÇÃO

A percepção humana muitas vezes está condicionada por uma série de elementos, entre estes, a maneira como os indivíduos estão estruturados para receber e desta forma elaborar os estímulos do meio ambiente. Aspectos como a motivação, emoções, valores, objetivos, interesses, expectativas, entre outros, determinam a forma com a qual o mundo é percebido pelo homem. Assim, é possível considerar que a percepção é um processo subjetivo, pois está ligada às particularidades individuais.

De acordo com Davidoff (1983), é possível definir percepção como um processo que busca organizar e interpretar sensações para o consequente desenvolvimento da consciência do ambiente que cerca o homem. O ato de perceber implica, invariavelmente, a interpretação. Para Tuan (1980), há uma complexidade de elementos que interagem na percepção. Esta é uma atividade de se estender para o mundo, o ato de perceber estímulos externos, atividade em que certos acontecimentos são registrados enquanto outros são descartados.

A relevância da pesquisa de percepção ambiental foi identificada pela UNESCO em 1973. As dificuldades encontradas para a proteção dos ambientes naturais podem ser entendidas como um resultado de diferenças nas percepções dos valores e da importância dos mesmos em grupos e culturas diferentes, que têm funções distintas, no que diz respeito ao plano social (COELHO, 2000).

Deste modo, a pesquisa realizada busca compreender os aspectos subjetivos das relações sociais estabelecidas pela população pesquisada em relação ao meio ambiente, bem como as referências, os valores e as expectativas que permeiam estas relações. Além disso, é foco do estudo a relação que a população local estabelece com atividades de mineração na região.

6.3.3.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A totalidade da amostra que compreende o presente estudo de Percepção Ambiental está localizada no entorno do empreendimento da Herculano Mineração. As localidades definidas como Área de Estudo do meio socioeconômico são: Condomínio Villa Bella, Condomínio Aconchego da Serra, Condomínio Vertentes das Gerais, área urbana de Itabirito e município de Moeda.

A seguir apresenta-se um mapa com a localização¹¹ da região abordada nesse estudo e a caracterização de cada localidade:

¹¹As linhas traçadas neste mapa para identificar cada localidade representam os territórios onde tem população atualmente, correspondente às áreas percorridas pelos entrevistadores durante a pesquisa de percepção ambiental, ou seja, as delimitações apresentadas nesse mapa não são iguais aos limites reais de cada localidade/bairro.

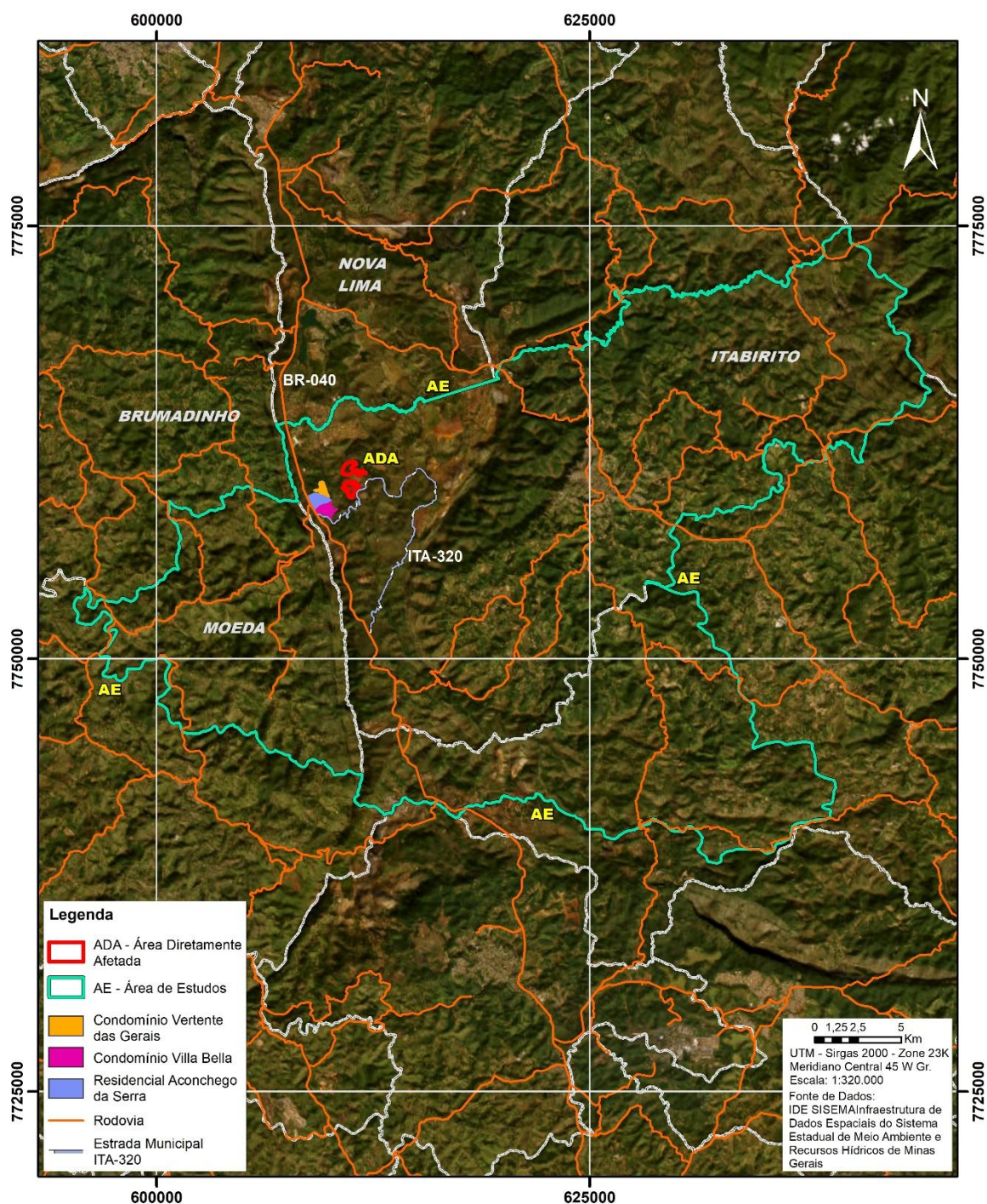


Figura 41 – Mapa de localização das regiões que compreendem a área de estudo (AE) do empreendimento.

a) Condomínio Aconchego da Serra

O Condomínio Aconchego da Serra fica na margem leste da BR-040, na altura do km 572, no Município de Itabirito, a uma distância de 40 km da capital.

O loteamento, implantado no início da década de 1990, conta com um total de 400 lotes, com área mínima de 810 m², divididos em 259 propriedades, atualmente, onde existem implantadas cerca de 200 casas com, aproximadamente, 100 moradores fixos.

Na sua concepção, em fins da década de 1980, o Condomínio foi destinado a abrigar casas de campo. Atualmente, como decorrência do crescimento econômico, populacional e físico da RMBH, o condomínio tem assumido um crescente uso residencial permanente de suas propriedades.¹²

A Associação dos Proprietários do Aconchego da Serra (APAS) é uma associação civil, sem fins lucrativos, que foi constituída em 05 de agosto de 1996. A associação foi criada para representar os moradores e proprietários do Aconchego da Serra, defendendo os interesses comunitários, estabelecendo regras de convivência para a preservação dos recursos naturais da região e harmonização das relações comunitárias.

O residencial está a 15,7 km, em linha reta, do centro de Itabirito e a 2,53 km, também em linha reta, da Mineração Herculano.

Em relação à água potável, o residencial dispõe de três poços com mais de 100 metros de profundidade cada, todos devidamente outorgados para a APAS. A água proveniente destes poços é analisada periodicamente e distribuída “*in natura*” por meio de um sistema composto de reservatório, tubulações e hidrômetros.

Quanto ao tratamento de esgoto sanitário, o condomínio possui sistema de fossa séptica - filtro - sumidouro. Cabe a cada proprietário garantir que estes sistemas sejam eficientes e calculados adequadamente para sua propriedade.

A coleta de lixo fica por conta da APAS que mantém locais com caixas apropriadas para que o lixo seja depositado, e realiza coleta periódica nestas áreas, levando o lixo para o aterro sanitário de Itabirito, que é devidamente licenciado.

¹²<http://www.condominioaconchegodaserra.com.br/o-condominio>



Vista da Mineração Herculano a partir do condomínio.



Entrada do Condomínio.



Clube recreativo de Aconchego da Serra



Restaurante do clube do condomínio



Casa do residencial Aconchego.



Casa do residencial Aconchego.



b) Condomínio Villa Bella

O Residencial Villa Bella é um condomínio fechado localizado em Itabirito, às margens da Rodovia Juscelino Kubitschek - BR040, em frente ao trevo de Moeda, a apenas 25 minutos do BH Shopping.

Fundado em 2002, o residencial fica a 15,48 km (em linha reta) de distância do centro de Itabirito e a 2,47 km, em linha reta, da Herculano. Segundo a administração do condomínio há, aproximadamente, 40 moradores fixos e 250 casas/lotês.

O condomínio conta com segurança particular 24h, infraestrutura completa e muita área verde. O residencial possui portaria 24 horas com porteiro e cancelas eletrônicas além de ronda motorizada. As divisas externas são fechadas com alambrados de tela e mais de 30.000 mudas de sansão do campo já foram plantadas para compor o entorno.

O Villa Bella oferece aos seus condôminos um centro social completo com piscina, sauna, lanchonete, quadra de tênis e futebol society além de projeto paisagístico e mais de 200.000 m² de área verde.

Os moradores do condomínio costumam se deslocar para Moeda, Belo Horizonte ou Itabirito para terem acesso a comércio e serviços.

O esgotamento sanitário do condomínio é realizado por fossa séptica; a iluminação das ruas e casas é pela CEMIG; todas as vias internas do condomínio são pavimentadas e a coleta de lixo é responsabilidade do condomínio. A água é proveniente de poços artesianos localizados dentro do próprio Villa Bella. A rede de distribuição leva a água desses poços artesianos para todos os lotes do residencial. A captação de água é concedida pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e fica às margens do ribeirão do Silva.

De um modo geral, nos três condomínios próximos ao empreendimento os moradores possuem alto nível de escolaridade, recorrem a redes de serviços particulares de saúde, educação, lazer, segurança, etc. Normalmente são profissionais liberais, empregadores, doutores, proprietários, funcionários públicos, empreendedores e/ou vivem de rendas.



Portaria do Villa Bella.



Ruas asfaltadas, iluminadas e sinalizadas.



Dependências do condomínio.



Casas do condomínio.



Clube recreativo de Villa Bella.



Entrevista na casa de um morador.



Quadra de tênis do centro privativo de lazer.



Vista da mineração ao fundo.



Pesquisadores em entrevistas realizadas junto aos moradores do condomínio Villa Bella.

c) Condomínio Vertentes das Gerais

O condomínio foi fundado em 1980, os moradores afirmam que na época da fundação não havia mineração na região. Os fundadores eram proprietários da Clínica Síntese (profissionais liberais como psicólogos, antropólogos, etc.) chamaram amigos para envelhecerem juntos. Assim, 16 amigos começaram o condomínio e atualmente são 21 proprietários, todos vindos de Belo Horizonte.

A infraestrutura do condomínio conta com clube, piscina aquecida, freezer, fogão industrial, salão de festas, quadra de vôlei, peteca e campo de futebol gramado. Na convenção do condomínio há premissas para preservação da fauna e flora local. Utilizam fossa séptica com tratamento nas casas e geração de energia solar na metade das casas. Os moradores acessam o Jardim Canadá ou Belo Horizonte quando possuem alguma demanda.

Há no condomínio Vertentes das Gerais 17 casas e 4 lotes. Atualmente residem no local em período integral apenas 1 proprietário e 8 caseiros, o restante das casas são de final de semana.



Condomínio Vertentes das Gerais.



Portaria do condomínio.



Entrada do condomínio.



Abastecimento de água do condomínio.



Cartaz de divulgação da percepção.



Clube do condomínio.



Placa de fundação do condomínio.



Entrevista com morador.



Condomínio Vertentes das Gerais.



Portaria do condomínio.



Entrada do condomínio.



Abastecimento de água do condomínio.

d) Sede do município de Itabirito

Itabirito encontra-se a aproximadamente 15 km em linha reta de distância das instalações da Herculano. O presente estudo realizou entrevistas com moradores de Itabirito, dentre os participantes da pesquisa contamos com a colaboração de agentes de saúde, funcionários do comércio local, professores, educadores ambientais, enfermeiros, seguranças, funcionários públicos, aposentados, estudantes, desempregados, donas de casa, etc. Desse modo foram entrevistados residentes de vários bairros da cidade, entre eles: Gutierrez, Praia, Novo Itabirito, Bela Vista, Padre Adelmo, Santa Rita, Vila José Lopes, Tombadouro, Vila Gonçalo, Vila Gonçalves, Floresta, Quinta dos inconfidentes, Santa Tereza, Cardoso, Nossa senhora de Fátima, Santo Antônio, Centro, Calter, Boa Viagem e São Geraldo.



Pesquisadores em entrevistas realizadas junto aos moradores da sede de Itabirito

A assistência médica de Itabirito é bem estruturada, possui 2 equipes de PSF divididas para atender a toda comunidade, atendendo em média 4.264 famílias na parte sede do município que inclui vários bairros como: Bela Vista, Santa Tereza, Monte Sinai, Morada, Dra. Luízinha, Centro; Padre Adelino Eustáquio; São José; Santa Rita; Vila Gonçalo; N.S de Fátima; Santa Efigênia; Zona Rural etc.

A Unidade Básica de Saúde Central conta com duas equipes de PSF: dois médicos, dois enfermeiros, quatorze agentes comunitários, três agentes de endemias e sete técnicos de enfermagem. Além disso, a infraestrutura interna possui farmácia, sala de vacinas, consultório médico e equipe multidisciplinar

(psicólogo, nutricionista, fisioterapia, farmacêutico, clínicos gerais, psiquiatra, educadora física, odontologia, ginecologia, terapeuta ocupacional e pediatria).

Na região há maior incidência de doenças relacionadas a Hipertensão e diabetes. A UBS central de Itabirito foi instaurada há 7 anos na rua Dr. Alberto Woods soares, 179 - Centro, Itabirito. Os casos de emergência são encaminhados para a UPA no bairro santa Efigênia.

A segurança pública do município é realizada pela Polícia Militar e Guarda Municipal.

A maior parte das casas possui energia fornecida pela Cemig e abastecimento de água e tratamento de esgoto pelo Sistema Autônomo de Água e Esgoto de Itabirito (SAAE).



Posto de Saúde do Centro.



Escola Engenheiro Queiroz Junior.

A Escola Estadual Engenheiro Queiroz Junior foi fundada em 1965, instalada no bairro Praia na entrada da cidade, próximo ao centro.

Os níveis ofertados são ensino médio e ensino fundamental nos turnos da manhã e tarde, respectivamente. No turno da noite são oferecidos ensino médio regular e Educação de Jovens e Adultos – EJA. Há 422 alunos matriculados no turno da manhã, 321 alunos no turno da tarde e 329 durante a noite. São 80 funcionários no total, dos quais 50 são professores.

As ruas do centro de Itabirito são calçadas e ou asfaltadas. O serviço de transporte urbano é realizado pela empresa Serra Verde localizada no bairro Santa Efigênia, o transporte percorre os diversos bairros do município. As demais

empresas de ônibus da região são AN Transportes, Arco Iris Fretamento e Turismo, Braga & Filhos, Viação Dumont, JMR Transporte.

- **Aspectos histórico-culturais do centro de Itabirito**

Neste item serão mencionados os elementos históricos e culturais mais citados pelos moradores que compõem a percepção ambiental e identificação dos mesmos com a cidade em que habitam.

A alteração do eixo de povoamento da parte alta para a planície, em fins do século XIX, resultou na constituição de novas habitações e espaços de convivência, como o prédio da Estação Ferroviária construído em 1882. Atualmente, a segunda área ocupada na sede de Itabirito abriga o centro administrativo e comercial. Nas ruas e avenidas centrais encontramos preservados alguns exemplares construídos entre as décadas de 1920 e 1950, em estilo *art déco*, que foram inventariados pelo governo municipal como parte do acervo cultural imóvel do município¹³.



Casarões na Rua do Rosário



Casarões na Rua 7 de Setembro

Os vestígios da ocupação inicial da localidade são demarcados pelos templos religiosos e pelo casario edificado nas primeiras décadas de seu povoamento. As moradias erguidas na segunda metade do século XVIII inserem a cidade no circuito de localidades mineiras que possuem construções em estilo

¹³ <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/11.121/3512>

colonial. Algumas evidências permitem concluir que essas construções foram erguidas após 1750, pois nesse período torna-se comum a edificação de imóveis de dois andares em Minas Gerais. Além disso, a boa fase econômica vivenciada na localidade nessa época assinala as condições materiais da população, o que permitia que erguessem imóveis com características arquitetônicas que indicam o uso comercial do primeiro pavimento e de habitação no piso superior.

Não se pode precisar a data da construção da Matriz de Nossa Senhora da Boa Viagem de Itabirito. Contudo alguns historiadores atribui-se a construção da Igreja como sendo de 1710 a 1720. Com área de 867 m², a Igreja está situada no centro do núcleo urbano que deu origem à cidade de Itabirito. O acesso principal se faz por escadaria cimentada.



Igreja Matriz de Nossa Senhora da Boa Viagem.

É composta por nave única, coro e torres laterais de seção quadrada. A igreja fica na Praça Dom Silvério, a 1 km do centro da cidade.

Esse templo possui, entre outras atrações, os pináculos em talhe piramidal, esculpidos em granito, e uma sequência de quadros no teto da nave principal intitulada Ave Maria.

- **Parque Ecológico de Itabirito**

O Parque Ecológico de Itabirito, inaugurado em 29 de junho de 2008, foi projeto da prefeitura e parte dos recursos advindos de compensações socioambientais que transformou uma área sem ocupação com esgoto a céu aberto em local de lazer, cultura e preservação do meio ambiente.



Parque Ecológico de Itabirito.

A implantação do Parque Ecológico apresenta impacto social à população do município e região, independente de classe social, usufrui de toda a estrutura sem nenhum custo para tal, pois antes a cidade apresentava uma carência de um espaço para lazer e descanso. Com o impacto cultural, pode-se destacar a possibilidade de participação de toda a comunidade nas apresentações culturais tais como teatros, shows e atividades diversas, que ocorrem no anfiteatro ou em outros espaços do Parque.

O Parque Ecológico de Itabirito trouxe como impacto ambiental positivo o enriquecimento para a flora como plantio de espécies nativas, ornamentais e a preservação da vegetação ciliar existente.



Criadouro de animais silvestres.



Animais do Parque.

O Centro Educacional Ambiental – CEA é uma das estruturas para a prática de atividades educacionais, sendo que conta com uma biblioteca pública para auxiliar os visitantes em pesquisas e estudos. Outra estrutura importante é o criadouro de animais silvestres que é povoado por algumas espécies da fauna nativa: araras, papagaios, tucanos, macacos-prego, iguanas, jabutis e pássaros diversos, que foram repassados pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres-CETAS/IBAMA-MG, sendo todas as espécies provenientes do tráfico de animais. No criadouro os animais possuem recintos com estruturas adequadas e acompanhamento frequente de dois biólogos e um médico – veterinário. Todos os visitantes do criadouro recebem instruções ressaltando a necessidade da preservação da fauna brasileira visando o tráfico de animais silvestres. O Parque Ecológico tem grande potencial de difusão, pois recebe diariamente pessoas e entidades de diversas cidades da região do estado e até de outros países. Outro aspecto interessante é que os 45 mil m² da área possibilitam que várias atividades sejam desenvolvidas simultaneamente.



Dependências do parque.



Biblioteca do Parque.

O Parque Ecológico possui parcerias, sejam com empresas ou universidades, escolas para o desenvolvimento de projetos de extensão e científicos na área de meio ambiente, biologia, medicina veterinária e entre outras áreas afins. De acordo com grande fluxo de visitantes e participação da comunidade em eventos e atividades que são realizadas, a comunidade recepcionou a implantação do parque atribuindo ao empreendimento todas as características que constam no seu objetivo, ou seja, o parque propicia educação, lazer, cultura e saúde para a população e seus visitantes. O Parque Ecológico de Itabirito proporciona uma integração com Rio Itabirito e a aproximação deste com a comunidade.



Pessoas caminhando no parque.



Sinalizações do parque.

A implantação do Parque Ecológico apresenta resultados positivos na medida em que contribui para a preservação da mata ciliar às margens do Rio Itabirito, que pertence à bacia do Rio das Velhas, contribui para a meta 2013, para a educação ambiental da população, para preservação das nascentes da área, contém a especulação imobiliária, reduz sensivelmente a captura de pássaros silvestres na região, contribui para afastamento de marginais que usavam a área anteriormente para consumo de drogas. Outro fator relevante diz respeito ao saneamento, ou seja, o esgoto lançado na área do Parque a céu aberto hoje é 100% coletado pelo sistema Autônomo de Água e Esgoto – SAAE.

O Parque Ecológico de Itabirito está inserido na sede do município, no Bairro Santo Antônio, as margens da principal avenida da cidade. Pode-se destacar que Itabirito pertence à região dos inconfidentes, próxima a cidade histórica de Ouro Preto e distante apenas de 50 km da capital Belo Horizonte. Localizado no quadrilátero ferrífero e bacia hidrográfica do Rio das Velhas o município de Itabirito possui uma população aproximada de 50.000 habitantes.

Dentro desse contexto o CEA – Centro de Educação Ambiental desenvolve inúmeros projetos visando conscientizar e educar os jovens e crianças sobre a importância em se manter uma perfeita harmonia entre a população de um modo geral e o meio ambiente em que vivemos. Entre esses projetos, podemos destacar:

- Projeto Coleta Seletiva: Essa escola Participa;
- Projeto Berçário Verde incentiva plantio de mudas em Itabirito;
- Gerdau Germinar - Programa de Educação Ambiental;
- Minuto Ambiental;
- Plano de Gerenciamento de Recolhimento de Óleo de Cozinha (PGRO);
- Parceria com NAMISA E CSN;
- Visitas técnicas;
- Projeto “Aprendendo com o pé na estrada”;
- Auxílio junto às associações ARCOS (Associação dos Responsáveis pela Coleta Seletiva) e ASCITO (Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Itabirito).

- **Estação de Itabirito**

A estação de Itabirito, anteriormente chamada de estação de Itabira do Campo, foi construída em alvenaria de pedra e inaugurada em 1887. Seu nome primitivo ainda aparece num mapa da Central de 1898 e numa publicação de 1902.

A estação passou por uma reforma que recuperou totalmente a área, convertendo-a em centro cultural e de artesanato. Atualmente a linha está totalmente abandonada, pelo menos entre as estações de Miguel Burnier e de Sabará, sem tráfego algum de cargueiros e muito menos de trens de passageiros, que dali sumiram já nos anos 1980.



Foto antiga da estação.



Estação Ferroviária de Itabirito.

- **Cristo Redentor**

A imagem do Cristo Redentor constitui um símbolo do sentimento cristão do povo itabiricense. Com 18 metros de altura total, sendo 3 metros do pedestal e 15 da imagem, este monumento encontra-se no ponto mais alto da cidade o Morro João Pinto. É um dos locais mais visitados da cidade.

O Morro possui uma altitude de 1.179 m. Parte do morro está sobre um dos túneis da ferrovia do aço. Possui uma bela vista panorâmica, destacando-se a mina de Cata Branca, Serra da Piedade, Pico do Itacolomi e Serra do Caraça, o Pico do Itabirito, o Morro do Chapéu, a Serra da Santa e uma prolongada cadeia de montanhas.

O acesso é irregular, porém fica apenas a quatro quilômetros do centro da cidade. A estrada passa ao lado da antiga estrada real - estrada por onde passou D. Pedro II, em sua visita a Ouro Preto. O grande marco do Morro do Cruzeiro é a

estátua do Cristo Redentor, vista de quase todos os pontos da cidade. Fica a 3 km do centro da cidade, e o acesso é pela Rua Paraopeba – Bairro Tombadouro.



Cristo de Itabirito.

A cidade é cortada pela Rodovia dos Inconfidentes com fácil acesso, porém sinuosa. Situa-se à meia distância entre Ouro Preto (48 km) e Belo Horizonte (55 km).

A economia do município, situado no quadrilátero ferrífero de Minas Gerais, gira em torno da mineração, da siderurgia e do comércio, sendo que as duas últimas dependem invariavelmente da atividade mineradora desenvolvida no município. Grandes mineradoras, como a Vale S.A. e a Gerdau Aço Minas S.A., e empresas como a VDL Siderurgia, entre outras, atuam na região gerando emprego e renda. Mesmo com uma parcela menos significativa, a agropecuária também contribui com a economia local.

e) Sede do município de Moeda

As entrevistas foram realizadas no centro de Moeda, abrangendo moradores do centro da cidade e das localidades rurais.

Moeda situa-se no sistema viário de rodovia, que liga a cidade aos principais centros industriais do país pela BR 040 ligando Minas ao Rio de Janeiro

e Brasília. O município faz parte da Região Metropolitana de Belo Horizonte, também conhecida pela abreviatura RMBH ou simplesmente Grande Belo Horizonte e microrregião de Itaguara.

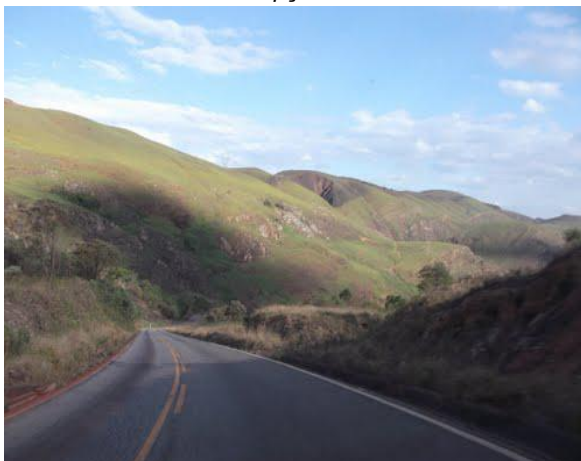
Para chegar ao município é preciso seguir a BR 040 sentido Rio de Janeiro passando pelo Trevo de Itabirito (para Ouro Preto). A entrada para a cidade é a primeira à direita depois da entrada para o Retiro do Chalé/Voo Livre e da Fábrica da Coca-Cola no trevo de Moeda. Na estrada para Moeda (MG-825) siga 15 km. As coordenadas de satélite de Moeda são: latitude 20°19'53"S e longitude 44°3'14"W.



BR-040 próximo ao trevo de Moeda
Fonte: Percepção Ambiental.



Paisagem de Moeda.
Fonte: Percepção Ambiental.



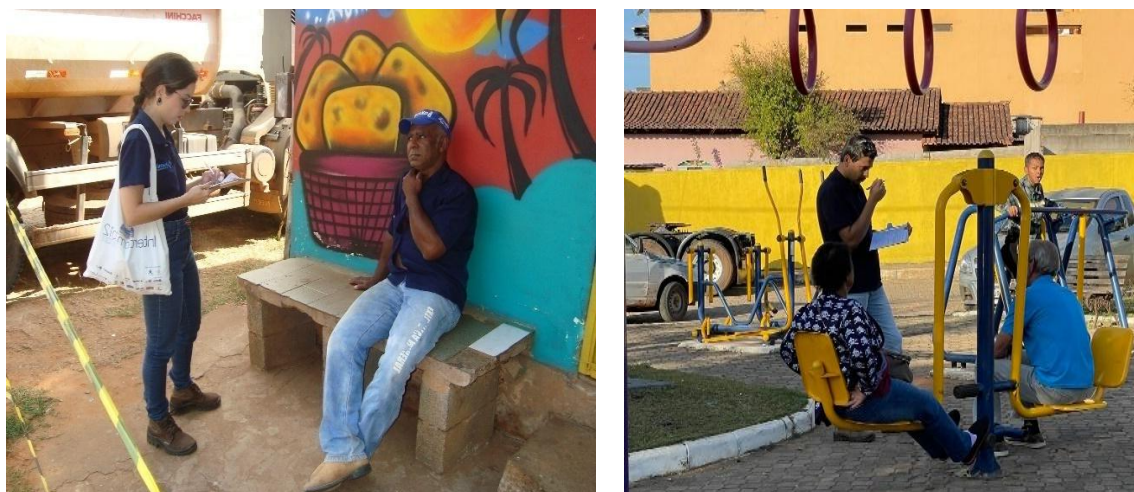
Estrada para Moeda.



Capela de N. S. de Lourdes Povoado Pedra Vermelha.

- **Centro de Moeda**

O centro de Moeda encontra-se em área a 15,6 km em linha reta de distância das instalações da Herculano. O presente estudo realizou entrevistas com moradores de Moeda que se encontravam no centro da cidade no momento da pesquisa. Dentre os participantes da pesquisa contamos com a colaboração de agentes de saúde, funcionários do comércio local, professores, enfermeiros, seguranças, funcionários públicos, aposentados, estudantes, desempregados, donas de casa etc. Desse modo, foram entrevistados residentes de vários bairros e localidades rurais da cidade, entre eles: Vieira de Baixo, Marinho da Serra, Pedra Vermelha, Capoeirão, Córrego da Mariana, São Geraldo, Vila Coco, Sertãozinho, Valdivino Silva, Azevedo, Padre Pinto, Sertão.



Entrevista com moradores de Moeda.

Segundo a coordenadora geral da Fundação Municipal de Saúde Américo Fernandes, há, aproximadamente, 2.500 moradores na sede de Moeda. A clínica atende urgências e especialidades médicas. As doenças de maior incidência na localidade são doenças cardíacas, hipertensão, diabetes e câncer.

O estabelecimento conta com equipe de PSF completa: enfermeira, médico, técnico de enfermagem, 5 agentes, motorista, zelador, odontologia, fisioterapeuta. Além disso, a infraestrutura interna possui farmácia, laboratório, eletrocardiograma, Raio X, cardiologista, neurologista, ortopedista, pediatria, ginecologia, psiquiatria e saúde mental.

A fundação funciona no local há mais de 30 anos, de segunda a sexta-feira, de 7 h às 18 h, na Av. Prateado, nº 224 e do lado encontra-se o Hotel Moedense e posto de gasolina.



Posto de gasolina e Hotel Moedense.



Fundação Municipal de Saúde Américo Fernandes.

A Escola Municipal Cláudio Pinheiro de Lima foi inaugurada em 31 de janeiro de 1970, e está localizada na Av. Prateado, nº 02, em frente ao prédio da Prefeitura.

Os níveis ofertados são educação infantil e ensino fundamental até 5º ano, nos turnos da tarde (de 12 h as 17:15 h) e manhã (7 h as 11:30 h) respectivamente. No turno da noite ocorre a Educação de Jovens e Adultos – EJA. Há aproximadamente 350 alunos matriculados. O corpo docente é formado por 20 professores.

O transporte escolar percorre os seguintes povoados para disponibilizar o transporte: Pedra Vermelha, Gentil, Bela Vista, Coqueiro de Espinho, Moeda Velha, Martivos, Vieira de Baixo, Lima, Retiro, Taquaraçu, Persegueiro, Porto Alegre, Vila São Geraldo, Fortaleza, Tapera, Vila Gameleira, Lasinhas, Padre Pinto, Bairro Da Graça, Sertãozinho, Córrego Da Mariana, Pai Pedro, Contendas, Mato Do Capim, Mato Virgem, Vila Coió, Olaria, Margoso.

A coordenadora da escola conta que a escola já participou de ações de educação ambiental a convite das mineradoras locais como Vale e Herculano.

A escola possui abastecimento de água e saneamento da Copasa, energia da CEMIG, e lixo coletado pela prefeitura.

Ao terminarem o ensino fundamental o corpo discente passa para a Escola Estadual Senador Melo Viana, que se localiza na Av. Waldevino Silva, nº 33, Centro.



Escola Municipal Cláudio Pinheiro de Lima.



Prefeitura Municipal de Moeda.

A prefeitura é responsável pelo transporte escolar dos alunos das localidades rurais do município. O prédio da Prefeitura funciona na Avenida Prateado, nº 30.



Entrevista com secretaria da Prefeitura.



Prefeitura Municipal de Moeda.

Na prefeitura foram entrevistados gestores municipais (a secretaria de gabinete, secretaria de administração, secretaria de Meio Ambiente) visando a avaliação destes quanto aos possíveis impactos e quais medidas mitigadoras e

compensatórias já são realizadas nesse sentido ou que deveriam ser implantadas quanto ao empreendimento em tela.

As secretarias responderam que a Herculano gera emprego para mão de obra local e emprego para pessoas com deficiência. A empresa é acessível e possui diálogo aberto. Sobre medidas compensatórias a Herculano ajuda com doações e demais ações em casos de calamidade pública.

As ruas do centro de Moeda são calçadas e ou asfaltadas. O serviço de transporte intermunicipal é realizado pela empresa SARITUR trajeto Moeda- Belo Horizonte. A cidade não possui transporte público. O ônibus escolar costuma ser usado por alunos, professores dentre outros para deslocamento entre as localidades rurais do município. A maior parte das casas do centro possui energia fornecida pela CEMIG e água da COPASA.

A Câmara Municipal de Moeda está localizada na Av. Prefeito Osvaldo Fonseca Machado, nº 396, e funciona de segunda a sexta de 08h às 17h.



Poder Legislativo de Moeda.



Rodoviária.



Comércio local.



Transporte escolar municipal.

A estação de Moeda foi inaugurada em 1919, dois anos depois da abertura da linha. A localidade se formou à volta da estação; a verdade, entretanto, é que já existia um povoado com o mesmo nome - hoje chamado de Moeda Velha - onde, nos tempos da colônia, se fundiam moedas falsas para escapar à taxaço portuguesa¹⁴. A estação, afastada desse local (onde ainda existem as ruínas da fundição), tomou o seu nome. Mais tarde, o local foi elevado a município. Nos anos 1990, a estação desativada foi reformada e hoje funciona como biblioteca municipal e a Secretaria de Educação. Atualmente a ferrovia é utilizada apenas para transporte de carga de minério.



Estação ferroviária de Moeda.

As ruas do centro de Moeda são calçadas e ou asphaltadas e possuem iluminação pública. A maior parte das casas possui energia fornecida pela Cemig.

Segundo os moradores faltam áreas de lazer públicas na cidade sendo o acesso ao esporte e cultura também limitados. As principais atividades de serviço e comércio ficam na Av. do Comércio. A região conta com Correio, Banco do Brasil, casa lotérica, supermercados, academia, cartório etc. Além de fábrica de Biscoito Moedense, Indústria de calçados Suzilene, Fábrica de Doce Antunes que funciona na R. Cel. Sérgio Pedro, 360, Centro.

¹⁴Fonte: http://www.estacoesferroviarias.com.br/efcb_mg_paraopeba/moeda.htm



Entrada da cidade.



Comércios da cidade.



Doces Antunes.



Av. do Comércio.

A igreja de Nossa Senhora do Rosário, fundada em 1925, está localizada próximo à praça da cidade, na Rua Gonçalo Braga. A festa da padroeira ocorre no dia 12 de dezembro. As festas da cidade são: rodeio no feriado do dia 07 de setembro e festa de Sant'Ana no povoado de Santana.

No povoado rural de Moeda Velha ocorre outras festas da paróquia, como a festa de Santana em julho no povoado de mesmo nome, festa de São Caetano e festa de São Sebastião ambas no início de agosto. Além da festa de Nossa Senhora das Graças durante todo mês de maio com novenas e coroação, sendo dia 29 o encerramento das festividades da santa.



Igreja de Nossa Senhora Do Rosário.



Pracinha e Academia ao Ar Livre.



Cartazes das festas religiosas de Moeda Velha (povoado de Moeda).

Instalada em 2015 na pracinha da cidade, a Academia ao Ar Livre visa a melhoria da condição física, qualidade de vida e a saúde das pessoas. Os equipamentos das Academias ao Ar Livre não têm peso e usam apenas a força do corpo para exercícios de musculação e alongamento. Trata-se de um sistema que se adapta ao usuário utilizando o peso do próprio corpo, criando resistência e gerando benefício personalizado, independente de idade, peso e sexo. São indicados para maiores de 12 anos e, principalmente, para pessoas da terceira idade, que perdem naturalmente um pouco da força muscular com o passar dos anos, mas podem ser usados por qualquer pessoa, funcionando como uma academia de ginástica ao ar livre.



Campo de futebol.



Posto da Polícia Militar.

O posto da Polícia Militar está situado na Av. Prateado, nº 14, Centro, em frente à Escola Municipal Cláudio Pinheiro de Lima.

O abastecimento de água da cidade é realizado pela COPASA fica na Av. Prateado, próximo à Prefeitura Municipal de Moeda. A estação de tratamento de água de Moeda monitorada pela COPASA fica na entrada da cidade. O campo de futebol está situado ao lado da COPASA.



COPASA.



Estação de tratamento.



Farmácia Popular de Moeda.



Entrevistando os moradores.

A Secretaria de Ação Social – Emater de Moeda encontra-se na Rua Prefeito José Emílio Filho, nº 17, Centro. Segundo a secretaria de Educação e Cultura a principal atividade econômica da cidade é o turismo. Na região há restaurantes, bares, pousadas, como Pousada Mirante das Pedras, Hotel Serra da Moeda, Hotel Fazenda Cachoeiras da Serra, etc. Além de vários sítios e fazendas nas áreas rurais do município.



Imagem do Cristo na entrada da cidade.



Cartaz comunicando a percepção na cidade.



Entrevistando professores.



Entrevistando comerciantes.



Cartaz em Pedra Vermelha.



Comércio em Pedra Vermelha.



Posto de saúde de Pedra Vermelha.



Entrevista no PSF de Pedra Vermelha.

Moeda oferece a oportunidade de se conhecer um trecho da Estrada Real. Devido as riquezas naturais a cidade foi tombada como patrimônio histórico natural de Minas Gerais e faz parte do Circuito Veredas do Paraopeba.

Dentre os atrativos turísticos há o Topo Do Mundo, o Pico da Serra da Moeda e a Cachoeira Do Limoeiro há 13 km do centro da cidade situada na comunidade de Pessegueiro. Além das cachoeiras do Paiolinho e do Moinho, a Fazenda do Martins do século XVIII, tombada pelo IEPHA e belas paisagens locais.



Cachoeira do Limoeiro.



Serra da Moeda.

A Serra da Moeda estende-se por 70 quilômetros ao longo das cidades de Nova Lima, Brumadinho, Itabirito, Belo Vale e Ouro Preto. Apesar disso, a serra é comumente associada à cidade de Moeda. Ela está localizada na Cordilheira do Espinhaço e possui mais de 1700 metros de altitude. Pelo seu valor histórico e natural, planejam tornar a Serra como Patrimônio Histórico Natural de Minas Gerais.

A prática de esportes de aventura também é um dos seus principais atrativos. O voo livre é o principal destaque, a ponto de atrair turistas de diversas partes de Minas Gerais, assim como de outros estados e países. A geografia do local oferece uma rampa natural que é utilizada, principalmente, para a decolagem de asas-deltas e parapentes. É na Serra da Moeda que é realizada a Copa Minas de voo livre, um dos principais eventos da categoria no Brasil. Além do voo livre têm adeptos de asa-delta, balonismo, paraglider e mountain bike, sendo sede de campeonatos do Estado.

No restaurante Topo do Mundo avista-se toda a região da Serra da Moeda e Vale do Paraopeba, Lagoa dos Ingleses. Situado a uma altitude de mais de 1.500 m, o Topo do Mundo abriga uma RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural), responsável pela conservação de mais de 17 hectares da peculiar

vegetação e fauna nativas, que compreende transição entre área de Cerrado e de Mata Atlântica, resultando em grande diversidade de espécies dos dois ecossistemas.

6.3.3.4 REFERÊNCIAS TEÓRICAS PARA A ANÁLISE DA PERCEPÇÃO

Este estudo buscou caracterizar a percepção e o comportamento socioambiental dos moradores locais pertencentes às comunidades supracitadas.

O trabalho apresentado pode ser classificado, segundo a natureza de seus aportes, num grupo em que estão os trabalhos relativos às questões ambientais, onde o exercício da percepção se revela como instrumento para a interpretação da realidade e formação de valores de modo que contribua para a ampliação da compreensão dessa mesma realidade que cada um de nós constrói interiormente e que configura nosso cotidiano.

Vários são os fatores que influenciam a percepção humana, e isto ocorre pela maneira como os corpos estão estruturados para receber e elaborar os estímulos provenientes do meio ambiente, pois a compreensão da experiência perceptiva é diferente de indivíduo para indivíduo no tempo e no espaço. A motivação pessoal, as emoções, os valores, os objetivos, os interesses, as expectativas e outros estados mentais influenciam o que as pessoas percebem. Em suma, a percepção é um processo muito mais subjetivo do que se crê usualmente.

Segundo VISCOTT (1982: p. 11), que relaciona a percepção aos sentimentos, “os sentimentos são nossa reação ao que percebemos e, por sua vez, eles colorem e definem nossa percepção do mundo”. Ou seja, nossos pensamentos são nosso mundo. Quando o indivíduo conhece seus sentimentos, compreende sua reação ao mundo a que pertence. Entretanto, grande parte da realidade que decorre das percepções está ligada às necessidades e expectativas da pessoa.

A experiência do conhecimento sobre o espaço contribui para o aprimoramento da compreensão das imagens ambientais. Em seu trabalho sobre a imagem da cidade, LYNCH (1960) refere-se a cinco elementos, classificados pelo grau de complexidade, que são de importância vital para o reconhecimento, locomoção e localização dentro da cidade. Esses elementos, de acordo com o grau de complexidade, são: os caminhos, as ruas, os bairros, os nós e os pontos de referência.

Portanto, através desta pesquisa, procurou-se conhecer os juízos subjetivos da população e suas imagens em relação ao ambiente local, através da localização e focalização referencial, além de depreender, desta interface individual com a realidade, o comportamento ambiental, valores e crenças, o grau de satisfação e as expectativas coletivas em relação aos lugares e paisagens. Segundo TUAN (1983), a experiência é constituída de sentimento e pensamento (reflexão sobre este sentimento em relação à experiência vivenciada) e compõem a memória, que é recordada através de um processo seletivo a partir de estímulos ambientais diversos.

a) Material e Métodos

A pesquisa se classifica como descritiva, pois tem como objetivo compreender a percepção ambiental dos moradores da AID e dos stakeholders¹⁵, no que se refere ao empreendimento tratado (VERGARA, 2004). Trata-se de uma análise de dados que abarcam aspectos objetivos e subjetivos da população de interesse que requerem um esforço interpretativo por parte da equipe.

As bases teóricas para este estudo encontram-se no trabalho de TUAN (1980), que introduz os conceitos de Topofilia e de Topofobia, e mostra a influência da percepção na construção do espaço. O autor distingue a noção de espaço e de lugar, considerando o primeiro “como um local organizado simplesmente a partir de suas funções e o segundo como um local carregado de significados e valores afetivos.”

A técnica de pesquisa utilizada foi a realização de entrevistas individuais, através da aplicação de questionários previamente elaborados. Os dados primários foram coletados mediante a realização das entrevistas nos locais de residência dos moradores, em estabelecimentos comerciais, e nos órgãos públicos das localidades, nas quais houve também a coleta para a complementação dos dados socioeconômicos. Este contato pessoal permitiu uma maior interação com o

¹⁵O conceito de stakeholders propriamente surgiu no Stanford Research Institute (SRI), em 1963, em oposição ao de “stakeholders” (acionistas) e referia-se a grupos cuja ausência de atenção levaria à inviabilidade de uma organização. Para Carrol e Buchholtz (2002, p.69) o conceito tem se tornado a ideia central para entendimento dos relacionamentos entre negócios e sociedade. Estes mesmos autores definem stake como “interesse ou partilhamento de uma responsabilidade, uma demanda por algo devido ou, ainda, um direito”. Em síntese, stakeholder (interessado, grupos de interesse, agentes, atores) será referido nesta pesquisa como sendo pessoas, grupos de pessoas e outras entidades, com interesses legítimos nas ações de implantação do empreendimento em questão, que podem afetar ou ser afetados por elas.

entrevistado, assim como a visualização do contexto local que os moradores vivenciam o seu cotidiano.

A amostragem desse estudo é “não probabilística intencional”, assim, através das entrevistas obtiveram-se informações dos formadores de opinião da comunidade e demais residentes.

b) Tipo de Pesquisa

Para classificação da pesquisa adotou-se a taxonomia proposta por Vergara (2004), que considera como critérios a finalidade da pesquisa e os meios de investigação.

A pesquisa bibliográfica foi realizada em publicações disponíveis ao público em geral, por meio impresso e eletrônico, caracterizando essas fontes como secundárias. Essas publicações ofereceram sustentação teórica ao tema em estudo: percepção socioambiental.

A pesquisa de campo forneceu subsídios para a avaliação da percepção socioambiental dos habitantes da área de estudo (AE) do empreendimento proposto.

c) População e Amostra

A amostragem realizada é compreendida como “não-probabilística”, “intencional” e “por conveniência”. Supõe-se, na abordagem intencional, o bom julgamento e a estratégia adequada na escolha de casos que possam ser incluídos na amostra e, conseqüentemente, chegar a uma amostragem que seja satisfatória para a necessidade do pesquisador (SELLTIZ, 1975, p. 584). No tocante à amostragem por conveniência, a mesma aborda uma técnica não-probabilística, com a intenção de atingir elementos convenientes, deixando a cargo do pesquisador a tarefa de selecionar os pesquisados (MALHOTRA, 2001, p. 305).

A população de interesse integra formadores de opinião, como os participantes de grupos comunitários e programas sociais, bem como associações de moradores, setores de comércio, saúde e esporte. Assim, nos condomínios Vertentes da Gerais, Villa Bella, Aconchego da Serra, Itabirito e Moeda aplicaram-se questionários semiestruturados.

A população de interesse foi composta pelos moradores das localidades, representantes do comércio local, escolas, associação de moradores, posto de saúde, igreja, enfim, pessoas consideradas como formadoras de opinião, representantes da comunidade.

Durante a pesquisa de campo, ao consultar o PSF de Moeda a coordenação informou haver 2.500 pessoas residentes na sede do município. Já segundo o PSF de Itabirito, há 6.764 famílias residentes na sede de Itabirito. Enquanto somam 149 famílias residentes na área dos três condomínios.

Ao total 206 pessoas concordaram em conceder entrevistas, esta amostra se encaixa em um cálculo amostral considerando o nível de confiança de 97% e erro percentual de 7,5%, como demonstra a fórmula a seguir:

$$\text{Margem de erro} = z \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

n = tamanho da amostra • σ = desvio padrão da população • z = escore z

Obtenha o desvio padrão da população (σ) e o tamanho da amostra (n). Pegue a raiz quadrada do tamanho da amostra e divida-a pelo desvio padrão da população. Multiplique o resultado pelo escore z coerente com o intervalo de confiança desejado.

Para a coleta dos dados foi elaborado um questionário, contendo 39 questões semiestruturadas, dividido em sete blocos, a saber: Bloco I – Perfil do entrevistado; Bloco II – Vínculo Afetivo Com o Lugar; Bloco III – Percepção da Paisagem e Mapas Mentais; Bloco IV – Mudança na Qualidade de Vida e Grau de Satisfação; Bloco V – Atividade Mineradora na Região; Bloco VI - Possibilidade de Ampliação das Atividades da Mineradora Herculano na Região; BLOCO VII – Informações Finais.

As questões semiestruturadas são recomendadas por Malhotra (2006), pois reduzem a interferência do pesquisador e também facilitam o preenchimento do questionário. A coleta de dados se deu de forma voluntária, sendo os indivíduos abordados esclarecidos quanto ao objetivo da pesquisa e informados quanto ao uso das informações, sendo guardado sigilo quanto à sua identidade. A aplicação

dos questionários foi realizada individualmente, em forma de entrevista face a face, permitindo que a pergunta fosse feita pelo pesquisador ao pesquisado, sendo que o primeiro preenchia o item de resposta escolhido pelo segundo. A população de interesse integra formadores de opinião, como os participantes de grupos comunitários e programas sociais, bem como associações de moradores, setores de comércio, saúde e esporte. Nas comunidades rurais e na sede do município de Serro foram utilizadas as técnicas de aplicação de questionários semiestruturados. Assim, a população de interesse foi composta pelos moradores das localidades, representantes do comércio local, escolas, associação de moradores, posto de saúde e igreja, enfim, pessoas consideradas como formadoras de opinião, representantes da comunidade.

d) Coleta de Dados

A coleta de dados foi sistematizada de modo a contemplar uma amostra não probabilística intencional, significativa das realidades encontradas nos municípios pesquisados, tal qual em suas localidades específicas consultadas.

- **Questionários**

Na elaboração do instrumento de coleta de dados foram observadas as recomendações de Mattar (1996), Richardson et al. (1999) e Viegas (1999) quanto à não utilização de frases longas, com múltiplas ideias, bem como o uso de expressões técnicas e/ou ambíguas. Essas recomendações visam oferecer ao entrevistado melhor compreensão das expressões utilizadas no instrumento de pesquisa e facilitar a formulação de respostas dos mesmos.

Para a aplicação dos questionários, a pesquisadora responsável contou com o auxílio de uma equipe composta por profissionais de áreas afins, os quais receberam treinamento para realizar as entrevistas juntos aos moradores. A pesquisa de campo na região foi composta pela caracterização das localidades, registro fotográfico e realização de entrevistas com os moradores. A aplicação dos questionários ocorreu nos dias 5,6,7 e 19,20,21 do mês de julho de 2023. Foram aplicados 206 questionários.

As questões semiestruturadas são recomendadas por Malhotra (2006), pois reduzem a interferência do pesquisador e também facilitam o preenchimento do questionário.

Critérios de inclusão do público externo:

- a) possuir 18 anos ou mais;
- b) morar na região de interesse;
- c) concordar em participar da pesquisa.

Tanto a aplicação dos questionários, quanto a realização das entrevistas foram feitas através de interação face a face entre o pesquisador e o pesquisado.

• **Análise e Tratamento dos Dados**

O levantamento e tratamento dos dados foram realizados a partir de uma abordagem quantitativa e qualitativa. Os resultados encontrados foram organizados e dispostos em tabelas, gráficos e figuras, e sua discussão foi elaborada em conformidade com a literatura específica que aborda o assunto da percepção ambiental.

Independente do sexo, todos serão tratados como entrevistados, já que o gênero não é fator pertinente nessa pesquisa.

6.3.3.5 PERCEPÇÃO AMBIENTAL - ANÁLISE DOS RESULTADOS

As análises apresentadas abaixo seguem a metodologia de análises comparativas entre as localidades pesquisadas. As bases de cálculos em cada localidade são as seguintes:

- 60% entrevistas nos Condomínios;
- 21% entrevistas em Moeda.
- 19% entrevistas em Itabirito

Dessa forma, foi realizado o total de 206 entrevistas nas localidades da área de estudo (AE) do empreendimento. A figura abaixo apresenta a porcentagem de entrevistas realizadas em cada região.

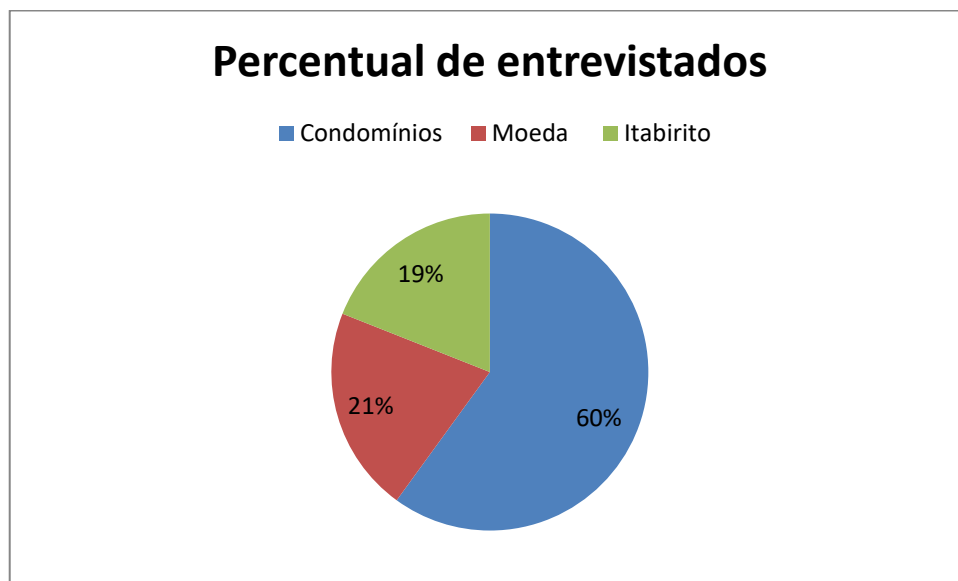


Figura 42 - Percentual de entrevistas por localidade.

Devido ao fato de os três condomínios apresentarem perfil semelhante, optou-se por analisá-los conjuntamente.

a) Bloco I: Identificação do Entrevistado

Esta primeira parte do questionário buscou criar um perfil dos moradores das localidades consultadas, buscando informações a respeito de idade, escolaridade, ocupação, entre outras informações necessárias. As informações finais contidas no bloco VII dos questionários foram incluídas na identificação dos entrevistados, extinguindo, portanto, o referido bloco.

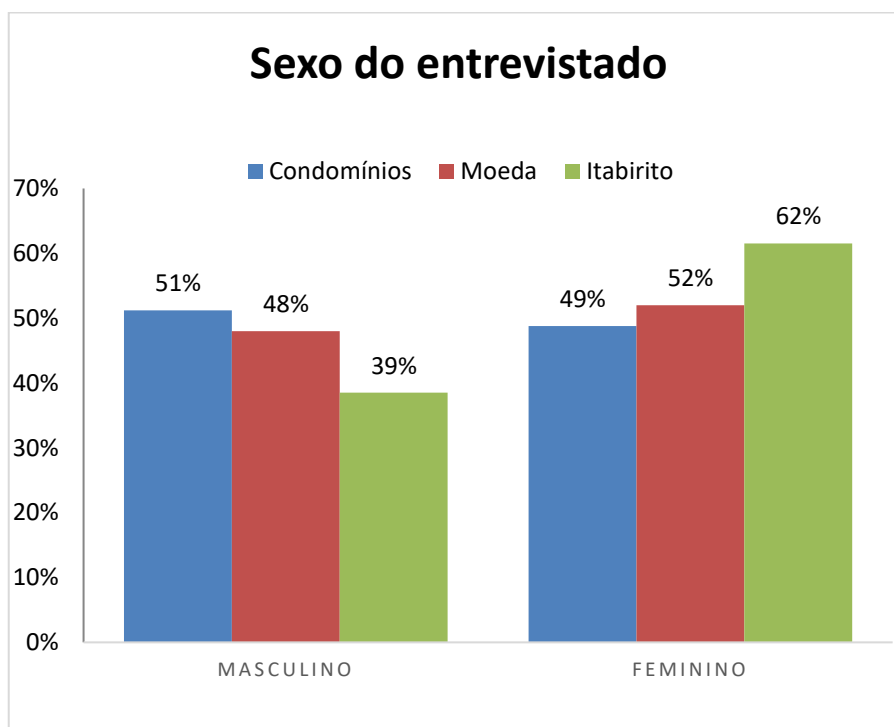


Figura 43 - Sexo dos entrevistados.

As entrevistas de percepção ambiental foram realizadas em dias de semana, em horário comercial. Foram entrevistados transeuntes, comerciantes locais, funcionários públicos, etc., houve quase a mesma porcentagem de homens e mulheres.

A maioria do público entrevistado nos condomínios era do sexo masculino e em Moeda e Itabirito do sexo feminino.

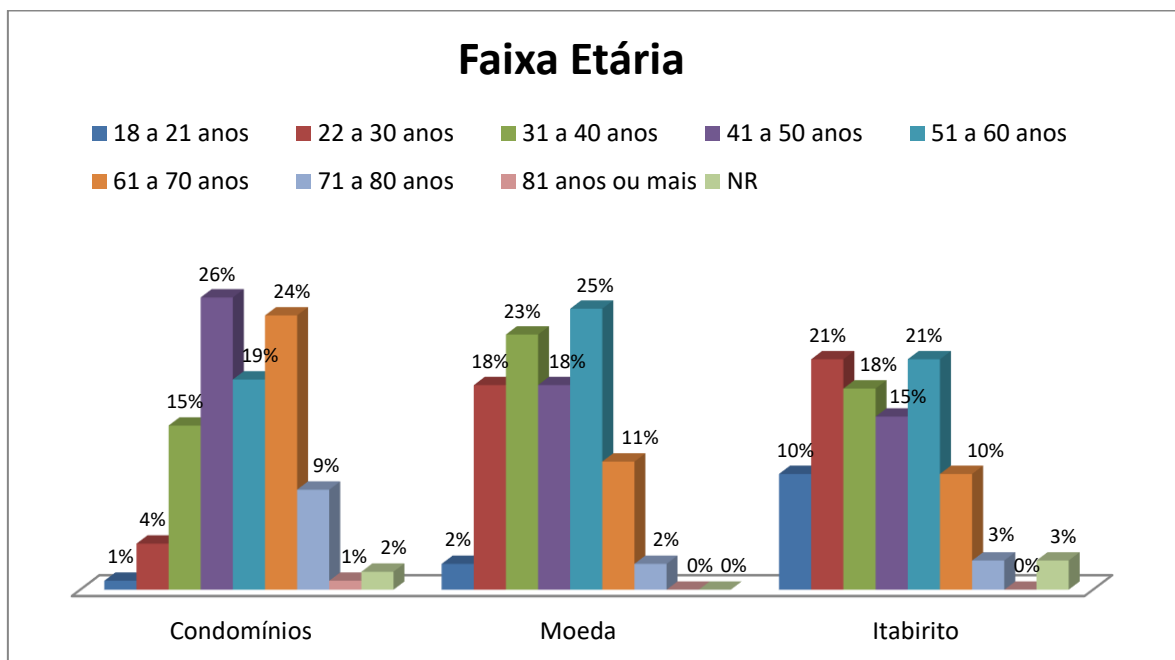


Figura 44 - Idade dos entrevistados.

Segundo critérios de exclusão pré-definidos para este estudo, não foram entrevistados, em nenhuma das localidades, indivíduos com menos de 18 anos de idade.

A maior parte dos entrevistados dos condomínios encaixa-se na faixa etária de 41 a 50 anos. As faixas etárias de 61 a 70 anos e 51 a 60 anos de idade apresentaram percentual de 24% e 19% respectivamente. As demais faixas etárias estão representadas no gráfico acima.

Enquanto em Moeda 25% estavam na faixa etária de 51 a 60 anos, 23% possuem de 31 a 40 anos e 18% possuem entre 22 a 30 anos e 41 a 50, respectivamente.

Em Itabirito 21% encaixam se na faixa etária de 22 a 30 anos e de 51 a 60 anos. Seguido da faixa etária de 31 a 40 anos e 41 a 50 anos.

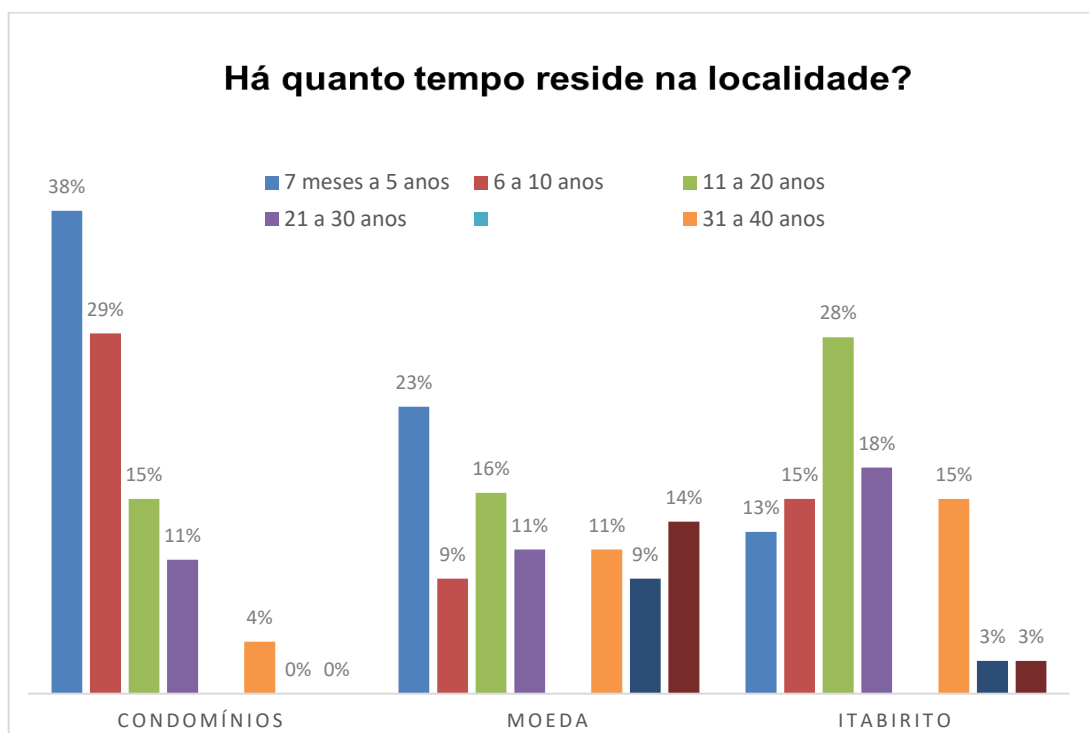


Figura 45 - Tempo de moradia dos entrevistados.

Nos Condomínios 38% dos entrevistados residem entre 7 meses a 5 anos. Já 29% moram entre 6 a 10 anos e 15% residem de 11 a 20 anos.

Em Moeda, 23% residem de 7 meses a 5 anos, 16% residem de 11 a 20 anos, 14% de 31 a 40 anos. Os demais casos podem ser conferidos no gráfico da figura a seguir.

Em Itabirito 28% reside de 11 a 20 anos na cidade. 18% vive a mais tempo, 21 a 30 anos. As demais porcentagens são menores e estão dispostas no gráfico.

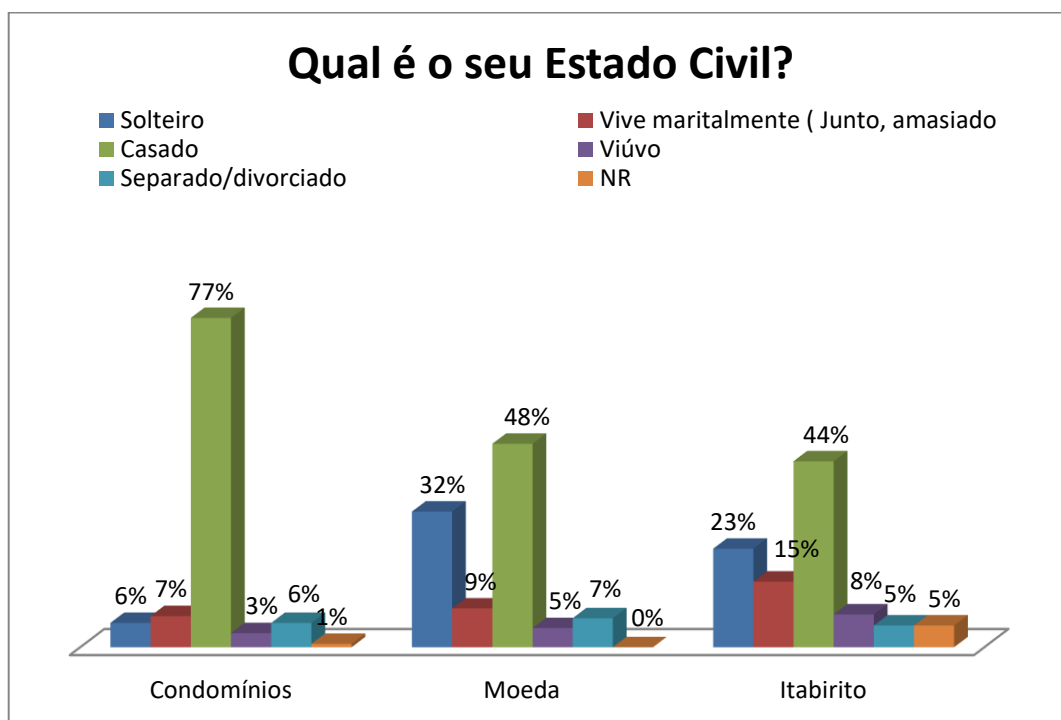


Figura 46- Estado Civil dos entrevistados.

Com relação ao estado civil, a maioria dos entrevistados é casada. Seguido de maior porcentagem solteira em Moeda e Itabirito. Nos condomínios os que vivem maritalmente somam 7%, em Moeda 9% e em Itabirito 15%.

Os divorciados somam 18% e viúvos 16% reunindo o resultado das três localidades.

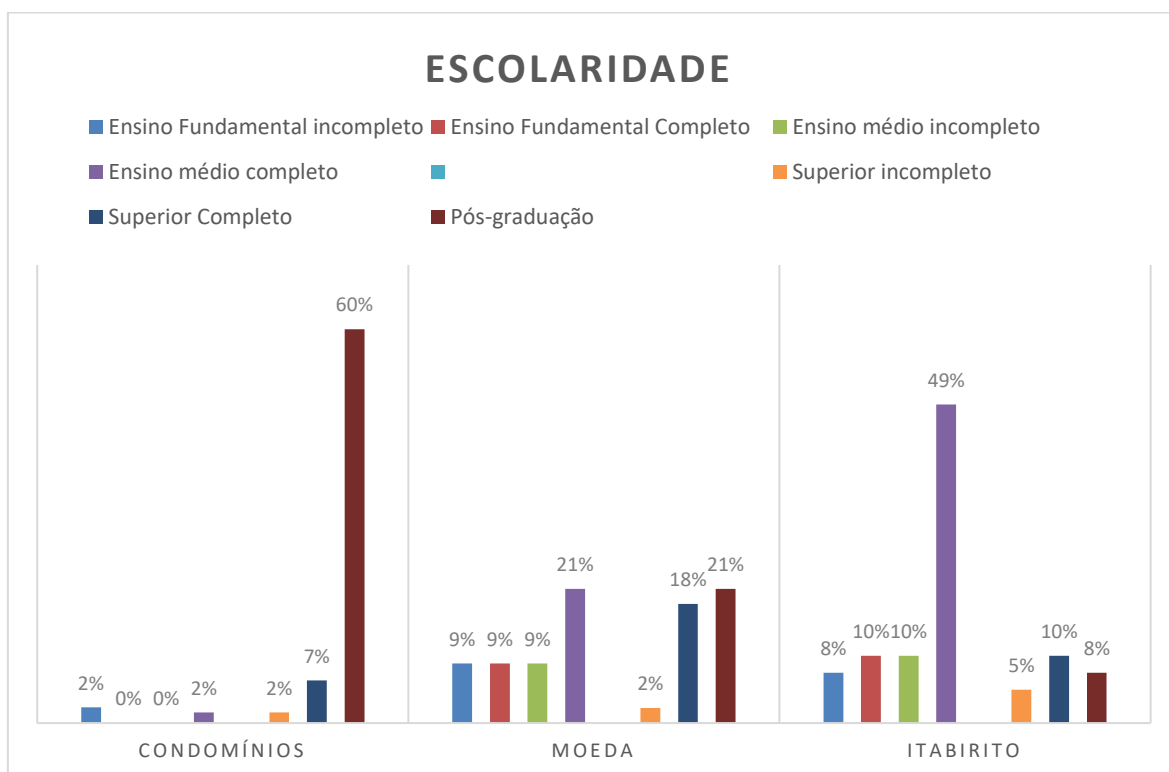


Figura 47- Escolaridade dos entrevistados.

Com relação à escolaridade dos entrevistados dos condomínios, observa-se que a maioria possui pós-graduação (60%), seguido de 28% com ensino técnico profissionalizante.

Em Moeda o quadro é diferente, 27% não completou o ensino médio (somando os percentuais dos anos iniciais). Enquanto 21% possui o ensino médio e pós-graduação, respectivamente. E 18% possui ensino superior completo.

Em Itabirito 49% dos entrevistados possuem ensino médio completo. 10% possuem o ensino médio incompleto; fundamental completo e superior completo respectivamente.

Os demais níveis de escolaridade e suas respectivas estatísticas estão no gráfico da figura anterior.

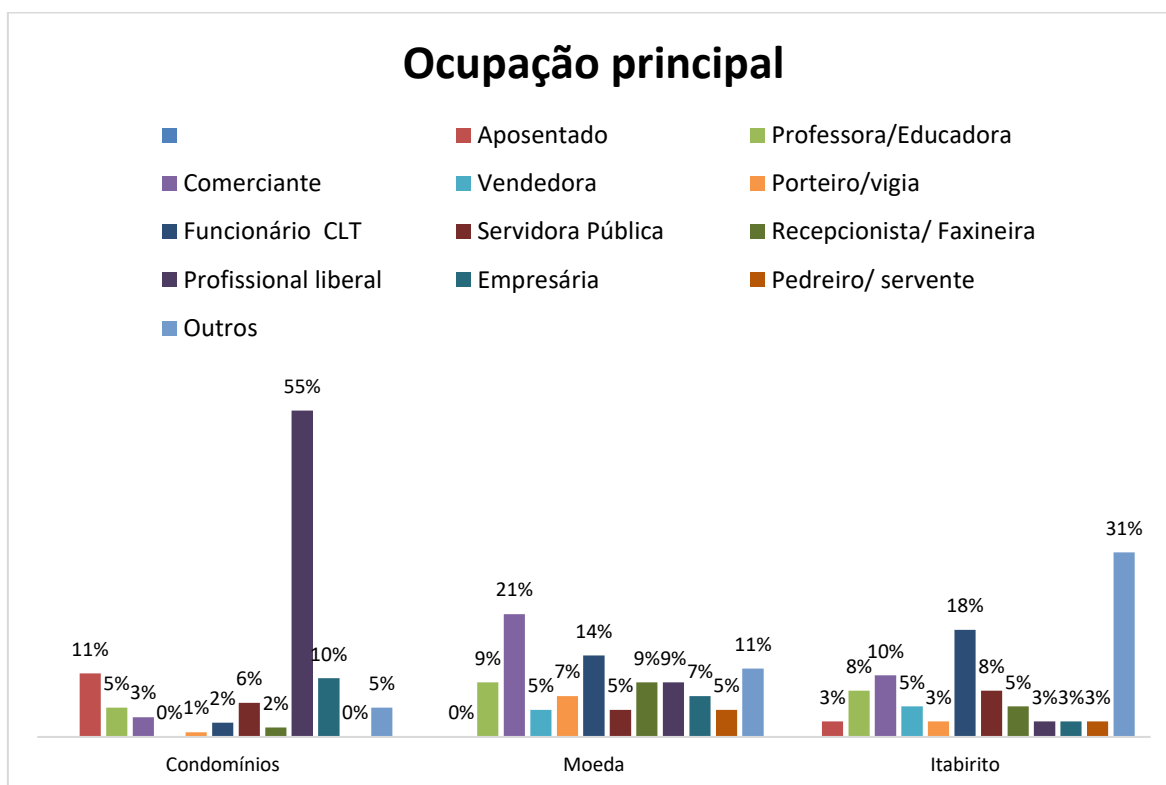


Figura 48- Ocupação dos Entrevistados.

Pelo fato da metodologia envolver uma amostra não probabilística, ou seja, os atores chaves são escolhidos para participarem da pesquisa, buscou-se apurar a percepção dos principais formadores de opinião e lideranças locais. Assim, foram contemplados diferentes tipos de profissionais, desde funcionários públicos efetivos (que prestaram concurso) ou contratados (que desempenham determinada função de forma temporária); empregadores, autônomos, agentes de saúde, membros de associação dos moradores, etc.

Nessa questão, tomamos como base a principal ocupação da pessoa, ou seja, a profissão, trabalho da qual a pessoa extrai a maior remuneração, ou que, a que pessoa considera como a mais importante.

Com relação à principal ocupação dos entrevistados, observa-se que nos condomínios a maior parte declarou-se (55%) profissionais liberais, enquanto 11% são aposentados, 10% empresários. Os demais são funcionários públicos, professores, dentre outros.

Quanto às pessoas entrevistadas em Moeda (21%) a maior parte é comerciante. 26% é a soma dos empregos de carteira assinada (CLT). 9% são

aposentados e 9% servidor público. As demais profissões podem ser acompanhadas acima.

Já os moradores de Itabirito a maior parte relatou ter como profissão “outras ocupações”, 18% é funcionário CLT; 10% comerciante, 8% professora e mais 8% servidora pública. Os empregos restantes podem ser visualizados acima.

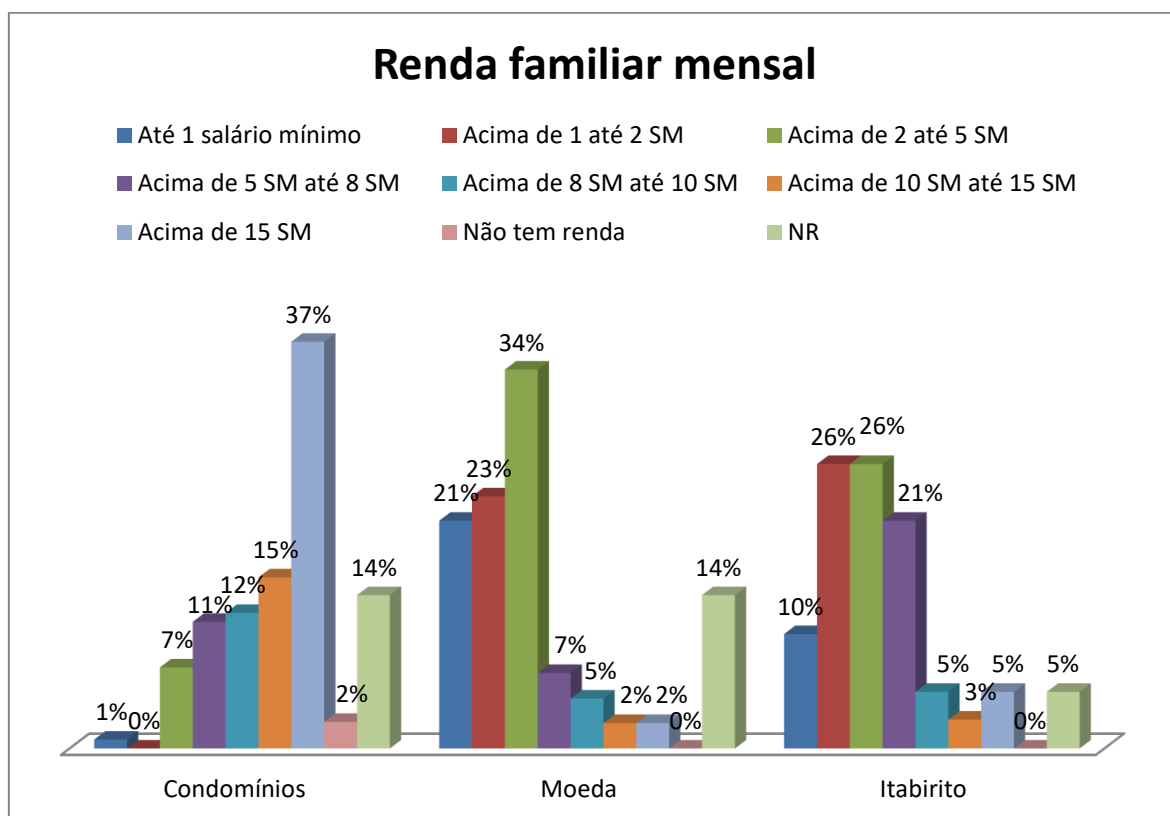


Figura 49- Renda familiar mensal dos entrevistados.

Dentre os entrevistados dos condomínios 37% tem renda mensal acima de 15 salários mínimos (SM). Já 15% relataram contar com 10 a 15 salários mínimos. Os demais ficam entre 5 a 10 salários mínimos.

Em Moeda 34% declararam ter renda de 2 a 5 salários mínimos e 23% afirmam receber de 1 a 2 salários mínimos e 21% até um salário mínimo. O restante apresentou-se em menor escala.

Em Itabirito 26% afirmam ter renda acima de 1 salário mínimo até 2 salários mínimos e de 2 SM até 5 SM, respectivamente. Enquanto 21% recebem acima de 5 SM até 8 SM.

O padrão de renda familiar mensal dos moradores dos condomínios pesquisados é, portanto, homogêneo e bem discrepante da maioria dos entrevistados residentes em Moeda e Itabirito.

