Nº Documentos de Referência	Título de Referência
1-P-432-D4-RL-992-1507-RL-013	Estudo de Impacto Ambiental – Volume II

Revisão	Data	Descrição	Finalidade	Subcontratada Aprovado	Contratada Aprovado	AMG Mineração Aprovado
4						
3						
2						
1						
0	19/07/2021	Emissão inicial	LE			

TABELA DE FINALIDADES: PR – PRELIMINAR, PA – PARA APROVAÇÃO, PI – PARA INFORMAÇÃO, PO – PARA ORÇAMENTO, PC – PARA COMENTÁRIO, LE – LIBERADO PARA EXECUÇÃO, LD – LIBERADO PARA DETALHAMENTO, CC – CONFORME CONSTRUÍDO, SB – SUBSTITUÍDO, CA – CANCELADO.

Subcontratada:	Número Subcontratada:
	Elaborado: Data:
	Verificado: Data:
	Autorizado: Data:
Contratada: CERN	Número Contratada:
	Elaborado: Data: 19/07/2021
	Verificado: Data:
	Autorizado: Data:
AMG BRASIL	Elaborado: Data:
	Verificado: Data:
	Autorizado: Data:

Título do Documento:

ENGENHARIA E IMPLANTAÇÃO PDE08
ESTUDOS AMBIENTAIS
PDE08 - SSMA
EIA_FN_PDE08 – VOLUME II

Data:	Número / Página:	Formato:
19/07/2021	1-P-432-D4-RL-992-1507-RL-013 - 0 / 600	A4

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Estudo de Impacto Ambiental - EIA objetivando a instrução do processo de licenciamento ambiental da pilha de estéril da Mina Volta Grande, denominada PDE 08, definido segundo consta na Solicitação: 2020.08.01.003.0002742, emitida pelo Sistema de Licenciamento Ambiental-SLA, modalidade de Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação concomitantes (LAC 1).

A PDE 08 será implantada na área localizada no município de Nazareno, Minas Gerais, de titularidade da empresa AMG Brasil S.A.
Em atendimento a solicitação, emitido pelo Sistema de Licenciamento ambiental, orientando o licenciamento para a fase de Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação concomitantes segundo DN 217/2017, o presente EIA foi estruturado de forma a caracterizar a área de inserção da atividade proposta a partir de procedimentos metodológicos específicos, constituindo o diagnóstico ambiental, o qual diz respeito à base de dados necessária com o objetivo de garantir sua conformidade ambiental, tanto sob os aspectos legais como operacionais.

Cabe ainda salientar que esses trabalhos foram conduzidos por uma equipe interdisciplinar e tiveram como base os dispositivos da legislação federal, estadual e municipal em vigor, atendendo o Termo de Referência para a elaboração de EIA/RIMA da FEAM.

SUMÁRIO

10. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 30
10.1. Meio Físico 30
10.1.1 Geologia 30
10.1.1 Geologia Estrutural 38
10.1.2 Geomorfologia 41
10.1.3 Espeleologia 53
10.1.4 Pedologia 61
10.1.5 Recursos Hídricos 67
10.1.6 Clima 138
10.2. Meio Biótico 175
10.2.1 Caracterização da Flora 175
10.2.2 Caracterização da Fauna 198
10.3 Meio Socioeconômico 382
10.3.1 Diagnóstico dos Municípios do Entorno 384
10.3.2 Caracterização das Localidades da Áreas de Influência 502
10.3.3 Pesquisa de Percepção Socioambiental 539

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 10.1 – Mapa Simplificado da porção Meridional do Cráton São Francisco, destaque para região de Nazareno em vermelho 31
Figura.10.2 – Mapa geológico com destaque para ADA e AE do empreendimento 38
Figura 10.3 – Mapa de declividade com destaque para a ADA e AE do empreendimento 44
Figura 10.4- Visada geral do Projeto PDE 0 8 – Mina Volta Grande em relação aos pontos de visada no entorno 46
Figura 10.5 - Análise de visibilidade do ponto PV 1 pelo software Google Earth 47
Figura 10.6- Análise de visibilidade do ponto V2 pelo software Google Earth 48
Figura 10.7- Análise de visibilidade do ponto V3 pelo software Google Earth 49
Figura 10.8- Análise de visibilidade do ponto V4 pelo software Google Earth 50
Figura 10.9- Análise de visibilidade do ponto V5 pelo software Google Earth 51
Figura 10.10- Análise de visibilidade do ponto V6 pelo software Google Earth 52
Figura 10.11 – Convenção espeleométrica para classificação de abrigo e caverna 54

Figura 10.12 – Mapa da potencialidade e ocorrência de cavidades com destaque para ADA e AE do empreendimento 57
Figura 10.13 –Mapa do potencial espeleológico local com destaque para ADA e AE do empreendimento 58
Figura 10.14 – Mapa de pontos, caminhamento e potencial espeleológico 59
Figura 10.8 – Mapa de Solos do Município de Nazareno – Destaque em vermelho para área de inserção do empreendimento 66
Figura 10.16 – Rede Hidrográfica PDE08 68
Figura 10.17 - Situação da Bacia Hidrográfica do rio Grande e suas Unidades de Gestão Hídrica 69
Figura 10.18 – Localização do empreendimento na Bacia do Rio Grande 70
Figura 10.19 – Situação da Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes e Rio Jacaré – UPGRH GD2 72
Figura 10.20 – Municípios inseridos total e parcialmente na bacia hidrográfica do rio das Mortes e Rio Jacaré – IGAM 73
Figura 10.21 – Localização PDE 08 na Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes e Rio Jacaré - UPGRH GD2 74
Figura 10.22 – Subdivisão interna da bacia hidrográfica do rio das Mortes – UPGRH GD2 75
Figura 10.23 – Localização PDE 08 na sub-bacia Baixo Rio das Mortes 76
Figura 10.24 – Enquadramento Curso D'água 79
Figura 10.25 – Localização das estações em relação ao empreendimento 85
Figura 10.26 – Distribuição de percentual das faixas do IQA na UPGRH para os anos de 2015 a 2018 89
Figura 10.27 – Localização dos Pontos de Monitoramento Hídrico 91
Figura 10.28 – Alcalinidade de Bicarbonato 106
Figura 10.29- Alumínio Dissolvido 106
Figura 10.30 – Alumínio Total 107
Figura 10.31 – Arsênio Total 107
Figura 10.32 – Bário Dissolvido 108
Figura 10.33 – Bário Total 108
Figura 10.34 – Cálcio Dissolvido 109
Figura 10.35 – Cálcio Total 109
Figura 10.36 - Cloreto 110
Figura 10.37 – Cobalto Dissolvido 110
Figura 10.38 – Cobalto Total 111
Figura 10.39 – Cor Verdadeira 111
Figura 10.40 – Dureza Total 112
Figura 10.41 – Ferro Dissolvido 112
Figura 10.42 – Ferro Total 113
Figura 10.43 - Fluoreto 113
Figura 10.44 – Magnésio Dissolvido 114
Figura 10.45 – Magnésio Total 114

Figura 10.46 – Manganês Dissolvido 115
Figura 10.47 – Manganês Total 115
Figura 10.48 - Nitrato 116
Figura 10.49 – Potássio Dissolvido 116
Figura 10.50 – Potássio Total 117
Figura 10.51 – Sódio Dissolvido 117
Figura 10.52 – Sódio Total 118
Figura 10.53 – Sólidos Dissolvidos Totais 118
Figura 10.54 – Sólidos Suspensos Totais 119
Figura 10.55 - Sulfato 119
Figura 10.56 - Turbidez 120
Figura 10.57 – Condutividade Elétrica 120
Figura 10.58 – pH in situ 121
Figura 10.59 – Temperatura da Amostra 121
Figura 10.60 – Temperatura do Ar 122
Figura 10.61 – Modos de uso outorgados na UPGRH GD2 133
Figura 10.62 - Vazões outorgadas (m³/h) por modo de uso na UPGRH GD2 134
Figura 10.63 - Detalhes da surgência no ponto P-01 136
Figura 10.64 - Aspecto geral da área de entorno do ponto P-01 136
Figura 10.65 - Aspecto geral do ponto P-02, na seção onde foi realizada a medição de vazão 136
Figura 10.66 - Aspecto geral da estrutura de captação de água no ponto P-03 137
Figura 10.67 - Aspecto geral do ponto P-04 137
Figura 10.68 – Massas de ar no território brasileiro 141
Figura 10.69 – Frente fria formando a ZCAS 142
Figura 10.70 – Movimentação de massas de ar formando a ZCIT 145
Figura 10.71 - Configuração da ZCAS durante o verão em escala sinótica em MG 146
Figura 10.72 - Atuação do ASAS em escala sinótica em Minas Gerais 147
Figura 10.73 - Atuação dos sistemas frontais e anticiclones de origem polar em escala sinótica em Minas Gerais 148
Figura 10.74 - Classificação climática da região do empreendimento segundo Köppen-Geiger 149
Figura 10.75 - Classificação Climática da Região do Empreendimento Segundo IBGE 150
Figura 10.76 – Precipitação Acumulada Mensal – Normais Provisórias 2000-2019 –151
Figura 10.77 – Temperaturas Média, Máxima e Mínima – Normais Provisórias 2000-2019 – Estação Lavras (MG) 152
Figura 10.78 – Umidade Relativa do Ar – Normais Provisórias 2000-2019 – Estação Lavras (MG) 153
Figura 10.79 – Insolação Total – Normais Provisórias 2000-2019 – Estação Lavras (MG) 154
Figura 10.80 – Nebulosidade – Normais Provisórias 2000-2019 – Estação Lavras (MG) 155

Figura 10.81 – Pressão Atmosférica – Normais Provisórias 2000-2019 – Estação Lavras (MG) 156
Figura 10.82 – Direção Resultante do Vento – Normal Provisória 2000-2019 – 157
Figura 10.83 – Direção Resultante do Vento – Normal Provisória 2000-2019 – 158
Figura 10.84 – Direção Resultante do Vento – Normal Provisória 2000-2019– 3° Quadrimestre – Estação Lavras (MG) 158
Figura 10.85 – Intensidade do Vento – Normal Provisória 2000-2019 – Estação Lavras (MG) 159
Figura 10.86 – Evaporação Total por Evaporímetro de Piché – Normal Provisória 2000-2019 – Estação Lavras (MG) 159
Figura 10.87 – Pontos de Monitoramento de Ruído Ambiental 162
Figura 10.88 – Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental – PR01 Diurno 163
Figura 10.89 – Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental – PR 01 Noturno 163
Figura 10.90 – Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental – PR02 Diurno 163
Figura 10.91 – Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental – PR02 Noturno 163
Figura 10.92 – Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental – PR03 Diurno 163
Figura 10.93 – Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental – PR03 Noturno 163
Figura 10.94 – Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental – PR04 Diurno 164
Figura 10.95 – Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental – PR04 Noturno 164
Figura 10.96 – Qualidade do Ruído Ambiental - Diurno 167
Figura 10.97 – Qualidade do Ruído Ambiental - Noturno 168
Figura 10.98 – Ponto de Monitoramento de Qualidade do Ar 170
Figura 10.99 – Ponto de amostragem na comunidade Minas Brasil/Germinal 171
Figura 10.100 - Resultado de monitoramento de qualidade do ar – Parâmetro PTS. 174
Figura 10.101 - Resultado de monitoramento de qualidade do ar 175
Figura 10.102 - Mapa de Biomas 177
Figura 10.103– Vista parcial da região de São Tiago e Nazareno, onde está inserida a Mina Volta Grande, onde se observa o atual uso e ocupação do solo 178
Figura 10.104 - Vista parcial da área do projeto PDE 08 180
Figura 10.105 – Vista parcial da FESD-M presenta na área do projeto PDE 08 182
Figura 10.106 - Vista parcial do interior dos fragmentos de FESD-M presente na área do projeto PDE 08 183
Figura 10.107 – Vista do interior da FESD-M e exemplos da flora herbáceo/arbustiva do sub-bosque levantados na área do projeto PDE 08 186
Figura 10.108 - Exemplos da flora de epífitas levantadas no interior da FESD-M presente na área do projeto PDE 08 189
Figura 10.109 – Vista parcial do interior da FESD-M presente na área do projeto PDE08 191
Figura 10.110 - Vista parcial do interior do fragmento florestal presente na área do projeto, onde se observa a presença da serapilheira e sua importância para o sistema 192
Figura 10.111 - Vista parcial da do interior do fragmento, onde se observa um dossel contínuo com pequenas aberturas (clareiras) que permitem a entrada de luz solar 193

Figura 10.112 – Vista da área em processo inicial de regeneração presente na área do projeto PDE08 194
Figura 10.113 – Vista parcial das área de pastagem com indivíduos arbóreos presente na área do projeto PDE 08 195
Figura 10.114 - Vista parcial da área antropizadas que são utilizadas nos processos minerários..... 196
Figura 10.115 - Quantificação em hectares (ha) do uso e ocupação do solo e da cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada – Projeto PDE 08 197
Figura 10.116 - Desenho amostral da herpetofauna 206
Figura 10.117 - Ponto HE1 206
Figura 10.118 - Ponto HE2 206
Figura 10.119 - Ponto HE3 207
Figura 10.120 - Ponto HE4 207
Figura 10.121 - Ponto HE5 207
Figura 10.122 - Ponto HE6 207
Figura 10.123 - Ponto HE7 207
Figura 10.124 - Ponto HE8 207
Figura 10.125 - Ponto HE9 208
Figura 10.126 - Ponto HE10 208
Figura 10.127 - Ponto HE11 208
Figura 10.128 - Ponto HE12 208
Figura 10.129 - Ponto HE13 208
Figura 10.130 - Ponto HE14 208
Figura 10.131 – Aplicação da metodologia de transecto..... 209
Figura 10.132 – Aplicação da metodologia de busca ativa 210
Figura 10.133 - Gráfico de distribuição de riqueza de espécies nos ambientes amostrados. Fonte: Dados da pesquisa..... 216
Figura 10.134 - Proporção observada e estimada de espécies registradas nas campanhas. Fonte: Dados da pesquisa..... 218
Figura 10.135 - Distribuição das espécies de anuros registradas por família. Fonte: Dados da pesquisa 218
Figura 10.136 - Distribuição das espécies de répteis registradas por família. Fonte: Dados da pesquisa 219
Figura 10.137 - Distribuição da abundância (%) de espécies registradas no estudo. Fonte: Dados da pesquisa 220
Figura 10.138 - Distribuição da dominância (%) de espécies registradas no estudo. Fonte: Dados da pesquisa 221
Figura 10.139 - Curva de rarefação de espécies no projeto. Fonte: Dados da pesquisa 222
Figura 10.140 - Curva de acumulação de espécies para o estudo. Fonte: Dados da pesquisa 223
Figura 10.141 – Índice de Shannon e Bootstrap 95% para as amostragens da herpetofauna. Fonte: Dados da pesquisa 224

Figura 10.142 - Rhinella rubescens 226
Figura 10.143 - Boana lundii 226
Figura 10.144 - Haddadus binotatus 226
Figura 10.145 - Boana albopunctata 226
Figura 10.146 - Ischnocnema juipoca 226
Figura 10.147 - Boana faber 226
Figura 10.148 - Odontophrynus cultripes 227
Figura 10.149 - Hemidactylus mabouia 227
Figura 10.150 - Ololygon gr. catharinae 227
Figura 10.151 - Salvator merianae 227
Figura 10.152 - Leptodeira annulata 227
Figura 10.153 - Ameiva ameiva 227
Figura 10.154 - Leptodactylus latrans 228
Figura 10.155 - Leptodactylus fuscus 228
Figura 10.156 - Crotalus durissus 228
Figura 10.157 - Scinax fuscovarius 228
Figura 10.158 - Phyllomedusa burmeisteri 228
Figura 10.159 - Vitreorana uranoscopa 228
Figura 10.160 - Dendropsophus minutus 229
Figura 10.161 - Amphisbaena alba 229
Figura 10.162 - Oxyrhopus guibei 229
Figura 10.163 - Rhinella diptycha 229
Figura 10.164 - Rhinella crucifer 229
Figura 10.165 - Ololygon longilínea 229
Figura 10.166 - Philodryas olfersii 230
Figura 10.167 - Desenho amostral da avifauna 237
Figura 10.168 – Ponto AV1 237
Figura 10.169 – Ponto AV2 237
Figura 10.170 – Ponto AV3 238
Figura 10.171 – Ponto AV4 238
Figura 10.172 – Ponto AV5 238
Figura 10.173 – Ponto AV6 238
Figura 10.174 – Ponto AV7 238
Figura 10.175 – Ponto AV8 238
Figura 10.176 – Ponto AV9 239
Figura 10.177 – Ponto AV10 239
Figura 10.178 – Ponto AV11 239
Figura 10.179 – Ponto AV12 239
Figura 10.180 – Ponto AV13 239
Figura 10.181 – Ponto AV14 239
Figura 10.182 – Ponto AV15 240
Figura 10.183 – Ponto AV16 240
Figura 10.184 – Aplicação da metodologia de transecto 241

Figura 10.185 – Aplicação da metodologia de ponto de observação e escuta 241
Figura 10.186 – Perfil percentual da distribuição de espécies de acordo com o grau de sensibilidade ambiental. Fonte: Dados da pesquisa 258
Figura 10.187 – Riquezas de espécies com relação à utilização dos ambientes. Fonte: Dados da pesquisa 260
Figura 10.188 – Espécies mais abundantes nas amostragens quantitativas (IPA ≥ 0.30). Fonte: Dados da pesquisa 274
Figura 10.189 – Frequência de Ocorrência (FO%) das espécies nos pontos de amostragem. Fonte: Dados da pesquisa..... 275
Figura 10.190 – Relação das riquezas de espécies observadas e estimadas por campanha. Fonte: Dados da pesquisa..... 276
Figura 10.191 – Relação das riquezas de espécies observadas e estimadas nas áreas do estudo. Fonte: Dados da pesquisa..... 277
Figura 10.192 – Curva de acumulação de riquezas observadas e estimadas. Fonte: Dados da pesquisa 278
Figura 10.193 – Curva de rarefação de aves. Fonte: Dados da pesquisa 278
Figura 10.194 – Índices de Shannon e Bootstrap 95% nas amostragens da avifauna. Fonte: Dados da pesquisa 280
Figura 10.195 – Seriema (Cariama cristata) 281
Figura 10.196 – Garibaldi (Chrysomus ruficapillus)..... 281
Figura 10.197 – Fogo-apagou (Columbina squammata) 281
Figura 10.198 – Tico-tico-rei-cinza (Coryphospingus pileatus)..... 281
Figura 10.199 – Tuim (Forpus xanthopterygius)..... 282
Figura 10.200 – Gibão-de-couro (Hirundinea ferruginea)..... 282
Figura 10.201 – João-bobo (Nystalus chacuru)..... 282
Figura 10.202 – João-de-pau (Phacellodomus rufifrons)..... 282
Figura 10.203 – Inambu-chororó (Crypturellus parvirostris) 282
Figura 10.204 – Maitaca (Pionus maximiliani)..... 282
Figura 10.205 – Periquitão (Psittacara leucophthalmus) 283
Figura 10.206 – Bico-de-veludo (Schistochlamys ruficapillus)..... 283
Figura 10.207 – Papa-capim-de-costas-cinzas (Sporophila ardesiaca)..... 283
Figura 10.208 – Andorinha-serradora (Stelgidopteryx ruficollis)..... 283
Figura 10.209 – Saíra-viúva (Pipraeidea melanonota) 283
Figura 10.210 – Sabiá-do-banhado (Embernagra platensis)..... 283
Figura 10.211 – Maria-faceira (Syrigma sibilatrix) 284
Figura 10.212 – Suiriri (Tyrannus melancholicus) 284
Figura 10.213 - Águia-cinzenta (Urubitinga coronata)..... 284
Figura 10.214 - Jandaia-de-testa-vermelha (Aratinga auricapillus) 284
Figura 10.215 - Distribuição dos transectos da mastofauna..... 301
Figura 10.216 – TCS1..... 302
Figura 10.217 – TCS2..... 302
Figura 10.218 – TCS3..... 302
Figura 10.219 – TCS4..... 302

Figura 10.220 – TCS5 302
Figura 10.221 – TCS6 302
Figura 10.222 – TCS7 303
Figura 10.223 – TCS8 303
Figura 10.224 – TCS9 303
Figura 10.225 – TCS10 303
Figura 10.226 – Aplicação da metodologia de transecto 304
Figura 10.227 – Aplicação da metodologia de câmera trap 305
Figura 10.228 - Distribuição da riqueza estimada e observada de mamíferos nas distintas campanhas de campo. Fonte: Dados da pesquisa 312
Figura 10.229 – Índice de diversidade de Shannon e Bootstrap 95% por campanha de amostragem de mamíferos. Fonte: Dados da pesquisa 314
Figura 10.230 – Distribuição da riqueza e abundancia de mamíferos em cada transecto amostrado. Fonte: Dados da pesquisa 314
Figura 10.231 – Índice de diversidade de Shannon e Bootstrap 95% por unidade amostral de mamíferos. Fonte: Dados da pesquisa 316
Figura 10.232 - Curva de rarefação de espécies de mamíferos nos estudos. Fonte: Dados da pesquisa 317
Figura 10.233 - Curva de acumulação de espécies de mamíferos nos estudos. Fonte: Dados da pesquisa 318
Figura 10.234 –Pegada de veado-catingueiro (Mazama gouazoubira) 320
Figura 10.235 – Pegada de capivara (Hydrochoerus hydrochaeris) 320
Figura 10.236 – Fezes de capivara (Hydrochoerus hydrochaeris) 320
Figura 10.237 – Pegada de cachorro-do-mato (Cerdocyon thous) 320
Figura 10.238 – Toca de tatu-peba (Euphractus sexcinctus) 320
Figura 10.239 – Pegada de jarataataca (Conepatus semistriatus) 320
Figura 10.240 – Fezes de gato-do-mato (Leopardus cf. guttulus) 321
Figura 10.241 – Fezes de jaguarundi (Puma yagouaroundi) 321
Figura 10.242 – Vestígio de tamanduá (Myrmecophaga tridactyla) 321
Figura 10.243 – Pegada de tamanduá (Myrmecophaga tridactyla) 321
Figura 10.244 – Mico-estrela (Callithrix penicillata) 321
Figura 10.245 – Pegada de cachorro-do-mato (Cerdocyon thous) 321
Figura 10.246 – Pegada de veado-catingueiro (Mazama gouazoubira) 322
Figura 10.247 – Pegada de tatu-galinha (Dasypus novemcinctus) 322
Figura 10.248 – Pegada de gambá (Didelphis albiventris) 322
Figura 10.249 – Toca de tatu-peba (Euphractus sexcinctus) 322
Figura 10.250 – Pegada de gato-do-mato (Leopardus cf. guttulus) 322
Figura 10.251 – Pegada de quati (Nasua nasua) 322
Figura 10.252 – Pegada de paca (Cuniculus paca) 323
Figura 10.253 – Tatu-galinha (Dasypus novemcinctus) 323
Figura 10.254 – Pegada de jarataataca (Conepatus semistriatus) 323
Figura 10.255 – Fezes de cachorro-do-mato (Cerdocyon thous) 323
Figura 10.256 – Pegada de gato-do-mato (Leopardus cf. guttulus) 323