Tabela 74 - Grau de participação dos entrevistados em grupos da comunidade.

Grupos na comunidade	Condomínios			
	Participa atualmente	Já participou, mas não participa mais.	Nunca participou	NS/NR
Sindicatos de trabalhadores	14%	13%	55%	18%
Associações de moradores/bairros	44%	22%	24%	10%
Cooperativas	14%	14%	47%	25%

Dentre os que participam atualmente, 44% dos moradores do condomínio estão envolvidos com associações de bairro e 14% participam de sindicatos ou cooperativas, respectivamente. Quanto às pessoas que já participaram de algum grupo, mas se desligaram destes, 22% dos entrevistados relataram envolvimento com associações de moradores/bairro, 14% já fizeram parte de cooperativas e 13% de sindicatos. O restante nunca participou de grupos organizados da comunidade.

Tabela 75 - Grau de participação dos entrevistados em grupos da comunidade.

Grupos na comunidade	Moeda			
	Participa atualmente	Já participou, mas não participa mais.	Nunca participou	NS/NR
Sindicatos de trabalhadores	9%	7%	84%	0%
Associações de moradores/bairros	9%	11%	80%	0%
Cooperativas	9%	7%	84%	0%

Em Moeda o cenário é diferente, apenas 9% participam atualmente de sindicatos, associações, cooperativas, respectivamente. Já 11% participam atualmente de associações de moradores.

Na realidade a maioria do público entrevistado da cidade de Moeda nunca participou de grupos comunitários, comparado aos entrevistados dos condomínios que apresentaram maior grau de associação comunitária.

Tabela 76 - Grau de participação dos entrevistados em grupos da comunidade.

Grupos na comunidade	Itabirito			
	Participa atualmente	Já participou, mas não participa mais.	Nunca participou	NS/NR
Sindicatos de trabalhadores	0%	3%	97%	0%
Associações de moradores/bairros	10%	8%	82%	0%
Cooperativas	0%	0%	100%	0%

Em Itabirito 97% dos entrevistados nunca participaram de sindicatos, 82% nunca participaram de associações, 100% nunca participaram de cooperativas.

Apenas 10% do público entrevistado participam atualmente de associação de moradores. 3% já participaram, mas não participam mais de sindicatos e 8% de associações.

b) Bloco II: Vínculo afetivo com o lugar

A segunda parte do questionário, como o título já especifica, buscou compreender a respeito do vínculo afetivo dos entrevistados com o local onde residem. Desta forma, algumas perguntas essenciais foram realizadas a respeito da naturalidade dos entrevistados, assim como o tempo de residência no local e a escolha deste para residir ali. Os resultados das pesquisas podem ser mais bem visualizados a partir das análises apresentadas a seguir:

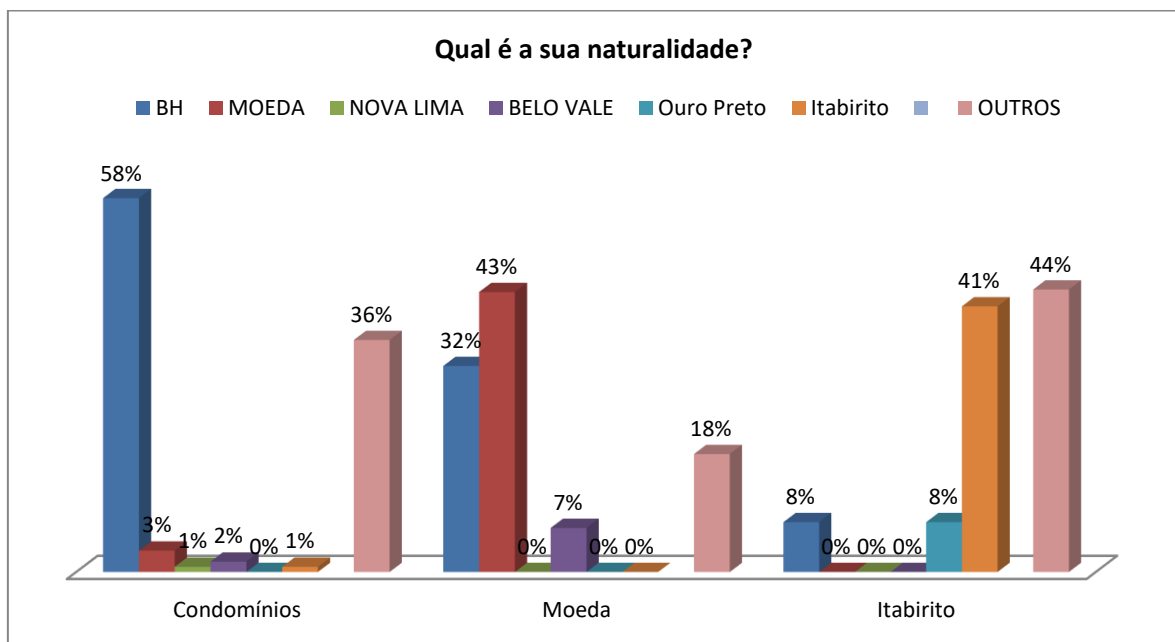


Figura 50 - Regiões de nascença dos entrevistados.

A maioria dos moradores entrevistados nos condomínios é natural do município de Belo Horizonte. Em Moeda a maior parte dos entrevistados é moedense (43%) seguido de belorizontinos (32%).

Já em Itabirito, 41% é itabiritense, 8% nasceu em Ouro preto e 44% vem de outros municípios.

Os demais que nasceram em outras cidades de Minas Gerais, como exemplo Nova Lima, Belo Vale, etc.

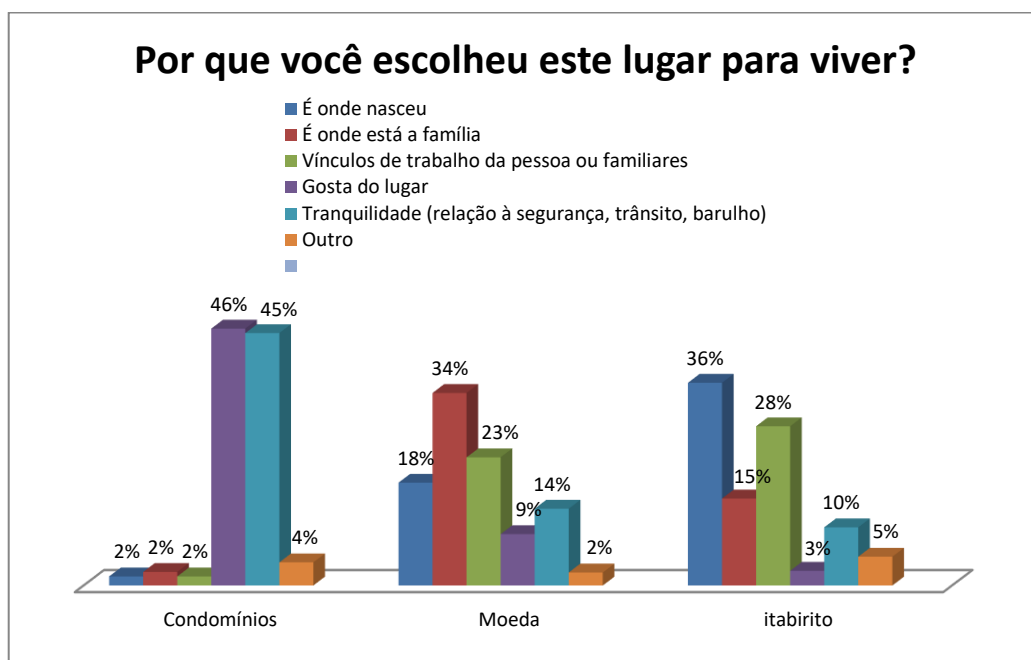


Figura 51 - Motivação para viver na localidade.

A maioria dos condôminos entrevistados buscava tranquilidade e gostavam do lugar quando mudaram para a região. Fazendo um link com a naturalidade dos condôminos nota-se que a maioria mudou de Belo Horizonte para os residenciais localizados em Itabirito em busca de qualidade de vida e tranquilidade. Escolheram a região para manterem-se próximos da capital, pois muitos ainda trabalham, estudam e ou visitam, recorrentemente, a cidade.

34% dos moradores de Moeda que participaram da pesquisa residem ali porque é onde está a família. Já 23% justificaram morar na cidade devido a vínculos de trabalho e 18% por ser o local onde nasceram.

Em Itabirito, 36% afirmaram que nasceram ali e por isso continuaram a morar na cidade. 28% relataram vínculos de trabalho e 15% justificou que é onde está a família. 10% mencionou a tranquilidade do município. O restante está disposto no gráfico.

Tabela 77 - Avaliação dos serviços públicos – Condomínios.

SERVIÇOS PÚBLICOS	Bom	Regular	Ruim	Não tem	NR/NS
Assistência médica	17%	24%	13%	30%	16%
Segurança pública	18%	29%	19%	25%	9%
Asfalto / calçamento das ruas	49%	24%	15%	3%	9%
Educação	11%	28%	14%	26%	21%
Esporte, lazer e cultura	15%	27%	20%	26%	12%
Transporte coletivo/ público	6%	31%	24%	28%	12%
Manutenção de estradas	7%	34%	41%	11%	7%

A questão final do segundo bloco do questionário procurou relacionar alguns serviços públicos comuns nas localidades em análise. Neste caso, os entrevistados deveriam avaliar estes serviços, definindo se os mesmos são considerados: “Ruim”; “Regular”; “Bom”; “NS” (Não Sabe); “Não tem”; ou “NR” (Não Respondeu). Na tabela acima, os serviços públicos que mais se destacaram nessas avaliações foram sombreados com a cor correspondente em cada coluna.

Os entrevistados em Vertentes das Gerais, Villa Bella e Aconchego da Serra foram questionados quanto aos itens acima. Porém, como declarado pelos mesmos, eles utilizam serviços particulares e ou oferecidos pelos condomínios, por isso ao avaliarem será com relação a região adjacente aos condomínios como Moeda e Itabirito.

Mesmo quando ocorrer da maioria dos entrevistados julgarem todos os serviços como “Bons” ou “Ruins” será analisada sua porcentagem em comparação com os outros serviços públicos. Por exemplo, ao verificar na tabela a coluna relativa a “bom” os serviços públicos mais citados foram: asfalto/calçamento das vias.

Os serviços julgados como “regulares” pelos condôminos entrevistados foram: manutenção de estradas.

Para alguns entrevistados o serviço de manutenção de estradas é “ruim”.

Os serviços públicos que, outrora, um ou alguns entrevistados não sabiam das atuais condições ou preferiram não responder sobre, foram especificados na coluna dos “NS” / “NR”, sendo o maior percentual destacado na tabela.

Tabela 78 - Avaliação dos serviços públicos – Moeda.

SERVIÇOS PÚBLICOS	Bom	Regular	Ruim	Não tem	NR/NS
Assistência médica	75%	21%	0%	0%	5%
Segurança pública	52%	34%	9%	2%	2%
Asfalto / calçamento das ruas	36%	34%	18%	11%	0%
Educação	57%	16%	16%	0%	11%
Esporte, lazer e cultura	25%	34%	21%	14%	7%
Transporte coletivo/ público	18%	11%	32%	34%	5%
Manutenção de estradas	48%	30%	16%	7%	0%

Ao verificar na tabela a coluna relativa a “bom” os serviços públicos mais citados foram: educação e assistência médica.

Os serviços julgados como “regulares” pelos entrevistados residentes da sede foram: segurança pública, asfalto/calçamento das ruas e espaços de esporte, cultura e lazer.

Para alguns entrevistados dessa localidade os serviços de transporte público são “ruins” sendo que para outros nem existe.

Os serviços públicos que, outrora, um ou alguns entrevistados não sabiam das atuais condições ou preferiram não responder sobre, foram especificados na coluna dos “NS” / “NR”, sendo o maior percentual destacado na tabela.

Tabela 79 - Avaliação dos serviços públicos – Itabirito.

SERVIÇOS PÚBLICOS	Bom	Regular	Ruim	Não tem	NR/NS
Assistência médica	36%	26%	10%	0%	28%
Segurança pública	64%	15%	8%	3%	10,2%
Asfalto / calçamento das ruas	59%	25,6%	10,3%	0%	5,1%
Educação	82,1%	7,7%	0%	0%	10,2%
Esporte, lazer e cultura	69,2%	15,4%	7,7%	2,6%	5,1%
Transporte coletivo/ público	61,5%	23,1%	10,3%	0%	5,1%
Manutenção de estradas	46,2%	30,8%	15,4%	2,6%	5%

A educação foi o item mais bem avaliado em Itabirito.

Os serviços julgados como “regulares” pelos entrevistados residentes em Itabirito foram: asfalto/calçamento das ruas e assistência médica.

Para alguns entrevistados dessa localidade os serviços de manutenção de estradas são “ruins” sendo que para outros nem existe.

Os serviços públicos que, outrora, um ou alguns entrevistados não sabiam das atuais condições ou preferiram não responder sobre, foram especificados na coluna dos “NS” / “NR”, sendo o maior percentual destacado na tabela.

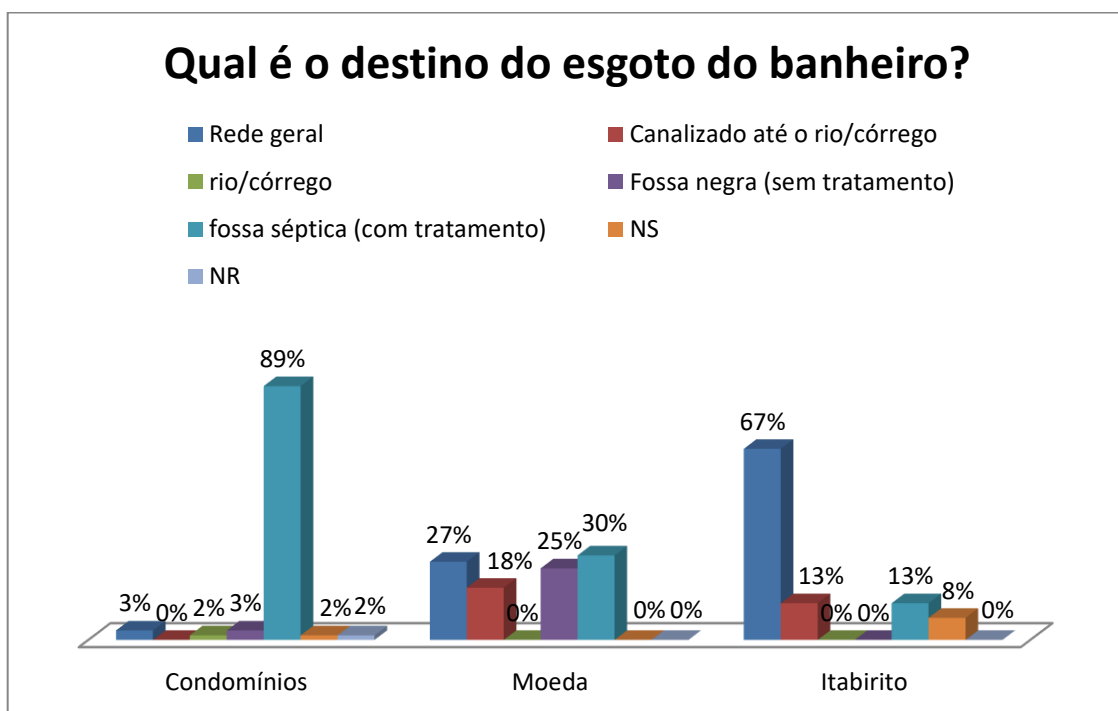


Figura 52 - Destino do esgoto residencial.

As comunidades participantes da pesquisa foram indagadas a respeito de aspectos de saneamento básico e recursos como energia elétrica.

No que diz respeito ao destino do esgoto residencial, a maioria dos residentes pesquisados (89%) afirmaram que utilizam de fossa séptica com esgotamento sanitário.

Em Moeda 27% dispõem de rede geral, 18% afirmaram que o esgoto é canalizado até o rio, 25% usam fossa negra e 30% fossa séptica.

67% dos entrevistados de Itabirito possuem serviço de esgotamento sanitário pela rede geral. 13% é canalizado até o rio e 13% na fossa séptica.

As porcentagens menores estão dispostas no gráfico.

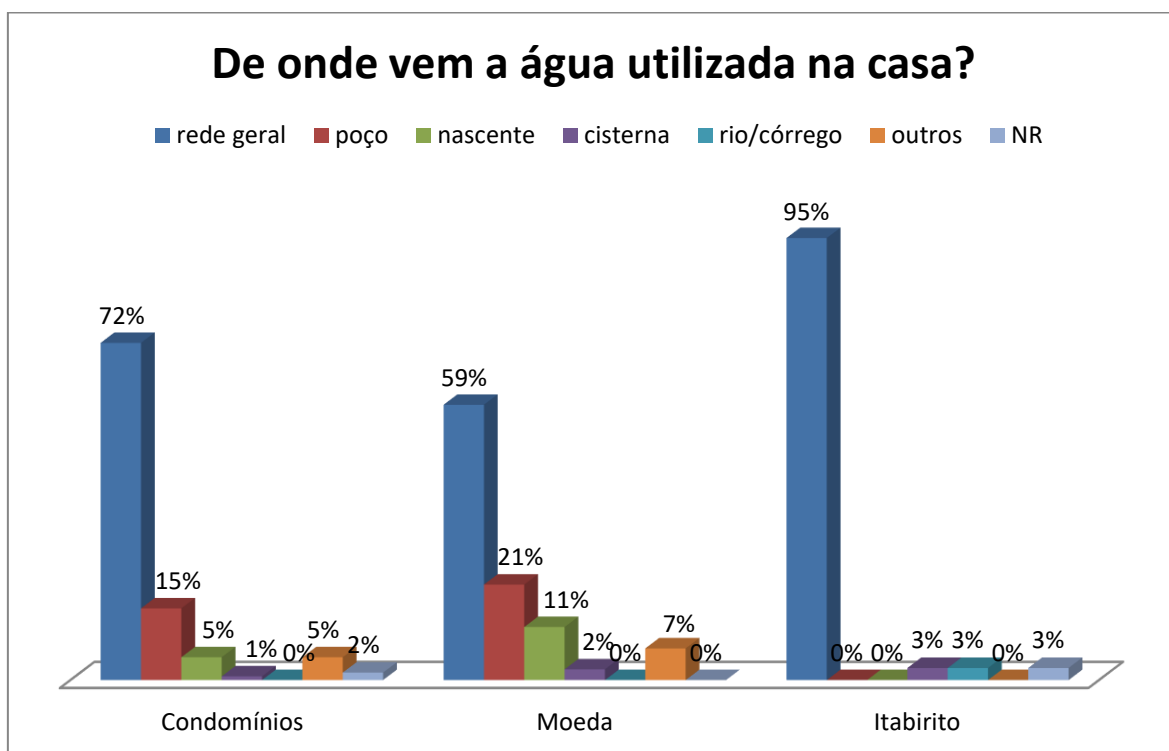


Figura 53 - Abastecimento de água.

Sobre a distribuição de água, constatou-se que a totalidade da amostra dos habitantes dos condomínios participantes da pesquisa conta com rede geral da SAAE de Itabirito.

Enquanto em Moeda 59% dos entrevistados contam com a COPASA no abastecimento de água. Apenas 21% dos entrevistados recorrem a poço e 11% a nascente.

Os moradores de Itabirito entrevistados 95% contam com a SAAE.

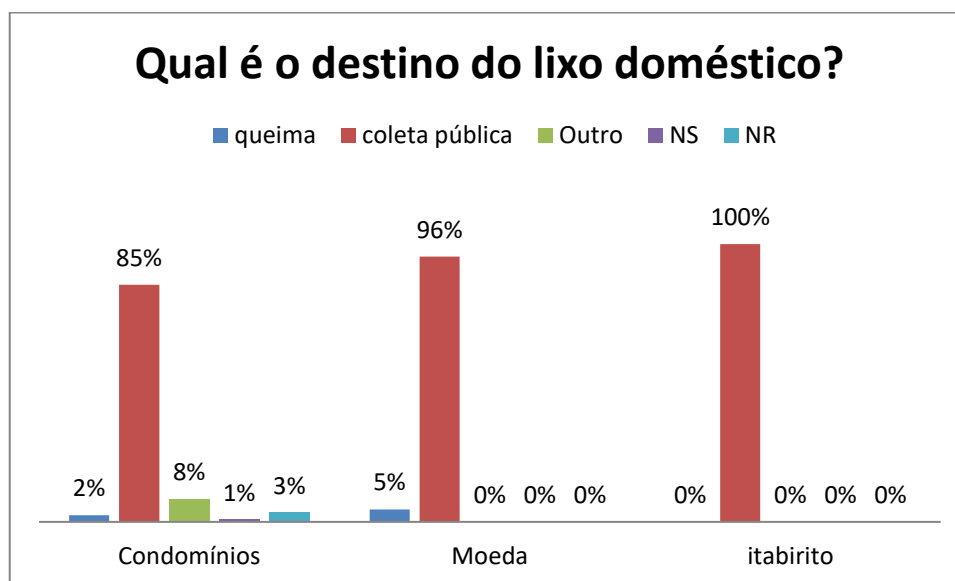


Figura 54 - Lixo residencial.

Na maioria dos domicílios pesquisados, tanto em Moeda como nos Condomínios e Itabirito, a coleta de lixo é realizada pelas prefeituras de Moeda e Itabirito (coleta pública), respectivamente.

Há moradores que possuem o hábito de queimar o lixo, porém representam pequeno percentual diante da população pesquisada.

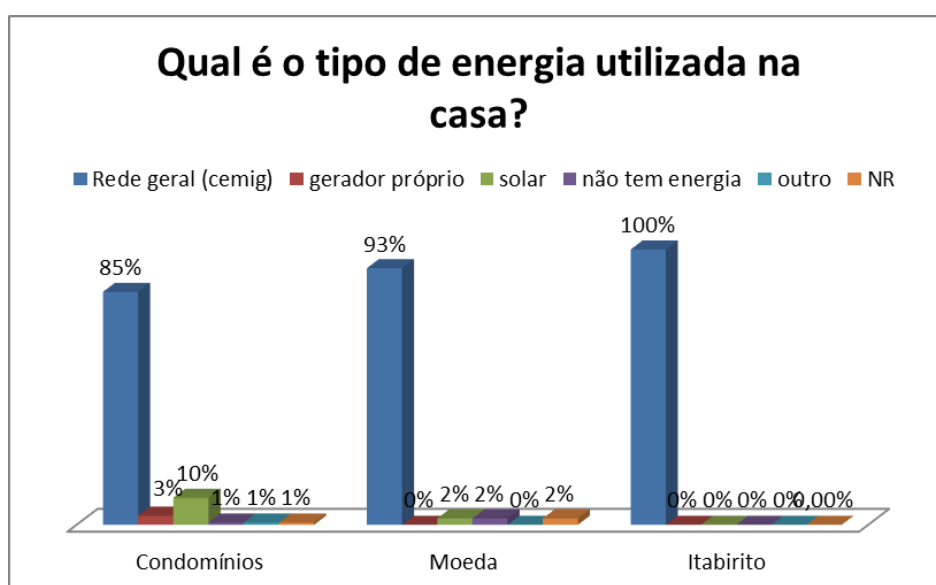


Figura 55 - Energia elétrica.

A maioria absoluta dos participantes desse estudo está ligada à rede de energia - CEMIG. Apenas 10% dos condôminos utilizam de energia solar e 3% gerador próprio. Em Moeda 2% não tem energia ou utiliza fonte solar respectivamente. 100% dos entrevistados de Itabirito utilizam da CEMIG.

c) Bloco III: Percepção da paisagem e mapas mentais

O terceiro bloco trata da percepção da paisagem e dos mapas mentais. Segundo Bley (1990), a percepção da paisagem deve ser entendida a partir de suas inter-relações com a sociedade, nas suas diferentes nuances sociais, históricas, políticas, culturais, entre outras. Cabe ressaltar que, a mesma é definida como um espaço percebido, ao contrário de outros espaços cujas imagens são construídas por meio de um sistema sociocultural como o território, ou mesmo através de aspectos científicos e simbólicos (COLLOT, 1986, p. 211).

Deste modo, identificar como os moradores locais percebem o espaço onde vivem, contribui para revelar a visão de mundo e os valores que permeiam as relações que estabelecem com o meio ambiente. De acordo com TUAN (1980, p. 91), o meio ambiente natural e a visão do mundo estão estreitamente ligados. A visão do mundo não sendo derivada de uma cultura estranha, é necessariamente, construída dos elementos do ambiente social e físico de um povo. A visão do mundo, então, reflete os ritmos e as limitações do meio ambiente natural, como meio de vida.

Para se obter uma maior compreensão sobre este aspecto foi perguntado aos pesquisados qual paisagem e ou lugar mais bonito que melhor representa a região, e as respostas encontram-se a seguir.

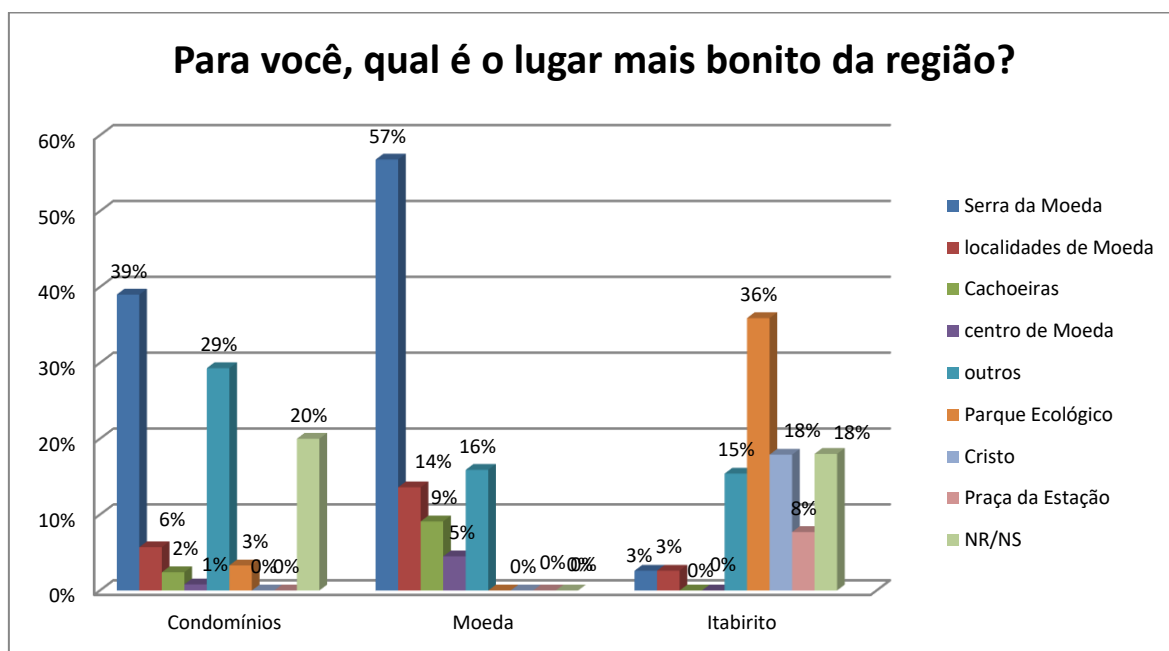


Figura 56 - Lugares mais bonitos da região destacados pelos entrevistados.

A maioria dos entrevistados, tanto do Villa Bella como do Aconchego da Serra e Vertentes das Gerais, identificou como “lugares mais bonitos da região” a Serra da Moeda. A explicação para isso pode estar associada à proximidade que os moradores dos condomínios têm com a Serra da Moeda fazendo com que os mesmos se identifiquem mais com a serra. Outro ponto relevante é que apesar dos condomínios situarem-se no município de Itabirito, a via de acesso até o local é mais próxima de Moeda e Belo Horizonte (distante da sede de Itabirito), portanto os moradores associados aos residenciais se identificam mais a paisagem destas cidades.

Vista do condomínio e Pico de Itabirito dentre outros lugares foram mencionados, significativamente, nos condomínios.

A maioria dos moedenses, 57% responderam Serra da Moeda como o local que mais gostam e mais se identificam. 14% falaram das localidades rurais de Moeda. 9% cachoeiras da região. E 16% citaram outros lugares.

Em Itabirito o Parque ecológico foi o item mais citado com 36%, seguido de 18% que responderam cristo e 8% praça da estação.

O item “Outras” reúne respostas de diferentes lugares mencionados que não somou porcentagens significativas e, portanto, não aparece na tabela separadamente, como exemplo: vista das matas, paisagem, área verde, o

condomínio, minha casa, montanhas, serras, cascata, clima, estação de Moeda, Topo do Cruzeiro, Topo do Mundo, Moeda Velha, etc.

As opções “não sabe”, “não respondeu” essa questão, ou ainda “não tem” são ocorrências de que parte da população entrevistada não se identifica com nenhuma paisagem, lugar ou arquitetura, monumento simbólico da região. Isso pode ocorrer devido à ausência desses tipos de símbolos, de espaços de lazer e cultura nas localidades ou até mesmo porque alguns não possuem o hábito de sair de casa, ou não fazem dos lugares existentes na cidade espaços de lazer do seu cotidiano. Assim os espaços existentes, seja uma paisagem natural ou ambiente de lazer não são frequentados e nem lembrados. De modo que, esses espaços não se constituem como objeto de identificação dos entrevistados.

As próximas perguntas buscaram identificar a percepção dos pesquisados em relação às mudanças na qualidade de vida da região, bem como o grau de satisfação. Assim, a segunda questão desse bloco refere-se à percepção dos pesquisados sobre quais as principais mudanças positivas notadas na região durante o tempo em que vivem ali.

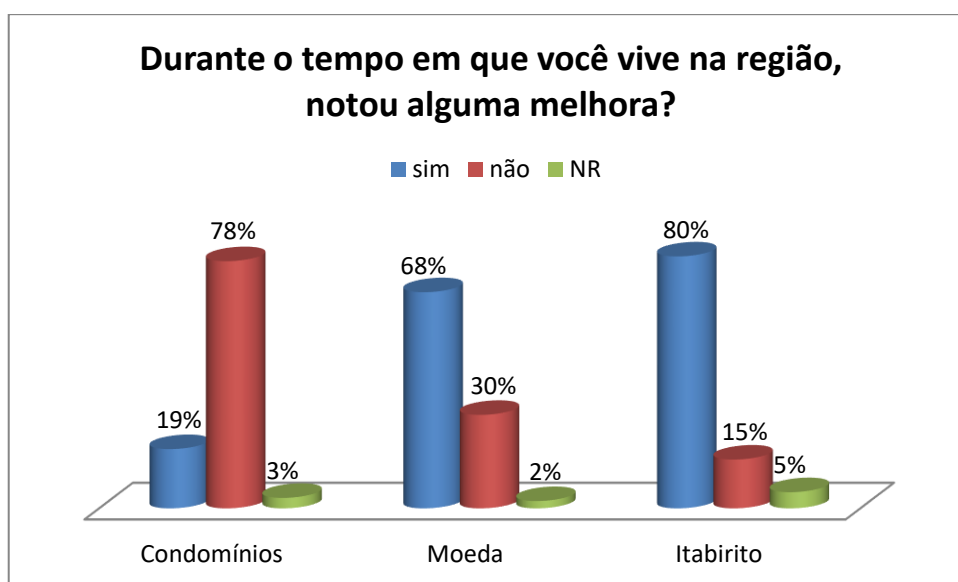


Figura 57- Percepção de mudanças positivas na localidade do entrevistado.

Como demonstra o gráfico da figura acima, 78% dos entrevistados dos Condomínios não notaram mudanças positivas. Em Moeda 68% responderam que

notaram mudanças positivas assim como em Itabirito 80% notaram mudanças boas na região.

A tabela a seguir demonstra as principais mudanças positivas ocorridas na localidade segundo os entrevistados.

Tabela 80 - Mudanças positivas mais citadas.

MUDANÇAS POSITIVAS CITADAS	Condomínios	Moeda	Itabirito
Infraestrutura/crescimento/desenvolvimento	7%	36%	66,7%
Asfalto/Estrada/Calçamento	3%	25%	3,3%
Saúde	3%	7%	16,7%
Outros	16%	11%	13,3%
Nenhuma melhoria	55%	0%	0%
NS/NR	15%	21%	0%

Os habitantes de Moeda foram os que mais notaram mudanças positivas, assinalaram a implantação de asfalto, crescimento e desenvolvimento da região e melhoria da saúde dentre outros. Os entrevistados dessa região observaram melhorias realizadas nos seus bairros e na cidade como um todo, além da sua expansão.

A maioria dos moradores de Villa Bella, Aconchego da Serra e Vertentes da Serra alegaram que não houve nenhuma melhoria na região.

Na opção “outras” foram reunidas as respostas que não atingiram 2% das menções como exemplo: “comércio”; “movimento na cidade”; “coleta de lixo mais escolas”; “reforma da ponte de Itabirito”; “saúde”; “mais eventos culturais na cidade”; “médicos”; “escolas”; “festas boas”.

66,7% dos entrevistados em Itabirito citaram as melhorias de infraestrutura, o crescimento e o desenvolvimento.

A pergunta seguinte do questionário buscou levantar as principais mudanças negativas ocorridas nas localidades que foram percebidas pela população.

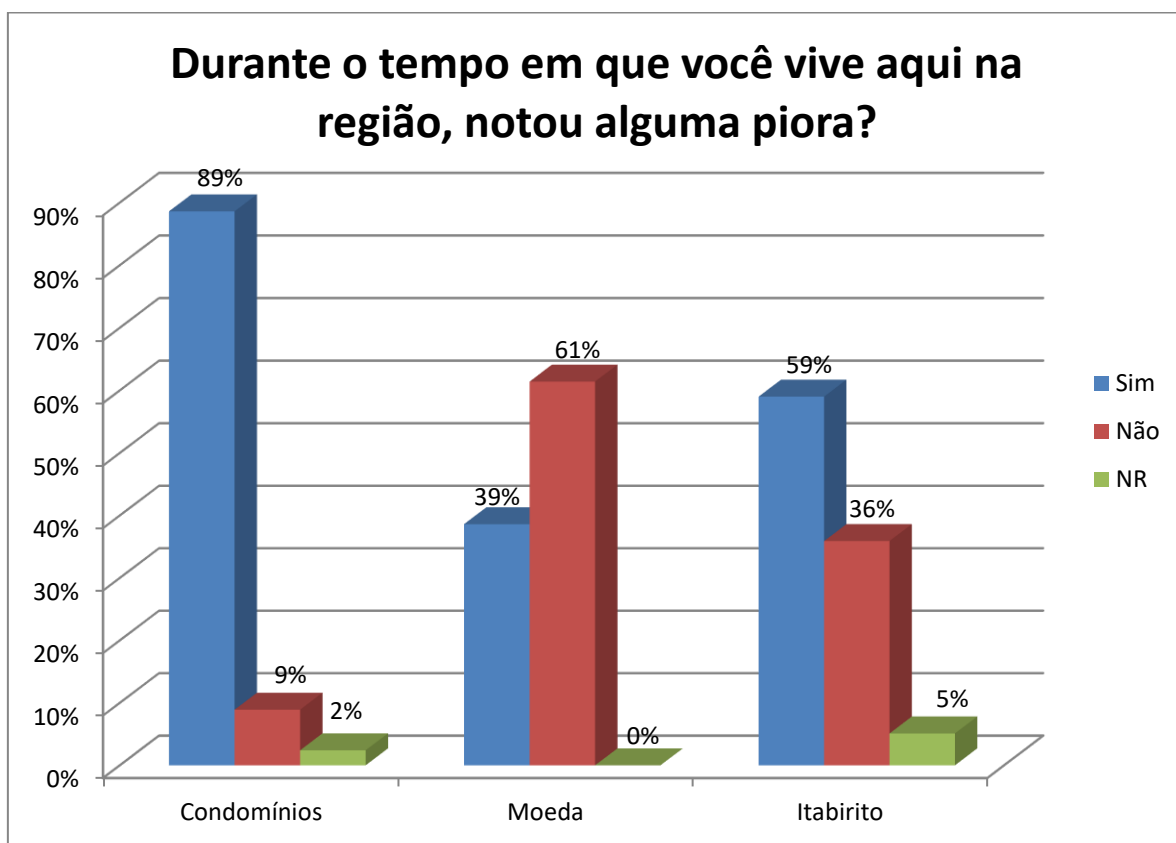


Figura 58- Percepção de mudanças negativas na localidade do entrevistado.

Com exceção dos entrevistados de Moeda, a maioria dos entrevistados nos Condomínio de Itabirito afirmou que “sim”, ou seja, notaram mudanças negativas na região.

A tabela a seguir apresenta as principais mudanças negativas ocorridas na região de acordo com os moradores.

Tabela 81 - Mudanças negativas mais citadas.

MUDANÇAS NEGATIVAS CITADAS	Condomínios	Moeda	Itabirito
Tráfego intenso/ Estrada/ Trânsito/ Barulho	56%	9%	24%
Poluição do ar/ Sonora/ Visual	19%	9%	14%
BR/ Acidentes	5%	0%	0%
Transporte	0%	9%	5%
Outros	15%	25%	38%
Violência/criminalidade	0	0	14%
NR	6%	48%	5%

Os pontos negativos ressaltados pelos moradores pesquisados se assemelham muito. O aumento de tráfego intenso de caminhões de mineradoras, estrada em más condições, trânsito complicado e barulho dos veículos foram os itens mais mencionados em conjunto e por isso reunidos nessa opção.

Poluição do ar, sonora e visual foi a mais citada em segundo lugar, principalmente nos condomínios.

Em Itabirito, 14% citaram o aumento da violência e criminalidade.

Outros citaram aspectos que não somaram percentual relevante, assim foram reunidas na opção “outras”, como exemplo: “ocupação da região por pessoas estranhas”; “desemprego”; “diminuição de água”; “luzes da Herculano a noite que impacta os moradores e afugenta a fauna local”; “há picos de energia comprometendo luz e internet”; “a região não é mais tranquila” etc.

d) Bloco IV: Atividade mineradora na região

O quarto bloco de perguntas do questionário buscou saber o grau de conhecimento dos entrevistados com relação à presença de empreendimentos minerários na região.

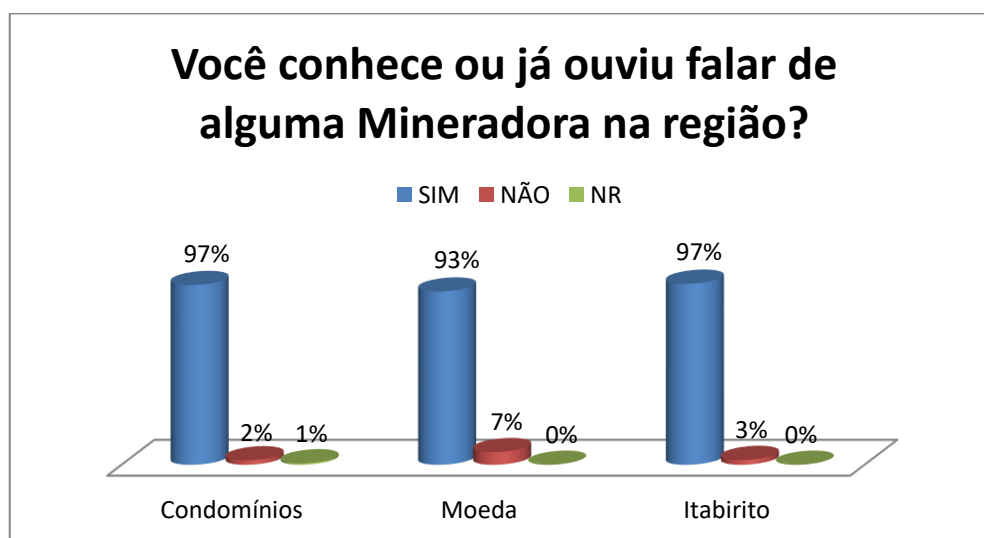


Figura 59 - Conhecimento de mineradoras na região por parte dos entrevistados.

Ao serem questionados a respeito da existência de mineradoras na região, quase 100% dos pesquisados afirmaram conhecer mineradoras instaladas na região atualmente.

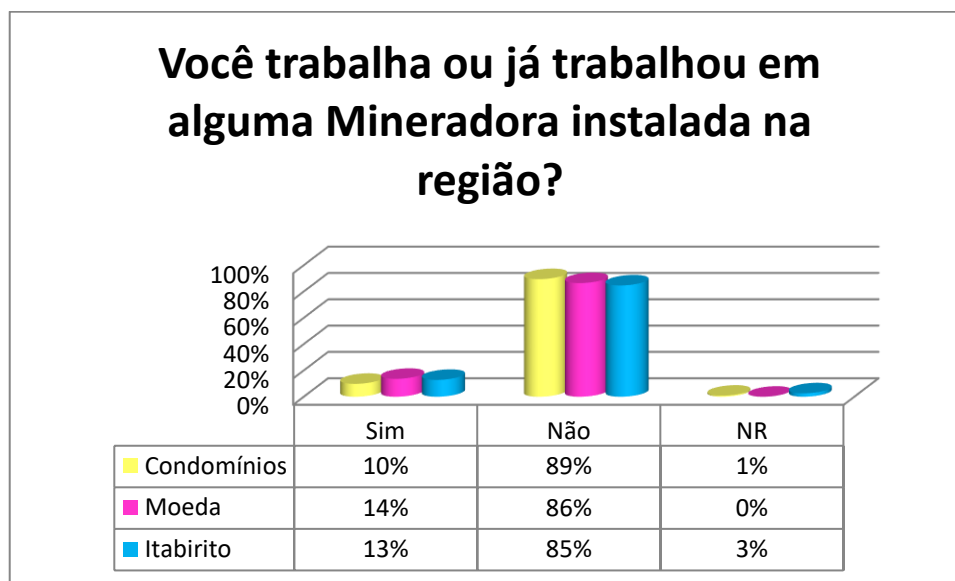


Figura 60 - Você trabalha em alguma mineradora da região?

Dos entrevistados abordados para entrevista nas localidades analisadas, a grande maioria não era funcionário de nenhuma empresa mineradora da região. Houve maior incidência de entrevistados trabalhadores de mineradoras em Moeda (14%). Em Itabirito foram relatados 13% e nos condomínios 10%.

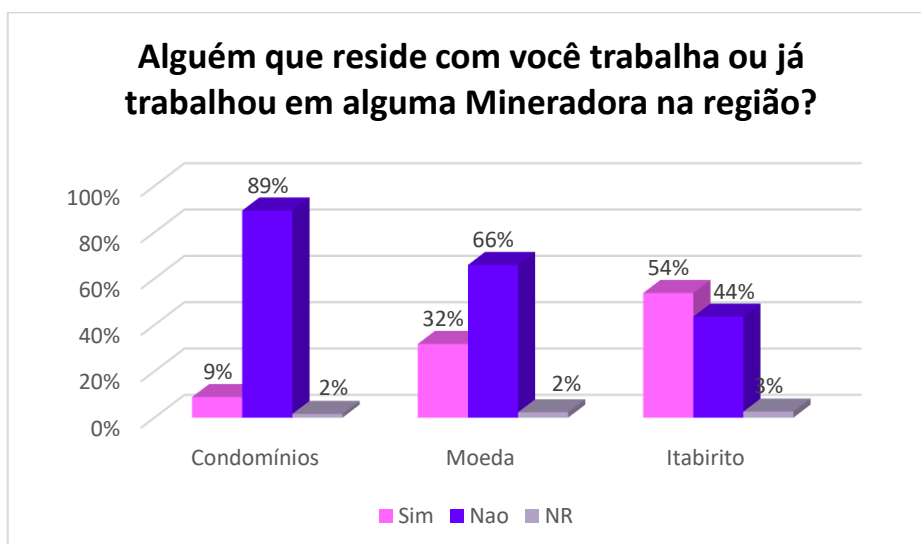


Figura 61 - Alguém que reside com você trabalha em alguma mineradora da região?

A maioria dos entrevistados não moram com funcionários de mineradoras instaladas na região. Em Moeda 32% afirmaram residir com alguém

que trabalha atualmente em mineradoras da região e apenas 9% residem com funcionários de mineração.

Apenas em Itabirito que o cenário é diferente. 54% dos entrevistados residem com pessoas que trabalham em mineração.

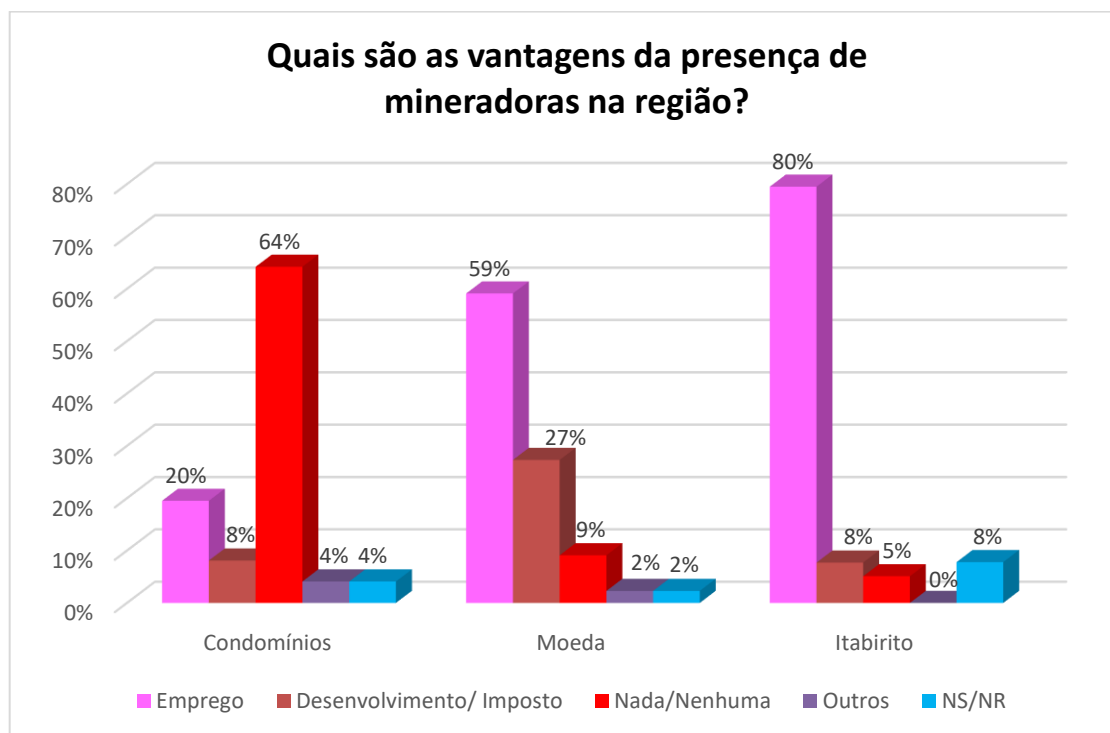


Figura 62 - Respostas quanto aos pontos positivos da atividade mineradora.

Com relação aos pontos positivos da atividade mineradora a população pesquisada aparece dividida. A maioria dos condôminos aponta a inexistência de benefícios e em Moeda e Itabirito a maioria respondeu que a atividade minerária na região gera emprego.

Apenas 20% dos moradores dos condomínios apontaram emprego. E 27% em Moeda e 8% em Itabirito falaram do desenvolvimento e imposto.

Os demais preferiram outras respostas que não alcançaram percentual significativo ou absteve-se de responder essa questão.

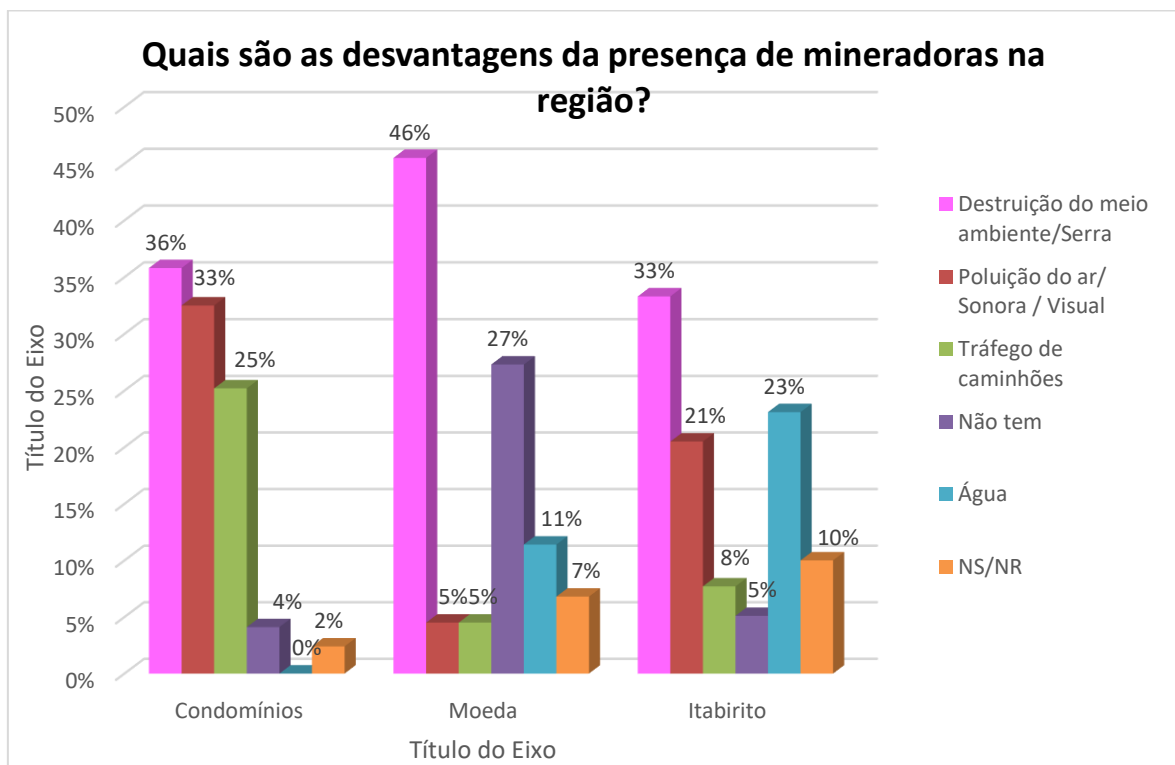


Figura 63 - Respostas quanto aos pontos negativos da atividade mineradora.

A maioria dos pesquisados estão de acordo que a atividade mineradora causa impactos ambientais.

A desvantagem mais citada nas três localidades pesquisadas foi a destruição do meio ambiente/Serra.

A poluição do ar, sonora e visual aparece como a desvantagem mais citada em segundo lugar pelos pesquisados dos condomínios e Itabirito.

Já em Moeda 27% alegaram não ver desvantagens quanto a presença de mineradoras na região. 25% dos entrevistados nos condomínios citaram o tráfego intenso de caminhões. E em Itabirito 23% alegaram os impactos que a mineração causa na água.

As respostas citadas que não somaram percentual significativo foram reunidas no item “outras”. Os demais não quiseram ou não souberam responder.

e) Bloco VI: Possibilidade de ampliação das atividades da mineradora Herculano na região.

No quinto bloco, as questões tratam de assuntos que avaliam a possibilidade de ampliação das atividades da mineradora Herculano na região.

A seguir perguntamos se os entrevistados já ouviram falar da mineradora Herculano.

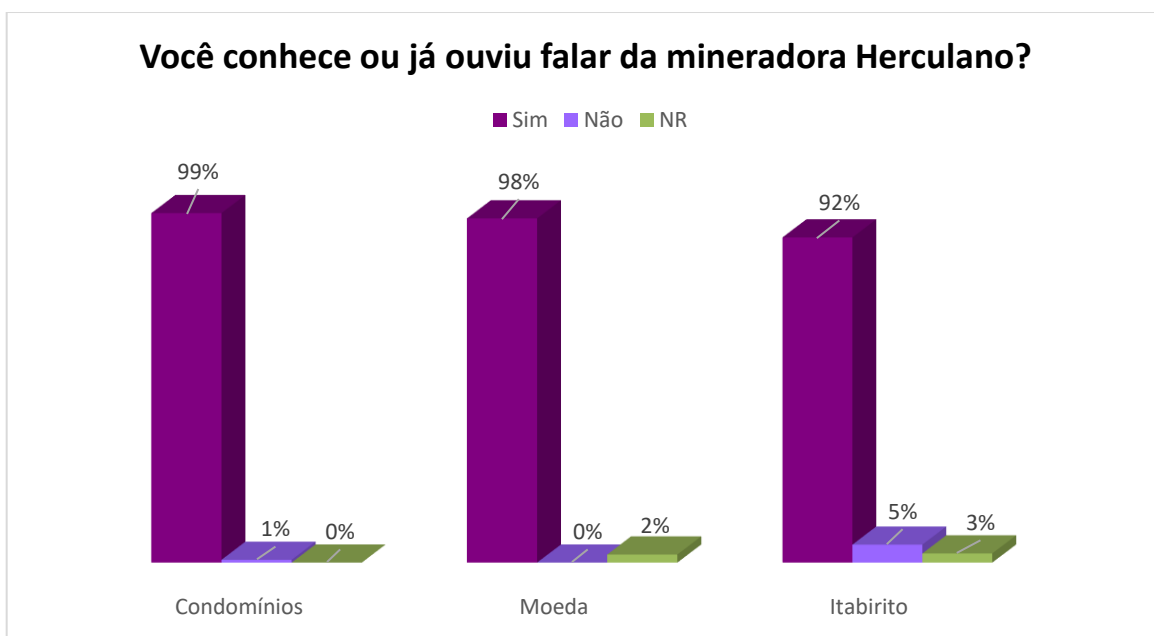


Figura 64 - Conhece a mineradora Herculano.

A maioria absoluta já ouviu falar da mineradora Herculano quando questionadas durante a pesquisa.

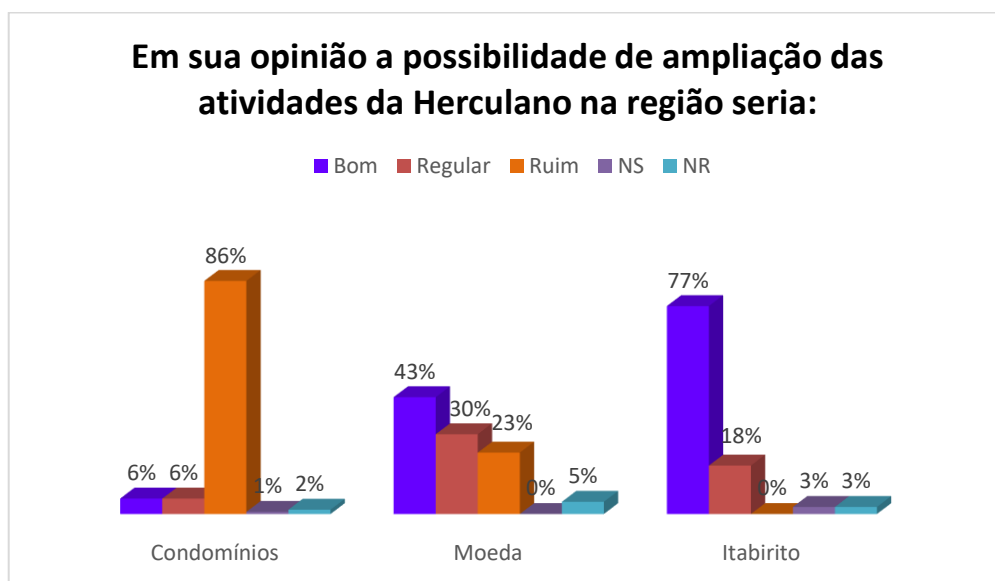


Figura 65 - Avaliação sobre a ampliação das atividades da Herculano na região?

Verificou-se que 86% dos condôminos pesquisados relatam que será ruim. Em Moeda os entrevistados aparecem mais divididos entre os que acham bom (43%), regular (30%) e ruim (23%). Em Itabirito, 77% dos entrevistados avaliam que a ampliação da Herculano será boa, 18% avaliaram como regular e o restante não soube ou não respondeu.

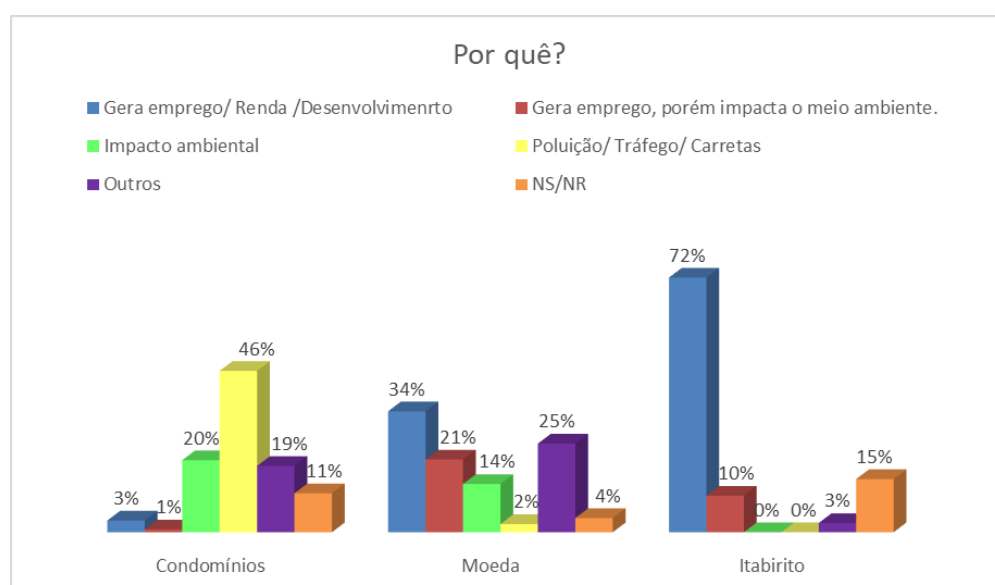


Figura 66 - Avaliação sobre a ampliação das atividades da Herculano na região?

Constata-se que 46% dos condôminos argumentaram que a ampliação será ruim devido à possibilidade de aumento de poluição, tráfego e carretas.

Enquanto 20% alega o impacto ambiental e apenas 19% mencionaram sobre o fato de gerar emprego.

Diferentemente dos condomínios, em Moeda 34% considera a ampliação boa devido a possibilidade de aumentar a oferta de vagas de emprego. Já 21% lembra que apesar de gerar emprego o que consideram positivo impacta o meio ambiente (negativo). Já 14% falaram do impacto ambiental e 25% citaram outros fatores.

Assim como em Itabirito 72% dos entrevistados veem vantagens com a possibilidade de aumento de oportunidades de emprego. Apenas 10% citou que apesar dos empregos poderá haver impactos ambientais.

Caso ocorra a ampliação da mineradora na região, os entrevistados apontaram na questão seguinte quais os principais cuidados que a empresa deverá ter.

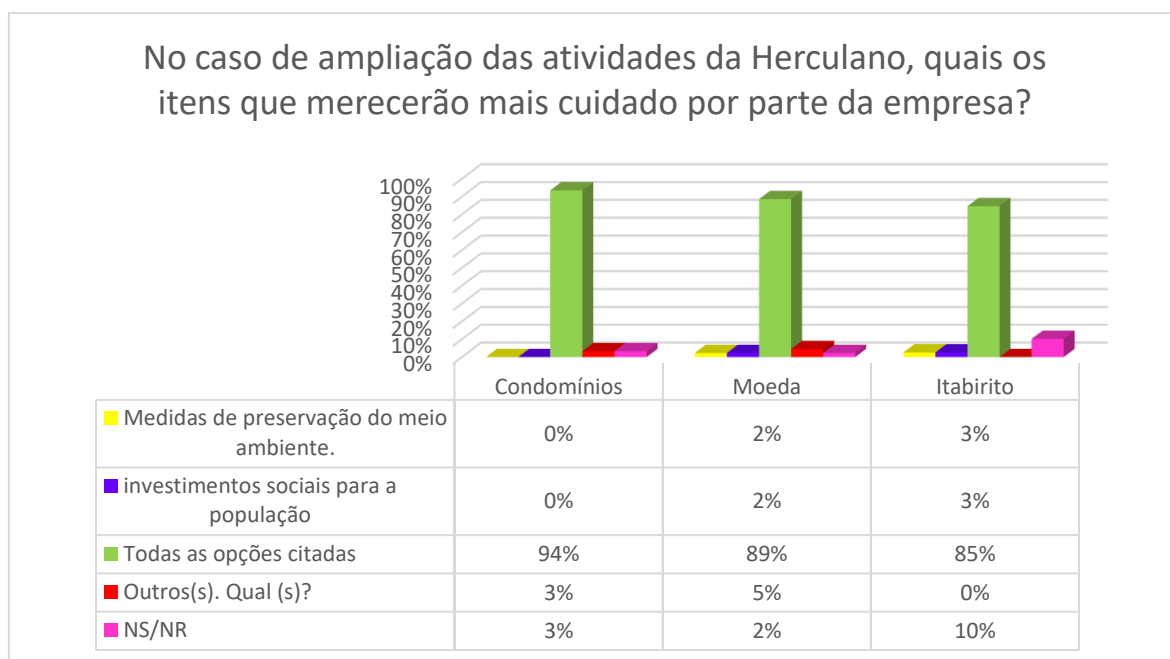


Figura 67 - Itens que merecerão mais atenção por parte da Herculano.

A maioria dos entrevistados das três localidades presentes no estudo, se referiram a importância de a Herculano Mineração aplicar conjuntamente ações

no sentido de fazer investimentos sociais para a população e medidas de preservação do meio ambiente.

A última questão deste bloco permitiu ao entrevistado exprimir dúvidas, questões ou sugestões às quais gostaria que fosse esclarecida ou ouvida pela empresa que propõe o projeto aqui previsto.

Nota-se que foram poucos os entrevistados que formularam perguntas ou sugestões. A maioria da população pesquisada nas localidades não soube ou não quis responder à pergunta a seguir:

Tabela 82 - Principais perguntas dirigidas à mineradora.

Questões e sugestões	Condomínios	Moeda	Itabirito
Investir, ajudar na educação/ turismo na cidade em geral	4%	18%	28,2%
Preservar a serra da moeda/ Preservar a água e o meio ambiente	1%	14%	0%
Fazer medidas para reduzir os impactos/ poluição do ar/ sonora/ Caminhões	28%	7%	5,1%
Fazer barreira arbórea de eucalipto.	1%	0%	0%
Fazer trevo na BR 040 na rodovia.	7%	0%	2,6%
Ouvir a comunidade	3%	0%	0%
Outros	36%	9%	2,6%
NR/NS	20%	52%	61,5%

Ao serem indagados quanto quais medidas mitigadoras de impactos (ou compensatórias) que a Herculano já faz ou deveria fazer a maior parte dos entrevistados dos condomínios citaram reduzir os impactos, poluição do ar, sonora e tráfego intenso de caminhões.

Em Moeda a medida mais citada foi investir na educação e turismo da cidade (18%); seguida de preservar a Serra da Moeda e a água, Meio Ambiente em geral (14%).

Os entrevistados na sede de Itabirito fizeram sugestões quanto aos recursos serem investidos em educação e turismo da cidade em geral.

Como pode ser visto, as questões e sugestões envolvem ações que podem ser desenvolvidas pelo empreendimento para minimizar os impactos sociais e ambientais. Assim, as percepções dos moradores contribuem para elaboração de

medidas mitigadoras fidedignas possíveis de serem realizadas em conjunto entre órgãos municipais, população organizada e empreendimento.

Desenvolver um relacionamento com a comunidade que envolva comunicação, diálogo e transparência, além de ações voltadas para educação ambiental e patrimonial para que, conjuntamente, possam participar das decisões no que dizem respeito aos aspectos locais.

6.3.3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo apreender a percepção ambiental dos moradores da Área de Influência Direta - AID da Herculano Mineração que pretende ampliar suas atividades na região. Assim, procurou-se analisar junto às pessoas que se encontram na área de influência, as formas de apropriação dessa área e os valores simbólicos direcionados às mesmas, as atividades econômicas desenvolvidas e seus efeitos sobre a qualidade de vida e o meio ambiente. Além do grau de satisfação ou insatisfação, em relação à situação atual e as principais expectativas em relação ao futuro.

A população entrevistada nos condomínios é mais homogênea e se caracteriza por elevado nível de escolaridade e renda, enquanto em Moeda o público entrevistado é mais heterogêneo e com maior percentual de pessoas com baixo nível de escolaridade e renda, assim como o público entrevistado na sede de Itabirito.

A localização privilegiada dos condomínios, a organização do espaço semelhante a uma cidade bem planejada, com todos os recursos acessíveis e o meio ambiente a disposição levam a maioria dos entrevistados a construir uma postura desfavorável à existência de mineração nas proximidades e, conseqüentemente, à ampliação da mineradora Herculano na região. A presença das mineradoras para eles representa o oposto da proposta de morar nos residenciais que é tranquilidade e harmonia com o meio ambiente. Apesar disso, alguns moradores entrevistados nos condomínios percebem que a mineração na região promove condições propícias para a geração de renda e movimentação da economia local. No entanto, os que possuem essa opinião ponderam que a empresa deve atuar com responsabilidade socioambiental e desenvolver diálogo com a comunidade.

Em Moeda o cenário é bem diferente, a cidade depende da mineração e, portanto, a maioria dos participantes desse estudo é favorável à ampliação das atividades da mineradora Herculano. Os moedenses argumentam que dependem da atividade para gerar emprego e renda na cidade, apesar dos impactos ambientais que percebem na região. Assim como na sede de Itabirito em que o público entrevistado é favorável a ampliação devido a possibilidade de geração de emprego e renda e movimento da economia local.

A pesquisa revela, portanto, que as questões relacionadas à atividade mineradora tendem a aflorar, muitas vezes, um sentimento de dualidade, uma vez que os entrevistados percebem perdas e ganhos. Os condôminos entrevistados apontaram mais as perdas que estão relacionadas à natureza e a qualidade do ambiente em que vivem e os entrevistados de Moeda e Itabirito ressaltaram mais os ganhos em relação ao desenvolvimento econômico do local e perspectivas de melhoria na qualidade de vida.

Mediante as percepções dos moradores é possível elaborar compensações relevantes e satisfatórias para o meio ambiente e sociedade da região impactada. Deste modo, sugere-se que as ações planejadas com objetivo de minimizar esses impactos sejam desenvolvidas conjuntamente com órgãos municipais, população organizada e empresa mineradora. Assim, haverá um real intuito de compartilhamento de responsabilidades, entre todos os envolvidos, que tenham por finalidade contribuir em proporcionar melhores condições de qualidade de vida para aqueles que vivem na Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AI).

6.3.3.7 QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL

BLOCO I – IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO		
Qual a sua idade? (Se menor que 18 anos ENCERRAR) 1. 18 a 21 anos 2. 22 a 30 anos 3. 31 a 40 anos 4. 41 a 50 anos 5. 51 a 60 anos 6. 61 a 70 anos 7. 71 a 80 anos 8. 81 anos ou mais		P1. <input type="text"/>
1. O bairro/condomínio onde mora é? (se outro ENCERRAR) 2. _____		P2. <input type="text"/>
Há quanto tempo reside no(a) <u>bairro/condomínio</u> ? (se menos de 6 meses ENCERRAR) 1. 7 meses a 5 anos 2. 6 a 10 anos 3. 11 a 20 anos		P3. <input type="text"/>

4. 21 a 30 anos 5. 31 a 40 anos 6. 41 a 50 anos 7. 51 a 60 anos 8. 61 ou mais	
Sexo: [ANOTAR SEM PERGUNTAR] 1. Masculino 2. Feminino	P4. <input type="text"/>
Eu gostaria de saber até que série da escola o (a) Sr(a) estudou: 1. Não frequentou escola 2. Ensino fundamental incompleto 3. Ensino fundamental completo 4. Ensino médio incompleto 5. Ensino médio completo 6. Superior incompleto. Qual? _____ 7. Superior completo. Qual? _____ 8. Pós-graduação. Qual? _____ 9. Ensino Profissionalizante. Qual? _____	P5. <input type="text"/>
Qual é a ocupação (profissão) principal do (a) Sr.(a)?	P6. <input type="text"/>
Você já participou ou ainda participa (frequentemente/1vez por mês) de: 1. Participa atualmente 2. Já participou, mas não participa mais 3. Nunca participou	
Reuniões frequentes de Sindicatos de trabalhadores ou organizações agrárias	P7. <input type="text"/>
Reuniões frequentes de Associações de moradores/bairros	P8. <input type="text"/>
Cooperativas	P9. <input type="text"/>
BLOCO II – VÍNCULO AFETIVO COM O LUGAR	
Qual a sua Naturalidade (nome da cidade onde nasceu)? 1. Itabirito 2. Belo Horizonte 3. Moeda 4. Ouro Preto 5. Nova Lima 6. Santa Bárbara 7. Outra: _____	P10. <input type="text"/>
Por que escolheu este BAIRRO para viver? (Não ler as opções, esperar resposta espontânea) 1- É onde nasceu 2- É onde está a família 3- Vínculos de trabalho da pessoa ou familiares 4- Gosta do lugar 5- Custo de vida e moradia acessíveis (baixo) 6- Doação de terra ou casa 7- Tranquilidade (relação à segurança, trânsito, barulho) 8- Outro: _____	P11. <input type="text"/>
Qual o destino do esgoto do banheiro? 1. rede geral 2. canalizado até rio 3. rio/córrego 4. fossa negra (sem tratamento) 5. Fossa séptica (c/ trata.) 6. outro, qual? _____	P12. <input type="text"/>
Qual o tipo de energia utilizada na casa? 1. rede pública 2. gerador próprio 3. solar 4. não tem energia 5. Outro, qual? _____	P13. <input type="text"/>
1. rede geral 2. poço 3. nascente 4. rios/córregos 5. cisterna 6. outro, qual? _____	P14. <input type="text"/>
Qual o destino do lixo doméstico? 1. queima 2. coleta pública 3. enterrado 4. rio/ córrego 5. outro, qual? _____	P15. <input type="text"/>
Relacionamos alguns serviços públicos comuns nas localidades em geral. Como você avalia na região :	

1- Bom 2- Regular 3- Ruim 4. Não tem (NT)	
Assistência Médica (se tem médicos, posto de saúde)	P16. <input type="text"/>
Segurança Pública (se tem policiamento na região)	P17. <input type="text"/>
Asfalto / Calçamento das ruas	P18. <input type="text"/>
Educação (se têm escolas, se têm transporte escolar)	P19. <input type="text"/>
Esporte, lazer e cultura (acesso a cinema, teatro etc)	P20. <input type="text"/>
Transporte coletivo/público (aces./desloc.p/outras localid.)	P21. <input type="text"/>
Manutenção de estradas/ obras de recapeamento, tapar buracos	P22. <input type="text"/>
BLOCO III – PERCEPÇÃO DA PAISAGEM E MAPAS MENTAIS	
Para você qual o lugar mais bonito da região onde mora? Um lugar com o qual mais se identifica e gosta? Ou que já gostou, mas não existe mais?	P23. <input type="text"/>
Durante o tempo em que você vive aqui na região notou alguma melhora? 1- Sim (IR PARA P25) 2- Não (IR PARA 26)	P24. <input type="text"/>
Para os que responderam 'sim', Quais?	P25. <input type="text"/>
Durante o tempo em que você vive aqui na região notou alguma piora? 1- Sim (IR PARA P27) 2- Não (IR PARA P28)	P26. <input type="text"/>
Para os que responderam 'sim', Quais?	P27. <input type="text"/>
BLOCO IV – ATIVIDADE MINERADORA NA REGIÃO	
1- Sim 2 – Não Você conhece ou já ouviu falar de alguma Mineradora na região?	P28. <input type="text"/>
Você TRABALHA OU JÁ TRABALHOU em alguma Mineradora instalada na região? 1- Sim (IR PARA 30) 2- Não (IR PARA 31)	P29. <input type="text"/>
Alguém que reside com você, TRABALHA OU JÁ TRABALHOU em alguma Mineradora da região? 1- Sim (IR PARA 32) 2- Não (IR PARA 33)	P30. <input type="text"/>
Em sua opinião quais são as vantagens/benefícios da <u>PRESENÇA DE MINERADORAS</u> na região? (o que elas trazem de bom para a cidade?) Por quê?	P31. <input type="text"/>
E quais são as desvantagens/malesfícios da <u>PRESENÇA DE MINERADORAS</u> na região? (o que elas trazem de ruim para a cidade?) Por quê?	P32. <input type="text"/>
BLOCO V– POSSIBILIDADE DE AMPLIAÇÃO DAS ATIVIDADES DA MINERADORA HERCULANO NA REGIÃO	
Você conhece ou já ouviu falar da mineradora Herculano? 1- Sim 2-Não	P33. <input type="text"/>
Em sua opinião a possibilidade de ampliação das atividades da Herculano na região seria: 1- Bom 2- Regular 3- Ruim	P34. <input type="text"/>
Por quê?	P35. <input type="text"/>
No caso de ampliação das atividades da Herculano, quais os itens que merecerão mais cuidado por parte da empresa? 1. Investimentos sociais (junto às comunidades: como ex: capacitação profissional, educação ambiental)	P36. <input type="text"/>

2. Medidas de preservação e reflorestamento do meio ambiente 3. Todas as opções acima 4. Outro(s).Qual(s)?	
Na sua opinião a Herculano faz alguma medida mitigadora ou compensatória? Você tem alguma sugestão do que ela poderia fazer?	P37. []
BLOCO VI – INFORMAÇÕES FINAIS	
A nossa entrevista está chegando ao fim. Apenas para fins de classificação, gostaria de saber seu Estado civil: 1- Solteiro 2- Vive maritalmente (junto, amasiado 3- Casado 4- Viúvo 5- Separado/divorciado	P38. []
A sua renda familiar mensal gira em torno de: 1- Até 1 salário mínimo SM (R\$1.320) 2- Acima de 1 até 2 SM (R\$ 1.320 a R\$2.640) 3- Acima de 2 até 5 SM (R\$2.640 a R\$6.600) 4- Acima de 5 SM até 8SM (R\$6.600 a R\$ 10.560) 5- Acima de 8 SM até 10 SM (R\$10.560 a R\$13.200) 6- Acima de 10SM até 15SM (R\$13.200 a R\$19.800) 7- Acima de 15 SM (R\$19.800 ou mais) 8- Não tem renda	P39. []
Para terminar, eu precisaria que o (a) Sr (a) me fornecesse alguns dados que poderão ser usados para conferência do meu trabalho.	
Nome do Respondente: _____ Endereço:(Rua,Praça,Avenida _____ n° _____ complemento: _____ Bairro: _____ Telefone: _____ Telefone cel.: _____	

6.4 ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Esse item visa sintetizar as informações de cada área temática do diagnóstico, sendo eles o meio físico, biótico e socioeconômico, apresentados ao longo do item de “Diagnóstico Ambiental” do presente estudo.

Inicialmente é oportuno esclarecer que o presente licenciamento ambiental tem como propósito a regularização ambiental (licenciamento) da expansão do empreendimento minerário da Herculano Mineração, caracterizado pela lavra (Cava A), beneficiamento do minério de ferro e pela implantação das pilhas de estéril/rejeito (Pilha Norte e Pilha Sul), no local denominado Tanque Seco, bem como as intervenções operacionais em áreas adjacentes à mina, visando o desenvolvimento do projeto proposto. A área total dos objetos do presente licenciamento (ADA) corresponde a 86,98 hectares.