Figura 10.257 – Pegadas de quati (Nasua nasua) 323
Figura 10.258 – Pegada de cachorro-do-mato (Cerdocyon thous) 324
Figura 10.259 - Gambá (Didelphis albiventris) 324
Figura 10.260 – Pegada de veado-catingueiro (Mazama gouazoubira) 324
Figura 10.261 – Cachorro-do-mato (Cerdocyon thous) 324
Figura 10.262 – Pegada de paca (Cuniculus paca) 324
Figura 10.263 – Pegada de gato-do-mato (Leopardus cf. guttulus) 324
Figura 10.264 – Pegada de tatu-galinha (Dasypus novemcinctus) 325
Figura 10.265 – Fezes de veado-catingueiro (Mazama gouazoubira) 325
Figura 10.266 – Quati (Nasua nasua) 325
Figura 10.267 – Gambá (Didelphis albiventris) 325
Figura 10.268 – Pegada de veado-catingueiro (Mazama gouazoubira) 325
Figura 10.269 – Fezes de capivara (Hydrochoerus hydrochaeris) 325
Figura 10.270 – Pegada de gato-do-mato (Leopardus cf. guttulus) 326
Figura 10.271 – Fezes de cachorro-do-mato (Cerdocyon thous) 326
Figura 10.272 – Toca de tatu-peba (Euphractus sexcinctus) 326
Figura 10.273 – Pegada de jarataca (Conepatus semistriatus) 326
Figura 10.274 – Fezes de gato-do-mato (Leopardus cf. guttulus) 326
Figura 10.275 – Pegada de gambá (Didelphis albiventris) 326
Figura 10.276 – Tapeti (Sylvilagus brasiliensis) 327
Figura 10.277 – Bando de quatis (Nasua nasua) 327
Figura 10.278 – Toca de tatu-galinha (Dasypus novemcinctus) 327
Figura 10.279 - Monodelphis sp. 327
Figura 10.280 – Gambá (Didelphis albiventris) 327
Figura 10.281 – Jaguatirica (Leopardus pardalis) 327
Figura 10.282 – Fezes de onça-parda (Puma concolor) 328
Figura 10.283 – Pegada de capivara (Hydrochoerus hydrochaeris) 328
Figura 10.284 – Pegada de gambá (Didelphis albiventris) 328
Figura 10.285 – Pegada de tatu-galinha (Dasypus novemcinctus) 328
Figura 10.286 – Toca de tatu-peba (Euphractus sexcinctus) 328
Figura 10.287 – Pegada de cachorro-do-mato (Cerdocyon thous) 328
Figura 10.288 – Pegada de lobo-guará (Chrysocyon brachyurus) 329
Figura 10.289 – Toca de tatu-galinha (Dasypus novemcinctus) 329
Figura 10.290 – Tapeti (Sylvilagus brasiliensis) 329
Figura 10.291 – Tatu-galinha (Dasypus novemcinctus) 329
Figura 10.292 - Capivara (Hydrochoerus hydrochaeris) 329
Figura 10.293 – Cuíca (Monodelphis sp.) 329
Figura 10.294 – Tapeti (Sylvilagus brasiliensis) 330
Figura 10.295 – Quati (Nasua nasua) 330
Figura 10.296 – Gambá (Didelphis aurita) 330
Figura 10.297 – Gambá (Didelphis albiventris) 330
Figura 10.298 – Cachorro-do-mato (Cerdocyon thous) 330
Figura 10.299 – Pegada de mão-pelada (Procyon cancrivorus) 330

Figura 10.300 – Pegada de capivara (Hydrochoerus hydrochaeris) 331
Figura 10.301 – Tatu-peba (Euphractus sexcinctus) 331
Figura 10.302 – Gambá (Didelphis aurita) 331
Figura 10.303 – Tapeti (Sylvilagus brasiliensis) 331
Figura 10.304 – Tapeti (Sylvilagus brasiliensis) 331
Figura 10.305 – Pegada de capivara (Hydrochoerus hydrochaeris) 331
Figura 10.306 – Pegada de paca (Cuniculus paca) 332
Figura 10.307 – Pegada de tapeti (Sylvilagus brasiliensis) 332
Figura 10.308 – Pegada de jaritataca (Conepatus semistriatus) 332
Figura 10.309 – Pegada de tatu-galinha (Dasypus novemcinctus) 332
Figura 10.310 – Toca de tatu-peba (Euphractus sexcinctus) 332
Figura 10.311 - Desenho amostral da Ictiofauna 340
Figura 10.312 - Ponto IVG01 340
Figura 10.313 – Ponto IVG02 340
Figura 10.314 - Ponto IVG03 341
Figura 10.315 – Ponto IVG04 341
Figura 10.316 - Ponto IVG05 341
Figura 10.317 - Ponto IVG06 341
Figura 10.318 - Ponto IVG07 341
Figura 10.319 - Ponto IVG08 341
Figura 10.320 – Ponto IVG09 342
Figura 10.321 – Ponto IVG10 342
Figura 10.322 – Ponto IVG11 342
Figura 10.323 - Realização de amostragem com rede de emalhar 343
Figura 10.324 - Realização de amostragem com peneira de tela fina 344
Figura 10.325 - Realização de amostragem com lances de tarrafa 344
Figura 10.326 - Realização de amostragem com rede de arrasto 344
Figura 10.327 - Percentual de espécies por ordem da ictiofauna da Mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa 351
Figura 10.328 - Percentual de espécies por ordem da ictiofauna na Mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa 352
Figura 10.329 - Riqueza de espécies registradas por ponto de amostragem quantitativa da ictiofauna na Mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa 356
Figura 10.330 - Abundância dos indivíduos capturados, CPUE (n) por ponto de amostragem da ictiofauna na mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa 357
Figura 10.331 - Biomassa relativa dos indivíduos capturados, CPUE (b) por ponto de amostragem da ictiofauna na mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa 357
Figura 10.332 – Captura por unidade de esforço por número (CPUEn), por espécies da ictiofauna na Mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa 358
Figura 10.333 - Captura por unidade de esforço por biomassa (CPUEb), por espécies da ictiofauna na Mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa 359

Figura 10.334 - Captura por unidade de esforço por número de indivíduos (CPUEn), por campanha de amostragem da ictiofauna na Mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa 360
Figura 10.335 – Índice de Shannon e Bootstrap 95% por ponto de amostragem de peixes. Fonte: Dados da pesquisa 361
Figura 10.336 – Índice de Shannon e Bootstrap 95% por campanha de amostragem de peixes. Fonte: Dados da pesquisa 363
Figura 10.337 – Dendrograma de Similaridade observada durante as amostragens da ictiofauna da mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa 364
Figura 10.338 – Distribuição observada e estimada de peixes nas distintas campanhas de campo. Fonte: Dados da pesquisa 365
Figura 10.339 – Curva de rarefação de espécies para a amostragem da ictiofauna da Mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa 366
Figura 10.340 – Curva de rarefação de espécies da ictiofauna na Mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa 367
Figura 10.341 - Astyanax aff. fasciatus (Lambari-do-rabo-vermelho). 368
Figura 10.342 - Astyanax altiparanae (Lambari-do-rabo-amarelo). 368
Figura 10.343 - Apareiodon cf. piracicabae (Canivete). 369
Figura 10.344 - Piabarchus stramineus (Piaba). 369
Figura 10.345 - Characidium cf. zebra (Canivete) 369
Figura 10.346 - Piabina argentea (Piaba) 369
Figura 10.347 - Knodus moenkhausii (Piaba) 369
Figura 10.348 - Hasemania sp. (Piaba) 369
Figura 10.349 - Hyphessobrycon equens (Piabinha) 370
Figura 10.350 - Serrapinnus cf. heterodon (Piabinha) 370
Figura 10.351 - Galeocharax knerii (Peixe-cadela) 370
Figura 10.352 - Steindachnerina cf. insculpta (Saguiru) 370
Figura 10.353 - Australoheros cf. facetus (Acará) 370
Figura 10.354 - Geophagus brasiliensis (Acará) 370
Figura 10.355 - Cetopsorhamdia iheringi (Bagrinho). 371
Figura 10.356 - Phalloceros sp. (Barrigudinho). 371
Figura 10.357 - Hypostomus hermanni (Cascudo) 371
Figura 10.358 - Hypostomus regani (Cascudo) 371
Figura 10.359 - Schizodon nasutus (Taguara) 371
Figura 10.360 - Hoplias malabaricus (Traíra) 371
Figura 10.361 - Leporinus cf. elongatus (Piau) 372
Figura 10.362 - Leporinus friderici (Piau-três-pintas) 372
Figura 10.363 - Gymnotus cf. carapo (Sarapó) 372
Figura 10.364 - Eigenmannia sp. (Espadinha) 372
Figura 10.365 - Rhamdia quelen (Jundiá) 372
Figura 10.366 - Salminus hilarii (Tabarana) 372
Figura 10.367 - Oligosarcus paranaensis (Bocarra). 373
Figura 10.368 - Neoplecostomus sp. (Cascudinho). 373

Figura 10.369 - Apareiodon affinis (Canivete) 373
Figura 10.370 - Hypostomus sp. (Cascudo) 373
Figura 10.371 - Hypostomus topavae (Cascudo) 373
Figura 10.372 - Callichthys callichthys (Tamboatá) 373
Figura 10.373 - Rhamdia sp. (Jundiá). 374
Figura 10.374 - Trichomycterus pauciradiatus (Cambeva). 374
Figura 10.375 - Iheringichthys labrosus (Mandi-branco) 374
Figura 10.376 - Characidium sp. (Canivete) 374
Figura 10.377 - Imparfinis minutus (Bagrinho) 374
Figura 10.378 - Pimelodus maculatus (Mandi-amarelo) 374
Figura 10.379 - Hoplosrternum littorale (Tamboatá) 375
Figura 10.381 – Localização dos Municípios – Nazareno, São Tiago e Conceição da Barra de Minas 383
Figura 10.382- Evolução da população residente no município de Nazareno, Minas Gerais, em habitantes, entre 1991, 2000, 2010 e 2020 388
Figura 10.383 - Evolução da densidade demográfica no município de Nazareno, Minas Gerais, em habitantes por quilômetro quadrado entre 1991, 2000, 2010 e 2020 389
Figura 10.384 - Evolução da população residente no município de Nazareno, Minas Gerais, em habitantes, entre 1991, 2000 e 2010 390
Figura 10.385 - Evolução da taxa de urbanização no município de Nazareno, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010 390
Figura 10.386 - Evolução percentual da população residente por sexo no município de Nazareno, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010 391
Figura 10.387 - Evolução da população residente por faixa etária no município de Nazareno, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010 392
Figura 10.388– Taxa de desemprego entre a população acima dos 16 anos 392
Figura 10.389 – Sistema de captação de água – Nazareno, MG 395
Figura 10.390 – Estação Coqueiros – Nazareno, MG 395
Figura 10.391 – Conj. Paisagístico Voçorocas do Córrego do Cravo – Nazareno, MG 395
Figura 10.392 – Folia de Reis em Nazareno, Minas Gerais 396
Figura 10.393 – Folia de Reis em Nazareno, Minas Gerais 396
Figura 10.394 - Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por situação domiciliar, no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2010 397
Figura 10.395 – Domicílios particulares permanentes por tipo, no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2010 397
Figura 10.396 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por condição de ocupação, no município de Nazareno, Minas Gerais, 2010 398
Figura 10.397 – Distribuição dos domicílios particulares permanentes por fornecimento de energia elétrica, no município de Nazareno, Minas Gerais, 2010 398
Figura 10.398 - Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por abastecimento de água, no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2010 399

Figura 10.399 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por condição de esgotamento sanitário no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2010 399
Figura 10.400 – Distribuição dos domicílios particulares permanentes por condição de destinação do lixo no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2010 400
Figura 10.401 – Evolução da taxa de analfabetismo no município de Nazareno, Minas Grais, entre 1991, 2000 e 2010 401
Figura 10.402 – Situação dos docentes no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2019 402
Figura 10.403 – Situação dos estabelecimentos de ensino no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2019 402
Figura 10.404 - Situação das matrículas no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2019 403
Figura 10.405 - Evolução da esperança de vida ao nascer no município de Nazareno, Minas Gerais, em anos de vida, entre 1991, 2000 e 2010 404
Figura 10.406 - Evolução da taxa de fecundidade do município de Nazareno, Minas Gerais, em anos de vida, entre 1991, 2000 e 2010 404
Figura 10.407 - Evolução da taxa de mortalidade infantil no município de Nazareno, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010 405
Figura 10.408 - Evolução da morbidade por sexo no município de Nazareno, Minas Gerais, em óbitos, entre 2007, 2012 e 2017 406
Figura 10.409 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano do município de Nazareno, nos anos de 1991, 2000 e 2010 409
Figura 10.410 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano por variável do município de Nazareno, nos anos de 1991, 2000 e 2010 409
Figura 10.411 – Evolução percentual da pobreza na população do município de Nazareno, Minas Gerais, nos anos de 1991, 2000 e 2010 410
Figura 10.412 – Evolução da renda per capita no município de Nazareno, em Reais, nos anos de 1991, 2000 e 2010 411
Figura 10.413 – Distribuição percentual da população em classes de rendimento, por salário mínimo, no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2010 412
Figura 10.414- Crimes violentos em Nazareno- MG 413
Figura 10.415- Ocorrência de Furtos em Nazareno- MG 413
Figura 10.416– Violência doméstica e familiar contra a mulher 414
Figura 10.417 – Vista da Voçoroca do Córrego do Cravo – Nazareno 415
Figura 10.418 – Igreja Matriz de Nossa Senhora de Nazaré – Nazareno 415
Figura 10.419 - Evolução do PIB, em mil reais (R$) no município de Nazareno, Minas Gerais, entre 2010 e 2018 416
Figura 10.420 - Evolução do PIB por setor da economia, em mil Reais (R$) em Nazareno, Minas Gerais, entre 2010 e 2018 417
Figura 10.421 - Finanças Públicas municipais de Nazareno, Minas Gerais, em Reais em 2017 418

Figura 10.422 - Arrecadação de CFEM no município de Nazareno- MG, entre 2010 e 2019 418
Figura 10.423 – Distribuição percentual da frota mecanizada no município de Nazareno, Minas Gerais em 2018..... 419
Figura 10.424 - Distribuição percentual dos usos agrícolas no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2017..... 420
Figura 10.425 - Distribuição percentual do uso de agrotóxicos nos estabelecimentos agrícolas no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2017 420
Figura 10.426 - Distribuição percentual de recebimento de assistência técnica nos estabelecimentos agrícolas no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2017 421
Figura 10.427 - Distribuição percentual da produção pecuária no município de Nazareno, Minas Gerais, por estabelecimentos em 2017 421
Figura 10.428 – Secretaria Municipal de Cultura – Nazareno 422
Figura 10.429 – Câmara Municipal de Nazareno – Nazareno..... 423
Figura 10.430 – Comunidade Quilombola do Palmital 426
Figura 10.431 – Festa da Consciência Negra – Jaguara 426
Figura 10.432 – Praça do Forno São Tiago 427
Figura 10.433 – Evolução da população residente no município de São Tiago, Minas Gerais, em habitantes, entre 1991, 2000, 2010 e 2019..... 428
Figura 10.434 – Evolução da densidade demográfica no município de São Tiago, Minas Gerais, em habitantes por quilômetro quadrado entre 1991, 2000, 2010 e 2019 429
Figura 10.435 - Evolução da situação da população residente no município de São Tiago, Minas Gerais, em habitantes, entre 1991, 2000 e 2010 429
Figura 10.436 - Evolução da taxa de urbanização no município de São Tiago, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010 430
Figura 10.437 - Evolução da população residente por sexo no município de São Tiago, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010 431
Figura 10.438 - Evolução da população residente por faixa etária no município de São Tiago, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010 432
Figura 10.439– Taxa de desemprego entre a população acima dos 16 anos 432
Figura 10.440 – Sistema de captação de água – São Tiago..... 434
Figura 10.441 - Bem Cultural Material tombado: Forno na Praça: Espaço Café com Biscoito – São Tiago, MG 435
Figura 10.442 – Bem Cultural Material inventariado: Biblioteca Municipal de São Tiago, MG..... 435
Figura 10.443 – Folia de Reis de São Tiago, Minas Gerais 435
Figura 10.444 – Folia de Reis de São Tiago, Minas Gerais 435
Figura 10.445 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por situação domiciliar, no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2010 437
Figura 10.446 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por tipo, no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2010 437

Figura 10.447 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por condição de ocupação, no município de São Tiago, Minas Gerais, 2010..... 438
Figura 10.448 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por fornecimento de energia elétrica, no município de São Tiago, Minas Gerais, 2010 .. 438
Figura 10.449 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por abastecimento de água, no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2010 439
Figura 10.450 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por condição de esgotamento sanitário no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2010 439
Figura 10.451 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por condição de destinação do lixo no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2010 440
Figura 10.452 - Evolução da taxa de analfabetismo no município de São Tiago, Minas Grais, entre 1991, 2000 e 2010 441
Figura 10.453 - Situação dos docentes no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2019 441
Figura 10.454 – Situação dos estabelecimentos de ensino no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2019..... 442
Figura 10.455 - Situação das matrículas no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2019 443
Figura 10.456 – Posto de saúde – São Tiago 443
Figura 10.457 – Hospital – São Tiago..... 443
Figura 10.458 - Evolução da esperança de vida ao nascer no município de São Tiago, Minas Gerais, em anos de vida, entre 1991, 2000 e 2010 444
Figura 10.459 - Evolução da taxa de fecundidade do município de São Tiago, Minas Gerais, em anos de vida, entre 1991, 2000 e 2010..... 445
Figura 10.460 - Evolução da taxa de mortalidade infantil no município de São Tiago, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010 445
Figura 10.461 - Evolução da morbidade por sexo no município de São Tiago, Minas Gerais, em óbitos, entre 2007, 2012 e 2017 446
Figura 10.462 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano do município de São Tiago, nos anos de 1991, 2000 e 2010..... 449
Figura 10.463 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano por variável do município de São Tiago, nos anos de 1991, 2000 e 2010..... 449
Figura 10.464 – Evolução percentual da pobreza na população do município de São Tiago, Minas Gerais, nos anos de 1991, 2000 e 2010 450
Figura 10.465 – Evolução da renda per capita no município de São Tiago, em Reais, nos anos de 1991, 2000 e 2010..... 451
Figura 10.466 – Distribuição percentual da população em classes de rendimento, por salário mínimo, no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2010 451
Figura 10.467 – Delegacia – São Tiago..... 452
Figura 10.468- Crimes violentos em São Tiago- MG 453
Figura 10.469- Ocorrência de Furtos em São Tiago- MG 453
Figura 10.470- Ocorrência de roubo em São Tiago- MG 454

Figura 10.471- Violência doméstica e familiar contra a mulher 454
Figura 10.472 – Homenagem aos garimpeiros – São Tiago 455
Figura 10.473 – Banco – São Tiago..... 455
Figura 10.474– Banco – São Tiago..... 455
Figura 10.475 - Evolução do PIB, em mil reais (R$) no município de São Tiago, Minas Gerais, entre 2010 e 2018 456
Figura 10.476 - Evolução do PIB por setor da economia, em mil Reais (R$) em São Tiago, Minas Gerais, entre 2010 e 2018 457
Figura 10.477 - Finanças Públicas municipais de São Tiago, Minas Gerais, em Reais em 2017..... 458
Figura 10.478 - Arrecadação de CFEM no município de São Tiago- MG, entre 2011 e 2019 459
Figura 10.479 – Distribuição percentual da frota mecanizada no município de São Tiago, Minas Gerais em 2018 459
Figura 10.480 - Distribuição percentual dos usos agrícolas no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2017 460
Figura 10.481 - Distribuição percentual do uso de agrotóxicos nos estabelecimentos agrícolas no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2017..... 460
Figura 10.482 - Distribuição percentual de recebimento de assistência técnica nos estabelecimentos agrícolas no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2017 461
Figura 10.483 – Distribuição percentual da produção pecuária no município de São Tiago, Minas Gerais, por estabelecimentos em 2017..... 461
Figura 10.484 – Prefeitura Municipal – São Tiago. 463
Figura 10.485 – Sede do grupo Alcoólicos Anônimos – São Tiago 464
Figura 10.486 – Evolução da população residente no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em habitantes, entre 1991, 2000, 2010 e 2020 466
Figura 10.487 – Evolução da densidade demográfica no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em habitantes por quilômetro quadrado entre 1991, 2000, 2010 e 2020 467
Figura 10.488 – Evolução da situação da população residente no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em habitantes, entre 1991, 2000 e 2010 467
Figura 10.489 – Evolução da taxa de urbanização no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010 468
Figura 10.490 - Evolução percentual da população residente por sexo no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010..... 469
Figura 10.491 – Evolução da população residente por faixa etária no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010..... 470
Figura 10.492 – Taxa de desemprego entre a população acima dos 16 anos 470
Figura 10.493 – Caixa de água – Conceição da Barra de Minas 472
Figura 10.494– Sistema de captação de água – Conceição da Barra de Minas..... 472
Figura 10.495 – Cemitério Municipal – Conceição da Barra de Minas, MG..... 473
Figura 10.496 – Conjunto Arquitetônico – Conceição da Barra de Minas, MG 473