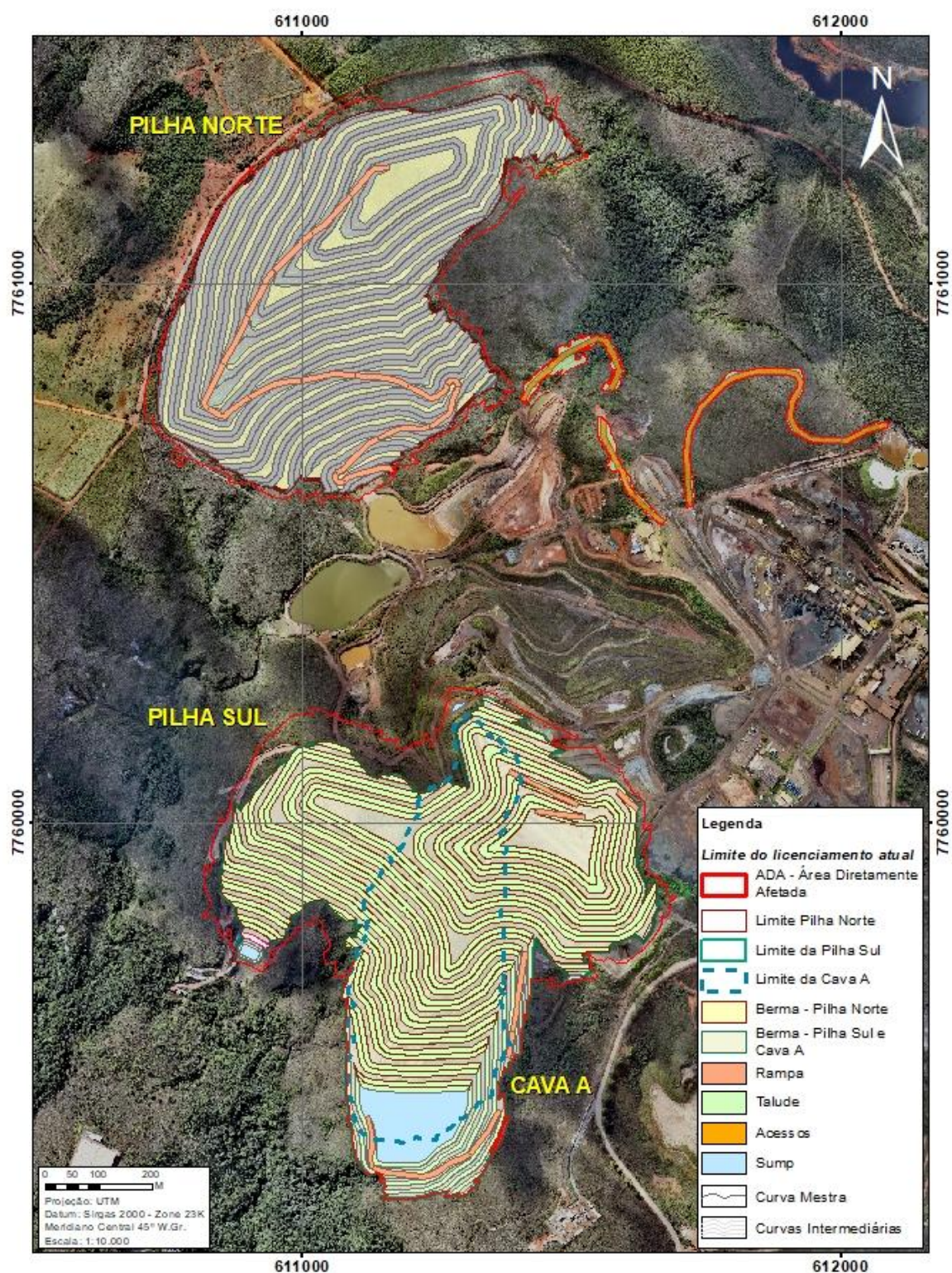


Figura 68 - ADA do presente licenciamento, a qual engloba a área de lavra (Cava A) e as duas Pilhas de Estéril / Rejeito (Pilha Norte e Pilha Sul).

A presente síntese do diagnóstico dos meios físicos, biótico e socioeconômico foi construída a partir de uma visão geral dos estudos / levantamentos realizados na Área de Estudo (AE), para compreender a dinâmica ambiental da região analisada.

Os estudos e levantamentos feitos nesta porção de diagnóstico do EIA possibilita a identificação e caracterização dos ecossistemas potencialmente impactados pelo projeto.

Com relação ao meio físico, conforme a classificação do IBGE, a área do empreendimento apresenta o tipo climático Tropical Subquente Semiúmido com 4 a 5 meses secos. O total pluviométrico anual para a região de Itabirito é de 1.474,9 mm, que, por sua vez, é marcado por uma grande variação interanual (um período mais seco e outro chuvoso) com uma média mensal de 122,9 mm. Os meses mais chuvosos correspondem ao período de outubro-março. Os meses de abril e setembro são meses de transição entre um regime e outro e são marcados pela estação seca na região. Contudo, devido à dinâmica atmosférica e fatores externos à mesma, tanto a estação seca quanto a chuvosa podem sofrer variações.

A distribuição de chuva no trimestre novembro-dezembro-janeiro apresenta os meses de maior precipitação no período, um total de 777,9 mm. Por outro lado, no trimestre junho-julho-agosto, devido à baixa atividade convectiva, os valores não ultrapassam a 60,2 mm no total, pois a região fica sob a ação do Anticiclone do Atlântico Sul, induzindo um período de seca bem característico. No trimestre mais seco, eventualmente, ocorrem longos períodos de estiagem.

Os meses com maior número de dias de chuva ocorrem no período de outubro a março. Os meses de abril e setembro são meses de transição entre os regimes de chuva. Os meses de dezembro e janeiro apresentam destaque em relação ao número de dias de chuvas, somando 39, segundo a climatologia local. Por outro lado, no trimestre junho-julho-agosto, devido à baixa atividade convectiva, os dias de chuvas não ultrapassam 10 dias somado os três meses.

As maiores médias das máximas ao longo do ano (TMAX) são registradas no trimestre de janeiro-fevereiro-março, com temperaturas de 26,4 °C, 27,8 °C e 27,1 °C, respectivamente. As menores médias das mínimas ao longo do ano (TMIN) são registradas no período de inverno, nos meses junho-julho-agosto, com temperaturas de 12,3 °C, 11,5 °C e 12,3 °C, respectivamente.

A umidade relativa do ar média mensal na região apresenta seus menores índices no período de junho a outubro. No restante do ano a variação se mantém entre 78% a 81%. Os meses mais úmidos são os de dezembro a maio, onde a atmosfera recebe umidade proveniente do Oceano Atlântico, além da maior atividade convectiva no período.

Segundo a climatologia oficial, no município de Itabirito os ventos têm direção predominante de sudeste, com variações significativas de leste durante todos os meses do ano.

A área deste projeto encontra-se inserida no contexto tectônico do Quadrilátero Ferrífero (QF), em seu extremo noroeste, que corresponde à porção mais a sul do Cráton do São Francisco. Esta região representa um bloco continental composto por um Complexo Granito-Gnáissico de idade arqueana e sequências supracrustais com idade variando de arqueana a proterozóica compreendidas nos Supergrupos Rio das Velhas e Minas, os mesmos se encontrando deformados e com vergência voltada para o interior do cráton.

Conforme as bases cartográficas existentes e consultadas a área do presente processo encontra-se inserida nos domínios das litologias do Grupo Piracicaba, mais especificamente aquelas associadas às Formações Cercadinho e Fecho do Funil. Característica comum a estas unidades é sua descontinuidade lateral, passando bruscamente de uma litologia para outra.

A Formação Cercadinho apresenta-se na região como uma associação de filito prateado, quartzito e quartzito ferruginoso. Esta unidade apresenta-se ao longo da extensão leste da poligonal.

A Formação Fecho do Funil é representada localmente por associações de filito dolomítico, dolomito, itabirito dolomítico, itabirito silicoso compacto, semi compacto e friável.

Conforme Mapa de Solos de Minas Gerais (2010), ocorre na região de estudo as seguintes classes de solos: CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico (CXbd21), LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico (LVAd1), ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico (PVAd10) e NEOSSOLO LITÓLICO distrófico (RLd6).

Quanto à espeleologia, como a ADA corresponde a 86,98 hectares (28,27%) e o raio de 250 metros possui 220,72 hectares (71,73%), a superfície

avaliada totaliza 307,70 hectares. Porções da ADA e do Raio de 250 metros apresentam alterações antrópicas, no entanto os trechos que ainda apresentam terreno natural (dentro do Raio de 250 metros) não sofrerão qualquer descaracterização promovida pelas atividades pretendidas.

Avaliado o potencial espeleológico local da ADA e seu raio de 250 metros, nas bases de dados existentes, não foram identificadas feições espeleológicas no sentido da legislação vigente (Decreto Federal nº 99.556 de 01/10/90), sendo posteriormente confirmada esta informação com a realização dos caminhamentos de prospecção espeleológica. Em dados secundários utilizados como fonte, ocorrem registros da existência de cavidades na região, no entanto, estas estruturas encontrem-se a distância superior a 2,6 km da ADA deste empreendimento.

Com relação à hidrografia regional, o município de Itabirito insere-se na bacia hidrográfica do rio das Velhas. Ela corresponde à Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPCRH) SF5 (São Francisco 5).

Conforme o CBH Rio das Velhas, a Unidade Territorial Estratégica (UTE) Rio Itabirito está localizada no Alto Rio das Velhas.

Os principais afluentes do Rio Itabirito são: Ribeirão do Silva, Ribeirão Carioca, Córrego do Bação, Córrego Carioca, Córrego da Mina, Ribeirão Mata Porcos e Ribeirão do Mango, sendo chamado de Rio Itabirito a partir da confluência desses dois últimos. E dentre estes principais afluentes destaca-se a microbacia do Ribeirão do Silva que corresponde à microunidade hidrográfica de inserção do empreendimento em questão.

À leste da Herculano Mineração existem dois importantes tributários da bacia do ribeirão do Silva, que também correm no sentido Norte/Sul, que são o Ribeirão Arêdes e o Córrego Benevides. Possuem, basicamente, as mesmas características de padrão morfológico do Silva que são sinuosidade acentuada em meio a vales encaixados e profundos.

As estruturas de apoio da HERCULANO, incluindo as instalações de tratamento, a Cava A e as Pilha Norte e Sul, estão localizadas na porção noroeste da mina Tanque Seco. Nesta área as drenagens contribuem para a formação de uma drenagem natural de pequena extensão, que deságua no Ribeirão do Silva, principal afluente da margem direita do Ribeirão Mata Porcos. Este, por sua vez,

contribui com a formação do Rio Itabirito, pertencente à bacia hidrográfica do Rio das Velhas.

Para a avaliação da qualidade das águas superficiais os pontos de coleta foram distribuídos na área de influência do presente projeto. Estes servirão de comparativo com resultados de análises a serem efetuadas durante a operação do mesmo, o que permitirá avaliar possíveis impactos sobre a qualidade das águas e a tomada de medidas corretivas, caso seja necessário.

A qualidade das águas superficiais dos cursos d'água nas áreas do empreendimento, na Mina do Tanque Seco, vem sendo avaliada de forma sistemática através do Programa de Monitoramento Hídrico e de Efluentes Líquidos implantado na empresa desde 2001. Este programa visa o atendimento às condicionantes impostas nas diversas licenças obtidas por ela ao longo de suas atividades.

O programa de monitoramento supracitado contempla onze (11) pontos de coleta sendo: seis de águas superficiais e cinco pontos de efluentes líquidos (oleosos e sanitários), sendo que no presente estudo serão avaliados três (3) pontos de águas superficiais inseridos no ribeirão do Silva. As análises atualmente são realizadas semestralmente conforme exigência da Licença de Operação – LO 078/2017.

Além destes pontos de águas superficiais já avaliados pela Herculano, no presente estudo também foi analisado um ponto localizado no Retiro do Sapecado. A numeração dos pontos adotada no presente estudo é a mesma do programa de monitoramento executado pela empresa, sendo que o ponto novo inserido na região do Retiro do Sapecado foi denominado de P14, dando sequência à numeração já existente.

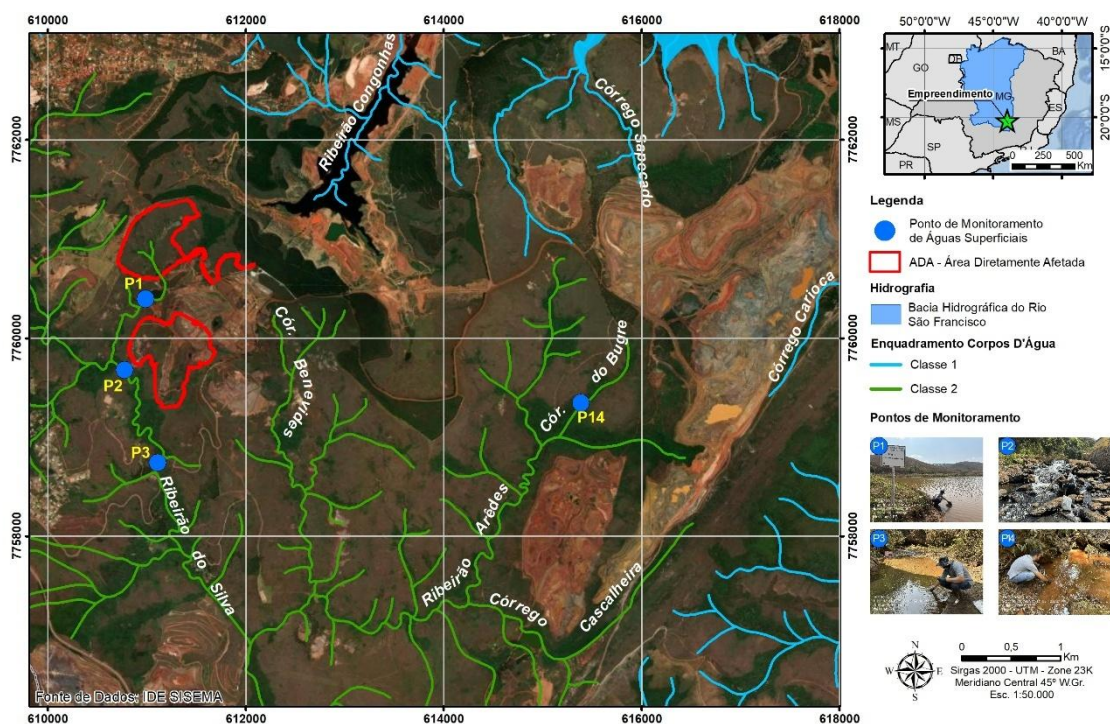


Figura 69 - Imagem satélite e IBGE do projeto da Herculano Mineração destacando o local da ADA, objeto do licenciamento, e a localização dos pontos de monitoramento das águas superficiais analisados neste licenciamento.

Nos quatro pontos de monitoramento de águas superficiais foi analisada uma série de parâmetros físico-químicos, microbiológicos e hidrobiológicos, os quais estão descritos a seguir.

- ⇒ Parâmetros físicos: turbidez, sólidos dissolvidos totais, sólidos suspensos totais, sólidos totais, cor verdadeira e temperaturas da água e do ar;
- ⇒ Parâmetros químicos: pH, condutividade elétrica, ferro solúvel, ferro total, manganês solúvel, manganês total, oxigênio dissolvido, DBO, óleos e graxas, potencial Redox, alumínio solúvel, arsênio total, cádmio total, chumbo total, cobre solúvel, cromo total, níquel total, mercúrio total, zinco total; fenóis, substâncias tensoativas, fósforo total; nitrogênio total, Temperatura da água; Temperatura do ar;
- ⇒ Microbiológicos: coliformes totais, *Escherichia coli* e *Enterococos faecium* e *faecalis* e;
- ⇒ Hidrobiológicos: Comunidade planctônica (fitoplâncton e zooplâncton) e comunidade bentônica.

Os parâmetros em azul foram adicionados na campanha realizada na data 16/09/24, com o objetivo de avaliar melhor a qualidade atual das águas em termos, por exemplo, de elementos traços, nutrientes, levando-se em consideração os usos previstos para os corpos d'água e as fontes potenciais de poluição existentes na bacia hidrográfica.

As águas superficiais amostradas em cursos d'água localizados nas áreas de influência do Projeto Minerário da Herculano Mineração (Tanque Seco - ADA e Retiro do Sapecado), acusaram valores para uma série de parâmetros físico-químicos e microbiológicos em conformidade com os limites máximos permitidos estabelecidos pela DN Conjunta COPAM / CERH 8/2022 e Resolução CONAMA 357/05 para águas de classe 2, exceto: ferro solúvel (P1, P2, P3 e P14), manganês total (P1, P2 e P3), cobre solúvel (P1), fenol (P1, P2, P3 e P14), pH (P2), turbidez (P3) e *E. coli* (P2).

Com base nos resultados obtidos para o Índice de Qualidade das Águas (IQA) na campanha de monitoramento realizada na data 16/09/24, verificou-se que as águas dos cursos hídricos avaliados (ribeirão do Silva e córrego Bugre, tributário do ribeirão do Arêdes) se mostraram em geral com boa qualidade, sendo corroborado pelos resultados dos vários parâmetros físico-químicos e microbiológicos que acusaram em sua maioria valores em conformidade com a DN Conjunta COPAM / CERH 8/2022 para águas classe 2.

Com relação ao meio biótico foram realizados estudos sobre a flora e fauna local.

O Município de Itabirito está inserido fisionomicamente, segundo a classificação do botânico e naturalista RIZZINI (1963), na transição entre a Floresta Atlântica e o Complexo Brasil Central (Cerrado) com suas gradações de campo cerrado, campo sujo, campo limpo e campo rupestre.

A região estudada enquadra-se dentro dos domínios da Mata Atlântica com as formações de Floresta Estacional Semidecidual e campo rupestre.

Os levantamentos de dados primários para estudo da flora foram realizados nos meses de novembro e dezembro de 2024 e de janeiro a abril de 2025, nas áreas com cobertura vegetal que ocorrem na ADA do projeto de expansão do empreendimento. Estas áreas foram classificadas como Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (FESD-M), Floresta

Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração (FESD-I), Savana Parque (Campo sujo e campo rupestre) e Antrópico (Árvores Isoladas).

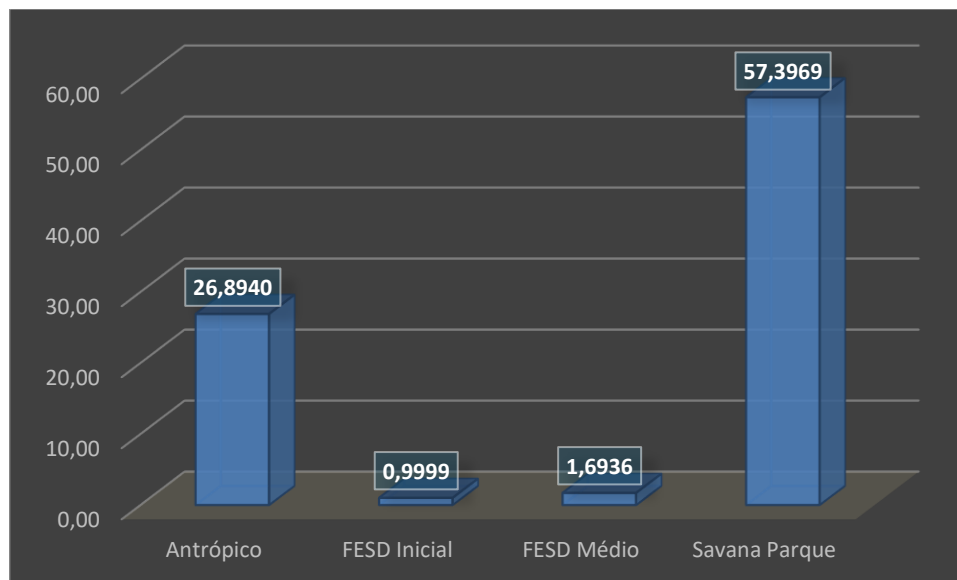


Figura 70 - Uso e ocupação do solo em hectare (ha) presente na ADA do projeto.

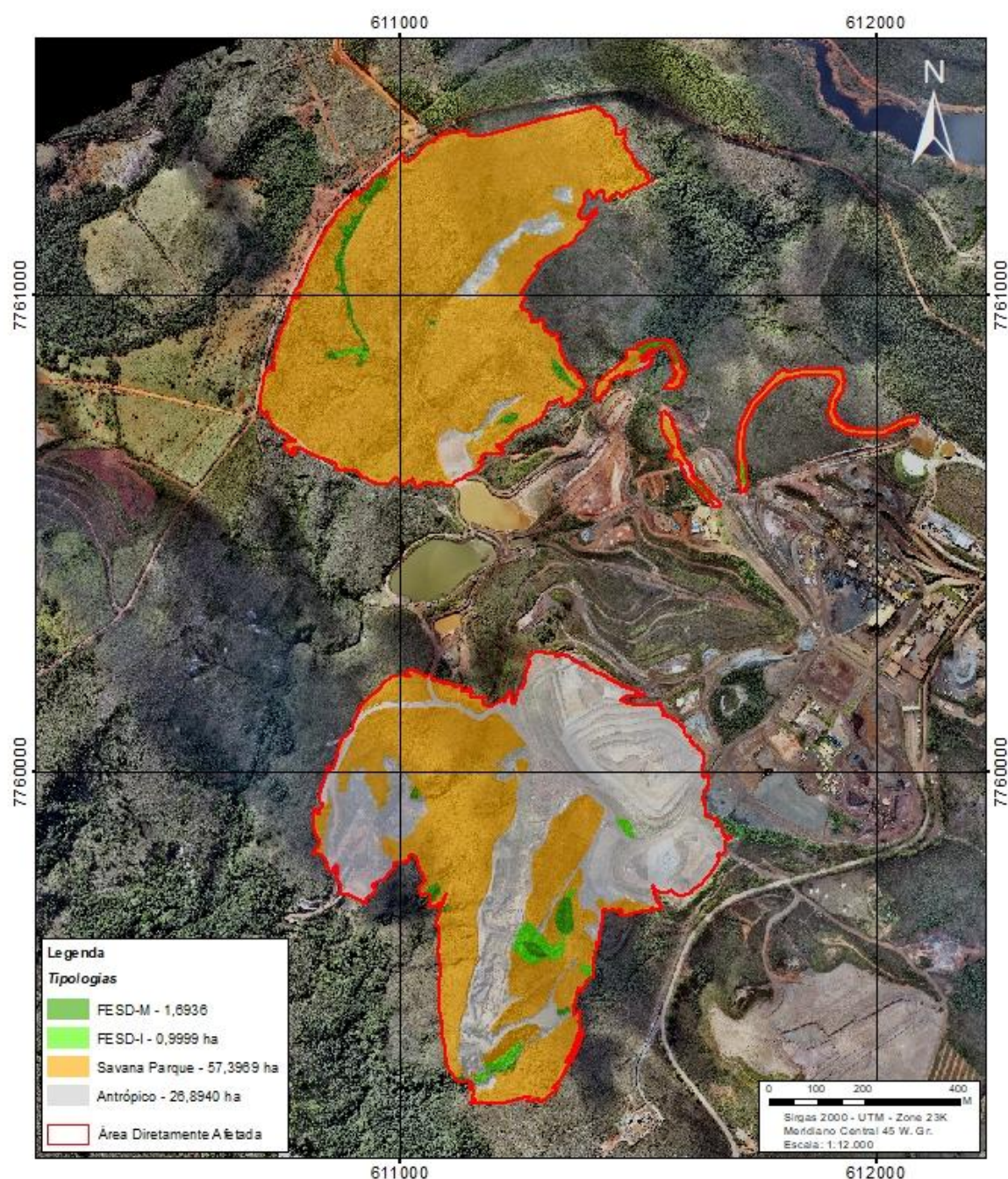


Figura 71 – Tipologias vegetacionais na ADA.

Foi identificado no inventário da FESD-M, um total de 134 indivíduos que representam 44 espécies. Todos os táxons tiveram a sua identificação completa até o nível de espécie.

No inventário da FESD-I, foi identificado um total de 61 indivíduos que representam 21 espécies. Todos os táxons tiveram a sua identificação completa até o nível de espécie.

No inventário da Savana Parque foi identificado um total de 1.847 indivíduos que representam 90 espécies. Todos os táxons nativos tiveram a sua identificação completa até o nível de espécie.

Foi identificado no censo florestal de árvores isoladas, um total de 246 indivíduos que representam 27 espécies e 18 famílias botânicas. Todas os táxons nativos tiveram a sua identificação completa, sendo identificados até o seu nome específico.

É importante mencionar que a área proposta para a implantação do projeto está inserida em uma área onde a vegetação nativa vem sofrendo durante anos interferências externas, principalmente relacionada a atividade da mineração e florestal. Assim, foram percorridas as áreas de FESD, Savana Parque e Área antrópica e o estudo da flora apresentou os resultados da avaliação qualitativa da vegetação, considerando entre outras características a ocorrência das diversas formas de vida (epífitas, trepadeiras, herbáceas e arbustivas), além da ocorrência de regeneração natural e condições da serrapilheira em cada um dos ambientes estudados.

Com relação à Floresta Estacional Semidecidual, o conceito ecológico deste tipo florestal é estabelecido em função da ocorrência de clima estacional que determina semideciduidade da folhagem da cobertura florestal. Localmente, essa formação florestal é encontrada em pequenos fragmentos, geralmente lineares e com transição abrupta com a Savana Parque.



Figura 72 - Vista da FESD-M linear com transição abrupta para a Savana Parque.

No trecho da Savana Parque, além do Campo Sujo dominante, ocorre afloramentos estreitos, isolados, de diversos tamanhos, parcialmente cobertos por espécies rupícolas típicas de Campo Rupestre.



Figura 73 - Vista parcial da Savana Parque na ADA.

Com relação às áreas antropizadas estes são trechos de solo exposto, alteração da porção subterrânea oriundos das atividades da mineração. Apresentando, em pequenos trechos, vegetação rala, com predomínio de espécies exóticas e ruderais.



Figura 74 - Vista parcial da área antrópica na ADA.



Figura 75 - Outro exemplo de área antrópica na ADA.

O levantamento fitossociológico da vegetação campestre da Savana Parque que contempla estas formas de vida (epífitas, trepadeiras, herbáceas, subarbustivas e arbustivas), será um complemento para este levantamento da vegetação não arbórea. Portanto, no levantamento fitossociológico da vegetação campestre foram encontradas 130 espécies, 95 gêneros e 33 famílias botânicas. A partir do caminhamento florístico nas distintas tipologias da ADA foi registrado um total de 139 espécies, 118 gêneros e 53 famílias botânicas. Totalizando assim, 269 espécies, 185 gêneros e 62 famílias botânicas.

Com relação à ocorrência de espécies ameaçadas de extinção, para as áreas de FESD-M e FESD-I não foram registradas espécies ameaçadas de extinção em âmbito nacional (Portaria MMA 148/2022). Na Savana Parque foram encontradas duas espécies rupícolas, *Sinningia rupícola* e *Arthrocereus glaziovii*, que constam na lista de ameaçadas (Portaria MMA 148/2022) na categoria **Em Perigo**. Entre as espécies das áreas antrópicas não foram registradas espécies ameaçadas de extinção em âmbito nacional (Portaria MMA 148/2022).

Por tratar-se de espécies rupícolas que ocorrem em nichos específicos da Savana Parque, afloramentos estreitos, isolados, de diversos tamanhos, parcialmente cobertos por espécies rupícolas típicas de Campo Rupestre, foi realizado o censo da *Sinningia rupícola* e *Arthrocereus glaziovii*.



Figura 76 - *Sinningia rupicola* na ADA do Projeto.



Figura 77 - *Arthrocereus glaziovii* na ADA do Projeto.

Para *Sinningia rupicola* foram encontrados 75 indivíduos e para *Arthrocereus glaziovii* foram encontrados 19 indivíduos.

Na Área de Intervenção Ambiental (Área Alvo de Supressão) a ocorrência de *Sinningia rupicola* se deu nos afloramentos com vegetação rupestre localizados na Savana Parque em estágio avançado. A espécie é considerada ameaçada de extinção e classificada na categoria “Em Perigo” no Brasil de acordo com MMA (Portaria 148/2022). Além disso, apresenta ocorrência em Unidades de Conservação na região do empreendimento e no Estado, o que garante a sobrevivência das populações em âmbito regional (CRIA; Santos et al. 2021).

Com relação à espécie *Arthrocereus glaziovii*, na Área de Intervenção Ambiental (Área Alvo de Supressão) a ocorrência de *Arthrocereus* se deu nos afloramentos com vegetação rupestre, localizados na Savana Parque em estágio avançado. A espécie é considerada ameaçada de extinção e classificada na categoria “Em Perigo” no Brasil de acordo com MMA (Portaria nº 148/2022). Além disso, apresenta ocorrência em Unidades de Conservação na região do empreendimento e no Estado, o que garante a sobrevivência das populações em âmbito regional (CRIA; Gomes 2023). A partir da análise sobre a distribuição da ocorrência da espécie *Arthrocereus glaziovii*, observa-se sua viabilidade de conservação *in situ* (CRIA; Gomes et al. 2023) em unidades de conservação e *ex situ* (Plano de ação nacional para a conservação das Cactáceas).

Para ambas as espécies (*Sinningia rupicola* e *Arthrocereus glaziovii*), a execução do resgate de flora anterior ao processo de supressão vegetal, com o objetivo de coleta de propágulos (tubérculos e sementes, respectivamente) das espécies, assim como o plantio das mesmas em áreas de execução de enriquecimento ou de restauração, tem o propósito de minimizar os danos à conservação da espécie em vista da perda de exemplares por supressão vegetal quando da implantação deste empreendimento, garantindo desta forma sua conservação *in situ*.

Para a classificação das espécies protegidas por lei, foi observada a Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais, o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) e o ipê-amarelo (*Handroanthus* spp.). Assim, em relação às espécies Protegidas por Lei, na fitofisionomia Savana Parque em estágio avançado, através do censo, foram registrados 46 indivíduos de *Handroanthus ochraceus* (Ipê-cascudo) e um indivíduo de *Handroanthus impetiginosus* (Ipê-rosa). Na área antrópica, através do censo, foi registrado um indivíduo de *Handroanthus ochraceus* (Ipê-cascudo). Portanto, foi registrada a ocorrência de duas espécies: *Handroanthus ochraceus* (Ipê-cascudo) com 47 indivíduos e *Handroanthus impetiginosus* (Ipê-rosa) com 1 indivíduo.

A área objeto do presente licenciamento situa-se em área prioritária para conservação da biodiversidade em Minas Gerais, sendo ela o Quadrilátero Ferrífero. Esta é classificada como de importância biológica especial, pois

apresenta alta incidência de espécies endêmicas de anfíbios e plantas e possui alta riqueza de vertebrados, sendo considerado um ambiente único no Estado (campos ferruginosos). A região recebe ações prioritárias para investigação científica por apresentar grande importância para a diversidade biológica local.

É importante considerar a presença de áreas protegidas, uma vez que essas áreas são especialmente dedicadas à proteção e manutenção da diversidade biológica e de recursos culturais e naturais associados. A ADA do presente licenciamento não está inserida em nenhuma Unidade de Conservação, porém com relação às zonas de amortecimento, a área do empreendimento insere-se na Zona de amortecimento da Estação Ecológica Estadual de Arêdes, sendo esta zona definida em Plano de Manejo, e ainda em outras três Zonas de Amortecimento definidas por raio de 3 km, sendo elas a do Monumento Natural Municipal Mãe D'Água, a da Reserva Biológica Municipal Campos Rupestres de Moeda Sul e a da Reserva Biológica Municipal Campos Rupestres de Moeda Norte.

Quanto à fauna terrestre, por meio das duas campanhas de inventariamento realizadas para o grupo da avifauna foram registradas 120 espécies de aves, sendo estas distribuídas em 16 ordens e 39 famílias. Dentre estas espécies registradas 22 são espécies endêmicas, ou seja, aquelas que possuem distribuição restrita a um determinado domínio fitogeográfico ou região. Também foram registradas 10 espécies cinegéticas (que são aquelas procuradas para caça e/ou alimentação) e 25 xerimbabos (procuradas como animal de estimação) nas áreas amostradas. Ressalta-se que não foram registrados táxons migratórios durante as campanhas de amostragem, apenas cinco (5) espécies consideradas parcialmente migratórias, a saber: avoante (*Zenaida auriculata*), suiriri (*Tyrannus melancholicus*), andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*), sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*) e saí-andorinha (*Tersina viridis*). Somente uma espécie registrada é considerada exótica, o pardal (*Passer domesticus*) (PACHECO *et al.*, 2021), táxon introduzido no território brasileiro há décadas e que já possui populações estabelecidas no território, sendo uma espécie sinantrópica muito comum, principalmente, em grandes aglomerados urbanos. Não é considerada, no entanto, potencialmente invasora. Por fim, somente uma (1) espécie ameaçada de extinção foi registrada durante o diagnóstico de avifauna, a

maxalalagá (*Micropygias chomburgkii*), considerada em perigo de extinção a nível estadual (COPAM, 2010).

Para herpetofauna, também foram realizadas duas campanhas de inventariamento e, assim, registrou-se uma comunidade herpetofaunística composta por 27 espécies, sendo 19 de anfíbios anuros e 8 de répteis squamata. Nenhuma das espécies registradas durante as campanhas do inventário está classificada em alguma categoria de ameaça, de acordo com as listas oficiais de espécies ameaçadas. Dentre as espécies de anfíbios registradas *Leptodactylus labyrinthicus* e *Leptodactylus macrosternum* são usadas como item alimentar (cinegéticas). Outra fonte importante de proteínas são as espécies de lagartos de grande porte da família Teiidae (*Salvator merianae*) que foi registrada por dados primários no estudo de inventariamento. Na área de influência do empreendimento registrou-se a ocorrência da jararaca (*B. jararaca*) e da cobra cipó (*P. olfersi*). Pesquisas realizadas com o veneno de viperídeos, por exemplo, já resultaram em potentes remédios analgésicos, cicatrizantes e mesmo em tratamentos para pacientes de diferentes tipos de câncer (LIMA-VERDE, 1994; SANTOS, 1994; PRADO, 1997; GIRARDI, 2008). O veneno da jararaca é utilizado para a produção do remédio mais utilizado no mundo para combater a hipertensão arterial, chamado de Captopril (PEIXOTO et al., 2005). Não foram registradas espécies da herpetofauna invasoras e/ou exóticas na área inventariada. Também não há o registro de espécies potencialmente danosas. A maioria das espécies de répteis e anfíbios registrada possui ampla distribuição geográfica podendo ocorrer tanto no bioma cerrado quanto na Mata Atlântica. Esses registros são importantes devido à intensa destruição desses biomas e à grande pressão antrópica exercida sobre seus últimos remanescentes florestais, sua biota está sujeita a declínios populacionais e alto risco de extinção (MORELLATO & HADDAD, 2000), incluindo répteis e anfíbios, visto que a alteração e a destruição de seus habitats são atualmente os maiores fatores responsáveis pela diminuição de suas populações (POUGH et al., 2008). Grande parte das espécies registradas possui hábitos generalistas e são adaptadas a ambientes antropizados. Espécies generalistas normalmente possuem alta taxa reprodutiva e podem colonizar rapidamente ambientes alterados. Entretanto, houve também o registro de algumas espécies especialistas de habitat como, por exemplo, os lagartos arborícolas (*E. bilineatus* e

P. acutirostris) que são consideradas como bioindicadoras da qualidade do ambiente, por estarem associadas, principalmente, aos ambientes florestais (BORGES et al., 2013; HADDAD et al., 2013). Os resultados mostram que o estudo foi eficiente para diagnóstico da comunidade herpetofaunística local com predomínio de espécies típicas dos biomas Mata Atlântica e Cerrado sendo, a maioria, de hábitos generalistas e comuns à ambientes com diferentes graus de antropização.

Para a mastofauna, durante a execução dos levantamentos de dados primários nas áreas de influência do empreendimento minerário da Herculano, foram obtidos registros de 24 espécies de mamíferos não voadores. Dessas, 10 espécies foram registradas nas duas campanhas de inventariamento realizadas para o registro das espécies de mamíferos de médio e grande porte, e 14 espécies foram registradas nas 25 campanhas de monitoramento de mamíferos de pequeno porte não voadores realizadas na área do empreendimento da Herculano Mineração e que vem ocorrendo desde 2017. Ressalta-se que 4 (quatro) espécies registradas estão ameaçadas de extinção. Nesse caso, *C. brachyurus* e *L. guttulus* estão presentes em ambas as listagens de espécies ameaçadas. Por sua vez, as espécies *L. pardalis* e *L. longicaudis*, se encontram ameaçadas apenas na listagem de Minas Gerais. Com exceção das quatro espécies ameaçadas, admite-se que a mastofauna registrada é formada, em sua maioria, por indivíduos pertencentes às espécies consideradas plásticas em termos de ambiente e dieta, como por exemplo, o Tatu, *Dasypus sp.* Ao analisar a área diretamente afetada (ADA), próximo a esta área foram obtidos registros do cachorro do mato (*C. thous*) e do Tapeti (*Sylvilagus minensis*), ambas as espécies com plasticidade em sua ocorrência, capazes de habitar locais extremamente alterados. Assim, é possível concluir que a implantação pleiteada não irá ocasionar prejuízos ou colocar em risco a mastofauna presente nesse local já antropizado.

Para a fauna aquática, para aos dados primários foram utilizadas as informações de pontos amostrais de estudos pretéritos já realizados pelas áreas estudadas e que estão localizados na sub-bacia do rio das Velhas. É importante frisar que a ADA está inserida em um contexto minerário, portanto, já antropizado ou imediatamente no entorno deste. A compilação dos dados viabilizou a elaboração das listas de espécies registradas dentro dos limites das Áreas de

Estudo, contudo, estes registros refletem as espécies com provável ocorrência para a macrorregião delimitada, e que, portanto, devem ser analisados com cautela para o estudo da ictiofauna da ADA. Assim, de acordo com os dados primários foram observadas 13 espécies de peixes, pertencentes a seis famílias e três ordens. A maioria das espécies é classificada da seguinte forma: cinco espécies (38%) são onívoras, seis espécies (46%) são bento-pelágicas e nove espécies (69%) são de pequeno porte. Em relação à origem das espécies, 12 (92%) são consideradas nativas, enquanto apenas uma (8%) é exótica. Das espécies nativas, seis são endêmicas, o que corresponde a 46% do total. Não houve o registro de espécie migradora. No total, quatro espécies possuem valor comercial, o que representa 31% da ictiofauna inventariada. Nos dados primários foram identificadas três espécies ameaçadas de extinção (*Pareiorhaphis mutuca*, *Harttia leiopleura* e *Neoplecostomus franciscoensis*), que também são consideradas de interesse científico, correspondendo a 23% do total.

O diagnóstico do meio socioeconômico destacou as informações da cidade de Itabirito já que o empreendimento está inserido integralmente neste município. Da mesma forma, o diagnóstico também considerou em sua análise os dados do município de Moeda, uma vez que grande parte dos funcionários do empreendimento é deste município, de forma que o empreendimento representa um impacto positivo em sua economia.

Sendo assim, conforme detalhado nos capítulos a seguir, quanto aos impactos do meio físico, de um modo geral, pode-se dizer que a ocupação da área com a implantação da Cava A e com as pilhas de estéril/rejeito (Pilha Norte e Pilha Sul), implicará no aumento de uso de máquinas e equipamentos, o que poderá resultar em uma maior geração de poeira e ruído.

No caso dos impactos biológicos, haverá supressão de vegetação e remoção de solo, com reflexos negativos diretos sobre a flora e fauna local. As atividades de operação da lavra e das novas pilhas de estéril/rejeito (Norte e Sul) também implicarão em impactos negativos para com a fauna, seja por afugentamento, pela geração de desconfortos ou até morte acidental.

Em termos socioeconômicos, os impactos negativos incidentes de natureza tanto física como biológica acabam por atingir a população humana do entorno. Mas no campo econômico, as atividades propostas pelo empreendimento

resultarão em impactos positivos, tais como aumento da geração de emprego e serviços, maior geração de tributos para os poderes públicos e maior fomento à indústria siderúrgica.

Assim, com o objetivo de sintetizar e integrar as principais informações apresentadas no diagnóstico ambiental (meios físico, biótico e antrópico), foi apresentada neste item a síntese das condições socioambientais da área de influência. Dessa forma, buscou-se compreender a estrutura e a dinâmica da região e destacar os aspectos mais relevantes e os pontos julgados críticos no contexto ambiental.

No geral, juntando os impactos de natureza física, biológica e na socioeconomia, julga-se que a implantação dos objetos propostos pelo empreendimento merece prosperar, pelos seguintes motivos:

- A área dos objetos do presente licenciamento encontra-se já inserida em um contexto minerário em operação há anos na região. Deste modo, várias medidas mitigadoras de impactos físicos e biológicos previstos já são aplicadas pelo empreendimento em suas operações e deverão, portanto, serem ampliadas de modo a abranger os impactos previstos para o presente licenciamento. Assim, os impactos físicos e biológicos, conforme detalhado mais à frente, serão mitigados, minimizados e/ou compensados;
- A implantação da Cava A e das novas Pilhas de Estéril/Rejeito (Norte e Sul) favorecerá a manutenção da capacidade de suprimento de matéria prima para o mercado consumidor;
- A expansão proposta também viabilizará a manutenção e incremento dos níveis de utilização de mão de obra, consolidando um novo período produtivo, com perspectiva de aumento da oferta de empregos e da renda familiar das pessoas envolvidas direta (funcionários) ou indiretamente com o empreendimento;
- As contratações de serviços e compra de insumos para as atividades previstas contribuirão com o aumento da arrecadação tributária. Além disso, a renda proporcionada pela contratação de mão de obra gerará

um aumento de consumo que contribuirá também para aumentar a arrecadação tributária.

7. SERVIÇOS ECOSSISTEMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA

A Avaliação Ecosistêmica do Milênio foi conduzida entre 2001 e 2005 em estudos realizados sob a coordenação da Organização das Nações Unidas – ONU, no intuito de avaliar as consequências das mudanças nos ecossistemas sobre o bem-estar humano, e estabelecer uma base científica que fundamentasse as ações necessárias para assegurar a conservação e o uso sustentável dos ecossistemas bem como suas contribuições para o bem-estar humano.

A Avaliação Ecosistêmica do Milênio - AM vem ao encontro de solicitações governamentais por informações provenientes de quatro convenções internacionais:

- Convenção sobre Diversidade Biológica,
- Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação,
- Convenção Ramsar sobre Zonas Úmidas, e
- Convenção sobre Espécies Migratórias.

A AM visa também suprir as necessidades de outros grupos de interesse, incluindo comunidade empresarial, setor de saúde, organizações não governamentais e povos nativos.

As avaliações subglobais também visaram suprir as necessidades de usuários nas regiões onde foram empreendidas. A avaliação tem seu foco nas ligações entre os ecossistemas e o bem-estar humano e, em particular, nos “serviços dos ecossistemas”.

Ecossistema é um complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais, microrganismos, e seu respectivo meio, que interagem como uma unidade funcional.

A AM aborda todo o leque de ecossistemas, desde ecossistemas pouco perturbados como florestas naturais, até regiões com padrões mistos de uso humano ou mesmo ecossistemas intensamente administrados e modificados pelo homem, como regiões agrícolas e urbanas.

Serviços dos ecossistemas são os benefícios que o homem obtém desses ecossistemas. Eles abrangem **serviços de provisão**, incluindo alimentos, água, madeira e fibras; **serviços reguladores**, que afetam climas, inundações, doenças, resíduos e a qualidade da água; **serviços culturais**, que fornecem

benefícios recreacionais, estéticos e espirituais; e **serviços de suporte**, tais como formação do solo, fotossíntese e ciclo de 24 nutrientes.

- **Serviços de Suporte** – processos naturais que são necessários para a produção e que mantêm todos os outros serviços, tais como a ciclagem de nutrientes, a decomposição de resíduos, a produção, a manutenção ou a renovação da fertilidade do solo, a polinização, a dispersão de sementes, o controle de populações de potenciais pragas e de vetores potenciais de doenças humanas, a proteção contra a radiação solar ultravioleta e a manutenção da biodiversidade e do patrimônio genético;
- **Serviços de Provisão** - os que fornecem bens ou produtos ambientais utilizados pelo ser humano para consumo ou comercialização, tais como água, alimentos, madeira, fibras e extratos, entre outros;
- **Serviços de Regulação** - os que concorrem para a manutenção da estabilidade dos processos ecossistêmicos, tais como o sequestro de carbono, a purificação do ar, a moderação de eventos climáticos extremos, a manutenção do equilíbrio do ciclo hidrológico, a minimização de enchentes e secas e o controle dos processos críticos de erosão e de deslizamento de encostas;
- **Serviços Culturais e de Recreio** - os que constituem benefícios não materiais providos pelos ecossistemas, por meio da recreação, do turismo, da identidade cultural, de experiências espirituais e estéticas e do desenvolvimento intelectual, entre outros (<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/conservacao-1/servicos-ecossistemicos>).

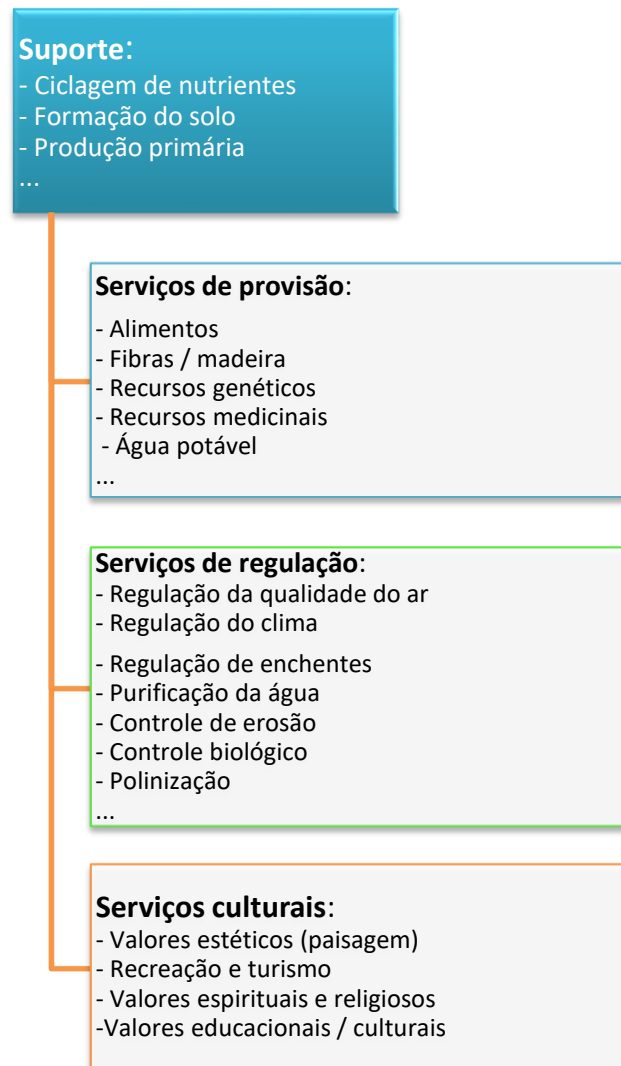


Figura 78 -Classificação dos Serviços Ecossistêmicos.

Fonte: *Millennium Ecosystem Assessment* (2005)

A espécie humana, embora protegida de mudanças ambientais pela cultura e pela tecnologia, depende fundamentalmente do fluxo dos serviços dos ecossistemas.

A AM examina como as mudanças nos serviços dos ecossistemas influenciam o bem-estar humano.

Entende-se que o **bem-estar humano** seja constituído de múltiplos elementos, incluindo materiais básicos para uma vida salutar, que incluem meio de sustento seguro e adequado, alimentos suficientes a qualquer tempo, moradia, vestuário, e acesso a bens; **saúde**, o que inclui a ausência de doenças e um ambiente físico salutar, incluindo ar puro e acesso a água limpa; boas relações

sociais, incluindo coesão social, respeito mútuo, capacidade de ajudar o semelhante e prover as crianças do necessário; **segurança**, que inclui acesso seguro aos recursos naturais e a outros recursos, segurança pessoal e proteção contra desastres naturais e desastres causados pelo homem; e **liberdade de escolha e de ação**, que inclui a oportunidade de se alcançar o que se almeja. A liberdade de escolha e de ação é influenciada por outros elementos do bem-estar (e por outros fatores, notadamente educação) e é também uma condição prévia para se experimentar outros elementos do bem-estar, em especial aqueles ligados a igualdade e justiça.

A estrutura conceitual da AM pressupõe que o homem seja parte integrante dos ecossistemas, e que existe uma interação dinâmica entre ele e as outras partes dos ecossistemas, sendo que as mudanças na condição humana regem, direta e indiretamente, as mudanças nos ecossistemas, causando assim alterações no bem-estar humano.

Paralelamente, fatores sociais, econômicos e culturais não relacionados aos ecossistemas alteram a condição humana, e muitas forças naturais influenciam os ecossistemas.

Embora a AM enfatize as ligações entre os ecossistemas e o bem-estar humano, ela reconhece que as ações do homem que influenciam os ecossistemas resultam não só da preocupação com o bem-estar humano, mas também de considerações sobre o valor intrínseco das espécies e dos ecossistemas.

Valor intrínseco é o valor inerente a alguma coisa por si só, independentemente de sua utilidade para outrem.

A Avaliação Ecossistêmica do Milênio sintetiza informações de literatura científica e as respectivas bases de dados e modelos, conforme revisados pelos pares. Ela incorpora conhecimentos do setor privado, de profissionais, de comunidades locais e de povos nativos. Mais do que gerar conhecimento novo e primário, a AM buscou agregar valor a informações já existentes, comparando, avaliando, resumindo, interpretando e comunicando essas informações de forma útil.

Avaliações como esta utilizam o julgamento de especialistas sobre o conhecimento existente para, assim, fornecer respostas científicas plausíveis a questões de estratégia.

O enfoque sobre questões de estratégia e o uso explícito de julgamento especializado é o que diferencia este tipo de avaliação de uma revisão científica. Em conjunto com listas mais pormenorizadas das necessidades dos usuários, listas estas desenvolvidas ao longo de discussões com grupos de interesse ou fornecidas por governos através de convenções internacionais, cinco questões dominantes nortearam as discussões da avaliação:

- Quais são as condições e tendências atuais dos ecossistemas, dos serviços dos 19 ecossistemas, e do bem-estar humano?
- Quais são as mudanças futuras plausíveis nos ecossistemas e em seus serviços, e quais 21 as mudanças resultantes para o bem-estar humano?
- O que pode ser feito para assegurar o bem-estar e conservar os ecossistemas?
- Quais são os pontos fortes e fracos das opções de resposta a serem considerados para se garantir ou evitar futuros específicos?
- Quais as principais incertezas que dificultam a tomada de decisão sobre os ecossistemas?
- Que instrumental e metodologias desenvolvidos e utilizados na AM podem aumentar a capacidade para avaliar os ecossistemas, seus serviços, seus impactos sobre o bem estar humano, e os pontos fortes e fracos das opções de resposta?

A AM é uma avaliação multi-escala que engloba avaliações interligadas em escalas local, bacias hidrográficas, nacional, regional e global. É difícil para uma avaliação ecossistêmica global suprir todas as necessidades dos tomadores de decisão em escalas nacional e subnacional, pois a gestão de um ecossistema específico deve ser individualizada de acordo com as características particulares desse ecossistema e das demandas dele decorrentes.

No entanto, uma avaliação direcionada somente para um ecossistema específico ou para um país específico mostra-se insuficiente porque alguns processos são globais e porque bens, serviços, matéria e energia locais são frequentemente transferidos de uma região para outra. Todas as subavaliações foram norteadas pela estrutura conceitual da AM e beneficiadas pela presença de outras avaliações em escala maior e menor. Mais do que amostras representativas

de todos os ecossistemas, as avaliações subglobais tiveram o intuito de suprir as necessidades dos tomadores de decisão nas respectivas escalas em que foram realizadas.

A AM destina-se a ser utilizada:

- Para identificar prioridades de ação;
- Como um parâmetro para avaliações futuras;
- Como alicerce e fonte de instrumental para avaliação, planejamento e administração;
- Para obter prognósticos de consequências das decisões que afetam os ecossistemas;
- Para identificar opções de resposta no intuito de atingir as metas de desenvolvimento humano e de sustentabilidade;
- Para ajudar a edificar a capacidade individual e institucional e, assim, conduzir avaliações ecossistêmicas integradas e agir com base nos resultados; e
- Para nortear futuras pesquisas.

Com o intuito de aplicar a metodologia da Avaliação Ecossistêmica para o caso do empreendimento em tela, foi elaborada uma matriz na qual se correlacionam os serviços ecossistêmicos prestados pela vegetação nativa a ser suprimida para a ampliação da área de lavra na área do processo ANM 831.175/2022, objeto do presente licenciamento.

O primeiro passo desta avaliação foi identificar e caracterizar os ecossistemas potencialmente impactados pelo projeto, com base nas informações apresentadas na porção diagnóstica do EIA.

❖ **Avaliação Ecossistêmica**

Após a análise das informações obtidas com os estudos que compõe o EIA/RIMA, foi realizada uma avaliação qualitativa, atribuindo-se para os diferentes serviços ecossistêmicos as qualificações de “Elevada Importância”, “Significativa”, “Pouco Significativa” e “Irrelevante”, que está sumarizada na tabela a seguir.

Com base nesta avaliação, foram identificados os principais serviços ecossistêmicos que podem ser associados à vegetação nativa a ser suprimida na área objeto do presente licenciamento, a saber:

Tabela 83 - Avaliação das funções da vegetação nativa a ser suprimida para os Serviços Ecossistêmicos associados.

<u>Qualificação</u>	Elevada	Significativa	Pouco Significativa	Irrelevante
Serviços Ecossistêmicos				
SUPORTE				
CICLAGEM DE NUTRIENTES (Fluxo de nutrientes nos ecossistemas)				
HABITAT (Espaços naturais ou seminaturais que mantêm as espécies, com capacidade de resistir a distúrbios)				
PRODUÇÃO PRIMÁRIA (Formação de material biológico por plantas por meio de fotossíntese e assimilação de nutrientes)				
PROVISÃO				
ALIMENTO (Presença de culturas agrícolas – plantas cultivadas / presença de criação de animais / disponibilidade de peixe para pesca e/ou criação de peixes – aquicultura / disponibilidade de frutas para coletar e pessoas que as coletam – alimentos não cultivados)				
MATERIAL BIOLÓGICO (Disponibilidade de madeira para construção e realização desta atividade na área / Disponibilidade de fibras e resinas e realização desta atividade na área / Disponibilidade de plantas ornamentais e de pessoas que as coletam na área)				
COMBUSTÍVEL DE BIOMASSA (Materiais biológicos que servem como fonte de energia)				
FORNECIMENTO DE ÁGUA (Rios com potencial de geração de energia elétrica; Abastecimento Público – água para beber, lavar roupas, cozinhar, etc.)				
RECURSOS GENÉTICOS (Planta, animal, micro-organismo ou vírus que contenha uma unidade funcional de hereditariedade a ser explorada para fins de produção de alimentos e conservação biológica)				
BIOQUÍMICOS E MEDICINA NATURAL (Presença de espécies utilizadas na fabricação de medicamentos, biocidas, aditivos alimentares e outros materiais biológicos utilizados para o uso comercial ou doméstico)				

Qualificação	Elevada	Significativa	Pouco Significativa	Irrelevante
Serviços Ecossistêmicos				
REGULAÇÃO				
REGULAÇÃO DA QUALIDADE DO AR (Influência dos ecossistemas sobre a qualidade do ar, emitindo e extraíndo gases)				
REGULAÇÃO DO CLIMA REGIONAL / LOCAL (Influência dos ecossistemas na regulação local ou regional de temperatura, precipitação e outros fatores climáticos)				
REGULAÇÃO DA RECARGA HÍDRICA E FLUXOS DE ÁGUA (Influência dos ecossistemas sobre a recarga hídrica e o escoamento da água, inundações e recarga de aquíferos. Potencial do ecossistema ou paisagem de armazenamento de água)				
CONTROLE DE EROSIÃO (Capacidade do ecossistema de manutenção e reposição de solo. Atenuação de processos erosivos)				
REGULAÇÃO DE DOENÇAS (Influência dos ecossistemas sobre a incidência e abundância de patógenos)				
REGULAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO (Capacidade do ecossistema de manter a diversidade e produtividade do solo, reciclando nutrientes, etc.)				
REGULAÇÃO DE PRAGAS (Influência dos ecossistemas na prevalência de pestes e pragas em culturas agrícolas e criação de animais)				
POLINIZAÇÃO (Transferência do pólen da parte masculina da flor para a parte feminina)				
REGULAÇÃO DE DESASTRES NATURAIS (Capacidade dos ecossistemas de reduzir danos causados por desastres naturais e controlá-los)				
CULTURAIS				
RECREAÇÃO E ECOTURISMO (Área com fins turísticos ou recursos são utilizados com fins recreativos)				
INFORMAÇÃO ESTÉTICA (Apreciação da natureza, paisagens e espécies)				
VALORES ÉTICOS E ESPIRITUAIS (Valor espiritual, religioso)				
VALORES EDUCACIONAIS E CIENTÍFICOS (Informações derivadas do ecossistema para desenvolvimento intelectual, cultural, artístico e inovação tecnológica)				

Com base nesta avaliação, foram identificados os principais serviços ecossistêmicos que podem ser associados à vegetação nativa a ser suprimida na área objeto do presente licenciamento. Os resultados obtidos neste estudo permitiram chegar às seguintes conclusões:

- **Serviços de suporte**: Todos os serviços de suporte tiveram sua avaliação como significativa, visto que estes são processos naturais que mantêm os outros serviços ecossistêmicos, sendo responsáveis, ainda que indiretamente e a longo prazo, para a formação dos solos, habitats naturais, ciclos de nutrientes (por exemplo, transferência de nitrogênio de plantas para o solo), produção de oxigênio, crescimento das plantas, entre outros. São serviços fundamentais para os outros serviços, por promoverem o equilíbrio dos ecossistemas.
- **Serviços de provisão**: O serviço “alimentos” é considerado como irrelevante, visto que a ADA está situada na área do empreendimento, sendo essa destinada, exclusivamente, à mineração, não sendo, portanto, destinada à cultura de alimentos. Esta área não apresenta culturas agrícolas, pesca, criação de animais e aquicultura.

Os serviços “material biológico” e “combustível de biomassa” são aqui considerados como irrelevantes, uma vez que não foram verificadas pela área maciço florestal capaz de suprir extração de madeira para construção, fibras ou resinas, coleta de plantas ornamentais e nem lenha como fonte de energia.

O serviço “fornecimento de água” foi considerado como Pouco Significativo visto os cursos d’água de entorno imediato da ADA (Ribeirão do Silva e Ribeirão do Arêdes) não são rios com potencial de geração de energia elétrica e nos mesmos não há pontos de captação de água para abastecimento público (água seja utilizada para beber, lavar roupas, cozinhar).

Quanto ao serviço “recursos genéticos”, pela área de estudo constatou-se a ocorrência de espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção, por isso este serviço tem sua classificação como elevada. A área situa-se em área prioritária para conservação da biodiversidade em Minas Gerais, sendo ela o Quadrilátero Ferrífero. Esta é classificada como de importância biológica especial, pois apresenta alta incidência de espécies endêmicas de anfíbios e plantas e possui alta riqueza de vertebrados, sendo considerado um ambiente único no Estado (campos ferruginosos). Quanto aos grupos temáticos, a área localiza-se em uma área prioritária com classificação “Muito Alta” para conservação de aves, anfíbios, répteis e flora. Desta forma, a execução de programas como o de resgate de fauna e flora, o de monitoramento de fauna e o programa de educação ambiental são ações necessárias para a conservação das espécies no meio ambiente.

O serviço “bioquímicos e medicina natural” é aqui classificado como significativa. De acordo com os dados primários do estudo de inventariamento da fauna na área de influência do empreendimento registrou-se a ocorrência da jararaca (*B. jararaca*) e da cobra cipó (*P. olfersi*). Pesquisas realizadas com o veneno de viperídeos, por exemplo, já resultaram em potentes remédios analgésicos, cicatrizantes e mesmo em tratamentos para pacientes de diferentes tipos de câncer (LIMA-VERDE, 1994; SANTOS, 1994; PRADO, 1997; GIRARDI, 2008). O veneno da jararaca é utilizado para a produção do remédio mais utilizado no mundo para combater a hipertensão arterial, chamado de Captopril (PEIXOTO et al., 2005).

Serviços reguladores: Quanto à “regulação da qualidade do ar” este serviço foi qualificado como significativo, visto que as atividades de supressão de vegetação previstas para as fases de implantação e operação possuem potencial, mesmo que baixo, para alterar a qualidade do ar. Esta classificação se deve ao fato da ADA já se encontrar em

ambiente inserido em um contexto já antropizado, com outros empreendimentos minerários e condomínios já instalados no entorno, além da proximidade com a BR-040.

O serviço “regulação do clima regional / local” é aqui considerado como pouco significativo. A vegetação tem uma influência significativa no clima local e regional, principalmente afetando o albedo (a refletividade da superfície), a umidade e as variações de temperatura. Quando a cobertura vegetal é alterada, essas características também mudam, provocando alterações climáticas locais. Embora a extensão exata dessas mudanças possa ser difícil de mensurar em pequena escala, a remoção da vegetação é um fator direto que causa impactos no clima. No entanto, no presente caso, o impacto é considerado pequeno.

O serviço “regulação da recarga hídrica e fluxos de água” é classificado como significativo. Esta classificação se deve ao fato de que a vegetação presente em terrenos elevados, assim como a posição topográfica, contribui para a melhor infiltração da água no solo (zona de recarga). A cobertura vegetal impede o escoamento superficial de água para as partes mais baixas do terreno, beneficiando a infiltração da água no solo. A matéria orgânica decomposta também é incorporada ao solo, proporcionando a ele excelente porosidade e, assim, elevada capacidade de infiltração.

O serviço “controle de erosão”, com a implantação das Pilhas (Norte e Sul) e da Cava A, poderá ser afetado, principalmente, pela ação da supressão de vegetação. A vegetação exerce uma influência tanto no sentido de propiciar a infiltração das águas pluviais quanto na retenção dos fluxos turbulentos de maior capacidade erosiva. Portanto este foi aqui classificado como significativo.

O serviço “regulação de doenças” é considerado como irrelevante no presente caso, pois não evidências de que a remoção da vegetação local

tenha influência sobre a incidência e abundância de patógenos na área de estudo.

A avaliação do serviço “regulação da qualidade do solo” foi considerada como elevada, visto que as atividades previstas (retirada de vegetação e solo) podem causar e/ou propiciar a alteração das propriedades físicas e químicas do solo no local da intervenção.

Quanto ao serviço “regulação de pragas” este serviço não será impactado pelo projeto, visto que pela ADA não estão presentes culturas agrícolas e criação de animais, portanto, não há influência do ecossistema local na prevalência de pestes e pragas em culturas e/ou criações, sendo, portanto, este serviço aqui considerado como irrelevante.

A qualificação do serviço “polinização” foi considerada como significativa, pois a manutenção da biodiversidade depende deste serviço ambiental, visto este ele garante a fecundação e, conseqüentemente, a produção de frutos e sementes. Assim, é caracterizado como um serviço ambiental que permite a manutenção da biodiversidade.

A função da vegetação nativa em relação ao serviço “regulação de desastres naturais” é qualificada aqui como significativa. Um solo com vegetação mantém sua estrutura, suas características e garante maior segurança, pois a vegetação desempenha a função de interceptação, armazenamento e redução do escoamento superficial. Desta forma, a remoção da vegetação pode desencadear erosões, formação de ravinas (fendas causadas pela percolação de água) e escorregamentos. Porém, este efeito varia de acordo com as espécies florestais, estações do ano, tipos de solo, inclinação do terreno, extensão, quantidade de precipitação, entre outros fatores. Cabe mencionar que para minimizar os processos erosivos sobre as áreas trabalhadas, sobretudo, nos

períodos de incidência de chuvas intensas, um sistema racional de drenagem deverá ser desenvolvido nas áreas da Cava A e das Pilhas Norte e Sul, integrado ao sistema existente nas áreas vizinhas da própria HERCULANO e a drenagem natural de jusante.

- **Serviços culturais:** A avaliação do serviço “recreação e ecoturismo”, foi considerada como *pouco significativa*, visto que pela ADA não há a prática de atividades com fins turísticos e nem recreativos. Os objetos do licenciamento estão inseridos na Zona de amortecimento da Estação Ecológica Estadual de Arêdes, sendo esta zona definida em Plano de Manejo, e ainda em outras três Zonas de Amortecimento definidas por raio de 3 km, sendo elas a do Monumento Natural Municipal Mãe D'Água, a da Reserva Biológica Municipal Campos Rupestres de Moeda Sul e a da Reserva Biológica Municipal Campos Rupestres de Moeda Norte. Todas estas são integrantes do grupo das Unidades de Proteção Integral, não sendo, portanto, áreas para fins turísticos ou utilizados com fins recreativos. Nas estações ecológicas e reservas ecológicas visitação pública é proibida, exceto quando com objetivo educacional, de acordo com o que dispuser o Plano de Manejo da unidade ou regulamento específico. Já no Monumento Natural a visitação pública está sujeita às condições e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração e àquelas previstas em regulamento.

O serviço “informação estética” é classificado como *significativo*, visto que, as modificações na topografia para implantação da Cava A e das Pilhas Norte e Sul serão precedidas da supressão da vegetação e posteriormente na alteração do relevo, impactando a paisagem local com a desnudação da área, resultando em impacto visual. É importante ressaltar que a área já está inserida em meio a um contexto minerário, com extensas áreas desnudas e escavadas para extração do minério de ferro e áreas operacionais pertencentes aos empreendimentos minerários já instalados na região. A área também já se encontra

alterada devido à presença de condomínios pela região. Destaca-se que a reconformação topográfica final, após a realização de trabalhos de recuperação, visa a mitigação e compensação dos impactos da atividade minerária, seguindo-se a recomposição florística para possibilitar recolonização por elementos da flora e fauna, bem como a definição do uso futuro da propriedade.

Quanto aos serviços relacionados a “valores éticos e espirituais”, não há na área atributos que confirmam tal importância ao local do empreendimento a ser implantado, sendo considerados, portanto, irrelevantes.

O serviço relativo a “valores educacionais e científicos” foi classificado como significativo, pois, de acordo com o inventário de flora e de fauna, pela área de estudo estão presentes espécies da flora e de fauna ameaçadas de extinção, endêmicas e bioindicadoras. Além disso, de acordo com as Áreas Prioritárias para Conservação (IDE SISEMA), a área localiza-se em uma área prioritária com classificação “Muito Alta” para conservação de aves, anfíbios, répteis e flora.

8. PASSIVOS AMBIENTAIS

8.1 CONCEITO DE PASSIVO AMBIENTAL

A determinação dos passivos ambientais é crucial para a gestão de qualquer organização, especialmente devido aos riscos financeiros e institucionais a eles associados. A avaliação correta desses passivos permite o planejamento de ações e a alocação de recursos para sua mitigação.

O termo é amplo e, no contexto deste documento, define-se como qualquer dano ambiental, natural ou causado por ação humana, que exige investimentos da empresa para sua correção ou que possa resultar no pagamento de multas, taxas ou outras penalidades. Essa definição está alinhada com os conceitos apresentados por diversos autores (RIBEIRO, 2000; OLIVEIRA JUNIOR, 2001; TRIGUEIRO, 2005), que o veem como um conjunto de obrigações voluntárias ou involuntárias para recuperar ou preservar o meio ambiente.

8.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A Herculano Mineração busca a regularização ambiental para a expansão de seu empreendimento. O projeto, que inclui uma nova frente de lavra (Cava A) e a implantação de duas pilhas de estéril/rejeito (Pilha Norte e Pilha Sul) na Mina Tanque Seco, visando complementar a operação já existente na localidade de Retiro do Sapecado.

A área selecionada para a implantação da lavra e das pilhas de estéril / rejeito, ocupará uma área total de 86,98 ha, sendo uma parte em espaços antropizados com árvores isoladas (26,89 ha) e outra correspondendo a 60,09 hectares de área com vegetação nativa (FESD-I, FESD-M e Savana Parque).

Para a disposição do estéril e rejeito, serão construídas as Pilhas Norte e Sul, próximas à nova frente de lavra (Cava A) em Tanque Seco.

A implantação da Pilha Sul ocupará uma antiga voçoroca. Essa abordagem não apenas atende à necessidade de área de descarte de material, mas também serve como um projeto de recuperação ambiental. Ao preencher a voçoroca, a Herculano corrigirá a causa da erosão, reduzirá a quantidade de sedimentos transportados para os cursos d'água e, conseqüentemente, melhorará a qualidade da água na região.

E se tratando da jazida, há uma grande rigidez locacional, já que o avançamento para o local proposto é absolutamente imperioso.

As análises de cursos d'água como o Ribeirão do Silva e o Córrego Bugre mostraram que a maioria dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos está em conformidade com as normas ambientais para águas de Classe 2. No entanto, alguns pontos de amostragem registraram valores fora do padrão para ferro solúvel, manganês total, cobre solúvel, fenol, pH, turbidez e *E. coli*. O Índice de Qualidade das Águas (IQA) também confirmou a boa qualidade geral.

8.3 ANÁLISE DE INEXISTÊNCIA DE PASSIVO AMBIENTAL

Não se aplica a este projeto a análise de passivos ambientais históricos, pois o empreendimento não possui passivos que já não tenham sido devidamente controlados. No entanto, a empresa reconhece que a expansão irá gerar impactos ambientais.

Esses impactos serão detalhados no capítulo a seguir, onde também são apresentados os aspectos e efeitos ambientais da atividade proposta. As medidas de mitigação, monitoramento, compensação e recuperação necessárias para a estabilização física, química, biológica e institucional do empreendimento são descritas em um programa específico. Cabendo ressaltar que muitas dessas medidas já são parte das práticas de gestão ambiental da empresa.

9. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

9.1 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

De acordo com a norma ISO 14.001:2015 impacto ambiental é “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização”. Portanto, impacto ambiental corresponde à alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana.

Assim, para a definição dos impactos ambientais, o processo de avaliação destes tem como base o prévio conhecimento da situação atual das áreas de estudo, obtido por meio da elaboração do diagnóstico ambiental do local onde o empreendimento será implantado, contraposto às ações/atividades do projeto identificadas com potencial de modificador os atributos ambientes diagnosticados.

Trata-se de um processo de análise que visa compreender os efeitos ambientais identificados nas fases de planejamento, implantação, operação, e desativação do empreendimento, frente às possibilidades de se evitar, reduzir e controlar estes efeitos em níveis aceitáveis e sustentáveis e, com isso, permitir a conclusão sobre a viabilidade do projeto.

Para a avaliação dos impactos decorrentes do presente projeto de licenciamento ambiental foram consideradas as possíveis inter-relações e correlações entre os meios físico, biótico e antrópico na área diretamente afetada (ADA) e sob a influência direta ou indireta deste empreendimento.

As áreas de influência correspondem ao espaço geográfico afetado direta ou indiretamente pelo empreendimento em todas as suas fases (implantação, operação e desativação), para o qual leva-se em consideração o artigo 5ª da Resolução CONAMA nº 01/1986, que solicita que definido os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos do empreendimento. Desta maneira, são classificados como: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII). É fundamental que estas não sejam confundidas com as áreas de estudo.

A ADA é a área que sofre diretamente as intervenções de implantação e operação do empreendimento, estando esta geograficamente inserida nos limites da AID, que por sua vez encontra-se inserida nos limites da AII.

Para a Avaliação de Impacto Ambiental – AIA do presente projeto foram respeitadas e consideradas as diretrizes legais vigentes e os termos de referência referentes ao tema, direta ou indiretamente. Os impactos ambientais, por sua vez, podem ser definidos conforme citado no art. 01º, Resolução CONAMA n.º 001, de 23 de janeiro de 1986:

...“qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, segurança e bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias e a qualidade dos recursos ambientais”.

No presente capítulo foram identificados os impactos ambientais positivos e negativos, potenciais ou efetivos, e seus respectivos agentes causadores inerentes às fases de planejamento, implantação, operação e desativação do empreendimento.

9.2 METODOLOGIA

A metodologia adotada na identificação e avaliação dos impactos ambientais, além de considerar o cenário atual da área de inserção do projeto, contempla critérios qualitativos e quantitativos específicos de avaliação de impacto ambiental.

Para tal, os conceitos de aspecto ambiental e de impacto ambiental foram baseados na NBR ISO 14001:2015, a saber:

- **Aspecto Ambiental:** elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que interage ou pode interagir com o meio ambiente.
- **Impacto Ambiental:** qualquer modificação do meio ambiente, adversa (negativa) ou benéfica (positiva), que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização.

Ainda segundo Sanches (2020) “as ações são as causas, os impactos são as consequências, enquanto os aspectos ambientais são os mecanismos ou os processos pelos quais ocorrem as consequências”. Frisa-se que uma ação pode

levar a vários aspectos ambientais e assim gerar diversos impactos ambientais, portanto, um determinado impacto pode ter várias causas.

O procedimento adotado para identificação de impactos neste EIA incluiu as seguintes etapas:

- Definição das atividades do empreendimento que podem gerar aspectos ambientais em suas diferentes fases (planejamento, instalação, operação e desativação);
- Identificação dos prováveis aspectos ambientais associados a essas atividades;
- Identificação de impactos ambientais associados a cada aspecto;
- Caracterização e avaliação dos impactos ambientais;
- Apresentação das medidas de controle e mitigadoras correspondentes;
- Preenchimento do quadro campo da matriz, correlacionando aspectos com impactos ambientais.

9.2.1 *Identificação dos Aspectos Ambientais*

A identificação dos aspectos ambientais foi realizada com base na análise das principais atividades e serviços a serem executados nas fases de planejamento, implantação, operação e desativação do empreendimento, o local de geração e os aspectos relacionados e, finalmente, os sistemas de controle previstos.

9.2.2 *Caracterização e Avaliação dos Impactos Ambientais*

A avaliação de impacto é o processo de identificar as consequências futuras de uma ação presente ou proposta.

De um modo geral a atividade de mineração sempre esteve submetida à realidade de conviver com potencial de risco ambiental elevado, independente das dimensões do empreendimento. Impactos na qualidade ambiental são inerentes à própria atividade, e o seu potencial de risco, como em outras obras de engenharia, depende das características do projeto e de sua execução. Atualmente, não mais se admite a implantação de um empreendimento de mineração sem que sejam adotadas as devidas medidas de prevenção e mitigação

dos seus impactos e mediante a adoção de rigor nos parâmetros de segurança ambiental de todas as suas estruturas.

De um modo geral, considera-se que os objetos de licenciamento resultarão em impactos ambientais, em escalas e graus diferentes, em relação aos meios físico e biótico, assim como no meio socioeconômico. De tal modo, serão identificados, descritos e avaliados a seguir os principais impactos, negativos e positivos, decorrentes do objeto do presente projeto, em suas fases de planejamento, implantação, operação e desativação.

Ressalta que, de modo a reduzir os impactos ambientais e compatibilizar o interesse do presente projeto com a necessidade de preservação da qualidade ambiental, poderão ser adotadas medidas prevencionistas e mitigadoras.

A presente avaliação elencará os possíveis impactos ambientais na área de influência do projeto utilizando-se de critérios que possuem parâmetros de avaliação definidos:



Fonte: Figura elaborada pela Geomil.

a) Natureza dos Impactos

Indica se o impacto tem efeitos benéficos (positivos) ou adversos (negativos) sobre o meio ambiente. Cabe ressaltar que alguns impactos podem apresentar as duas naturezas (duplo efeito).

- **Positiva:** alteração da qualidade ambiental de caráter benéfico.
- **Negativa:** alteração da qualidade ambiental de caráter adverso ou negativo.
- **Duplo efeito:** alteração da qualidade ambiental de caráter benéfico e adverso simultaneamente.

b) Localização e Espacialização - Abrangência

Representa o espaço geográfico de ocorrência do impacto. Podendo ocorrer na:

- **ADA**, tendo seu efeito restrito à área onde ocorrerá a implantação/operação do empreendimento;
- **AID**, onde o efeito se estende pelas áreas de entorno;
- **All**, cujo efeito atinge maior extensão.

c) Fase de Ocorrência

Cita em qual fase do empreendimento o efeito do impacto ocorrerá.

Podendo ser:

- **Planejamento**: Fase de planejamento;
- **Implantação**: Restrito à fase de implantação;
- **Operação**: Estende-se da fase de implantação à fase operação ou é restrito à fase de operação;
- **Desativação**: Permanece após o fim da vida útil do empreendimento.

d) Incidência

Indica se o impacto será um resultado direto de uma ação do empreendimento ou se originará de um impacto já provocado pelo empreendimento. Essa análise não deve considerar a significância do impacto, apenas a sua incidência, e não está relacionado à sua localização ou espacialização.

- **Direta**: alteração resultante de uma atividade do empreendimento.
- **Indireta**: alteração resultante de um impacto direto.

e) Duração (Permanência)

Corresponde à condição de permanência do impacto ou modificação, podendo ser considerado:

- **Temporário**: a alteração ou modificação terá caráter temporário / passageiro em relação à etapa considerada.
- **Permanente**: a alteração ou modificação permanece durante a etapa considerada e persiste, mesmo com a interrupção da atividade que a gerou.
- **Cíclica**: a alteração ou modificação é passível de ocorrer em intervalos regulares e/ou previsíveis.

f) Temporalidade - Prazo de Ocorrência

Refere-se ao tempo de resposta entre a ação desencadeadora (atividade ou tarefa prevista) e a manifestação do impacto ambiental.

- **Imediato:** *ocorre imediatamente ao início das ações que lhe deram origem.*
- **Médio Prazo:** *ocorre após um período médio contado do início das ações que o causaram.*
- **Longo Prazo:** *ocorre após um longo período contado do início das ações que o causaram.*

g) Reversibilidade

Classifica quanto à possibilidade de que ao cessar o impacto, o meio alterado retornará a uma situação semelhante àquela que estaria estabelecida caso o impacto não tivesse ocorrido (Reversível) ou se o meio se manterá alterado após cessar a causa responsável pelo impacto (Irreversível).

- **Reversível:** *Quando é possível reverter a tendência do impacto ou os efeitos decorrentes das atividades do empreendimento, levando-se em conta a aplicação de medidas para sua reparação (no caso de impacto negativo) ou com a suspensão da atividade geradora do impacto.*
- **Irreversível:** *Quando mesmo com a suspensão da atividade geradora do impacto não é possível reverter a sua tendência.*

h) Ocorrência – Certa, provável, improvável

Nem todos os impactos têm a ocorrência certa. Esta análise refere-se ao grau de incerteza de ocorrência dos impactos identificados.

- **Real:** *quando não há incerteza sobre sua ocorrência, ou seja, o impacto ambiental identificado irá se materializar.*
- **Provável:** *quando o impacto ambiental é passível de ocorrer.*
- **Improvável:** *a probabilidade de ocorrência do impacto é pouco provável, porém não pode ser desprezado e deve ser indicado na avaliação de impactos realizada.*

i) Importância

Indica a importância do impacto ambiental no contexto em que este ocorrerá, caracterizando ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada. Podendo ter um efeito de baixa importância, de média importância e alta importância.

- **Baixa:** a alteração é passível de ser percebida ou verificada sem caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.
- **Média:** a alteração é passível de ser percebida ou verificada, caracterizando ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.
- **Alta:** a alteração é passível de ser percebida ou verificada, caracterizando ganhos e/ou perdas expressivas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.

j) Magnitude

Refere-se ao grau de incidência de um impacto sobre o fator ambiental, ou seja, considera-se a escala/dimensão de alteração da qualidade ambiental do meio que está sendo objeto de avaliação. Pode ser avaliada como:

- **Baixa:** a dimensão da alteração é baixa em relação à dimensão total possível para incidência do impacto analisado.
- **Média:** a dimensão da alteração é média em relação à dimensão total possível para incidência do impacto analisado.
- **Alta:** a dimensão da alteração é grande em relação à dimensão total possível para incidência do impacto analisado.

k) Cumulatividade e Sinergia

A classificação de um impacto em relação a este atributo considera a possibilidade de ocorrência de interação cumulativa e/ou sinérgica com outros impactos, considerando as atividades previstas para o empreendimento em questão.

- Cumulatividade:** *Refere-se às alterações no ambiente que potencializam as alterações de outras atividades, ações ou projetos desenvolvidos no passado, no presente ou que são previsíveis no futuro, acumulando-se no tempo e no espaço, de forma incremental ou combinada.*
 - Cumulativos: *quando os efeitos previstos tendem a se somar às alterações de outras atividades, ações ou projetos - seja no passado, no presente ou previsíveis no futuro - que sejam geradoras do impacto ambiental.*
 - Não cumulativos: *quando as alterações ambientais previstas não tendem a incrementar ou atuar de forma combinada a outras atividades, ações ou projetos, do passado, presente ou do futuro, que sejam geradoras do impacto.*
- Sinergia:** *Resultado de interações entre impactos distintos incidentes em um mesmo fator ambiental, podendo ou não estarem associados a um mesmo empreendimento e/ou atividade que ocorrem em uma mesma área.*
 - Sinérgico: *quando o impacto é resultante da interação entre dois ou mais impactos.*
 - Não sinérgico: *quando o impacto não resulta da interação entre dois ou mais impactos.*

Tabela 84 - Conceitos e critérios adotados na avaliação dos impactos.

Critério	ATRIBUTOS	
	Descrição	
Natureza	Positiva / Benéfico	
	Negativa / Adverso	
	Duplo efeito (benéfico e adverso, simultaneamente)	
Localização e Espacialização - Abrangência	ADA - Efeito restrito à área de implantação do empreendimento.	
	AID - efeito se estende pelas áreas de entorno.	
	AII - Efeito atinge maior extensão.	
Fase de Ocorrência	Planejamento – Fase de planejamento	
	Implantação - Restrito à fase de implantação do empreendimento.	
	Operação: Se estende da fase de implantação à fase operação ou é restrito à fase de operação.	
	Desativação - Permanece após o fim da vida útil do empreendimento.	
Incidência	Direta	
	Indireta	

		ATRIBUTOS
Critério		Descrição
Duração		Temporário - a alteração ou modificação terá caráter temporário / passageiro em relação à etapa considerada.
		Permanente - a alteração ou modificação permanece durante a etapa considerada e persiste, mesmo com a interrupção da atividade que a gerou.
		Cíclico - a alteração ou modificação é passível de ocorrer em intervalos regulares e/ou previsíveis.
Temporalidade		Imediato: ocorre imediatamente ao início das ações que lhe deram origem.
		Médio Prazo: ocorre após um período médio contado do início das ações que o causaram.
		Longo Prazo: ocorre após um longo período contado do início das ações que o causaram.
Reversibilidade		Reversível
		Irreversível
Ocorrência		Real: quando não há incerteza sobre sua ocorrência, ou seja, o impacto ambiental identificado irá se materializar.
		Provável: quando o impacto ambiental é passível de ocorrer.
		Improvável: a probabilidade de ocorrência do impacto é pouco provável, porém não pode ser desprezado e deve ser indicado na avaliação de impactos realizada.
Importância		Baixa
		Média
		Alta
Magnitude		Baixa
		Média
		Alta
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulatividade	Cumulativo
		Não cumulativo
	Sinergismo	Sinérgico
		Não sinérgico

9.3 ETAPAS METODOLÓGICAS

A seguir são apresentados os passos metodológicos e sequenciais adotados na identificação e avaliação dos impactos ambientais para o presente objeto de licenciamento ambiental.

9.3.1 Identificação dos Aspectos e Impactos Ambientais

Para a identificação dos impactos ambientais foram analisadas as ações associadas ao desenvolvimento do projeto, bem como os aspectos por estas gerados, que podem interagir e influenciar nas características atuais dos atributos ambientais diagnosticados nas áreas de estudo.

Cada ação associada ao desenvolvimento do empreendimento em suas diferentes fases (planejamento, implantação, operação e desativação) é potencialmente geradora de um ou mais aspectos ambientais, e estes causam impactos ambientais.

Com o objetivo de sintetizar as informações relativas à avaliação dos impactos ambientais, foi elaborada uma tabela considerando os critérios de avaliação para cada impacto identificado, conforme abaixo:

Tabela 85 – Tabela de critérios de avaliação para cada impacto identificado.

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental:				
Componente Ambiental:				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)				
Localização e Espacialização (ADA, AID e AII)				
Incidência (Direta / Indireta)				
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)				
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)				
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)				
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)				
Importância (Baixa / Média / Alta)				
Magnitude (Baixa / Média / Alta)				
Cumulatividade				
Sinergismo				

Para o presente projeto os impactos foram avaliados para as fases de implantação, operação e desativação, exceto os impactos referentes à geração de expectativas, que ocorrem na fase de planejamento, que pode ocorrer a partir do protocolo do estudo ambiental.

9.3.2 Componentes Ambientais

Os componentes ambientais estão divididos em três principais categorias que são chamadas de meios. Eles podem ser conhecidos a seguir:



Figura 79 - Componentes ambientais divididos em três principais categorias (meios).

9.4 RESULTADOS OBTIDOS

9.4.1 Identificação dos Aspectos Ambientais

A tabela a seguir apresenta as principais atividades a serem consideradas nesta avaliação de impactos visando o licenciamento ambiental do presente projeto, bem como os aspectos ambientais associados e as ações de controle previstas em cada fase do projeto.

Tabela 86 – Identificação dos Aspectos Ambientais – Fase de Planejamento.

Atividade / Ação	Serviço	Aspecto Ambiental	Ações de Controle Previstos
<ul style="list-style-type: none"> Realização de estudos para o diagnóstico ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> Realização de estudos para diagnóstico do meio biótico Realização de estudos para diagnóstico do meio físico Realização de estudos para diagnóstico do meio socioeconômico 	<ul style="list-style-type: none"> Geração de conhecimento técnico/científico sobre o meio biótico Geração de conhecimento técnico/científico sobre o meio físico Geração de conhecimento técnico sobre o meio socioeconômico 	<ul style="list-style-type: none"> Obtenção de autorizações para realização dos estudos, quando necessário; Contratação de mão de obra especializada.
<ul style="list-style-type: none"> Protocolo do estudo ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> Publicidade do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> Geração de expectativa 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação Socioambiental

Tabela 87 – Identificação dos Aspectos Ambientais – Fase de Implantação.

Atividade	Serviço	Aspecto Ambiental	Ações de Controle Previstos
<ul style="list-style-type: none"> Mobilização de mão de obra temporária 	<ul style="list-style-type: none"> Recrutamento e contratação de mão de obra temporária para a fase de implantação Utilização de mão de obra permanente Treinamento de mão de obra (treinamento especializado) 	<ul style="list-style-type: none"> Contratação de mão de obra; Aumento do nível de renda; Geração de mão de obra qualificada e especializada; Manutenção de postos de trabalho permanente; Utilização de serviços; Implementação de práticas ambientais. 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de absorção e capacitação de mão de obra local; Programa de priorização e capacitação de fornecedores locais; Programa de Educação Ambiental; Programa de Comunicação Socioambiental.
<ul style="list-style-type: none"> Desmobilização da mão de obra temporária 	<ul style="list-style-type: none"> Desmobilização da mão de obra temporária contratada para a fase de implantação 	<ul style="list-style-type: none"> Fechamento de postos de trabalho temporários. 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação Socioambiental
<ul style="list-style-type: none"> Transporte dos funcionários (mão de obra) 	<ul style="list-style-type: none"> Transporte por ônibus, veículos e vans da mão de obra contratada 	<ul style="list-style-type: none"> Geração de tráfego de veículos e máquinas; Geração de fluxo e/ou maior movimentação de pessoas pela área; Geração de gases de combustão; Geração de material particulado (vias não pavimentadas); Geração de ruído; 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Manutenção Veicular da Frota; Programa de Controle de Ruídos; Programa de Controle das Emissões Atmosféricas; Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar; Programa de Gerenciamento de Risco e Atendimento à Emergências; Programa Pé Leve Coração na Estrada (Educação Ambiental); Programa de Monitoramento de Ruídos;

Atividade	Serviço	Aspecto Ambiental	Ações de Controle Previstos
		<ul style="list-style-type: none"> Geração de vibração; Geração de Efluentes Oleosos; Geração de demanda de combustível. 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle de Efluentes.
<ul style="list-style-type: none"> Preparação da área para o recebimento do maior contingente de mão de obra 	<ul style="list-style-type: none"> Instalação de banheiros químicos; Contratação de serviços 	<ul style="list-style-type: none"> Geração de efluentes sanitários Geração de efluentes líquidos Geração de resíduos sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> Contratação e recolhimento dos banheiros químicos por empresa especializada e licenciada; Programa de priorização e capacitação de fornecedores locais; Programa de Controle de Efluentes; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Atendimento à Emergências; Programa de Comunicação Socioambiental; Programa de Monitoramento Hídrico e de Efluentes; Programa de Utilização Racional da Água; Programa de Monitoramento de Ruídos.
<ul style="list-style-type: none"> Supressão da vegetação e limpeza do terreno 	<ul style="list-style-type: none"> Supressão da vegetação; Limpeza do terreno; Transporte de material e empilhamento de material lenhoso; Remoção de topsoil (camada superficial do solo). 	<ul style="list-style-type: none"> Geração de tráfego de veículos e máquinas; Geração de gases de combustão; Geração de ruído; Geração de vibração; Geração de área com topsoil removido; Geração de processos erosivos Geração de Sedimentos; Geração de resíduos sólidos; Geração de áreas de vegetação suprimida; Geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços; Geração de áreas de solo exposto; Geração de material particulado; Ampliação de área antropizada; Geração de interferências físicas ao escoamento superficial. 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Supressão de Vegetação; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Programa de Controle de Ruídos; Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar; Programa de Monitoramento Hídrico; Programa de Monitoramento de Ruídos; Programa de Manutenção Veicular da Frota; Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Atendimento à Emergências; Programa de Educação Ambiental; Programa de Resgate de Flora; Programa de Resgate de Fauna; Programa de Controle da Drenagem Superficial. Programa de Recuperação de Área Degradada; Medidas Compensatórias.

Atividade	Serviço	Aspecto Ambiental	Ações de Controle Previstos
<ul style="list-style-type: none"> Utilização de veículos, máquinas e equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> Manutenção de veículos, máquinas e equipamentos; Abastecimento dos veículos; Movimentação de máquinas, veículos e pessoas; Aquisição de equipamentos, insumos e serviços. 	<ul style="list-style-type: none"> Geração de demanda de combustível; Geração de efluentes líquidos; Geração de efluentes oleosos; Geração de resíduos sólidos; Geração de tráfegos de veículos e máquinas; Geração de material particulado em suspensão Geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços; Aumento riscos de atropelamento da fauna; Minimização, reuso e reciclagem. 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Manutenção de Manutenção Veicular da Frota; Programa de Controle de Ruídos; Programa de Controle da Drenagem Superficial; Programa de Controle de Efluentes; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Programa de Controle das Emissões Atmosféricas; Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Atendimento à Emergências; Programa de Priorização e Capacitação de Fornecedores Locais; Programa de Monitoramento Hídrico e de Efluentes; Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar; Programa de Gerenciamento de Ruídos; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Fauna.
<ul style="list-style-type: none"> Atividades de corte e terraplanagem 	<ul style="list-style-type: none"> Movimentação de terra; Correções topográficas; Transporte de material excedente; Armazenamento dos materiais excedentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Geração de tráfego de veículos e máquinas; Geração de material particulado em suspensão; Geração de gases de combustão; Geração de ruído; Geração de vibração; Geração de resíduos sólidos; Geração de áreas de solo exposto; Geração de processos erosivos; Geração de interferências físicas ao escoamento superficial; Geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços; Ampliação da área antropizada. 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle da Drenagem Superficial; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Programa de Controle das Emissões Atmosféricas; Programa de Manutenção Veicular da Frota; Programa de Controle de Ruídos; Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar; Programa de Monitoramento Hídrico; Programa de Priorização e Capacitação de Fornecedores Locais; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Monitoramento Geotécnico.
<ul style="list-style-type: none"> Atividades de desmonte de rochas (minério de ferro) 	<ul style="list-style-type: none"> Realização de desmonte; Carregamento materiais por meio de escavadeiras e pá carregadeiras; Transporte dos materiais. 	<ul style="list-style-type: none"> Geração de material particulado; Geração de gases de combustão; Geração de ruído; Geração de vibração; Geração de resíduos sólidos; 	<ul style="list-style-type: none"> Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra; Programa para Desmonte de Rochas Controlado; Programa de Controle de Ruídos; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Programa de Controle das Emissões Atmosféricas;

Atividade	Serviço	Aspecto Ambiental	Ações de Controle Previstos
		<ul style="list-style-type: none"> Geração de processos erosivos; Geração de Sedimentos; Geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços. 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Gerenciamento de Risco e Plano de Atendimento à Emergências; Programa de Priorização e Capacitação de Fornecedores Locais; Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar; Programa de Monitoramento de Ruídos; Programa de Monitoramento Geotécnico; Programa de Monitoramento Sísmico.
<ul style="list-style-type: none"> Atividades de instalação dos dispositivos de drenagem e de contenção de sedimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> Movimentação de terra; Correções topográficas; Aquisição de materiais e insumos de fornecedores cadastrados. 	<ul style="list-style-type: none"> Geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços; Geração de resíduos sólidos; Geração de material particulado; Geração de ruído; Geração de vibração; Geração de interferências físicas ao escoamento superficial; Gestão dos recursos hídricos; Minimização, reuso e reciclagem; 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle de Drenagens Superficiais; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Programa de Controle de Ruídos; Programa de Controle das Emissões Atmosféricas; Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Atendimento à Emergências; Programa de Priorização e Capacitação de Fornecedores Locais; Programa de Recuperação de Área Degradada; Programa de Monitoramento Hídrico; Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar; Programa de Monitoramento de Ruídos.

Tabela 88 – Identificação dos Aspectos Ambientais – Fase de Operação.

Atividade	Serviço	Aspecto Ambiental	Ações de Controle Previstos
<ul style="list-style-type: none"> Manutenção dos postos de trabalho, com a possibilidade de contratação de mão de obra nova 	<ul style="list-style-type: none"> Utilização da mão de obra permanente Atividades de recrutamento e contratação de mão de obra para a fase de operação Treinamento de mão de obra (treinamento especializado) 	<ul style="list-style-type: none"> Manutenção dos postos de trabalho permanente; Contratação de mão de obra; Manutenção e incremento do nível de renda; Implementação de práticas ambientais. 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação Socioambiental; Programa de Educação Ambiental; Programa de Absorção e Capacitação da Mão de Obra Local; Programa de Educação Ambiental.
<ul style="list-style-type: none"> Atividade de lavra a céu aberto 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte mecânico e por explosivo Carregamento de materiais por meio de escavadeiras e pá carregadeiras Transporte do minério até a ITM 	<ul style="list-style-type: none"> Geração de área lavrada; Geração de produtos da atividade minerária e a comercialização; Geração de tributos e encargos; Geração de tráfego de veículos e máquinas; 	<ul style="list-style-type: none"> Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra; Programa para Desmonte de Rochas Controlado; Programa de Disposição Adequada de Estéril/Rejeito; Programa de Controle da Drenagem Superficial; Programa de Controle de Efluentes;

Atividade	Serviço	Aspecto Ambiental	Ações de Controle Previstos
	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte de estéril até a pilha correspondente • Decapeamento • Remoção de topsoil (camada superficial de solo) • Supressão de vegetação • Comercialização dos produtos (minério de ferro) • Aquisição de equipamentos, insumos e serviços; • Beneficiamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de fluxo de pessoas pela área; • Geração de material particulado; • Geração de gases de combustão; • Geração de ruído; • Geração de vibração; • Geração de resíduos sólidos; • Geração de sedimentos; • Geração de interferências físicas ao escoamento superficial; • Geração de efluentes oleosos; • Geração de demanda por equipamentos e veículos; • Ampliação da área antropizada; • Geração de área com solo exposto. • Geração de área de vegetação suprimida; • Geração de produtos para disponibilização à indústria siderúrgica. • Utilização de equipamentos, insumos e serviços; • Injeção de recursos tributários na arrecadação pública; • Aplicação das medidas de recuperação de áreas degradadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; • Programa de Controle das Emissões Atmosféricas; • Programa de Controle de Ruídos; • Programa de Manutenção Veicular da Frota; • Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Atendimento à Emergências; • Programa de Priorização e Capacitação de Fornecedores Locais; • Programa de Comunicação Socioambiental; • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; • Medidas Compensatórias; • Programa de Monitoramento Hídrico e de Efluentes; • Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar; • Programa de Monitoramento de Ruídos; • Programa de Monitoramento Geotécnico; • Programa de Utilização Racional da Água; • Programa de Monitoramento Sísmico.
<ul style="list-style-type: none"> • Operação de Disposição de Estéril / Rejeito 	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades de transporte do estéril/rejeito • Disposição do estéril / rejeito em pilha • Espalhamento e compactação do estéril / rejeito • Estabilização de taludes • Instalação de dispositivos de drenagem superficial e de proteção vegetal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliação da área antropizada; • Geração de ruído; • Geração de sedimentos; • Geração de compactação do solo; • Geração de área com solo exposto; • Aplicação das medidas de recuperação de áreas degradadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Disposição Adequada de Estéril/Rejeito; • Programa de Controle da Drenagem Superficial; • Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; • Programa de Controle das Emissões Atmosféricas; • Programa de Controle de Ruídos; • Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Atendimento à Emergências; • Programa de Comunicação Socioambiental; • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;

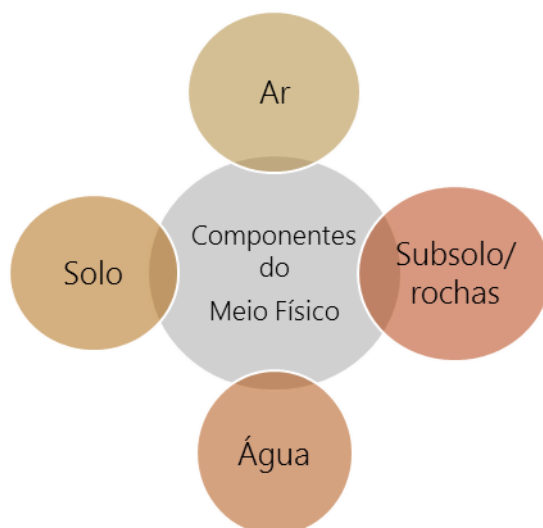
Atividade	Serviço	Aspecto Ambiental	Ações de Controle Previstos
			<ul style="list-style-type: none"> • Medidas Compensatórias; • Programa de Monitoramento Hídrico e de Efluentes; • Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar; • Programa de Monitoramento de Ruídos; • Programa de Monitoramento Geotécnico.

Tabela 89 – Identificação dos Aspectos Ambientais – Fase de Desativação.

Atividade	Serviço	Aspecto Ambiental	Ações de Controle Previstos
<ul style="list-style-type: none"> • Descomissionamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades de recuperação de exposição das áreas lavradas e de disposição do estéril • Estabilização de geotécnicas de maciços • Desativação de sistemas • Cessação do recolhimento de CFEM e impostos • Redução do tráfego de pessoas e veículos • Interrupção das atividades comerciais e de serviços • Estabiliza�o geotécnica de maciços • Desmobiliza�o de mão de obra 	<ul style="list-style-type: none"> • Gera�o de paisagem recuperada; • Gera�o de Ruídos; • Gera�o de Vibra�o; • Gera�o de material particulado; • Gera�o de resíduos sólidos; • Gera�o de efluentes líquidos e oleosos; • Desmobiliza�o de trabalhadores e equipamentos; • Interrupção da gera�o de recursos tributários; • Interrupção das atividades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Controle da Drenagem Superficial; • Programa de Controle de Efluentes; • Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; • Programa de Controle das Emissões Atmosféricas; • Programa de Controle de Ruídos; • Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Atendimento � Emergências; • Programa de Comunica�o Socioambiental; • Programa de Recupera�o de áreas Degradadas; • Medidas Compensatórias; • Programa de Monitoramento Hídrico e de Efluentes; • Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar; • Programa de Monitoramento de Ruídos.
<ul style="list-style-type: none"> • Estabiliza�o das estruturas e recupera�o da paisagem 	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades de adequa�o pontual da drenagem superficial • Revegeta�o dos taludes remanescentes • Revegeta�o de áreas degradadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Gera�o de interfer�ncias físicas ao escoamento superficial; • Gera�o de paisagem recuperada; • Gera�o de área reabilitada; • Gera�o de sedimentos; • Recomposi�o de taludes; • Plantio de espécies da flora; • Favorecimento do retorno da fauna silvestre; • Aplica�o das medidas de recupera�o de áreas degradadas; • Gera�o de resíduos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Controle da Drenagem Superficial; • Programa de Controle de Efluentes; • Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; • Programa de Controle das Emissões Atmosféricas; • Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Atendimento � Emergências; • Programa de Comunica�o Socioambiental; • Programa de Recupera�o de áreas Degradadas; • Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar; • Programa de Monitoramento de Ruídos; • Programa de Monitoramento Geotécnico.

9.4.2 *Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – Meio Físico*

A avaliação de impactos do meio físico foi elaborada considerando-se as atividades e aspectos ambientais de todas as fases do projeto de implantação da nova lavra de minério de ferro e das novas pilhas de estéril / rejeito da Herculano Mineração, considerando os componentes ambientais do meio em questão.



Deste modo, é esperada, em cada etapa, a ocorrência dos seguintes impactos:

Meio Físico	IMPACTOS:
	Geração de Conhecimento Técnico-Científico sobre o Meio Físico
	Alteração da qualidade do ar
	Alteração dos níveis de pressão sonora e de vibração
	Alteração sobre a topografia, da paisagem e da dinâmica geomorfológica
	Perda e alteração na disponibilidade de coberturas pedológicas
	Alteração da qualidade das águas superficiais
	Alteração na qualidade do solo
	Alteração dos níveis de riscos geotécnicos

A seguir são apresentadas as justificativas e discussões individuais dos impactos identificados e avaliados para a fase de planejamento, implantação, operação e desativação.

9.4.2.1 IMPACTO – GERAÇÃO DE CONHECIMENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO SOBRE O MEIO FÍSICO

A geração de dados e informações sobre os diversos fatores relacionados ao meio físico, levantados e analisados, para a composição do diagnóstico ambiental da área do empreendimento, principalmente os dados primários, constituem um grande acervo de conhecimento sobre a área diretamente afetada assim como sobre a região estudada. Este conhecimento representa um impacto positivo.

Para o diagnóstico ambiental foram feitos diversos levantamentos e estudos, como, por exemplo, o estudo da espeleologia, qualidade das águas superficiais, geologia, solo, hidrografia, etc.

Assim, no diagnóstico apresentado neste Estudo de Impacto Ambiental foram apresentadas as informações relativas aos fatores físicos estudados e analisados pela ADA e região do empreendimento.

- **Fase de planejamento:**

Na fase de planejamento o aspecto ambiental que poderá gerar o conhecimento técnico/científico sobre o meio físico é o levantamento de dados sobre o meio físico, o qual ocorre durante a realização de estudos para o diagnóstico ambiental, representando um incremento nas informações sobre a espeleologia, hidrografia, solos, geologia, qualidade das águas superficiais, entre outros, da ADA e áreas de influência.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Geração de Conhecimento Técnico-Científico sobre o Meio Físico				
Componente Ambiental: ÁGUA, AR, SOLO, ROCHAS/SUBSOLO				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	Positiva	-	-	-
Localização e Espacialização (ADA, AID e AII)	AID	-	-	-
Incidência (Direta / Indireta)	Direta	-	-	-
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	Temporário / Cíclico	-	-	-
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	Imediato	-	-	-
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	Reversível	-	-	-
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	Real	-	-	-
Importância (Baixa / Média / Alta)	Alta	-	-	-
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	Alta	-	-	-
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Não Sinérgico			

De acordo com a avaliação feita para este impacto, o mesmo foi classificado, para a fase de planejamento, como de natureza **positiva**, uma vez que é capaz de incrementar o conhecimento dos fatores físicos da área de influência do empreendimento.

Quanto à localização e espacialização é **AID**, pois o levantamento de dados primários e secundários são feitos pela área de influência do empreendimento.

É também classificado como **direto**, por estar diretamente relacionada à atividade de diagnóstico dos fatores físicos elaborados para compor o diagnóstico ambiental.

É classificado como **temporário/cíclico**, uma vez que com a implantação e operação do empreendimento as características físicas da área sofrerão alterações ao longo do tempo.

A temporalidade deste impacto é considerada **imediata**, uma vez que a obtenção das informações sobre o meio físico ocorre imediatamente após o desenvolvimento dos estudos necessários.

Também é classificado como **reversível**, diante das modificações previstas e que são inerentes à implantação e operação do empreendimento.

Quanto à ocorrência, a mesma é considerada **real**, por ser um impacto (obtenção de conhecimento) previsto durante a realização dos estudos do diagnóstico.

Portanto, o impacto é classificado como de **alta magnitude** e **alta importância**, tendo em vista a necessidade e importância de se obter o conhecimento

sobre o meio físico da ADA assim como de sua área de influência, possibilitando, também, assim, o planejamento de medidas de mitigação e monitoramento por parte do empreendimento.

Quanto à cumulatividade o impacto foi classificado como **cumulativo** uma vez que na região de inserção do projeto há outros empreendimentos minerários que já realizam estudos relacionados ao meio físico, contribuindo, também, com o conhecimento técnico/científico sobre o meio físico da região.

O impacto é considerado como **não sinérgico**, uma vez que sua manifestação não deriva da interação de outros impactos.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessária a identificação e aplicação de ações para potencializar o impacto gerado durante a fase de planejamento do projeto, citando-se:

- Contratação de mão de obra especializada para a realização dos estudos;
- Programa de Comunicação Socioambiental.

9.4.2.2 IMPACTO - ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

As atividades previstas para as fases de implantação e operação do objeto de licenciamento possuem potencial para alterar a qualidade do ar, por meio da emissão de material particulado e gases de combustão provenientes de veículos, máquinas e equipamentos necessários ao transporte por veículos movidos a óleo diesel, seja de minério até as instalações de beneficiamento, quanto material estéril/rejeito até as pilhas do gênero. Também há de se considerar as alterações na qualidade do ar provenientes dos processos de desmonte das rochas.

- **Fase de implantação:**

Na fase de implantação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração na qualidade do ar nessa fase são: geração de tráfego de veículos e máquinas, geração de material particulado em suspensão, geração de gases de combustão e geração de áreas de solo exposto.

Isso, visto que se espera que as alterações da qualidade do ar nesta fase ocorram por meio de emissões difusas de material particulado e gases de combustão

decorrentes das atividades que envolvem movimentação de solo, utilização de equipamentos e circulação de veículos e máquinas em vias não pavimentadas.

O aumento da geração de material particulado ocorrerá, especialmente, após a supressão vegetal e limpeza do terreno, onde haverá a exposição do solo à ação do vento. Além do incremento deste poluente no ambiente devido à exposição de áreas à ação do vento, as atividades de terraplanagem, escavação, bem como o decapeamento da área de lavra também serão importantes contribuintes nas emissões de material particulado, assim como pela movimentação intensa de veículos, máquinas e equipamentos que serão necessários para execução das tarefas.

Dentro desse contexto, destaca-se a relevância do tráfego intenso de veículos, máquinas e equipamentos nas vias de acesso não pavimentadas, utilizadas tanto nas atividades de lavra quanto na preparação das áreas destinadas à implantação das pilhas de estéril/rejeito (Pilha Norte e Pilha Sul). Esse tráfego, aliado ao atrito e à pressão exercidos pelas rodas sobre a superfície das vias, resulta na pulverização do material superficial, ocasionando a emissão significativa de material particulado.

A geração de gases de combustão estará associada ao funcionamento, manutenção e operação de veículos, máquinas e equipamentos utilizados nas atividades. Além disso, está prevista a emissão de gases decorrentes das detonações com o uso de explosivos durante as atividades de decapeamento, porém cabe ressaltar que nas atividades de lavra será priorizado o desmonte mecânico das rochas para a extração do minério de ferro. Durante a fase de implantação, o uso de veículos e maquinários movidos a diesel será significativo. No entanto, destaca-se que serão adotadas medidas de manutenção preventiva com o objetivo de mitigar as emissões atmosféricas resultantes dessas atividades.

Todo este contexto associado à emissão de materiais particulados e de gases de combustão se dará ao longo da área diretamente afetada e na área de influência direta do empreendimento.

- **Fase de operação:**

Na fase de operação, os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração na qualidade do ar são: geração de área lavrada, geração de tráfego de veículos e máquinas, geração de material particulado em suspensão, geração de gases de combustão e geração de área com solo exposto.

O aspecto de maior relevância é a geração de material particulado por estar intrinsecamente ligado a maioria das operações da atividade do empreendimento. As atividades que poderão proporcionar este aspecto são o desmonte mecânico e com uso de explosivos, carregamento e transporte de estéril/rejeito e minério, disposição de estéril/rejeito em pilha, armazenamento do minério, estabilização de taludes e tráfego de veículos, máquinas e equipamentos em vias não pavimentadas.

As áreas expostas também possuem potencial incremento nas emissões de material particulado em função da exposição da área, cujas partículas finas e desagregadas existentes nas suas superfícies, poderão ser dispersadas pelo vento.

Também poderá haver a emissão de particulados em função da movimentação de veículos, máquinas e equipamentos em vias não pavimentadas.

Em relação à geração de gases de combustão, as emissões dos poluentes que geralmente os compõem estarão atreladas a manutenção e operação de veículos, máquinas e equipamentos, bem como também à detonação com o uso de explosivos para o desmonte de rochas, para abertura de cava.

- **Fase de desativação:**

Na fase de desativação, os aspectos de geração de paisagem recuperada, geração de material particulado e geração de áreas reabilitadas, estão associados ao impacto de alteração da qualidade do ar.

Nesta fase, todo o domínio espacial de interferência da mineração será submetido às medidas que visam a estabilização física, química e biológica, bem como a conformação do terreno para posterior revegetação, resultando em áreas reabilitadas. O aspecto relacionado à geração de áreas reabilitadas e a formação de paisagens recuperadas contribui de maneira significativa para a qualidade do impacto, sendo, portanto, de natureza positiva.

A geração de material particulado nesta fase será oriunda, especialmente, do tráfego de veículos, máquinas e equipamentos que ocorrerá em diversas áreas do empreendimento com a finalidade de executar as atividades de desativação dos compartimentos da mina, tais como: desativação de sistemas; adequação da drenagem superficial; revegetação dos taludes; e estabilização de geotécnicas de maciços.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Alteração da qualidade do ar				
Componente Ambiental: AR				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	Negativa	Negativa	Duplo Efeito
Localização e Espacialização (ADA, AID e AI)	-	AID	AID	AID
Incidência (Direta / Indireta)	-	Direta	Direta	Direta
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	Temporário	Temporário	Temporário
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	Imediato	Imediato	Imediato
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	Reversível	Reversível	Reversível
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	Real	Real	Real
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	Alta
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	Média	Média	Baixa
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Não sinérgico			

De acordo com a avaliação feita para o impacto, este foi classificado na fase de implantação e operação como de natureza **negativa**, haja vista que é capaz de promover a alteração da qualidade ambiental nas fases citadas. Para a fase de desativação, o mesmo foi classificado como de **duplo efeito**, pois, destaca-se que todo o domínio espacial de interferência da mineração será submetido às medidas que objetivam a estabilização física, química e biológica e a conformação do terreno para posterior revegetação, gerando áreas reabilitadas e fazendo com que o impacto seja classificado como **positivo**, porém o tráfego de veículos, máquinas e equipamentos que ocorrerá em diversas áreas do empreendimento nesta fase, com a finalidade de executar as atividades de desativação dos compartimentos da mina, tem o potencial de gerar impactos de natureza **negativa**.

Quanto à localização e espacialização é considerada como **AID**, em todas as fases do projeto, uma vez que é esperado que as emissões de material particulado tenham o potencial de se dispersar pela ação do vento regionalmente, principalmente considerando a topografia da área.

Com incidência **direta**, pois decorre de atividades inerentes ao empreendimento, tais como as atividades de supressão de vegetação, transporte de pessoas e materiais, limpeza do terreno, correções topográficas, desmonte de rochas,

etc. Mas sendo considerado como **temporário** nas três fases analisadas (implantação, operação e desativação), pois quando cessadas as atividades geradoras o impacto não será mais passível de ocorrer.

Quanto à temporalidade o impacto é classificado como **imediato** visto que a alteração ocorrerá juntamente com o início das atividades geradoras, e **reversível** ao findar as atividades geradoras, com o decorrer do tempo e com as atividades de recuperação da área, o impacto deixará de ocorrer.

Quanto à ocorrência, a mesma é considerada **real**, por ser certa sua ocorrência ao longo do desenvolvimento das atividades previstas.

Na classificação de importância e magnitude na fase de implantação e operação, estes critérios serão classificados como de **alta importância** e **média magnitude**, em ambas as fases. Essa classificação decorre do fato de que na fase de implantação ocorrerão atividades que promoverão a exposição do solo às ações do vento, favorecendo a dispersão do material particulado pela ADA e AID do empreendimento.

Para a fase de desativação a importância e magnitude são classificadas como de **alta importância** e **baixa magnitude**, pois mesmo havendo tráfego de pessoas e máquinas, atividades de recuperação de áreas expostas, etc., este impacto, nesta fase, será de menor intensidade quando comparadas às demais fases do projeto e as atividades visarão a recuperação das áreas promovendo a redução de áreas expostas às ações do vento.

Quanto à cumulatividade, o impacto é classificado como **cumulativo**, visto que as emissões de material particulado do objeto de licenciamento em questão se somarão às demais fontes de emissão evidenciadas na região do projeto, uma vez que o mesmo já se encontra inserido em um contexto minerário já instalado na região, onde outros empreendimentos, também desenvolvem atividades que resultam na emissão de material particulado.

O impacto é considerado como **não sinérgico**, uma vez que sua manifestação não deriva da interação de outros impactos.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessário identificar e aplicar ações para mitigar o impacto gerado durante as fases de implantação, operação e desativação do projeto, citando-se:

- Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra;

- Programa para Desmonte de Rochas Controlado;
- Programa de Controle das Emissões Atmosféricas;
- Programa de Manutenção Veicular da Frota;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar.

9.4.2.3 IMPACTO – ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA E DE VIBRAÇÃO

As atividades previstas para as fases de implantação, operação e desativação do presente licenciamento da Herculano Mineração possuem potencial para alterar a condição acústica e gerar vibrações na área de inserção do empreendimento, nas suas principais vias de acesso e, possivelmente, nas localidades e receptores isolados situados próximos da ADA prevista para o projeto.

Assim, a emissão sonora e a vibração estarão atreladas às atividades de transporte de materiais e pessoas, movimentação e operação de máquinas e equipamentos, atividades de corte e terraplanagem, atividades de desmonte de rochas por meio do decapeamento mecânico e com uso de explosivos para a preparação de lavra e operação de disposição do estéril/rejeito.

Estes impactos relativos à alteração dos níveis de pressão sonora e vibração nas operações da Herculano apresentam como atenuante o fato de incidirem num ambiente já bastante impactado com estes fenômenos. Este aspecto é muito importante, pois os efeitos de adição (incremento) de ruído em uma região com ruído de fundo mais elevado são, significativamente, de menor impacto do que o incômodo percebido em regiões de baixo ruído de fundo.

- **Fase de implantação:**

Na fase de implantação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração dos níveis de pressão sonora e de vibração são: geração de tráfego e máquinas, geração de ruído e geração de vibração.

Em relação aos processos vinculados à emissão sonora pelas atividades a serem desenvolvidas na fase de implantação da lavra e das novas pilhas de estéril / rejeito serão decorrentes da movimentação de máquinas e veículos pesados e das atividades de desmonte realizadas para a extração do minério de ferro, assim como dos caminhões que farão o transporte do material explotado, sendo o minério conduzido das

frentes de lavra até a planta de tratamento e o estéril/rejeito até as pilhas do gênero, em ambos os casos nas dependências da Mina Tanque Seco.

Com respeito às vibrações, os incrementos decorrentes das movimentações de máquinas pesadas podem ser considerados insignificantes, atribuindo-se às detonações para desmonte de rocha os impactos mais severos, pelos efeitos associados de vibrações e pressão sonora. Também cabe ressaltar que será priorizado o desmonte será mecanizado, sendo destinado o uso de explosivos apenas em áreas que apresentarem afloramentos e materiais de maior resistência, sendo realizado com base no plano de fogo previamente definido e seguindo os limites permitidos de carga máxima, além do uso de retardos para controle das vibrações.

- **Fase de operação:**

Na fase de operação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração dos níveis de pressão sonora e de vibração são: geração de tráfego de veículos e máquinas, geração de ruído e geração de vibração.

Sendo que as principais atividades emissoras de ruído e vibração corresponderão à operação de máquinas e equipamentos; o desmonte mecânico e o uso de explosivos; o carregamento e transporte de material (minério, estéril e rejeito); o beneficiamento; operações de disposição de estéril e rejeito nas pilhas; e a movimentação de veículos para o transporte de pessoal e materiais.

Nesta fase haverá um incremento na movimentação de máquinas e veículos pesados e desmonte da rocha “*in situ*” executado pelo método mecânico, sendo este executado pelo uso de escavadeira ou trator de esteira, e, quando necessário, com uso de explosivos.

Nesta fase, as operações continuarão a seguir os procedimentos já consolidados ao longo dos anos de atividade do empreendimento. Será realizado o dimensionamento da frota, com o objetivo de prever a necessidade de investimentos em novos equipamentos, bem como a adequação dos planos de fogo, em função do aumento da movimentação prevista. O desmonte com uso de explosivos seguirá respeitando os limites de carga máxima por detonação e utilizando retardos para o controle das vibrações geradas, assegurando o atendimento às exigências técnicas e ambientais vigentes. Todas as ações serão conduzidas com foco na manutenção da

harmonia com a comunidade local e na minimização dos impactos decorrentes das atividades minerárias.

- **Fase de desativação:**

Também na fase de desativação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração dos níveis de pressão sonora e de vibração são: geração de ruído e geração de vibração.

A geração de ruído e vibração nesta fase estará vinculada às atividades e tarefas associadas à desativação de sistemas, atividades de recuperação de exposição das áreas lavradas, adequação pontual da drenagem superficial e revegetação dos taludes remanescentes em solo.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e de Vibração				
Componente Ambiental: AR, SUBSOLO / ROCHAS e SOLO				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	Negativa	Negativa	Negativa
Localização e Espacialização (ADA, AID e AII)	-	AID	AID	AID
Incidência (Direta / Indireta)	-	Direta	Direta	Direta
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	Temporário	Cíclico	Temporário
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	Imediato	Imediato	Imediato
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	Reversível	Reversível	Reversível
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	Real	Real	Real
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	Média	Média	Média
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	Média	Média	Baixa
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Não sinérgico			

De acordo com a avaliação feita para o impacto, o mesmo foi classificado como de natureza **negativa**, por ser capaz de promover a alteração da qualidade ambiental nas fases citadas.

Quanto à localização e espacialização é **AID**, em todas as fases do projeto, pois as alterações acústicas e vibrações geradas poderão ser percebidas pela área de influência direta do empreendimento.

O impacto também foi classificado como de incidência **direta**, pois é gerado por atividades inerentes ao funcionamento do empreendimento.

Para a fase de **implantação e desativação** o impacto é classificado como de duração **temporária**, uma vez que cessando as atividades geradoras o impacto não ocorrerá mais nestas etapas. Já para a fase de **operação** as atividades geradoras de ruídos e vibrações ocorrerão em intervalos previstos, portanto o impacto é classificado como **cíclico** por ser passível de ocorrer em intervalos regulares e/ou previsíveis.

Este impacto é classificado como **imediato** visto que ocorre ao início das ações que lhe darão origem. E **reversível** em todas as fases, pois ao cessar as atividades emissoras de som e vibração as condições acústicas do ambiente retornam a um estado equivalente ao inicial.

Quanto à ocorrência, a mesma é considerada **real**, por ser certa sua ocorrência ao longo do desenvolvimento das atividades previstas.

Quanto à importância, para as fases de **implantação e operação**, o impacto é considerado de **média importância**, visto que a alteração dos níveis de pressão sonora e vibração nas operações da Herculano apresentam como atenuante o fato de incidirem num ambiente já bastante impactado com estes fenômenos, assim os efeitos de adição (incremento) de ruído em uma região com ruído de fundo mais elevado são, significativamente, de menor impacto do que o incômodo percebido em regiões de baixo ruído de fundo.

Para magnitude considera-se a geração de ruídos e vibrações como um impacto de **média magnitude**, em razão das características das fontes de emissão, escavadeiras e caminhões e detonações.

Com relação à etapa de **desativação** as atividades de recuperação da área e desativação de sistemas irão gerar ruídos e vibrações, contudo inferior às fases anteriores, considerando que não haverá demanda de atividades que envolvem a utilização de explosivos, escavação, decapeamento, etc., sendo assim classificado como de **média importância** e de **baixa magnitude**.

Quanto à cumulatividade o impacto é classificado como **cumulativo**, visto que a geração de ruídos e vibrações se somarão às demais fontes de emissão evidenciadas na região do projeto, uma vez que o mesmo já se encontra inserido em um contexto minerário já instalado na região, onde outros empreendimentos também desenvolvem atividades que resultam neste impacto.

É considerado ainda como **não sinérgico** uma vez que não resulta da interação de outros impactos.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessário identificar e aplicar ações para mitigar o impacto gerado durante as fases de implantação, operação e desativação do projeto, citando-se:

- Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra;
- Programa para Desmonte de Rochas Controlado;
- Programa de Controle de Ruídos;
- Programa de Manutenção Veicular da Frota;
- Programa de Monitoramento de Ruídos.

Além disso, conforme dito anteriormente, o uso de explosivos deverá ser realizado seguindo o plano de fogo previsto para o projeto seguindo os limites permitidos de carga máxima, além do uso de retardos para controle das vibrações. Cabendo ressaltar que será priorizado o desmonte mecânico das rochas.

9.4.2.4 IMPACTO – ALTERAÇÃO SOBRE A TOPOGRAFIA, DA PAISAGEM E DA DINÂMICA GEOMORFOLÓGICA

A implantação e/ou ampliação de empreendimentos minerários sempre gera modificações na paisagem, devido à execução dos cortes e aterros nos maciços rochosos. Estas ações promovem uma alteração inevitável na topografia e, consequentemente, na paisagem e da dinâmica geomorfológica.

Ressalta-se que, para a operação do novo pit de lavra (Cava A) na área do Tanque Seco, haverá um reordenamento do pit antigo ali deixado, gerando cortes regulares e mais estáveis (novo branqueamento), o que contribuirá para a melhoria da paisagem atualmente existente. Ressalta-se também que a pilha de estéril/rejeito denominada Pilha Sul, que recobrirá uma área de voçoroca, também transformará a paisagem local em um cenário mais harmonioso.

Assim, deve-se enfatizar, no presente caso, a feição final dos terrenos com a implantação da lavra (Cava A) e das pilhas de estéril/rejeito (Pilhas Norte e Pilha Sul), pois, com o domínio das técnicas empregadas na mineração, é possível desenvolver a lavra e a pilhas com geometria organizada, em bancos regulares e simétricos,

proporcionando um arranjo esteticamente harmonioso e favorável ao controle ambiental.

- **Fase de implantação:**

Na fase de implantação os aspectos ambientais que poderão gerar alterações sobre a topografia, da paisagem e da dinâmica geomorfológica são: geração de áreas de vegetação suprimida, geração de áreas de solo exposto, ampliação da área antropizada e geração de sedimentos.

Na fase de implantação a ocorrência deste impacto nesta fase estará vinculada às atividades supressão de vegetação, limpeza do terreno, remoção de topsoil, movimentação de terra, correções topográficas, terraplanagem e desmonte de rochas, etc.

- **Fase de operação:**

Na fase de operação os aspectos ambientais que poderão gerar alterações sobre a topografia, da paisagem e da dinâmica geomorfológica são: geração de áreas lavradas, ampliação da área antropizada e geração de sedimentos.

Nesta fase a ocorrência deste impacto nesta fase estará vinculada às atividades remoção da vegetação, de desmonte de rochas, as atividades de lavra e a disposição de estéril / rejeito nas pilhas.

- **Fase de desativação:**

Na fase de desativação os aspectos ambientais que poderão gerar a alterações sobre a topografia, da paisagem e da dinâmica geomorfológica são: geração de paisagem recuperada e geração de área reabilitada.

Na desativação a ocorrência deste impacto nesta fase estará vinculada às atividades de desativação de sistemas, atividades de recuperação de exposição das áreas lavradas e de disposição do estéril, e atividades de revegetação de taludes remanescentes. Essas atividades podem gerar sedimentos, mas também implicam na reabilitação da área e na geração de paisagem recuperada.

Cabe ressaltar que o aspecto “geração de áreas reabilitadas” possui contribuição positiva, mas apesar da execução das atividades de recuperação, considera-se que o relevo permanecerá alterado, especialmente devido às alterações

topográficas referentes à cava e disposição do estéril/rejeito. Contudo, com o encerramento das atividades o próprio meio continuará se recompondo, de modo que as ações de reabilitação e recuperação previstas representam um ponto de partida para se obter um novo equilíbrio dinâmico da paisagem.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Alteração sobre a topografia, da paisagem e da dinâmica geomorfológica				
Componente Ambiental: AR, SOLO e SUBSOLO / ROCHAS				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	Negativa	Negativa	Positiva
Localização e Espacialização (ADA, AID e All)	-	AID	AID	AID
Incidência (Direta / Indireta)	-	Direta	Direta	Direta
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	Permanente	Permanente	Permanente
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	Imediato	Imediato	Médio e longo prazo
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	Real	Real	Real
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	Alta
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	Alta
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Não sinérgico			

A avaliação deste impacto o considera, para as fases implantação e operação, como de natureza **negativa** por promover uma alteração adversa da área, mas de natureza **positiva** para a fase de desativação, visto que nesta fase ocorrerão as ações de recuperação da área.

Quanto à localização e espacialização é **AID** em todas as fases do projeto, pois, mesmo que as intervenções ocorram apenas na ADA, estas serão visíveis e percebidas a partir de outros pontos situados na AID.

Foi classificado como de incidência **direta** para todas as fases, pois decorre de aspectos e ações realizadas diretamente pelo empreendimento.

Quanto à duração este impacto é classificado como **permanente**, uma vez que as alterações iniciadas na fase de implantação permanecem no relevo e na

paisagem, mesmo na fase de desativação onde serão promovidas atividades de recuperação da área e aplicação de diversas medidas de controle, sendo estas realizadas durante todas as fases.

A temporalidade deste impacto para a fase de implantação e operação é considerada **imediate**, uma vez que a alteração ocorrerá imediatamente após o desenvolvimento das ações que a desencadeou. Na fase de desativação o mesmo é considerado como de **médio e de longo prazo**, visto que o restabelecimento da vegetação e da paisagem ocorrerá após um médio a longo período após a realização das ações que o promoveram.

Deste modo também considerado como **irreversível** em todas as fases já que mesmo após cessarem as atividades o meio permanecerá alterado.

Para o critério importância nas fases de implantação, operação e desativação o impacto foi considerado de **alta importância**, devido às mudanças topográficas, geomorfológicas e da paisagem que ocorrerão. Para a magnitude sua classificação foi **alta magnitude** para fase de implantação, operação e desativação.

Quanto à cumulatividade o impacto é classificado como **cumulativo**, uma vez que as áreas da Cava A e das Pilhas Norte e Sul já se encontram inseridas em um contexto minerário instalado na região do empreendimento. A atividade proposta pelo presente estudo, aumentará a paisagem antropizada observada na região, juntamente com os demais empreendimentos minerários já instalados e em operação pela região.

O impacto é considerado **não sinérgico**, pois não é advindo da interação entre outros impactos.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessário identificar e aplicar ações para mitigar o impacto gerado durante as fases de implantação, operação e desativação do projeto, citando-se:

- Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra;
- Programa de Disposição Adequada de Estéril/Rejeito;
- Programa de Controle da Drenagem Superficial;
- Programa de Supressão de Vegetação;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Monitoramento Geotécnico.

9.4.2.5 IMPACTO – PERDA E ALTERAÇÃO NA DISPONIBILIDADE DE COBERTURAS PEDOLÓGICAS

A área diretamente afetada pela implantação da Cava A e das Pilhas Norte e Sul ocupará uma área total de 86,98 hectares, portanto avalia-se que o impacto sobre o solo será considerável. Assim, estes locais, por possuírem cobertura de solo e vegetação, detêm um banco genético de sementes e propágulos da vegetação. Com a intervenção do empreendimento a retirada de solos virgens, caso não sejam adotadas medidas adequadas de proteção, este material poderá ser perdido.

- **Fase de implantação:**

Na fase de implantação os aspectos ambientais que poderão gerar a perda e alteração na disponibilidade de coberturas pedológicas são: geração de área com *topsoil* removido, geração de solo exposto, geração de processos erosivos, ampliação de área antropizada e geração de áreas de vegetação suprimida.

Na fase de implantação a ocorrência deste impacto estará vinculada às atividades de terraplanagem, limpeza de terreno, decapeamento e supressão de vegetação que também implicará na remoção do *topsoil*, movimentação de terra, correções topográficas, etc.

- **Fase de operação:**

Na fase de operação os aspectos ambientais que poderão gerar a perda e alteração na disponibilidade de coberturas pedológicas são: geração de área lavrada, ampliação da área antropizada, geração de área com solo exposto, geração de área de vegetação suprimida e, conseqüentemente, geração de processos erosivos.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada às atividades disposição de estéril/rejeito em pilhas, espalhamento e compactação do material a ser disposto, remoção de *topsoil* e decapeamento. Além disso, haverá o avançamento da lavra, com o qual ocorrerão as ações de desmonte das rochas.

- **Fase de desativação:**

Na fase de desativação o aspecto ambiental que poderá gerar a perda e alteração na disponibilidade de coberturas pedológicas é a geração de área reabilitada.

Nesta fase a ocorrência deste impacto será positiva e estará vinculada às atividades de que visarão à promoção da estabilidade física, química e biológica da área (recuperação da área), tais como revegetação de áreas degradadas.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Perda e alteração na disponibilidade de coberturas pedológicas				
Componente Ambiental: SOLO				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	Negativa	Negativa	Positiva
Localização e Espacialização (ADA, AID e AI)	-	AID	AID	ADA
Incidência (Direta / Indireta)	-	Direta	Direta	Direta
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	Permanente	Permanente	Permanente
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	Imediato	Imediato	Médio e longo prazo
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	Real	Real	Real
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	Alta
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	Alta
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Não sinérgico			

De acordo com a avaliação feita para este impacto, o mesmo foi classificado para as fases de implantação e operação como de natureza **negativa**, haja vista que é capaz de promover a alteração adversa da qualidade ambiental nas fases citadas. Para a fase de desativação, o mesmo é classificado como de natureza **positiva**, visto que nesta fase o impacto está relacionado às atividades de reabilitação de áreas degradadas.

A localização e espacialização é **AID** para as fases de implantação e operação, ao considerarmos este impacto com as consequências do aspecto de geração de processos erosivos, onde a perda de solos também poderá compreender o entorno da ADA. Já para a fase de desativação é classificado como **ADA**, por ser pontual as ações de reabilitação da área.

Para as três fases analisadas a incidência do impacto é classificada como **direta**, por estar diretamente relacionada aos aspectos de geração de solo exposto, geração de processos erosivos, geração de área lavrada, ampliação da área

antropizada, geração de área de vegetação suprimida e a geração de áreas reabilitadas, sendo este último na fase de desativação.

É classificado como **permanente** em todas as fases, uma vez que a alteração permanece mesmo com o fim da atividade.

A temporalidade deste impacto para a fase de **implantação e operação** é considerada **imediate**, uma vez que a alteração ocorrerá imediatamente após o desenvolvimento das ações que a desencadeou. Na fase de **desativação** o mesmo é considerado como de **médio e de longo prazo**, pois após as atividades de reabilitação da área é necessário certo tempo para que ocorra o desenvolvimento da cobertura vegetal e o desenvolvimento de solos férteis na área, sendo crucial a adoção de práticas que melhorem a estrutura, a composição e a disponibilidade de nutrientes do solo.

Também é classificado como **irreversível** para a fase de implantação, operação e desativação, uma vez que com a remoção das camadas de solo o ambiente permanecerá alterado.

Quanto à ocorrência, a mesma é considerada **real**, por ser certa sua ocorrência ao longo do desenvolvimento das atividades previstas.

Portanto, o impacto é classificado, para a fase de **implantação, operação e desativação**, como de **alta magnitude**, em face da superfície que será afetada (86,98 hectares) e de **alta importância**, especialmente quando se leva em conta que os solos são materiais nobres, que levam centenas a milhares de anos em sua gênese, e sua importância para a recomposição de áreas degradadas pelo próprio empreendimento. Assim, cabe ressaltar que na fase de desativação ocorrerá atividades de recuperação da área, porém não sendo possível recuperar integralmente o volume de coberturas pedológicas.

Quanto à cumulatividade o impacto foi classificado como **cumulativo** uma vez que na região de inserção do projeto há outros empreendimentos minerários e áreas particulares (sítios, condomínios, etc.) que já reduziram a disponibilidade dos solos, seja pela remoção, exposição ou ocupação por outras estruturas.

O impacto é considerado como **não sinérgico**, uma vez que sua manifestação não deriva da interação de outros impactos.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessário identificar e aplicar ações para mitigar o impacto gerado durante as fases de implantação e operação, assim como para potencializar na fase desativação do projeto, citando-se:

- Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra;
- Programa para Desmonte de Rochas Controlado;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Programa de Supressão de Vegetação;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

9.4.2.6 IMPACTO – ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Com o projeto de implantação das novas pilhas de estéril/rejeito (Pilha Norte e Sul) e da lavra de minério de ferro (Cava A) o impacto “Alteração da Qualidade das Águas Superficiais” poderá ocorrer nas fases de implantação, operação e desativação do empreendimento. As atividades antrópicas podem impactar os ecossistemas aquáticos causando uma contínua deterioração da qualidade das águas. Mas ressalta-se que além das causas antrópicas, a qualidade das águas pode ser influenciada por fatores naturais variando em relação à constituição geológica, composição e erodibilidade dos solos, cobertura vegetal, disponibilidade de matéria orgânica, dentre outros.

As intervenções inerentes à implantação das novas estruturas são potencialmente geradoras de processos erosivos, com a movimentação de materiais granulares e a desproteção do solo pela ação mecânica das máquinas pesadas, podendo repercutir sobre as águas superficiais a jusante do empreendimento.

A severidade destes processos erosivos estará relacionada aos períodos chuvosos, quando ocorrerão processos de carreamento de maior quantidade de partículas e assoreamento das calhas das drenagens, com a consequente perda da qualidade das águas superficiais.

Entretanto, deve-se enfatizar que com o domínio das técnicas empregadas na mineração, consegue-se desenvolver a lavra e as pilhas com geometria organizada, em bancos regulares e simétricos, propiciando um arranjo esteticamente harmonioso e favorável ao controle ambiental. A implantação de dispositivos de drenagem superficial, como canaletas, estruturas dissipadoras de energia e bacias de retenção de sedimentos, além da revegetação de parte das superfícies, são as medidas clássicas para esse controle.

A movimentação de terra, remoção da vegetação e a geração de solo exposto deixa o solo mais susceptível aos processos erosivos e carreamento de sedimentos e

matéria orgânica aos cursos d'água alterando sua qualidade, sobretudo em relação à turbidez e cor verdadeira.

A geração de resíduos sólidos também está relacionada à atividade de supressão da vegetação, decapeamento, manutenção de veículos, máquinas e equipamentos, etc.

A geração de efluentes líquidos oleosos relaciona-se à manutenção de máquinas, veículos e equipamentos, à lavagem de pisos, peças e veículos e equipamentos, abastecimento de veículos e equipamentos, armazenamento de combustível em tanques.

A implantação e funcionamento do sistema de drenagem atua de forma a mitigar o carreamento de sedimentos, evitando que estes cheguem aos cursos d'água. Os dispositivos de drenagem serão projetados levando-se em consideração a proteção ambiental, principalmente para se evitar processos erosivos e procurando-se implantar medidas preventivas tais como declividade adequada, evitando velocidade excessiva a jusante das obras, e correto posicionamento dos dispositivos de drenagem.

Para melhorar a eficiência dos dispositivos de drenagem todos os taludes de corte e aterro e as áreas remanescentes não ocupadas deverão ser revegetadas. Serão previstas limpezas e manutenções periódicas dos sistemas de drenagem, visando retirar os sedimentos retidos e mantê-los com eficiência máxima.

Todos os efluentes sanitários gerados na fase de implantação serão direcionados, alternativamente, para sanitário móvel (banheiros químicos). A coleta e disposição dos efluentes e resíduos dos banheiros químicos será feita por empresa especializada.

- **Fase de implantação:**

Na fase de implantação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração da qualidade das águas superficiais são: geração de áreas com solo exposto, geração de área com vegetação suprimida, geração de tráfegos de veículos e máquinas, geração de sedimentos, geração de resíduos sólidos, geração de efluentes líquidos, geração de efluentes oleosos e geração de interferências físicas ao escoamento superficial. Mas o aspecto mais importante para a alteração da qualidade das águas superficiais é a geração de sedimentos que ocorre em função de diferentes atividades.

Na fase de implantação a ocorrência deste impacto estará vinculada, principalmente, às atividades terraplanagem, supressão da vegetação, processos erosivos, funcionamento dos sistemas de drenagem, manutenção, lavagem e movimentação de veículos, máquinas e equipamentos.

- **Fase de operação:**

Na fase de operação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração da qualidade das águas superficiais são: geração de sedimentos, geração de resíduos sólidos, geração de efluentes líquidos, geração de área de vegetação suprimida, geração de compactação do solo, geração de processos erosivos, geração de área com solo exposto e geração de efluente oleoso.

Nesta fase, as alterações da qualidade das águas superficiais serão menos propensas a ocorrer do que na fase anterior, visto que nesta fase os sistemas de controle ambiental já estarão implantados e atuando na mitigação deste impacto, evitando que sedimentos cheguem aos cursos d'água.

Nesta fase a ocorrência do impacto estará vinculada às atividades de desmonte das rochas, disposição do estéril / rejeito em pilha, trânsito e manutenção de veículos, máquinas e equipamentos.

- **Fase de desativação:**

Na fase de desativação o aspecto ambiental que poderá gerar a alteração da qualidade das águas superficiais é a geração de sedimentos, geração de resíduos sólidos, geração de efluentes líquidos e oleosos e a geração de área reabilitada.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada às atividades de descomissionamento e as atividades que visarão à promoção da estabilidade física, química e biológica da área (recuperação da área), tais como revegetação de áreas degradadas e reabilitação topográfica.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Alteração da qualidade das águas superficiais				
Componente Ambiental: ÁGUA				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	Negativa	Negativa	Negativa
Localização e Espacialização (ADA, AID e All)	-	AID	AID	AID
Incidência (Direta / Indireta)	-	Direta	Direta	Direta
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	Temporário	Temporário	Temporário
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	Imediato	Imediato	Imediato
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	Reversível	Reversível	Reversível
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	Real	Real	Real
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	Alta
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	Média
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Sinérgico			

De acordo com a avaliação feita para este impacto, o mesmo foi classificado para todas as fases como de natureza **negativa**, haja vista que é capaz de promover a alteração adversa da qualidade ambiental nas fases citadas.

Sua localização e espacialização é a **AID**, para as três fases, pois seus efeitos podem ocorrer ou se manifestar pela área de influência do empreendimento.

Para as três fases analisadas a incidência do impacto é classificada como **direta**, por decorrer de atividade inerente ao empreendimento. É classificado como **temporário**, também para as três fases, pois cessadas as atividades que o geram a alteração não será mais passível de ocorrer, principalmente ao se considerar a adoção das medidas de controle, tais como o correto funcionamento dos sistemas de drenagem a serem implantados, e as medidas de monitoramento previstas.

Quanto a temporalidade o impacto é classificado como **imediato**, visto que a alteração ocorre ao serem iniciadas as atividades geradoras. É classificado como **reversível**, pois ao cessarem as atividades que o geram o meio pode retornar, com o tempo, a uma condição de equilíbrio.

O impacto foi classificado em todas as fases como de ocorrência **real**. Para a fase de **implantação e operação** o impacto é classificado como de **alta magnitude**, em face do tamanho da área a sofrer a nova intervenção e do volume a ser retirado da cava e o que será depositado nas pilhas, e de **alta importância**, considerando os aspectos críticos da intervenção, potencialmente capazes de gerar impactos sobre a qualidade das águas superficiais a jusante do sítio selecionado para as intervenções. Para a **fase de desativação** o impacto de alteração da qualidade das águas será de **média**

magnitude e alta importância, pois, nesta fase, estão previstas ações que promovam a estabilização física, química e biológica da área, promovendo a melhoria contínua da qualidade das águas locais.

Quanto à cumulatividade o impacto foi classificado como **cumulativo** uma vez que pode ser conferida na região a realização de outras atividades que irão se somar a este impacto gerado, tais como presença de condomínios e a ocorrência de áreas degradadas pela atividade minerária de outros empreendimentos vizinhos à Herculano Mineração.

O impacto é considerado ainda como **sinérgico**, uma vez que a combinação entre outros impactos como “Alteração sobre a Topografia e dinâmica geomorfológica”, “Perda e alteração da disponibilidade de coberturas pedológicas” e “Perda de espécies da Flora”, que podem causar o carreamento de sedimentos, levando a um efeito maior do que a soma dos efeitos individuais de cada fator na qualidade das águas.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessário identificar e aplicar ações para mitigar o impacto gerado durante as fases de implantação, operação e desativação do projeto, citando-se:

- Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra;
- Programa de Disposição Adequada de Estéril/Rejeito;
- Programa de Controle da Drenagem Superficial;
- Programa de Utilização Racional da Água;
- Programa de Controle de Efluentes;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Programa de Manutenção Veicular da Frota;
- Programa de Supressão da Vegetação;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Monitoramento Hídrico e de Efluentes.

9.4.2.7 IMPACTO – ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DO SOLO

A “Alteração da qualidade do solo” está ligada à possibilidade de ocorrência da alteração das propriedades físicas e químicas dos solos.

As atividades de supressão vegetal (retirada de vegetação), retirada de *topsoil*, terraplanagem, desmonte de rochas, abertura de acessos e intensa

movimentação de máquinas, equipamentos e veículos, podem alterar as propriedades físicas do solo. Já as atividades de operação, manutenção e abastecimento de máquinas e equipamentos acarretarão na geração de resíduos e efluentes oleosos, assim como a geração de resíduos sólidos, que possuem o potencial de alterar as propriedades químicas do solo.

Na mobilização de máquinas, equipamentos e pessoal durante o início das atividades de supressão de vegetação e remoção do solo, certamente serão gerados resíduos sólidos relacionados aos trabalhos de manutenção dos equipamentos e máquinas, tais como sucatas, filtros usados, embalagens plásticas ou metálicas de óleos lubrificantes, além de papel, papelão, etc., o que ocorrerá nas dependências da Mina Tanque Seco, na própria Herculano Mineração, onde já está implantada toda a infraestrutura para o controle e gestão destes materiais, promovendo a sua adequada destinação. Contudo o manuseio e armazenamento inadequado dos resíduos e efluentes, o que poderia ocasionar em vazamentos de óleos, graxas, combustíveis, tintas, entre outros, pode vir a alterar a qualidade dos solos.

Ressalta-se que nas frentes de obras poderão ser instalados banheiros químicos, sendo os efluentes retirados e encaminhados para sistemas de tratamento de empresas licenciadas.

O principal resíduo sólido gerado no processo de lavra é o material estéril, cuja remoção é imprescindível para possibilitar o avanço da frente de lavra e a posterior extração do minério de ferro. Durante o beneficiamento, uma parte do material processado se torna rejeito, que, após o devido tratamento e processamento, será depositado nas pilhas de rejeitos objeto deste licenciamento.

- **Fase de implantação:**

Na fase de implantação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração na qualidade do solo são: geração de resíduos sólidos, geração de área com topsoil removido, geração de tráfego veículos e máquinas, geração de efluentes líquidos e oleosos e a geração de áreas de solo exposto.

Na fase de implantação a ocorrência deste impacto estará vinculada à intensa movimentação de máquinas, equipamentos e veículos, instalação de banheiros químicos, limpeza do terreno, supressão da vegetação, atividades de corte e terraplanagem e desmonte de rochas.

- **Fase de operação:**

Na fase de operação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração na qualidade do solo são: geração de área lavrada, geração de resíduos sólidos, geração de tráfego veículos e máquinas, geração de interferências físicas ao escoamento superficial, ampliação da área antropizada e a geração de compactação do solo.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada à intensa manutenção e movimentação de máquinas, equipamentos e veículos, atividades de corte e desmonte de rochas.

- **Fase de desativação:**

Na fase de desativação o aspecto ambiental que poderá gerar a alteração na qualidade do solo é a geração de resíduos sólidos e a geração de área reabilitada.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada ao descomissionamento e às atividades que visarão à recuperação da área, como a revegetação de áreas degradadas.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Alteração na qualidade do solo				
Componente Ambiental: SOLO				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	Negativa	Negativa	Positiva
Localização e Espacialização (ADA, AID e AII)	-	ADA	ADA	ADA
Incidência (Direta / Indireta)	-	Direta	Direta	Direta
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	Alterações Físicas: Permanente	Alterações Físicas: Permanente	Alterações Físicas: Permanente
		Alterações químicas: Temporário	Alterações químicas: Temporário	Alterações químicas: Temporário
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	Imediata	Imediata	Médio prazo
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	Alterações Físicas: Irreversível	Alterações Físicas: Irreversível	Alterações Físicas: Irreversível

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Alteração na qualidade do solo				
Componente Ambiental: SOLO				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
		Alterações químicas: Reversível	Alterações químicas: Reversível	Alterações químicas: Reversível
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	Alterações Físicas: Real	Alterações Físicas: Real	Alterações Físicas: Real
		Alterações químicas: Provável	Alterações químicas: Provável	Alterações químicas: Provável
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	Alta
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	Média	Média	Média
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Não sinérgico			

De acordo com a avaliação feita para este impacto, o mesmo foi classificado para a fase de implantação e operação como de natureza **negativa**, pois é capaz de promover a alteração adversa da qualidade ambiental nas fases citadas. Para a fase de desativação, o mesmo é classificado como de natureza **positiva**, uma vez que nesta fase o impacto está relacionado às atividades de reabilitação de áreas degradadas.

Quanto ao critério localização e espacialização o impacto ocorre na **ADA**, para as três fases, por ser pontual.

Para as três fases analisadas a incidência do impacto é classificada como **direta**, por estar diretamente relacionada aos aspectos de geração de resíduos sólidos, geração de efluentes, geração de área lavrada, geração de solo exposto, geração de compactação do solo e a geração de áreas reabilitadas, sendo este último na fase de desativação.

É classificado como **permanente** em todas as fases quanto às alterações físicas que o mesmo poderá gerar, uma vez que a alteração permanece mesmo com o fim da atividade, porém para as alterações químicas o impacto é classificado como **temporário**, visto que uma vez cessada a atividade a alteração não mais ocorrerá.

A temporalidade deste impacto para a fase de implantação e operação é considerada **imediate**, uma vez que a alteração ocorrerá imediatamente após o desenvolvimento das ações que a desencadeou. Na fase de desativação o mesmo é

considerado como de **médio prazo**, pois após as atividades de reabilitação da área é necessário certo tempo voltar à estabilização física da área.

Também é classificado como **irreversível** para a fase de implantação, operação e desativação, quando se trata das **alterações físicas**, uma vez que com a remoção das camadas de solo o ambiente permanecerá alterado. Mas quanto às **alterações químicas** o mesmo é classificado como **reversível**, uma vez que cessada a atividade que o gerou o impacto não mais ocorre.

Quanto à ocorrência, a mesma é considerada **real** em relação às alterações físicas, por ser certa sua ocorrência ao longo do desenvolvimento das atividades previstas, mas considerada como **provável** quanto às alterações químicas.

Portanto, este impacto é classificado, para a fase de **implantação e operação**, como de **média magnitude**, porém de **alta importância**, especialmente quando se leva em conta que os solos são materiais nobres e sua importância para a recomposição de áreas degradadas pelo próprio empreendimento. Assim, cabe ressaltar que para a fase de **desativação**, na qual ocorrerão atividades de recuperação da área, o impacto é classificado como **alta importância**, uma vez que a alteração é passível de ser percebida, caracterizando ganhos expressivos na qualidade ambiental e de **média magnitude**.

Quanto à cumulatividade o impacto foi classificado como **cumulativo** uma vez que na região de inserção do projeto há outros empreendimentos minerários e áreas particulares (condomínios) que já geram alterações nos solos devido à remoção de solo, utilização da área, compactação do solo, geração de resíduos sólido, líquidos e oleosos.

O impacto é considerado como **não sinérgico**, uma vez que sua manifestação não deriva da interação de outros impactos.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessário identificar e aplicar ações para mitigar o impacto gerado durante as fases de implantação e operação, como para potencializar na fase de desativação do projeto, citando-se:

- Programa para Desmonte de Rochas Controlado;
- Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra;
- Programa de Controle da Drenagem Superficial;
- Programa de Controle de Efluentes;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;

- Programa de Manutenção Veicular da Frota;
- Programa de Supressão da Vegetação;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

9.4.2.8 IMPACTO – ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE RISCOS GEOTÉCNICOS

Durante a fase de implantação e operação da lavra, deve-se atentar para as questões que tenham implicação na estabilidade geomecânica dos taludes resultantes das escavações para a retirada do minério e do estéril, assim como na deposição do estéril/rejeito nas pilhas, ações estas que serão fundamentais para a garantia de segurança das estruturas pleiteadas.

A estabilidade dos taludes é condição imprescindível para o controle ambiental e para a minimização dos riscos operacionais na mina, impedindo a ocorrência de rupturas.

- **Fase de implantação:**

Na fase de implantação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração dos níveis de riscos geotécnicos são: geração de vibração, geração de áreas de solo exposto, geração de processos erosivos e geração de interferências físicas ao escoamento superficial.

Na fase de implantação a ocorrência deste impacto estará vinculada às atividades movimentação de máquinas, veículos e equipamentos, supressão da vegetação, limpeza do terreno, movimentação de terra, correções topográficas, armazenamento de materiais excedentes e atividades de desmonte.

- **Fase de operação:**

Na fase de operação os aspectos ambientais que poderão gerar a perda e alteração na disponibilidade de coberturas pedológicas são: geração de vibração, geração de área lavrada, deposição do estéril/rejeito em pilha, geração de processos erosivos e geração de interferências físicas ao escoamento superficial.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada às atividades de desmonte de rochas, disposição do estéril/rejeito em pilha, espalhamento e compactação do estéril e estabilização de taludes.

- **Fase de desativação:**

Na fase de desativação o aspecto ambiental que poderá gerar a alteração dos níveis de riscos geotécnicos é a geração de interferências físicas ao escoamento superficial e a geração de área reabilitada.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada às atividades de que visarão à promoção da estabilidade física da área (recuperação da área), tais como atividades de recuperação de exposição de áreas lavradas e de disposição do estéril, adequação pontual da drenagem superficial, revegetação dos taludes remanescentes e de áreas degradadas.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Alteração dos níveis de riscos geotécnicos				
Componente Ambiental: SOLO, SUBSOLO / ROCHAS				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	Negativa	Negativa	Positiva
Localização e Espacialização (ADA, AID e AI)	-	AID	AID	AID
Incidência (Direta / Indireta)	-	Direta	Direta	Direta
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	Permanente	Permanente	Permanente
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	Médio prazo	Médio prazo	Médio prazo
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	Provável	Provável	Provável
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	Alta
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	Média	Média	Média
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Sinérgico			

De acordo com a avaliação feita para este impacto, o mesmo foi classificado para as fases de implantação e operação como de natureza **negativa**, por ser relativo aos riscos geotécnicos associados à ampliação da lavra nas fases citadas. Para a fase de desativação, o mesmo é classificado como de natureza **positiva**, visto que nesta fase o impacto está relacionado às atividades de reabilitação de áreas degradadas o que reduz os riscos geotécnicos.

A localização e espacialização é **AID** ao considerarmos que este impacto pode levar a consequências pela área de influência direta do empreendimento.

Para as três fases analisadas a incidência do impacto é classificada como **direta**, por estar diretamente relacionada aos aspectos de geração de solo exposto, geração de processos erosivos, geração de área lavrada, geração de vibração e a geração de áreas reabilitadas, sendo este último na fase de desativação.

É classificado como **permanente** em todas as fases, uma vez a alteração permanece durante as etapas consideradas e persiste, mesmo com a interrupção da atividade que a gerou.

A temporalidade deste impacto para a fase de implantação, operação e desativação é considerada **médio prazo**, pois podem ocorrer após um médio período depois das ações que o causam.

Também é classificado como **irreversível** para a fase de implantação, operação e desativação, exigindo cuidados mesmo após o término ou suspensão das operações.

Quanto à ocorrência, a mesma é considerada **provável**, por ser passível de ocorrer.

Pode ser considerado como de **média magnitude**, com base nas atenuantes associadas ao pleno conhecimento sobre o comportamento geomecânico das rochas da mina, pela experiência acumulada, que orienta a utilização de ângulos de taludes compatíveis com a segurança, mas de **grande importância** por envolver uma questão de suma gravidade que é a exigência de um elevado nível de segurança e o potencial de dano que representa uma indesejada ruptura.