Figura 10.497 – Folia de Reis de Conceição da Barra, Minas Gerais 474
Figura 10.498 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por situação domiciliar, no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2010 475
Figura 10.499 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por condição de ocupação, no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, 2010 476
Figura 10.500 – Distribuição dos domicílios particulares permanentes por fornecimento de energia elétrica, no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, 2010 476
Figura 10.501 - Distribuição dos domicílios particulares permanentes por abastecimento de água, no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2010..... 477
Figura 10.502 – Distribuição dos domicílios particulares permanentes por condição de esgotamento sanitário no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2010..... 478
Figura 10.503 – Distribuição dos domicílios particulares permanentes por condição de destinação do lixo no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2010. 478
Figura 10.504 - Evolução da taxa de analfabetismo no município de Conceição da Barra, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010 479
Figura 10.505 - Situação dos docentes no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2019..... 480
Figura 10.506 – Situação dos estabelecimentos de ensino no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2019 481
Figura 10.507 - Situação das matrículas no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2019 481
Figura 10.508 – Unidade de Saúde – Conceição da Barra de Minas 482
Figura 10.509 - Evolução da esperança de vida ao nascer no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em anos de vida, entre 1991, 2000 e 2010 483
Figura 10.510 - Evolução da taxa de fecundidade do município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em anos de vida, entre 1991, 2000 e 2010 484
Figura 10.511 - Evolução da taxa de mortalidade infantil no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010 484
Figura 10.512 – Evolução da morbidade por sexo no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em óbitos, entre 2007, 2012 e 2017..... 485
Figura 10.513 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano do município de Conceição da Barra de Minas, nos anos de 1991, 2000 e 2010 488
Figura 10.514 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano por variável do município de Conceição da Barra de Minas, nos anos de 1991, 2000 e 2010. 488
Figura 10.515 – Evolução percentual da pobreza na população do município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, nos anos de 1991, 2000 e 2010..... 489

Figura 10.516 – Evolução da renda per capita no município de Conceição da Barra de Minas, em Reais, nos anos de 1991, 2000 e 2010 490
Figura 10.517 – Distribuição percentual da população em classes de rendimento, por salário mínimo, no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2010 491
Figura 10.518- Crimes violentos em Conceição da Barra de Minas- MG 492
Figura 10.519 - Ocorrência de Furtos em Conceição da Barra de Minas- MG 492
Figura 10.520– Violência doméstica e familiar contra a mulher 493
Figura 10.521 – Assembleia de Deus- Conceição da Barra de Minas, MG 494
Figura 10.522 – Igreja – Conceição da Barra de Minas, MG 494
Figura 10.523 – Banco Sicoob – Conceição da Barra de Minas, MG 494
Figura 10.524 – Evolução do PIB, em mil reais (R$) no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, entre 2010 e 2018 495
Figura 10.525 – Evolução do PIB por setor da economia, em mil Reais (R$) em Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, entre 2010 e 2018 496
Figura 10.526 - Finanças Públicas municipais de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em Reais em 2017 497
Figura 10.527 – Arrecadação de CFEM no município de Conceição da Barra de Minas-MG, entre 2015 e 2020 497
Figura 10.528 – Distribuição percentual da frota mecanizada no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais em 2018 498
Figura 10.529 - Distribuição percentual dos usos agrícolas no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2017 499
Figura 10.530 - Distribuição percentual do uso de agrotóxicos nos estabelecimentos agrícolas no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2017 ... 499
Figura 10.531 - Distribuição percentual de recebimento de assistência técnica nos estabelecimentos agrícolas no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2017 500
Figura 10.532 - Distribuição percentual da produção pecuária no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, por estabelecimentos em 2017 500
Figura 10.533 – Prefeitura Municipal – Conceição da Barra de Minas 501
Figura 10.534- Localização das localidades da área de influência do empreendimento 503
Figura 10.535 – Vista da comunidade – Cajengá 504
Figura 10.536 – Mapa de uso e ocupação do solo 505
Figura 10.537 – Uso da água na comunidade de Cajengá 506
Figura 10.538 – Poço artesiano – Cajengá 507
Figura 10.539 – Filtro de água – Cajengá 507
Figura 10.540 – Lixeira – Cajengá 507
Figura 10.541 – Lixeira – Cajengá 507
Figura 10.542 - Escola Municipal Antônio de Aquino – Cajengá 508
Figura 10.543 – Residência – Cajengá 508
Figura 10.544 - Residência – Cajengá 508

Figura 10.545 – Vias pavimentadas com bloquetes -Cajengá..... 509
Figura 10.546 – Via sem pavimentação - Cajengá..... 509
Figura 10.547 – Praça Pública - Cajengá..... 510
Figura 10.548 – Academia popular – Cajengá 510
Figura 10.549 - Mercearia - Cajengá 511
Figura 10.550 - Comércio – Cajengá 511
Figura 10.551 – Vista da Localidade – Estação Nazareno 512
Figura 10.552 – Mapa de uso e ocupação do solo..... 513
Figura 10.553 – Uso da água na comunidade de Estação Nazareno..... 514
Figura 10.554 – Iluminação Pública – Estação Nazareno. 515
Figura 10.555 – Residência - Estação Nazareno 516
Figura 10.556 – Residência - Estação Nazareno 516
Figura 10.557 – Estrada de terra- Estação Nazareno 516
Figura 10.558 – Festa de São Geraldo – Estação Nazareno, Nazareno 518
Figura 10.559 – Festa de São Geraldo – Estação Nazareno, Nazareno 518
Figura 10.560 – Antiga estação ferroviária – Estação Nazareno..... 518
Figura 10.561 – Antiga estação ferroviária – Estação Nazareno..... 518
Figura 10.562 – Alagamento da Estação Nazareno entre os meses de fevereiro a março de 2020..... 519
Figura 10.563 - Alagamento da Estação Nazareno entre os meses de fevereiro a março de 2020..... 519
Figura 10.564 - Alagamento da Estação Nazareno entre os meses de fevereiro a março de 2020..... 519
Figura 10.565 - Alagamento da Estação Nazareno entre os meses de fevereiro a março de 2020..... 519
Figura 10.566 – Bar – Estação Nazareno 520
Figura 10.567 – Bar – Estação Nazareno 520
Figura 10.568 – Vista da Mina Volta Grande – Minas Brasil/Germinal 521
Figura 10.569 – Vista da Mina Volta Grande – Minas Brasil/Germinal 521
Figura 10.570 – Uso do solo local – Minas Brasil/Germinal 522
Figura 10.571 – Uso e ocupação do solo..... 522
Figura 10.572 – Uso da água na comunidade de Minas Brasil/Germinal 523
Figura 10.573 – Entulho acumulado – Minas Brasil/Germinal 524
Figura 10.574 – Iluminação pública – Minas Brasil/Germinal 524
Figura 10.575 – Escola Municipal José Inácio de Abreu – Minas Brasil/Germinal..... 525
Figura 10.576 – Residência - Minas Brasil/Germinal..... 526
Figura 10.577 - Vias com calçamento – Minas Brasil/Germinal 526
Figura 10.578 - Vias sem calçamento – Minas Brasil/Germinal 526
Figura 10.579 – Capela São José Operário – Minas Brasil/Germinal..... 527
Figura 10.580 – Capela São José Operário – Minas Brasil/Germinal..... 527
Figura 10.581 – Parquinho – Minas Brasil/Germinal 528
Figura 10.582 – Quadra coberta – Minas Brasil/Germinal..... 528
Figura 10.583 - Comércio – Minas Brasil/Germinal 528

Figura 10.584 - Comércio – Minas Brasil/Germinal 528
Figura 10.585 – Entrada da empresa Granha Ligas- Minas Brasil/Germinal 529
Figura 10.586- Restaurante – Minas Brasil/Germinal 529
Figura 10.587 – Associação de Pequenos Produtores do Germinal – Minas Brasil/Germinal 529
Figura 10.588 – Povoado de Martins – Conceição da Barra 530
Figura 10.589 – Eucaliptal podado – Martins 531
Figura 10.590 – Eucaliptal na beira da estrada– Martins 531
Figura 10.591 – Uso e ocupação do solo 532
Figura 10.592 – Uso doméstico da água – Martins 533
Figura 10.593 – Uso da água na comunidade de Martins 533
Figura 10.594 – Disposição de resíduos– Martins 534
Figura 10.595 – Disposição de resíduos– Martins 534
Figura 10.596 - Escola Municipal José Jacinto de Carvalho – Martins 535
Figura 10.597 – Residência - Martins 536
Figura 10.598 – Residência – Martins 536
Figura 10.599 - Vias públicas – Martins 536
Figura 10.600 - Vias públicas – Martins 536
Figura 10.601 – Igreja de Santo Expedito – Martins 537
Figura 10.602 – Comércio – Martins 538
Figura 10.603 –Ribeirão da Canjica em Martins 539
Figura 10.604 - Lago Martins 539
Figura 10.605 – Localização das entrevistas realizadas 544
Figura 10.606 - Entrevistas realizadas na localidade de Martins 545
Figura 10.607 - Entrevistas realizadas na localidade de Martins 545
Figura 10.608 - Entrevistas realizadas na localidade de Estação Nazareno 545
Figura 10.609 - Entrevistas realizadas na localidade de Estação Nazareno 545
Figura 10.610 -Entrevistas realizadas na localidade de Minas Brasil/Germinal 545
Figura 10.611 - Entrevistas realizadas na localidade de Minas Brasil/Germinal 545
Figura 10.612 – Entrevista realizada na localidade de Cajengá 546
Figura 10.613 - Entrevista realizada na localidade de Cajengá 546
Figura 10.614- Distribuição por Gênero (%) dos entrevistados de Cajengá, São Tiago, MG 546
Figura 10.615 – Distribuição por faixa etária (%) dos entrevistado na localidade de Cajengá, São Tiago, MG 547
Figura 10.616 - Distribuição por escolaridade (%) dos entrevistados de Cajengá, São Tiago, MG 547
Figura 10.617 - Distribuição por situação profissional (%) 548
Figura 10.618 - Participação em grupos, organizações ou movimentos sociais (%) . 548
Figura 10.619 - Vínculo afetivo com o lugar (%) 549
Figura 10.620 - Tempo de moradia no local (%)dos entrevistados de Cajengá, São Tiago, MG. 549
Figura 10.621 - Tipo de moradia (%) dos entrevistados de Cajengá, São Tiago, MG550

Figura 10.622 - Aspectos mais relevantes da paisagem local (%) dos entrevistados de Cajengá, São Tiago, MG 550
Figura 10.623 - Aspectos da natureza que mais se identificam (%) dos entrevistados de Cajengá, São Tiago, MG 551
Figura 10.624 - Aspectos que mais incomodam (%) 551
Figura 10.625 - Conhecimento das opções de lazer (%) pelos entrevistados de Cajengá, São Tiago, MG 552
Figura 10.626 - Conhecimento sobre as atividades culturais (%) pelos entrevistados de Cajengá, São Tiago, MG 552
Figura 10.627 - Principal necessidade da comunidade (%) de Cajengá 553
Figura 10.628 - Indicação de projetos sociais a serem desenvolvidos na localidade (%) de Cajengá, São Tiago, MG 553
Figura 10.629 - Indicação de temas ambientais de interesse dos entrevistados na localidade (%) de Cajengá, São Tiago, MG 554
Figura 10.630 – Participação (%) de em cursos sobre meio ambiente em Cajengá, São Tiago, MG 554
Figura 10.631 - Indicação de projetos ambientais de interesse dos entrevistados na localidade (%) de Cajengá, São Tiago, MG 555
Figura 10.632 - Considera a mineração uma atividade importante para a comunidade (%) 555
Figura 10.633 - Visita em uma mineração (%) 556
Figura 10.634 – Participação em alguma atividades socioambiental da empresa (%) 556
Figura 10.635 – Conhecimento acerca de medida de controle e mitigação ambiental (%) 557
Figura 10.636 – Pontos positivos (%) 557
Figura 10.637 – Pontos negativos (%) 558
Figura 10.638 – Tipo de informações sobre o empreendimento (%) 558
Figura 10.639 – Sugestão de comunicação (%) 559
Figura 10.640- Distribuição por Gênero (%) dos entrevistados de Estação Nazareno, Nazareno, MG 559
Figura 10.641 – Distribuição por faixa etária (%) dos entrevistado na localidade de Estação Nazareno, Nazareno, MG 560
Figura 10.642 - Distribuição por escolaridade (%) dos entrevistados de Estação Nazareno, Nazareno, MG 560
Figura 10.643 - Distribuição por situação profissional (%) 561
Figura 10.644- Participação em grupos, organizações ou movimentos sociais (%) 561
Figura 10.645- Vínculo afetivo com o lugar (%) 562
Figura 10.646- Tempo de moradia no local (%)dos entrevistados de Estação Nazareno, Nazareno, MG 562
Figura 10.647- Tipo de moradia (%) dos entrevistados de Estação Nazareno, Nazareno, MG 563

Figura 10.648- Aspectos mais relevantes da paisagem local (%) dos entrevistados de Estação Nazareno, Nazareno, MG 563
Figura 10.649- Aspectos da natureza que mais se identificam (%) dos entrevistados de Estação Nazareno, Nazareno, MG 564
Figura 10.650- Aspectos que mais incomodam (%) 564
Figura 10.651- Conhecimento das opções de lazer (%) pelos entrevistados de Estação Nazareno, Nazareno, MG 565
Figura 10.652- Conhecimento sobre as atividades culturais (%) pelos entrevistados de Estação Nazareno, Nazareno, MG 565
Figura 10.653- Principal necessidade da comunidade (%) de Estação Nazareno..... 566
Figura 10.654- Indicação de projetos sociais a serem desenvolvidos na localidade (%) de Estação Nazareno, Nazareno, MG 566
Figura 10.655- Indicação de temas ambientais de interesse dos entrevistados na localidade (%) de Estação Nazareno, Nazareno, MG 567
Figura 10.656– Participação (%) de em cursos sobre meio ambiente em Estação Nazareno, Nazareno, MG 567
Figura 10.657- Indicação de projetos ambientais de interesse dos entrevistados na localidade (%) de Estação Nazareno, Nazareno, MG. 568
Figura 10.658- Importância da mineração para a comunidade (%) 569
Figura 10.659- Visita em uma mineração (%) 569
Figura 10.660– Participação em alguma das atividades socioambiental da empresa (%) 570
Figura 10.661– Conhecimento acerca de medida de controle e mitigação ambiental (%) 570
Figura 10.662 – Pontos positivos (%) 571
Figura 10.663– Pontos negativos (%) 571
Figura 10.664– Tipo de informações sobre o empreendimento (%) 572
Figura 10.665– Sugestão de comunicação (%)..... 572
Figura 10.666- Distribuição por Gênero (%) dos entrevistados de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG 573
Figura 10.667 – Distribuição por faixa etária (%) dos entrevistado na localidade de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG 574
Figura 10.668 - Distribuição por escolaridade (%) dos entrevistados de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG 574
Figura 10.669 - Distribuição por situação profissional (%) 575
Figura 10.670 - Participação em grupos, organizações ou movimentos sociais (%) . 575
Figura 10.671- Vínculo afetivo com o lugar (%) 576
Figura 10.672- Tempo de moradia no local (%)dos entrevistados de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG 576
Figura 10.673- Tipo de moradia (%) dos entrevistados de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG 577
Figura 10.674- Aspectos mais relevantes da paisagem local (%) dos entrevistados de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG 577

Figura 10.675- Aspectos da natureza que mais se identificam (%) dos entrevistados de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG 578
Figura 10.676- Aspectos que mais incomodam (%) 578
Figura 10.677- Conhecimento das opções de lazer (%) pelos entrevistados de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG 579
Figura 10.678- Conhecimento sobre as atividades culturais (%) pelos entrevistados de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG 579
Figura 10.679- Principal necessidade da comunidade (%) de Minas Brasil/Germinal580
Figura 10.680 - Indicação de projetos sociais a serem desenvolvidos na localidade (%) de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG 580
Figura 10.681 - Indicação de temas ambientais de interesse dos entrevistados na localidade (%) de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG 581
Figura 10.682 – Participação (%) de em cursos sobre meio ambiente em Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG 581
Figura 10.683 - Indicação de projetos ambientais de interesse dos entrevistados na localidade (%) de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG 582
Figura 10.684 - Considera a mineração uma atividade importante para a comunidade (%) 582
Figura 10.685 - Visita em uma mineração (%) 583
Figura 10.686 – Participação em alguma atividades socioambiental da empresa (%) 583
Figura 10.687 – Conhecimento acerca de medida de controle e mitigação ambiental (%) 584
Figura 10.688 – Pontos positivos (%) 584
Figura 10.689– Pontos negativos (%) 585
Figura 10.690 – Tipo de informações sobre o empreendimento (%) 585
Figura 10.691 – Sugestão de comunicação (%) 586
Figura 10.692- Distribuição por Gênero (%) dos entrevistados de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG 586
Figura 10.693 – Distribuição por faixa etária (%) dos entrevistado na localidade de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG 587
Figura 10.694 - Distribuição por escolaridade (%) dos entrevistados de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG 587
Figura 10.695 - Distribuição por situação profissional (%) 588
Figura 10.696- Participação em grupos, organizações ou movimentos sociais (%) .. 588
Figura 10.697- Vínculo afetivo com o lugar (%) 589
Figura 10.698 - Tempo de moradia no local (%)dos entrevistados de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG 589
Figura 10.699 - Tipo de moradia (%) dos entrevistados de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG 590
Figura 10.700 - Aspectos mais relevantes da paisagem local (%) dos entrevistados de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG 590

Figura 10.701- Aspectos da natureza que mais se identificam (%) dos entrevistados de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG 591
Figura 10.702 - Aspectos que mais incomodam (%) 591
Figura 10.703 - Conhecimento das opções de lazer (%) pelos entrevistados de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG 592
Figura 10.704 - Conhecimento sobre as atividades culturais (%) pelos entrevistados de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG 592
Figura 10.705 - Principal necessidade da comunidade (%) de Martins 593
Figura 10.706 - Indicação de projetos sociais a serem desenvolvidos na localidade (%) de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG 593
Figura 10.707 - Indicação de temas ambientais de interesse dos entrevistados na localidade (%) de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG 594
Figura 10.708 – Participação (%) de em cursos sobre meio ambiente em Martins, Conceição da Barra de Minas, MG 594
Figura 10.709 - Indicação de projetos ambientais de interesse dos entrevistados na localidade (%) de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG 595
Figura 10.710- Considera a mineração uma atividade importante para a comunidade (%). 595
Figura 10.711 - Visita em uma mineração (%) 596
Figura 10.712– Participação em alguma atividades socioambiental da empresa (%) 596
Figura 10.713 – Conhecimento acerca de medida de controle e mitigação ambiental (%) 597
Figura 10.714 – Pontos positivos (%) 597
Figura 10.715 – Pontos negativos (%) 598
Figura 10.716– Tipo de informações sobre o empreendimento (%) 598
Figura 10.717– Sugestão de comunicação (%) 599

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 10.1- Localização dos Pontos de Visadas da PDE 08, em Nazareno, MG 45
Quadro 10.2 – Relação dos pontos que apresentaram visadas do empreendimento Projeto PDE 08 – Mina Volta Grande, fevereiro de 2021 52
Quadro 10.1 – Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com a litologia 55
Quadro 10.2 – Dimensão da ADA e da AE e densidade da malha de caminhamento. 59
Quadro 10.3 – Cobertura do caminhamento na ADA e na AE do empreendimento 60
Quadro 10.4 – Descrição de cada classe de solo encontrada em Nazareno – MG 65
Quadro 10.5 - Parâmetros morfométricos UPGRH GD2 e sub-bacia Baixo Rio das Mortes 77
Quadro 10.6 - Parâmetros envolvidos no cálculo do IQA e seus respectivos pesos ... 80
Quadro 10.7 - Classificação do Nível de Qualidade de Água 81
Quadro 10.8 - Classificação de Estado trófico de cursos d'água 82

Quadro 10.9 - Informações acerca dos indicadores de qualidade de água 82
Quadro 10.10 - Estações operadas pelo IGAM para análise de qualidade da água.... 84
Quadro 10.11 – Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH GD2 de 2018 88
Quadro 10.12 – Pontos de monitoramento de qualidade de água superficial..... 90
Quadro 10.13 – Parâmetros e Referências Metodológicas dos Ensaios Laboratoriais 92
Quadro 10.14 – Resultados Monitoramento Hídrico 96
Quadro 10.15 - Empreendimentos hidrelétricos na UPGRH GD2 123
Quadro 1.16 - Síntese das vazões retiradas nas sub-bacias da UPGRH GD2..... 126
Quadro 1.17 - Outorgas subterrâneas levantadas na UPGRH GD2..... 130
Quadro 10.18 – Pontos cadastrados..... 135
Quadro 10.19 – Metodologia e Faixa de Medição 160
Quadro 10.20 – Pontos para Caracterização Ruído Ambiental 161
Quadro 10.21 - Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período 164
Quadro 10.22 – Horários Monitoramentos Ruído Ambiental 166
Quadro 10.23 – Resultados Monitoramentos Ruído Ambiental..... 166
Quadro 10.24 – Pontos para Caracterização Qualidade do Ar..... 169
Quadro 10.25- Padrão nacional da qualidade do ar 172
Quadro 10.26 – Memória de Cálculo de Índice de Qualidade do Ar..... 172
Quadro 10.27 – Classificação IQA..... 173
Quadro 10.28 - Resultado do monitoramento de qualidade do ar 173
Quadro 10.29 – Resultado do Monitoramento da qualidade do ar 174
Quadro 10.32 - Uso do Solo e Cobertura Vegetal – Projeto PDE 08..... 196
Quadro 10.33 – Datas de execução das campanhas de amostragem de fauna da mina Volta Grande 199
Quadro 10.34 - Pontos de amostragem da herpetofauna. Fonte: Dados da pesquisa. 205
Quadro 10.35 - Representantes da herpetofauna levantadas por registro primário. Fonte: Dados da pesquisa. 212
Quadro 10.36 - Índices de diversidade e equitabilidade. Fonte: Dados da pesquisa. 223
Quadro 10.37 – Representantes da herpetofauna levantados por dados secundários. Fonte: HUDSON, et all, 2012; SOUSA, et al, 2010; VARELA RIOS et all, 2017; CEREZOLI, 2008..... 231
Quadro 10.38 - Pontos de amostragem da avifauna. Fonte: Dados da pesquisa..... 235
Quadro 10.39 - Lista de espécies da avifauna. Fonte: Dados da pesquisa..... 244
Quadro 10.40 – Lista de espécies de aves endêmicas registradas. Fonte: Dados da pesquisa. 262
Quadro 10.41 – Lista de espécies de aves migratórias registradas. Fonte: Dados da pesquisa. 265
Quadro 10.42 – Valores de IPA e FO obtidos para avifauna. Fonte: Dados da pesquisa. 269

Quadro 10.43 – Índices de diversidade obtidos para a avifauna. Fonte: Dados da pesquisa 279
Quadro 10.44 – Lista de espécies da avifauna registradas por dados secundários. Fonte: Vasconcelos et al. (2002) 285
Quadro 10.45 - Pontos de amostragem da mastofauna. Fonte: Dados da pesquisa. 300
Quadro 10.46 - Espécies de mamíferos levantadas durante as amostragens da mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa. 306
Quadro 10.47 - Distribuição dos registros quali-quantitativos de mamíferos por campanha de campo. Fonte: Dados da pesquisa 311
Quadro 10.48 - Índices de diversidade de mamíferos por campanha de campo. Fonte: Dados da pesquisa 313
Quadro 10.49 - Índices de diversidade de mamíferos por unidade amostral. Fonte: Dados da pesquisa. 315
Quadro 10.50 - Lista de espécies de mamíferos registrados por dados secundários. Fonte: MACHADO et all, 2017, 2018; EDUARDO & PASSAMANI, 2009; SILVA & PASSAMANI, 2009. 334
Quadro 10.51 - Pontos de amostragem da Ictiofauna na Mina de Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa. 338
Quadro 10.52 - Lista de espécies registradas nas amostragens ictiofauna da mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa. 347
Quadro 10.53 – Abundância e riqueza absoluta de espécies registradas por ponto amostral da ictiofauna na Mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa. 354
Quadro 10.54 - Índice de diversidade por ponto de amostragem da ictiofauna na Mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa. 361
Quadro 10.55 - Índice de diversidade por campanha de amostragem da ictiofauna na mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa. 362
Quadro 10.56 - Lista de espécies de peixes de provável ocorrência na área de estudo. Fonte: Tabela adaptada de Alves e Leal, 2010. 376
Quadro 10.57 - Uso de água no município de Nazareno, Minas Gerais 394
Quadro 10.58- Evolução da morbidade por doença no município de Nazareno, Minas Gerais, em óbitos, entre 2007, 2012 e 2017 406
Quadro 10.59 - Relação de estabelecimentos da rede pública de saúde no município de Nazareno, Minas Gerais, em março de 2020 407
Quadro 10.60 – Relação de profissionais de curso superior ligados à saúde no município de Nazareno, Minas Gerais, em março de 2020. 407
Quadro 10.61 - Instituições ligadas a Segurança Social no muniçipio de Nazareno, Minas Gerais 414
Quadro 10.62 - Estrutura da Administração Pública do Município de Nazareno, Minas Gerais 422
Quadro 10.63 - Vereadores da Câmara Municipal de Nazareno, Minas Gerais 423
Quadro 10.64 - Associações e organizações do município de Nazarenoo, Minas Gerais, 2020 424
Quadro 10.65 – Uso de água no município de São Tiago, Minas Gerais 433

Quadro 10.66 - Evolução da morbidade por doença no município de São Tiago, Minas Gerais, em óbitos, entre 2007, 2012 e 2017 446
Quadro 10.67 - Relação de estabelecimentos da rede pública de saúde no município de São Tiago, Minas Gerais, em março de 2020 447
Quadro 10.68 – Relação de profissionais de curso superior ligados à saúde no município de São Tiago, Minas Gerais, em março de 2020 448
Quadro 10.69 - Instituições ligadas a Segurança Social no muniçipio de São Tiago, Minas Gerais 454
Quadro 10.70 – Estrutura da Administração Pública do Município de São Tiago, Minas Grais 462
Quadro 10.71 – Vereadores da Câmara Municipal de São Tiago, Minas Gerais 463
Quadro 10.72 – Associações e organizações do município de São Tiago, Minas Gerais, 2020 464
Quadro 10.73 - Uso de água no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais 471
Quadro 10.74 - Evolução da morbidade por doença no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em óbitos, entre 2007, 2012 e 2017 485
Quadro 10.75 - Relação de estabelecimentos da rede pública de saúde no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em dezembro de 2020 486
Quadro 10.76 – Relação de profissionais de curso superior ligados à saúde no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em dezembro de 2020 487
Quadro 10.77 – Instituições ligadas a Segurança Social no muniçipio de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais 493
Quadro 10.78 - Vereadores da Câmara Municipal de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais 501
Quadro 10.79 - Estrutura da Câmara Municipal do Município de Conceição da Barra de Minas, Minas Grais 501
Quadro 10.80 - Associação e organização do município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, 2021 502
Quadro 10.81 - Uso insignificante de recursos hídricos cadastrados 505
Quadro 10.82 - Uso insignificante/Outorgas de recursos hídricos cadastrados 523

10. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

10.1. Meio Físico

10.1.1 Geologia

- **Geologia Regional**

A área do empreendimento, localizada no limite dos municípios de Nazareno e São Tiago, está inserida na porção centro-sul de Minas Gerais. Geologicamente encontra-se no extremo Sul do Cráton do São Francisco e a Sudoeste do Quadrilátero Ferrífero. Nesta região afloram rochas ígneas e metamórficas ocupando parte da Província Estrutural São Francisco, a qual integra a atual Plataforma Sul-Americana.

A apresentação dos dados geológicos regionais, no presente estudo, foram extraídas do documento intitulado “Geologia da Folha Lavras” elaborado em 2013 por Quéméneur et al, dentro do Projeto Sul de Minas Etapa I, desenvolvido pela CODEMIG e seguirá a ordem geocronológica apresentada no referido documento.

A área coberta pela Folha Lavras compreende duas grandes divisões, uma cratônica a norte (idade arqueana a paleoproterozóica – cerca de 70% da área total da Folha) e uma parte constituída por metassedimentos deformados da Orogênese Brasiliana (de idade meso a neoproterozóica), a região em que o empreendimento se localiza está predominantemente inserida na área cratônica.

Esta área é constituída por uma trama de terrenos arqueanos, geralmente ortoderivados, afetados por um metamorfismo de alto grau variando de anfibolito a granulito. Os terrenos arqueanos são cortados por numerosas intrusões de granitoides, rochas máficas e ultramáficas. Os granitoides foram posicionados em dois eventos principais: o primeiro no Arqueano Superior, por volta de 2730 Ma e o segundo durante a Orogênese Transamazônica entre 2170 e 2100 Ma. Diques máficos formam vários enxames de idades diferentes, do Paleoproterozóico ao Cretácio e as rochas supracrustais são representadas pelos greenstone belts e as formações do Supergrupo Minas na Serra de Bom Sucesso.

Figura 10.1 – Mapa Simplificado da porção Meridional do Cráton São Francisco, destaque para região de Nazareno em vermelho

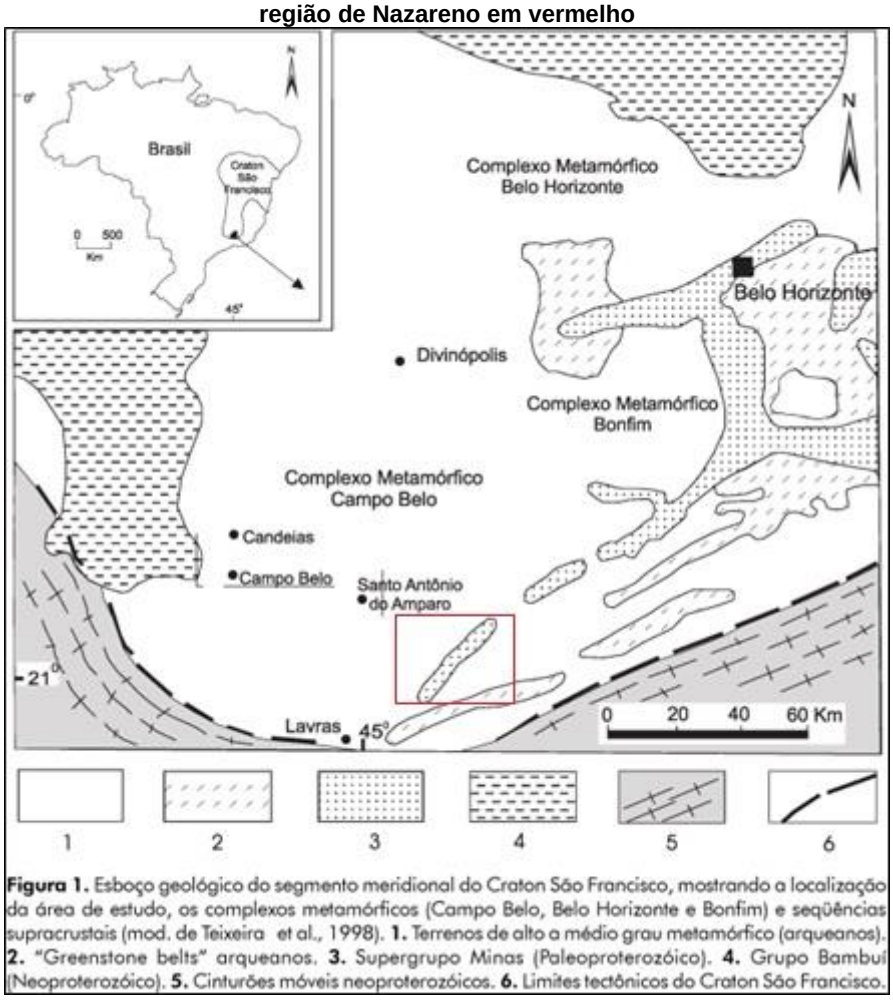


Figura 1. Esboço geológico do segmento meridional do Craton São Francisco, mostrando a localização da área de estudo, os complexos metamórficos (Campo Belo, Belo Horizonte e Bonfim) e seqüências supracrustais (mod. de Teixeira et al., 1998). **1.** Terrenos de alto a médio grau metamórfico (arqueanos). **2.** "Greenstone belts" arqueanos. **3.** Supergrupo Minas (Paleoproterozóico). **4.** Grupo Bambuí (Neoproterozóico). **5.** Cinturões móveis neoproterozóicos. **6.** Limites tectônicos do Craton São Francisco.

A área de exposição do embasamento está dividida em dois blocos pela zona de cisalhamento da Serra de Bom Sucesso. A principal unidade presumivelmente arqueana, do Bloco Oriental, é o *greenstone belt* do Rio das Mortes, afetado por metamorfismo da fácies anfibolito alto. O Bloco Ocidental, onde predominam gnaisses TTG (tonalito-trondhjemito-granodiorito) e as rochas félsicas do Complexo Chanockítico de Babilônia, está afetado por metamorfismo de alto grau alcançando a fácies granulito. O magmatismo granítico tardi-arqueano ocorre somente neste último bloco.

- Bloco Oriental

O Arqueano deste bloco é representado pelo *greesntone belt* do Rio das Mortes e, possivelmente, pelo gnaisses TTG da região de Itutinga ao sul e do Capão das Flores ao norte.

Greenstone Belt do Rios da Mortes

Esta unidade está dividida em duas faixas de características distintas, separadas pela faixa de ocorrência dos gnaisses do Morro do Rezende.

Faixa Setentrional

A faixa norte é formada por anfibolitos de composição tholeíitica com delgadas intercalações metassedimentares e pequenos corpos ultramáficos lenticulares. Os anfibolitos são, mineralogicamente, constituídos por hornblenda ou actinolita (40-60%), labradorita (30-50%), quartzo (10-15%) e, em proporção menor, biotita, titanita, apatita, magnetita e ilmenita. O principal mineral secundário é o epidoto (epidoto strictu sensu ou clinozoisita) que, localmente, substitui os plagioclasios e/ou preenche fraturas. Perto do contato com o Tonalito Tabuões os anfibolitos são ricos em granada (Fazenda Palmeiras; Escola da Fazenda Monjolo) e desenvolvem anfibólios sódicos azuis de tipo hastingsita e, talvez, riebeckita.

Apesar do seu aspecto de campo ser bastante variado, os anfibolitos não mostram grandes variações composicionais; são metabasaltos tholeiíticos de composição química do tipo MORB. Intercalados nos anfibolitos ocorrem delgados níveis metassedimentares interderrames formados por quartzo-biotita xistos grafitosos, quartzitos micáceos e, freqüentemente, gonditos a espessartita igualmente grafitosos. Estes níveis, apesar de sua pequena espessura (raramente alcançam 10m), apresentam uma grande extensão; certas camadas foram seguidas por mais de 12km.

Vários pequenos afloramentos de rochas metaultramáficas ocorrem disseminados nos anfibolitos, principalmente em zonas cisalhadas. Estas rochas são constituídas por serpentina, clorita, tremolita e talco, em proporções variáveis.

Na borda meridional desta faixa os anfibolitos passam, gradativamente, para o gnaisse do Morro do Rezende; as duas rochas ocorrem intercaladas em pacotes onde a proporção de gnaisse aumenta progressivamente. Contudo, pequenos níveis de anfibolito permanecem inclusive no meio da massa principal do gnaisse.

Faixa Meridional

A faixa meridional, que se estende entre Nazareno e Macuco de Minas, é caracterizada pela importância do magmatismo komatiítico. Destacam-se dois afloramentos de rochas

komatiíticas. O primeiro localiza-se 1km ao sul de Nazareno, principalmente constituído de basalto komatiitico com teores de MgO em torno de 20%. O segundo está situado na extremidade oeste da Serra do Ouro Grosso, cerca de 1,5km a leste da localidade de Macuco de Minas, formado por komatiíto com textura spinifex. Mineralogicamente, os komatiítos e os basaltos komatiíticos são constituídos por serpentinita, tremolita, talco e clorita.

Os anfibolitos representam cerca de 50% das rochas da faixa meridional, apresentando a mesma composição mineralógica dos anfibolitos da faixa norte.

A faixa meridional termina, a SW, na forma de vários roof pendants encravados no maciço granítico de Itutinga-Itumirim. O estudo de sua continuidade para NE é prejudicado pela falta de afloramentos.

Gnaisses do Morro do Rezende

Estes gnaisses ricos em quartzo formam uma faixa extensa separando as faixas setentrional e meridional do *Greenstone Belt* do Rio das Mortes. Sendo que os mesmos afloram desde a barra dos rios do Peixe e das Mortes, a leste, até o Campo Redondo na margem do Rio Grande, a oeste.

Apresentam uma composição química homogênea, mas bastante peculiar, caracterizada pela riqueza em SiO2 (76 a 80%), baixos teores em TiO2 e P2O5 e, sobretudo, pela ausência quase total de magnésio (0,00 a 0,05%). Os teores em elementos traço são igualmente peculiares, com altos teores em Zr, Y e Nb e baixos em Th, Ni e V. A razão Zn/Pb é excepcionalmente alta, com o valor médio igual a 12 (altos valores desta razão caracterizam rochas de origem mantélica), o que está em contradição com os altos valores de Zr e Nb e os baixos de Ni e V.

Quando a composição química dessas rochas é comparada com a de outras rochas ígneas que apresentam a mesma relação Na/K, como os granitoídes TTG da região, ressaltam as diferenças consideráveis nos teores em SiO2, MgO, CaO, TiO2, V, Pb/Zn, Rb/Sr, Zr, Y e Nb.

As peculiaridades da composição química dos gnaisses do Morro do Rezende podem sugerir uma origem não ígnea, mas sedimentar detrítica. Levanta-se a hipótese de resultarem do metamorfismo de um silte mais ou menos argiloso (alto valor de SiO2), com a possível contribuição de vulcanismo explosivo alcalino (tufo traquítico?) para explicar os teores em Zr, Y e Nb).

- Bloco Ocidental

Este bloco é caracterizado pelo metamorfismo de alto grau, fácies granulito, e a ocorrência de várias intrusões e complexos granitoides de idade Arqueano Superior. A área correspondendo ao triângulo limitado pela Serra de Bom Sucesso, o Rio Grande e o corpo granítico da Capela São Francisco, apresenta predominância de metamorfismo na fácies anfibolito.

Os gnaisses TTG (enderbíticos) formam a trama do bloco ocidental, eles são cortados pelos seguintes complexos granitoides e outros corpos intrusivos:

Complexo Chanockítico de Babilônia

O complexo corresponde a um conjunto de rochas cuja formação resulta de processos magmáticos e metamórficos, constituído de charnockitos, monzonitos, enderbitos e rochas máficas do tipo piriclasito.

Os charnockitos afloram, na região de Babilônia, segundo faixas de 0,5 a 1,5km de largura alongadas na direção EW, a sul formam um corpo elipsoidal cortado pelo Rio Grande. São rochas de grão médio a grosso, com orientação mineral mais ou menos acentuada. Existem charnockitos quase isotrópicos e gnaisses charnockíticos. Tais gnaisses apresentam uma textura facoidal com "olhos" de feldspato potássico. Tanto gnaisses como charnockitos pouco orientados são explorados em várias pedreiras, fornecendo um rocha ornamental conhecida como “Granito Verde Lavras”.

Mineralogicamente os charnockitos são constituídos por 30 a 35% de feldspato potássico (ortoclásio pertítico e microclina), 20 a 25% de ortoclásio com textura antipertítica frequente, 2 a 5% de biotita titanífera (4-5% TiO_2) e 2 a 8% de hiperstênio, que encontra-se, por vezes, substituído por uma mistura de bastita e anfibólio verde pálido.

Nos gnaisses os piroxênios foram totalmente substituídos, entre os minerais acessórios pode-se citar apatita, zircão geralmente euédrico e zonado, allanita e epidoto.

Granito de Bom Sucesso

O Granito de Bom Sucesso forma um maciço de forma elíptica com eixo maior orientado N40E e dimensões de cerca 8 x 2,5 km (Quéméneur 1987). Um corpo satélite ocorre ao

sul do corpo principal. Trata-se de uma rocha mesocrática de cor cinza azulada, exibindo orientação mineral incipiente de direção EW.

Mineralogicamente, é constituído por 30 a 35% feldspato potássico, 20 a 25% de plagioclásio (An25-An27), 25 a 30% de quartzo e 4 a 6% de biotita verde. Os acessórios são apatita, zircão, allanita e epidoto secundário.

A composição química deste granito sugere um magma de fonte mantélica, pouco empobrecido, com altos teores em TiO2 (>0,5%), MgO (>0,6%), Fe2O3 (>3%), P2O5 (>0,12%) e, nos elementos traço, teores em Zr da ordem de 400ppm.

Os baixos valores das razões Rb/Sr e, principalmente, Pb/Zn, confirmam o caráter mantélico deste granito. A riqueza em Zr e Ti apontam uma tendência alcalina. No conjunto, o Granito de Bom Sucesso pode ser classificado como calcioalcalino potássico.

É interessante notar que as idades de intrusão do Granito de Bom Sucesso (isócrona Rb-Sr de ca. 2708 Ma) e dos charnockitos de Babilônia (ca. 2730 Ma, idade Pb-Pb por evaporação de zircão) são semelhantes. A proximidade geográfica e a composição química sugerem uma origem comum para essas duas intrusões.

Gnaisse Granítico da Capela São Francisco

Este corpo de gnaisse forma uma faixa estreita orientada EW, entre a Serra de Bom Sucesso e a Fazenda São Sebastião, com comprimento de 15 km.

O gnaisse é uma rocha leucocrática de textura porfirítica, com porfiroblastos de feldspato potássico medindo de 3 a 6cm. Quimicamente apresenta uma composição típica de granito do tipo S, contrastando fortemente com a composição do Granito de Bom Sucesso. Por exemplo, as relações Rb/Sr e Pb/Zn caracterizam o Gnaisse Granítico da Capela São Francisco como um corpo de origem crustal. Este corpo não foi ainda datado; caso se confirme uma idade arqueana seria o primeiro granito de tipo S arqueano da região.

Maciço Ultramáfico do Morro das Almas

Este maciço está localizado na borda oeste da Serra de Bom Sucesso, e sua porção oriental foi envolvida na zona de cisalhamento da serra. Desta maneira, a metade oriental do maciço mostra-se xistificada e com xistosidade paralela à orientação da

Serra de Bom Sucesso. Junto à esta, observa-se uma lente tectônica de uma rocha fortemente milonitizada de composição granitoíde.

As rochas do maciço são principalmente formadas por serpentina com raros vestígios de olivina. Observa-se, contudo, uma diferenciação na composição mineral; na porção do maciço adjacente à serra as rochas são mais ricas em carbonatos e talco. A presença de um nível de 1 a 2,5m de cromitito confirma a idéia de que esta parte carbonatada corresponde à um antigo nível de piroxenito, formando a parte superior de uma intrusão acamadada. A cromita desta ocorrência é muito ferrífera, com cerca de 40% em Fe2O3, e não possui interesse econômico.

- **Geologia Local**

A área de estudo está inserida na unidade do greenstone belt, constituída por anfibolitos considerados como metabasaltos toleiíticos, intercalados por xistos, quartzitos e, frequentemente, gonditos, e rochas do paleoproterozóico constituídas de plutonitos graníticos, fonte do resíduo pegmatítico.

Os pegmatitos de Volta Grande são tipicamente corpos lenticulares sub-horizontais alongados na direção EW formando uma assembleia homogenia de granitoides de granulação grossa a muito grossa contendo espodumênio, quartzo, albita, microclina e muscovita. Uma zona aplítica descontínua de albita de granulação fina encobre os pegmatitos. Estudos geoquímicos de cristais de microclina do pegmatito de Volta Grande tem uma quantidade constante de rubídio sugerindo fluidos pegmatíticos homogêneos durante a cristalização.

Uma camada de material intemperizado, relativamente espessa proveniente do anfibolito alterado cobre o pegmatito de Volta Grande, produzindo uma mancha de argilas cauliníticas marrom avermelhadas com fragmentos de quartzo intermitentes e ilmenita e magnetita de granulação fina disseminados. Corpos pegmatíticos tabulares e de mergulho superficial que formam o depósito de Volta Grande foram identificados, podendo ocorrer corpos subverticais aproveitando o sistema de fraturas do anfibolito. O posicionamento dos pegmatitos ocorre nas zonas de cisalhamento do anfibolito apresentando lineação com alongamento sub-vertical.

Acredita-se que os pegmatitos sejam sequência de unidades intrusivas. O pegmatito “A” é tabular, sua espessura varia de 6 a 20 metros e seu mergulho varia entre 10 e 30 graus para sudoeste. A direção do mergulho dos pegmatitos pode variar localmente. A

unidade dos pegmatitos termina com inclinação de sudeste até sudoeste-nordeste e tem mergulho abrupto na falha de Volta Grande.