Quanto à cumulatividade o impacto foi classificado como **cumulativo**, uma vez que na região de inserção do projeto há outros empreendimentos minerários que também realizam atividades que podem aumentar os níveis dos riscos geotécnicos, tais como movimentação de máquinas e equipamentos, como o desmonte mecânico de rochas ou por explosivos.

O impacto é considerado como **sinérgico**, uma vez que sua manifestação deriva da interação de outros impactos, tais como “Alteração sobre a topografia, da paisagem e da dinâmica geomorfológica” e “Perda e Alteração na disponibilidade de coberturas pedológicas”.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessário identificar e aplicar ações para mitigar o impacto gerado durante as fases de implantação e operação, como para potencializar na fase de desativação do projeto, citando-se:

- Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra;
- Programa para Desmonte de Rochas Controlado;
- Programa de Disposição Adequada de Estéril/Rejeito;
- Programa de Controle da Drenagem Superficial;
- Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Atendimento à Emergências;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Monitoramento Geotécnico;
- Programa de Monitoramento Sísmico.

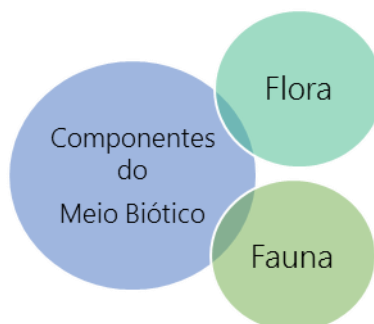
Tabela 90 – Matriz de avaliação de impactos sobre o Meio Físico.

MEIO	IMPACTOS	FASE DE OCORRÊNCIA	CRITÉRIOS										MEDIDAS	
			Natureza (positiva, negativa, duplo efeito)	Localização e Espacialização (ADA, AID e AII)	Incidência (Direta / Indireta)	Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	Importância (Baixa / Média / Alta)	Magnitude (Baixa / Média / Alta)	Cumulatividade		
FÍSICO	Geração de conhecimento técnico-científico sobre o meio físico	Planejamento	POSITIVA	AID	Direta	Temporário / Cíclico	Imediato	Reversível	Real	Alta	Alta	Cumulativo	Não Sinérgico	Potencializadoras: <ul style="list-style-type: none">Contratação de mão de obra especializada para a realização dos estudos;Programa de Comunicação Socioambiental.
	Alteração da Qualidade do ar	Implantação	NEGATIVA	AID	Direta	Temporário	Imediato	Reversível	Real	Alta	Média	Cumulativo	Sinérgico	Potencializadoras, Mitigadoras e de controle: <ul style="list-style-type: none">Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra;Programa para Desmonte de Rochas Controlado;Programa de Controle das Emissões Atmosféricas;Programa de Manutenção Veicular da Frota;Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar.
		Operação	NEGATIVA	AID	Direta	Temporário	Imediato	Reversível	Real	Alta	Média			
		Desativação	DUPLO EFEITO	AID	Direta	Temporário	Imediato	Reversível	Real	Alta	Baixa			
	Alteração dos níveis de pressão sonora e de vibração	Implantação	NEGATIVA	AID	Direta	Temporário	Imediato	Reversível	Real	Média	Média	Cumulativo	Não sinérgico	Mitigadoras e de controle: <ul style="list-style-type: none">Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra;Programa para Desmonte de Rochas Controlado;Programa de Controle de Ruídos;Programa de Manutenção Veicular da Frota;Programa de Monitoramento de Ruídos.
		Operação	NEGATIVA	AID	Direta	Cíclico	Imediato	Reversível	Real	Média	Média			
		Desativação	NEGATIVA	AID	Direta	Temporário	Imediato	Reversível	Real	Média	Baixa			
	Alteração sobre a topografia, da paisagem e da dinâmica geomorfológica	Implantação	NEGATIVA	AID	Direta	Permanente	Imediato	Irreversível	Real	Alta	Alta	Cumulativo	Não sinérgico	Potencializadoras, Mitigadoras e de controle: <ul style="list-style-type: none">Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra;Programa de Disposição Adequada de Estéril/Rejeito;Programa de Controle da Drenagem Superficial;Programa de Supressão de Vegetação;Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;Programa de Monitoramento Geotécnico.
		Operação	NEGATIVA	AID	Direta	Permanente	Imediato	Irreversível	Real	Alta	Alta			
		Desativação	POSITIVA	AID	Direta	Permanente	Médio e longo prazo	Irreversível	Real	Alta	Alta			
	Perda e alteração na disponibilidade de coberturas pedológicas	Implantação	NEGATIVA	AID	Direta	Permanente	Imediato	Irreversível	Real	Alta	Alta	Cumulativo	Não sinérgico	Potencializadoras, Mitigadoras e de controle: <ul style="list-style-type: none">Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra;Programa para Desmonte de Rochas Controlado;Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;Programa de Supressão de Vegetação;Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.
		Operação	NEGATIVA	AID	Direta	Permanente	Imediato	Irreversível	Real	Alta	Alta			
		Desativação	POSITIVA	ADA	Direta	Permanente	Médio e longo prazo	Irreversível	Real	Alta	Alta			
	Alteração da qualidade das águas superficiais	Implantação	NEGATIVA	AID	Direta	Temporário	Imediato	Reversível	Real	Alta	Alta	Cumulativo	sinérgico	Mitigadoras e de controle: <ul style="list-style-type: none">Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra;Programa de Disposição Adequada de Estéril/Rejeito;Programa de Controle da Drenagem Superficial;Programa de Utilização Racional da Água;Programa de Controle de Efluentes;Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;Programa de Manutenção Veicular da Frota;Programa de Supressão da Vegetação;Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;Programa de Monitoramento Hídrico e de Efluentes.
		Operação	NEGATIVA	AID	Direta	Temporário	Imediato	Reversível	Real	Alta	Alta			
		Desativação	NEGATIVA	AID	Direta	Temporário	Imediato	Reversível	Real	Alta	Média			

MEIO	IMPACTOS	FASE DE OCORRÊNCIA	CRITÉRIOS										MEDIDAS	
			Natureza (positiva, negativa, duplo efeito)	Localização e Espacialização (ADA, AID e All)	Incidência (Direta / Indireta)	Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	Importância (Baixa / Média / Alta)	Magnitude (Baixa / Média / Alta)	Cumulatividade		Sinergismo
	Alteração na qualidade dos solos	Implantação	NEGATIVA	ADA	Direta	Alterações Físicas: Permanente Alterações químicas: Temporário	Imediato	Alterações Físicas: Irreversível Alterações químicas: Reversível	Alterações Físicas: Real Alterações químicas: Provável	Alta	Alta	Cumulativo	Não Sinérgico	Potencializadoras, Mitigadoras e de controle: <ul style="list-style-type: none">Programa para Desmonte de Rochas Controlado;Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra;Programa de Controle da Drenagem Superficial;Programa de Controle de Efluentes;Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;Programa de Manutenção Veicular da Frota;Programa de Supressão da Vegetação;Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.
		Operação	NEGATIVA	ADA	Direta	Alterações Físicas: Permanente Alterações químicas: Temporário	Imediato	Alterações Físicas: Irreversível Alterações químicas: Reversível	Alterações Físicas: Rea l Alterações químicas: Provável	Alta	Alta			
		Desativação	POSITIVA	ADA	Direta	Alterações Físicas: Permanente Alterações químicas: Temporário	Médio Prazo	Alterações Físicas: Irreversível Alterações químicas: Reversível	Alterações Físicas: Real Alterações químicas: Provável	Alta	Média			
	Alteração nos níveis de riscos geotécnicos	Implantação	NEGATIVA	AID	Direta	Permanente	Médio Prazo	Irreversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Sinérgico	Potencializadoras, Mitigadoras e de controle: <ul style="list-style-type: none">Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra;Programa para Desmonte de Rochas Controlado;Programa de Disposição Adequada de Estéril/Rejeito;Programa de Controle da Drenagem Superficial;Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Atendimento à Emergências;Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;Programa de Monitoramento Geotécnico;Programa de Monitoramento Sísmico.
		Operação	NEGATIVA	AID	Direta	Permanente	Médio Prazo	Irreversível	Provável	Alta	Média			
		Desativação	POSITIVA	AID	Direta	Permanente	Médio Prazo	Irreversível	Provável	Alta	Média			

9.4.3 Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – Meio Biótico

A avaliação de impactos do meio biótico foi elaborada considerando-se as atividades e aspectos ambientais das fases de implantação, operação e desativação da lavra (Cava A) e das pilhas de estéril/rejeito (Pilha Norte e Pilha Sul), considerando os componentes ambientais do meio em questão.



Deste modo, é esperada, em cada etapa, a ocorrência dos seguintes impactos:

Meio Biótico	IMPACTOS:
	Geração de conhecimento técnico - científico sobre a fauna e flora
	Perda de espécies da flora
	Alteração e/ou perda de áreas habitadas por espécies da fauna
	Alteração na conectividade da vegetação nativa (Fragmentação)
	Afugentamento da fauna
	Alteração nos níveis de risco de atropelamento da fauna
	Alteração nos níveis de pressão de caça predatória
	Elevação da diversidade e riqueza nas comunidades faunísticas
	Favorecimento de Processos de Sucessão Ecológica

Os impactos identificados durante as etapas do projeto são descritos e avaliados a seguir, considerando-se seus aspectos geradores, para as fases de planejamento, instalação, operação e desativação.

9.4.3.1 IMPACTO – GERAÇÃO DE CONHECIMENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO SOBRE A FAUNA E FLORA

Os estudos elaborados para a composição do diagnóstico da flora e fauna do presente EIA/RIMA contribuíram para o inventariamento das espécies da flora que ocorrem na área diretamente afetada pelas estruturas do empreendimento. Além de contribuir com o conhecimento técnico-científico em relação à biodiversidade da flora local, estes estudos contribuem para a averiguação da ocorrência de espécies constantes na lista de espécies ameaçadas de extinção (Portaria MMA 148/2022), assim como aquelas classificadas como espécies protegidas por lei (Lei Estadual nº 20.308). Estas informações são importantes registros e que contribuem para o conhecimento acerca da biodiversidade local.

Da mesma forma, o estudo da fauna contribui para o conhecimento da fauna da região do empreendimento. O estudo também contribui com o conhecimento sobre a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, xerimbabos, cinegéticas e de interesse científico.

Cabe ressaltar que já há um programa de monitoramento da fauna em andamento na área do empreendimento e que deverá ser mantido, incrementando os dados de riqueza, abundância e dinâmica temporal das comunidades faunísticas da região.

- **Fase de planejamento:**

Na fase de planejamento os aspectos ambientais que poderão gerar o conhecimento técnico/científico sobre a flora e fauna local é a geração de conhecimento técnico/científico sobre o meio biótico, o qual ocorre durante a realização de estudos para o diagnóstico ambiental, representando um incremento nas informações sobre a flora local e também sobre a fauna, gerando informações importantes sobre riqueza, abundância e dinâmica temporal das comunidades faunísticas da região.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Geração de Conhecimento Técnico-Científico sobre a Fauna e Flora				
Componente Ambiental: FAUNA e FLORA				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	Positiva	-	-	-
Localização e Espacialização (ADA, AID e AII)	AID	-	-	-
Incidência (Direta / Indireta)	Direta	-	-	-
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	Temporário / Cíclico	-	-	-
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	Imediato	-	-	-
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	Reversível	-	-	-
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	Real	-	-	-
Importância (Baixa / Média / Alta)	Alta	-	-	-
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	Alta	-	-	-
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Não Sinérgico			

De acordo com a avaliação feita para este impacto, o mesmo foi classificado, para a fase de planejamento, como de natureza **positiva**, uma vez que é capaz de incrementar o conhecimento sobre as espécies da fauna e da flora da região do empreendimento.

Quanto à localização e espacialização é **AID**, pois, mesmo sendo pontual para a flora (o estudo é feito na ADA), em relação à fauna, devido ao comportamento dos grupos da fauna analisados, o estudo também é realizado pela área de influência do empreendimento.

É também classificado como **direto**, por estar diretamente relacionada à atividade de inventariamento da fauna e flora elaborados para compor o diagnóstico ambiental.

É classificado como **temporário/cíclico**, uma vez que haverá a supressão de vegetação da ADA alterando a composição da flora local, além disso, com a implantação e operação do empreendimento, haverá o deslocamento da fauna pela área de estudo.

A temporalidade deste impacto é considerada **imediate**, uma vez que a obtenção dos dados sobre a fauna e flora ocorre imediatamente após o desenvolvimento dos estudos realizados.

Também é classificado como **reversível** pois, diante das modificações previstas e que são inerentes à implantação e operação do empreendimento, haverá alteração na composição da flora local, assim como da fauna, devido ao provável afluxamento das espécies da área.

Quanto à ocorrência, a mesma é considerada real, pois é previsto que com a realização dos estudos se obtenha informações técnicas/científicas sobre a composição da fauna e da flora da área estudada.

Portanto, o impacto é classificado como de alta magnitude e alta importância, tendo em vista a necessidade e importância de se obter o conhecimento sobre a fauna e flora da região, possibilitando, também, o planejamento de medidas de mitigação, proteção e monitoramento (fauna e flora), assim como de compensação (flora).

Quanto à cumulatividade o impacto foi classificado como **cumulativo** uma vez que na região de inserção do projeto há outros empreendimentos minerários que já realizam inventariamento e monitoramento de fauna, contribuindo também com o conhecimento científico pela região. Assim como existem áreas protegidas na região que realizam estudos sobre a fauna e flora locais com o objetivo de proteger e conservar essas espécies.

O impacto é considerado como não sinérgico, uma vez que sua manifestação não deriva da interação de outros impactos.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessária a identificação e aplicação de ações para potencializar o impacto gerado durante a fase de planejamento do projeto, citando-se:

- Obtenção de autorizações para a realização dos estudos, quando necessário;
- Contratação de mão de obra especializada para a realização dos estudos;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Socioambiental;
- Programa de Monitoramento da Fauna.

9.4.3.2 IMPACTO – PERDA DE ESPÉCIES DA FLORA

Uma das primeiras intervenções a ser promovida para a atividade de lavra e para a implantação das pilhas de estéril / rejeito (Pilha Norte e Pilha Sul) será a supressão da vegetação pela ADA. A área que estará sujeita a esta supressão corresponde a 60,09 hectares de vegetação nativa (FESD-I, FESD-M e Savana Parque) e 26,89 hectares de

ambiente antrópico com árvores isoladas, totalizando 86,98 hectares de área de intervenção. A área está situada em uma região intensamente modificada por atividades de mineração, o que pode ter repercussões significativas. A remoção da vegetação, por exemplo, afeta diretamente os habitats, colocando em risco a fauna e a flora locais.

A perda de espécies da flora representa, principalmente, a perda de material genético e de recursos, como fornecimento de propágulos e sementes, manutenção do solo e produção de material orgânico. Já a perda de habitat, o que faz com que os animais busquem outras áreas, representa a impossibilidade de regeneração da vegetação da região, uma vez que os animais atuam como importantes polinizadores e, assim, facilitam a reprodução das plantas e a produção de sementes e frutos. Essa interação entre animais e plantas é fundamental para a manutenção da biodiversidade e do equilíbrio dos ecossistemas.

É importante ressaltar que na Savana Parque foram encontradas duas espécies rupícolas, *Sinningia rupícola* e *Arthrocereus glaziovii*, que constam na lista de ameaçadas (Portaria MMA 148/2022) na categoria “Em Perigo”. Assim como também houve o registro de duas espécies protegidas por Lei: *Handroanthus ochraceus* (Ipê-cascudo) e *Handroanthus impetiginosus* (Ipê-rosa), conforme Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012.

- **Fase de implantação:**

Na fase de implantação o aspecto ambiental que poderá gerar a perda de espécies da flora é a geração de áreas de vegetação suprimida.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada às atividades de supressão de vegetação.

- **Fase de operação:**

Na fase de operação o aspecto ambiental que poderá gerar a perda de espécies da flora é a geração de áreas de vegetação suprimida.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada às atividades de supressão de vegetação, cabendo ressaltar que as atividades serão desenvolvidas seguindo a evolução do plano de lavra, não ocorrendo a intervenção em toda a área de uma só vez, mas sim ao longo da vida útil dos objetos de licenciamento, desta forma a

remoção da vegetação ocorrerá à medida que forem sendo realizados o avanço das atividades de lavra e da geração de material (estéril/rejeito) a ser disposto em pilhas.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Perda de espécies da flora				
Componente Ambiental: FLORA				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	Negativa	Negativa	-
Localização e Espacialização (ADA, AID e AII)	-	ADA	ADA	-
Incidência (Direta / Indireta)	-	Direta	Direta	-
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	Permanente	Permanente	-
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	Imediata	Imediata	-
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	Irreversível	Irreversível	-
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	Real	Real	-
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	-
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	-
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Não sinérgico			

De acordo com a avaliação feita para este impacto, o mesmo foi classificado para as fases de implantação e operação como de natureza **negativa**, uma vez que é capaz de promover a alteração adversa da qualidade ambiental nas fases citadas.

Sua localização e espacialização é a **ADA**, para as fases de implantação e operação, uma vez que a vegetação será removida da área diretamente afetada.

Para as fases analisadas a incidência do impacto é classificada como **direta**, ao considerarmos este impacto com as consequências do aspecto de geração de áreas suprimidas.

A perda de espécies da flora, mesmo com a recuperação da área degradada, é considerada **permanente** devido à irreversibilidade da perda de material genético local e à dificuldade de reconstituição da vegetação original.

A temporalidade deste impacto para a fase de implantação e operação é considerada **imediata**, uma vez que a alteração ocorrerá imediatamente após o desenvolvimento das ações que a desencadeou.

Também é classificado como **irreversível** para a fase de implantação e operação, pela impossibilidade de recuperação plena do ambiente local, por suas características específicas (Floresta Estacional Semidecidual e Savana Parque).

Quanto à ocorrência, a mesma é considerada **real**, por ser certa sua ocorrência ao longo do desenvolvimento das atividades previstas.

Portanto, considera-se este impacto de **alta magnitude**, proporcionalmente ao quantitativo de área vegetada a ser diretamente afetado; e de **alta importância**, em face da necessidade de preservação de remanescentes vegetacionais em um contexto de acentuada degradação e pela ocorrência de duas espécies rupícolas, *Sinningia rupícola* e *Arthrocerus glaziovii*, que constam na lista de ameaçadas (Portaria MMA 148/2022) na categoria “Em Perigo” na tipologia Savana Parque. Também houve o registro de duas espécies protegidas por Lei: *Handroanthus ochraceus* (Ipê-cascudo) e *Handroanthus impetiginosus* (Ipê-rosa) (Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012).

Quanto à cumulatividade o impacto foi classificado como **cumulativo** uma vez que na região de inserção do projeto há outros empreendimentos minerários e áreas particulares (condomínios) cujas atividades que ocorrem nos mesmos também geram a perda de espécies da flora na região, seja pela remoção ou ocupação das áreas.

O impacto é considerado como **não sinérgico**, uma vez que sua manifestação não deriva da interação de outros impactos.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessário identificar e aplicar ações para mitigar o impacto gerado durante as fases de implantação e operação do projeto, citando-se:

- Programa de Resgate da Flora;
- Programa de Supressão da Vegetação;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Medidas Compensatórias.

9.4.3.3 IMPACTO – ALTERAÇÃO E/OU PERDA DE ÁREAS HABITADAS POR ESPÉCIES DA FAUNA

A implantação da Cava A e das pilhas de estéril / rejeito (Pilha Norte e Pilha Sul) resultará na redução de área habitável para alguns elementos da fauna, sendo este

impacto uma consequência direta da geração de áreas de vegetação suprimida, geração de área com topsoil removido e da ampliação da área antropizada.

A alteração e/ou perda de áreas habitadas por espécies da fauna, também conhecida como perda de habitat, tem impactos significativos e negativos para a biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas. A perda de habitats naturais afeta a capacidade das espécies de encontrar alimento, abrigo e parceiros reprodutivos, levando à redução populacional.

Animais generalistas são pouco exigentes e apresentam alto grau de tolerância e capacidade de aproveitar eficientemente diferentes recursos oferecidos pelo ambiente. Têm condições de viver em áreas que apresentam vegetação mais aberta ou mata secundária, não sendo, portanto, tão afetados com a redução de habitats.

Já os animais especialistas serão diretamente afetados com a redução de seus habitats, e assim terão a necessidade de procurar por áreas que lhes ofereçam melhores condições de sobrevivência. As espécies da fauna existentes tenderão a se refugiar em outras áreas, agravando nestas os efeitos dos comportamentos predatórios motivados pela disputa por nichos de abrigo, alimentação e reprodução.

Os aspectos mencionados e previstos para as fases de implantação e operação do empreendimento também poderão gerar alterações ecológicas depreciadoras na comunidade a longo prazo. A camada de solo superficial é hábitat de inúmeros organismos vertebrados e invertebrados os quais perderão seus habitats e abrigos com sua remoção do mesmo. E esses animais exercem importância ecológica na ciclagem de nutrientes e como fonte de alimento para outras espécies.

- **Fase de implantação:**

Na fase de implantação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração e/ou perda de áreas habitadas por espécies da fauna são: geração de áreas de vegetação suprimida, ampliação da área antropizada e a geração de área com topsoil removido.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada às atividades de supressão de vegetação que também implicará na remoção do *topsoil* (camada superficial do solo), limpeza do terreno e correções topográficas.

- **Fase de operação:**

Na fase de operação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração e/ou perda de áreas habitadas por espécies da fauna são: geração de áreas de vegetação suprimida, geração de área lavrada, geração da compactação do solo e ampliação da área antropizada.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada às atividades de desmonte mecânico e por explosivos, decapeamento, remoção da camada superficial de solo, além da supressão da vegetação que será realizada à medida que ocorrerá o avançamento da lavra.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Alteração e/ou perda de áreas habitadas por espécies da fauna				
Componente Ambiental: FLORA e FAUNA				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	Negativa	Negativa	-
Localização e Espacialização (ADA, AID e AI)	-	AID	AID	-
Incidência (Direta / Indireta)	-	Direta	Direta	-
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	Permanente	Permanente	-
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	Imediato e médio / longo prazo	Imediato e médio / longo prazo	-
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	Irreversível	Irreversível	-
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	Real	Real	-
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	-
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	Média	Média	-
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Sinérgico			

O referido impacto ocorrerá nas fases de implantação e operação do empreendimento e é classificado como de natureza **negativa**, uma vez que inclui a perda de indivíduos da fauna, perturbação e afugentamento de espécies, além de alterações na dinâmica da comunidade local. Quanto à localização e espacialização a considerou-se como **AID**, pois a supressão dos remanescentes de vegetação na ADA repercutirá na sua área de influência direta, uma vez que a fauna irá se deslocar para estes ambientes.

Quanto à incidência sua origem é **direta** ocasionada por perda da vegetação e solo e, conseqüentemente, de áreas habitáveis pelos elementos da fauna.

É classificado como **permanente** (duração) e **irreversível** (reversibilidade) quando se considera a perda de habitáveis pela fauna local, nas quais ocorrerão as atividades de supressão de vegetação e remoção de solo.

Sua temporalidade é **imediata** ao considerar as atividades de remoção da vegetação na fase de implantação e de **médio / longo prazo** devido às atividades desenvolvidas durante a operação.

Quanto à ocorrência, a mesma é considerada **real**, por ser certa sua ocorrência ao longo do desenvolvimento das atividades previstas.

O impacto foi considerado de **média magnitude**, considerando a extensão das áreas de vida afetadas em relação às mesmas existentes na AID para o meio biótico, tais como áreas protegidas. E de **alta importância**, pelo fato de serem cada vez mais escassos os redutos para o abrigo da fauna e pela ocorrência de espécies ameaçadas de extinção da fauna pela região do empreendimento.

Quanto à cumulatividade o impacto foi classificado como **cumulativo** uma vez que na região de inserção do projeto há outros empreendimentos minerários e áreas particulares (condomínios), cujas atividades e presença favorecem a redução de áreas habitáveis pelas espécies da fauna silvestre e aumentam a perturbação a estes indivíduos.

O impacto é considerado como **sinérgico**, uma vez que sua manifestação deriva da interação de outros impactos, tais como “perda de espécies da flora”, “perda e alteração na disponibilidade de coberturas pedológicas” e “alteração na conectividade da vegetação nativa (fragmentação)”.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessário identificar e aplicar ações para mitigar o impacto gerado durante as fases de implantação e operação do projeto, citando-se:

- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna;
- Programa de Monitoramento da Fauna;
- Programa de Supressão de Vegetação;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

9.4.3.4 IMPACTO - ALTERAÇÕES NA CONECTIVIDADE DA VEGETAÇÃO NATIVA (FRAGMENTAÇÃO)

A remoção da vegetação e da camada de solos para a implantação da Cava A e das Pilhas de Estéril/Rejeito (Pilha Norte e Pilha Sul) nos trechos em que isto for necessário resultará no aumento da perda de conectividade entre os domínios preservados, gerando áreas (corredores) menores de trânsito de animais no ambiente local. A eliminação destes trechos vegetados representa um aumento do isolamento entre as populações, uma vez que a conectividade entre os ambientes já se encontra comprometida. Isso porque a área a ser afetada já está inserida no cenário minerário, visto que existem muitos empreendimentos minerários na região e com condomínios localizados em seu entorno, além da proximidade com a BR-040.

A perda de conectividade pode vir a exercer influência sobre alguns processos ecológicos, como o movimento e a dispersão de organismos, a utilização de recursos pelos animais, fluxo gênico, etc. Esta perda de conexão pode levar a uma redução na taxa de imigração e de recolonização, ressaltando a importante característica ecológica de facilitar os fluxos biológicos.

Outra consequência importante é o isolamento espacial, ocasionando a limitação da fauna pela redução de área disponível para abrigo e alimentação, aumentando o índice de predação, uma vez que na tentativa de se deslocar para outras locais, os animais se tornarão mais vulneráveis ao homem (caça e/ou atropelamentos) ou a outras espécies da fauna (predação). Como atenuante cita-se a ocorrência de áreas protegidas na região (Unidades de Conservação), assim como do Corredor Ecológico Serra da Moeda Arêdes, os quais correspondem a áreas preservadas e que abrigam a fauna e propiciam recursos à colonização desta na região.

- **Fase de implantação:**

Na fase de implantação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração na conectividade da vegetação nativa são geração de área com vegetação suprimida e a ampliação da área antropizada.

Na fase de implantação a ocorrência deste impacto estará vinculada às atividades de decapeamento para preparação da Cava A e para a implantação das pilhas de estéril/rejeito (Pilha Norte e Pilha Sul) e a supressão de vegetação.

- **Fase de operação:**

Na fase de operação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração na conectividade da vegetação nativa são: geração de área com vegetação suprimida, geração de área lavrada e a ampliação da área antropizada.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada às atividades de decapeamento e a supressão da vegetação que ocorrerá à medida que houver o avanço da lavra e para a disposição do estéril/rejeito nas novas pilhas.

- **Fase de desativação:**

Na fase de desativação o aspecto ambiental que poderá gerar a alteração na conectividade da vegetação nativa é a geração de área reabilitada.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada às atividades que visarão à promoção da estabilidade física, química e biológica da área (recuperação da área), tais como revegetação de áreas degradadas, sendo, portanto, uma alteração de qualidade ambiental de caráter benéfico.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Alteração na conectividade da vegetação nativa				
Componente Ambiental: FLORA e FAUNA				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	Negativa	Negativa	Positiva
Localização e Espacialização (ADA, AID e AII)	-	AID	AID	AID
Incidência (Direta / Indireta)	-	Direta	Direta	Direta
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	Temporário	Temporário	Permanente
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	Imediato	Imediato	Médio e Longo prazo
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	Reversível	Reversível	Reversível
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	Real	Real	Provável
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	Alta
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	Média	Média	Média
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Sinérgico			

De acordo com a avaliação feita para este impacto, o mesmo foi classificado para as fases de implantação e operação como de natureza **negativa**, haja vista que é capaz de promover a alteração adversa da qualidade ambiental nas fases citadas. Mas de natureza **positiva** para a fase de desativação, onde nesta fase serão realizadas atividades de recuperação da área a fim de se promover, a médio e longo prazo, a conectividade entre os ambientes.

Apesar da supressão de vegetação ocorrer na ADA, a localização e espacialização do impacto é a **AID**, para as três fases, uma vez que comprometerá a conectividade entre os ambientes verificadas na área de influência direta do empreendimento.

Para as três fases analisadas a incidência do impacto é classificada como **direta**, ao considerarmos este impacto com as consequências do aspecto de geração de áreas suprimidas.

É classificado como **temporário** para a fase de implantação e operação, uma vez que a alteração permanece até que sejam finalizadas as atividades. Após estas fases serão realizadas atividades de recuperação da área degradada na fase de desativação, o que visará promover a conectividade entre os ambientes, portanto nesta fase o mesmo é classificado como **permanente**.

A temporalidade deste impacto para a fase de implantação e operação é considerada **imediata**, uma vez que a alteração ocorrerá imediatamente após o desenvolvimento das ações que a desencadeou, ou seja, a supressão da vegetação. Mas para a fase de desativação sua classificação passa a ser de **médio e longo prazo**, pois demandará um tempo para que volte a ser restabelecida a conectividade entre os ambientes, por meio da recuperação das áreas degradadas.

Também é classificado como **reversível** em longo prazo com o fim das operações e a recuperação da área. Quanto à ocorrência, para a fase de implantação e operação, a mesma é considerada **real**, por ser certa sua ocorrência ao longo do desenvolvimento das atividades previstas. Para a fase de desativação o mesmo é classificado como **provável**, pois com as ações de recuperação e reabilitação da área é esperada que a conectividade seja obtida.

Portanto, considera-se este impacto como de **média magnitude**, proporcional aos trechos a serem suprimidos, e de **alta importância** visto que a conectividade existente na região já se encontrava reduzida, porém, como atenuante, cita-se a

ocorrência de áreas protegidas na região (Unidades de Conservação), assim como do Corredor Ecológico Serra da Moeda Arêdes, os quais correspondem a áreas preservadas e que abrigam a fauna e propiciam recursos à colonização desta na região.

Quanto à cumulatividade o impacto foi classificado como **cumulativo** uma vez que na região de inserção do projeto há outros empreendimentos minerários e áreas particulares (condomínios) cujas atividades que incidem nos mesmos também favorecerem a perda de conexão entre os fragmentos de mata verificados na região, seja pela remoção da vegetação ou ocupação das áreas.

O impacto é considerado como **sinérgico**, uma vez que sua manifestação deriva da interação de outro impacto, sendo ele a “perda de espécies da flora”.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessário identificar e aplicar ações para mitigar o impacto gerado durante as fases de implantação e operação, e para potencializar na fase de desativação do projeto, citando-se:

- Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra;
- Programa de Resgate da Flora;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Supressão da Vegetação;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Medidas Compensatórias.

9.4.3.5 IMPACTO – AFUGENTAMENTO DA FAUNA

A perturbação gerada no ambiente pelos ruídos e vibrações, oriundos da atividade minerária, como as ações de desmonte, movimentação de máquinas, pessoas e veículos na implantação e operação da Cava A e das pilhas de estéril/rejeito (Pilha Norte e Pilha Sul), assim como as ações de desmate que ocasionarão na remoção da vegetação, irão resultar no afugentamento da fauna que se abriga nas áreas vegetadas existentes no entorno da mina, ou mesmo que utilizem a área como local de forrageio.

Como se trata de uma área contígua ao empreendimento, em um contexto de intensa movimentação de máquinas e veículos pesados, pode-se dizer que a fauna se encontra ambientada com o empreendimento, tendo as espécies de fauna do local adquirido capacidade de adaptação com a interferência antrópica. No entanto, algumas espécies poderão ser severamente impactadas por não possuírem mecanismos ágeis

de deslocamento, dispersão e mobilidade que os permitam abandonar a área impactada.

Este impacto também repercute sobre a flora, pois os animais que auxiliam a polinização e dispersão de seus frutos e sementes (dispersão zoocórica) abandonam a área, dificultando ou eliminando a propagação da vegetação. Quando a vegetação é removida, os animais dispersores e polinizadores perdem seus habitats e são forçados a abandonar a área. Essa perda de dispersores dificulta ou impede a regeneração natural da vegetação, pois as sementes não são mais espalhadas e a polinização se torna menos eficiente.

Cabe ressaltar que foram registradas 4 (quatro) espécies das mastofauna ameaçadas de extinção. Nesse caso, *C. brachyurus* e *L. guttulus* estão presentes em ambas as listagens de espécies ameaçadas. Por sua vez, as espécies *L. pardalis* e *L. longicaudis*, se encontram ameaçadas apenas na listagem de Minas Gerais. E uma espécie da avifauna, a maxalalagá (*Micropygias chomburgkii*), considerada em perigo de extinção a nível estadual (COPAM, 2010).

- **Fase de implantação:**

Na fase de implantação os aspectos ambientais que poderão gerar o afugentamento da fauna são: geração de tráfego de veículos e máquinas, geração de ruído e vibrações e geração de área de vegetação suprimida.

Na fase de implantação a ocorrência deste impacto estará vinculada às atividades de decapeamento para preparação da lavra, transporte de pessoas e materiais, movimentação de máquinas e equipamentos e a supressão de vegetação.

- **Fase de operação:**

Na fase de operação os aspectos ambientais que poderão gerar o afugentamento da fauna são: geração de tráfego veículos e máquinas, geração de ruído e vibrações e geração de área de vegetação suprimida.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada às atividades disposição de estéril/rejeito em pilha, desmonte mecânico e por explosivos nas atividades da nova lavra, transporte dos materiais, movimentação de veículos, máquinas e equipamentos e decapeamento.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Afugentamento da fauna				
Componente Ambiental: FAUNA e FLORA				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa/ Duplo efeito)	-	Negativa	Negativa	-
Localização e Espacialização (ADA, AID e AI)	-	AID	AID	-
Incidência (Direta / Indireta)	-	Direta e Indireta	Direta e Indireta	-
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	Temporário	Temporário	-
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	Imediato	Imediato	-
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	Reversível	Reversível	-
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	Real	Real	-
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	-
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	Média	Média	-
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Sinérgico			

O referido impacto ocorrerá nas fases de implantação e operação do empreendimento e é classificado como de natureza **negativa**. A sua localização e espacialização foi considerada como **AID**, pois as atividades que o resultarão ocorrerão na ADA, mas a fauna afugentada irá migrar para a área de influência direta, gerando nestas uma maior disputa por alimentos, habitats, etc., o que pode gerar um desequilíbrio ecológico nestes ambientes.

Quanto à incidência sua origem é **direta** ocasionada por perda da vegetação e de hábitat, mas também classificado como **indireta** por perturbação ocasionada por ruídos e vibrações.

É **temporário** (duração) e **reversível** (reversibilidade), pois a fauna afugentada poderá retornar ao local com o fim da perturbação e aplicada as ações de reabilitação da área.

Sendo sua temporalidade considerada como **imediate**, pois ocorre imediatamente ao início das ações que lhe deram origem.

Quanto à ocorrência, a mesma é considerada **real**, por ser certa sua ocorrência ao longo do desenvolvimento das atividades previstas.

Desta forma, impacto é classificado como de **média magnitude**, uma vez que

a fauna local já se encontra reduzida por causa do cenário minerário, e de **alta importância** por comprometer as áreas vizinhas ao receber estes animais, resultando em aumento da pressão por abrigos e alimentos nestes ambientes, e pelo registro de espécies ameaçadas de extinção pela região do empreendimento.

Quanto à cumulatividade o impacto foi classificado como **cumulativo** uma vez que na região de inserção do projeto há outros empreendimentos minerários e áreas particulares (condomínios), onde, nestes, ocorrem supressão de vegetação, geração de ruídos e vibrações, que podem também levar ao afugentamento da fauna.

O impacto é considerado como **sinérgico**, uma vez que sua manifestação deriva da interação de outros impactos, tais como “alteração e perda de áreas habitadas”, “perda de espécies da flora” e “alteração dos níveis de pressão sonora e de vibração”.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessário identificar e aplicar ações para mitigar o impacto gerado durante as fases de implantação e operação do projeto, citando-se:

- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Resgate em Afugentamento da Fauna;
- Programa de Monitoramento da Fauna;
- Programa de Controle de Ruídos;
- Programa de Supressão de Vegetação.

9.4.3.6 IMPACTO – ALTERAÇÃO NOS NÍVEIS DE RISCO DE ATROPELAMENTO DA FAUNA

Os animais são atraídos para as estradas por uma variedade de razões. Alguns animais como as serpentes e lagartos, podem procurar as estradas para se aquecerem. Aves e mamíferos também podem ser atraídos para as estradas para obtenção de restos de alimentos, sementes e até mesmo para se alimentarem de outros animais atropelados ou simplesmente porque a estrada inclui sua área de vida, ou mesmo por ser uma área mais fácil para se deslocarem.

Alguns mamíferos preferem se deslocar por estradas abertas e, assim, são frequentemente vítimas de atropelamentos nas estradas. A movimentação de veículos para o transporte de materiais, equipamentos, pessoas e resíduos pode causar o

atropelamento da fauna terrestre, principalmente daqueles animais com mobilidade reduzida (anfíbios e répteis).

A remoção da vegetação nativa resulta na perda de habitats essenciais para a fauna, fazendo com que ela se desloque para áreas próximas a estradas, aumentando o risco de atropelamento. A movimentação de veículos pesados e equipamentos para a atividade mineradora nas áreas próximas à mina e nas estradas de acesso pode causar aumento do risco de atropelamento, especialmente em estradas locais que atravessam áreas habitadas por animais.

Cabe ressaltar que foram registradas 4 (quatro) espécies das mastofauna ameaçadas de extinção. Nesse caso, *C. brachyurus* e *L. guttulus* estão presentes em ambas as listagens de espécies ameaçadas. Por sua vez, as espécies *L. pardalis* e *L. longicaudis*, se encontram ameaçadas apenas na listagem de Minas Gerais. E uma espécie da avifauna, a maxalalagá (*Micropygias chomburgkii*), considerada em perigo de extinção a nível estadual (COPAM, 2010).

- **Fase de implantação:**

Na fase de implantação o aspecto ambiental que poderá gerar a alteração nos níveis de risco de atropelamento da fauna é a geração de tráfego de veículos e máquinas.

Na fase de implantação a ocorrência deste impacto estará vinculada às atividades de transporte por ônibus, veículos do empreendimento e de terceirizados, máquinas, assim como pelo transporte de material.

- **Fase de operação:**

Na fase de operação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração nos níveis de risco de atropelamento da fauna é a geração de tráfego de veículos e máquinas.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada às atividades de transporte por ônibus, veículos do empreendimento e de terceirizados, máquinas, assim como pelo transporte de material.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Alteração nos níveis de risco de atropelamento da fauna				
Componente Ambiental: FAUNA				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	Negativa	Negativa	-
Localização e Espacialização (ADA, AID e AI)	-	AID	AID	-
Incidência (Direta / Indireta)	-	Direta	Direta	-
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	Temporário	Temporário	-
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	Imediato	Imediato	-
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	Reversível	Reversível	-
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	Provável	Provável	-
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	-
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	Baixa	Baixa	-
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Não sinérgico			

O referido impacto ocorrerá nas fases de implantação e operação do empreendimento e é classificado como de natureza **negativa**, uma vez que inclui a perda de indivíduos da fauna. A sua localização e espacialização a considerou como **AID**, pois a geração de trânsito de veículos e máquinas também poderá ocasionar em atropelamentos da fauna pela área de influência direta.

Quanto à incidência sua origem é **direta** ocasionada pela maior movimentação de máquinas e veículos para a realização das atividades do empreendimento.

É classificado como **temporário** (duração) e **reversível** (reversibilidade), pois serão aplicadas medidas de mitigação do impacto, tais como a instalação de placas de sinalização alertando sobre a presença de animais e a utilização de redutores de velocidade visando a conscientização dos motoristas e a redução da velocidade em áreas de risco. Campanhas de conscientização sobre a importância da conservação da fauna e a necessidade de evitar o atropelamento de animais podem mudar o comportamento dos motoristas e da população em geral.

Sua temporalidade é **imediate** por ocorrer imediatamente ao início das ações que lhe deram origem. Assim, quanto à ocorrência, a mesma é considerada **provável**, por ser um impacto passível de ocorrer.

O impacto foi considerado de **baixa magnitude**, uma vez que a área de inserção do objeto de licenciamento já está inserida no cenário minerário, portanto, a ocorrência de fauna silvestre pela ADA é reduzida, assim, consequentemente, há uma redução da possibilidade de ocorrência de atropelamentos. E de **alta importância**, diante da importância de se preservar todas as espécies da fauna, ressaltando, ainda, a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção pela região do empreendimento.

Quanto à cumulatividade o impacto foi classificado como **cumulativo** uma vez que na região de inserção do projeto há outros empreendimentos minerários, onde também ocorrem a movimentação de veículos, máquinas e equipamentos que podem levar ao atropelamento da fauna pela região.

O impacto é considerado como **não sinérgico**, uma vez que sua manifestação não deriva da interação de outros impactos.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessário identificar e aplicar ações para mitigar o impacto gerado durante as fases de implantação e operação do projeto, citando-se:

- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Monitoramento da Fauna.

9.4.3.7 IMPACTO – ALTERAÇÃO NOS NÍVEIS DE PRESSÃO DE CAÇA PREDATÓRIA

Para as atividades de lavra (Cava A) e para a implantação das pilhas de estéril/rejeito (Pilha Norte e Pilha Sul), durante as operações de retirada do solo, remoção da vegetação, com a decorrente movimentação de veículos e de pessoas pela área, haverá o aumento da pressão de caça e mortalidade de alguns animais.

A caça é um fator que contribui para a extinção local de espécies e reduz populações. O impacto da caça se intensifica em áreas fragmentadas e isoladas, já que o processo de fragmentação leva à redução de muitas populações e extinção de espécies. Cabe ressaltar que foram registradas 4 (quatro) espécies das mastofauna ameaçadas de extinção. Nesse caso, *C. brachyurus* e *L. guttulus* estão presentes em ambas as listagens de espécies ameaçadas. Por sua vez, as espécies *L. pardalis* e *L. longicaudis*, se encontram ameaçadas apenas na listagem de Minas Gerais. E uma espécie da avifauna, a maxalalagá (*Micropygias chomburgkii*), considerada em perigo de extinção a nível estadual (COPAM, 2010).

As serpentes, por exemplo, devido à resistência do homem em conviver com estes animais, normalmente são mortas pelos trabalhadores, assim como fazem com algumas espécies da ordem Carnívora, que acabam sendo perseguidas e executadas. Os ninhos, por estarem mais visíveis e, conseqüentemente, mais vulneráveis ao homem e a outros predadores, também se tornam alvo da atividade predatória (alimentação e caça).

A necessidade de deslocamento de elementos da fauna pela área com o intuito de obter novos habitats faz com que haja o aumento da atividade predatória, uma vez que tais indivíduos se tornam mais frágeis diante da falta de refúgio (locais de abrigo) pelo percurso.

- **Fase de implantação:**

Na fase de implantação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração nos níveis de pressão de caça predatória são a contração de mão de obra, aumento do risco de atropelamento da fauna e a manutenção dos postos de trabalho.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada ao recrutamento de mão de obra temporária e permanente, o que incrementará o quantitativo de pessoas e de veículos pela área do empreendimento.

- **Fase de operação:**

Na fase de operação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração nos níveis de pressão de caça predatória são a contração de mão de obra, aumento do risco de atropelamento da fauna e a manutenção dos postos de trabalho.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada à utilização de mão de obra temporária e permanente, representando um incremento do número de pessoas e de veículos pela área do empreendimento.

- **Fase de desativação:**

Na fase de desativação o aspecto ambiental que poderá gerar a alteração nos níveis de pressão de caça predatória é o fechamento de postos de trabalho.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada às atividades de descomissionamento do empreendimento.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Alteração nos níveis de pressão de caça predatória				
Componente Ambiental: FAUNA				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	Negativa	Negativa	Positiva
Localização e Espacialização (ADA, AID e AII)	-	ADA	ADA	ADA
Incidência (Direta / Indireta)	-	Direta	Direta	Indireta
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	Temporário	Temporário	Cíclico
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	Imediato	Imediato	Médio prazo
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	Reversível	Reversível	Reversível
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	Provável	Provável	Provável
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	Alta
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	Média	Média	Média
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Não sinérgico			

De acordo com a avaliação feita para este impacto, o mesmo foi classificado, para as fases de implantação e operação, como de natureza **negativa**, uma vez que é capaz de promover a alteração adversa sobre a fauna nas fases citadas. Para a fase de desativação, o mesmo é classificado como de natureza **positiva**, pois nesta fase o impacto está relacionado às atividades de reabilitação de áreas degradadas, onde não mais ocorrerá, com a mesma frequência, a movimentação de pessoas pela área, apenas quando houver a necessidade.

Quanto à localização e espacialização é **ADA**, para as fases de implantação, operação e desativação, por ser pontual.

Para as três fases analisadas a incidência do impacto é classificada como **direta**, por estar diretamente relacionada à atividade de recrutamento de mão de obra temporária e a utilização da mão de obra permanente.

É classificado como **temporário** nas fases de implantação e operação, uma vez que com a interrupção das atividades não haverá mais pela área a movimentação de pessoas e assim o impacto não mais ocorrerá. E considerado como **cíclico** para a fase de desativação, pois mesmo com a previsão de fechamento dos postos de trabalho, para as atividades de descomissionamento e desativação de sistemas, ainda ocorrerá pela área certa movimentação de pessoas para a realização destas ações.

A temporalidade deste impacto para a fase de implantação e operação é considerada imediate, uma vez que a alteração ocorrerá imediatamente após o desenvolvimento das ações que a desencadeou. Na fase de desativação o mesmo é considerado como de médio prazo, nesta fase, visando o descomissionamento do empreendimento, ainda haverá a movimentação de pessoas realizando as atividades de recuperação e desativação de sistemas.

Também é classificado como reversível, mediante ações de educação ambiental aos trabalhadores.

Quanto à ocorrência, a mesma é considerada provável, por ser um impacto passível de ocorrer.

Portanto, o impacto é classificado como de média magnitude, uma vez que aos trabalhadores serão direcionadas ações que visem a conscientização dos mesmos quanto a importância da conservação e preservação da fauna silvestre, e alta importância, tendo em vista a necessidade de ser preservar a fauna silvestre local e pelo registro de espécies da fauna ameaçadas de extinção.

Quanto à cumulatividade o impacto foi classificado como **cumulativo** uma vez que na região de inserção do projeto há outros empreendimentos minerários e áreas particulares (sítios, condomínios, propriedades rurais), onde a movimentação de pessoas destes podem se somar aos efeitos previstos com a maior movimentação de pessoas pela área do empreendimento, principalmente ao se considerar o afugentamento das espécies da fauna para as áreas de influência do empreendimento.

O impacto é considerado como não sinérgico, uma vez que sua manifestação não deriva da interação de outros impactos.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessário identificar e aplicar ações para mitigar o impacto gerado durante as fases de implantação e operação, e para potencializar na fase de desativação do projeto, citando-se:

- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Socioambiental;
- Programa de Monitoramento da Fauna.

9.4.3.8 IMPACTO – ELEVAÇÃO DA DIVERSIDADE E RIQUEZA NAS COMUNIDADES FAUNÍSTICAS

Com o fim das atividades previstas no empreendimento, as atividades serão cessadas e serão aplicadas na área as ações de reabilitação e recuperação das propriedades físicas, químicas e biológicas, favorecendo o retorno da fauna à área.

Para isso serão realizadas atividades de recuperação de exposição de áreas lavradas e de disposição de materiais (pilha de estéril/rejeito), estabilização geotécnica de maciços, desativação de sistemas, redução do tráfego de pessoas e veículos pela área, atividades de adequação pontual de drenagem superficial e revegetação.

- Fase de desativação:**

Na fase de desativação o aspecto ambiental que poderá gerar a elevação da diversidade e riqueza nas comunidades faunísticas é a interrupção das atividades e a geração de área reabilitada.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada às atividades de que visarão à promoção da estabilidade física, química e biológica da área (recuperação da área), tais como revegetação de áreas degradadas, o que favorecerá o retorno da fauna à área.

- Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Elevação da diversidade e riqueza nas comunidades faunísticas				
Componente Ambiental: FAUNA, FLORA, SOLO, ÁGUA				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	-	-	Positiva
Localização e Espacialização (ADA, AID e AII)	-	-	-	AID
Incidência (Direta / Indireta)	-	-	-	Direta
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	-	-	Permanente
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	-	-	Médio e longo prazo
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	-	-	Reversível
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	-	-	Provável
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	-	-	Alta
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	-	-	Média

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Elevação da diversidade e riqueza nas comunidades faunísticas				
Componente Ambiental: FAUNA, FLORA, SOLO, ÁGUA				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Cumulatividade	Não cumulativo			
Sinergismo	Não sinérgico			

Este impacto ocorrerá na fase de desativação do empreendimento e é classificado como de natureza **positiva**, uma vez que a alteração ambiental prevista é de caráter benéfico.

Quanto à incidência sua origem é **direta** ocasionada pela geração de área reabilitada. É considerado como **permanente** (duração) e **reversível** (reversibilidade). E sua temporalidade é **médio / longo prazo** ao considerar o prazo para a recuperação da área após a realização de todas as atividades que serão desenvolvidas visando à promoção da estabilidade física, química e biológica da área.

Quanto à ocorrência, a mesma é considerada **provável**, por ser um impacto positivo passível de ocorrer após a realização das atividades de recuperação da área degradada.

O impacto foi considerado de **média magnitude** e de **alta importância**, ao considerar a importância de se obter o retorno da fauna para promoção do equilíbrio ecológico na região.

Quanto à cumulatividade o impacto foi classificado como **não cumulativo** e **não sinérgico**, uma vez que sua manifestação não deriva da interação de outros impactos.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessária a identificação e aplicação de ações para potencializar este impacto durante a fase de desativação do projeto, citando-se:

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

9.4.3.9 IMPACTO – FAVORECIMENTO DE PROCESSOS DE SUCESSÃO ECOLÓGICA

Para a correta efetivação da fase de desativação do empreendimento será necessária a aplicação de diversas medidas ambientais, as quais deverão favorecer os processos de sucessão ecológica na área.

Com a interrupção das atividades, também deverá ser providenciada a continuidade da aplicação de medidas de recuperação da área degradada, como a recomposição de taludes e plantio de espécies vegetais nativas, a fim de que haja o retorno de espécies da fauna silvestre ao longo do tempo, de modo que estes contribuam com a sucessão ecológica.

Para favorecer esse processo, algumas ações podem ser tomadas, como a restauração de habitats degradados e a interrupção de atividades que causam perturbações no ecossistema. Assim, este impacto está diretamente ligado ao encerramento das atividades e a recuperação da área degradada, assim como à desmobilização dos trabalhadores e equipamentos.

- **Fase de Desativação:**

Na fase de desativação os aspectos ambientais que poderão favorecer os processos de sucessão ecológica são a geração de paisagem recuperada, desmobilização de trabalhadores e equipamentos, interrupção das atividades, geração de área reabilitada, recomposição de taludes e a aplicação das medidas de recuperação de áreas degradadas.

O encerramento das atividades e a aplicação das medidas necessárias à recuperação da área, favorecerão a sucessão ecológica e, assim, irão gerar impactos positivos significativos para o meio ambiente e para a sociedade. Ressalta-se que a sucessão ecológica leva ao aumento da biodiversidade, à melhoria da qualidade do solo e da água.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Favorecimento de Processos de Sucessão Ecológica				
Componente Ambiental: FAUNA e FLORA				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	-	-	Positiva
Localização e Espacialização (ADA, AID e AI)	-	-	-	AID
Incidência (Direta / Indireta)	-	-	-	Direta

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Favorecimento de Processos de Sucessão Ecológica				
Componente Ambiental: FAUNA e FLORA				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	-	-	Permanente
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	-	-	Imediato
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	-	-	Irreversível
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	-	-	Real
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	-	-	Alta
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	-	-	Média
Cumulatividade	Não Cumulativo			
Sinergismo	Não Sinérgico			

De acordo com a avaliação feita para este impacto, o mesmo foi classificado, para a fase de desativação, como de natureza **positiva**, uma vez que encerramento das atividades, juntamente com a continua aplicação do Programa de Recuperação da Áreas Degradadas, irão favorecer a recomposição da flora e retorno da fauna silvestre pela área.

Quanto à localização e espacialização é **AID**, pois, as ações de recuperação da área degradadas, assim como a interrupção das atividades, irão favorecer o processo de sucessão ecológica também da área de influência direta do empreendimento.

É também classificado como **direto**, por estar diretamente relacionada com as ações de interrupção das atividades e do processo de recuperação da área e da paisagem.

É classificado como **permanente**, pois espera-se que a recuperação das áreas degradadas favoreça o retorno das espécies da fauna e da flora, e que assim seja reestabelecida a composição de espécies e habitats pela área recuperada ao longo do tempo.

A temporalidade deste impacto é considerada **imediata**, pois é esperado que a aplicação das medidas de recuperação das áreas degradadas favoreça de imediato o processo de sucessão ecológica.

Também é classificado como **irreversível e real**, pois a aplicação das medidas de recuperação da área degradada visa, exatamente, que a restauração da área, por meio da sucessão ecológica, seja contínua no ambiente.

Este impacto também é classificado como de **média magnitude e alta importância**, tendo em vista a necessidade de que, após a desativação do

empreendimento, haja o restabelecimento da fauna e flora. Este restabelecimento da fauna e flora é muito importante na recuperação de áreas degradadas, pois devolve à área a biodiversidade e as funções ecológicas necessárias para seu desenvolvimento.

Quanto à cumulatividade o impacto foi classificado como **não cumulativo** e **não sinérgico**, uma vez que sua manifestação não deriva da interação de outros impactos.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessária a identificação e aplicação de ações para potencializar o impacto gerado durante a fase de desativação o projeto, citando-se:

- Contratação de mão de obra especializada para a realização dos estudos;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Socioambiental;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

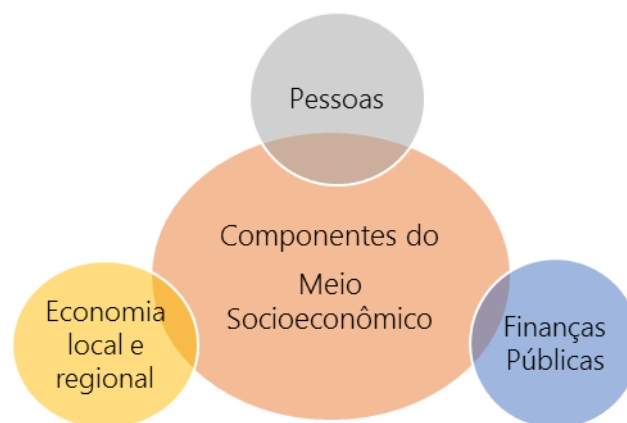
Tabela 91 – Matriz de avaliação de impactos sobre o Meio Biótico.

MEIO	IMPACTOS	FASE DE OCORRÊNCIA	CRITÉRIOS										MEDIDAS	
			Natureza (positiva, negativa, duplo efeito)	Localização e Espacialização (ADA, AID e AII)	Incidência (Direta / Indireta)	Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	Importância (Baixa / Média / Alta)	Magnitude (Baixa / Média / Alta)	Cumulatividade		Sinergismo
BIÓTICO	Geração de conhecimento técnico-científico sobre a fauna e flora	Planejamento	POSITIVA	AID	Direta	Temporário / Cíclico	Imediato	Reversível	Real	Alta	Alta	Cumulativo	Não Sinérgico	Potencializadoras: <ul style="list-style-type: none">Obtenção de autorizações para a realização dos estudos, quando necessário;Contratação de mão de obra especializada para a realização dos estudos;Programa de Educação Ambiental;Programa de Comunicação Socioambiental;Programa de Monitoramento da Fauna.
	Perda de espécies da flora	Implantação	NEGATIVA	ADA	Direta	Permanente	Imediato	Irreversível	Real	Alta	Alta	Cumulativo	Não Sinérgico	Compensatórias, Mitigadoras e de controle: <ul style="list-style-type: none">Programa de Resgate da Flora;Programa de Supressão da Vegetação;Programa de Educação Ambiental;Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;Medidas Compensatórias.
		Operação	NEGATIVA	ADA	Direta	Permanente	Imediato	Irreversível	Real	Alta	Alta			
	Alteração e/ou perda de áreas habitadas por espécies da fauna	Implantação	NEGATIVA	AID	Direta	Permanente	Imediato e médio / longo prazo	Irreversível	Real	Alta	Média	Cumulativo	Sinérgico	Mitigadoras e de controle: <ul style="list-style-type: none">Programa de Educação Ambiental;Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna;Programa de Monitoramento da Fauna;Programa de Supressão de Vegetação;Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.
		Operação	NEGATIVA	AID	Direta	Permanente	Imediato e médio / longo prazo	Irreversível	Real	Alta	Média			
	Alterações na conectividade da vegetação nativa (fragmentação)	Implantação	NEGATIVA	AID	Direta	Temporário	Imediato	Reversível	Real	Alta	Média	Cumulativo	Sinérgico	Potencializadoras, Compensatórias, Mitigadoras e de controle: <ul style="list-style-type: none">Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra;Programa de Resgate da Flora;Programa de Educação Ambiental;Programa de Supressão da Vegetação;Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;Medidas Compensatórias.
		Operação	NEGATIVA	AID	Direta	Temporário	Imediato	Reversível	Real	Alta	Média			
		Desativação	POSITIVA	AID	Direta	Permanente	Médio e longo prazo	Reversível	Provável	Alta	Média			
	Afugentamento da fauna	Implantação	NEGATIVA	AID	Direta e Indireta	Temporário	Imediato	Reversível	Real	Alta	Média	Cumulativo	Sinérgico	Mitigadoras e de controle: <ul style="list-style-type: none">Programa de Educação Ambiental;Programa de Resgate em Afugentamento da Fauna;Programa de Monitoramento da Fauna;Programa de Controle de Ruídos;Programa de Supressão de Vegetação.
		Operação	NEGATIVA	AID	Direta e Indireta	Temporário	Imediato	Reversível	Real	Alta	Média			
	Alteração nos níveis de risco de atropelamento da fauna	Implantação	NEGATIVA	AID	Direta	Temporário	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Baixa	Cumulativo	Não Sinérgico	Mitigadoras e de controle: <ul style="list-style-type: none">Programa de Educação Ambiental;Programa de Monitoramento da Fauna.
		Operação	NEGATIVA	AID	Direta	Temporário	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Baixa			
	Alteração nos níveis de pressão de caça predatória	Implantação	NEGATIVA	ADA	Direta	Temporário	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Não Sinérgico	Potencializadoras, Mitigadoras e de controle: <ul style="list-style-type: none">Programa de Educação Ambiental;Programa de Comunicação Socioambiental;Programa de Monitoramento da Fauna.
		Operação	NEGATIVA	ADA	Direta	Temporário	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média			
		Desativação	POSITIVA	ADA	Indireta	Cíclico	Médio Prazo	Reversível	Provável	Alta	Média			

MEIO	IMPACTOS	FASE DE OCORRÊNCIA	CRITÉRIOS											MEDIDAS
			Natureza (positiva, negativa, duplo efeito)	Localização e Espacialização (ADA, AID e AII)	Incidência (Direta / Indireta)	Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	Importância (Baixa / Média / Alta)	Magnitude (Baixa / Média / Alta)	Cumulatividade	Sinergismo	
	Elevação da diversidade e riqueza nas comunidades faunísticas	Desativação	POSITIVA	AID	Direta	Permanente	Médio e longo prazo	Reversível	Provável	Alta	Média	Não cumulativo	Não Sinérgico	Potencializadora: <ul style="list-style-type: none">Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.
	Favorecimento de processos de sucessão ecológica	Desativação	POSITIVA	AID	Direta	Permanente	Imediato	Irreversível	Real	Alta	Média	Não cumulativo	Não Sinérgico	Potencializadora: <ul style="list-style-type: none">Contratação de mão de obra especializada para a realização dos estudos;Programa de Educação Ambiental;Programa de Comunicação Socioambiental;Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

9.4.4 Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – Meio Socioeconômico

A avaliação de impactos do meio socioeconômico foi elaborada considerando-se as atividades e aspectos ambientais das fases de planejamento, implantação, operação e desativação dos objetos do presente licenciamento da Herculano Mineração, considerando os componentes ambientais do meio em questão.



Deste modo, é esperada a ocorrência dos seguintes impactos:

Meio Socioeconômico	IMPACTOS:
	Disseminação de informações não planejadas sobre o empreendimento
	Alteração da disponibilidade de matéria prima à indústria siderúrgica
	Alteração e conservação dos níveis de empregos
	Alteração e conservação do nível de demanda de serviços e renda
	Alteração na dinâmica econômica
	Alteração da percepção de incômodos
	Geração de legado imaterial e fomento à cidadania ambiental por meio do Programa de Educação Ambiental
	Geração de investimentos em Programas Sociais e Comunitários

9.4.4.1 IMPACTO – DISSEMINAÇÃO DE INFORMAÇÕES NÃO PLANIFICADAS SOBRE O EMPREENDIMENTO

A geração de expectativas resulta do processo de implantação e operação apresentando-se como um advento da circulação de recursos financeiros, humanos e físicos, e disseminação de informações não planificadas sobre o empreendimento, podendo gerar expectativas por parte de grupos institucionais, comunitários ou familiares existentes nas áreas diretamente afetadas ou influenciadas pelo empreendimento.

Este impacto também pode ocorrer na fase de desativação, onde é possível que a disseminação de informações não oficiais sobre a desativação do empreendimento possa gerar sentimentos de ansiedade entre os trabalhadores locais do empreendimento, seu círculo familiar e comunitário, fornecedores locais, e também na gestão pública dos municípios que tiveram aumento de arrecadação tributária ao longo dos anos de operação do empreendimento, configurando em um impacto negativo.

- **Fase de planejamento:**

Na fase de planejamento o aspecto ambiental que poderá gerar a disseminação de informações não planificadas sobre o empreendimento é a geração de expectativa, derivada após o protocolo do estudo ambiental, o qual tornará público o projeto.

- **Fase de implantação:**

Na fase de implantação os aspectos ambientais que poderão gerar a disseminação de informações não planificadas sobre o empreendimento são a contratação de mão de obra e, posteriormente, o fechamento de postos de trabalho temporários.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada ao recrutamento de mão de obra e, posteriormente, a desmobilização da mão de obra temporária contratada para esta fase do projeto.

- **Fase de operação:**

Na fase de operação os aspectos ambientais que poderão gerar a disseminação de informações não planificadas sobre o empreendimento são a contratação de mão de obra e a manutenção dos postos de trabalho.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada à utilização da mão de obra permanente e aos novos recrutamentos para esta fase.

- **Fase de desativação:**

Na fase de desativação o aspecto ambiental que poderá gerar a disseminação de informações não planejadas sobre o empreendimento é o fechamento de postos de trabalho.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada às atividades de descomissionamento do empreendimento.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Disseminação de informações não planejadas sobre o empreendimento				
Componente Ambiental: PESSOAS				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Localização e Espacialização (ADA, AID e All)	AID	AID	All	All
Incidência (Direta / Indireta)	Direta	Direta	Direta	Direta
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	Temporário	Temporário	Cíclico	Permanente
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	Imediato	Imediato	Imediato	Imediato
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	Reversível	Reversível	Reversível	Reversível
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	Provável	Provável	Provável	Real
Importância (Baixa / Média / Alta)	Média	Média	Média	Alta
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	Média	Média	Média	Média
Cumulatividade	Não cumulativo			
Sinergismo	Não sinérgico			

De acordo com a avaliação feita para este impacto, o mesmo foi classificado, para todas as fases, como de natureza negativa, em função das incertezas e inseguranças geradas.

A sua localização e espacialização é AID, para as fases de planejamento e implantação, e All para as fases de operação e desativação, e de incidência direta, por estar diretamente relacionada à publicidade do projeto por meio do protocolo e a atividade de recrutamento e utilização de mão de obra temporária e permanente, assim como o posterior fechamento dos postos de trabalho.

É classificado como **temporário** nas **fases de planejamento e implantação**, **cíclico** para a **fase de operação** e **permanente** na **fase de desativação** pois seu efeito irá se dissipar à medida que as atividades previstas se concretizam e sendo certa a desmobilização da mão de obra ao final da vida útil do empreendimento.

A temporalidade deste impacto é considerada **imediata**, uma vez que a alteração ocorrerá imediatamente após o desenvolvimento das ações que a desencadeou.

Também é classificado como **reversível**, mediante adoção de medidas voltadas ao esclarecimento da população.

Quanto à ocorrência, a mesma é considerada **provável**, por ser um impacto passível de ocorrer nas fases de planejamento, implantação e operação, e **real** na fase de desativação.

Portanto, impacto é de **média magnitude** e **média importância**, mediante adoção de medidas voltadas ao esclarecimento à população.

Quanto à cumulatividade o impacto foi classificado como **não cumulativo** e **não sinérgico**, uma vez que sua manifestação não deriva da interação de outros impactos.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessário identificar e aplicar ações para mitigar o impacto gerado durante as fases de planejamento, implantação, operação e desativação do projeto, citando-se:

- Programa de Comunicação Socioambiental.

9.4.4.2 IMPACTO – ALTERAÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE MATÉRIA PRIMA À INDÚSTRIA SIDERÚRGICA

As atividades de lavra previstas na área da Mina do Tanque Seco representarão um aumento da escala de produção que irá contribuir sobremaneira para o suprimento de matéria prima à indústria siderúrgica.

Este impacto é positivo e restrito à fase de operação do empreendimento, tendo efeito progressivo sobre a cadeia de produção, gerando receitas, impostos e benefícios socioeconômicos em setores econômicos que operam em função do setor mineral, apoiando-o, principalmente os setores de serviços, comércio de peças, combustíveis e outros insumos (explosivos), ou dele dependendo, como a siderurgia, fundições, e consumidores de aço.

O desenvolvimento desta nova lavra (Cava A), assim como a implantação das novas pilhas de estéril/rejeito (Pilha Norte e Sul), podem ser considerados como necessários e imprescindíveis para a continuidade das operações da Herculano Mineração. Isto porque essa ampliação permitirá a complementação do suprimento da ITM e a manutenção e ampliação dos atuais níveis de produção do empreendimento, com o incremento de ROM proveniente desta expansão. Caso não seja possível promover a expansão pleiteada, em curto prazo, a produção atualmente praticada sofrerá significativa redução, comprometendo o equilíbrio econômico do empreendimento.

- **Fase de operação:**

Na fase de operação o aspecto ambiental que poderá gerar a alteração da disponibilidade de matéria prima à indústria siderúrgica é a geração de produtos para a disponibilização à indústria siderúrgica.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada à atividade de lavra a céu aberto.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Alteração da disponibilidade de matéria prima à indústria siderúrgica				
Componente Ambiental: ECONOMIA LOCAL E REGIONAL e FINANÇAS PÚBLICAS				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	-	Positiva	-
Localização e Espacialização (ADA, AID e AII)	-	-	All	-
Incidência (Direta / Indireta)	-	-	Direta	-
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	-	Temporário	-
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	-	Imediato	-
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	-	Reversível	-
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	-	Real	-
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	-	Alta	-
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	-	Alta	-
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Não sinérgico			

De acordo com a avaliação feita para este impacto, para a fase de operação, o mesmo foi classificado, como de natureza **positiva**, haja vista que é capaz de promover a alteração de caráter benéfico na fase citada.

Quanto à localização e espacialização é **All**, pois seu efeito atinge maior extensão, uma vez que o produto será disponibilizado a indústrias siderúrgicas de várias localidades.

Sua incidência é classificada como **direta**, por ser resultante de atividades do empreendimento.

É classificado como **temporário**, uma vez que com a interrupção das atividades não haverá mais sua disponibilização às indústrias.

A temporalidade deste impacto é considerada **imediata**, uma vez que a alteração ocorrerá imediatamente após o desenvolvimento das ações que a desencadeou, ou seja, a comercialização dos produtos / matéria prima.

Também é classificado como **reversível**, pois com o encerramento das atividades não ocorrerá mais a comercialização dos produtos por parte do empreendimento.

Quanto à ocorrência, a mesma é considerada **real**, por não haver incerteza sobre a sua ocorrência.

Portanto, o impacto é classificado como de **alta magnitude** e **alta importância**, tendo em vista a importância econômica da atividade, representando ganhos expressivos na economia local e regional.

Quanto à cumulatividade o impacto foi classificado como **cumulativo** uma vez que na região de inserção do projeto há outros empreendimentos minerários que realizam a mesma atividade e que contribuem para a disponibilização da matéria prima às indústrias siderúrgicas.

O impacto é considerado como **não sinérgico**, uma vez que sua manifestação não deriva da interação de outros impactos.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessária a identificação e aplicação de ações para mitigar o impacto gerado para a fase de operação do projeto, citando-se:

- Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra;
- Programa de Monitoramento Geotécnico;
- Programa de Absorção e Capacitação de Mão de Obra Local.

9.4.4.3 IMPACTO – ALTERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS NÍVEIS DE EMPREGOS

A expansão do empreendimento representa, inequivocamente, uma contribuição decisiva para a manutenção dos empregos e para geração de novas contratações para o empreendimento da Herculano como um todo.

Com a manutenção dos postos de trabalho, há a perspectiva de manutenção da renda familiar dos trabalhadores envolvidos, além do fortalecimento dos setores de serviços e do aumento da arrecadação municipal.

Estes efeitos combinados resultam em uma consequência benéfica significativa, representada pela estabilidade social dos municípios influenciados pelo empreendimento, por dois fatores importantes:

- Redução do desemprego, diminuindo a pressão sobre os serviços públicos assistenciais;
- Aumento da renda disponível para investimentos sociais.

Assim, para as atividades previstas relacionadas à implantação da Cava A e das Pilhas Norte e Sul será necessária a contratação de mão de obra especializada e diversificada na fase de implantação. Além disso, essa etapa contribuirá para a manutenção dos postos de trabalho já existentes no empreendimento, tanto durante a implantação quanto na fase de operação.

- **Fase de implantação:**

Na fase de implantação o aspecto ambiental que poderá gerar a alteração e conservação dos níveis de empregos é a contração de mão de obra, geração de mão de obra qualificada e especializada e a manutenção dos postos de trabalho permanentes.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada ao recrutamento de mão de obra temporária e permanente.

- **Fase de operação:**

Na fase de operação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração e conservação dos níveis de empregos são a contração de mão de obra e a manutenção dos postos de trabalho.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada à utilização e recrutamento de mão de obra temporária e permanente.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Alteração e conservação dos níveis de empregos				
Componente Ambiental: PESSOAS e ECONOMIA LOCAL E REGIONAL				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	Positiva	Positiva	-
Localização e Espacialização (ADA, AID e All)	-	All	All	-
Incidência (Direta / Indireta)	-	Direta	Direta	-
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	Cíclico	Cíclico	-
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	Imediato	Imediato	-
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	Reversível	Reversível	-
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	Real	Real	-
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	-
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	Média	Média	-
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Sinérgico			

De acordo com a avaliação feita para este impacto, o mesmo foi classificado como de natureza **positiva**, visto que é capaz de promover a alteração de caráter benéfico.

Para sua localização e espacialização considerou-se a **All** do empreendimento tratando-se da contratação de serviços especializados e/ou serviços indiretos, mas cabe ressaltar que será priorizada a contratação da mão de obra da região.

O impacto também foi classificado de incidência **direta**, por estar diretamente relacionada à atividade de recrutamento de mão de obra temporária e a utilização da mão de obra permanente.

É classificado como **cíclico**, pois a contratação da mão de obra é passível de ocorrer em intervalos regulares e/ou previsíveis ao longo da vida útil do empreendimento.

A temporalidade deste impacto é considerada **imediate**, uma vez que a alteração ocorrerá imediatamente após o desenvolvimento das ações que a desencadeou.

Também é classificado como **reversível** e sua ocorrência é considerada **real**, uma vez que há a demanda de mão de obra no empreendimento nas fases de implantação e operação.

Em suma, considera-se o impacto de **média magnitude**, pelo porte e pelo fato de poder repercutir sobre todo o contingente de mão de obra alocada na mina, e até mesmo sobre os seus dependentes; sendo de **alta importância** em face da necessidade de consolidação dos avanços sociais conquistados nas últimas décadas, que contribuem, sobremaneira, para o equilíbrio socioeconômico da região.

Quanto à cumulatividade o impacto foi classificado como **cumulativo** uma vez que na região de inserção do projeto há outros empreendimentos, dentre os quais cita-se também a ocorrência de outros empreendimentos minerários, que empregam grande parte da população local e regional.

O impacto é considerado como **sinérgico** por ter interação com o impacto de “Alteração na dinâmica econômica”.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessária a identificação e aplicação de ações para potencializar o impacto gerado durante as fases de implantação e operação, citando-se:

- Programa de Absorção e Capacitação da Mão de Obra Local;
- Programa de Priorização e Capacitação da Mão de Obra Local;
- Programa de Comunicação Socioambiental.

9.4.4.4 IMPACTO – ALTERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO NÍVEL DE DEMANDA DE SERVIÇOS E RENDA

Para a realização das atividades minerárias voltadas para a produção de minério de ferro, a Herculano frequentemente necessita contratar serviços técnicos de apoio ao processo, tais como mão de obra especializada em geotecnia, hidrogeologia e engenharia de um modo geral.

Por exemplo, máquinas e equipamentos utilizados na exploração, transporte e beneficiamento do minério demandam serviços de abastecimento e manutenção, que não raramente recorrem ao setor de serviços desta natureza instalados na região, principalmente na cidade de Itabirito e Moeda.

Os serviços prestados acabam por gerar mais tributos para o poder público municipal, representado pelo ISQS - Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza. Os

técnicos e trabalhadores terceirizados contratados acabam por incrementar o comércio de alimentação e de hospedagem da região.

Além da demanda por insumos na região, é importante citar as demandas por serviços básicos como alimentação, transportes, hospedagem, abastecimento de combustível, materiais de consumo (escritório, banheiros, refeitórios, limpeza em geral, etc.) que recairão na AID.

Portanto, manutenção e o incremento dos serviços na região constitui um impacto positivo, de manifestação contínua, com abrangência na AII, com tendência de se manter durante toda a operação do empreendimento, considerado de média magnitude, mas de grande importância.

- **Fase de implantação:**

Na fase de implantação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração e conservação do nível de demanda de serviços e renda são a contratação de mão de obra, manutenção dos postos de trabalho permanente, geração de mão de obra qualificada e especializada, utilização de serviços, geração de demanda por combustível e a geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços.

Pode-se afirmar que esses aspectos são gerados pelas atividades de recrutamento, contratação e treinamento de mão de obra; pela aquisição de equipamentos, insumos e serviços, etc.

- **Fase de operação:**

Na fase de operação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração e conservação do nível de demanda de serviços e renda, assim como na fase anterior, são a contratação de mão de obra, manutenção dos postos de trabalho permanente, geração de demanda por combustível e a utilização de equipamentos, insumos e serviços.

Pode-se afirmar que esses aspectos são gerados pelas atividades de recrutamento, contratação e treinamento de mão de obra; pela aquisição de equipamentos, insumos e serviços, etc.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Alteração e conservação do nível de demanda de serviços e renda				
Componente Ambiental: ECONOMIA LOCAL E REGIONAL				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	Positiva	Positiva	-
Localização e Espacialização (ADA, AID e AII)	-	AII	AII	-
Incidência (Direta / Indireta)	-	Direta e Indireta	Direta e Indireta	-
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	Temporário	Temporário	-
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	Imediato	Imediato	-
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	Irreversível	Irreversível	-
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	Real	Real	-
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	Média	Média	-
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	Média	Baixa	-
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Não sinérgico			

De acordo com a avaliação feita para este impacto, o mesmo foi classificado como de natureza **positiva**, em função da circulação de capital e pessoas, dos efeitos que esses fenômenos possuem na alteração da dinâmica econômica local.

Quanto à localização e espacialização é considerada a **AII**, uma vez que as alterações devem extrapolar para a área de influência indireta, principalmente na contratação de serviços especializados, muito embora os efeitos diretos ocorram em Itabirito e Moeda.

O impacto tem incidência **direta e indireta**, em função de sua origem ser decorrente de atividades do empreendimento e de impactos do mesmo, assim como em decorrência da mobilização da mão de obra e pela utilização de serviços.