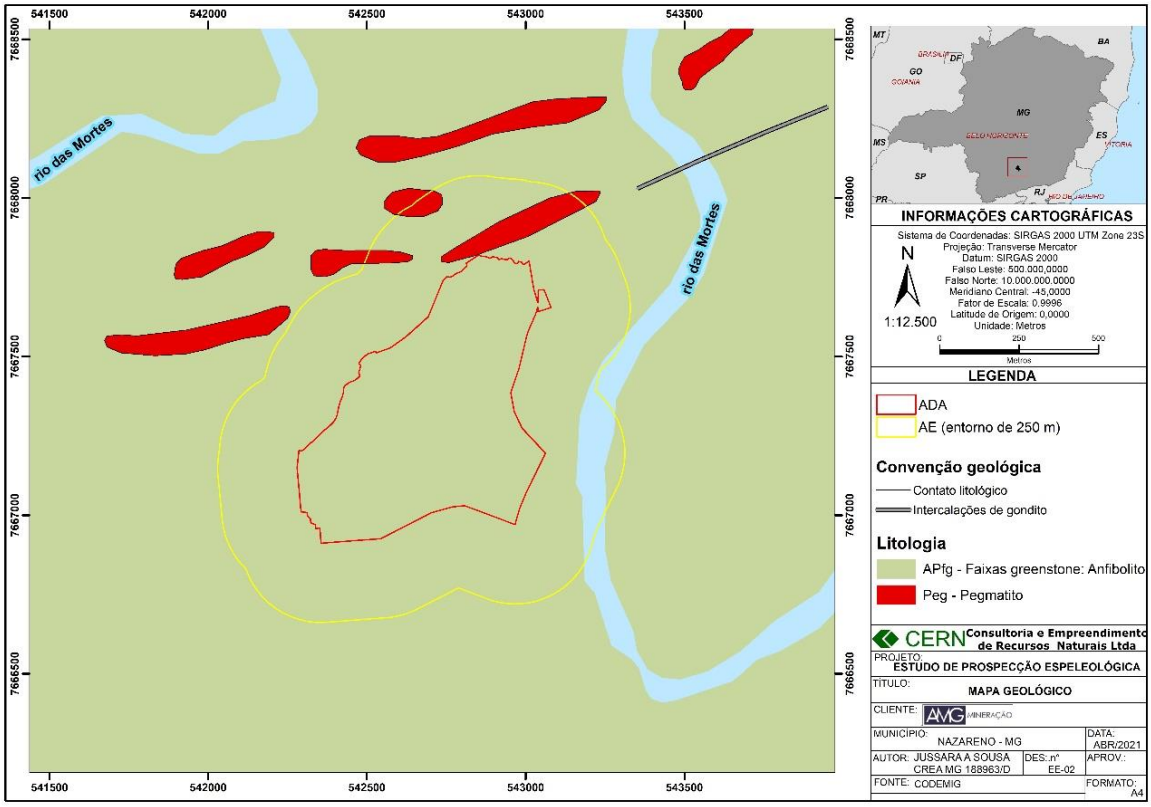
Anfibolito

Rochas xistosas verde acinzentadas e avermelhadas quando alterada. Composta de hornblenda, localmente actinolita, labradorita e quartzo. Estruturalmente encontram-se dobras apertadas de eixo sub-vertical, sistema de diáclases com direção preferencial 290/20 e foliação regional 150/60.

Pegmatitos

Pegmatitos do tipo “albita e espodumênio”. Corpos lenticulares de grandes dimensões, alongados segundo a direção ENE com mergulho variável para sul (20°), interrompidos pela falha de Volta Grande de direção SW-NE. Sua forma, em detalhe, está em parte controlada pela rede de fraturas que afeta os anfibolitos. As intrusões aproveitaram os sistemas de fraturas do anfibolito, tendo uma especialização pelas fraturas de menor mergulho.

Figura.10.2 – Mapa geológico com destaque para ADA e AE do empreendimento



10.1.1 Geologia Estrutural

A Dobra de Nazareno – Campo Redondo, é uma grande dobra que envolve os anfibolitos do Greenstone Belt do Rio das Mortes e os gnaisses do Morro do Rezende. Esta estrutura, de orientação EW, estende-se por vários quilômetros entre a cidade de Nazareno e a região chamada Campo Redondo, na margem do Rio Grande. Trata-se de uma dobra assimétrica de plano axial subvertical, limitada ao sul pela Zona de Cisalhamento São João Del Rei-Nazareno, de natureza transcorrente sinistral e idade brasiliana.

Considerando que a estrutura dobrada encontra-se afetada pela intrusão de granitoides transamazônicos, especialmente na sua porção central e prolongamento para SW, sua geração é de idade paleoproterozóica ou mais antiga.

Quanto ao metamorfismo, três fases (correspondentes às três orogêneses registradas na região) podem ser identificadas: Arqueano Superior – Transamazônico – Brasiliano.

Metamorfismo Arqueano

As formações arqueanas foram afetadas por um metamorfismo de alto grau; anfibolito alto no leste e granulito no oeste. O metamorfismo da fácies anfibolito predomina no bloco leste, sendo caracterizado nos anfibolitos do Greenstone Belt do Rio das Mortes e em gnaisses bandados, afetados por deformações policíclicas, como os gnaisses TTG da região de Itutinga.

A paragênese mineral dos gnaisses é caracterizada por oligoclásio + andesina + quartzo + biotita ± hornblenda. Os anfibolitos são constituídos por labradorita ou andesina + hornblenda + actinolita e pargasita + quartzo + titanita + biotita. As granadas e anfibólios sódicos, que ocorrem em certos locais nos anfibolitos (sempre perto do contato com o Tonalito Tabuões) parecem relacionados com o metamorfismo de contato de granitoides TTG transamazônicos.

O metamorfismo da fácies granulito afeta a porção ocidental do bloco oeste, sendo caracterizado pelo desenvolvimento de piroxênios, biotita titanífera (com cerca de 5% em TiO2) e espinêlio. O complexo granulítico contêm rochas realmente metamórficas e rochas ígneas correspondendo à fusão parcial das rochas metamórficas. Estas últimas são os gnaisses TTG e intercalações de rochas máficas e ultramáficas situadas no exterior do Complexo Charnockítico de Babilônia. Contudo, estas rochas não podem ser claramente diferenciadas das rochas de mesma composição do interior do complexo. As rochas ultramáficas são constituídas por ortopiroxênios arredondados, frequentemente alterados em talco, tremolita e espinêlio cromífero verde. O Piroxenito do Registro, no norte de Lavras, contem anortita (An98 a An99) intergranular.

As rochas máficas, correspondendo a metabasaltos, formam piriclasitos com orto e clinopiroxênios (bronzita e augita), hornblenda, actinolita e labradorita. As rochas TTG, enderbitos e gnaisses enderbiticos, são constituídas por plagioclásio antipertítico (andesina ou oligoclásio), hiperstênio, augita, Ti- biotita, hornblenda e abundante apatita.

Os charnockitos, que correspondem à rochas ígneas, são caracterizados pela presença de hiperstênio e de biotita titanífera.

Metamorfismo Transamazônico

Apesar da abundância dos granitóides desta idade, o metamorfismo transamazônico deixou um registro limitado às formações metassedimentares da Serra de Bom Sucesso e em volta do Tonalito Tabuões e dos pegmatitos de Volta Grande.

Na Serra de Bom Sucesso os estudos petrográficos evidenciam três fases de metamorfismo, associadas ao desenvolvimento de três planos de xistosidade. A primeira fase, com crescimento de biotita, estaurolita e, talvez, sillimanita, associa-se à xistosidade Sn, desenvolvida durante uma primeira deformação Dn quase totalmente obliterada pela fase Dn+1. Nesta constata-se o crescimento de muscovita e biotita paralelas à uma xistosidade Sn+1, em condições de metamorfismo na fácies xisto verde. A xistosidade Sn+2 é materializada pelos planos axiais de microdobras afetando Sn+1. Um plano de xistosidade Sn+2 desenvolve-se localmente, associado ao cisalhamento que delimita a serra e em regime metamórfico da fácies xisto verde.

Os corpos pré-tectônicos ou sin-tectônicos da suíte gabro-dioritica foram deformados e apresentam uma foliação metamórfica com planos enriquecidos em biotita e clorita. Entretanto, principalmente no sul do maciço de Cassiterita, é difícil separar as deformações transamazônicas e brasilianas.

Em compensação, o metamorfismo de contato desenvolvido pelo Tonalito Tabuões está exposto de forma relativamente clara. Na borda ocidental deste maciço ocorre um biotitamuscovita xisto granatífero a sillimanita e estaurolita, com lentes de rochas ultramáficas com rosetas de tremolita. Os itabiritos da Serra de Bom Sucesso são invadidos por corpos irregulares ricos em grunerita e, na vertente norte, encontram-se xistos com “fantasmas” de andalusita. Os anfibolitos próximos do tonalito são ricos em granada. Tais anfibolitos granatíferos são também comuns no contato com o Tonalito Cassiterita.

Metamorfismo Brasiliano

Este evento metamórfico encontra-se bem evidenciado na metade meridional da Folha, onde afeta as unidades meso a neoproterozóicas. Sua intensidade cresce do norte para o sul. O registro do metamorfismo brasiliano não é claro ao norte da zona de cisalhamento Nazareno-São João del Rei. Entre esta zona de cisalhamento e a frente de cavalgamento materializada pelas serras do Campestre, da Estância e do Pombeiro, o metamorfismo corresponde à fácies xisto verde. Assim, nas rochas ultramáficas do

greenstone belt, próxima à Nazareno, ocorre crescimento de serpentina e clorita, enquanto os granitos de Itutinga e Itumirim também registram o crescimento de clorita.

10.1.2 Geomorfologia

- **Geomorfologia Regional**

A área em estudo se localiza na porção centro-sul do Estado de Minas Gerais e está inserida na região geomorfológica denominada Planalto do Centro Sul de Minas, na unidade geomorfológica definida como Planalto de Oliveira, conforme a Figura a seguir, sendo que, próximo à região ainda existe o compartimento geomorfológico Planaltos de Leste de Minas. Os dados apresentados para a descrição geomorfológica que se segue foram extraídos do Diagnóstico Ambiental do Estado de Minas Gerais desenvolvido pelo CETEC em 1983.

Planaltos do Centro Sul de Minas

Esta unidade de relevo ocupa grande extensão no Estado de Minas Gerais, e estende-se desde as proximidades da Serra da Canastra, no sul, por todo o leste e extremo nordeste, ultrapassando os limites estaduais. Engloba parte do médio vale do rio Jequitinhonha, as cabeceiras do rio Mucuri e a maior parte da bacia do rio Doce, onde é dividida pela Depressão Interplanáltica do Rio Doce.

Os planaltos dissecados, caso que se aplica à unidade geomorfológica em análise, abrangem grande parte do interflúvio das bacias dos rios São Francisco e Grande, e a maior parte das encostas das serras do Espinhaço e da Mantiqueira.

A dissecação fluvial atuante nas rochas predominantemente granito-gnáissicas do embasamento Pré-Cambriano, resultou em formas de colinas e cristas com vales encaixados e/ou fundo chato, de maneira generalizada em toda a extensão dos planaltos.

No setor leste a dissecação fluvial produziu um relevo peculiar em afloramentos rochosos: os pontões e mornes, que ocorrem isolados, associados às colinas, ou em grupamentos. Os principais grupamentos de pontões relacionam-se com a rede de fraturas e falhas de direção NE, e estão orientados nas mesmas direções dos fraturamentos. Alguns trabalhos correlacionam os pontões a uma fraturação tectônica.

Entre as características morfológicas do setor leste dos planaltos dissecados, destacam-se os alinhamentos de cristas na direção geral N-S, interceptados pela drenagem do rio Doce e afluentes.

O contato com o Planalto Jequitinhonha é gradativo, havendo interpenetrações de topos com coberturas detríticas – característicos do Planalto Jequitinhonha-Rio Pardo, com as formas côncavo-convexas dos Planaltos Dissecados. Esse trecho do planalto apresenta um caimento de oeste para leste, com altitudes que variam de 400 a 800m.

No setor meridional, os planaltos dissecados apresentam contato particularmente nítido com a Serra do Espinhaço, Serra da Canastra, Quadrilátero Ferrífero e com as depressões vizinhas, excetuando-se alguns trechos da Depressão do Rio Grande, onde se observa uma grande semelhança entre as formas de relevo e as cotas altimétricas das duas unidades.

Embora não seja tão marcante como no setor leste, observam-se nesta área condicionamentos tectônicos na conformação do relevo, determinando uma adaptação parcial da drenagem e um alinhamento de cristas segundo as direções preferenciais do Pré-Cambriano. As altitudes são muito variáveis. Na zona de encosta da Mantiqueira e Serra do Espinhaço, encontram-se cristas a 1000 e 1200m, sendo que nos vales a altitude varia de 750 a 800m.

Depressão Rio Grande

É um amplo compartimento rebaixado de relevo, desenvolvido ao longo da drenagem do Rio Grande, que ocupa grandes extensões no Sul de Minas e pequena parte do Triângulo Mineiro. Em seu desenvolvimento esta unidade isolou trechos do Planalto Dissecado do Sul de Minas, e promoveu o recuo erosivo das camadas areníticas e basálticas da Bacia Sedimentar do Paraná.

O setor meridional da depressão, caracterizado por um relevo de colinas com altitude média de 1000m, delimita-se com a Serra da Mantiqueira, ao sul, com os Planaltos Dissecados do centro Sul e do Leste de Minas, ao norte e a leste, e com o Planalto Dissecado do sul de Minas, a oeste. A parte noroeste do setor meridional é ocupada em extensas áreas pela barragem de Furnas, e isola um amplo bloco da Serra da Canastra. Entre a Serra da Canastra e o Planalto da Bacia Sedimentar do Paraná, a depressão é do tipo periférica, e apresenta também relevo de colinas, com altitudes dominantes em

torno de 800m. Nesse setor encontram-se as barragens de Peixoto e de Estreito, e a conformação é alongada, com disposição geral NO-SE.

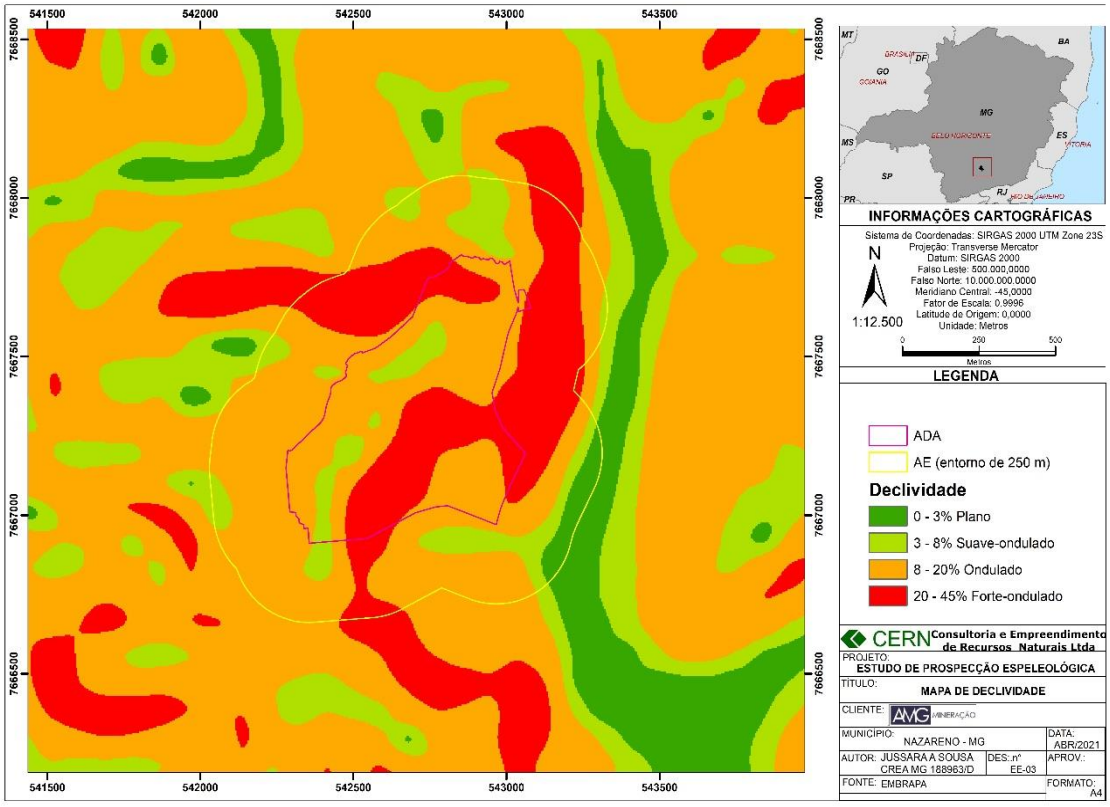
O setor noroeste da Depressão do Rio Grande é interplanáltico, e seus limites em Minas Gerais são pouco nítidos, apresentando, por vezes, passagens gradativas para os compartimentos mais rebaixados do Planalto da Bacia Sedimentar do Paraná. As altitudes predominantes na área variam entre 550 e 580m, sobre formas mistas de aplainamento e dissecação fluvial.

- **Geomorfologia Local**

O relevo local possui, geralmente, um padrão de dissecação homogêneo com drenagem de densidades média a grosseira. É caracterizado por colinas com topos convexos e tabulares e encostas convexas intercaladas por cristas alongadas e, geralmente, assimétricas, com declives de 10 a 50% e planícies de inundação, em geral, estreitas (CETEC, 1983; BRASIL, 1983). Devido a uma soma de fatores tais como: alteração da rocha e ausência de cobertura vegetal (que propicia o deslizamento dos pacotes alterados), são comuns voçorocas com vários metros de extensão e largura. A drenagem possui características dendríticas e os coletores principais são os Rios Grande e das Mortes (Giarola et al., 1997; Marques et al., 2002; Ferreira, 2005).

De acordo com o mapa de declividade elaborado através de imagem SRTM e seguindo a classificação de relevo recomendada pela EMBRAPA, nas áreas de influência do empreendimento, há o predomínio da classe de relevo ondulado com declividade variando entre 8 e 20%, além da ocorrência de porções com relevo forte-ondulado, com declividade variando entre 20 e 45%, ressaltando-se que a porção norte e oeste da AE, não apresentam, atualmente, suas características naturais, devido ao uso antrópico dado às mesmas.

Figura 10.3 – Mapa de declividade com destaque para a ADA e AE do empreendimento



10.1.2.1 Estudo de Visadas

10.1.2.1.1 Apresentação

O estudo de visadas, ora proposto, visa à análise da potencialidade de geração de impacto visual na paisagem em decorrência do Projeto da Pilha de Estéril - PDE 08, da Mina Volta Grande, de titularidade da AMG Brasil, na porção nordeste do município de Nazareno, em Minas Gerais. Este estudo permite o diagnóstico da alteração da paisagem de forma pretérita à implantação do empreendimento, habilitando a gestão de possíveis mecanismos de mitigação de impactos nas áreas de influência direta da mina.

- **Metodologia**

A área de estudo aqui analisada está inserida na região de Campo das Vertentes, O relevo local possui, geralmente, um padrão de dissecação homogêneo com drenagem de densidades média a grosseira. É caracterizado por colinas com topos convexos e tabulares e encostas convexas intercaladas por cristas alongadas e, geralmente,

assimétricas, com declives de 10 a 50% e planícies de inundação, em geral, estreitas (CETEC, 1983; BRASIL, 1983).

Portanto, a avaliação da paisagem é subjetiva, e está associada às vivências e percepção de cada um ao contemplar um conjunto cênico (BERTRAND, 1972; MEINIG, 1976 apud SILVA *et al*., 2012). A paisagem possui distintos significados, diferentes para cada pessoa ou grupo de pessoa, o que torna árdua a tarefa de avaliar, dar peso, a qualquer intervenção humana sobre a mesma. Dentro desse contexto de subjetividade, o objetivo maior do estudo ora apresentado é antes permitir um diagnóstico da situação atual, a partir de diferentes pontos de observação que poderão ser alterados pela atividade, permitindo estabelecer análises comparativas futuras, a partir da inserção do empreendimento na paisagem.

A fim de subsidiar a delimitação da Área de Influência Direta- AID do meio socioeconômico do projeto PDE 08, foi realizado um estudo de visada da paisagem local que compreende pontos de observação distribuídos no entorno da Área Diretamente Afetada - ADA, englobando os municípios de Nazareno, São Tiago e Conceição da Barra de Minas - MG.

Assim, foram selecionados 06 pontos no entorno do empreendimento, distribuídos a nas imediações das localidades de Estação Nazareno, Minas Brasil/Germinal, Cajengá e Martins, como mostra o Quadro a seguir:

Quadro 10.1- Localização dos Pontos de Visadas da PDE 08, em Nazareno, MG

Nomenclatura do Ponto	Localização do Ponto	Coordenada UTM, Fuso 23K, Datum WGS 84	
		E	S
PV01	Comunidade dos Martins	544336.00	7665059.00
PV02	Igreja da Estação Nazareno	543620.00	7665986.00
PV03	Quadra da comunidade dos Martins	544215.00	7665416.00
PV04	Minas Brasil/Germinal	543525.00	7667213.00
PV05	Minas Brasil/Germinal	543709.00	7668177.00
PV06	Centro da comunidade Cajengá	544933.00	7667347.00

A técnica adotada foi aplicada no *software Google Earth*, utilizando-se o recurso de enquadramento visual (*Viewshed analysis*), que calcula e exibe o enquadramento visual. Isso a partir da marcação de um ponto, o qual é necessário ser atribuído uma altitude em relação ao solo (opção: relativo ao solo), sendo de no mínimo 2 metros acima

do terreno. Esta configuração deve ser feita na caixa de diálogo de “propriedades” do ponto marcado, após isso, fecha-se esta caixa de diálogo e com o botão direito do mouse, clique sobre o marcador e aplique a opção enquadramento visual, o resultado é exibido no visualizador 3D. Este recurso cartográfico permite a visualização do alcance visual de um observador a partir de um ponto demarcado, verificando o que é visível a partir deste ponto, representada por manchas verdes.

A visualização geral do empreendimento (Figuras abaixo) apresenta a localização do Projeto PDE 08 – Mina Volta Grande, com sua Área Diretamente Afetada (ADA) representada pelo polígono na cor vermelha, e o seu entorno, as localidades de Martins, Estação Nazareno, Minas Brasil/Germinal e Cajengá.

Figura 10.4- Visada geral do Projeto PDE 0 8 – Mina Volta Grande em relação aos pontos de visada no entorno

Fonte: Google Earth, 2021.