É classificado como **temporário**. E também como **imediato**, uma vez que as alterações iniciadas com a presença das pessoas e a intensificação das ações do empreendedor irão demandar serviços na região e, conseqüentemente, haverá o incremento da renda na região.

É **reversível**, visto que com o encerramento das atividades seus efeitos positivos serão cessados. Quanto à ocorrência, a mesma é considerada **real**, por ser um impacto positivo esperado e passível de ocorrer.

Portanto, o impacto é de **média magnitude**, considerando o contingente de trabalhadores e as atividades diretamente relacionadas à implantação da Cava A e das Pilhas Norte e Sul, bem como os reflexos econômicos esperados para a região, decorrentes da demanda de serviços e do incremento da renda local. Além disso, esse impacto possui **alta importância** devido à relevância desse aumento e à manutenção da atividade econômica na região.

Quanto à cumulatividade o impacto foi classificado como **cumulativo** na medida em que os efeitos provocados pelo projeto se somarão a outros processos econômicos desenvolvidos na região, em especial aos efeitos provocados pela operação de outros empreendimentos minerários.

O impacto é considerado como **não sinérgico**, uma vez que sua manifestação não deriva da interação de outros impactos.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessária a identificação e aplicação de ações para potencializar o impacto positivo gerado durante as fases de implantação e operação do projeto, citando-se:

- Programa de Absorção e Capacitação da Mão de Obra Local;
- Programa de Priorização e Capacitação de Fornecedores Locais;
- Programa de Comunicação Socioambiental.

9.4.4.5 IMPACTO – ALTERAÇÃO NA DINÂMICA ECONÔMICA

Outro importante efeito benéfico identificado nesta análise é a manutenção da arrecadação pública decorrente das atividades do empreendimento. Isso ocorre porque a continuidade da lavra atua como um fator crucial para o equilíbrio do processo produtivo. Sem o suprimento adequado de minério, tanto em quantidade quanto em qualidade, para alimentar a planta de beneficiamento, torna-se inviável manter os níveis atuais de produção ou planejar qualquer expansão.

A arrecadação pública, decorrente do empreendimento em pauta, advém das seguintes fontes:

- CFEM - Compensação Financeira pela Exploração dos Recursos Minerais;
- Geração de ICMS - Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços;
- Aumento do PIB da região, com implicações no Valor Adicionado Fiscal;
- Geração de PIS e COFINS;

- Pagamento de Imposto de Renda;
- Pagamento de ISS das empresas prestadoras de serviços;
- Aumento da massa salarial, direta, indireta e decorrente;
- Aumento no volume de vendas das empresas.

A geração de CFEM - Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais é uma componente importante na arrecadação pública no município de Itabirito.

A CFEM é calculada sobre o valor do faturamento líquido, obtido por ocasião da venda do produto mineral. Entende-se por faturamento líquido o valor da venda do produto mineral, deduzindo-se os tributos que incidem na comercialização, como também as despesas com transporte e seguro.

Outra receita importante será o pagamento de ISS para os serviços executados no município.

Na fase de desativação e descomissionamento do projeto este será um impacto negativo, visto que haverá a interrupção na injeção de recursos tributários e de receita originária na economia dos municípios em estudo, com potencial reflexo sobre suas sedes urbanas, distritos, núcleos rurais e localidades rurais.

- **Fase de implantação:**

Na fase de implantação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração na dinâmica econômica são a contração de mão de obra, aumento do nível de renda, geração de mão de obra qualificada e especializada, utilização de serviços, manutenção dos postos de trabalho permanente, geração de demanda por combustível e a geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada ao recrutamento de mão de obra temporária e permanente, contratação de serviços, aquisição de equipamentos e insumos.

- **Fase de operação:**

Na fase de operação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração na dinâmica econômica são a contração de mão de obra, manutenção dos postos de trabalho permanente, manutenção e incremento do nível de renda, geração de produtos

da atividade minerária e a comercialização, geração de tributos e encargos, geração de produtos para disponibilização à indústria siderúrgica, utilização de equipamentos, insumos e serviços, injeção de recursos tributários na arrecadação pública, geração da demanda por equipamentos e veículos.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada ao recrutamento de mão de obra temporária e permanente, contratação de serviços, geração e comercialização dos produtos, aquisição de equipamentos e insumos.

- **Fase de desativação:**

Na fase de desativação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração na dinâmica econômica são o fechamento de postos de trabalho, interrupção das atividades e da geração de recursos tributários.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada à paralisação das atividades comerciais e de serviços e desmobilização da mão de obra. Na fase de desativação do projeto este será um impacto negativo, visto que haverá a interrupção na injeção de recursos tributários e de receita originária na economia dos municípios em estudo, com potenciais reflexos sobre suas sedes urbanas e distritos.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Alteração na dinâmica econômica				
Componente Ambiental: ECONOMIA LOCAL E REGIONAL e FINANÇAS PÚBLICAS				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	Positiva	Positiva	Negativa
Localização e Espacialização (ADA, AID e AII)	-	AII	AII	AII
Incidência (Direta / Indireta)	-	Direta e Indireta	Direta e Indireta	Direta e Indireta
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	Permanente	Permanente	Temporário
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	Imediato	Imediato	Imediato
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	Irreversível	Irreversível	Reversível
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	Real	Real	Real
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	Baixa
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	Baixa
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Não sinérgico			

O impacto foi avaliado na implantação e operação como **real** e de natureza **positiva**, em função do aumento da circulação de capital e pessoas, e dos efeitos que esses fenômenos possuem na alteração da dinâmica econômica local. E para a fase de desativação o mesmo é classificado como **real** e de natureza **negativa**. Em todas as fases a localização sendo a **All**.

De **incidência direta e indireta**, uma vez que a alteração da dinâmica econômica será observada em função de atividades e de impactos diretos e indiretos do empreendimento. Classificado como **permanente** na fase de implantação e operação, pois seu efeito permanece enquanto o empreendimento estiver em atividade. Mas considerado como **temporário** na fase de desativação em decorrência da contratação de serviços específicos para a desmobilização.

O impacto também é classificado como **imediato**, uma vez que os efeitos na alteração econômica serão expressos no território com o decorrer das atividades e impactos que o geram. É classificado como **irreversível** para a fase de implantação e operação, uma vez que a alteração da dinâmica econômica local irá modificar o meio, mesmo com o fim das atividades que a influenciaram diretamente, mas como **reversível** para a fase de desativação.

Deste modo, para a fase de implantação e operação, o mesmo é considerado de **alta magnitude**, proporcionalmente ao volume de recursos arrecadados com os impostos provenientes da atividade minerária, com tendência de se manter durante toda a operação do empreendimento. E de **alta importância**, já que a alteração da dinâmica econômica municipal implica em ganhos expressivos na qualidade de vida dos cidadãos inseridos nos processos. Para a fase de desativação o mesmo é considerado de **baixa magnitude**, em função da pequena representatividade que os efeitos desse impacto nessa etapa possuirão na dinâmica econômica local, e de **baixa importância**, por representar reflexos com menor expressão na dinâmica econômica local, em comparação aos efeitos nas etapas anteriores.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessária a identificação e aplicação de ações para potencializar o impacto positivo gerado durante as fases de implantação e operação e para mitigar o impacto negativo gerado na fase de desativação do projeto, citando-se:

- Programa de Absorção e Capacitação da Mão de Obra Local;

- Programa de Priorização e Capacitação de Fornecedores Locais;
- Programa de Comunicação Socioambiental.

9.4.4.6 IMPACTO – ALTERAÇÃO DA PERCEPÇÃO DE INCÔMODOS

É esperado que este impacto ocorra nas etapas de implantação e operação do empreendimento.

Naturalmente, os impactos negativos causados nos meios físico e biótico em razão do empreendimento tem o potencial de atingir, direta ou indiretamente, o meio antrópico. Sendo assim, este impacto decorrerá da operação de máquinas e equipamentos, transporte de pessoal, materiais e insumos, supressão da vegetação e terraplanagem, desmonte mecânico e por explosivos, que geram os aspectos de geração de ruídos e vibrações, gases de combustão, geração de tráfego de veículos nas vias e acesso e emissão de material particulado.

- **Fase de implantação:**

Na fase de implantação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração da percepção de incômodos são a geração de tráfego de veículos e máquinas, geração de fluxo e/ou maior movimentação de pessoas pela área, geração de ruídos, geração de vibração, geração de tráfego de veículos e máquinas, geração de gases de combustão, geração de material particulado em suspensão, ampliação da área antropizada, geração de área lavrada e geração de ruídos e vibrações.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada ao transporte de pessoas e materiais, movimentação de veículos e equipamentos, supressão da vegetação, limpeza do terreno, correções topográficas, realização de desmonte, etc.

- **Fase de operação:**

Na fase de operação os aspectos ambientais que poderão gerar a alteração da percepção de incômodos são a geração de área lavrada, geração de tráfego de veículos e máquinas, geração de fluxo e/ou maior movimentação de pessoas pela área, geração de gases de combustão, geração de material particulado, ampliação de área antropizada, geração de área com solo exposto e geração de ruídos, geração de vibrações.

Nesta fase a ocorrência deste impacto estará vinculada ao transporte de pessoas e materiais, correções topográficas, realização de desmonte, movimentação de veículos e equipamentos, supressão de vegetação, disposição do estéril / rejeito em pilha, etc.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Alteração da percepção de incômodos				
Componente Ambiental: PESSOAS				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	Negativa	Negativa	-
Localização e Espacialização (ADA, AID e All)	-	AID	AID	-
Incidência (Direta / Indireta)	-	Indireta	Indireta	-
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	Permanente	Permanente	-
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	Imediato	Imediato	-
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	Irreversível	Irreversível	-
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	Real	Real	-
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	-
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	-
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Sinérgico			

Em suma, este impacto é considerado de natureza **negativa**, por conta dos incômodos provocados por aspectos ambientais do meio físico e biótico e que recaem sobre o meio antrópico; quanto à localização e espacialização é **AID**, pois o impacto se dará para a população vinculada aos residentes no entorno do empreendimento.

É um impacto **indireto** por guardar intrínseca relação com os impactos ambientais do meio físico e biótico. O impacto é **irreversível**, uma vez que esses incômodos ocorrerão durante toda a vida útil da lavra, e **cíclico** pois a percepção dos incômodos serão variáveis de acordo com o período do dia e entre os dias da semana, assim como é variável de acordo com a sazonalidade. É **imediato** pois os incômodos se manifestam logo que as atividades inerentes às etapas de implantação se iniciam.

Quanto à ocorrência, a mesma é considerada **real**, por ser certa sua ocorrência ao longo do desenvolvimento das atividades previstas.

Portanto, o impacto é de **alta magnitude** e **importância**, uma vez que as

atividades relacionadas ao desenvolvimento da lavra (Cava A), a operação das Pilhas Norte e Sul e a movimentação de solo podem resultar em alterações dos níveis de conforto dos residentes no entorno.

Neste caso o impacto é **cumulativo** na medida em que os incômodos causados pela implantação da Cava A e das Pilhas Norte e Sul resultam na interação de diversos impactos ambientais, somando-se aos já provocados por outros empreendimentos minerários instalados na região. **Sinérgico**, visto que resulta da interação de outros impactos gerados no meio físico e biótico.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessário identificar e aplicar ações para mitigar o impacto gerado durante as fases de implantação e operação do projeto, citando-se:

- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Socioambiental;
- Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra;
- Programa para Desmonte Controlado de Rochas;
- Programa de Disposição Adequada de Estéril/Rejeito;
- Programa de Controle de Ruídos;
- Programa de Controle das Emissões Atmosféricas;
- Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Atendimento à Emergências;
- Programa de Supressão de Vegetação;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar;
- Programa de Monitoramento de Ruídos.

9.4.4.7 IMPACTO – GERAÇÃO DE LEGADO IMATERIAL E FOMENTO À CIDADANIA AMBIENTAL POR MEIO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A mineração pode gerar um impacto positivo significativo na área social e ambiental, contribuindo para a geração de um legado imaterial e o fomento à cidadania ambiental por meio do programa de educação ambiental.

A implantação do Programa de Educação Ambiental (PEA), associado à ampliação do empreendimento da Herculano Mineração, transcende sua função de

medida mitigadora ou compensatória, constituindo-se como um vetor de impacto positivo autônomo e de caráter estruturante para a comunidade de Itabirito e região.

O objetivo primordial deste impacto é a construção de um legado imaterial fundamentado na disseminação de conhecimento, na sensibilização e na capacitação da população local para as questões ambientais. Diferentemente dos impactos físicos do empreendimento, que são geograficamente concentrados, o conhecimento ambiental possui uma natureza difusa e de alta capilaridade.

Este legado se traduz no conhecimento, nas práticas e na conscientização que a empresa e a comunidade desenvolvem juntas. Através de um programa de educação ambiental, a mineradora se torna uma catalisadora de mudança, investindo em ações que capacitam a população local. Isso acontece por meio de:

- Capacitação e transferência de conhecimento: A empresa compartilha seu conhecimento técnico e científico sobre questões ambientais, como gestão de resíduos, conservação da biodiversidade e uso da água, com seus funcionários e com a comunidade. Isso não apenas aumenta a conscientização, mas também empodera os cidadãos com habilidades práticas que podem ser aplicadas em suas vidas diárias.
- Fortalecimento da cultura local: Ao trabalhar com a comunidade, a empresa pode integrar e valorizar o conhecimento tradicional e as práticas sustentáveis já existentes. Isso cria uma base de respeito mútuo e fortalece a identidade cultural da região, mostrando que a mineração pode coexistir com a preservação de tradições e do ambiente.
- Construção de uma mentalidade de sustentabilidade: O programa de educação ambiental fomenta uma mudança de comportamento a longo prazo. Ele ajuda a desenvolver uma mentalidade que valoriza a sustentabilidade não apenas como uma obrigação, mas como parte fundamental da vida e do desenvolvimento local.

O programa de educação ambiental não se limita a fornecer informações, ele atua ativamente para incentivar a cidadania ambiental. Isso significa que a empresa não apenas educa, mas também inspira as pessoas a se tornarem agentes de transformação:

- Participação ativa: Ao invés de serem meros receptores de informação, a comunidade é incentivada a participar de projetos, oficinas e mutirões de

conservação. Eles se tornam co-gestores do ambiente onde vivem, assumindo um papel ativo na tomada de decisões e na implementação de soluções.

- **Senso de responsabilidade coletiva:** O programa ajuda a criar um senso de responsabilidade compartilhada sobre o ambiente. A comunidade passa a entender que a saúde do ecossistema local é uma responsabilidade de todos — da empresa, dos moradores e do governo.
- **Multiplicação do conhecimento:** O conhecimento adquirido não fica restrito aos participantes do programa. Cidadãos capacitados se tornam multiplicadores, compartilhando o que aprenderam com suas famílias, vizinhos e amigos. Isso cria um efeito cascata de conscientização que se espalha por toda a região.

Espera-se que o Programa de Educação Ambiental fomente uma nova cultura de pertencimento e responsabilidade socioambiental, elevando o nível de consciência crítica da população sobre a importância da conservação dos recursos naturais do município de Itabirito e região. Essa nova percepção é um ativo que se perpetua no tempo e no espaço, extrapolando os limites físicos e temporais da mineração.

Desta forma, em paralelo ao passivo ambiental material inerente à atividade minerária, o empreendimento deixará um ativo cultural e intelectual para a região. Este impacto positivo se materializa na forma de uma comunidade mais consciente, resiliente e mais bem preparada para planejar e construir um futuro sustentável.

- **Fase de implantação:**

Na fase de implantação os aspectos ambientais que poderão gerar o legado imaterial e fomento à cidadania ambiental por meio do programa de educação ambiental são a contratação de mão de obra, aplicação das medidas de recuperação de áreas degradadas, implementação de práticas ambientais, gestão dos recursos hídricos, minimização, reuso e reciclagem.

A ocorrência desse impacto positivo está diretamente ligada à forma como a empresa interage com a comunidade e seus colaboradores. Isso inclui o recrutamento e a contratação de mão de obra local, o treinamento especializado, a contratação de serviços e a disseminação de conhecimento ambiental.

- **Fase de operação:**

Na fase de implantação os aspectos ambientais que poderão gerar o legado imaterial e fomento à cidadania ambiental por meio do programa de educação ambiental são a contratação de mão de obra, aplicação das medidas de recuperação de áreas degradadas, implementação de práticas ambientais, gestão dos recursos hídricos, minimização, reuso e reciclagem.

A ocorrência desse impacto positivo está diretamente ligada à forma como a empresa interage com a comunidade e seus colaboradores. Isso inclui o recrutamento e a contratação de mão de obra local, o treinamento especializado, a contratação de serviços e a disseminação de conhecimento ambiental.

As ações de sensibilização e capacitação de funcionários e da população local para as questões ambientais são cruciais. O conhecimento sobre o meio ambiente, uma vez introduzido, tem uma natureza difusa e de alta capilaridade. Ele é facilmente transportável, replicável e tende a se espalhar organicamente pela sociedade, criando um efeito de conscientização que vai muito além das fronteiras da operação.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Geração de Legado Imaterial e Fomento à Cidadania Ambiental por meio do Programa de Educação Ambiental				
Componente Ambiental: PESSOAS				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	Positiva	Positiva	-
Localização e Espacialização (ADA, AID e AII)	-	AID e AII	AID e AII	-
Incidência (Direta / Indireta)	-	Indireta	Indireta	-
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	Permanente	Permanente	-
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	Médio a longo prazo	Médio a longo prazo	-
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	Não se aplica	Não se aplica	-
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	Provável	Provável	-
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	-
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	-
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Sinérgico			

Em suma, este impacto é considerado de natureza **positiva**, porque, ao investir nas pessoas, ele gera um legado autossustentável de conhecimento, atitudes e práticas ambientais. Isso assegura que os benefícios sociais e ambientais perdurem e se multipliquem mesmo após a desativação do empreendimento. Quanto à localização e espacialização atinge diretamente as comunidades na área de influência direta (**AID**) e, de forma difusa e secundária, a área de influência indireta (**AII**) e a região.

É um impacto **indireto** a aplicação das ações não resulta, de imediato, na mudança de comportamento ou na criação de um legado. O verdadeiro impacto é uma consequência do conhecimento disseminado. As pessoas precisam internalizar o que aprenderam, aplicar esse conhecimento em suas vidas e, com o tempo, espalhá-lo para a comunidade.

O impacto é considerado **permanente** pois seus efeitos podem perdurar mesmo após o encerramento das atividades do programa.

Quanto à reversibilidade **não se aplica**, uma vez que o conhecimento adquirido e a consciência gerada não são passíveis de reversão.

Quanto a temporalidade é **de médio a longo prazo** pois é um processo de absorção, prática e disseminação que, ao longo do tempo irá gerar, de forma indireta e gradual, o legado imaterial e a cidadania ambiental.

A ocorrência é **provável** porque o impacto de um programa de educação ambiental não é imediato, mas sim uma construção contínua. Seu sucesso depende da qualidade e da consistência das atividades propostas, bem como do engajamento sustentado dos participantes ao longo do tempo. É a persistência desses esforços que solidifica os resultados.

Portanto, o impacto é de **alta magnitude** e **importância**, por ser significativo na área social e ambiental, contribuindo para a geração de um legado imaterial e o fomento à cidadania ambiental por meio do programa de educação ambiental.

Neste caso o impacto é **cumulativo** pois não é um evento isolado, mas sim um processo contínuo onde os resultados se acumulam e se fortalecem uns aos outros, garantindo uma mudança duradoura e cada vez mais significativa. Cada ação, cada conhecimento adquirido e cada nova atitude reforçam as anteriores.

E **sinérgico**, pois o conhecimento e os valores (legado imaterial) impulsionam a ação (cidadania ambiental), e as ações ambientais realizadas pelo empreendimento, por sua vez, enriquecem e consolidam o conhecimento e os valores.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessário identificar e aplicar ações para mitigar o impacto gerado durante as fases de implantação e operação do projeto, citando-se:

- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Socioambiental.

9.4.4.8 IMPACTO – GERAÇÃO DE INVESTIMENTOS EM PROGRAMAS SOCIAIS E COMUNITÁRIOS

Além dos benefícios econômicos diretos, a atividade de mineração pode promover também o desenvolvimento social para as comunidades do seu entorno. Ao expandir suas operações, há a intensificação de seus investimentos em programas sociais e comunitários, transformando o cenário local de forma significativa.

Esses investimentos são parte de uma estratégia de responsabilidade social corporativa, voltada para o fomento de projetos de longo prazo em áreas essenciais como Educação, Saúde, Cultura e Lazer.

Ao canalizar recursos para esses setores, o empreendimento se posiciona como uma parceira no crescimento sustentável das comunidades, construindo um legado de desenvolvimento social que perdura para além do período de exploração.

- **Fase de implantação:**

Na fase de implantação os aspectos ambientais que poderão gerar Investimentos em Programas Sociais e Comunitários são a implementação de práticas ambientais, geração de mão de obra qualificada e especializada e o Fomento à Pesquisa e Inovação.

A ocorrência desse impacto positivo está diretamente ligada a disseminação de conhecimento ambiental e aos investimentos, conhecimento e práticas que contribuem para a gestão socioambiental da região.

- **Fase de operação:**

Na fase de implantação os aspectos ambientais que poderão gerar Investimentos em Programas Sociais e Comunitários são a implementação de práticas

ambientais, geração de mão de obra qualificada e especializada e o Fomento à Pesquisa e Inovação.

A ocorrência desse impacto positivo está diretamente ligada a disseminação de conhecimento ambiental e aos investimentos, conhecimento e práticas que contribuem para a gestão socioambiental da região.

- **Avaliação do impacto e medidas mitigadoras:**

Em suma, com base em toda a avaliação acima descrita o impacto foi classificado como:

Avaliação dos Impactos				
Impacto Ambiental: Geração de Investimentos em Programas Sociais e Comunitários				
Componente Ambiental: PESSOAS				
Critérios	Fases de Ocorrência			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza (Positiva / Negativa / Duplo efeito)	-	Positiva	Positiva	-
Localização e Espacialização (ADA, AID e AII)	-	AID e AII	AID e AII	-
Incidência (Direta / Indireta)	-	Indireta	Indireta	-
Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	-	Permanente	Permanente	-
Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	-	Médio a longo prazo	Médio a longo prazo	-
Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	-	Reversível	Reversível	-
Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	-	Provável	Provável	-
Importância (Baixa / Média / Alta)	-	Alta	Alta	-
Magnitude (Baixa / Média / Alta)	-	Média	Média	-
Cumulatividade	Cumulativo			
Sinergismo	Sinérgico			

Em suma, este impacto é considerado de natureza **positiva**, pois estes investimentos geram benefícios para as comunidades, portanto têm uma natureza construtiva.

A localização e a espacialização ocorrem em diferentes níveis. As comunidades vizinhas à área de mineração, consideradas a **Área de Influência Direta (AID)**, recebem programas e investimentos de forma mais direta. Já os municípios e regiões mais distantes, a **Área de Influência Indireta (AII)**, podem se beneficiar de forma indireta através do desenvolvimento econômico regional e da melhoria dos serviços locais.

É um impacto **indireto** uma vez que o impacto não é um resultado direto da atividade de extração mineral, mas sim uma consequência da gestão da atividade e da

necessidade de mitigar os danos socioambientais.

O impacto é considerado **cíclico** pois pode aumentar durante a fase de implantação e operação, e diminuir na fase de descomissionamento (encerramento da mina).

Quanto a temporalidade é **de médio a longo prazo** pois os resultados dos programas sociais, como a melhoria da qualidade de vida e a capacitação da comunidade, não são imediatos. Eles se manifestam e se consolidam ao longo do tempo.

Quanto à reversibilidade é **reversível**, uma vez que o impacto pode ser interrompido ou revertido se o programa for descontinuado.

A ocorrência é **provável**, pois, em muitos casos, essas ações são exigências legais e fazem parte da estratégia socioambiental obrigatória no processo de licenciamento.

Portanto, o impacto é de **média magnitude** e **alta importância**, pois está diretamente relacionado ao bem-estar e à qualidade de vida das comunidades impactadas pela atividade da mineração.

Neste caso o impacto é **cumulativo** pois há outros empreendimentos minerários implantados na região, e cada projeto ou ação se somam, fortalecendo a capacidade da comunidade e gerando um desenvolvimento mais sólido e contínuo.

E **sinérgico**, porque os diferentes programas e ações não atuam isoladamente, eles se reforçam mutuamente, criando um resultado final que é maior do que a soma das partes.

Tendo-se em consideração todo o exposto acima, torna-se necessário identificar e aplicar ações para mitigar o impacto gerado durante as fases de implantação e operação do projeto, citando-se:

- Programa de Absorção e Capacitação de Mão de Obra Local;
- Programa de Priorização e Capacitação de Fornecedores Locais;
- Programa de Comunicação Socioambiental.

Tabela 92 – Matriz de avaliação de impactos sobre o Meio Socioeconômico.

MEIO	IMPACTOS	FASE DE OCORRÊNCIA	CRITÉRIOS										Cumulatividade	Sinergismo	MEDIDAS
			Natureza (positiva, negativa, duplo efeito)	Localização e Espacialização (ADA, AID e AII)	Incidência (Direta / Indireta)	Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	Importância (Baixa / Média / Alta)	Magnitude (Baixa / Média / Alta)				
SOCIOECONÔMICO	Disseminação de informações não planejadas sobre o empreendimento	Planejamento	NEGATIVA	AID	Direta	Temporário	Imediato	Reversível	Provável	Média	Média	Não Cumulativo	Não Sinérgico	Mitigadora e de controle: <ul style="list-style-type: none">Programa de Comunicação Socioambiental,	
		Implantação	NEGATIVA	AID	Direta	Temporário	Imediato	Reversível	Provável	Média	Média				
		Operação	NEGATIVA	AII	Direta	Cíclico	Imediato	Reversível	Provável	Média	Média				
		Desativação	NEGATIVA	AII	Direta	Permanente	Imediato	Reversível	Real	Alta	Média				
	Alteração da disponibilidade de matéria prima à indústria siderúrgica	Operação	POSITIVA	AII	Direta	Temporário	Imediato	Reversível	Real	Alta	Alta	Cumulativo	Não Sinérgico	Potencializadoras: <ul style="list-style-type: none">Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra;Programa de Monitoramento Geotécnico;Programa de Absorção e Capacitação de Mão de Obra Local.	
	Alteração e conservação dos níveis de emprego	Implantação	POSITIVA	AII	Direta	Cíclico	Imediato	Reversível	Real	Alta	Média	Cumulativo	Sinérgico	Potencializadoras: <ul style="list-style-type: none">Programa de Absorção e Capacitação da Mão de Obra Local;Programa de Priorização e Capacitação da Mão de Obra Local;Programa de Comunicação Socioambiental.	
		Operação	POSITIVA	AII	Direta	Cíclico	Imediato	Reversível	Real	Alta	Média				
	Alteração e conservação do nível de demanda de serviços e renda	Implantação	POSITIVA	AII	Direta e Indireta	Temporário	Imediato	Irreversível	Real	Média	Média	Cumulativo	Não Sinérgico	Potencializadoras: <ul style="list-style-type: none">Programa de Absorção e Capacitação da Mão de Obra Local;Programa de Priorização e Capacitação de Fornecedores Locais;Programa de Comunicação Socioambiental.	
		Operação	POSITIVA	AII	Direta e Indireta	Temporário	Imediato	Irreversível	Real	Média	Baixa				
	Alteração na dinâmica econômica	Implantação	POSITIVA	AII	Direta e Indireta	Permanente	Imediato	Irreversível	Real	Alta	Alta	Cumulativo	Não Sinérgico	Potencializadoras, Mitigadoras e de controle: <ul style="list-style-type: none">Programa de Absorção e Capacitação da Mão de Obra Local;Programa de Priorização e Capacitação de Fornecedores Locais;Programa de Comunicação Socioambiental.	
		Operação	POSITIVA	AII	Direta e Indireta	Permanente	Imediato	Irreversível	Real	Alta	Alta				
		Desativação	NEGATIVA	AII	Direta e Indireta	Temporário	Imediato	Reversível	Real	Baixa	Baixa				

MEIO	IMPACTOS	FASE DE OCORRÊNCIA	CRITÉRIOS										MEDIDAS		
			Natureza (positiva, negativa, duplo efeito)	Localização e Espacialização (ADA, AID e All)	Incidência (Direta / Indireta)	Duração (Temporário / Permanente / Cíclico)	Temporalidade (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	Reversibilidade (Reversível / Irreversível)	Ocorrência (Real / Provável / Improvável)	Importância (Baixa / Média / Alta)	Magnitude (Baixa / Média / Alta)	Cumulatividade		Sinergismo	
	Alteração da percepção de incômodos	Implantação	NEGATIVA	AID	Indireta	Permanente	Imediato	Irreversível	Real	Alta	Alta	Cumulativo	Sinérgico	Mitigadoras e de controle: <ul style="list-style-type: none">Programa de Educação Ambiental;Programa de Comunicação Socioambiental;Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra;Programa para Desmonte Controlado de Rochas;Programa de Disposição Adequada de Estéril/Rejeito;Programa de Controle de Ruídos;Programa de Controle das Emissões Atmosféricas;Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Atendimento à Emergências;Programa de Supressão de Vegetação;Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar;Programa de Monitoramento de Ruídos.	
		Operação	NEGATIVA	AID	Indireta	Permanente	Imediato	Irreversível	Real	Alta	Alta				
	Geração de legado imaterial e fomento à cidadania ambiental por meio do Programa de Educação Ambiental	Implantação	POSITIVA	AID e All	Indireta	Permanente	Médio a longo prazo	Não se aplica	Provável	Alta	Alta	Cumulativo	Sinérgico		Potencializadoras: <ul style="list-style-type: none">Programa de Educação Ambiental;Programa de Comunicação Socioambiental.
		Operação	POSITIVA	AID e All	Indireta	Permanente	Médio a longo prazo	Não se aplica	Provável	Alta	Alta				
	Geração de investimentos em Programas Sociais e Comunitários	Implantação	POSITIVA	AID e All	Indireta	Permanente	Médio a longo prazo	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Sinérgico		Potencializadoras: <ul style="list-style-type: none">Programa de Absorção e Capacitação de Mão de Obra Local;Programa de Priorização e Capacitação de Fornecedores Locais;Programa de Comunicação Socioambiental.
		Operação	POSITIVA	AID e All	Indireta	Permanente	Médio a longo prazo	Reversível	Provável	Alta	Média				

10. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Conforme apresentado no "Capítulo: Área de Estudo" do presente Estudo de Impacto Ambiental - EIA, em seu Volume I, a definição das áreas de estudo balizou-se em análise de impacto preliminar, definindo aqueles espaços para realização de estudos em nível detalhado e em nível complementar (Área de Estudo - AE). A delimitação destes espaços subsidiou o planejamento das campanhas de levantamentos temáticos, devidamente consolidados nos volumes: Volumes I – Meio Físico, Volume II – Meio Biótico e III – Meio Socioeconômico.

A partir destes estudos realizados e após a avaliação dos impactos ambientais compilados no "Capítulo: Avaliação de Impacto Ambiental" do presente volume, foi possível realizar a delimitação das áreas de influência ora apresentadas. Esclarece-se assim que, ao contrário da delimitação das áreas de estudo, em que se estabeleceu uma região para a realização do diagnóstico ambiental, a delimitação das áreas de influência é o produto da análise deste diagnóstico, impactos possíveis e/ou prováveis, integrados às ações de controle e mitigação de impactos negativos e potencializadoras de impactos positivos.

A delimitação das áreas de influência é de suma importância, sendo baseada conforme o tipo de empreendimento e os fatores ambientais. Para se definir e dimensionar determinado espaço como área de influência é essencial conhecer o tipo de empreendimento e os possíveis impactos, tendo em vista que cada projeto modifica de forma e intensidade distintas o meio ambiente.

As áreas de influência representam os espaços a serem afetados pelos impactos decorrentes das intervenções ambientais do empreendimento pretendido, em todas as suas fases. De acordo com a Resolução CONAMA n.º 001, de 23 de janeiro de 1986, deverão contemplar a bacia hidrográfica na qual está localizado.

"Artigo 5º - O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

(...)

III - definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;"

Por sua vez, o Termo de Referência para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para atividades ou empreendimentos com necessidade de corte ou supressão de vegetação do bioma Mata Atlântica do SISEMA explicita que a Área de Influência deverá conter as áreas de incidência dos impactos, abrangendo os distintos contornos para as diversas variáveis enfocadas, sendo necessária a justificativa da definição das áreas de influência e incidência dos impactos, acompanhada de mapeamento, em escala adequada. Assim, para seu atendimento, sua delimitação é apresentada e caracterizada no presente item, apresentado delimitação detalhada em plantas anexas.

De acordo com a Resolução CONAMA n.º 001, de 23 de janeiro de 1986, o conceito considerado para impacto ambiental é o seguinte:

“Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais.”

Ainda de acordo com a Resolução CONAMA n.º 001/1986, o EIA deve obedecer, na delimitação da área afetada pelos impactos, a bacia hidrográfica na qual se localiza.

“Artigo 5º - O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;

II - Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;

III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;

IV - Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

Parágrafo Único - Ao determinar a execução do estudo de impacto ambiental o órgão estadual competente, ou o IBAMA ou, quando couber, o Município, fixará as diretrizes adicionais que, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área, forem julgadas necessárias,

inclusive os prazos para conclusão e análise dos estudos.” (grifos nossos)

Considerando estas diretrizes, procurou-se definir as áreas de influência de acordo com as bacias hidrográficas, especialmente com relação aos meios físico e biótico, critério que já foi estabelecido para delinear as áreas de estudo.

Para a variável socioeconômica, entretanto, foram consideradas as regiões passíveis dos impactos reais e potenciais na qualidade ambiental, os limites das comunidades de entorno do empreendimento e seu posicionamento frente à infraestrutura e logística local, bem como o próprio limite municipal de Itabirito e Moeda, que melhor representam as identidades culturais e econômicas da região.

As áreas de influência foram divididas em Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII), sendo definidas conforme o Termo de Referência do SISEMA para elaboração do EIA/RIMA:

- Área Diretamente Afetada (ADA) - corresponde à área que sofrerá a ação direta da implantação e operação do empreendimento.
- Área de Influência Direta (AID) - corresponde à área que sofrerá os impactos diretos de implantação e operação do empreendimento.
- Área de Influência Indireta (AII) - corresponde à área real ou potencialmente sujeita aos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento.

Ressalta-se ainda que nesta análise foram levados em consideração a intercessão, interação, cumulatividade e sinergia dos impactos previstos com o cenário diagnosticado.

É importante compreender e reforçar que a delimitação das áreas de estudo para o EIA apresenta delimitação diferente da delimitação das áreas de influência. Enquanto áreas de estudo foram traçadas para planejamento do diagnóstico ambiental, as áreas de influência apresentam a delimitação espacial das áreas em que são previstos impactos reais e/ou potenciais, diretos ou indiretos, portanto, traçadas a partir de análise dos impactos ambientais previstos para o empreendimento em tela.

10.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

A área diretamente afetada pelo empreendimento corresponde àquela que concentra as intervenções diretas decorrentes da implantação e operação das estruturas objetos do presente licenciamento da expansão do empreendimento minerário da Herculano Mineração, caracterizado pela lavra (Cava A), beneficiamento do minério de ferro e pela implantação das pilhas de estéril/rejeito (Pilha Norte e Sul), no local denominado Tanque Seco, bem como as intervenções operacionais em áreas adjacentes à mina, visando o desenvolvimento do projeto proposto. A área total dos objetos do presente licenciamento (ADA) corresponde a 86,98 hectares.

Cumprir observar que uma parte importante dos terrenos que serão afetados pelas futuras ocupações estão significativamente alteradas por atividades anteriores, especialmente, por próprias atividades passadas de mineração e uma destacada voçoroca local.

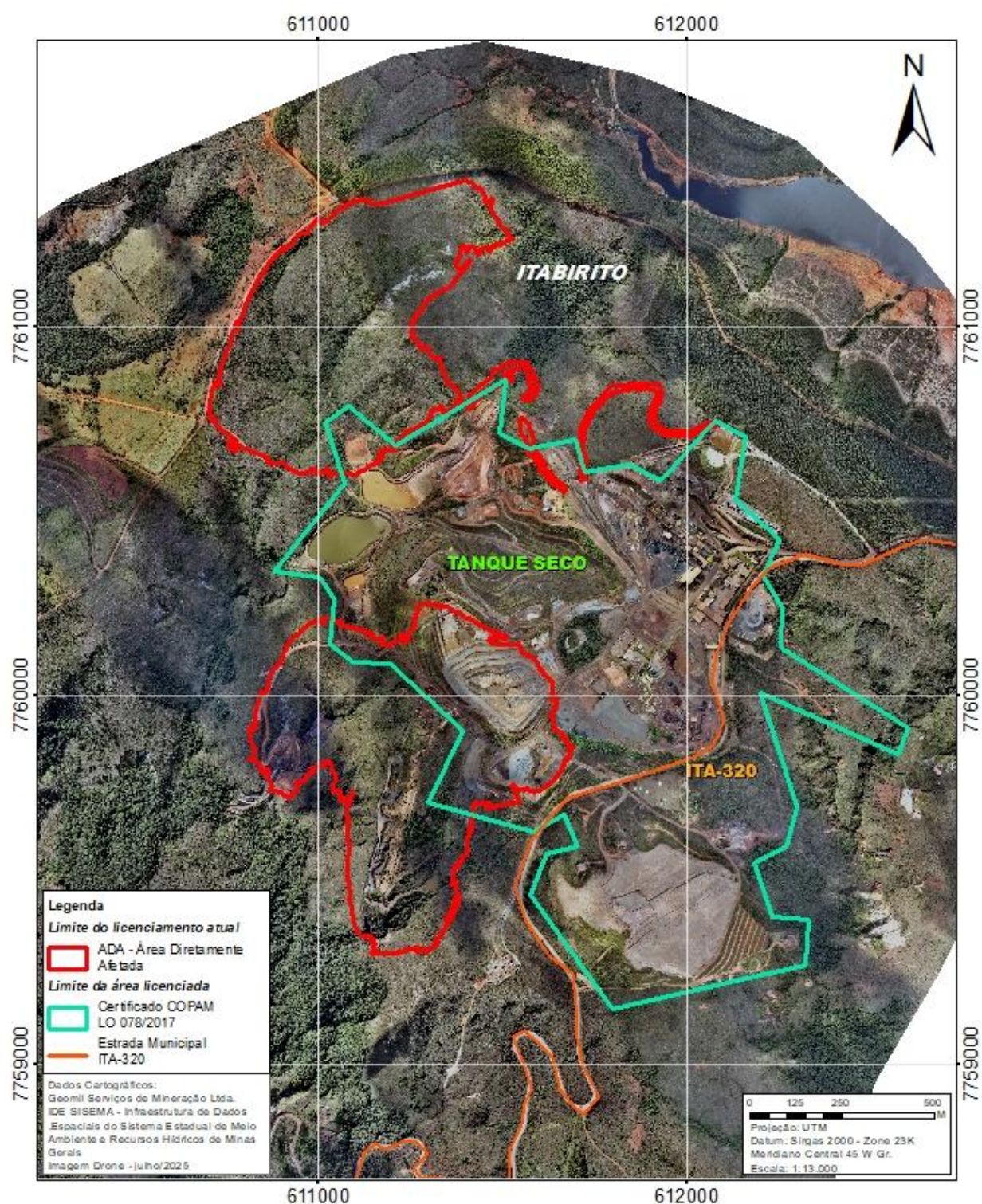


Figura 80 - Área Diretamente Afetada pelo empreendimento no local denominado Tanque Seco.

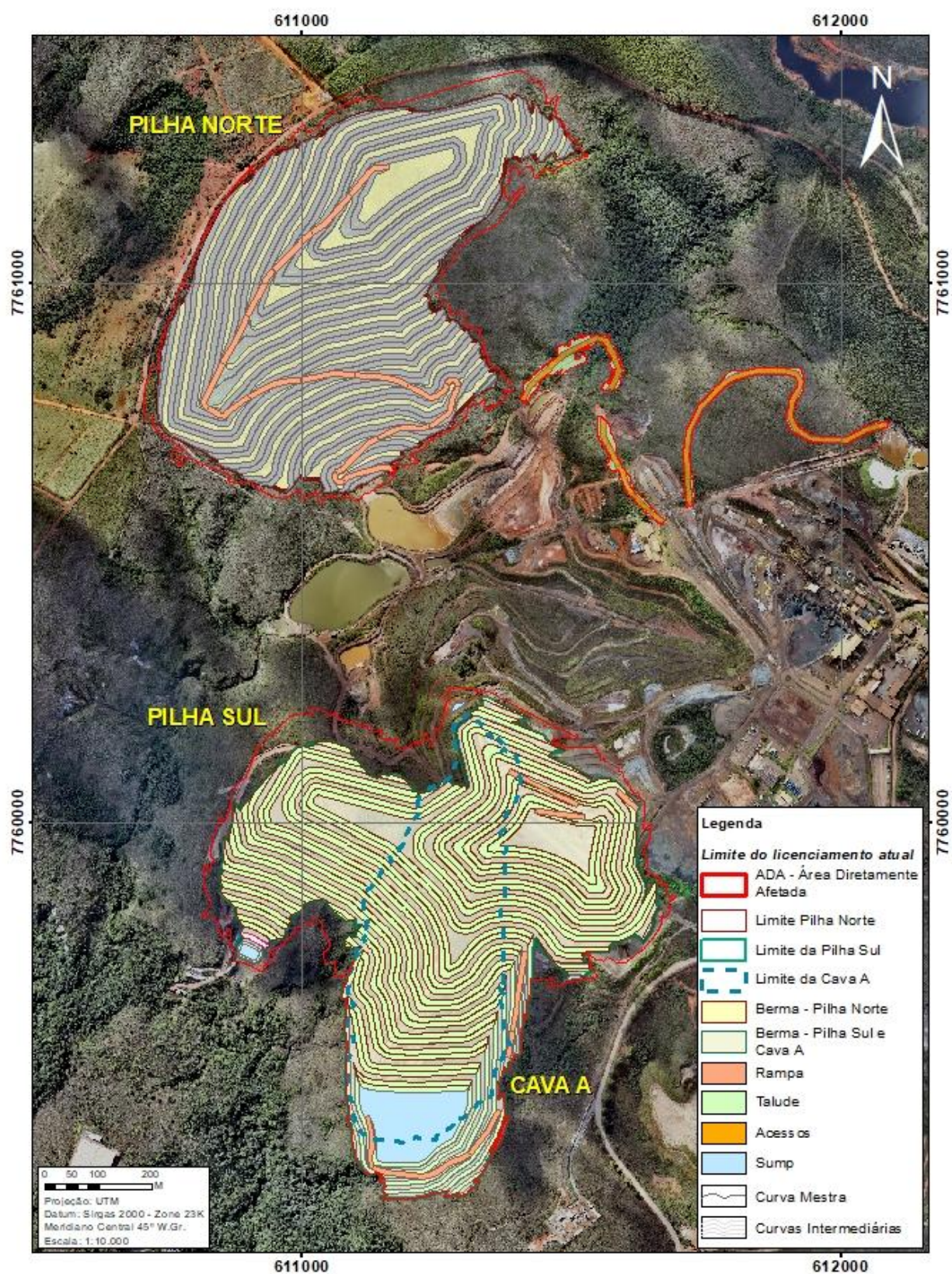


Figura 81- Área Diretamente Afetada pelo empreendimento, representado pela Cava A e das pilhas de estéril/rejeito (Pilha Norte e Sul) no local denominado Tanque Seco, com a localização dos direitos minerários.

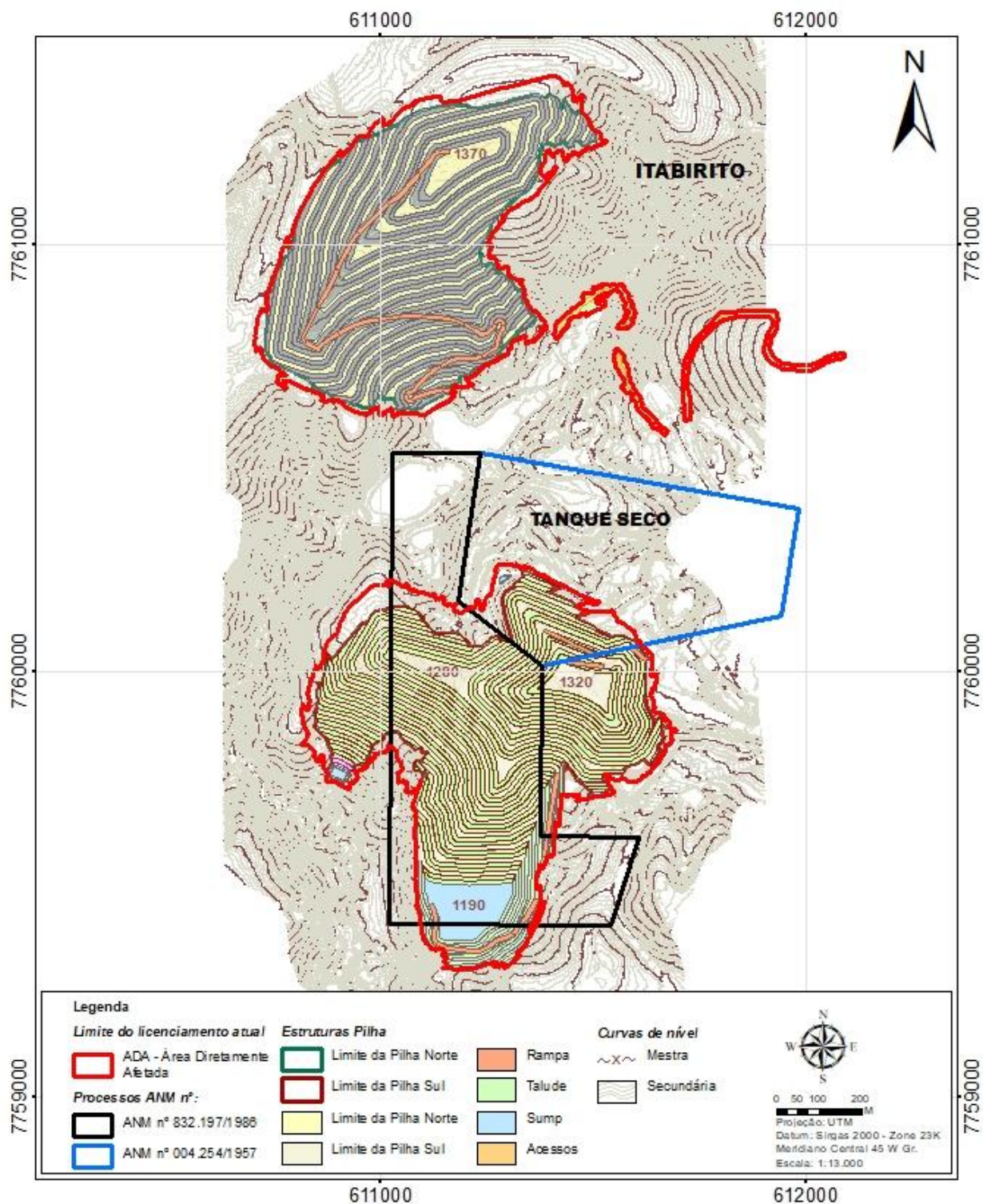


Figura 82- Área Diretamente Afetada pelo empreendimento.

10.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID

10.2.1 *Delimitação da Área de Influência Direta do Meio Físico e Biótico*

A área de influência direta corresponde ao território onde as relações aos aspectos físicos e bióticos sofrem os impactos do empreendimento diretos das etapas de planejamento, implantação e operação das estruturas propostas. A sua delimitação se dá em função da abrangência dos impactos sobre os meios físicos e bióticos que foram apresentados no diagnóstico ambiental.

Assim, foram consideradas na definição das Áreas de Influência Direta para o meio físico e biótico as intervenções propostas para o empreendimento da Herculano associadas ao presente licenciamento, incluindo terrenos a jusante destas estruturas, trecho da BR-040 e da estrada municipal ITA-320 que dão acesso ao empreendimento, assim como envolve o Ribeirão do Silva, que passa logo abaixo das novas estruturas propostas, contemplando também seus tributários situados ao longo do trecho selecionado.

A influência direta se dará pela vulnerabilidade ao assoreamento provocado pelas atividades de lavra na Mina Tanque Seco e disposição de estéril / rejeito nas novas pilhas, bem como pela modificação do regime de escoamento das águas superficiais, que serão decorrentes da modificação na topografia e da perda de solos, incluindo-se, ainda, o alcance destas áreas a impactos como ruídos, vibrações e poeiras. Também foram consideradas nesta delimitação os efeitos da remoção da vegetação e do solo, a movimentação de pessoas e máquinas pela ADA, e que terão como consequência nas cercanias do empreendimento, ou seja, na AID, o afugentamento da fauna, levando-a a se deslocar para outras regiões, gerando aumento na competição por alimentos, por áreas de reprodução, refúgio, dentre outros, o que gera uma alteração ecológica. Associada à supressão da vegetação, inevitavelmente, ocorrerá a perda da variabilidade genética e perda do habitat de algumas espécies da fauna, por consequência do efeito de borda.

As alterações nas bordas dos fragmentos podem ser impulsionadas por fatores abióticos, como mudanças no microclima local, ou por fatores bióticos. Estes últimos podem ser diretos, impactando a distribuição e a abundância das espécies, ou indiretos, modificando as interações complexas entre os organismos.

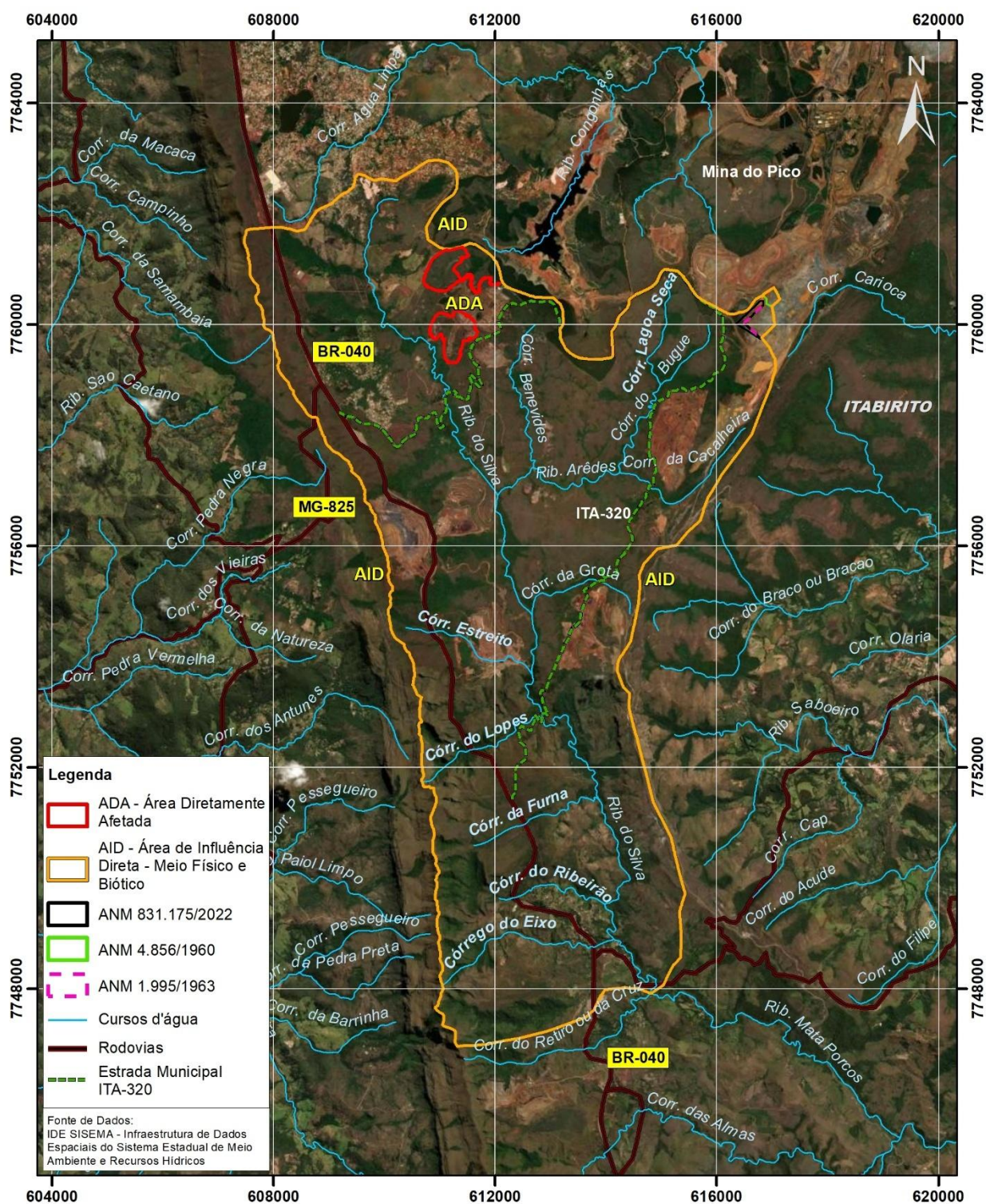


Figura 83 - Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) para o meio físico e biótico no local denominado Tanque Seco.

10.2.2 Delimitação da Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico

A Área de Influência Direta - AID, do ponto de vista socioeconômico, compreende parte do município de Itabirito, no qual o empreendimento será desenvolvido, incluindo em seus limites os Condomínios Villa Bella, Vertente das Gerais e Residencial Aconchego da Serra, sendo estes os mais próximos do empreendimento. A delimitação da área foi definida para abranger também os trechos da BR-040 e da estrada municipal ITA-320. Essas vias são essenciais tanto para o acesso ao empreendimento quanto para o escoamento dos materiais. É importante notar que a estrada ITA-320, em particular, conecta diretamente às cavas das minas Sapecado e Tanque Seco.

Nos limites desta AID também foi considerada a área de instalação do Projeto Terminal de Cargas de Bação – TCB, o qual corresponde ao empreendimento logístico voltado para o embarque ferroviário de granéis sólidos, sua inclusão se justifica por se tratar de um dos meios de transporte dos materiais produzidos no empreendimento na Herculano.

Os efeitos de natureza socioeconômica, ou que afetam ao meio antrópico, são relativos às mudanças que acontecerão em nível local, podendo, potencialmente, gerar novos riscos associados ao uso de máquinas e equipamentos, uso de explosivos e trânsito nas vias de acesso.

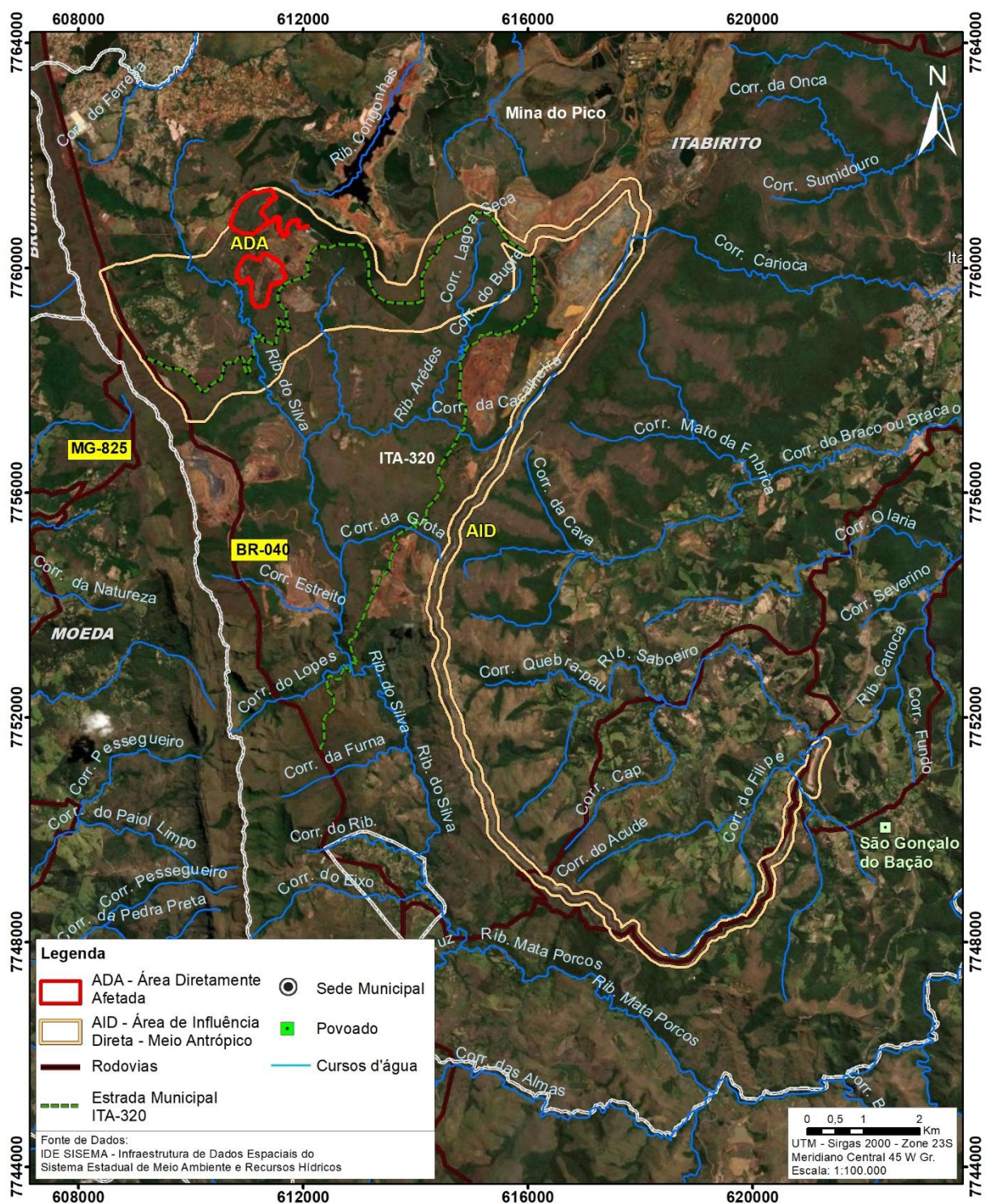


Figura 84 - Área Diretamente Afetada – ADA e Área de Influência Direta – AID do meio socioeconômico em imagem de satélite.

10.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII

A Área de Influência Indireta (AII) corresponde à área real ou potencialmente sujeita aos impactos indiretos da implantação e operação das estruturas propostas pela Herculano Mineração. Os impactos indiretos são aqueles que decorrem de um impacto direto causado pelo projeto em análise, sendo mais difusos do que os diretos e se manifestam em áreas geográficas mais abrangentes, portanto tendem a ser de menor intensidade.

10.3.1 *Delimitação da Área de Influência Indireta do Meio Físico e Biótico*

Por se tratar de uma área mais abrangente, nesta os processos naturais ou os recursos afetados indiretamente pelo empreendimento sofrem também grande influência de outros fatores não relacionados ao empreendimento. Assim, para os meios físico e biótico definiu-se como AII a bacia do Ribeirão Mata Porcos e a sub-bacia do Córrego Sapecado.

A inclusão da bacia do Ribeirão Mata Porcos está relacionada aos possíveis impactos indiretos que a bacia possa vir a receber em relação às intervenções na Mina Tanque Seco. Já em relação à Mina Sapecado, foram considerados os limites do Córrego Sapecado, assim como do seu afluente, o Córrego Lagoinha, devido às atividades que o empreendimento desenvolve nesta área.

Deste modo, a AII para o meio físico e biótico compreende todo o limite da bacia hidrográfica do Ribeirão Mata Porcos e a sub-bacia do Córrego Sapecado.

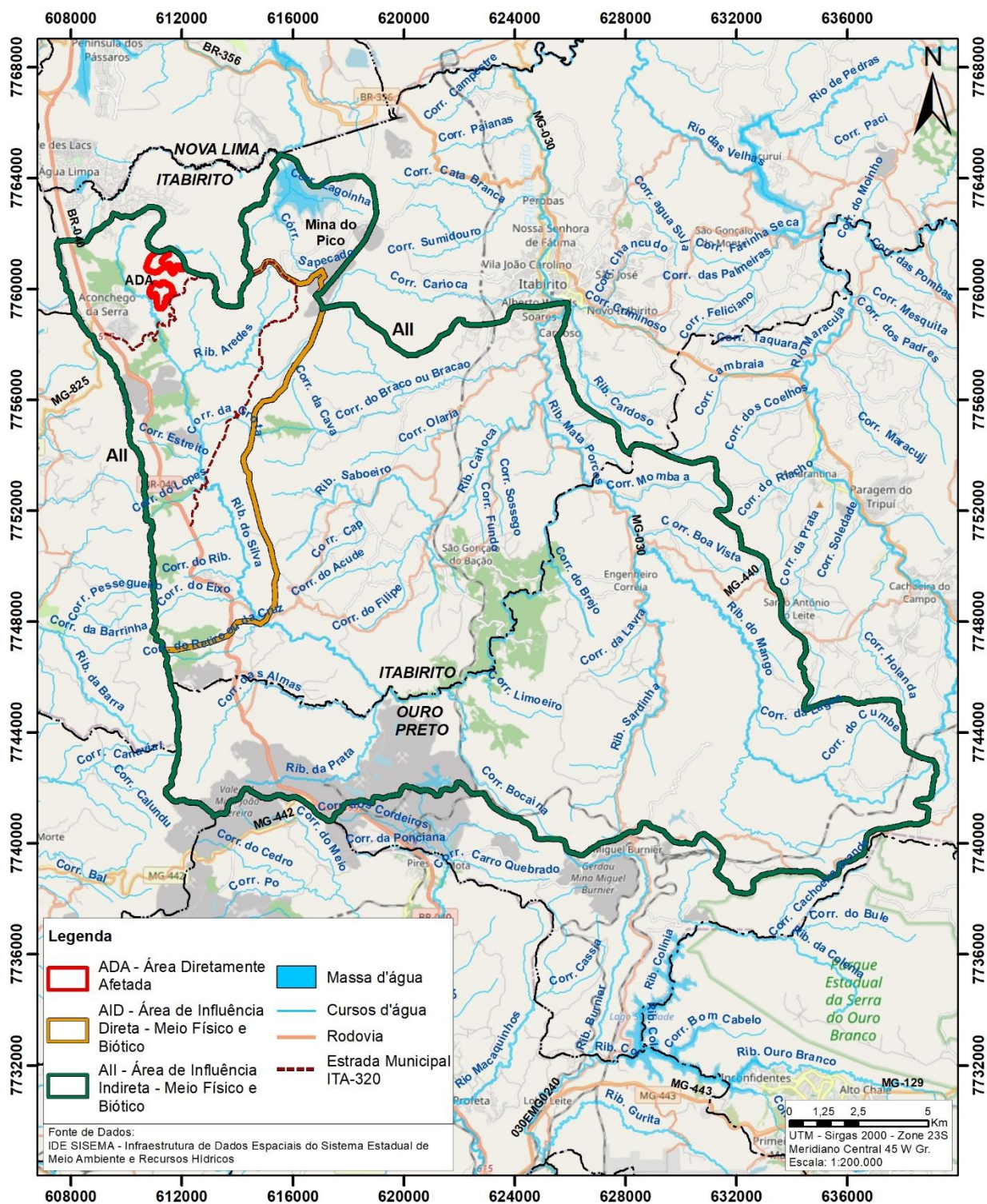


Figura 85 - Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) para o meio físico e biótico.

10.3.2 Delimitação da Área de Influência Indireta do Meio Socioeconômico

A Área de Influência Indireta (All) entende-se como o território que pode ser afetado indiretamente pelo empreendimento, e tem como critério de análise uma escala com caráter regional.

No que tange ao meio antrópico, destacam-se os condomínios situados nas proximidades a noroeste da área do Tanque Seco, quais sejam, Condomínios Villa Bella, Vertente das Gerais e Residencial Aconchego da Serra, utilizados em parte como residências de final de semana e parte como residências fixas, bem como a própria municipalidade de Itabirito, pelos benefícios oriundos do recebimento de parcela da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais – CEFEM (65%) e pela mão de obra empregada, neste último aspecto também devendo ser considerada a importância do município de Moeda.

Na delimitação da All considerou-se, também, a inclusão das principais vias de acesso, devido à maior movimentação de veículos por estas estradas, seja para acesso ao empreendimento quanto para o transporte de materiais/produtos.

Portanto, para a delimitação da All do meio socioeconômico foram considerados os limites do município de Itabirito e de Moeda.

Optou-se pela adoção dessa All, pois são nesses municípios que poderão ser sentidos os efeitos indiretos da implantação e operação das estruturas objetos do presente licenciamento em questão, de forma mais mensurável.

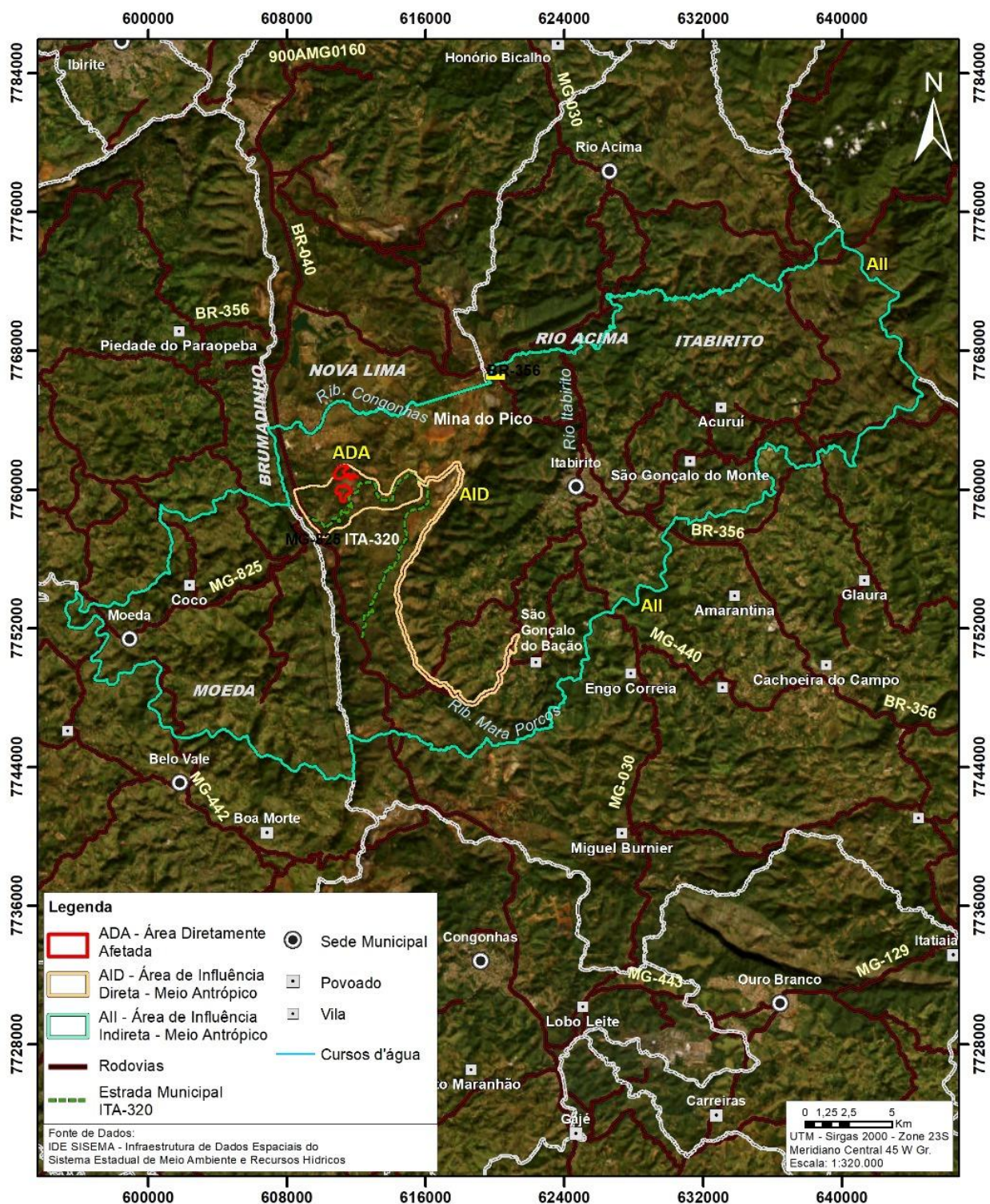


Figura 86 – Delimitações da Área Diretamente Afetadas - ADA, Área de Influência Direta - AID e Áreas de Influência Indireta - AII para o meio socioeconômico do empreendimento da Herculano Mineração em imagem de satélite.

11.PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO

11.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão apresentados os programas e ações voltados à eliminação, reabilitação ou minimização dos impactos negativos, bem como a potencialização e/ou maximização dos impactos ambientais positivos previstos para as fases de implantação, operação e desativação das estruturas propostas no presente processo de licenciamento.

As ações de controle ambiental serão apresentadas em dois níveis, quais sejam:

- Medidas mitigadoras: que correspondem às ações que visam reduzir ou eliminar impactos negativos, além daquelas ações que visam evitar a ocorrência de impactos não minimizáveis. Quando as medidas adotadas têm por objetivo maximizar impactos positivos são denominadas medidas potencializadoras;
- Medidas de compensação: que correspondem às ações a serem tomadas no sentido de compensar os impactos que não podem ser eliminados ou minimizados.

Neste Estudo de Impacto Ambiental - EIA estas medidas serão apenas caracterizadas e justificadas. O detalhamento destas medidas está sendo apresentados no Plano de Controle Ambiental - PCA anexo a este documento.

11.2 MEDIDAS MITIGADORAS E POTENCIALIZADORAS

Para mitigar os impactos causados pela atividade minerária da HERCULANO na área do processo em tela serão adotadas as seguintes medidas e procedimentos:

11.2.1 *Programa para Desenvolvimento Racional da Lavra*

A indústria mineral dispõe na atualidade de um amplo arcabouço de técnicas e procedimentos que integram os conceitos e práticas de uma moderna

engenharia, compatível com os altos níveis de exigência impostos tanto pela legislação quanto pelo mercado.

As boas práticas de engenharia representam condição essencial para o sucesso de um empreendimento cuja atividade primordial é a exploração de minério de ferro para suprir a indústria siderúrgica, possibilitando que se desenvolva com a máxima produtividade e segurança.

A adoção de um programa de lavra racional constitui medida elementar e essencial para que os profissionais da empresa, responsáveis pelo planejamento e execução do processo minerário, sejam suficientemente informados e treinados sobre as técnicas previamente estabelecidas, com base em conhecimentos sólidos, para que os objetivos de produção sejam plenamente alcançados, com máxima eficiência, total segurança ocupacional e os menores riscos ambientais.

O objetivo primordial do presente programa é estabelecer os princípios, técnicas e procedimentos que devem nortear os trabalhos minerários no empreendimento da Herculano Mineração, para que as gerências designadas e os profissionais, de um modo geral, tenham disponível um manual de orientação consolidado que possibilite a repetição das boas práticas e se constituam em alerta para aquelas que representam baixa produtividade, danos ao patrimônio e riscos à saúde e ao meio ambiente.

Os objetivos específicos são:

- Disponibilizar às gerências de planejamento e execução dos trabalhos minerários da empresa um manual de regras e procedimentos a serem adotados rotineiramente nas diversas operações que integram o processo de lavra, transporte e beneficiamento do minério de ferro.
- Disponibilizar para as gerências e operadores as diversas limitações que são impostas nas rotinas diárias de trabalho para que sejam garantidas a eficiência, segurança e conformidade aos padrões legais, dada a existência de amplo arcabouço de lei, normas e regulamentos a serem obrigatoriamente respeitados pela empresa.
- Desenvolver um padrão de trabalho no qual estejam previamente estabelecidos os procedimentos a serem adotados pelos operadores de máquinas e equipamentos pesados nas frentes de produção, para que

assimilem progressivamente os conceitos e conhecimentos específicos relativos a cada uma das funções.

- Adotar procedimentos de elevada segurança no trato com os explosivos necessários ao desmonte de rochas compactas e semi-compactas, seguindo-se rigorosamente os parâmetros estabelecidos no Plano de Fogo, o qual deve estar pautado para possibilitar eficiência no desmonte, segurança para os operadores e índices de ruídos, pressão sonora e vibrações dentro dos limites da norma e em conformidade com as restrições ambientais.
- Possibilitar a conciliação entre os objetivos primordiais de produção e produtividade com as práticas rigorosas de segurança ocupacional e respeito ao meio ambiente.
- Promover o melhor aproveitamento possível da jazida mineral, obrigação maior da empresa na sua condição de concessionária, tendo em vista tratar-se de um recurso finito, de grande importância para a sociedade, matéria prima essencial para o desenvolvimento nacional e um bem de propriedade da união.
- Praticar a lavra respeitando-se rigorosamente o layout desenvolvido pelo planejamento, para manter a geometria estabelecida pela engenharia geotécnica, seguindo-se fielmente as cartas de planejamento, com o devido acompanhamento topográfico.

Com a implantação do programa, o que se espera é a implantação de uma rotina eficiente e segura das operações de lavra, sobretudo, a partir da assimilação clara e objetiva das regras e procedimentos previamente estabelecidos pela gerência geral da empresa, sem ocorrências de acidentes ou interrupção de fluxo de produção.

11.2.2 Programa para Desmonte Controlado de Rochas

A utilização de explosivos na mina irá requerer que se adotem procedimentos de controle, especialmente com relação às vibrações, de maneira a evitar problemas nas áreas da própria mina e de entorno e, em caráter especial, para não ocasionar vibrações elevadas que coloquem em risco a barragem desativada existente na mina, tendo em vista o risco que as vibrações representam, em face de possibilidade e ao risco de que possam atuar como “gatilho” para processos de liquefação, capazes de provocar o colapso da estrutura.

As cargas utilizadas deverão ser bem dimensionadas, para promover a adequada cominuição da rocha itabirítica compacta, mas limitada para não concentrar a força das ondas de choque, serão utilizados retardos, aproveitando ao máximo as faces livres.

O monitoramento sistemático das vibrações e dos deslocamentos de maciços será de fundamental importância para que sejam minimizados os riscos decorrentes dos desmontes com explosivos.

Medidas rotineiras serão adotadas nos momentos que antecederão as detonações, quando os acessos serão fechados e vigiados por seguranças da empresa.

No manuseio com as cargas explosivas deverão ser observados os seguintes aspectos principais:

- Terminado o carregamento do fogo, uma caminhonete, apenas com o motorista e o blaster, buscam os iniciadores;
- Antes da iniciação dos fogos, com tempo razoável de antecedência, a sirene da caminhonete será acionada, momento em que todo o pessoal será evacuado da área da mina. A sirene continuará ligada durante as escorvas e ainda pelo tempo de afastamento do próprio veículo de transporte do blaster. A sirene somente será desligada quando o blaster chegar ao local seguro, no momento previsto para acontecer as explosões, inclusive para escutar e conferir o número de tiros. Terminadas as detonações, a sirene será novamente ligada, com o blaster esperando um mínimo de 5 minutos para voltar aos locais da detonação para a devida conferência da efetividade das detonações;

- O fogo sendo considerado plenamente executado, a sirene é então desligada e, pelo rádio, o blaster avisa as cancelas da liberação da área; o material porventura falhado será recolhido e destruído;
- Na chegada da carga explosiva à mineração, a partir da cancela, é realizada a conferência de todo o material que será utilizado para o desmonte, o qual é transferido para o caminhão da empresa e transportado diretamente até as frentes de lavra onde serão realizados os desmontes, escoltados pela caminhonete de apoio com a sirene ligada.

O plano de fogo apresentado incorpora critérios técnicos e ambientais rigorosos, assegurando o controle efetivo das vibrações e do lançamento de fragmentos. Dessa forma, demonstra plena compatibilidade com os objetivos do Plano de Controle Ambiental (PCA) para áreas sensíveis, minimizando impactos e garantindo a segurança das operações.

A utilização de baixa carga por espera e da linha silenciosa de acessórios garante que os efeitos das detonações estarão conforme demonstrados, muito aquém dos parâmetros permitidos pelas normas, assegurando o conforto da comunidade e a estabilidade das edificações próximas.

O Grupo Herculano reforça seu compromisso em promover o menor impacto possível à comunidade vizinha, assegurando que nenhum esforço será poupado para alcançar esse objetivo. Cada desmonte será analisado criteriosamente, de forma individual, buscando sempre a melhor solução técnica e ambiental.