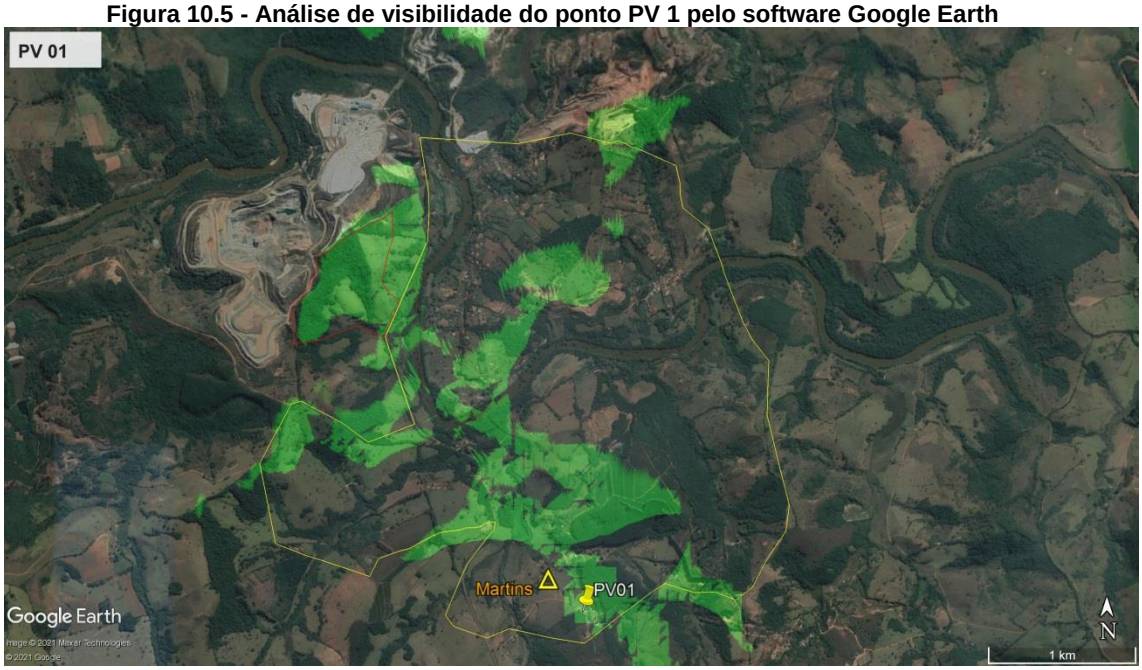
10.1.2.1.2 Resultados

A partir da metodologia proposta foi elaborado o estudo de visada de diferentes pontos de observação, permitindo um prognóstico do impacto na paisagem a partir da inserção do empreendimento.

Ponto de Visada 1

O ponto de visada 01 (Figuras abaixo) encontra-se inserido na porção Sul da AID, na localidade de Martins, na cota de 881 m, aproximadamente a 2,67 km (linha reta) da área do empreendimento. No entorno deste ponto observa-se uma parcela das residências da comunidade de Martins, além de parte do eucaliptal. A visada que segue para a ADA do Projeto PDE 08 no sentido S-O é total, não sendo encoberto pelo relevo da paisagem, sendo possível a visualização completa da estrutura do empreendimento (ADA), conforme pode ser observado nas Figuras a seguir.

Figura 10.5 - Análise de visibilidade do ponto PV 1 pelo software Google Earth

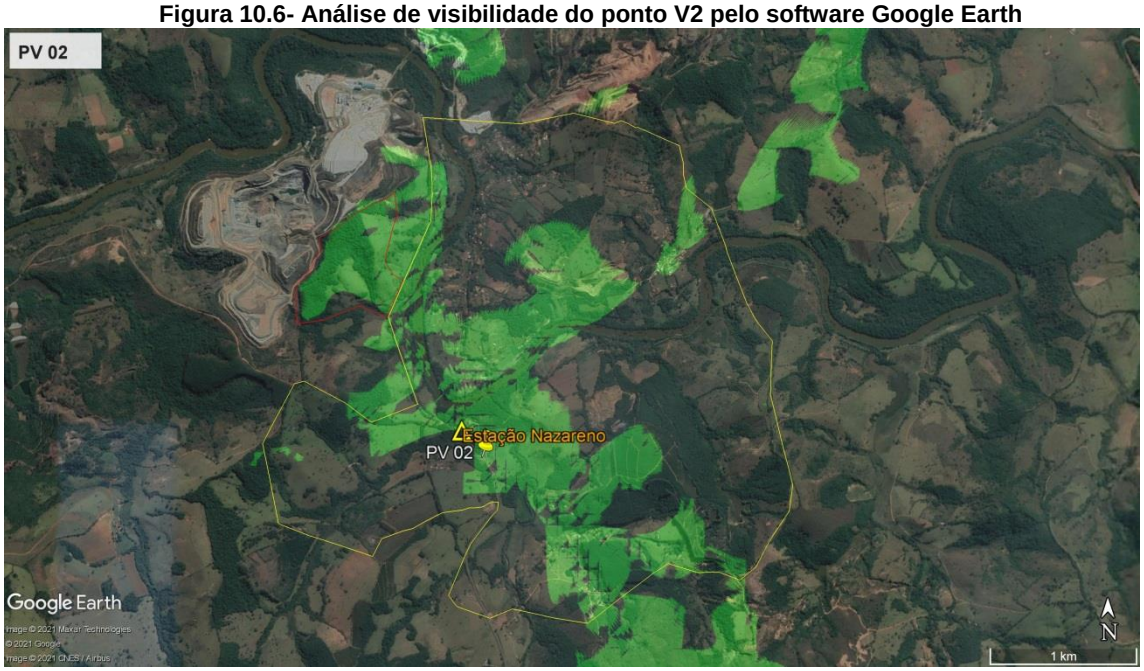


FONTE: GOOGLE EARTH, 2021.

Ponto de Visada 2

O ponto de Visada 2 (Figuras abaixo) encontra-se inserido na porção Sudoeste da AID, localizado na Igreja da comunidade de Estação Nazareno, na cota de 865 m, aproximadamente a 1,5 km (linha reta) da área do empreendimento. No entorno deste ponto observa-se conglomerado de casas, além de uma vegetação natural. A visada que segue para a ADA da PDE 08, da Mina Volta Grande, no sentido SO – W, é possível a visualização total da estrutura do empreendimento (ADA) conforme pode ser observado na Figura a seguir.

Figura 10.6- Análise de visibilidade do ponto V2 pelo software Google Earth

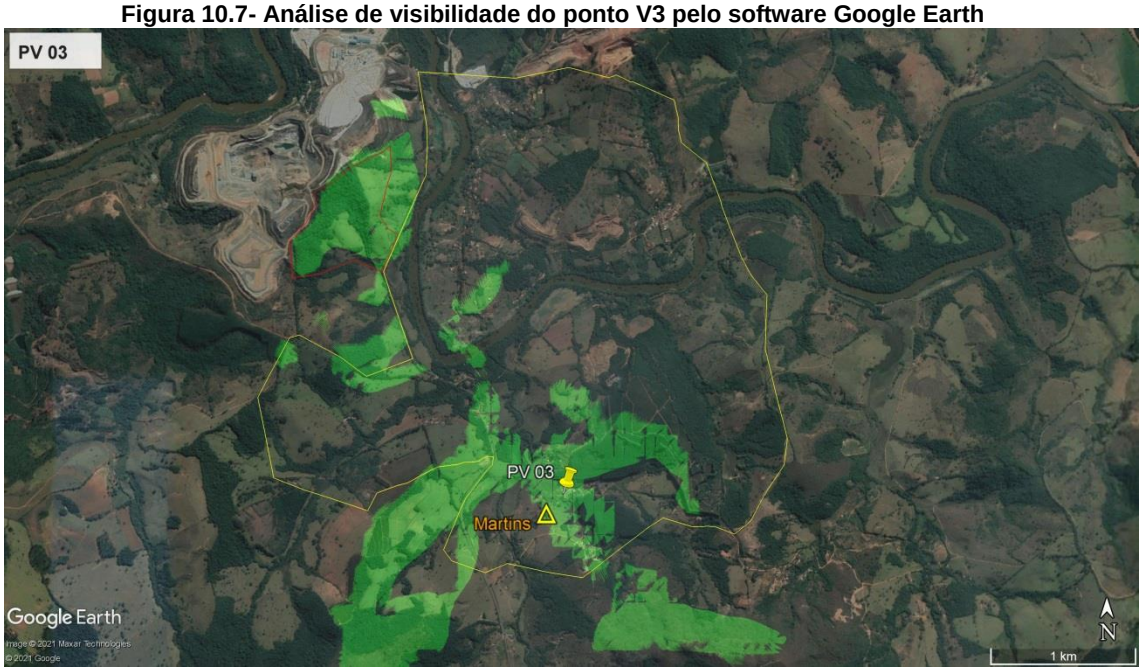


FONTE: GOOGLE EARTH, 2021.

Ponto de Visada 3

O ponto de visada 03 (Figuras abaixo) encontra-se inserido na porção Sul da comunidade de Martins, na quadra de esportes da localidade, na cota de 861 m, aproximadamente a 2,33 km (linha reta) da área do empreendimento. O ponto está situado em uma área residencial próxima a um eucaliptal, porém observa-se que uma parte da área vazia, sem casas ou plantações. A visada que segue para a ADA do Projeto PDE 08 no sentido S-NO, demonstra que é possível a visualização total da estrutura do empreendimento (ADA), conforme pode ser observado nas Figuras a seguir.

Figura 10.7- Análise de visibilidade do ponto V3 pelo software Google Earth

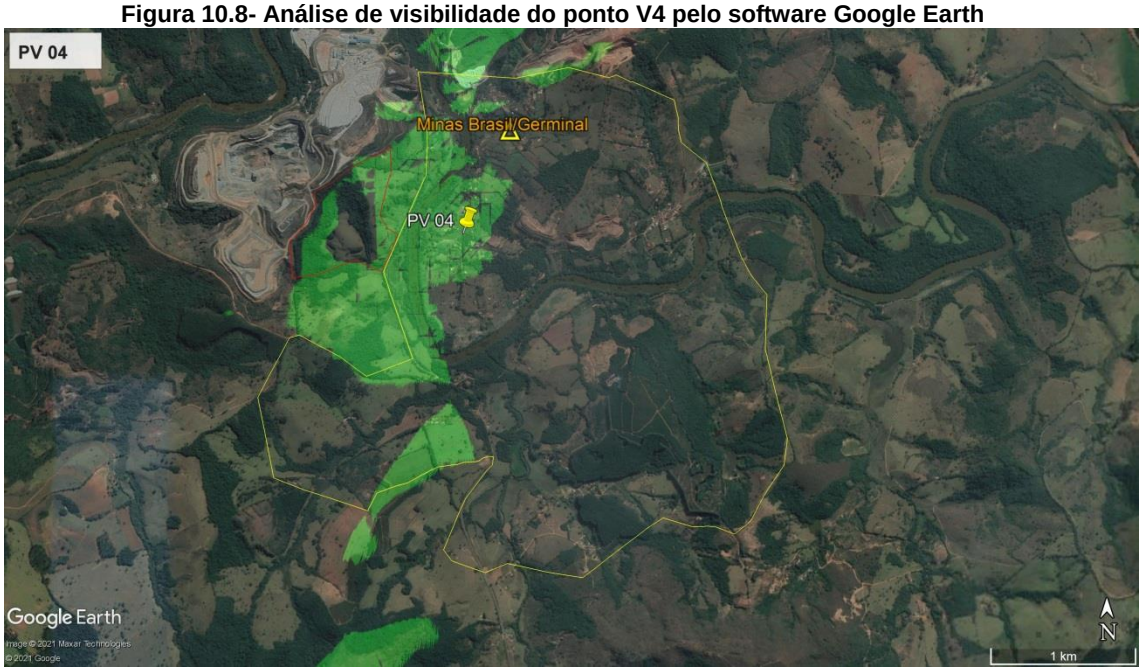


FONTE: GOOGLE EARTH, 2021.

Ponto de Visada 4

O ponto de Visada 04 (Figuras abaixo) encontra-se inserido na porção Nordeste da localidade de Minas Brasil/Germinal, na cota de 866 m, aproximadamente a 0,7 km (linha reta) da área do empreendimento. No entorno deste ponto observa-se uma leve aglomerações de casas, além de um rio e sua mata ciliar. A visada que segue para a ADA do projeto PDE 08 no sentindo O – E têm partes encobertas pelo relevo da paisagem, sendo possível apenas uma visão parcial da estrutura do empreendimento (ADA), conforme pode ser observado na Figura a seguir.

Figura 10.8- Análise de visibilidade do ponto V4 pelo software Google Earth

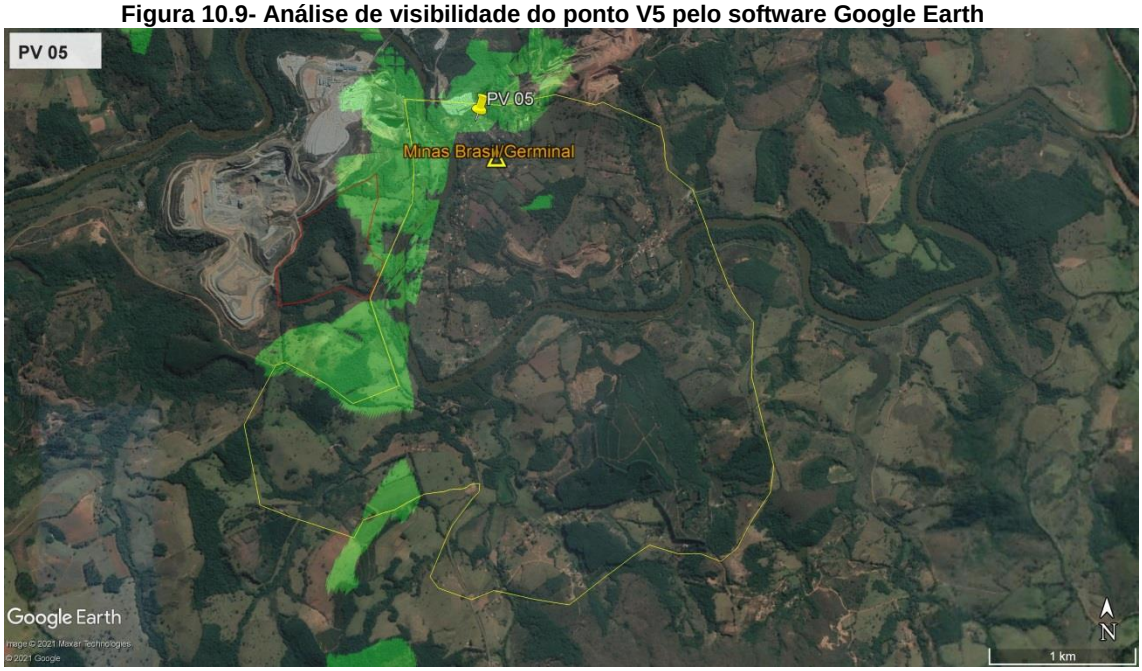


FONTE: GOOGLE EARTH, 2021.

Ponto de Visada 5

O ponto de Visada 05 (Figuras abaixo) encontra-se inserido na porção Norte na localidade de Minas Brasil/Germinal, próximo a uma área mais urbanizada e da Mina Volta Grande, na cota de 871 m, aproximadamente a 1,19 quilômetros (linha reta) da área do empreendimento. No entorno deste ponto observa-se área residencial, além da proximidade de dois empreendimentos minerários. A visada que segue para a ADA do Projeto PDE 08 no sentido L-O tem partes encobertas pelo relevo da paisagem, porém é possível a visualização parcial da porção norte da estrutura do empreendimento (ADA), conforme pode ser observado nas Figuras a seguir.

Figura 10.9- Análise de visibilidade do ponto V5 pelo software Google Earth

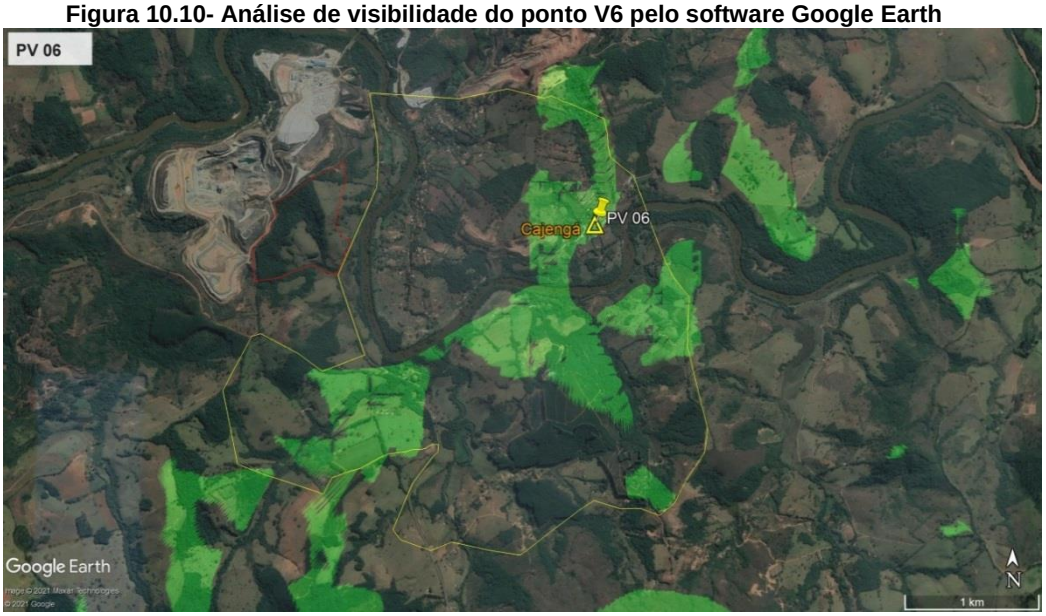


FONTE: GOOGLE EARTH, 2021.

Ponto de Visada 6

O ponto de Visada 06 (Figuras abaixo) encontra-se inserido na porção Leste da comunidade de Cajengá, localizado na praça central, na cota de 884 m, aproximadamente a 2,15 km (linha reta) da área do empreendimento. No entorno deste ponto observa-se uma região residencial. A visada que segue para a ADA Projeto PDE 08 no sentido L-O tem todas as partes encobertas pelo relevo da paisagem, sendo assim, não há visualização da estrutura do empreendimento (ADA), conforme pode ser observado nas Figuras a seguir.

Figura 10.10- Análise de visibilidade do ponto V6 pelo software Google Earth



FONTE: GOOGLE EARTH, 2021.

10.1.2.1.3 Considerações Finais

A partir da metodologia empregada que consistiu no uso da técnica *do Google Earth* (enquadramento visual), verificou-se que dentre os 06 (seis) pontos selecionados nas comunidades supracitadas, 05 apresentaram visada da ADA da Pilha de Estéril - PDE 08, conforme apresentado no quadro abaixo. Tais resultados inferiram diretamente na delimitação da AID do meio socioeconômico, que será apresentada no item do meio socioeconômico.

Quadro 10.2 – Relação dos pontos que apresentaram visadas do empreendimento Projeto PDE 08 – Mina Volta Grande, fevereiro de 2021

Nomenclatura do Ponto	Visada	Sem visada
V1	X	X
V2	X	X
V3	X	
V4	X	
V5	X	
V6		X

10.1.3 Espeleologia

As cavidades naturais subterrâneas constituem um ambiente único, o meio subterrâneo, formadas pelo resultado de processos de intemperismo químico e físico de centenas de milhares de anos. Minas Gerais detém um dos mais expressivos e diversificados patrimônios espeleológicos do planeta, sendo notáveis as ocorrências verificadas em rochas carbonáticas (ex.: calcário), siliciclásticas (ex.: arenito e quartzito) e ferríferas (ex.: cangas de minério de ferro).

O patrimônio espeleológico (do grego spelaion = caverna) é constituído pelo conjunto de ocorrências geológicas que criam formações especiais e cavidades naturais subterrâneas, tais como vales fechados, dolinas, paredões verticais, cânions, sumidouros, abismos, drenagens subterrâneas, furnas, tocas, grutas, lapas e abrigos sob-rochas. Por ser um patrimônio natural e cultural de grande valor, as cavidades naturais subterrâneas foram declaradas bens da União pela Constituição Federal, art. 20, X. É dever da União zelar pelos seus bens, estabelecendo medidas concretas para a sua conservação e, ao mesmo tempo, garantindo as condições para que o desenvolvimento econômico dessas áreas ocorra dentro de critérios de sustentabilidade ambiental.

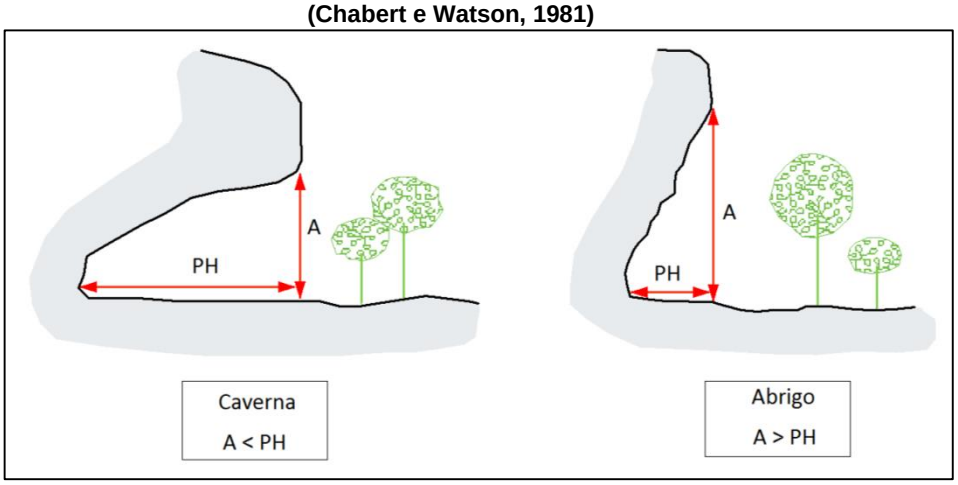
A presente análise visa apresentar a caracterização da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área de Entorno (AE) que corresponde aos 250 metros definidos pela Resolução CONAMA 347 de 2004 e por demais normas vigentes, através de levantamento com caminhamento para a aferição da ocorrência de possíveis cavidades naturais e/ou feições cársticas e/ou pseudocársticas.

Entende-se por cavidade natural, todo espaço subterrâneo penetrável pelo homem, com ou sem abertura identificada, popularmente por caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna ou buraco, incluindo seu ambiente, seu conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde as mesmas se inserem, desde que a sua formação tenha sido por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou do tipo de rocha encaixante (Decreto nº 6.640, de 2008).

As convenções espeleométricas adotadas pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV/ICMBio), baseadas nos parâmetros conceituais estabelecidos por Chabert e Watson (1981) classificam determinada cavidade em abrigo ou caverna fundamentando-se na relação “altura da entrada” versus “projeção

horizontal". Quando a altura (A) é inferior à projeção horizontal (PH), tem-se ocorrência de caverna, caso contrário, a feição consiste em um abrigo.

Figura 10.11 – Convenção espeleométrica para classificação de abrigo e caverna (Chabert e Watson, 1981)



Os dados apresentados a seguir têm como objetivo, realizar um diagnóstico espeleológico na área de estudo, incluindo avaliação do potencial espeleológico, caminhamento prospectivo e identificação de possíveis cavidades naturais subterrâneas, que pudessem interferir direta ou indiretamente na valoração ambiental da área de implantação do empreendimento, considerada como Área Diretamente Afetada (ADA), assim como em seu entorno num raio de 250m, considerada como Área de Entorno (AE).

A metodologia utilizada para a realização deste diagnóstico encontra-se no **Anexo 01** deste documento.

- **Análise do Potencial Espeleológico**

O critério de potencial espeleológico foi criado para indicar áreas prioritárias para a realização de estudos e conservação, e inicialmente foi condicionado apenas à quantidade de ocorrências relacionadas a cada tipo de rocha. Diante de um aumento considerável do registro de ocorrências de cavidades em litologias que até então não eram consideradas como propícias à espeleogênese e diante da necessidade de aprimoramento da gestão do patrimônio espeleológico, houve o aprimoramento da metodologia para a estimativa do potencial de ocorrência de cavidades no Brasil.

Considerando as informações relativas à localização das principais regiões cársticas brasileiras; ao mapa geológico do Brasil elaborado pelo CPRM (com ênfase nos campos "Litologia1", "Litologia2" e "Nome da Unidade", da tabela de atributos) e aos dados geoespacializados de cavernas disponibilizadas pelo CECAV e ainda através de revisões bibliográficas, foi aprimorada a metodologia que estabelece o grau de potencialidade de ocorrência de cavernas e foram determinadas cinco classes de potencialidade: “Muito Alto”; “Alto”; “Médio”; “Baixo”; e “Ocorrência Improvável” (Jansen, 2012).

Quadro 10.3 – Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com a litologia

LITOTIPO	GRAU DE POTENCIALIDADE
Calcário, Dolomito, Evaporito, Metacalcário, Formação ferrífera bandada, Itabirito e Jaspilito.	**Muito Alto**
Calcrete, Carbonatito, Mármore e Marga.	**Alto**
Arenito, Conglomerado, Filito, Folhelho, Fosforito, Grauvaca, Metaconglomerado, Metapelito, Metassiltito, Micaxisto, Milonito, Quartzito, Pelito, Riolito, Ritmito, Rocha calci-silicática, Siltito e Xisto.	**Médio**
Anortosito, Arcóseo, Augengnaisse, Basalto, Charnockito, Diabasio, Diamictito, Enderbito, Gabro, Gnaisse, Granito, Granitóide, Granodiorito, Hornfels, Kinzigito, Komatito, Laterita, Metachert, Migmatito, Monzogranito, Oliva gabro, Ortoanfibolito, Sienito, Sienogranito, Tonalito, Trondhjemito, entre outros litotipos.	**Baixo**
Aluvião, Areia, Argila, Cascalho, Lamito, Linhito, Turfa e outros sedimentos.	**Ocorrência Improvável**

Além da litologia, variáveis tais como estruturas geológicas, hidrografia, declividade, hipsometria e feições geomorfológicas, além da fitofisionomia são determinantes para a análise do potencial espeleológico, uma vez que, os processos geomorfológicos moldam a paisagem propiciando desníveis topográficos essenciais ao processo de espeleogênese como, por exemplo, o gradiente altimétrico, essencial para a ação das águas sobre as rochas, através da remoção de material e da infiltração. Cada uma dessas variáveis interfere de forma mais ou menos significativa para determinação do

potencial espeleológico, sendo que todas foram consideradas para a definição do potencial espeleológico local das áreas em estudo.

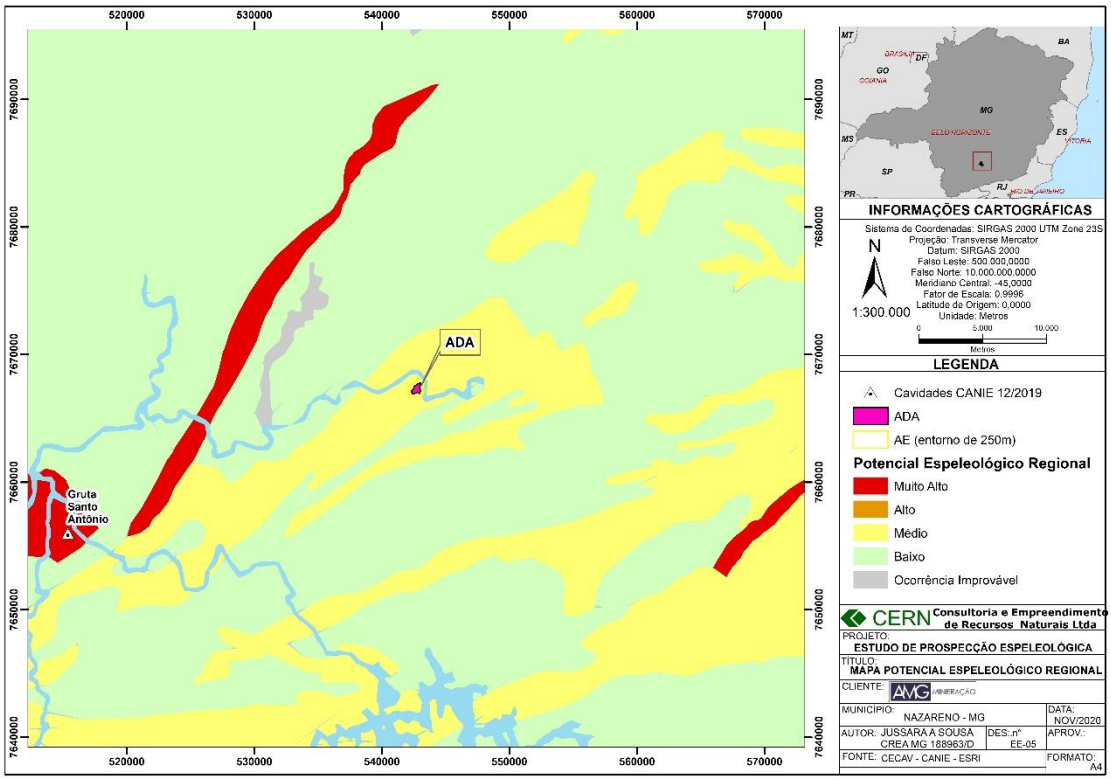
- **Potencialidade Espeleológica**

Grande parte do território brasileiro é composta por terrenos propícios à ocorrência de ambientes cársticos em diferentes litologias. Conforme Piló e Auler (2011), apesar de o potencial espeleológico brasileiro situar-se na faixa de algumas centenas de milhares de cavernas, menos de 5% das cavidades naturais subterrâneas brasileiras são conhecidas.

Cerca de 90% das cavernas reconhecidas em todo o mundo desenvolvem-se em rochas carbonáticas. No Brasil, no entanto, devido a fatores ainda pouco conhecidos, mas seguramente envolvendo variáveis geomorfológicas e climáticas, arenitos e quartzitos são também muito susceptíveis a formação de cavernas. Mais recentemente, a constatação de que áreas de minério de ferro e canga são extremamente favoráveis à formação de cavernas, adicionou mais um componente ao mosaico espeleológico brasileiro. Ocorrem também, embora em menor proporção, cavernas em granito, gnaisse, rochas metamórficas variadas como micaxistos e filitos, além de coberturas de solos (Piló & Auler, 2011).

Neste trabalho utilizou-se a proposta de classificação de potencialidade espeleológica feita pelo CECAV (Quadro 10.1), de acordo com os trabalhos de Piló & Auler (2011) e Jansen (2012), apresenta-se o mapa do potencial regional na Figura a seguir.

Figura 10.12 – Mapa da potencialidade e ocorrência de cavidades com destaque para ADA e AE do empreendimento



Com base nos dados e nas interpretações obtidas dos mapas geológico, topográfico, hipsométrico e das imagens de satélite preparou-se um mapa de potencialidade espeleológica, que abrange todo interior da área do projeto e o entorno, representado pelo buffer de 250 m, classificada como de potencial espeleológico baixo.

Tanto a ADA, quanto a AE do empreendimento possuem solos argilosos com perfis espessos (até 20,0 metros), representando produto de alteração de rocha básica e pegmatítica, litotipos estes que formam o substrato local. Este conjunto é característico de ambientes com baixo índice de ocorrência de cavidade. Outro fator que deve ser levado em conta é a pequena variação de declividade não sendo observada nenhuma quebra de relevo/desnível abrupto, sendo que o componente hídrico associado a declividades contribuem na erosão mecânica das rochas.

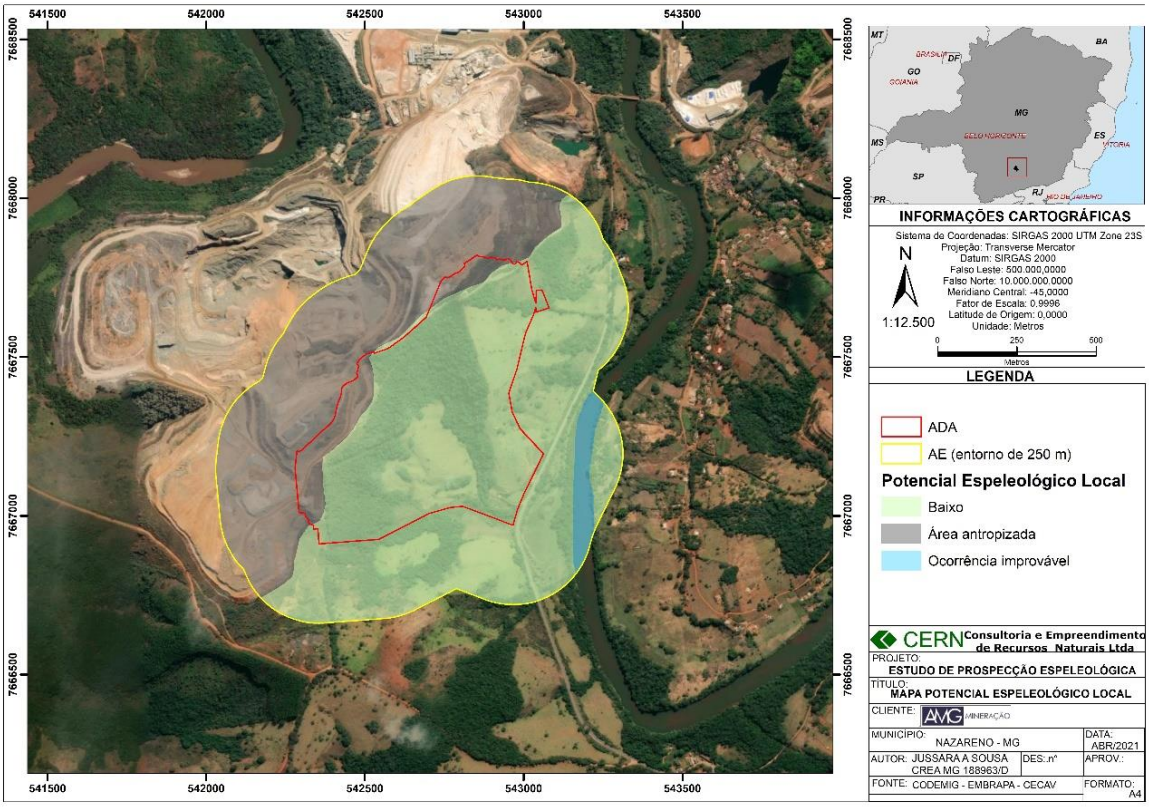
Em geral, a área não apresenta afloramentos rochosos e é composta por solo argilo-arenoso de coloração vermelho amarela. A ADA e AE são expostas a atividades antrópicas na sua totalidade, compreendidas por regiões de pastagem, plantas minerárias e planícies de inundação sazonal com garimpos abandonados.

As drenagens percorridas estão escavadas em solo, sem a presença rochas aflorantes, e sem quebras de relevo que possibilitem a ação de processos de lixiviação envolvidos na gênese de cavidades.

A geomorfologia local também endossa a baixa potencialidade devida à ausência de grandes desníveis. Tais desníveis seriam responsáveis por depósitos de tálus, entretanto nenhum depósito de tálus foi encontrado ou relatado.

De acordo com o banco de dados do CANIE, em consulta realizada ao banco de dados disponibilizado em 31 de dezembro de 2020, nas áreas de influência do empreendimento não há o registro de cavidades naturais subterrâneas, sendo a cavidade mais próxima à Gruta Santo Antônio (E 515385 / N 7655965), ressaltando-se que a mesma se encontra a cerca de 30 km de distância da ADA e AE, localizada no município de Itumirim.

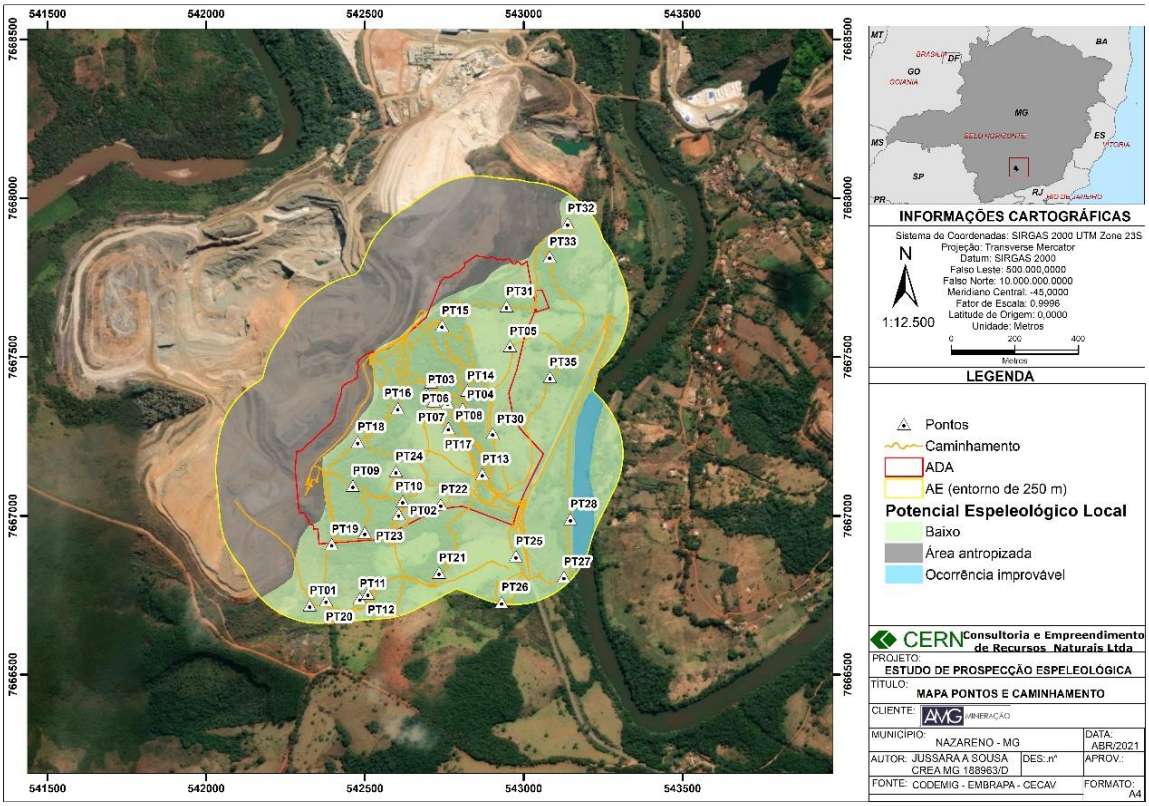
Figura 10.13 –Mapa do potencial espeleológico local com destaque para ADA e AE do empreendimento



- **Caminhamento Espeleológico**

Foram percorridos cerca de 22 quilômetros e registrados um total de 35 pontos de controle, sendo realizado o registro fotográfico de cada um. A descrição dos mesmos é apresentada em anexo e o caminhamento juntamente com os pontos são apresentados na figura a seguir.

Figura 10.14 – Mapa de pontos, caminhamento e potencial espeleológico



A prospecção espeleológica foi realizada na ADA e em seu entorno de 250 metros, sendo que a malha de caminhamento foi adensada de acordo com o potencial espeleológico local, assim como recomenda a IS Sisema 08/2017 – Revisão 1, sendo a densidade da mesma apresentada no quadro a seguir.

Quadro 10.4 – Dimensão da ADA e da AE e densidade da malha de caminhamento

ÁREA	PERCURSO CAMINHADO (km)	ÁREA (ha)	DENSIDADE DA MALHA DE CAMINHAMENTO km/ha
ADA	12,38	39,43	0,31
AE (entorno de 250m)	7,83	90,76	0,09
TOTAL	22,21	130,19	0,40

O quadro a seguir apresenta os valores percentuais da área coberta, tanto na ADA, quanto na AE (entorno de 250 m), sendo que para o cálculo de percentual da ADA e AE prospectadas, considerou-se uma faixa de abrangência de acordo com o potencial espeleológico apresentada na metodologia das atividades de campo. Para a área de potencial baixo a faixa de cobertura foi de 50 metros e nas áreas considerada como de ocorrência improvável e área antropizadas, não foi realizado o caminhamento, devido às características das mesmas.

Quadro 10.5 – Cobertura do caminhamento na ADA e na AE do empreendimento

ÁREA	ÁREA (ha)	ÁREA PROSPECTADA (ha)	PERCENTAGEM DE ÁREA PROSPECTADA (%)
ADA	39,43	37,19	94,32
AE (entorno de 250 m)	90,76	33,72	37,15

Os valores observados para o adensamento do caminhamento espeleológico na AE do empreendimento, justifica-se em função de grande parte da mesma ser composta por áreas já antropizadas, onde há a atividade minerária.

As áreas estudadas não apresentam indícios de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas, uma vez que a litologia e a geomorfologia não são favoráveis aos processos de espeleogênese, sendo tal fato ratificado pela ausência de feições cársticas/pseudocársticas.

Em geral, a área não apresenta afloramentos rochosos e é composta por solo argilo-arenoso de coloração marrom avermelhada. A ADA e AE são expostas a atividades antrópicas na sua totalidade, compreendidas por regiões de pastagem, plantas minerárias e planícies de inundação sazonal com garimpos abandonados.

As drenagens percorridas estão escavadas em solo, sem a presença rochas aflorantes, e sem quebras de relevo que possibilitem a ação de processos de lixiviação envolvidos na gênese de cavidades.

A geomorfologia local também endossa a baixa potencialidade devida à ausência de grandes desníveis. Tais desníveis seriam responsáveis por depósitos de tálus, entretanto nenhum depósito de tálus foi encontrado ou relatado.

O resultado deste trabalho foi negativo para a presença de cavidades, abrigos e/ou feições cársticas na área do empreendimento (ADA) e no seu entorno de 250 metros (AE).

10.1.4 Pedologia

- **Pedologia Regional**

O estudo pedológico destina-se a fornecer informações importantes para a elaboração de estudos ambientais, uma vez que possibilita a integração do conhecimento das características do meio físico. As modificações antrópicas no sistema natural podem tornar o meio ambiente susceptível às perdas e degradações de solos, e o reconhecimento destes em uma área pode subsidiar o planejamento adequado para o seu uso e ocupação. Dentre os fatores de formação do solo (clima, organismos, relevo, matéria de origem e tempo) o relevo de entorno e os aspectos litológicos apresentam grande relevância na área do empreendimento.

Os solos minerais são recursos naturais não renováveis em uma escala de tempo humana, pois são resultantes da alteração das rochas, no caso os materiais de origem, ao longo do tempo pela ação do clima e organismos, sob o controle do relevo. Pode ser definida, também, como um corpo tridimensional cuja topografia é sua própria forma externa, preferindo não incluir o relevo dentre os seus fatores de formação e apresentando a equação simplificada: solo = f (material de origem, clima, organismos e tempo).

À ação dos agentes de clima e organismos no decorrer do tempo sobre as rochas e os solos já formados, dá-se o nome de intemperismo, que está associado à alteração dos minerais de rochas e de minerais dos solos em condições ambientais diferentes daquelas nas quais foram formados. Essa alteração resulta em minerais mais estáveis a essas novas condições.

Na variação vertical dos solos temos o denominado perfil do solo, onde muitas vezes é possível notar um conjunto de faixas mais ou menos paralelas à superfície que, por sua vez, são denominadas de horizontes ou camadas dependendo do caso, respectivamente, com maiores ou menores influências visíveis dos processos pedogenéticos (“pedo” = terra, no grego; pedogênese = maneira pela qual o solo se origina).

A região quem o empreendimento está inserido apresenta as seguintes classes de solo: Latossolo Vermelho Amarelo, Argissolo Vermelho Amarelo, Cambissolo Háplico e Latossolo Vermelho. A distribuição desses solos do entorno do empreendimento pode ser visualizada na Figura 10.8 e seguida de sua descrição de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, elaborado pela Embrapa em 2006.

- Argissolos

São solos definidos pelo SiBCS (Embrapa, 2006) pela presença de horizonte diagnóstico B textural, apresentando acúmulo de argila em profundidade devido à mobilização e perda de argila da parte mais superficial do solo. Apresentam frequentemente, mas não exclusivamente, baixa atividade da argila (CTC), podendo ser alíticos (altos teores de alumínio), distróficos (baixa saturação de bases) ou eutróficos (alta saturação de bases), sendo normalmente ácidos.

Ocorrem em diferentes condições climáticas e de material de origem. Sua ocorrência está relacionada, em sua grande maioria, a paisagens de relevos mais acidentados e dissecados, com superfícies menos suaves.

Os Argissolos de maior fertilidade natural (eutróficos), com boas condições físicas e em relevos mais suaves apresentam maior potencial para uso agrícola. Suas limitações estão mais relacionadas a baixa fertilidade, acidez, teores elevados de alumínio e a suscetibilidade aos processos erosivos, principalmente quando ocorrem em relevos mais movimentados. Os Argissolos tendem a ser mais suscetíveis aos processos erosivos devido à relação textural presente nestes solos, que implica em diferenças de infiltração dos horizontes superficiais e subsuperficiais. No entanto, os de texturas mais leves ou textura média e de menor relação textural são mais porosos, possuindo boa permeabilidade, sendo, portanto, menos suscetíveis à erosão.

<u>Argissolo Vermelho Amarelo</u>

A classe dos Argissolos Vermelho Amarelo está presente em todo o território nacional, do Amapá ao Rio Grande do Sul, constituindo a classe de solo das mais extensas no Brasil, ao lado dos Latossolos. Ocorrem em áreas de relevos mais acidentados e dissecados do que os relevos nas áreas de ocorrência dos Latossolos. As principais restrições são relacionadas à fertilidade, em alguns casos, e susceptibilidade à erosão.