11.2.3 *Programa de Disposição Adequada de Estéril / Rejeito*

A Herculano Mineração desenvolveu um programa destinado à disposição adequada do material estéril e dos rejeitos gerados no processo produtivo da empresa, tendo em vista que para a lavra do minério de ferro irá gerar, sobretudo na área do Tanque Seco, um considerável volume de estéril, visto que o minério exigirá a remoção de volume significativo das rochas encaixantes, o que

não ocorrerá, em volumes acentuados, no Retiro do Sapecado, onde a cava já está quase que totalmente aberta.

Ademais, serão gerados volumes importantes de rejeitos a serem gerados no processo de beneficiamento, ressaltando que, com a priorização da produção de finos (pellet feed), os rejeitos serão decorrentes da planta ampliada e apropriada para a geração destes produtos.

Para a lavra do minério de ferro a ser extraído nos avanços propostos no desenvolvimento da cava nas áreas do Retiro do Sapecado, Processos ANM 001.995/63, 004.856/60 e 831.175/22, assim como na lavra da área do Processo 832.197/86 (Cava A), situada na região do Tanque Seco, prevê-se que serão gerados cerca de 28,2 Mt de material estéril, equivalente a um volume da ordem de 11.307.600 m³, constituídos essencialmente por rochas dolomíticas e xistos. No processo de beneficiamento, prevê-se a geração de 55,86 Mt de rejeitos, equivalente a um volume de 24.288.913 m³.

Desta forma, estima-se que o volume demandado total, a ser disposto nas pilhas de estéril/rejeito, perfaz 35.596.513 m³. Como o volume total passível das pilhas projetadas (Norte e Sul) soma cerca de 28,7 M m³, estima-se uma vida útil da ordem de 10 anos para tais estruturas, dependendo da curva de crescimento da produção.

O objetivo central do presente programa é estabelecer procedimentos capazes de propiciar a disponibilização de espaços adequados para a disposição de material estéril que é rotineiramente gerado no processo de exploração do minério de ferro, assim como dos rejeitos gerados no processo de beneficiamento.

Fundamental neste sentido, é que as estruturas projetadas e construídas para o propósito minerário sejam operacionalmente eficientes e absolutamente seguras ambientalmente.

Assim, o êxito do programa de disposição é manter as estruturas destinadas a acomodar o estéril e rejeito da operação da mina sob estrito controle geotécnico, com o monitoramento sistemático dos parâmetros que podem interferir em sua estabilidade e segurança operacional.

Constituem diretrizes fundamentais do monitoramento implantar uma rotina de trabalho na qual a equipe técnica especializada em serviços de geotecnia

realize inspeções sistemáticas das estruturas, com o intuito de identificar indícios precoces do desenvolvimento de processos de instabilidade.

Entre os métodos praticados, inclui o plano de monitoramento/inspeção visual que consiste na inspeção sistemática do local das pilhas de codisposição de estéril/rejeito, com o intuito de se verificar:

- ✓ Condições geométricas das bancadas;
- ✓ Existências de trincas, deslizamentos e depressões na crista, nos taludes e bermas;
- ✓ Existência de superfícies saturadas ou surgências de água nas superfícies dos taludes;
- ✓ Identificação da existência de processos erosivos na superfície dos taludes;
- ✓ Deformações ou qualquer outro indicativo de instabilidade do sistema maciço/fundação;
- ✓ Verificação das estruturas de drenagem superficial, buscando identificar processos erosivos, pontos de assoreamento, pontos com possível deficiência no revestimento e ou trinca nas canaletas.

Além do monitoramento visual, o monitoramento geotécnico envolve a utilização de instrumentação específica, compreendendo, principalmente:

- ✓ Instalação de piezômetros;
- ✓ Instalação de indicadores nível de água no dreno interno da pilha;
- ✓ Instalação de marcos superficiais;
- ✓ Utilização de cartas de risco para avaliar as variações dos níveis piezométricos e níveis de água nas estruturas.

A Herculano Mineração já conta com um amplo programa de monitoramento geotécnico de todas as suas estruturas, o qual será adaptado e ampliado para fazer frente às demandas das novas pilhas de estéril/rejeito da mina, objetos do presente licenciamento.

11.2.4 Programa de Controle das Drenagens Superficiais

Dentre as medidas de caráter preventivo para garantir o sucesso das operações minerárias, destaca-se a implantação de um sistema eficiente de drenagem de águas pluviais, que é de fundamental importância.

Este sistema de escoamento, em princípio, seguirá as seguintes premissas básicas:

- Mínimas quedas de fluxo, de modo a permitir um escoamento relativamente lento das águas pluviais, de modo que não gere processos erosivos em seu percurso;
- Máxima distribuição de fluxos, evitando o acúmulo de águas em um mesmo elemento de drenagem;
- Evitar a incidência de fluxos sobre as faces dos taludes;
- Contemplar, quando possível, a retenção das águas de chuvas, para controlar o seu fluxo e reduzir a sua capacidade erosiva durante as chuvas mais fortes, evitando a sobrecarga nos cursos de drenagem em áreas susceptíveis à erosão.

O sistema de drenagem das áreas de lavra continuará a ser baseado, principalmente, no controle topográfico, direcionando-se as águas pluviais até as estruturas de contenção e retenção de sedimentos, desaguardando-as, posteriormente, no interior das cavas formadas pela lavra.

11.2.5 Programa de Utilização Racional da Água

A água necessária para a operação do empreendimento, numa taxa média de 2.980 m³/dia de água nova (de reposição de perdas), será captada, majoritariamente, em uma captação superficial (no Córrego do Silva) e em duas captações do manancial subterrâneo local, através de 2 poços profundos na própria Mina Sapecado.

Esta vazão representa um quantitativo bastante significativo para esta bacia, considerando-se que suas águas já são amplamente utilizadas por outras mineradoras vizinhas, além de outros usos industriais.

Diante disso, a gestão racional da água é muito importante. O empreendimento deve otimizar o uso da água, evitando desperdícios e implementando a reutilização sempre que possível.

Este programa tem como meta principal estabelecer diretrizes para que as operações do dia a dia garantam o uso consciente e eficiente da água, um recurso vital para a sustentabilidade do projeto.

A base deste programa será a adoção das seguintes ações e medidas:

- Verificação e manutenção das tubulações de água;
- Verificação e manutenção das tubulações de polpa;
- Verificação do funcionamento de cones desaguadores, espessadores e demais estruturas desaguadoras, avaliando se o percentual de sólidos é compatível com os valores de dimensionamento das máquinas;
- Manutenção preventiva e corretiva das bombas de água e polpa, garantindo seu funcionamento eficiente;
- Verificação do funcionamento adequado dos equipamentos, sobretudo quanto à ocorrência de vazamentos;
- Educação dos funcionários quanto ao consumo de água e na sua utilização racional.

Com a implementação do programa, o empreendimento buscará metas progressivas de baixo consumo de água em todos os setores de produção. Isso permitirá o uso racional e inteligente do recurso, demonstrando a alta performance ambiental da empresa e contribuindo para a sustentabilidade da região.

11.2.6 Programa de Controle de Efluentes

A ampliação empreendimento ensinará a geração de efluentes sanitários e oleosos em quantitativos aumentados. A continuidade do programa de controle de efluentes procura minimizar os impactos relativos à alteração da qualidade das águas e dos solos no entorno de seu empreendimento, observando-se que o programa já está implantado e será aperfeiçoado para fazer frente às novas demandas.

No que se refere à ampliação do empreendimento, os efluentes sanitários e oleosos continuarão a ser tratados pelas estruturas já existentes, que serão aperfeiçoadas para suportar as novas demandas, uma vez que a movimentação prevista sofrerá um incremento.



Figura 87 - Vista panorâmica parcial da área de apoio do empreendimento da Herculano em Itabirito, onde ocorrem as operações de manutenção e abastecimento de máquinas e veículos.



Figura 88 - Visão interna das áreas de manutenção, em piso impermeabilizado.



Figura 89 - Armazenamento de insumos em local protegido.



Figura 90 - Lavador de máquinas e veículos em área interna de manutenção.

- **Controle de Efluentes Oleosos**

Para o controle dos efluentes oleosos nas áreas diretamente afetadas pela futura expansão do empreendimento, uma importante medida a ser realizada é manter um rigoroso controle da manutenção da frota a ser utilizada nos trabalhos minerários.

Ressalta-se que todos os trabalhos de manutenção de máquinas, veículos e equipamentos são realizados nas oficinas eletro-mecânicas na Mina Tanque Seco, não existindo estruturas montadas no Retiro do Sapecado para esta finalidade.

Por outro lado, a empresa conta com equipe em constante atuação, sempre pronta para mitigar eventuais ocorrências de vazamentos de óleo nas áreas operacionais.

Os pisos das áreas de manutenção têm sua drenagem direcionada para uma caixa separadora de água e óleo, que promove a separação do óleo contido, o qual é esgotado da câmara de efluente tratado, que são destinados à empresa coletora licenciada para esta atividade. A água recuperada, com baixos

teores em óleo, é recirculada para uma caixa d'água, sendo reutilizada em atividades compatíveis com a qualidade do efluente.



Figura 91 - Caixa separadora de água e óleo que trata os efluentes gerados nas áreas de manutenção.



Figura 92 - Vista panorâmica da caixa separadora de água e óleo.

- **Controle de Efluentes Sanitários**

O dimensionamento da quantidade de banheiros químicos a serem utilizados depende essencialmente do número de usuários, mas também da

distância entre as frentes de trabalho e os pontos de utilização, que deve obedecer a critérios estabelecidos pela legislação do trabalho.

Periodicamente, uma empresa terceirizada promove o esgotamento das câmaras destes banheiros químicos e o seu caminhamento para a destinação final, por empresas licenciadas para esta atividade.

Já na área do Tanque Seco, existem três (3) sistemas de tratamento de efluentes, constituídos por fossa séptica/filtro anaeróbio, quais sejam:

- Fossa séptica / Filtro anaeróbio - Refeitório;
- Fossa séptica / Filtro anaeróbio - Portaria;
- Fossa séptica / Filtro anaeróbio – Balança.



Figura 93 - Sistema de tratamento de efluentes sanitários constituído por fossa séptica - filtro anaeróbio, que trata as águas residuárias provenientes do refeitório.

Com a perspectiva de expansão do empreendimento, a empresa está prevendo a implantação de uma nova estação de tratamento de efluentes sanitários (ETE), a qual será licenciada ambientalmente em processo separado.

Em linhas gerais, o sistema proposto compreenderá as seguintes unidades:

- I - Tratamento preliminar
- II - Tanque de Equalização
- III - Estação Elevatória Final
- IV - Etapa biológica do tratamento da fase líquida, composta por unidade compacta e pré-fabricada
- V - Desidratação em leito de secagem
- VI - Desinfecção do efluente

O sistema de tratamento biológico será constituído por unidades pré-fabricadas, do tipo Reator UASB + Biofiltro Aerado Submerso + Decantador + Desinfecção.

11.2.7 *Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos*

O empreendimento da Herculano Mineração em Itabirito (Minas Retiro do Sapecado e Tanque Seco), já contam com um amplo Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS, tendo como estrutura de apoio o CADR - Central de Armazenamento e Destinação de Resíduos.



Figura 94 - Central de Armazenamento e Destinação de Resíduos Sólidos implantado nas dependências da Herculano Mineração, no Tanque Seco.



Figura 95 – Central de Armazenamento e Destinação de Resíduos da Herculano Mineração Ltda, em sua área de apoio no Tanque Seco, observando-se as baias/recintos específicos para cada tipo de resíduo.

Este programa de controle de resíduos tem como objetivo garantir que os resíduos inerentes a todas atividades produtivas da lavra, beneficiamento e apoio, sejam gerenciados de maneira controlada, baseando-se na hierarquia de destinação dos resíduos.

Assim, o programa de resíduos sólidos apresentará as seguintes prioridades:

- Reduzir o volume total de resíduos a serem dispostos no interior ou em área externa da mineração;
- Aumentar a recuperação, reuso e reciclagem dos resíduos, sempre que possível utilizando-se destes expedientes;
- Encaminhar resíduos de Classe I (perigoso – não inerte) e Classe IIA (não perigoso – não inerte) para aterros adequados, fora da área da empresa, em entidades credenciadas e devidamente licenciadas;
- Minimizar os impactos ambientais, através de tratamento e disposição adequada dos resíduos;
- Disponibilizar a infraestrutura necessária para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos;

- Estabelecer as formas de classificação, segregação, manuseio e transporte interno, acondicionamento temporário e destinação final dos resíduos gerados.

O PGRS busca minimizar a geração de resíduos na fonte, adequar a segregação na origem, controlar e reduzir riscos ao meio ambiente e assegurar o correto manuseio e disposição final, em conformidade com a legislação vigente.

Ressalva-se que a empresa já realiza um amplo Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS para o empreendimento, bastando a continuidade das atividades para que o controle seja eficiente, evidentemente com quantitativos superiores àqueles anteriormente gerados.

11.2.8 *Programa de Controle das Emissões Atmosféricas*

Considerando-se que no presente licenciamento uma das principais emissões de efluentes atmosféricos constituem-se nas poeiras geradas na movimentação de máquinas e equipamentos, a mitigação destes efeitos será realizada, primordialmente, pela umidificação rotineira e sistemática das áreas-fonte.

Deste modo, propõe-se à manutenção das práticas que já vêm sendo adotadas pela empresa, que consistem, principalmente, na aspersão diária nas principais vias de trânsito via caminhão pipa.

A frequência da aspersão dependerá da época do ano, insolação e intensidade do tráfego local, devendo garantir a emissão de poeiras a níveis aceitáveis. Ou seja, nos períodos de seca, de abril a setembro, em especial nos meses de junho, julho e agosto (geralmente bastante secos), a frequência será aumentada.

No caso da fumaça proveniente dos equipamentos, seu efeito neste caso é bastante reduzido. Assim seus efeitos são praticamente desprezíveis, bastando para sua mitigação à realização de manutenções nos equipamentos.

De modo geral, para que seja garantida a manutenção da qualidade do ar na área de influência das áreas da expansão deverão ser atingidas as seguintes metas:

- Minimização de poeiras nas vias não pavimentadas no entorno da mina e no trajeto mina-usina. Este objetivo será atingido pela aspersão das vias de acesso;
- Minimização de emissões de fumaça de motores a diesel. Realizado pelo Programa de Manutenção Veicular da Frota.

O Programa de Controle das Emissões Atmosféricas propiciará o adequado controle das emissões de gases e material particulado, garantindo a manutenção dos níveis de emissões provenientes do empreendimento em conformidade com os limites legais estabelecidos na legislação, minimizando as alterações da qualidade do ar em decorrência de suas atividades.

Ainda com este programa, espera-se atingir metas relacionadas à adequada especificação e correta manutenção dos equipamentos instalados no empreendimento visando o controle das emissões atmosféricas.

11.2.9 Programa de Controle de Ruídos

O objetivo deste programa é garantir que os níveis de ruídos advindos das atividades relacionadas ao Projeto de Expansão do empreendimento da Herculano Mineração em Itabirito causem o menor impacto possível ao seu entorno, e estejam em conformidade com os Níveis de Critério de Avaliação de Ruídos definidos pela ABNT 10.151. O programa também busca a minimização dos efeitos negativos das atividades do empreendimento sobre a comunidade faunística local.

Neste contexto, o programa visa fornecer diretrizes que irão orientar os procedimentos para controlar ruídos para atingir os seguintes objetivos específicos:

- Identificar as zonas de alteração dos níveis de ruído resultantes das atividades do Projeto de Expansão;
- Minimizar os impactos ambientais advindos da alteração dos níveis acústicos;
- Desenvolver procedimentos operacionais objetivando a redução dos níveis de ruídos provenientes das fontes geradoras;

- Atender às legislações ambientais e normas vigentes que estipulam limites máximos em função do tipo de ocupação do solo, visando o conforto da comunidade.

Para a redução dos níveis de ruídos gerados pelos objetos do presente licenciamento ambiental, propõe-se as seguintes medidas:

- Realizar a manutenção e regulação adequada de veículos, máquinas e equipamentos;
- Priorizar a manutenção dos equipamentos durante o período diurno;
- Obrigatoriedade do uso de EPI's (Equipamento de Proteção Individual) aos funcionários que irão trabalhar próximo as fontes de ruído;
- Intensificar a sinalização viária (placas de sinalização), sendo esta uma medida essencial para a gestão do trânsito.
- Realizar campanhas educativas focadas na conscientização dos funcionários sobre os limites de velocidade máxima nas vias de circulação.
- Isolar acusticamente (enclausurar) os equipamentos que emitem ruído excessivo.
- Implantação de barreiras físicas para minimização da propagação de ruídos gerados pelo trânsito de caminhões.



Plantio de arbóreas visando constituir barreira vegetal nas imediações do Condomínio Villa Bella.



Barreira física, com função de barreira acústica, às margens do acesso entre o empreendimento da Herculano Mineração e a rodovia BR-040, que se situa na vizinhança imediata dos condomínios, mais especificamente, Condomínio Villa Bella.

11.2.10 Programa de Manutenção Veicular da Frota

A Herculano Mineração Ltda dispõe de um programa de manutenção de sua frota, envolvendo as máquinas pesadas e os veículos utilitários de apoio, que consiste na realização de inspeções rotineiras, nas quais são verificados, além de todos os itens que tem implicações no desempenho e segurança, aqueles que repercutem em parâmetros de qualidade ambiental, como o nível de emissão de poluentes atmosféricos, o nível de emissão de ruídos e a geração de efluentes oleosos ou contaminação direta por vazamentos.

Esse programa é também utilizado pelas empresas que prestam serviços no empreendimento da Herculano, sobre as quais são também aplicados os devidos controles sobre os equipamentos alocados para os serviços.

Deverão ser realizadas, assim, paradas rotineiras nos veículos, programadas conforme cronograma específico.

A adoção deste programa mitiga os efeitos impostos pela movimentação de máquinas e equipamentos durante a operação do empreendimento, especificamente alteração do nível de pressão sonora e qualidade do ar.

Os objetivos do programa são:

- Estabelecer as diretrizes do Programa Interno de Autofiscalização da Correta Manutenção da Frota quanto a Emissão de Fumaça Preta, conforme no Anexo I da Portaria IBAMA nº 85 de 17/10/1996;
- Garantir a correta manutenção nos veículos movidos a diesel;
- Estabelecer diretrizes e planos de ações para controlar a emissão de fumaça preta dos veículos em circulação no empreendimento para atender a legislação em vigor;
- Capacitar e orientar os colaboradores quanto as diretrizes deste programa;
- Preparar e formar pessoas para atuarem nos desvios relacionados à emissão de fumaça preta e material particulado dos veículos movidos a óleo diesel para evitar a degradação da qualidade do ar.

Assim, o Programa de Manutenção Veicular da Frota visa controlar a emissão de fumaça preta dos veículos a diesel, garantindo o cumprimento da

legislação ambiental. Para isso, o programa prevê a implantação e o treinamento dos profissionais, a realização correta da manutenção preventiva, o monitoramento da fumaça por meio de medições de densidade e, por fim, o descarte ambientalmente correto de resíduos como óleos e graxas.

11.2.11 Programa de Supressão da Vegetação

O Programa de Supressão de Vegetação visa, primordialmente, orientar as atividades de supressão de vegetação necessárias à ampliação do empreendimento da Herculano Mineração em Itabirito – MG, particularmente, para a implantação das Pilhas de Estéril/Rejeito Norte e Sul, bem como para a implantação da Cava A, para exploração de minério de ferro, todas estas estruturas situadas no local denominado Tanque Seco, onde também se localiza a infraestrutura de apoio ao empreendimento minerário da empresa.

A supressão de vegetação impacta diretamente a flora local. Para minimizar os danos ambientais e garantir a segurança dos trabalhadores, é fundamental que a atividade seja planejada e executada utilizando técnicas adequadas e em conformidade com a legislação vigente. Além disso, o produto madeireiro proveniente da exploração constitui recurso de valor econômico que deve ter sua qualidade assegurada por meio da utilização de técnicas adequadas de corte, processamento primário e transporte do material suprimido.

A área que estará sujeita a supressão totaliza 60,09 hectares de vegetação nativa (FESD-I, FESD-M e Savana Parque) e 26,89 hectares de ambiente antrópico com árvores isoladas, totalizando 86,98 hectares de área de intervenção.

O presente programa tem como objetivo apresentar orientações sobre os procedimentos a serem adotados para a execução da atividade de supressão da vegetação necessária à implantação do projeto de expansão do empreendimento da Herculano Mineração em Itabirito, notadamente, para a implantação das Pilhas de Estéril/Rejeito Norte e Sul e da Cava A, no local denominado Tanque Seco. Sendo seus objetivos específicos:

- Estabelecer diretrizes e bases para as atividades de supressão da cobertura vegetal contida na ADA do presente licenciamento;

- Garantir a segurança dos trabalhadores envolvidos nas operações de supressão dos diferentes tipos de vegetação, os quais ocupam a área dos projetos;
- Diminuir perdas e maximizar o aproveitamento do material vegetal a ser suprimido.

O Programa de Supressão da Vegetação deverá ser implantado e conduzido pela Herculano através de sua equipe de meio ambiente, que deverá contratar empresa especializada para realização das atividades propostas.

O programa terá início após a concessão da licença de corte, quando poderão ser iniciadas as ações de supressão vegetal.

Algumas atividades preliminares tais como, seleção e contratação da empresa responsável, demarcação da área objeto de intervenção, aquisição de licenças, treinamento de funcionários, etc., deverão ocorrer em período prévio, ou seja, no mínimo 30 dias anteriormente às atividades de supressão.

As atividades deste Programa deverão iniciar-se previamente à supressão da vegetação, com continuidade durante todo o período de supressão da vegetação na ADA e só terão fim após a finalização da limpeza da área.

11.2.12 Programa de Resgate da Flora

As atividades de resgate da flora nas áreas de ambientes naturais são importantes, no sentido de salvaguardar uma parcela do patrimônio genético das populações de espécies vegetais ocorrentes nestes ambientes.

Assim, o Programa de Resgate de Flora visa a minimização dos impactos e das perdas sobre o meio biótico, gerados pelo processo de supressão vegetal, através da preservação genética das espécies da flora local permitindo a manutenção, reprodução e propagação da vegetação e, consequentemente, da fauna associada a ela.

O resgate de flora envolve coleta de sementes, plântulas e indivíduos vegetais adultos, sendo possível, com este procedimento, preservar espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção, produzir mudas, formar coleções e realizar

a realocação de plantas, permitindo o estabelecimento de novas comunidades vegetais em áreas de restauração da flora.

Este programa visa a mitigação do impacto de supressão da vegetação nativa atingida pela ampliação do empreendimento, por meio do resgate das espécies nativas presentes na ADA do presente licenciamento.

Tem como objetivo a manutenção e propagação genética da flora local por meio do resgate da flora, visando a sua conservação, e também a recuperação e enriquecimento de áreas degradadas na região. Seus objetivos específicos são:

- Mitigar os impactos causados sobre a flora nas áreas de expansão do empreendimento;
- Permitir a conservação e manutenção da biodiversidade das formações vegetais com suas espécies e populações;
- Buscar a conservação da genética da flora local e regional;
- Identificar e resgatar as espécies nativas das áreas afetadas e, sobretudo, aquelas que compõem a lista das ameaçadas de extinção;
- Resgatar o maior número de indivíduos e formas de vida possíveis, dentre eles plântulas, epífitas, rupículas e outros indivíduos adultos, além do resgate de frutos e sementes;
- Fornecer suprimento biológico (propágulos) para a produção das mudas a serem utilizadas na reconstituição da flora ou outros projetos e programas de reconstituição e enriquecimento da flora nativa na região;
- Produzir mudas de plantas nativas da região como forma de manutenção e propagação da flora regional.

11.2.13 Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna

Este programa compreende um conjunto de medidas mitigadoras diretas que visam à redução de acidentes com a fauna silvestre durante as atividades de supressão da vegetação, tendo como prioridade promover o afugentamento sem intervenção direta nos animais.

Durante a atividade de supressão vegetal, inerente à expansão do empreendimento, há a possibilidade de serem atingidos indivíduos da fauna silvestre, sendo assim, o principal objetivo desta medida é minimizar as perdas

diretas de indivíduos, além de realizar a relocação da fauna da melhor forma possível, caso haja a necessidade.

As atividades de resgate da fauna durante a supressão vegetal podem ser divididas nas seguintes etapas: planejamento; treinamento de capacitação para a equipe de salvamento; acompanhamento da supressão; afugentamento; captura; transporte dos espécimes; atendimento veterinário e a destinação final da fauna capturada.

As etapas serão realizadas por equipes chefiadas por um (a) biólogo (a), dotado (a) da respectiva autorização de manejo de fauna silvestre. Caberá a este profissional avaliar e realizar possíveis resgates de indivíduos pela área onde ocorrerá a supressão, juntamente com os demais membros da equipe, ressaltando que deve ser evitado ao máximo qualquer contato com estes animais, de forma que as ações de resgate ocorrerão, apenas, quando for constatada a impossibilidade de determinado animal se locomover ou se dispersar por meios próprios. Caso haja a necessidade de resgate, serão gerados relatórios de acompanhamento, detalhando as técnicas de resgate e de relocação das espécies da fauna.

Como forma de evitar ao máximo a operação de resgate, será de fundamental importância a adoção de um sequenciamento adequado das ações de supressão da vegetação pela ADA.

O programa tem como principal objetivo a redução dos impactos sobre a fauna durante as ações de supressão vegetal inerente à expansão do empreendimento da Herculano Mineração, em Itabirito, através de procedimentos a serem adotados para minimizar a quantidade de animais acidentados ou mortos durante a remoção da vegetação.

A seguir são apresentados os objetivos específicos:

- Minimizar o impacto direto sobre a fauna durante a supressão;
- Indicar a direção da supressão vegetal;
- Afugentar a fauna silvestre por meio de métodos passivos não invasivos;
- Realizar o resgate da fauna quando necessário;
- Translocar animais com limitações de evasão sempre que necessário;
- Realizar o manejo adequado para cada espécie;

- Identificar, durante as atividades de resgate, ninhos e tocas de espécies da fauna;
- Proporcionar a não incidência de lesões e acidentes com os animais por meio da realização da capacitação para o resgate;
- Encaminhar animais resgatados e impossibilitados de soltura para atendimento veterinário;
- Averiguar a destinação adequada para cada indivíduo salvo;
- Aumentar o conhecimento sobre a fauna regional.

Será entregue ao final da execução de atividade de supressão da vegetação um relatório técnico de acompanhamento da supressão de vegetação, afugentamento e resgate de fauna e um relatório de atividades da base provisória de salvamento da fauna.

11.2.14 Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Atendimento à Emergências

A adoção deste programa permitirá a adequada mitigação dos efeitos decorrentes de possíveis emergências ambientais, garantindo impactos mínimos sobre as áreas afetadas e, principalmente, prevendo a adoção de medidas para minimização dos riscos, cabendo aqui a abordagem somente sobre os aspectos de preparação e atendimento a emergências ambientais.

Este programa tem como objetivos específicos:

- Acompanhar os riscos geotécnicos dos platôs da ITM e das áreas de apoio, dos taludes das pilhas de estéril/rejeito e pilhas de produtos, nos taludes nas frentes de lavra e nas pilhas de produtos, especiais alterações decorrentes de acumulações de estoques e alteamento das estruturas;
- Mapear e classificar as principais condições de risco para as quais devem ser previstas ações de mitigação e controle de impactos ambientais;
- Permitir o devido planejamento prévio e a definição das medidas a serem adotadas em caso de acidente ambiental;
- Estabelecer procedimento para prevenção e atendimento às situações de emergência mapeadas.

11.2.15 Programa de Absorção e Capacitação da Mão de Obra Local

De maneira a privilegiar a contratação de funcionários das áreas de influência direta (municípios de Itabirito e Moeda), a empresa deverá estabelecer um programa formal de absorção e capacitação desta mão de obra.

Esse programa é de grande relevância uma vez que o contexto socioeconômico da região é, em grande parte, caracterizado pelo setor de serviços e pelo setor agropecuário. Portanto, apesar de já existir mão-de-obra qualificada para atender as demandas do trabalho com mineração (em grande parte em razão da existência de minerações de minério de ferro vizinhas), boa parte da população ainda não possui as qualificações demandadas por um empreendimento industrial deste porte.

Na verdade, a empresa já privilegia a contratação de profissionais das localidades mais próximas, mas é de fundamental importância que estabeleça um programa formal, com avaliações periódicas, para verificação de seu sucesso.

Através deste programa espera-se que ocorra um aumento gradativo do número de empregados da região.

11.2.16 Programa de Priorização e Capacitação de Fornecedores Locais

Para fortalecer o desenvolvimento socioeconômico da região onde o empreendimento está localizado, é essencial focar em dois pilares principais. Primeiro, a contratação prioritária de mão de obra local garante que os benefícios econômicos alcancem diretamente as famílias da comunidade. Em segundo, a priorização de fornecedores locais para as demandas diárias do empreendimento assegura que o capital circule dentro da própria região, impulsionando a economia e fomentando o crescimento de negócios menores. Essas ações, quando combinadas, não apenas aumentam a massa de capital circulante, mas também promovem um desenvolvimento mais sustentável e equitativo.

Esta iniciativa já faz parte da cultura da empresa e deverá ser mantida e aperfeiçoada nesta fase de ampliação do empreendimento. Neste sentido, ressalta-se que o setor de suprimentos já conta com um levantamento da rede de fornecedores existentes na região, com o intuito de ter pleno conhecimento da

gama de produtos e serviços que podem ser supridos na rede local, mantendo um intercâmbio de informações que concorrerem para a efetivação de negócios.

Para potencializar esta diretriz, deverão ser amplamente divulgados os bens e serviços buscados localmente e os procedimentos para seleção de fornecedores junto às câmaras de comércio local, criando um ambiente de oportunidades para os empreendedores locais.

Para apoiar a economia local, a Herculano priorizará a contratação de fornecedores da região. No entanto, é fundamental que esses parceiros atendam aos critérios de qualidade, custos e que cumpram rigorosamente os requisitos de saúde, segurança e meio ambiente.

11.2.17 Programa de Comunicação Socioambiental

O Programa de Comunicação Socioambiental foi elaborado adotando como subsídio as informações obtidas pela consultoria a partir das reuniões de Diagnóstico Socioambiental Participativo, internas e externas, realizadas à propósito da elaboração do PEA - Programa de Educação Ambiental da Herculano Mineração. Também serviram de subsídio as diversas interações mantidas pela consultoria com a equipe gerencial da empresa.

As proposições apresentadas no plano foram pensadas considerando a sinergia com o que está previsto para o PEA e, para que sejam factíveis, as iniciativas deverão ser propostas considerando-se a realidade de custos e recursos humanos disponíveis na empresa para sua execução.

O objetivo geral do PCS é estimular e realizar ações de comunicação social com os públicos interno e externo, a fim de anunciar as medidas adotadas pelas empresas para minimização e/ou mitigação de impactos ambientais relacionados ao processo de produção, às ações socioambientais, ao Programa de Educação Ambiental e suas atividades, além de manter o fluxo de informações gerais sobre os empreendimentos com os públicos.

11.2.18 Programa de Educação Ambiental

A empresa conta com um amplo e recente programa de educação ambiental elaborado para atendimento das demandas da Herculano Mineração.

Em alinhamento com a **Deliberação Normativa COPAM Nº 214/2017**, este Programa de Educação Ambiental atua como uma medida fundamental para mitigar os impactos do empreendimento. O principal objetivo é, através de um conjunto de ações de ensino e aprendizado, capacitar tanto a população afetada quanto os trabalhadores envolvidos. Com o intuito de não apenas evitar, controlar ou mitigar os impactos socioambientais, mas também compreender as medidas de controle adotadas no empreendimento.

Além disso, o programa busca fortalecer as potencialidades da região, promovendo uma visão integrada do patrimônio ambiental. Assim, o propósito é ampliar a percepção de todos os envolvidos sobre o empreendimento e suas repercussões no meio ambiente, entendido em seu sentido mais amplo e sistêmico. Portanto, os objetivos específicos do programa são:

- Desenvolver ações educativas de caráter ambiental com empregados próprios e prestadores de serviços da Herculano Mineração e com as comunidades das áreas de influência direta do empreendimento, nos municípios de Itabirito e Moeda;
- Minimizar e/ou neutralizar impactos negativos sobre a estrutura socioambiental e reduzir a pressão sobre os ecossistemas naturais e sociais das áreas de abrangência, a partir das ações efetivadas no PEA;
- Ampliar o conhecimento dos empregados próprios e prestadores de serviços, sobre os impactos ambientais das unidades industriais e minerárias sobre o meio ambiente regional e local, bem como sobre as principais medidas mitigadoras e de monitoramento e controle utilizadas;
- Promover a disseminação de conhecimentos e práticas de conservação ambiental no cotidiano dos empregados nos ambientes de trabalho;
- Desenvolver, para o público externo, atividades de empoderamento socioambiental a fim de refinar reflexões acerca de direitos e deveres como cidadãos das comunidades do entorno das mineradoras;
- Promover a ampliação da percepção das lideranças comunitárias, formadores de opinião e comunidade em geral da área de influência sobre os impactos, medidas mitigadoras, legislação e gestão moderna compartilhada;

- Contribuir para estabelecimento de condições para ampliação do diálogo empresa-comunidade;
- Contribuir para o fomento de processos de geração de renda por meio do incentivo à capacitação técnica a partir de práticas sustentáveis;
- Aumentar a qualidade de vida dos moradores do entorno das mineradoras por meio de formações ligadas ao bem viver, por meio de atividades transdisciplinares e interculturais;
- Promover a disseminação de conhecimentos e práticas de conservação ambiental e práticas sustentáveis no uso da água e outros recursos naturais, na agricultura, na mineração e outros espaços da vida cotidiana.

11.2.19 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD

A concepção do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas do Projeto de Expansão do empreendimento da Herculano Mineração em Itabirito leva em consideração a viabilidade técnica da reabilitação e/ou recuperação das áreas a serem impactadas, respeitando-se as características das formações naturais preservadas no entorno da mina.

As técnicas que serão utilizadas para alcançar tal objetivo, visando a reabilitação das áreas degradadas do empreendimento em foco, incluem a reconformação topográfica dos terrenos, a recuperação das funções dos solos degradados, a revegetação em diversas fases, a restauração da conectividade faunística e vegetal, a atratividade para a fauna nativa e a garantia de uma sucessão natural progressiva, com padrões fitossociológicos cada vez mais parecidos aos originais, ao longo do tempo de restauração programado.

A reabilitação e/ou recuperação proposta para áreas degradadas seguirá um conjunto de atividades dinamicamente balizadas nos resultados, podendo mudar ao longo da própria execução.

A recuperação das áreas degradadas pela implantação da expansão do empreendimento, basicamente e em todas as estruturas envolvidas, deverão obedecer, em síntese, aos seguintes princípios:

- Deve ser deixada uma geometria adequada, que resulte no menor impacto visual, mantenha as condições de segurança geotécnica e permita a revegetação dos taludes.
- Implantação / manutenção de sistema de drenagem pluvial, de maneira a evitar a geração de erosões nos taludes.
- Revegetação das áreas impactadas, com plantio de espécies herbáceo-arbustivas.
- Perenização da vegetação arbórea após o descomissionamento da área, nos locais onde o perfil de solo e as condições geotécnicas permitirem.

Todas as áreas utilizadas pela expansão do empreendimento, nomeadamente, Cava A e Pilhas de Estéril/Rejeito Norte e Sul, no Tanque Seco, e Cava do Retiro do Sapecado, serão contempladas no projeto de recuperação, devendo-se ressaltar, entretanto, que não se trata de reabilitação definitiva em alguns destes setores, haja vista que o presente projeto não representa uma configuração derradeira para todas as estruturas a serem desenvolvidas.

O presente plano considera a conclusão desta fase do empreendimento, ou seja, o fechamento imediatamente após a conclusão das atividades objeto de licenciamento em tela, que correspondem à abertura e finalização da Cava A – Tanque Seco, as Pilhas de Estéril / Rejeito Norte e Sul. Caso seja identificada viabilidade técnica, econômica e ambiental para a fase seguinte, não haverá, evidentemente, a necessidade de realizar neste momento as medidas de reabilitação definitiva, apenas aquelas medidas de proteção contra a instalação de processo erosivos.

11.3 MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

11.3.1 *Compensação pelo corte ou supressão de vegetação primária ou secundária em estágio médio ou avançado de regeneração no bioma Mata Atlântica*

O presente trabalho tem como propósito a apresentação de proposta de compensação pela supressão de 60,0904 hectares de vegetação nativa em estágio médio de regeneração localizada dentro do Bioma Mata Atlântica, oriundo do

processo de regularização ambiental do empreendimento minerário da Herculano Mineração LTDA, dentro da propriedade denominada Tanque Seco, zona rural do município de Itabirito/MG.

A seguir é apresentada a tabela de uso e ocupação do solo com destaque para a vegetação nativa em estágio médio objeto deste processo de compensação.

Tabela 93 - Uso e ocupação do solo: tipologia x estrutura.

Classificação	Área (em ha)	Área (em porcentagem)
ANTROPICO (ÁRVORES ISOLADAS)	26,8940	31%
FESD-INICIAL	0,9999	1%
FESD-MÉDIO	1,6936	2%
SAVANA-PARQUE	57,3969	66%
Total	86,9944	100%
Vegetação nativa em estágio médio objeto da compensação – 60,0904 ha		

A área total de compensação na proporção de 2:1 é de 120,1808 ha.

A presente proposta segue a normativa estabelecida pela Portaria IEF nº 30 de 03 de fevereiro de 2015 e Decreto Estadual 47.749/2019.

Proposta: Conservação de vegetação nativa de típica de Mata Atlântica de fitofisionomia de Floresta Estacional Decidual, com a Regularização Fundiária de Unidade de Conservação de Proteção Integral, dentro do PARNA Cavernas do Peruaçu (Diploma Legal de Criação: Decreto s/n de 21/09/1999), através de doação a União de uma superfície de 120,1808 hectares (2:1), localizados dentro da Fazenda Retiro ou Morro do Angu Matrícula nº 26.061, localizada no Município de Januária, mesma Bacia hidrográfica da área de intervenção, ou seja do Rio São Francisco.

ÁREA DE COMPENSAÇÃO – PARNA DAS SEMPRE VIVAS 120,1808 ha.

Identificação da Unidade de Conservação de Proteção Integral selecionada:

Nome da UC: PARQUE NACIONAL CAVERNAS DO PERUAÇU

Ato de Criação Decreto Federal S/N	Data de Publicação: de 21 de setembro de 1999
Endereço ICMBio: Rod. MGT 135, KM 155, s/n Januária/MG	
Cidade: Januária	
Nome do Gestor/Responsável: Rafael Pinto rafael.pinto@icmbio.gov	

ÁREA DESTINADA À COMPENSAÇÃO

Identificação da área/propriedade destinada à regularização fundiária:

Nome da Propriedade: RETIRO OU MORRO DO ANGÚ E LAGOA DO PEIXE	
Nome do Proprietário: HERCULANO MINERAÇÃO LTDA	
Área Total: 330,8091 ha	Município: Januária/MG
Área a ser desmembrada para efeito de compensação Florestal: 120,1808 ha	
Bacia Hidrográfica Federal: Rio São Francisco	
Nº Matrícula: 27.998	Cartório: Comarca Januária/MG

11.3.2 *Compensação por Intervenção em Área de Preservação Permanente - APP*

Conforme descrito no Projeto de Intervenção Ambiental - PIA, parte integrante deste processo, haverá a intervenção em Áreas de Preservação Permanente num total de 6,6629 hectares, onde destes 4,7629 hectares são de APP Drenagem e 1,9 hectares de APP declividade.

A área total a ser compensada, neste processo, atendendo a proporção de 1:1 é de 6,6629 ha. A presente proposta segue a normativa estabelecida pelo Decreto Estadual nº 47.749/2019.

Proposta:

A proposta de compensação da empresa é feita com base no Art. 75º do Decreto Estadual nº 47.749/2019, citado abaixo:

Art. 75 – O cumprimento da compensação definida no art. 5º da Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, por intervenção ambiental em APP, deverá ocorrer em uma das seguintes formas:

IV – destinação ao Poder Público de área no interior de Unidade de Conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, desde que localizada na mesma bacia hidrográfica de rio federal, no Estado de Minas Gerais e, sempre que possível, na mesma sub-bacia hidrográfica.

➤ Conservação de vegetação nativa de típica de Mata Atlântica de fitofisionomia de Floresta Estacional Decidua, com a Regularização Fundiária de Unidade de Conservação de Proteção Integral, dentro do Parna Cavernas do Peruaçu (Diploma Legal de Criação: Decreto s/n de 21/09/1999), através de doação a União de uma superfície de 7,0 hectares (1:1,05), localizados dentro da Fazenda Retiro ou Morro do Angu Matrícula nº 26.061, localizada no Município de Januária, mesma Bacia hidrográfica da área de intervenção, ou seja do Rio São Francisco.

Portanto, a proposta para a compensação florestal referente a intervenção em áreas de Preservação Permanente, diz respeito a regularização fundiária de Unidade de Conservação de Proteção Integral, numa superfície na proporção de 1:1,05 em relação a área de intervenção, totalizando 7,0 hectares, localizada na mesma Bacia Hidrográfica dentro do Bioma Mata Atlântica.

11.3.3 *Compensação Florestal pela Supressão de Espécies Ameaçadas de Extinção*

No projeto em questão foi registrada a ocorrência de duas espécies com grau de ameaça de acordo com a lista de ameaçadas de extinção em âmbito nacional (Portaria MMA 148/2022):

Na Savana Parque foi encontrado duas espécies rupícolas, *Sinningia rupícola* e *Arthrocereus glaziovii*, que constam na lista de ameaçadas (Portaria MMA 148/2022) na categoria **Em Perigo**.

Cabe Ressaltar que nas áreas de FESD-M, FESD-I e Área Antrópica (árvores isoladas), não foram registradas espécies ameaçadas de extinção em âmbito nacional.

Para *Sinningia rupicola* foram encontrados 75 indivíduos e para *Arthrocereus glaziovii* foram encontrados 19 indivíduos. Assim, faz-se necessária a compensação dos indivíduos ameaçados que serão suprimidos.

Tabela 94 - Número de indivíduos ameaçados a serem suprimidos no projeto.

Espécies	Nome comum	Grau de ameaça	Nº indivíduos a serem suprimidos
<i>Sinningia rupicola</i>	-	EM PERIGO	75
<i>Arthrocereus glaziovii</i>	-	EM PERIGO	19

A proporção de compensação de cada espécie, segundo seu grau ameaça, está de acordo com o Art. 29 da Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3102/2021:

Art. 29 – A compensação de que trata o art. 73 do Decreto nº 47.749, de 2019, será determinada na seguinte razão:

I – Dez mudas por exemplar autorizado para espécies na categoria Vulnerável – VU;

II – Vinte mudas por exemplar autorizado para espécies na categoria Em Perigo – EN;

III – vinte e cinco mudas por exemplar autorizado para espécies na categoria Criticamente em Perigo – CR;

Parágrafo único – Para espécies objeto de proteção especial, cuja norma não defina o quantitativo para compensação, deverá ser utilizado o quantitativo previsto no inciso I do caput.

Tabela 95 - Tabela resumo.

Espécies	Grau de ameaça	Nº total de ind. A serem suprimidos	Nº ind. a serem compensados
<i>Sinningia rupicola</i>	Em Perigo	75	20 x 75 = 1.500
<i>Arthrocereus glaziovii</i>	Em Perigo	19	20 x 19 = 380

Neste sentido, tendo em vista que serão suprimidos 94 indivíduos de espécies ameaçadas em categoria em PERIGO a empresa propõe, que a compensação seja realizada através de enriquecimento florístico na Área de

Reserva Legal em propriedade da empresa, em consonância com o estabelecido no parágrafo 1 do Art. 73, do Decreto Estadual nº 47.749/2019.

11.3.4 Compensação pelo corte de espécies objeto de Proteção Especial

O objetivo deste documento é apresentar uma proposta concreta de compensação pela supressão de espécies nativas, protegidas pela Lei nº 20.308/2012, que se encontram presentes na área de supressão de vegetação nativa, na área pleiteada do processo de intervenção ambiental em questão.

Para a classificação das espécies protegidas por lei, foi observada a Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais, o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) e o ipê-amarelo (*Handroanthus* spp.).

Na fitofisionomia Savana Parque, através do censo, foram registrados 46 indivíduos de *Handroanthus ochraceus* (Ipê-cascudo) e um indivíduo de *Handroanthus impetiginosus* (Ipê-rosa).

Na área antrópica, através do censo, foi registrado um indivíduo de *Handroanthus ochraceus* (Ipê-cascudo).

Na fitofisionomia de FESD não foram detectadas espécies protegidas por Lei.

Portanto, foram registrados a ocorrência de duas espécies: *Handroanthus ochraceus* (Ipê-cascudo) com 47 indivíduos e *Handroanthus impetiginosus* (Ipê-rosa) com 1 indivíduo.

Tabela 96 - Tabela resumo.

Nome científico	Nome vulgar	Savana parque (rupestre)	Área antrópica (árvores isoladas)	Nº de indivíduos a serem compensados
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Ipê-cascudo	46	1	47
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	(Ipê-rosa).	1	-	1

Neste sentido, tem em vista os dados do inventário florestal, serão suprimidos ao todo 48 indivíduos de ipês a serem compensados de forma

pecuniária, cujo valor da compensação total pelas espécies protegidas será com base na UFEMG/2025, demonstrada a seguir:

UFEMG
UNIDADE FISCAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

RESOLUÇÃO	ANO DE VIGÊNCIA	VALOR
5.850/2024	exercício de 2025	R\$ 5,5310 (cinco reais e cinco mil trezentos e dez décimos de milésimos).

➤ **VALOR DA COMPENSAÇÃO**

100 UFEMG * (R\$ 5,5310) * 48 = R\$ 26.548,80 (VINTE E SEIS MIL QUINHENTOS E QUARENTA E OITO REAIS E OITENTA CENTAVOS)

11.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

11.4.1 Programa de Monitoramento Hídrico e de Efluentes

A empresa já realiza um programa de monitoramento de água superficial e de efluentes, sendo o programa de monitoramento atual aplicável ao futuro empreendimento, qual seja expansão do empreendimento, visando subsidiar medidas de planejamento, controle, recuperação, preservação e conservação do ambiente em estudo.

- **Monitoramento de Águas Superficiais**

Com o objetivo de gerenciar e controlar a qualidade ambiental das águas na área de influência da expansão do empreendimento, a empresa dará continuidade ao seu atual programa de monitoramento hídrico, ressaltando que não serão necessários novos pontos para o controle das novas estruturas.

Quanto aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos a serem analisados, serão mantidos os atuais parâmetros, com o acréscimo de acidez total, alcalinidade total, amina, amônia, nitrito, nitrato e nitrogênio total.

Desta forma, será permitido o acompanhamento sistemático e eficaz, de qualquer eventual alteração, de parâmetros ambientais, referente à qualidade das águas na área.

Os pontos de monitoramento estão discriminados a seguir:

- ⇒ **P1** - Vertedouro da barragem **B3**. **UTM:** 610985; 7760395;
- ⇒ **P2** - Ribeirão do Silva, imediatamente a jusante do empreendimento. **UTM:** 610771; 7759676;
- ⇒ **P3** – Ribeirão do Silva, a jusante do empreendimento. **UTM:** 611109; 7758740;
- ⇒ **P4** - Saída da drenagem do pátio de produtos (talvegue seco). **UTM:** 612351; 7760013;
- ⇒ **P11** – Córrego Benevides, a montante da saída do dreno de fundo da barragem B4. **UTM:** 612275; 7759238.
- ⇒ **P12** – Córrego Benevides, a jusante da saída do dreno de fundo da barragem B4. **UTM:** 612248; 7759188.
- ⇒ **Ponto 14** - Córrego Bugre, tributário direto do Ribeirão Arêdes. **UTM:** X=615388; Y=7759346.

Quadro 1 - Proposta de Programa de Monitoramento Hídrico a ser realizado pela empresa para ampliação do empreendimento

Parâmetros físico-químicos e microbiológicos	Frequência de Análise	Frequência de entrega de relatório
pH, cor verdadeira, condutividade elétrica, turbidez, sólidos suspensos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos totais, oxigênio dissolvido, DBO, óleos e graxas, fenóis, ABS, fósforo total, nitrogênio total, ferro dissolvido e total, manganês dissolvido e total, temperatura ambiente, temperatura da água, <i>E. coli</i> , coliformes totais, termotolerantes e <i>Enterococos faecium</i> e <i>faecalis</i> .	Mensal	Semestral

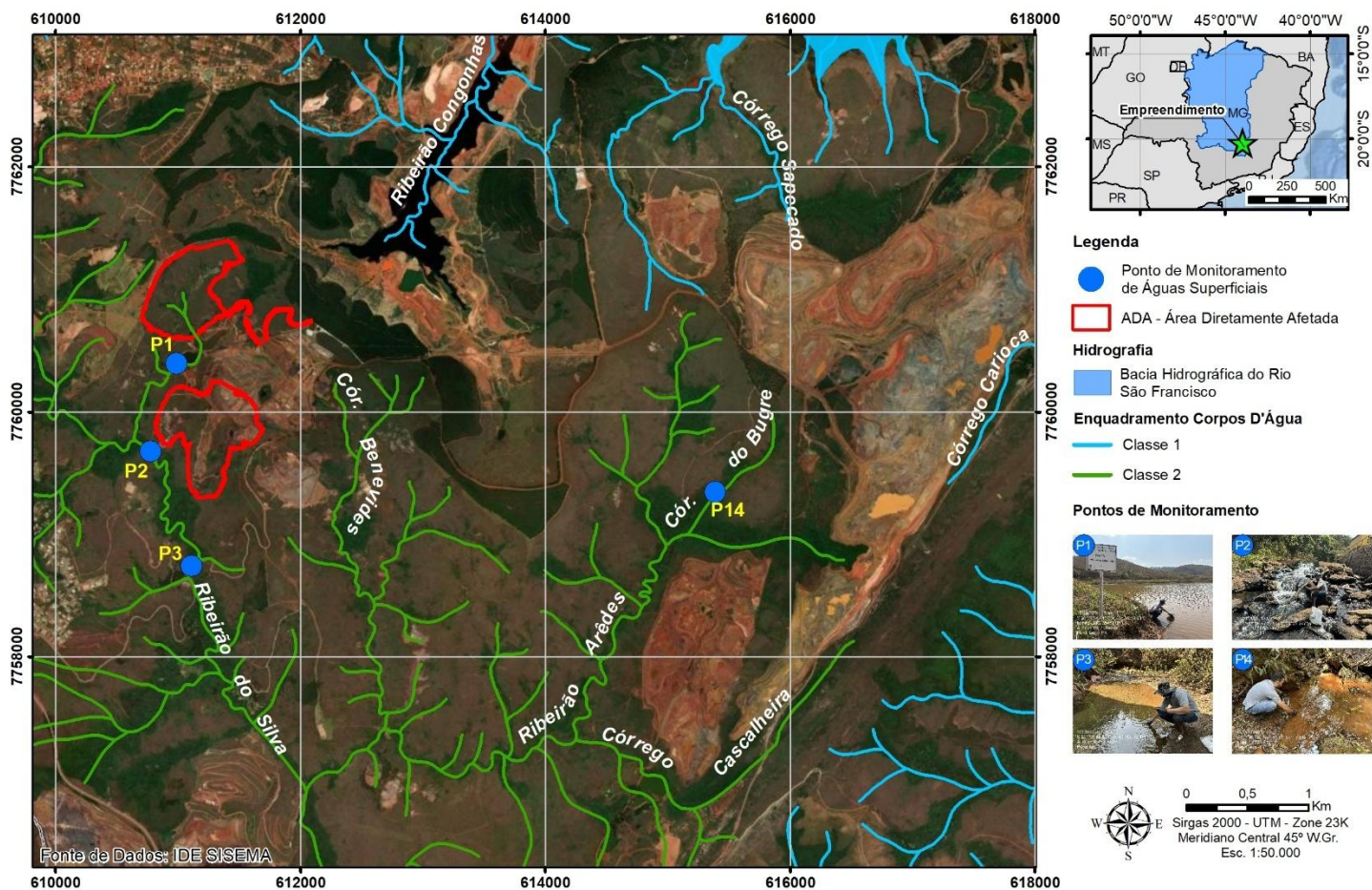


Figura 96 - Imagem satélite do futuro empreendimento destacando os pontos de monitoramento hídrico já adotados pela empresa e que continuarão sendo utilizados para o controle ambiental das novas estruturas.

- **Monitoramento de Efluentes Líquidos**

Quanto aos efluentes líquidos, a empresa dará continuidade ao monitoramento de todos os sistemas de tratamento oleosos e sanitários existentes no empreendimento. Atualmente são monitoradas duas caixas separadoras água - óleo e duas Estações de Tratamento de Esgoto - ETE's.

Com a expansão do empreendimento, haverá alteração na localização dos sistemas de tratamento. No PCA serão informados os parâmetros físico-químicos a serem avaliados, assim como as frequências de análise e de entrega de relatório ao órgão ambiental. Em caso de acréscimo de sistemas de tratamento, estes também serão monitorados.

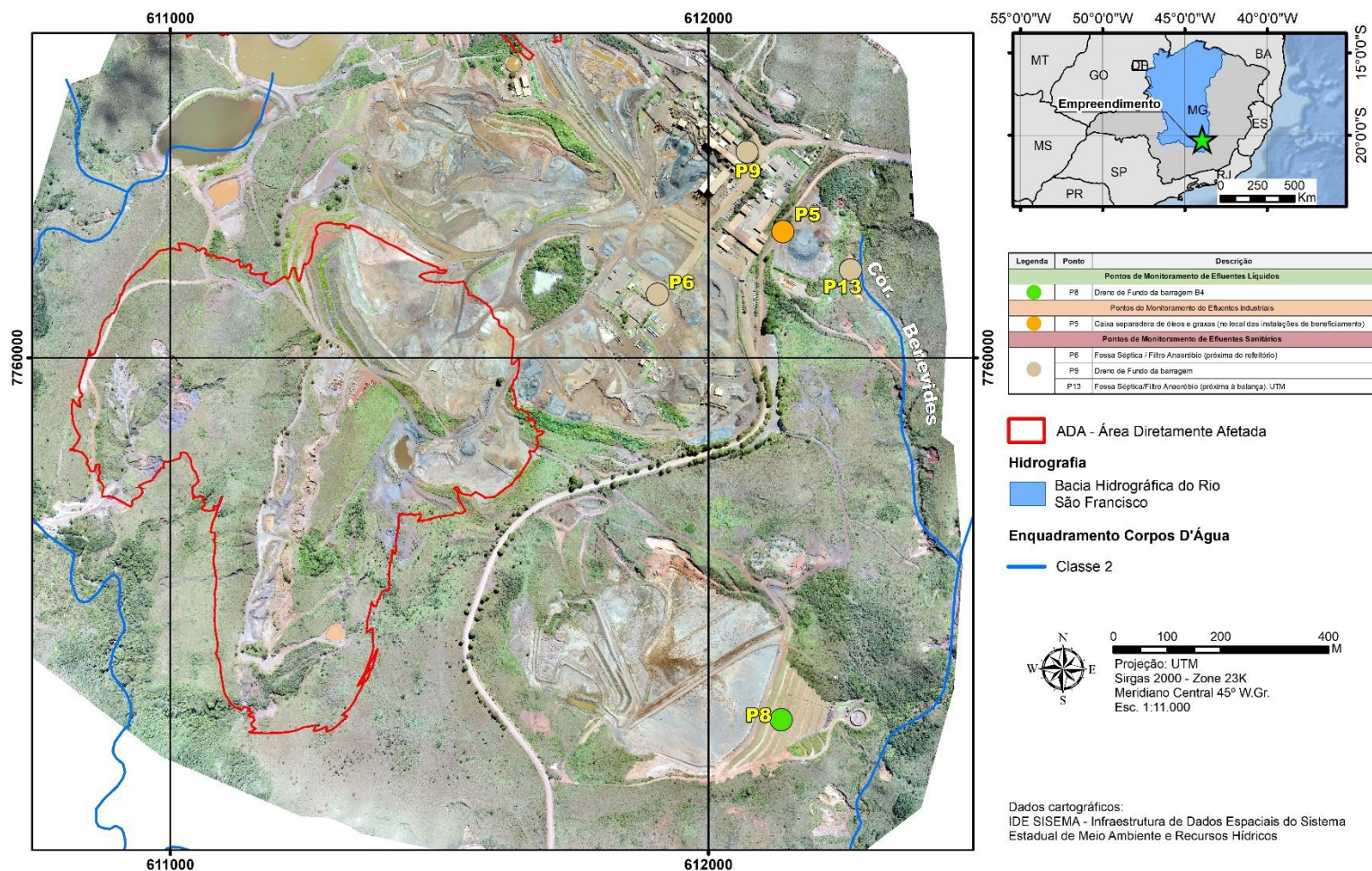


Figura 97 – Localização dos pontos de monitoramento de efluentes líquidos praticados na infraestrutura implantada no empreendimento da Herculano Mineração, no local denominado Tanque Seco.

- **Monitoramento de Vazões**

Além do monitoramento da qualidade das águas, a empresa já desenvolve o monitoramento fluviométrico que deverá ser aperfeiçoado, visando aferir as vazões nos principais cursos d'água e nascentes no entorno das minas.

Esta medida permite um controle mais eficaz do regime das águas superficiais, e a avaliação das possíveis interferências geradas pela operação do empreendimento no local.

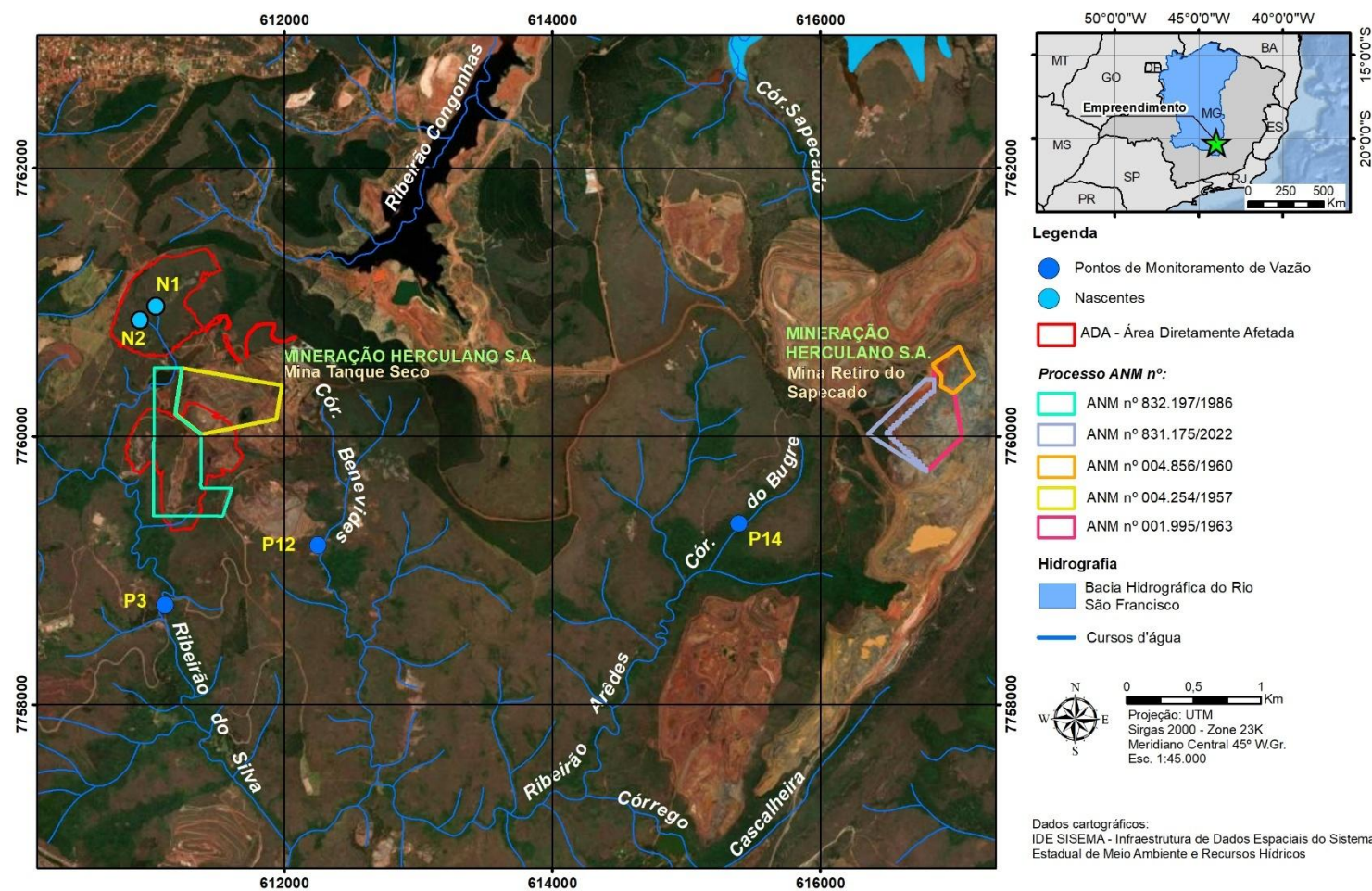


Figura 98 - Localização dos pontos de monitoramento de vazões, distinguindo-se as medições em cursos d'água superficiais e medições em nascentes.

11.4.2 Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar

Este programa é de suma importância para garantir a boa convivência entre o empreendimento e as comunidades do entorno. Sua execução visa proteger a saúde dos moradores, que estão sujeitos aos efeitos das alterações na qualidade do ar, principalmente os que residem próximos à região do Tanque Seco. Além disso, o programa assegura um ambiente de trabalho saudável para todos os empregados da Herculano Mineração.

Os objetivos do programa são:

- Avaliar as interferências do empreendimento minerário da Herculano Mineração na região que está inserida;
- Avaliar os dados meteorológicos na região, e sua interferência nos padrões de qualidade do ar;
- Comparar os resultados obtidos com os padrões vigentes na legislação brasileira;
- Adoção de medidas de mitigação ou de correção, caso sejam necessárias;
- Definir medidas mitigadoras necessárias.

A Herculano já realizou o monitoramento da qualidade do ar na área de inserção do seu empreendimento. O ponto de medição está localizado no condomínio Villa Bella e é denominado Ponto “Condomínio Villa Bella”.

Entretanto, recentemente, em razão da percepção da necessidade das comunidades vizinhas e visando fazer frente às novas demandas, decorrentes da ampliação, foram acrescentados dois novos pontos nos outros condomínios próximos, com as seguintes coordenadas:

Tabela 97 - Pontos de monitoramento da qualidade do ar

Pontos de Monitoramento da Qualidade do Ar			
X	Y	Condomínios	Descrição
609554,07	7759366,16	Condomínio Aconchego da Serra	Medição de PTS e PM ₁₀
609837,2	7759541,45	Condomínio Vertentes das Gerais	Medição de PTS e PM ₁₀

610332,39	7758575,36	Condomínio Villa Bella	Medição de PTS e PM ₁₀
-----------	------------	------------------------	-----------------------------------



Figura 99 - Localização do ponto de monitoramento de qualidade de ar utilizado pela Herculano Mineração, no Condomínio Villa Bela, observando-se os dois equipamentos que medem, respectivamente, Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Partículas Inaláveis (PM₁₀).



Figura 100 - Localização do ponto de monitoramento de qualidade de ar utilizado pela Herculano Mineração, no Condomínio Aconchego da Serra, observando-se os dois equipamentos que medem, respectivamente, Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Partículas Inaláveis (PM₁₀).



Figura 101 - Localização do ponto de monitoramento de qualidade de ar utilizado pela Herculano Mineração, no Condomínio Vertentes das Gerais, observando-se os dois equipamentos que medem, respectivamente, Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Partículas Inaláveis (PM_{10}).

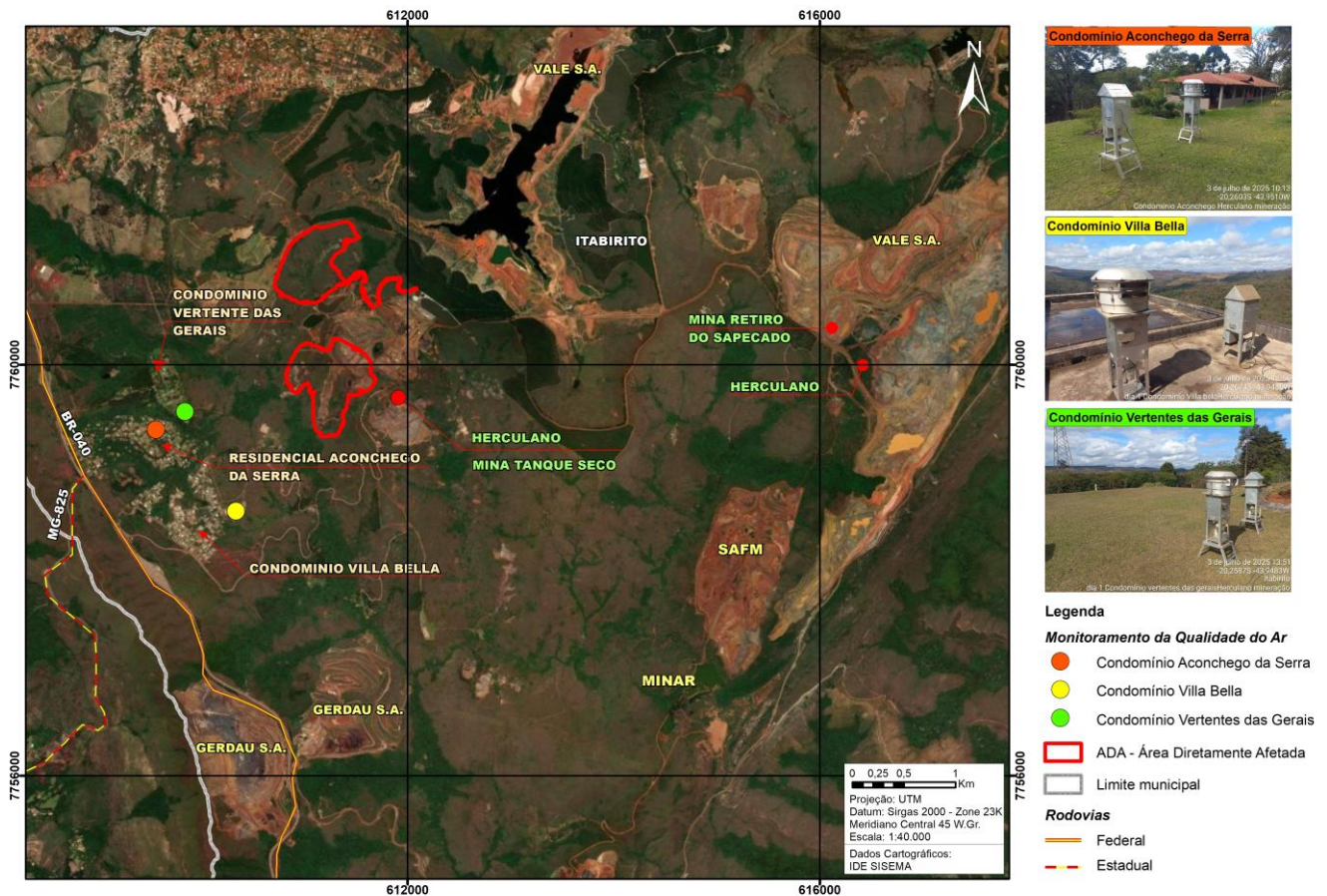


Figura 102 – Localização dos pontos de monitoramento de qualidade de ar utilizados pela Herculano Mineração Ltda, para aferir a influência de seu empreendimento nos condomínios situados em suas vizinhanças, quais sejam, Villa Bella, Residencial Aconchego da Serra e Vertente das Geraís.

Para aferição da qualidade do ar na região, considerando-se a existência de moradias habitadas na região sob a influência do empreendimento, vem sendo realizadas as seguintes aferições:

- Monitoramento das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS);
- Monitoramento das Concentrações de Partículas Inaláveis - PM₁₀.

São consideradas metas deste programa de monitoramento de qualidade do ar:

- Garantir o atendimento da legislação vigente;
- Mitigar os impactos ambientais associados à qualidade do ar;

- Apresentar anualmente os relatórios para avaliação do órgão ambiental competente;
- Garantir um ambiente saudável para os colaboradores;
- Garantir um ambiente saudável para a comunidade;
- Garantir um bom relacionamento com a comunidade.

11.4.3 Programa de Monitoramento de Ruídos

O Programa de Monitoramento de Ruído Ambiental tem como objetivo detalhar as diretrizes e métodos utilizados na avaliação das emissões sonoras da Herculano Mineração Ltda. O programa tem como objetivo principal verificar se os níveis de ruído emitidos pelo empreendimento estão em conformidade com a Norma ABNT NBR 10.151, de 2000, que estabelece os critérios para a avaliação de ruído em áreas habitadas. O foco do monitoramento é garantir o conforto acústico para os residentes dos condomínios Aconchego da Serra, Villa Bella e Vertentes das Gerais, localizados nas proximidades da mineração.

A execução deste programa é de suma importância para a manutenção de uma boa convivência entre o empreendimento e as comunidades existentes em seu entorno, passíveis de sofrerem os efeitos da geração de ruídos ambientais resultantes das operações da empresa, especialmente as de maior proximidade com a Mina Tanque Seco, devido à proximidade com as principais atividades de expansão do empreendimento.

Os objetivos específicos deste programa compreendem:

- Não permitir que os valores de emissões de ruídos superem os limites previstos na legislação, sobretudo em razão da existência de habitações nas imediações do empreendimento, que poderiam sofrer influência negativa relativa a este tipo de impacto;
- Manter os gestores e demais colaboradores da empresa informados sobre os níveis de ruídos que o empreendimento produz em seu entorno;
- Apresentar relatórios periódicos ao órgão ambiental, reportando os níveis de emissão constatados nos trabalhos de monitoramento, e as medidas de rotina adotadas para o efetivo controle;

- Apresentar as ações de pronta resposta para quando as alterações nos valores aferidos se mostraram inapropriadas e em não conformidade com os parâmetros da legislação.

Em pontos estratégicos situados no entorno da mina, serão realizadas medições de ruídos em tempo real (dosímetros) que farão os registros decorrentes da operação do empreendimento.

A avaliação do impacto sonoro sobre o ambiente deve basear-se na análise comparativa dos níveis de ruídos em situação de referência (ruído pré-existente ou ruído de fundo sem a operação do empreendimento), nas circunvizinhanças do empreendimento, com os ruídos resultantes das atividades impactantes relacionadas à operação da mina.

O ruído é avaliado aplicando-se os procedimentos de medição da Norma NBR 10151 - Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento (junho/2000), em pontos afastados aproximadamente 1,2 m do piso e pelo menos 2 m do limite da propriedade e de quaisquer outras superfícies refletoras.

A escolha dos pontos a serem monitorados levou em conta a necessidade de avaliar o comportamento dos níveis de ruído ambiental decorrentes dos diferentes pontos de geração na Mina do Retiro do Sapecado e estradas de acesso, relativamente às diferentes áreas habitadas existentes no entorno do empreendimento.

Tabela 98 - Pontos de Monitoramento de Ruídos.

PONTOS DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS			
X	Y	Condomínios	Descrição
609809	7759536	Condomínio Vertentes das Gerais	LAeq: Nível de pressão sonora equivalente, em decibéis
609564	7759355	Condomínio Aconchego da Serra	LAeq: Nível de pressão sonora equivalente, em decibéis
610301	7758597	Condomínio Villa Bella	LAeq: Nível de pressão sonora equivalente, em decibéis



Figura 103 - Localização do ponto de monitoramento de ruídos no Condomínio Villa Bela.



Figura 104 - Localização do ponto de monitoramento de ruídos no Condomínio Aconchego da Serra.



Figura 105 - Localização do ponto de monitoramento de ruídos no Condomínio Vertentes das Gerais.

As medições são realizadas em modo contínuo, registrando Níveis Sonoros Contínuos Equivalentes, na curva de ponderação A, LAeq, de um em um segundo, para determinar os níveis sonoros provenientes do empreendimento.

É utilizado em todas as avaliações o protetor para o microfone, evitando a interferência do vento, sendo avaliado ainda os parâmetros climáticos Umidade Relativa (UR) e Velocidade dos Ventos (v) para auxiliar na interpretação dos resultados.

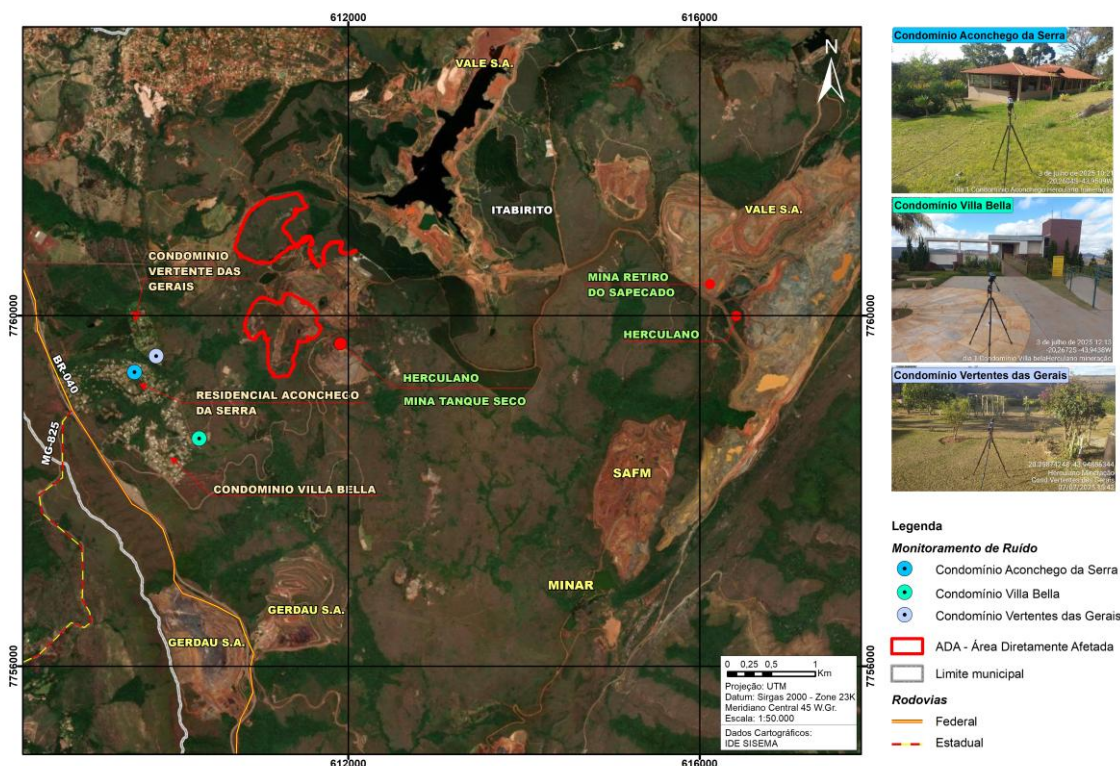


Figura 106 - Pontos de monitoramento de ruídos estrategicamente posicionado nos Condomínios Villa Bela, Residencial Aconchego da Serra e Vertentes das Geraís.

11.4.4 Programa de Monitoramento Geotécnico

Em virtude da necessidade de propiciar um ambiente de trabalho seguro para as operações minerárias, e ainda para minimizar a probabilidade de ocorrência de acidentes ambientais relacionados à estabilidade dos taludes na mina a céu aberto e pilhas de estéril/rejeito a serem implantados nas áreas do empreendimento da Herculano Mineração, no Tanque Seco, considera-se fundamental a aplicação de um programa capaz de implantar uma metodologia de avaliação rotineira dos fatores que podem interferir na comportamento geomecânico das rochas e estruturas no interior da mina em análise, de modo a reconhecer eventuais riscos com a antecedência necessária para que estes possam ser minimizados ou, preferencialmente, extintos.

Considerando-se os fatores que podem concorrer para um possível evento de ruptura de taludes no interior da mina a ser ampliada, torna-se imperioso adotar-se um conjunto de procedimentos que visem propiciar a segurança em níveis aceitáveis para a realização dos trabalhos minerários, prevenindo a

ocorrência de acidentes mediante a adoção de técnicas e tecnologias que permitam um acompanhamento sistemático dos parâmetros físicos e geológicos que concorrem para a estabilidade dos terrenos.

Devem ser adotadas medidas específicas para a cava e para as pilhas de estéril/rejeito a serem implantadas na mina. Assim, constituem objetivos específicos deste programa:

- Definição das condições adequadas de operação segura na mina a ser ampliada, evitando a ocorrência de eventos de ruptura de taludes.
- Dotar a empresa de recursos e ferramentas que auxiliem no emprego das melhores técnicas disponíveis para a realização de trabalhos de cunho geotécnico.
- Implantar uma rotina de trabalho na qual uma equipe técnica especializada em serviços de geotecnia realize vistorias sistemáticas de toda a mina com o intuito de identificar indícios precoces do desenvolvimento de processos de instabilidade.
- Implantar rotina de amostragem geotécnica com vistas a obtenção de corpos de prova para ensaios de resistência geomecânica.
- Disponibilizar resultados de ensaios de resistência mecânica com a frequência necessária para manter atualizadas as análises de estabilidade de taludes nos diferentes setores da mina.

11.4.5 Programa de Monitoramento Sísmico

A Herculano Mineração realizará o monitoramento sísmico, por meio da contratação de empresa especializada, nos domínios da mineração, com o propósito de garantir níveis aceitáveis de ruídos, pressão acústica e vibrações dentro dos limites exigidos pela norma, visando a proteção de suas próprias estruturas e pessoal, bem como de sua vizinhança.

Os fundamentos básicos são decorrentes do fato de que, sempre que se detona uma carga de explosivos num maciço rochoso, além dos efeitos de destruição parcial, fraturamento e fragmentação provocados na rocha, cria-se uma zona sísmica na qual se propagam ondas com amplitudes inferiores aos limites elásticos da rocha. Essas vibrações diminuem com a distância, atenuando-se por

dissipação de energia no maciço rochoso. Tais ondas sísmicas são definidas pela amplitude (A), frequência (f) e o comprimento de onda (λ) e, dependendo das características locais a transmissão dar-se-á com maior ou menor eficácia.

Os limites de vibração aceitáveis para uma determinada condição variam em função de diferentes situações: assim, por exemplo, a norma brasileira ABNT / NBR - 9653/2005, recomenda um limite máximo de velocidade de partícula individuais de $V_{pl} = 15\text{mm/s}$ a 20mm/s para frequências de 4 a 15 Hz.

Com relação às ondas acústicas, são ondas que se propagam no ar a partir das detonações, podendo se distinguir:

- Ruídos ou Impacto de Ar: são ondas que se propagam na atmosfera e que são percebidas pelo ouvido humano. O aparelho auditivo humano tem capacidade de captar apenas vibrações com frequências superiores à de 20 Hz
- Concussão: são ondas que se propagam no ar com frequências inferiores a 20 Hz, e não são percebidas pelo ouvido humano, porém muitas vezes são excessivamente energéticas, possuindo ainda um baixo fator de amortecimento com a distância.

As vibrações que se propagam no ar e provocam pulsos negativos abaixo da pressão estática são denominadas subpressão acústica, enquanto aquelas que provocam pulsos positivos são designadas como sobrepressão acústica, sendo que as últimas são causadoras de danos e perturbações.

Para as pressões acústicas, a Norma Brasileira - ABNT NBR 9653/2005, no referente às detonações em minerações próximas às áreas urbanas, recomenda uma pressão máxima de pico de 100 pa (nível de 134 dBL pico).

A manutenção de níveis reduzidos de vibrações é fundamental para garantir a segurança no que se refere às edificações do próprio empreendimento, às moradias (condomínios) nas proximidades da mina, e ainda às estruturas geotécnicas, sobretudo, as barragens mais próximas, pertencentes ao próprio empreendimento da Herculano Mineração, quais sejam, B2 e B3, que são utilizadas para controle de sedimentos a acumulação de água, e a barragem B4, de rejeito, que está em fase adiantada de descaracterização.

Em pontos estratégicos situados no entorno da mina, serão instalados os sismógrafos que farão os registros das vibrações e pressão sonora decorrentes das detonações na mina.

Assim, como já vem sendo realizado, os fogos são programados e sincronizados com a equipe responsável pelas medições.

O plano de fogo é fornecido às empresas responsáveis pelos estudos sismográficos, onde constam as informações básicas do desmonte a ser realizado, incluindo:

- Detonação número;
- Data;
- Local da detonação;
- Tempo total da detonação em ms;
- Carga total em kg;
- Carga máxima por espera em kg / ms.

Cada ponto monitorado emite um relatório, incluindo as seguintes informações:

- Equipamento número;
- Distância da detonação ao ponto de monitoramento em m;
- Velocidade de Partícula Real Resultante V_{pR} , em mm/s;
- Velocidade de Partícula Individual V_{pI} em mm/s;
- Sobrepressão Acústica em dB(L);
- Frequências Dominantes.

Com a implantação do monitoramento sísmico, espera-se garantir que as operações de desmonte com explosivos na Cava A se desenvolvam com absoluta segurança em relação aos pontos críticos situados no entorno da mina no Tanque Seco, sobretudo, as estruturas geotécnicas e edificações.

Espera-se que o monitoramento dos níveis de vibração e pressão sonora causadas pelas detonações sejam mínimos e que não causem preocupações aos moradores dos condomínios vizinhos.

11.4.6 Programa de Monitoramento da Fauna

O empreendimento já vem realizando em sua área de influência o programa de monitoramento de fauna desde 2017, sendo este correspondente a uma das condicionantes do Certificado de Licença nº 078/2017 SUPRAM CM, o qual concede à Herculano a Licença de Operação.

O programa proposto e aprovado pelo Órgão Ambiental tem como Autorização para Manejo de Fauna Silvestre (aves, anfíbios, répteis e mamíferos) a licença de nº 424.019/2017. A licença refere-se ao processo SEMAD nº 00340/1995/017/2017, vinculado ao Certificado de Licença nº 078/2017 SUPRAM CM, com validade até 11/12/2027.

Para a ictiofauna e macroinvertebrados bentônicos a autorização vigente é a Autorização de Manejo de Fauna Silvestre Aquática nº 424.052/2021, vinculada a Licença 078/2017, processo SEMAD nº 00340/1995/016/2015, com validade até 11/12/2027.

Este programa de monitoramento, que já está em pleno andamento, visa acompanhar, ao longo do tempo, os impactos ambientais sobre a fauna, proveniente das operações da Herculano. O desenvolvimento de um programa de monitoramento e conservação da fauna permite identificar, planejar e executar as ações necessárias para a mitigação dos impactos durante as atividades do empreendimento.

Segundo DONATELLI (2004) a fragmentação de habitats afeta negativamente a sobrevivência das populações e a diversidade biológica, sendo essa uma das primeiras considerações para se iniciar estratégias conservacionistas. O conhecimento das causas e extensões da variação populacional, bem como das espécies remanescentes que estejam ou não em risco após a alteração de habitats, são fundamentais para o estudo do impacto da fragmentação de habitat sobre as espécies animais (DONATELLI et al., 2004).

Entre as formas de levantar essas informações estão os levantamentos e monitoramentos faunísticos. De acordo com HELLAWELL (1991) o levantamento tem como objetivo catalogar as espécies locais, gerando dados qualitativos, e que orientam para a estimativa da biodiversidade. A partir disso, esta passa a ser monitorada através de um acompanhamento constante o qual verifica a magnitude

de uma alteração ambiental, dentro de um contexto de variáveis que se estabelecem ao longo do tempo, em relação a uma base de dados coletadas a partir do levantamento (WILSON et al., 1996). Segundo SOULÉ (1987) in SILVA & REGO (2004), o monitoramento está entre os principais programas de conservação da diversidade biológica.

Dentre os objetivos específicos da continuidade do programa de monitoramento de fauna encontram-se:

- Complementar o inventário da fauna pelas áreas de influência do empreendimento;
- Realizar o monitoramento específico de espécies catalogadas em listas de risco de extinção as quais foram identificadas no levantamento de fauna realizado para o presente projeto de licenciamento ambiental.
- Detectar e quantificar os impactos da mineração sobre as comunidades faunísticas locais, permitindo uma avaliação mais precisa dos possíveis efeitos desta atividade sob as comunidades animais;
- Levantar dados relativos às comunidades faunísticas que utilizam as diferentes tipologias vegetais da região do estudo, verificando sua composição e estrutura básica;
- Verificar a ocorrência de espécies endêmicas e ou ameaçadas de extinção ainda não listadas no levantamento e confirmar a ocorrência daquelas já listadas;
- Contribuir com informações sobre a ocorrência, história natural, biologia e relações interespecíficas e intraespecíficas das espécies inventariadas;
- Contribuir com medidas de conservação e preservação das espécies faunísticas.

12. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Conforme explicado em vários momentos deste trabalho, o presente projeto de expansão do empreendimento (Projeto Pellet Feed), objeto de licenciamento ambiental, é por assim dizer, mais uma adequação do processo produtivo à nova realidade das reservas de minério da Herculano nesta região do Sapecado / Tanque Seco, Município de Itabirito – MG.

No caso da lavra no Sapecado, que opera há anos, o projeto prevê um aumento da escala de produção bruta (ROM) para compensar a redução na recuperação do minério. À medida que a cava foi aprofundando, o minério foi afinando e apresentando maior teor de elemento descartável, no caso, a sílica. Então, na concentração, vem ocorrendo a redução na geração de produtos finais.

Para compensar esta redução relativa, é necessário ampliar a escala de produção, a fim de manter e até aumentar os volumes de produtos comercializáveis.

No caso da área do Tanque Seco, o aumento de produção do projeto geral, decorrerá do desenvolvimento da lavra nas áreas dos Processos ANM nº 004.254/1957 e nº 832.197/1986.

As novas pilhas de estéril/rejeito (Pilhas Norte e Sul) foram planejadas para atender às novas demandas de disposição por materiais desta natureza.

No contexto do empreendimento em questão, as opções locacionais das pilhas foram submetidas a um extenso e rigoroso processo de avaliação pela empresa responsável. Durante esses estudos, foram analisadas diversas alternativas disponíveis para a disposição adequada do material estéril e dos rejeitos gerados ao longo do processo de lavra da Cava A.

A principal conclusão desses estudos demonstrou que as áreas designadas para as pilhas já se encontram impactadas por processos de erosão do solo, caracterizada pela presença de grandes ravinas e sulcos profundos. Essa condição, que já reflete uma área antropizada, é um fator determinante.

Essa escolha não só minimiza a necessidade de intervenção em novas áreas virgens, resultando em menor impacto ambiental geral, mas também se mostra a mais eficiente do ponto de vista técnico e operacional.

Além dos benefícios fundamentais, a seleção das áreas das pilhas apresenta uma série de vantagens complementares que reforçam sua escolha:

- **Infraestrutura de acessos existente:** As áreas já dispõem de acessos previamente estabelecidos, o que reduz substancialmente a necessidade de construção de novas vias extensas. Haverá apenas a necessidade de estender os acessos existentes para as pilhas, otimizando o planejamento e os custos de infraestrutura.
- **Propriedade das áreas:** Os terrenos destinados à implantação das pilhas já são de propriedade da empresa titular do empreendimento. Isso elimina custos e a demora associados à aquisição de novas terras, simplificando o processo de licenciamento e implantação.
- **Proximidade com a Cava A:** A localização estratégica das pilhas, próximas à Cava A, sendo esta a fonte geradora do estéril, resulta em uma significativa diminuição das distâncias de transporte do material, o que se traduz em menor consumo de combustível, menor desgaste de equipamentos, redução de emissões e otimização do tempo operacional.

Os incrementos/adaptações na planta de beneficiamento do minério visam atender as novas demandas, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos.

Em resumo, trata-se do licenciamento da expansão de um empreendimento que já vem sendo operado há vários anos. Além das medidas mitigadoras dos impactos ambientais negativos antes apresentados, serão apresentados e avaliados no quadro a seguir os principais riscos de acidentes ambientais vislumbrados com potencial de ocorrer com o aumento das operações do empreendimento.

Acidente	Probabilidade Severidade	Medidas Preventivas
Incêndio da vegetação vizinha	Provável e severo	<ul style="list-style-type: none">- Proibição para fumar próximo a áreas de vegetação.- Educação Ambiental, principalmente no sentido de não deixar materiais metálicos ou papéis aluminados junto da vegetação.- Implementação de procedimentos de

Acidente	Probabilidade Severidade	Medidas Preventivas
		vigilância e controle das áreas. - Equipe de prevenção e combate a incêndios.
Incêndio nas instalações	Improvável e severo	- Não fazer improvisações nas instalações elétricas. - Aterramento dos sistemas. - Manutenção de para-raios. - Equipe de prevenção e combate a incêndios. - Implementação das diretrizes da NR 10.
Derramamento de óleos e graxas	Frequente e de pequena severidade	- Treinamento de motoristas e operadores. - Vistoria periódica das embalagens, cargas e áreas de armazenamento. - Programas de manutenção preventiva de equipamentos e veículos. - Recolhimento imediato do óleo por ventura derramado.
Escorregamento de taludes e rompimento de estruturas nas frentes de lavra e pilha de estéril	Improvável e severo	- Realização de vistorias geotécnicas durante toda a operação e treinamento para procedimentos de urgência em caso de ameaças. - Utilização de tecnologias modernas para monitoramento em tempo real de pequenas movimentações que sinalizam e antecedem rupturas. - Funcionamento adequado do sistema de drenagem.
Atropelamento de animais	Frequente e de pequena severidade	- Programa de Educação Ambiental com ações voltadas à proteção e preservação da fauna silvestre. - Sinalização recomendando velocidades máximas e do risco de atropelamento de animais.
Erosão das drenagens de água pluvial	Provável e de pequena severidade	- Dimensionamento adequado das estruturas de drenagem. - Construção de estruturas de retenção de sólidos. - Fiscalização e manutenção periódicas das estruturas de drenagem.

13. CONCLUSÃO

Para a devida avaliação do presente licenciamento ambiental, torna-se indispensável uma análise rigorosa, que não apenas examine o espaço a ser modificado, mas também preveja sua adaptação às novas condições impostas pela implantação e operação do projeto. Nesse contexto, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) abrangeu exaustivamente os levantamentos e análises dos meios físico, biótico e socioeconômico, fundamentais para a elaboração do diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento. Tais estudos e análises foram cruciais para a identificação e subsequente avaliação dos impactos ambientais previstos nas fases de planejamento, implantação, operação e desativação.

É fundamental salientar que o desenvolvimento desta nova lavra (Cava A), bem como a implantação das novas pilhas de estéril/rejeito (Pilha Norte e Pilha Sul), é necessária e imprescindível para a continuidade das operações da Herculano Mineração. Essa ampliação não só complementarará o suprimento da ITM, mas também garantirá a manutenção dos atuais níveis de produção do empreendimento. Assim, a expansão do empreendimento é plenamente justificável, dada a necessidade imperiosa da empresa em contar com esse novo avanço para a perenidade de sua atividade produtiva.

As intervenções inerentes a esta expansão, ao longo das diversas fases de desenvolvimento do projeto (planejamento, implantação, operação e desativação), gerarão impactos tanto positivos quanto negativos, os quais incidirão sobre o meio físico, biótico e/ou socioeconômico. Durante as análises, verificou-se a possibilidade de aumento das emissões de poeira e ruído, alterações na qualidade das águas superficiais, potencial de perdas e modificações do solo, perda de cobertura vegetal, afugentamento da fauna, alterações de habitats e a geração de incômodos, concomitantemente à geração de expectativas na comunidade local.

Especificamente em relação ao meio biótico, a Área Diretamente Afetada (ADA) compreende um total de 86,98 ha, sendo uma parcela composta por espaços antropizados com árvores isoladas (26,89 ha) e outra por vegetação nativa, correspondente a 60,09 hectares (FESD-I, FESD-M e Savana Parque). Para a expansão pleiteada, há a necessidade de o empreendimento realizar a supressão de vegetação na área diretamente afetada, caracterizando-se, portanto, como um

impacto não mitigável. A remoção da vegetação, somada à intensificação do trânsito de pessoas e equipamentos pela área do empreendimento, provocará impactos negativos sobre o meio biótico, incluindo a perda de espécies da flora, alteração e/ou perda de áreas habitadas por espécies da fauna, alteração da conectividade da vegetação nativa e afugentamento da fauna, entre outros. Contudo, é importante destacar que esses impactos podem ser minimizados, controlados, monitorados e compensados por meio das ações ambientais previstas no processo de licenciamento do empreendimento.

Após o encerramento das atividades, e com a implementação das devidas ações de recuperação das áreas degradadas, espera-se que sejam proporcionadas ao ambiente condições que favoreçam a recolonização progressiva da fauna e flora, seguindo um processo natural de sucessão ecológica.

A mineração, apesar de seus desafios ambientais, é uma atividade de grande importância para o desenvolvimento socioeconômico de uma região, ao gerar empregos, desenvolver a infraestrutura, aumentar a receita pública e capacitar a população.

Diante dos impactos, positivos e negativos, gerados pelo projeto, estão sendo propostos programas e medidas de controle, mitigação, compensação e monitoramento ambiental. O intuito desses programas e ações é prevenir, mitigar ou minimizar os efeitos adversos, ao mesmo tempo em que se busca potencializar os impactos positivos.

É importante ressaltar que o Plano de Controle Ambiental (PCA) propõe um conjunto de programas de mitigação e monitoramento, que se somam às ações de compensação ambiental.

Portanto, a apresentação de boas técnicas de execução aqui propostas, juntamente com os estudos e análises do diagnóstico ambiental e os programas de mitigação, monitoramento e compensação propostos, reforçam o compromisso da empresa com o cumprimento das exigências legais e com a gestão adequada dos impactos ambientais.

Por fim, considera-se que:

- Os impactos ambientais associados ao empreendimento são mitigáveis pela adoção de medidas relativamente simples;

- Aqueles impactos que não são mitigáveis podem ser compensados em condição bastante favorável;
- A efetivação da expansão do empreendimento (Projeto Pellet Feed) é de suma importância para a continuidade dos trabalhos da Herculano;
- As áreas designadas para as atividades de lavra já não apresentam suas condições naturais originais, pois estão inseridas em um ambiente minerário, com a presença de outros projetos já estabelecidos na região.
- As áreas designadas para as pilhas já se encontram impactadas por processos de erosão do solo, caracterizada pela presença de grandes ravinas e sulcos profundos. Essa condição, que já reflete uma área antropizada, é um fator determinante. Essa escolha não só minimiza a necessidade de intervenção em novas áreas virgens, resultando em menor impacto ambiental geral, mas também se mostra a mais eficiente do ponto de vista técnico e operacional.

Diante deste contexto e com o compromisso do empreendedor de promover a execução das medidas ambientais propostas neste EIA, a equipe técnica responsável por este EIA posiciona-se inequivocamente favorável ao pleito, concluindo pela viabilidade socioambiental do Projeto Pellet Feed - Expansão do Empreendimento.

Belo Horizonte, 06 de outubro de 2025.

Geomil – Serviços de Mineração Ltda

14. EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA-RIMA					
Nome	Formação acadêmica	Registro de Classe	Nº ART ou equivalente	Nº CTF/AIDA-IBAMA	Responsabilidade no estudo
Marcio Celio Rodrigues da Silva	Geólogo	43136 D MG	MG20254138606	53802	Coordenação e Meio Físico
Kerley Wanderson Andrade	Geólogo	120333 D MG	MG20254295933	4271951	Meio Físico
Gustavo de Azevedo Pereira	Engenheiro de Minas	90526 D MG	MG20254295943	3084239	Coordenação e Meio Físico
José Domingos Pereira	Engenheiro de Minas	21611 D MG	MG20254295692	53405	Coordenação e Meio Físico
Pablo Luiz Braga	Engenheiro Florestal	79320 D MG	MG20254292265	53418	Meio Biótico: Coordenação do estudo de flora
João Paulo Oliveira Matos de Rezende	Engenheiro Civil	218568 D MG	MG20254297882	8892678	Meio Físico
Márcio Luiz Batista	Engenheiro Florestal	88448 D MG	MG20254292902	1574468	Meio Biótico: Estudo de flora
Sandra Maria Oberdá	Química	2100667	37751	2097590	Meio Físico: Qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo
Lidiane Felix de Oliveira	Bióloga	62241/04-D	20231000104772	3088484	Meio biótico: Coordenação do estudo de fauna, participação no diagnóstico dos impactos ambientais e na proposição de medidas mitigadoras e programas
Adriano Marques de Souza	Biólogo	37451/04-D	20231000105119	618389	Meio Biótico: Responsável pelo inventariamento da herpetofauna
Luiz Gabriel Mazzoni Prata Fernandes	Biólogo	57741/04-D	20231000104712	2150417	Meio Biótico: Responsável pelo inventariamento da avifauna
Ivanyr Lima Fumian Neto	Biólogo	76728/04-D	20231000105168	1958949	Meio Biótico: Responsável pelo inventariamento da mastofauna
Felipe Talin Normando	Biólogo	57255/04-D	20231000108704	2846403	Meio Biótico: Responsável pelo diagnóstico da ictiofauna
Alda Sant'ana Arantes	Socióloga	RT-TEM 1050/MG	-	5371275	Meio Socioeconômico
PESSOA JURÍDICA COM PARTICIPAÇÃO NOS ESTUDOS DO EIA-RIMA					
Visão Ambiental LTDA CNPJ 03.334.491/0001-03	-	-	-	610370	Monitoramento Hidrobiológico

15. BIBLIOGRAFIA

- AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M. & GOMES, L. C. 2005. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. *Megadiversidade*. 1(1): 70 – 78.
- AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C & PELICICE, F.M. (2007). Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá EDUEM, 501p.
- AGUDO, E. G. *Guia de coleta e preservação de amostras de água*. São Paulo. CETESB, 1987.
- ALMEIDA, A. J.; GONÇALVES, H. F. F.; ASSIS, M. C. & TALAMONI, S. A. 2006. Levantamento da mastofauna existente no Parque Ecológico da Pampulha, Belo Horizonte, Brasil. [Relatório técnico]. *Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte*. 22 p.
- ALMEIDA, A. J.; TORQUETTI, C. G.; TALAMONI, S. A. 2008. Space use by Neotropical marsupial *Didelphis albiventris* (Didelphimorphia, Didelphidae) in an urban forest fragment. *Revista Brasileira de Zoologia*. [NO PRELO]
- ALMEIDA, F. F. de. - 1977 - “O Cráton do São Francisco”. Rev. Bras. de Geociências, 7 (4), p. 349-364.
- ALVES, C.B.M. & POMPEU, P.S. (2005). Historical changes in the rio das Velhas fish faun, Brazil. American Fisheries Society Symposium. 45:587-602, 2005.
- ALVES, C.B.M., VIEIRA, F., MAGALHÃES, A.L.B. & BRITO, M.F.G. (2007). Impacts of non-native fish species in Minas Gerais, Brazil: present situation and prospects. In: BERT, T.M. (Ed.) Ecological and genetic implications of aquaculture activities. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, , p. 291-314.
- ALVES, C.B.M.; LEAL, C.G.; BRITO, M.F.G.; SANTOS, A.C.A. (2008). Biodiversidade e conservação de peixes do Complexo do Espinhaço. *Megadiversidade*. 4(12): 177-196
- AMORIM FILHO, O. B. “*Topofilia, topofobia e topocídio em Minas Gerais*”. In: DEL RIO, Vicente.; OLIVEIRA, Livia (Org.). Percepção ambiental: a experiência brasileira, São Carlos: UFSCar, 1996, p. 139-154.
- ANDRADE, B. O; BOLDRINI, I. L.; CADENAZZI, M; PILLAR, V. D.; OVERBECK, G. E. Grassland vegetation sampling — a practical guide for sampling and data analysis. *Acta Botanica Brasilica* 33(4): 786-795. October-December 2019.
- ANTUNES, F. Z. 1986. Caracterização climática do Estado de Minas Gerais. Informe Agropecuário.v.138, p. 9-13.
- AULER, AUGUSTO; PILÓ, LUÍS B.. Introdução às cavernas em minério de ferro e canga. *O Carste*, Belo Horizonte, v. 17, n. 3, p. 70-72, 2005.
- AYOADE, J.O. Introdução à Climatologia para os Trópicos. 5 ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1998. 332 p.

AZEVEDO-RAMOS, C.; GALATTI, U. Patterns of amphibian diversity in Brazilian Amazonia: conservation implications. *Biological Conservation*, n.103, p. 103-111, 2002.

BABINSKI, M., CHEMALE, F. JR, VAN SCHMUS, W.R., 1991. Geocronologia Pb/Pb em rochas carbonáticas do Supergrupo Minas, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil. In: *Anais III Congresso Brasileiro de Geoquímica*, São Paulo. Soc. Bras. de Geoquímica Resumos, Vol. 2, pp. 682–631.

BARBAULT, R. 1991. Ecological constraints and community dynamics: linking community patterns to organismal ecology. The case of tropical herpetofaunas. *Acta Oecologica*, 12: (1) 139-163.

BARBOSA, G. V.; RODRIGUES, David M. S.: Quadrilátero Ferrífero. Belo Horizonte: Instituto de Geociências/ UFMG, 1967. 129 p.

BARBOSA, G. V.; RODRIGUES, David M. S.: Quadrilátero Ferrífero. Belo Horizonte: Instituto de Geociências/ UFMG, 1967. 115 p.

BARBOSA O. 1949. Contribuição à geologia do centro de Minas Gerais. *Min. e Met.* 14(79):3-19.

BARINAGA, M., 1990. Where have all the froggies gone? *Science* 247, 1033–1034.

BARRELLA, W.; PETRERE JR, M.; SMITH, W.S.; MONTAG, L.F.A., (2000). As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. In: Ricardo Ribeiro rodrigues; Hermógenes de Freitas Leitão Filho. (Org.). *Matas Ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000, p. 187-208

BARROSO, G.M. - 1986 - “Sistemática de Angiospermas do Brasil”. Viçosa, UFV, Impr. Univ., Vols. 1, 2 e 3.

BASTOS, R.P. 2007. Anfíbios do Cerrado. In *Herpetologia no Brasil II*. (L.B. Nascimento; & M.E. Oliveira, coord.). Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte, v. 1, p. 87-100.

BASTOS, R.P. & POMBAL JR., J.P. 2001. Geographic distribution: *Eleutherodactylusjuipoca*. *Herpetol. Rev.*, 32: 269 270.

BEGON, M., TOWNSEND, C.R.. & HARPER, J.L. 2007. *Ecologia de indivíduos a ecossistemas*. 4ª Edição. Artmed Editora S/A. 739 p.

BEISWENGER, R.E. 1988. Integrating anuran amphibian species into environmental assessment programs, p.159-165. In: R.C. SZARO, K.E. SEVERSON & D.R. PAITON (Eds). *Management of Amphibians, Reptiles, and Small Mammals in North America: Proceedings of the Symposium*. Arizona, USDA Forest Service, General Technical Report RM-166, 458p.

BELO DE OLIVEIRA O.A. 1986. As Falhas de empurrão e suas implicações na estratigrafia e metalogênese do Quadrilátero Ferrífero. In: *SBG, Congresso Brasileiro de Geologia*, Goiânia, 34, Anais, v.2, p.1074-1087.

- BELO DE OLIVEIRA O.A. & TEIXEIRA, W. 1990. Evidências de uma tectônica tangencial proterozóica no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. In: *SBG, Congresso Brasileiro de Geologia*, Natal, 36, Anais, p.2589-2603.
- BELO DE OLIVEIRA, O.A., GRECO, F.M., VIEIRA, M.B.H., 1987. A relação da tectônica Espinhaço Meridional e Quadrilátero Ferrífero, MG. In: Anais do I Simp. Nacional de Estudos Tectônicos, Salvador. Soc. Bras. Geol., Boletim de Resumos, pp. 74–76.
- BERNARDE, P. S. 2004. Composição faunística, ecologia e história natural de serpentes em uma região no Sudoeste da Amazônia, Rondônia, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro – SP.
- BERNARDINO, JR., F.S., AND G.H. DALRYMPLE. 1992. Seasonal activity and road mortality of the snakes of the Pa-hay-okee wetlands of Everglades National Park, USA. *Biological Conservation* 61:71–75.
- BERTOLUCI, J. & W.R. HEYER. 1995. Boracéia Update. *Froglog* 14: 3.
- BERTOLUCI, J. A. (1997). *Fenologia e Seleção de Hábitat em Girinos da Mata Atlântica em Boracéia, São Paulo (Amphibia, Anura)*. Ph.D. Dissertation, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BIBBY, C., JONES, M. & MARSDEN, S. 1998. *Expedition Field Techniques: Bird Surveys. Geography Outdoors: the centre supporting field research, exploration and outdoor learning*. London. 134 p.
- BIODIVERSITAS. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação/ B615 / Gláucia Moreira Drummond, 2. ed - Belo Horizonte: *Fundação Biodiversitas*, 2005. 222 p.
- BIODIVERSITAS. *Revisão das listas das Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais: Lista Vermelha da Fauna de Minas Gerais*. Volume 3 Belo Horizonte, 2007.
- BLAUSTEIN, A.R. AND D.B. WAKE. 1990. Declining amphibian populations: a global phenomenon? *Trends in Ecology and Evolution* 5:203-204.
- BLAUSTEIN, A.R., WAKE, D.B., SOUSA, W.P., 1994. Amphibian declines: judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Conservation Biology* 8 (1), 60–71.
- BLEY, LINEU. Morretes: Um estudo de paisagem valorizada. 1990. 215 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- BLOMBERG, S. & R. SHINE. 1996. Reptiles. In W. J. Sutherland (Ed). *Ecological Census Techniques*, pp. 218-226. Cambridge University Press, Cambridge.
- BORGES, P.A.L. & TOMAS, W.M. 2004. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Embrapa/Pantanal. p.148.

BRANCO, S. M. Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Sanitária. CETESB, 3º Edição, São Paulo, 1986. 640 p.

BRANDON, K.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B. & SILVA, J. M. C. 2005. Conservação brasileira: desafios e oportunidades. *Megadiversidade*. 1(1): 7 – 13.

BRASIL. CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 392, de 25 de junho de 2007. Definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais. Diário Oficial da União, Brasília, 26 jun. 2007.

BRASIL. CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 423, de 12 de abril de 2010. Dispõe sobre parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica. Diário Oficial da União, Brasília, 13 abr. 2010.

BRASIL (2008). Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 01, 05 de maio de 2008. “Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências”. Publicado no Diário Executivo – “Minas Gerais” – 13/05/2008. Retificação no Diário Executivo – “Minas Gerais” – 20/05/2008. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8151>>.

BRASIL (2002). Decreto Federal nº 4.340. Regulamenta artigos da lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2002, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Diário oficial da União de 23/08/2002. Brasília – DF.

BRASIL (2000). Lei nº 9.985, de 18 de Julho de 2000. Regulamenta o artigo 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/dap/doc/snuc.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2015.

BRASIL (1983) – Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Projeto RADAMBRASIL. Rio de Janeiro.: MME. 780p. il.

BRAUN - BLANQUET, J. - 1979 - “Fitossociologia, Bases para el Estudio de las Comunidades Vegetales”. Trad. J.LalucatJo., revl. J. Oriol. de Bolos Capdevilla, Ed. H. Blume, Rosário, Madrid, 820 p.

BROOKS, T.; TOBIAS, J. & BALMFORD, A. 1999. Deforestation and bird extinctions in the Atlantic Forest. *Animal Conservation*. 2, p. 211-222.

CÂMARA, E. M. V. C. & LESSA, L. G. 1994. Inventário dos mamíferos do Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Cadernos do Departamento de Ciências Biológicas da PUC – MG. Belo Horizonte: PUC – MG*. v. 2, n.2, p.31-35.

CANAVERO, A.; ARIM, M.; NAYA, D. E.; CAMARGO, A.; ROSA, I.; ANEYRO, R. Calling activity patterns in an anuran assemblage: the role of seasonal trends and weather determinants. *North Western Journal of Zoology*, Oradea, v. 4, n. , p. 29-41, 2008.

CARDOSO, A. J.; MARTINS, J. E. Diversidade de anuros durante o turno de vocalizações em comunidade neotropical. *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, v. 36, n. 23, p. 279-285, 1987.

CARNEIRO, M.A., TEIXEIRA, W., MACHADO, N., 1994. Geological evolution of a sialic Archean crustal fragment from the Quadrilátero Ferrífero in eastern-central Brazil, based on U–Pb, Sm–Nd, Rb–Sr and K–Ar isotopic constrains. *Terra Nostra* 2, 12–13.

CARNEIRO, M.A., 1992. O Complexo Metamórfico do Bonfim Setentrional. *Revista da Escola de Minas, Univ. Federal de Ouro Preto, Ouro Preto (Brazil)* 45, 155–156.

CARR, L., AND L. FAHRIG. 2001. Effect of road traffic on two amphibian species of differing vagility. *Conservation Biology* 15:1071–1078.

CASATTI, L.; LANGEANI, F.; SILVA, A. M. & CASTRO, R. M. C. (2006). Stream fish, water and habitat quality in a pasture dominated basin, southeastern Brazil. *Brazilian Journal Biology*. 2006, 66 (2): 681-696.

CATALOG OF FISHES - California Academy of Sciences.
<http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatsearch.html>.

CBRO. 2014. Lista das aves do Brasil. 11ª edição. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, Sociedade Brasileira de Ornitologia. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acessada em [19/02/2014].

CBHVELHAS. *Atualização do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Velhas*. Disponível em: <http://cbhvelhas.org.br/atualizacao-do-plano-diretor-de-recursos-hidricos-da-bacia-do-rio-das-velhas/>. Acessada em [26/05/2015].

CBHVELHAS. *Plano diretor de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio das velhas*. Disponível em: <http://cbhvelhas.org.br/planodiretor/>. Acessada em [26/05/2015].

CBHVELHAS. *A Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas*. Disponível em: <http://cbhvelhas.org.br/a-bacia-hidrografica-do-rio-das-velhas/>. Acessada em [26/05/2015].

CECHIN, S. Z. & MARTINS, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfalltraps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 17, n.4, p. 729-740.

CETEC (1988) - "Mapeamento e Inventário da Cobertura Vegetal Nativa e de Florestas Plantadas no Estado de Minas Gerais". Belo Horizonte - MG. Convênios SEME, CEMIG, IEF, CETEC, IBDF, ABRACAVE, IGA, SEAP e SECT.

CETEC (1983) - "Diagnóstico Ambiental do Estado de Minas Gerais". Série Publicações Técnicas.

CETEC (1983) - "Levantamento das Formações Vegetais Nativas Lenhosas de Minas Gerais"

CETEC. Desenvolvimento de equações volumétricas aplicáveis ao manejo sustentado de florestas nativas do estado de Minas Gerais e outras regiões do país. Belo Horizonte: 1995.

CETESB. Águas superficiais. Variáveis de qualidade das águas. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guas-Superficiais/34-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-das-%C3%81guas#cromo>>.

CIENTEC. Software Mata Nativa 4: Sistema para Análise Fitossociológica, Elaboração de Inventários e Planos de Manejo de Florestas Nativas. Viçosa - MG: Cientec, 2016. Disponível em: www.matanativa.com.br. Acesso em: 04 março 2025.

CNCFlora. *Arthrocereus glaziovii* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Arthrocereus-glaziovii>>. Acesso em 8 março 2025.

CNCFlora. *Sinningia rupicola* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Sinningia-rupicola>>. Acesso em 8 março 2025.

COELHO, A.J. A Importância do Desenvolvimento Sustentável, 2000. Disponível em: <http://www.idcb.org.br/documento/artigos2301/aimportancia.doc> - Acesso em 10/05/2013.

COLLI G.R., BASTOS, R.P. & ARAÚJO, A.F.B. 2002. The character and dynamics of the Cerrado Herpetofauna. In *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. (Oliveira, P.S. & Marquis, R.J., eds.). Columbia University Press, New York. p. 223–241.

COLLOT, M. Points de Vue sur la Perception desPaisajes apud L' EspaceGéographique 3, 1986. In: BLEY, Lineu. *Percepção do Espaço Urbano: O Centro de Curitiba*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 1982.

COLWELL, R. K. 2009. Statistical estimation of species richness and shared species from sample. Disponível em: < <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>.

COLWELL, R. K. 2006. Estimates: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 9. Persistent URL <purl.oclc.org/estimates>. Acesso em 25/01/2015.

COPAM, 2010. DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 147, DE 30 DE ABRIL DE 2010, aprova Lista das Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais: Lista Vermelha da Fauna de Minas Gerais.

COSTA, C.M.R.; HERRMANN, G.; MARTINS, C.S.; LINS, L.V. & LAMAS, I.R. (Orgs.), 1998. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 94p.

COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L.; DITCHFIELD, A. D. 2005. *Conservação de mamíferos no Brasil. Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 103-112.

COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L.; DITCHFILELD, A. D. 2005. *Conservação de mamíferos no Brasil. Megadiversidade*. 1(1): 103 – 112.

CRIA (Centro de Referência e Informação Ambiental). 2021. Specieslink - simple search. Disponível em <http://www.splink.org.br/index> (Acesso em 05/03/2025).

DAVIDOFF, L. F. Introdução à Psicologia. São Paulo: McGraw – Hill do Brasil, 1983.

DEIQUES, C.H.; STAHNKE, L.F.; REINKE, M. & SCHMITT, P. 2007. Guia ilustrado dos anfíbios e répteis do Parque Nacional de Aparados da Serra, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Brasil. Pelotas, USEB, 120 p.

DIRZO, R.; MIRANDA, A. 1990. Contemporary neotropical defaunation and the Forest structure, function, and diversity a sequel to John Terborgh. *Conservation Biology*, v. 4, p. 444-447.

DOOR II, J.V.N, GAIR, J.E.; POMERENE, J.B. & RYNEARSON, G.A.1957. Revisão estratigráfica Pré-Cambriana do Quadrilátero Ferrífero. DNPM/DFPM. *Avulso 81*. 31p.

DOURADO NETO, D. Balanço hídrico cíclico e sequencial: estimativa de armazenamento de água no solo. Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, XI, setembro, 1996, p.30-42.

DRUMMOND G.M., MARTINS C.S., MACHADO A.B.M., SEBAIO F.A. & ANTONINI,Y., (2005). Atlas da Biodiversidade de Minas Gerais. 2ª Ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. 1986. Biology of amphibians. McGraw-Hill, New York.

DUELLMAN, W.E. 1999. Patterns of Distribution of Amphibians – A Global Perpespective. The Johns Hopkins Univ. Press. 328p.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. Biology of amphibians. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press, 1994. 670 p.

DUTRA, G.. Síntese dos processos de gênese de cavidades em litologias de ferro. In: Rasteiro, M.A.; Morato, L. (orgs.) Congresso Brasileiro de Espeleologia, 32, 2013. Barreiras. Anais... Campinas: SBE, 2013. p.415-426.

ERIZE, F.; MATA, J. R. R.; RUMBOLL, M. 2006. Birds of South America, Non-Passerines: Rheas to Woodpeckers. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 384p.

ETEROVICK, P. C., & SAZIMA I. 2000. Structure of an anuran community in a montane meadow in southeastern Brazil: effects of seasonality, habitat, and predation. *Amphibia-Reptilia* 21:439-461.

ETEROVICK, P. C., & FERNANDES, G. W. 2002. Why do breeding frogs colonize some puddles more than others? *Phyllomedusa* 1:31-40.

ETEROVICK, P.C. & SAZIMA, I. 2004. Anfíbios da Serra do Cipó Minas Gerais Brasil = Amphibiansfromthe Serra do Cipó. Ed. PUC Minas, Belo Horizonte.

ETEROVICK, P. C., A. C. O. Q. CARNAVAL, D. M. BORGES-NOJOSA, D. L. SILVANO, AND I. SAZIMA. 2005. Amphibian declines in Brazil: an overview. *Biotropica* 37 (2):166-179.

FEIO, R. N. E CARAMASCHI, U. 2002. Contribuição ao conhecimento da herpetofauna do nordeste do estado de Minas Gerais, Brasil. *Melopsittacus Publicações Científicas* 1(2): 105–111.

FEIO, R. N.; SANTOS, P. S.; CASSINI, C. S.; DAYRELL, J. S.; OLIVEIRA, E. F. 2008. Anfíbios da Serra do Brigadeiro – MG. Biota, Boletim Técnico Científico da Diretoria de Biodiversidade do IEF – MG, 1 (1): 1-32.

FEIO, R.N., SANTOS, P.S., CASSINI, C.S., DAYRELL, J.S. & OLIVEIRA, E.F. 2008. Anfíbios da Serra do Brigadeiro-MG. MG. Biota 1(1): 4-32.

FERNANDES, A. Fitogeografia brasileira: províncias florísticas. Editora Realce, 3ª ed. Fortaleza-CE, 2006. 202 p.

FERREIRA, R. L. A vida subterrânea nos campos ferruginosos. *O Carste*, Belo Horizonte, v. 17, n. 3, p. 106-115, 2005.

FIORI, A. P. Fundamentos de mecânica dos solos e das rochas; aplicações na estabilidade de taludes. UFPR [2001], 500 p.

FISHBASE - <http://www.fishbase.org>.

FITCH, H. S. 1987. Collecting and life history techniques. In R. A. Seigel, J. T. Collins and S.S. Novak, Snakes. *Ecology and evolutionary Biology*, pp. 143-164. MacMillan Publishing Co., Nova York.

Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 02 mar. 2025

FONSECA, G. A. B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y. L. R.; MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B. & PATTON, J. L. 1996. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. *Conservation Biology*, v. 4 (Occasional Papers). 38 p.

FORMAN, R.T.T.; ALEXANDER, L.E. 1998. Roads and their major ecological effects. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 29: 207-231.

FLORES, José Cruz do Carmo. Fechamento da mina: aspectos técnicos, jurídicos e socioambientais. Tese (doutorado) UNICAMP: Programa de Pós-Graduação em Geociências . Campinas, SP. 2006.

FREITAS, W. K. & MAGALHÃES, L. M. S. Métodos e Parâmetros para Estudo da Vegetação com Ênfase no Estrato Arbóreo. *Floresta e Ambiente* 2012 out./dez.; 19(4):520-540.

FREITAS, E. M.; BOLDRINI, I. L.; MULLER, S. C. Florística e fitossociologia da vegetação de um campo sujeito à arenização no sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta bot. bras.* 23(2): 414-426. 2009.

FROST, F.D., GRANT, T., FAIVOVICH, J., BAIN, R.H., HAAS, A., HADDAD, C.F.B., DESÁ, R.O., CHANNING, A., WILKINSON, M., DONNELLAN, S.C., RAXWORTHY, C.J., CAMPBELL, J.A., BLOTTO, B.L., MOLER, P., DREWES, R.C., NUSSBAUM, R.A., LYNCH,

J.D., GREEN, D.M. & WHEELER, W.C. 2006. The Amphibian Tree of Life. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 297:1-370.

FROST, D. 2009. Amphibian species of the world. <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. Revisão das Listas das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção de Minas Gerais. Disponível em: < http://www.biodiversitas.org.br/listas-mg/lista_faunamg.asp>. Acessado em 18 de março de 2015.

Fundação João Pinheiro, disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/>> Acesso: março/2015.

GERY, J. (1977). *Characoids of The World*. T.F.H. Publications: Neptune City, 672 p.

GOMES, L. B. Propagação de *Arthrocereus glaziovii* (Cactaceae), espécie endêmica e ameaçada de extinção do Quadrilátero Ferrífero/MG. / Leilane Bárbara Gomes, Giselly Mota da Silva, Genilton Santos, José Edimar Marangon, Cecílio Frois Caldeira - Belém: 2023.

GOMES, L. B. Propagação de *Sinningia rupicola*: espécie endêmica do Quadrilátero Ferrífero ameaçada de extinção. / Leilane Barbara Gomes ... [et al.] - Belém: 2023.

GOULART P.P.et al. / Geonomos, 22(1), 39-47, 2014. *Análise De Uso E Ocupação Do Solo Como Instrumento De Geoconservação Da Bacia Hidrográfica Do Ribeirão Do Silva, Sinclinal Moeda, Minas Gerais*. Disponível em: www.igc.ufmg.br/geonomos.

GRANTS AU, R. 2010a. Guia completo para identificação das Aves do Brasil. vol.1 Vento Verde, São Carlos, São Paulo.

GRANTS AU, R. 2010b. Guia completo para identificação das Aves do Brasil. vol.2 Vento Verde, São Carlos, São Paulo.

GUIMARÃES D. 1931. Contribuição à geologia do Estado de Minas Gerais, Brasil. Dept. P.M., Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, Bol., 55: 36p.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological statistics software package for educational and data analysis. *Paleontologia Electronica* 4(1):9 pp.

HEYER, W.R., A.S. RAND, C.A.G. CRUZ & O.L. PEIXOTO. 1988. Decimations, extinctions, and colonizations of frog populations in southeast Brazil and their evolutionary implications. *Biotropica* 20: 230-235.

HADDAD, C.F.B., J.P. POMBAL JR. & M. GORDO. 1990. Foam nesting in a hylid frog (Amphibia, Anura). *J. Herpetol.*, 24:225-226.

HADDAD, C.F.B. & I. SAZIMA. 1992. Anfíbios anuros da Serra do Japi, p. 188-211. In: L.P.C. MORELLATO (Ed.). História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Campinas, Editora da Unicamp, FAPESP, 321p.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L.; SAZIMA, I. Guia de anfíbios da Mata Atlântica: diversidade de biologia. São Paulo: Anolisbooks, 2013. 544 p.

HADDAD, C. F. B., GIOVANELLI, J. G. R., GIASSON, L. O. M., AND TOLEDO, L. F. (2005). *Guia sonoro dos anfíbios anuros da Mata Atlântica (Soundguide of the Atlantic rainforest anurans)*. Audio CD. NovoDisc Mídia Digital da Amazônia, Manaus.

HARDER, E.C. & CHAMBERLAIN, R.T. 1915. The geology of central Minas Geraes, Brazil. *Journal of Geology*, 23(4); 341-424.

HERZOG, S. K., M. KESSLER & T. M. CAHILL. 2002. Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data. *Auk* 119: 749–769.

HITT, N.P & CHAMBERS, D.B.. Temporal changes in taxonomic and functional diversity of fish assemblages downstream from mountaintop mining. *Freshwater Sciences*. 33(3) 915-926.

HUEY, R. B.; PIANKA, E. R.; SCHOENER, T. W. *Lizard ecology: studies on a model organism*. Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachusetts, 1983. 501p.

IBAMA. 2007. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Instrução Normativa Nº 146: Estabelece critérios e padroniza procedimentos para a realização de levantamentos e monitoramentos de fauna.

IBGE. “Manual Técnico da Vegetação no Brasil”, Rio de Janeiro-RJ. 2012.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acesso: maio/2015.

IBGE – Censo Demográfico 2000. Disponível em <www.ibge.gov.br>.

IBGE– “Manual Técnico da vegetação no Brasil”, 1983. Rio de Janeiro.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS, IEF (2021). Termo de Referência para Elaboração de Projeto de Intervenção Ambiental (PIA).

IUCN 2014. 2014 IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <www.iucnredlist.org>. Acessada em 25/01/2015.

JANSEN, Débora Campos, CAVALCANTI, Lindalva Ferreira, LAMBLÉM, Hortência Souza. Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil, na Escala 1:2.500.000. *Revistas Brasileira de Espeleologia*, V. 2, n. 1, p. 42 – 57, 2012.

JOLY, AILTON B. - 1978 - “Botânica: Introdução à Taxonomia Vegetal”. São Paulo: Ed. Nacional.

JUNQUEIRA, N.T., LEAL, C.G., ALVES, C. B. M., POMPEU, P.S. (2012). Morphological diversity of fish along the rio das Velhas. *Neotropical Ichthyology*, 10 (2), 417–424.

KARMANN, I.; SÁNCHEZ, L. H. Distribuição das rochas carbonáticas e províncias espeleológicas do Brasil. *Espeleotema*, Monte Sião, v. 13, p. 105-167, 1979.

KNEGT, L. V. DE; SILVA, J. A.; MOREIRA, E. C. & SALES, G. L. 2005. Morcegos capturados no município de Belo Horizonte, 1999 – 2003. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 57(5): 7-44.

LAURANCE, W. F.; LOVEJOY, T. E.; VASCONCELOS, H. L.; BRUNA, E. M.; DIDHAM, R. K.; STOUFFER, P. C.; GASCON, C.; BIERREGAARD, R. O.; LAURANCE, S. G.; SAMPAIO, E. 2002. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. *Conservation Biology*, Boston, v. 13, n. 3, p. 605-618.

LEITE, F.S.F., F.A. JUNCÁ & P.C. ETEROVICK. 2008. Status do conhecimento, endemismo e conservação de anfíbios anuros da Serra do Espinhaço, Brasil. *Megadiversidade* 4(2): 158-176.

LIMA JÚNIOR, Augusto de. A capitania de Minas Gerais (origens e formação). 3º ed. Belo Horizonte: Instituto de História, Letras e Arte, 1965.

LINARES, A. M. ETEROVICK, P. C 2013. Composição e Distribuição da Herpetofauna do Inhotim, Brumadinho, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de Mestrado. PUC Minas.

LIPSKI M., ENDO I., CASTRO P.T.A, TRZASKOS-LISPKE B. 2001. Estudo do Campo de Tensões do Cenozóico no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. *In: SBG, International Symposium on Tectonics of the Brazilian Geological Society*, 8, Anais VIII SNET, p. 331-333. Marshak S. & Alkmim F.F. 1989. Proterozoic contraction/

LOPES, L. E. & VASCONCELOS, M. F. 2011. On the wide occurrence of the Hellmayr's Pipit *Anthus Hellmayri* in the Espinhaço Range, Southeastern Brazil, with comments on its natural history. *Interciencia*, v.36, n.10, p. 743-745.

LOPES, L. E., G. B. MALACCO, E. F. ALTEFF, M. F. DE VASCONCELOS, D. HOFFMANN, & L. F. SILVEIRA. 2010. Range extensions and conservation of some threatened or little known Brazilian grassland birds. *Bird Conservation International*, v.20, p. 84–94.

LOPES, E. L.; FERNANDES, A. M. & MARINI, M. A. 2005. Diet of some Atlantic Forest birds. *Ararajuba* 13 (1): 95-103.

LORENZI H. Árvores Brasileiras, Manual de identificação e cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Nova Odessa, SP. Ed. Plantarum, 1992. 549 p.

LOWE-MCCONNELL, R. (1987). *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge University Press, Cambridge. 382 p.

LUCENA, C. AL. S.; CALEGARI, B.B.; PEREIRA, E.H.L. & DALLEGRAVE, E. 2013. O uso do óleo de cravo na eutanásia de peixes. *Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia*, nº 105- ISSN 1808-1436, pp 20-24.

LYNCH, Kevin. La imagen de la ciudad. Buenos Aires: Infinito, 1960.

MACÊDO, J.A.B. Águas & Águas. Belo Horizonte - MG: CRQ – MG, 2007. 1027p.

MACHADO, A. B. M.; MARTINS, C. S. & DRUMMOND, G. M. (editores). 2005. Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção: Incluindo as listas das espécies quase ameaçadas e deficientes em dados. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte, MG. Brasil.

MACHADO N., SCHRANK A., ABREU F.R., KNAUER L.G., ALMEIDA-ABREU P.A. 1989. Resultados preliminares da geocronologia U/Pb na Serra do Espinhaço Meridional. In: SBG, Simp. Geol. MG., 5, Anais, p. 1-4.

MACKINNON, S. & K. PHILLIPS. 1993. *A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali*. Oxford: Oxford University Press.

MAGALHÃES, A. P.; DRUMMOND, L.O.; PIRES, M.R.S. 2009. Predominância de Anfíbios em Desenvolvimento Direto na Serrapilheira de Fragmentos Florestais da Serra de Ouro Branco/MG. SBE. 2009.

MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton: Princeton University Press, 179p.

MAGURRAN, A. E. (2004) *Measuring biological diversity*. Oxford: Blackwell Science.

MALHOTRA, N. K. Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada. 3. ed. PortoAlegre: Bookman, 2001.

MARINHO-FILHO, J. M.; RODRIGUES, F. e JUAREZ, K. M. 2002. The Cerrado Mammals: Diversity, Ecology, and Natural History. In OLIVEIRA, P. S. e MARQUIS, R. J. (Eds). *The Cerrados of Brazil. Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. New York, Columbia University Press, 424p.

MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. M. 1999. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. *Holos Environment*, v.1, n.1, p.236 – 267.

MARQUES, R. V. & RAMOS, F. M. 200. Identificação de Mamíferos Ocorrentes na Floresta Nacional de São Francisco de Paula /IBAMA, RS com a Utilização de Equipamento Fotográfico Acionado por Sensores Infravermelhos. *Porto Alegre*. n.6. p. 1-151.

MARQUES, O.A.V., ETEROVIC, A. & SAZIMA, I. 2001. *Serpentes da Mata Atlântica: guia ilustrado para a Serra do Mar*. Editora Holos, Ribeirão Preto.

MARTINS, M. 1993. A herpetofauna da região de Manaus, Amazônia central. In Resumos, III Congresso Latino-Americano de Herpetologia, III Congresso Latino-Americano de Herpetologia, Campinas, 1993.

MARTINS, M. & OLIVEIRA, M. E. 1998. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History* 6:78-150.

MARTINS, M. 1994. História natural de uma taxocenose de serpentes de mata na região de Manaus, Amazônia Central, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas.

MATTAR, F. N. Pesquisa de Marketing: Metodologia e Planejamento. São Paulo: Atlas, 1996. V. 1.

MAZZINI, Ana Luiza D.A. Dicionário educativo de termos ambientais. Belo Horizonte: Editora do autor, 2003.

MAZZONI, L. G. & A. PERILLO. 2011. Range extension of *Anthus nattereri* Sclater, 1878 (Aves: Motacillidae) in Minas Gerais, southeastern Brazil. *CheckList*, v.7, n.5, p. 589-591.

MAZZONI, L. G. 2013. Efeito de curtos gradientes altitudinais e longitudinais sobre a comunidade de aves florestais do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. 91 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia de Vertebrados) – Pós-graduação em Zoologia de Vertebrados, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MAZZONI, L. G.; PERILLO, A.; MALACCO, G. B.; ALMEIDA, T. O.; PEIXOTO, H. J. C.; SOUZA, T. O.; DUTRA, E. O. & FRANÇA, E. A. 2012. Aves, *Micropygiaschomburgkii* (Schomburgk, 1848), *Veniliornismixtus* (Boddaert, 1783), *Culicivora caudacuta* (Vieillot, 1818) and *Coryphas pizamelanotis* (Temminck, 1822): Documented records in the southern Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil. *CheckList*, v. 8, n. 1, p.138-142.

MINAS GERAIS. COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa nº 201, de 24 de outubro de 2014. Estabelece regra transitória até que o Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM edite norma sobre os parâmetros básicos para a definição de estágio sucessional de formações savânicas existentes na área do Mapa de Aplicação de Lei Federal nº 11.428/2006, para fins de aplicação do regime jurídico de proteção do Bioma Mata Atlântica.

MINAS GERAIS. Decreto nº 47.749, de 2019. Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 20.308, de 2012. Declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais, o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) e o ipê-amarelo (*Handroanthus* spp.). Diário do Executivo - Minas Gerais. Belo Horizonte, 27 jul. 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, MMA (2022). Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. Portaria nº 148, de 7 de junho de 2022.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2014. Portaria nº 444, de 17 de Dezembro de 2014. Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo I da presente Portaria, em

observância aos arts. 6º e 7º, da Portaria no 43, de 31 de janeiro de 2014. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>.

MIGUEL, R.J.; OLIVA-PATERNA, F.J.; GÁLVES-BRAVO, L. & FERNÁNDEZ-Delgado, C. Fish composition in the Guadiana river basin after one of the worst mining spills in Europe. *Limnética*. 33 (2): 375-384.

MITTERMEIER, R. A.; AYRES, J. M.; WERNER, T. E. FONSECA, G. A. B. 1992. O país da megadiversidade. *Ciência Hoje*, v. 14, n.8.p. 20 -27.

MITTERMEIER, R.A.; COIMBRA-FILHO, A.F.; CONSTABLE, I.D.; RYLANDS, A.B.; VALEE. 1982. Conservation of primates in the Atlantic Forests of Brazil. New York. *Zoological Yearbook*. p.58.

MOL, J.H. & OUBOTER, P.E. (2004). Downstream Effects of Erosion from Small-Scale Gold Mining on the Instream Habitat and Fish Community of a Small Neotropical Rainforest Stream. *Conservation Biology*, 18: 201–214.

MOREIRA, D. O.; COUTINHO, B. R.; MENDES, S. L. 2008. O status do conhecimento sobre a fauna de mamíferos do Espírito Santo baseado em registros de museus e literatura científica. *Biotropica*. 8(2).

MOTTA-JÚNIOR. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região do Estado de São Paulo. *Ararajuba*, v. 1: 65-71.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.

NIMER, E. e BRANDÃO, A. M. P. M. - 1989 - "Balanço Hídrico e Clima da Região dos Cerrados". IBGE.

NOGUEIRA, C. 2001. New records of squamate reptiles in Central Brazilian Cerrado II: Brasília region. *Herp. Rev.* 32:285-287.

O'DEA, N. O., J. E. M. WATSON & R. J. WHITTAKER. 2004. Rapid assessment in conservation research: a critique of avifaunal assessment techniques illustrated by Ecuadorian and Madagascan case study data. *Diversity and Distributions* 10: 55-63.

OLIVEIRA-FILHO, A.T., 2006. Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Lavras: Editora UFLA, 2006. 423p.

OLIVEIRA, O. A. B.; OLIVITO, J. P. R.; RODRIGUES-SILVA, D. – Caracterização da Unidade Espeleológica e das Unidades Geomorfológicas da Região do Quadrilátero Ferrífero – MG. *Espeleo-Tema*, V.22, nº 1, p. 61 – 80, 2011.

OLIVEIRA, K. A.; CORONA, H. M. P. A percepção ambiental como ferramenta de propostas educativas e de políticas ambientais. Revista Científica ANAP Brasil. Ano 1, n. 1, p. 53-72, julho 2008. Disponível em: <http://www.amigosdanatureza.org.br/revista/artigos/6f8ee05efd7824581c7552f541bed373.pdf>.

PACHECO, B. G. E LEITE, F. S. L. 2005. A first survey of the amphibians from Serra da Moeda, southeastern Brazil. Annual Meeting of the Association for Tropical Biology and Conservation. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brazil.

PACHECO, J. F. 2003. As aves da Caatinga - uma análise histórica do conhecimento. In: SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.T.; LINS, L.V. (org.). Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente. 382 p.

PAGLIA, A. P.; LOPES, M. O. G.; PERINI, F. A.; CUNHA, H. M. 2005. Mammals of the Estação de Preservação e Desenvolvimento Ambiental de Peti (EPDA-Peti), São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais, Brazil. *Lundiana*.v. 6, n. 6180, p. 89-96.

PALMER, M.A. & HODULA, K.L. 2014. Restoration as mitigation: Analysis of stream mitigation for coal mining impacts in Southern Appalachia. *Environ. Sci. Technol.* 48: 10552-10560.

PARDINI, R., E. H. DITT, L. CULLEN JR., C. BASSI & R. RUDRAN. 2003. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre / Laury Cullen Jr., Cláudio Valladares-Padua, Rudy Rudran (orgns.). Curitiba: Ed. Da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Pp. 181-201.

PEÑA, M. R.; RUMBOLL, M. 1998. Birds of Southern South America and Antartica. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 304p.

PAULA, J. A; GUERRA, C.B; BRITTO, F.R.A; BARBOSA, F.A.R; NABUCO, M.R. 1997. Biodiversidade, População e Economia: uma região de Mata Atlântica. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar. p.201-256.

PDRH RIO DAS VELHAS 2013-2014 (atualização). Disponível em: http://200.98.167.210/site/arquivos/RP02A_rev03.pdf.

PEDRALLI, G.P., GUIMARÃES NETO, A.S. & TEIXEIRA, M.D.B. 2001. Diversidade de anfíbios na região de Ouro Preto. *CiênciaHoje*. 30:70-73.

PHILLIPS, K., 1990. Where have all the frogs and toads gone? *Bioscience* 40, 422–424.

PIELOU, E. C. (1984). The interpretation of ecological data: a primer on classification and ordination. John Wiley & Sons. New York. 263 p.

PILÓ, Luís B.; AULER, Augusto. Cavernas em minério de ferro e canga de Capão Xavier, Quadrilátero Ferrífero, MG. *O Carste*, v. 17, n. 3, p. 92-105, 2005.

PILÓ, Luís B.; AULER, Augusto. II Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas, 2011.

PINOWSKI, J. 2005. Roadkills of Vertebrates in Venezuela. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(1): 191-196. 2005.

PINHEIRO, A. P. B.; HEMETRIO, N. S.; BARCELOS, D. C. 2011. Levantamento de Mamíferos e análise da interação das pessoas com o meio ambiente na Serra Santa Helena, Sete Lagoas – MG. X Congresso de Ecologia do Brasil.

PIRATELLI, A.; PEREIRA, M.R. 2002. Dieta das aves na região leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Ararajuba*, v.10 (2), p.131-139.

Plano de ação nacional Para a conservação das cactáceas / daniela ZaPPi ... [et al.]; organizadores: suelma ribeiro silva. – Brasília : instituto chico mendes de conservação da biodiversidade, icmbio, 2011.

POMBAL JR, J. P. 1997. Distribuição especial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. *Rev. Bras. de Bio.* Rio de Janeiro, 57:583-594p.

Portal ODM, disponível em:
<<http://www.portalodm.com.br/relatorios/mg/santa-barbara>> Acesso: maio/2015.

POUGH, F. H. A Vida dos Vertebrados. 2003. São Paulo. Editora Atheneu. 3.º ed., p. 699.

PRADO, H. do. - 1993 - “Manual de Classificação de Solos do Brasil”. Jaboticabal, FUNEP.

Prefeitura Municipal de Itabirito. Disponível em: <http://itabirito.siteoficial.ws/a-prefeitura/contas-publicas/>- Acesso em maio/2015.

PRICEWATERHOUSE COOPERS – AUDITORES – 2000 -. Passivo ambiental. Coleção Seminários CRC-SP/IBRACON. Temas contábeis em destaque. Coordenação: José Barbosa da Silva Júnior. São Paulo: Atlas.

PRIMACK, R.B. & E. RODRIGUES. 2001. Biologia da Conservação. Londrina, E. Rodrigues, 328p.

PRO-CITTÁ. 2012. Serra da Moeda: Recursos Hídricos e Biodiversidade para Gestão Ambiental. Instituto Pró Cidadania. Nova Lima/MG.

RATTER, J. A.; RIVEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. 1997. The Brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany*, v. 80, p. 223-230.

RAMALHO, C. P. E. Espécies Arbóreas Brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR : Embrapa Florestas, 2003, v1. 1039p.

RAMALHO, C. P. E. Espécies Arbóreas Brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR : Embrapa Florestas, 2010, v4. 644p.

REBELLATO, L. & NUNES DA CUNHA, C. Efeito do “fluxo sazonal mínimo da inundação” sobre a composição e estrutura de um campo inundável no Pantanal de Poconé, MT, Brasil. *Acta bot. bras.* 19(4): 789-799. 2005.

RAMOS, A.D. & GASPARINI, J.L. 2004. Anfíbios de Goipaba-Açu, Fundão, Estado do Espírito Santo. Gráfica Santo Antônio, Vitória.

REIS E.M., LEITES A., FORCELINI C.A., 2006. Relações entre intensidade da ferrugem da folha, refletância da radiação solar e rendimento de grãos na cultura do trigo Embrapa 16. *Fitopatologia Brasileira* 31:447-454.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS Jr., C. F. (2003). Check list of the freshwater Fishes of south and central América. Porto Alegre. EDIPUCRS, 742p.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. 2006. Mamíferos do Brasil. In: Mamíferos do Brasil. Londrina. 437 p.

RENGER, F.E., NOCE, C.M., ROMANO, A.W., MACHADO, N. 1994. Evolução Sedimentar do supergrupo Minas: 500 Ma de registro geológico no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. *Geonomos*, v.2/1: 1-11.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In Cerrado: ecologia e flora (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds.). *Embrapa Cerrados*, Planaltina. p.151 -212.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; PONZONI, F.; MATERSEN, A. C.; HIROTA, M. 2009. Brazilian Atlantic Forest: How much is left and how the remaining forest is distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, v. 142, n. 6, p. 1141-1152.

RIBON, R. 2010. Amostragem de Aves pelo método de listas de Mackinnon. Pp. 33-44 in: Matter, S. V., F. C. Straube, I. Accordi, V. Piacentini & J. F. Cândido-Jr (Orgs.). *Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento*. Rio de Janeiro: Technical Books. 516p.

RICHARDSON, R. *et al.* Pesquisa Social: Métodos e Técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.

RIDGELY, R. S., TUDOR, G. 1994. *The Birds of South America Volume 2: The Suboscine Passerines*. Austin (TX): University of Texas Press. 940p.

RIO, V. D.; OLIVEIRA, L.(ORG.) Percepção Ambiental: a experiência brasileira. 2.ed. São Paulo: Studio Nobel, 1999.

RIZZINI, T. "Tratado de Fitogeografia do Brasil", v. 2 São Paulo-SP, HUCITEC EDUSP, 374p. 1979.

RODRIGUES, M. T. 2005. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. *Megadiversidade*. 1(1): 87 – 94.

ROSA, R.S. & LIMA, F.C.T.(2008). Os peixes brasileiros ameaçados de extinção. In.: Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Ministério do Meio Ambiente, 278p.

ROSIERE, C. A. ; CHEMALE Jr., F. . Itabiritos e minérios de ferro de alto teor do Quadrilátero Ferrífero - uma visão geral e discussão. *Geonomos*, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 27-42, 2000.

RYLANDS, A. B.; SCHNEIDER, H.; LANGGUTH, A.; MITTERMEIER, R. A.; GROVES C. P. & RODRÍGUEZ-LUNA, E. 2000. An assessment of the diversity of New World primates. *Neotropical Primates*. 8: 61-93.

SAADI, A. 1991. Ensaio sobre a morfotectônica de Minas Gerais. Belo Horizonte-MG, IGC/UFMG, Tese para admissão a cargo de Professor Titular, maio de 1991, 300 p.

SAZIMA, I. 1989. Comportamento alimentar de jararaca, *Bothrops jararaca*: Encontros provocados na natureza. *Ciênc. Cult.*, São Paulo, 41(20):500-505.

SAWAYA, R.J., MARQUES, O.A.V. & MARTINS, M. 2008. Composition and natural history of a Cerrado snake assemblage at Itirapina, São Paulo State, southeastern Brazil. *Biota Neotrop*. 8(2):129-151.

SALOMONS, W. (1995). Environmental impact of metals derived from mining activities: Processes, predictions, prevention. *Journal of Geochemical Exploration*, 52 (1-2):5-23.

Santos, L.M., Morais, R.O., Tomich, S., Salim, I.S.H., Assunção-Silva, C.C., Pivari, M.O.D., Simões, I.J. & Amoroso, A.C.A. 2021. Ecologia de *Sinningia rupicola* (Mart.) Wiehler (Gesneriaceae) em duas Reservas Particulares do Patrimônio Natural situadas no Quadrilátero Ferrífero, Estado de Minas Gerais, Brasil. *Hoehnea* 48: e822020. <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-82/2020>.

SÃO-PEDRO, V.A. & PIRES, M.R.S. 2009. As Serpentes da Região de Ouro Branco, extremo sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais. *Ceres*. 56(20):166-171.

SÃO-PEDRO, V.A. & FEIO, R.N. 2010. Distribuição espacial e sazonal de anuros em três ambientes na Serra do Ouro Branco, extremo sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. *Biotemas*. 23(1): 143-154.

SÃO-PEDRO, V.A. & FEIO, R.N. 2011. Anuranspeciescompositionfrom Serra do Ouro Branco, southernmost Espinhaço Mountain Range, stateof Minas Gerais, Brazil. *CheckList*. 7(5):671-680.

SCOLFORO J. R. S. *et al.* Inventário Florestal de Minas Gerais: Equações de Volume, Peso de Matéria Seca e Carbono para Diferentes Fisionomias da Flora Nativa / Lavras: Editora UFLA, 2008. 216 p.

Secretaria do Estado da Fazenda – SEF/MG, disponível em: <<http://www.fazenda.mg.gov.br/>> Acesso: maio/2015.

SETE Soluções Ambientais, 2013. *Estudo de Impacto Ambiental Mina Várzea do Lopes - Aumento do Ritmo da Extração para 13 Mtpa-Itabirito/MG*. Volume I. Belo Horizonte.

SELLTIZ ET AL. Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais.São Paulo: E.P.U./Edusp, 1975.

SHINZATO, E.; SILVA, S. L. 2003. Zoneamento ecológico-econômico da APA-Sul RMBH – Belo Horizonte. Belo Horizonte. CPRM / SEMAD / CEMIG.

SIAM. 2014. Portal Meio Ambiente. MG. Disponível em: <<http://www2.siam.mg.gov.br/webgis/zee/viewer.htm>>.

SICK, H. 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 912p.

SILVA, J. M. C. & BATES, J. M. 2002. Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. *BioScience* 52 (3): 225-233.

SILVA, J. M. C. 1995. Birds of the Cerrado region, South America. *Steenstrupia*v.21, p.69-92.

SILVA, J.M.C. & SANTOS, M.P.D. 2005. *A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros*. In: Scariot, A.J.; Sousa Filho, C. & Felfili, J.M. (Eds.). *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 224-233.

SILVANO, D.L. & SEGALLA, M.V. 2005. Conservação de anfíbios no Brasil. *Megadiversidade* 1(1):79-86.

SILVEIRA, L. F. & STRAUBE, F. C. 2008. Aves. In Machado, A. B. M., Drummond, G. M. and A. P. Paglia (eds.). *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Vol. II. 379-666. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente.

SILVEIRA, A.L.; PIRES, M.R.S. & COTTA, G.A. 2010. Serpentes de uma área de transição entre o Cerrado e a Mata Atlântica no sudeste do Brasil. *Arq. Mus. Nac.* 68(1-2):79-110.

SIMMONS, G. C. Canga Caves in the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. *The National Speleological Society Bulletin* 25:66-72, 1963. (Traduzido por Augusto Auler).

SISEMA. Instrução de Serviço nº 08/2017 – Procedimentos para Análise dos Processos de Licenciamento Ambiental de Empreendimentos e de Atividades Efetiva ou Potencialmente Causadoras de Impactos sobre Cavidades Naturais Subterrâneas. ASNOP, 32 p, 2017.

Sistema da Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr). Disponível em: <Link: <https://tecnoblog.net/247956/referencia-site-abnt-artigos>>. Acesso em 05/03/2025.

SMITH, E.P. & GERALD, V.B.(1984). Nonparametric estimation of species richness. *Biometrics*, 40:119-129.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. 2014. Lista de répteis e anfíbios do Brasil. Disponível em www.sbherpetologia.org.br.

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. Dendrometria e inventário florestal. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2010. 276 p.

SPERLING, M.V. Introdução à Qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: DESA -UFMG, 1996.

SPERLING, E.V. Qualidade da água em atividades de Mineração. In: Recuperação de Áreas Degradadas, DIAS, L. E. VARGAS DE MELLO, J. M. Viçosa, UFV, Departamento de Solos, SBRAD, 1988. 251 p.

STÁVALE, Y. O. Cavernas em minério de ferro – Quadrilátero Ferrífero – Parque Estadual do Rola Moça. Belo Horizonte: Departamento de Geografia da UFMG, 2007. (Monografia).

STOTZ, D. F., FITZPATRICK, J. W., PARKER, T. A., MOSKOVITS, D. K., 1996. Neotropical Birds: Ecology and Conservation. The University of Chicago Press. 478p.

SUBIRÁ, R. J.; SOUZA, E. C. F.; GUIDORIZZI, C. E.; ALMEIDA, M. P.; ALMEIDA, J. B.; MARTINS, D. S. Avaliação científica do risco de extinção da fauna brasileira – Resultados alcançados em 2012. *Biodiversidade Brasileira*, Brasília, v. 2, n. 2, p. 17-24, 2012.

TELINO-JÚNIOR, W. R.; DIAS, M. M.; AZEVEDO JÚNIOR, S. M.; LYRA-NEVES, R. M. & LARRAZÁBAL M. E. L. 2005. Trophic structure of bird community of Reserva Estadual de Gurjaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco State, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 22, n. 4, p. 962-673.

TERBORGH, J. 1988. The big things that run the world: a sequel to E. O. Wilson. *Conservation Biology*, v. 2, n. 4, p. 402-403.

TERESA, F. B.; CASATTI, L.; CIANCIARUSO, M. V. (2015) Functional differentiation between fish assemblages from forested and deforested streams. *Neotrop. ichthyol.*, disponível on-line (preview) .

TRIGUEIRO, A (2005) - Meio Ambiente no Século 21 – Editora Autores Associados – 4ª Ed. – 366 p.

TUAN , YI- FU. Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Trad. Livia de Oliveira. São Paulo: Difel, 1980. 288p.

TUAN , YI- FU. Espaço e Lugar: a perspectiva da experiência. Trad. Livia de Oliveira. São Paulo, Difel, 1983.

UETANABARO, M., PRADO, C. P. A., RODRIGUES, D. J. GORDO, M. & CAMPOS. Z. 2008. Guia de Campo dos Anuros do Pantanal Sul e Planaltos de Entorno. Campo Grande, MS: Editora UFMS; Cuiabá: Ed. UFMT.

UETZ, P. & HALLERMAN, J. 2009. The TIGR Reptile Database. <http://www.reptile-database.org>.

VAN PERLO, B. 2009. A field guide to the Birds of Brazil. New York: Oxford University Press.

VASCONCELOS, M. F.; RODRIGUES, M. 2010. Patterns of geographic distribution and conservation of the open-habitat avifauna of southeastern Brazilian mountaintops (*campos rupestres and campos de altitude*). *Papéis Avulsos de Zoologia* 50(1): 1-29.

VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em Administração. São Paulo: Atlas, 2004.

VIEGAS, W. Fundamentos de Metodologia Científica. Brasília: Paralelo 15, 1999.

VIEIRA, E. M. 1996. Highway mortality of mammals in Central Brazil. *Ciência Cultura - Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science*. 48(4):270-272.

VIEIRA, F; GOMES, J.P.C.; MAIA, B.P. & MARTINS, L.G. 2015. Peixes do quadrilátero ferrífero: guia de identificação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 208 p.

VIELLIARD, J. M. E.; ALMEIDA, M. E. C.; ANJOS, L.; SILVA, W. R. 2010. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o Índice Pontual de Abundância (IPA) In: MATTER, S. V.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JR, J. F. *Ornitologia e Conservação: Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books. p. 47-60.

VIELLIARD, J. M. E.; SILVA, W. R. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo. Brasília, n.p. (Palestra Proferida no IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves).
VISCOTT, D. A *Linguagem dos sentimentos*. 6 ed. São Paulo: Summus Editorial, 1982.

VISCOTT, D. A *Linguagem dos sentimentos*. 6 ed. São Paulo: Summus Editorial, 1982.

VITT, L. J. & J. P. CALDWELL. 1994. Resource utilization and guild structure of small vertebrates in the Amazon forest leaf litter. *J. Zool.* 234: 463-476.

VITT L.J.; S.S. SARTORIUS; T.C.S. A VILA-PI RES; M.C. ES PÓSITO & D.B. M ILES. 2000. niche segregation among sympatric Amazonian teiid lizards. *Oecologia* 122: 410-420.

VITT, L.J. & Pianka, E.R. 1994. *Lizard Ecology: Historical and Experimental Perspectives*. Princeton University Press, Princeton, N.J, 403 p, 1994.

ZANELLA, N.; CECHIN, S. Z. Taxocenose de serpentes no Planalto Médio do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba- PR, v. 23, n. 1, 2006.

ZONEAMENTO ECOLOGICO ECONOMICO DE MINAS GERAIS. 2012. ZEE. Disponível em:<<http://www.zee.mg.gov.br>>.

WEYGOLDT, P. 1989. Changes in the composition of mountain stream frog communities in the Atlantic mountains of Brazil: Frogs as indicators of environmental deteriorations? *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 243: 249-255.

WILSON, D.E. & D.M. REEDER. 2005. *Mammal species of the World. A taxonomic and geographic reference*. Washington, *Johns Hopkins University Press*, 3rd ed., 2142p.

WINEMILLER, K.O; AGOSTINHO, A.A. & CARAMASCHI, E. 2008. Fish Ecology in Tropical Streams. IN: Dudgeon, D. Tropical Stream Ecology. Elsevier. 316 p.