- Cambissolos

Solos pouco desenvolvidos, que ainda apresentam características do material originário (rocha) evidenciado pela presença de minerais primários. São definidos pela presença de horizonte diagnóstico B incipiente (pouco desenvolvimento estrutural) apresentando baixa (distróficos) ou alta (eutróficos) saturação por bases, baixa a alta atividade da argila, segundo critérios do SiBCS (Embrapa, 2006).

Variam de solos pouco profundos a profundos, sendo normalmente de baixa permeabilidade.

São identificados em diversos ambientes, estando normalmente associados a áreas de relevos muito movimentados (ondulados a montanhosos) podendo, no entanto, ocorrer em áreas planas (baixadas) fora da influência do lençol freático.

Em áreas mais planas, os Cambissolos, principalmente os de maior fertilidade natural, argila de atividade baixa e de maior profundidade, apresentam potencial para o uso agrícola. Já em ambientes de relevos mais declivosos, os Cambissolos mais rasos apresentam fortes limitações para o uso agrícola, relacionadas à mecanização e à alta suscetibilidade aos processos erosivos.

<u>Cambissolo Háplico</u>

Cambissolos identificados normalmente em relevos forte ondulados ou montanhosos, que não apresentam horizonte supefcial A Húmico. São solos de fertilidade natural variável. Apresentam como principais limitações para uso, o relevo com declives acentuados, a pequena profundidade e a ocorrência de pedras na massa do solo.

- Latossolos

Solos de intemperização intensa chamados popularmente de solos velhos, sendo definidos pelo SiBCS (Embrapa, 2006) pela presença de horizonte diagnóstico latossólico e características gerais como: argilas com predominância de óxidos de ferro, alumínio, silício e titânio, argilas de baixa atividade (baixa CTC), fortemente ácidos e baixa saturação de bases.

Apresenta normalmente baixa fertilidade, exceto quando originados de rochas mais ricas em minerais essenciais às plantas, acidez e teor de alumínio elevados. Possuem boas condições físicas para o uso agrícola, associadas a uma boa permeabilidade por

serem solos bem estruturados e muito porosos. Porém, devido aos mesmos aspectos físicos, possuem baixa retenção de umidade, principalmente os de textura mais grosseira em climas mais secos.

São solos de maior ocorrência no Brasil, sendo mais frequentes em regiões equatoriais e tropicais, podendo, no entanto, ocorrer em zonas subtropicais. Estão distribuídos sobre amplas e antigas superfícies de erosão: tabuleiros, chapadas, planaltos, terraços fluviais, estando associados normalmente a relevos planos e suave ondulados e, mais raramente, a áreas mais acidentadas.

Latossolo Vermelho Amarelo

Os Latossolos Vermelho-Amarelos são identificados em extensas áreas dispersas em todo o território nacional associados aos relevos, plano, suave ondulado ou ondulado. Ocorrem em ambientes bem drenados, sendo muito profundos e uniformes em características de cor, textura e estrutura em profundidade.

São muito utilizados para agropecuária apresentando limitações de ordem química em profundidade ao desenvolvimento do sistema radicular se forem álicos, distróficos ou ácricos. Em condições naturais, os teores de fósforo são baixos, sendo indicada a adubação fostatada. Outra limitação ao uso desta classe de solo é a baixa quantidade de água disponível às plantas.

O relevo plano ou suavemente ondulado permite a mecanização agrícola. Por serem profundos e porosos ou muito porosos, apresentam condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade, sendo ampliadas estas condições se em solos eutróficos (de alta fertilidade).

Latossolo Vermelho

Apresentam cores vermelhas acentuadas, devido aos teores mais altos e à natureza dos óxidos de ferro presentes no material originário em ambientes bem drenados, e características de cor, textura e estrutura uniformes em profundidade.

São identificados em extensas áreas nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste do país, sendo responsáveis por grande parte da produção de grãos do país, pois ocorrem predominantemente em áreas de relevo plano e suave ondulado, propiciando a mecanização agrícola. Em menor expressão, podem ocorrer em áreas de relevo ondulado.

- **Pedologia local**

Os principais solos do município de Nazareno são os Cambissolos, os Latossolos Vermelhos-Amarelo (LVA) e Latossolos Vermelhos (LV). Os solos são, geralmente, derivados de rochas pelíticas pobres, o que os tornam favoráveis a processos erosivos. Os LVAs são solos muito profundos, assim como os LVs, os quais possuem uma modesta diferenciação na sua sequência de horizontes A-Bw-C. Tanto nos LVAs como nos LVs, o horizonte A mais comum é o moderado e, os primeiros, apresentam, de forma geral, uma pequena diferença textural do horizonte A para o B (Oliveira et al.; 1992). São solos, comumente distróficos ou álicos, com teores de bases trocáveis, geralmente, baixos e teor moderado de umidade. Na maioria das vezes apresentam-se bem a acentuadamente drenados. São, na maioria das vezes, distróficos ou álicos, mas podem, também, ser eutróficos (Oliveira et al.; 1992; Resende et al., 2002).

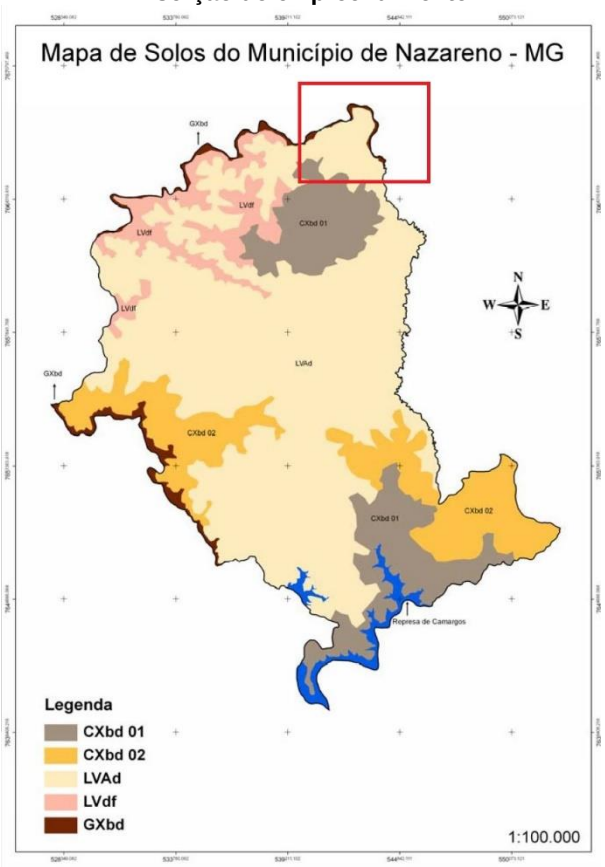
Os Cambissolos são caracterizados pela sequência de horizontes A-Bi-C e localizam-se nas áreas mais jovens do relevo. Em termos de ambiente, são um grupo muito heterogêneo podendo quando originados de ardósia ou filitos ter como cobertura vegetal campo limpo ou campo sujo. (Oliveira et al., 1992; Resende et al., 2002).

De acordo com HORTA (2006), o município de Nazareno apresenta sete classes de solos e uma de afloramento rochoso, conforme Quadro a seguir.

Quadro 10.6 – Descrição de cada classe de solo encontrada em Nazareno – MG

CLASSE	DESCRIÇÃO
LVAd	Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico típico, argiloso a muito argiloso, A moderado
LVdf	Latossolo Vermelho Distroférrico húmico e típico, muito argiloso, A moderado e A húmico álico
LVd	Latossolo Vermelho Distrófico típico, argiloso a muito argiloso, A moderado
CXbd	Cambissolo Háplico Tb Distrófico típico, argiloso, A moderado álico
GXbd	Gleissolo Háplico Tb Distrófico
Rubd	Neossolo Flúvico Tb Distrófico
RLd	Neossolo Litólico distrófico típico
AR	Afloramento Rochoso

Figura 10.15 – Mapa de Solos do Município de Nazareno – Destaque em vermelho para área de inserção do empreendimento



Com base na figura acima é possível afirmar que o empreendimento está inserido na porção representada pelo Latossolo Vermelho Amarelo (LVAd) e de acordo com HORTA (2006), os valores encontrados nas análises químicas, no horizonte A (V = 18,3%) e no Bw (V = 27,8%), determinam os mesmos como solos distróficos, concordando com a classificação encontrada por Ferreira (2005) para o município. O resultado da análise granulométrica denota-os como solos argilosos (430 g.kg-1 horizonte A e 470 g.kg-1 horizonte Bw e os valores encontrados por Ferreira (2005), por sua vez, demonstram a presença de LVAs também com textura muito argilosa. Como os valores do Kr para os dois horizontes são superiores a 0,75 (A = 1,03 e Bw = 1,06) e de Ki inferiores a 2,2 (A = 1,40 e Bw = 1,42) esse solo é considerado alítico e possui baixos teores de SiO2 e teores mais elevados de Al2O3, é um solo muito intemperizado, com o horizonte A moderado com baixos teores de matéria orgânica (MO) (25 g.kg-1).

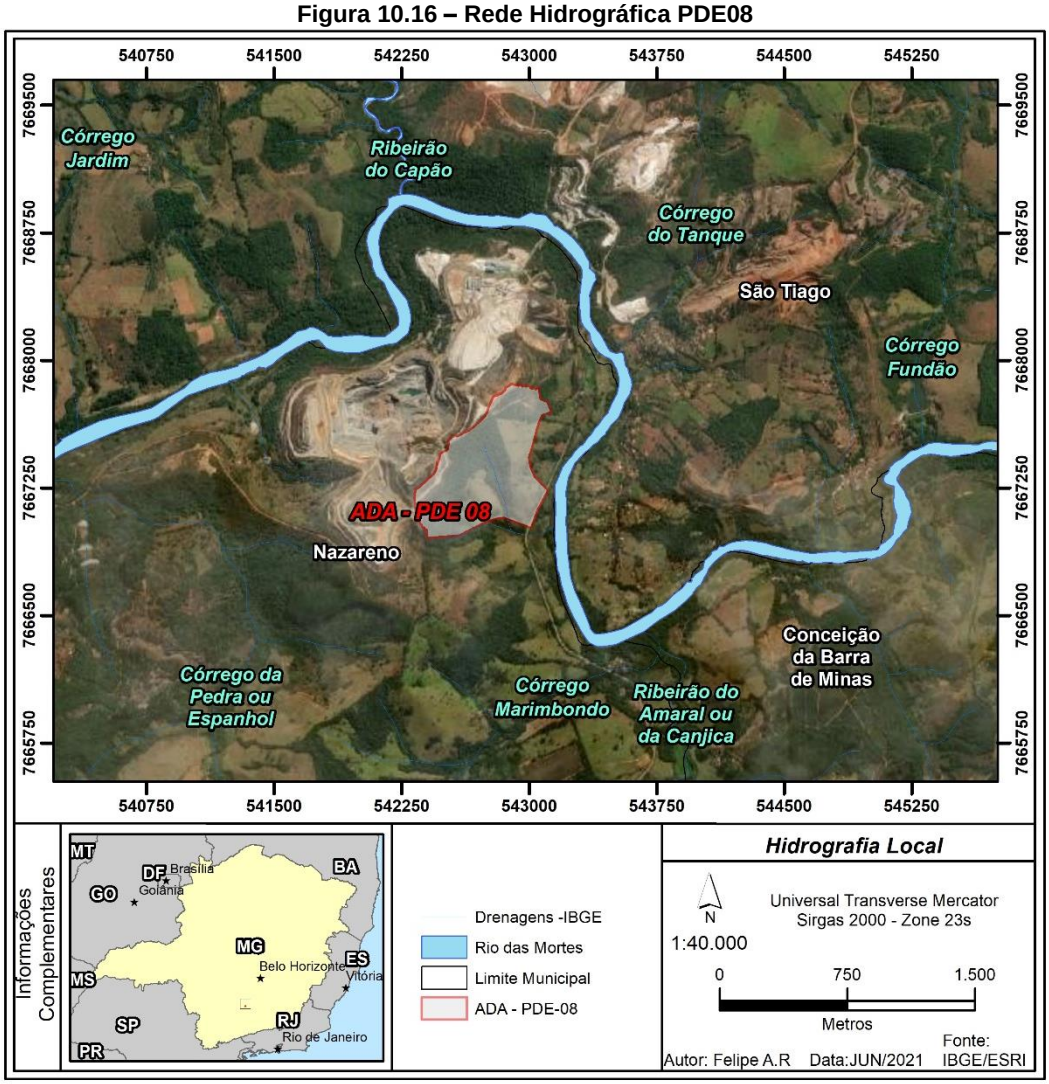
10.1.5 Recursos Hídricos

A área da PDE 08 em âmbito federal está situada na Bacia do rio Grande, a nível estadual, está nos domínios da bacia hidrográfica do rio das Mortes e Jacaré (GD2). Localmente, a área é drenada pelo córrego Charqueado, rio das Mortes e seus afluentes.

A Bacia Hidrográfica dos rios das Mortes e Jacaré está inserida na mesorregião do Campo das Vertentes, onde estão municípios como São João Del-Rei, Barbacena, Oliveira e Campo Belo. Apresentando uma área de drenagem de 10.547 km² e abrangendo um total de 30 sedes municipais, a bacia possui uma população estimada de 522.135 habitantes.

A figura a seguir apresenta a rede hidrográfica da região do projeto.

Figura 10.16 – Rede Hidrográfica PDE08



➢ Hidrografia Regional

• Bacia Hidrográfica do Rio Grande

Com mais de 143 mil km² de área de drenagem, a bacia hidrográfica do rio Grande fica na Região Hidrográfica do Paraná e tem 60,2% de sua área em Minas Gerais e 39,8% em São Paulo. Nos 393 municípios da bacia vivem cerca de 9 milhões de habitantes e a região é marcada por trechos de Cerrado e Mata Atlântica. Na Bacia do Grande há 12,37% de recursos hídricos de domínio da União (neste caso, os interestaduais), 51,4% de Minas Gerais e 36,23% de São Paulo. O rio Grande nasce na Serra da Mantiqueira, em Bocaina de Minas (MG), numa altitude de 1980 metros, e forma o rio Paraná ao se

encontrar com o rio Paranaíba na divisa entre Santa Clara do Oeste (SP) e Carneirinho (MG).

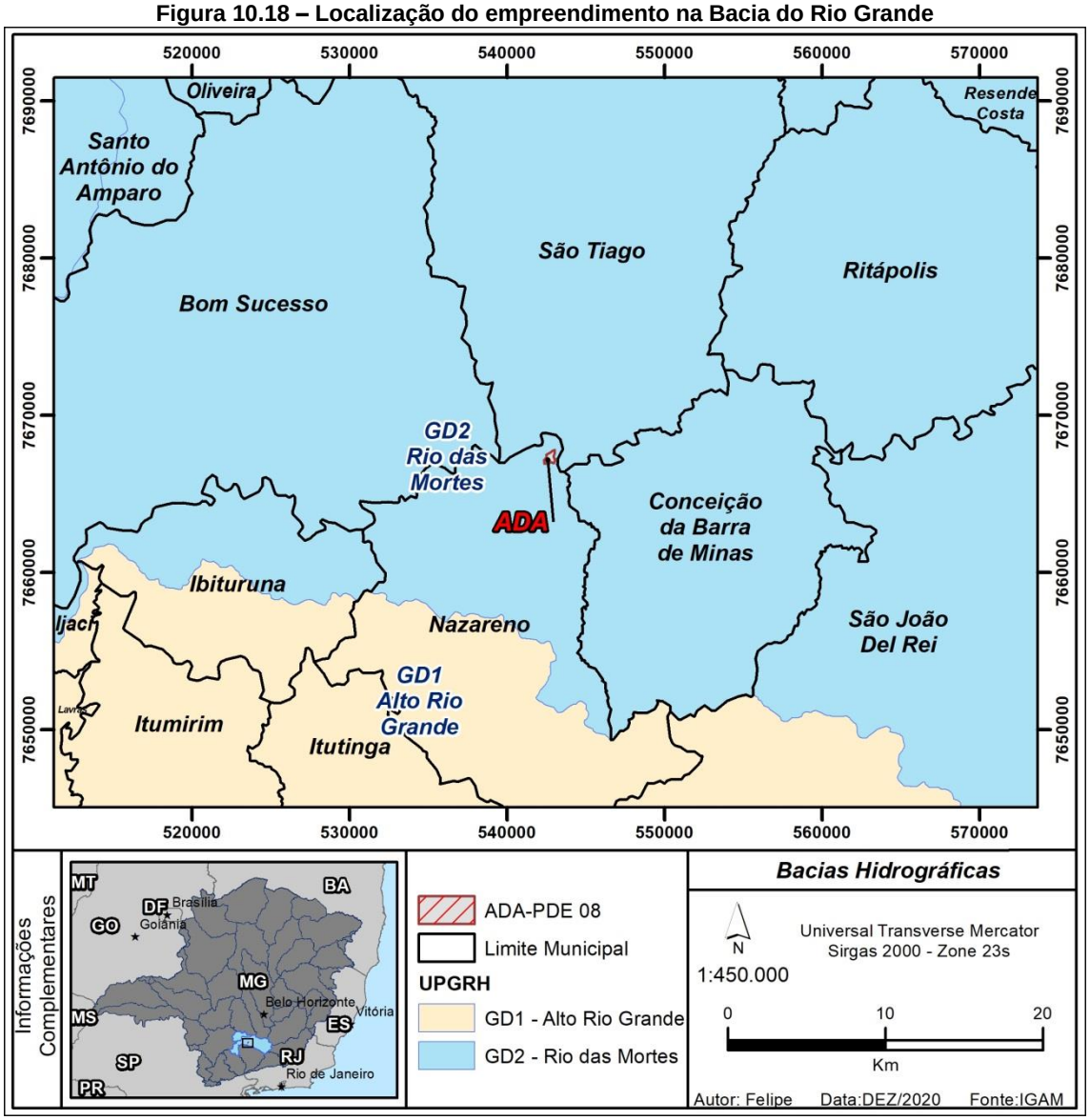
A bacia hidrográfica do rio Grande é subdividida em 14 unidades de gestão, sendo 6 localizadas no Estado de São Paulo, denominadas Unidades de Gerenciamento de Recurso Hídricos (UGRHIs) e 8 em Minas Gerais, denominadas Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRHs), identificadas sob a sigla "GD".

A Figura a seguir apresenta a situação da bacia do rio Grande bem como suas unidades de gestão.

Figura 10.17 - Situação da Bacia Hidrográfica do rio Grande e suas Unidades de Gestão Hídrica

Fonte: PIRH Rio Grande

Figura 10.18 – Localização do empreendimento na Bacia do Rio Grande



O rio Grande nasce na Serra da Mantiqueira, no município de Bocaina de Minas, a uma altitude de aproximadamente 1980 metros. Ao longo de seu curso, é interceptado por 13 barragens quais sejam de montante para jusante: Alto Rio Grande, Camargos, Itutinga, Funil, Furnas, Marechal, Mascarenhas de Moraes, Estreito, Jaguara, Igarapava, Volta Grande, Porto Colômbia, Marimbondo e Água Vermelha; além de parte do reservatório de Ilha Solteira.

Na margem direita, os principais afluentes são os rios das Mortes, Jacaré, Santana, Pouso Alegre, Uberaba e Verde ou Feio; e na margem esquerda os rios Capivari, Verde, Sapucaí-Mirim, Sapucaí (mineiro), Pardo, Sapucaí (paulista), Mogi-Guaçu e Turvo. A

BHRG possui 12,37% da extensão dos cursos d'água sob domínios da União, 36,23% são de domínios do estado de São Paulo e 51,40% sob domínios do estado de Minas Gerais.

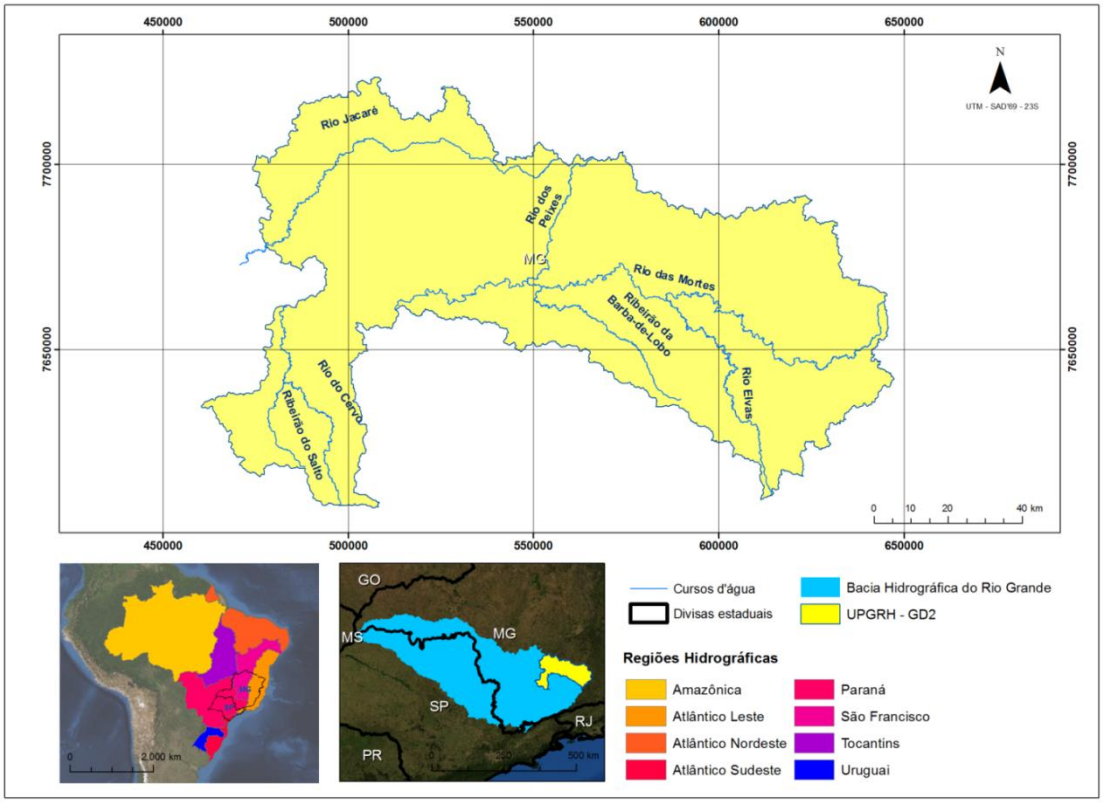
- **Principais Usos da Água na Bacia Hidrográfica do Rio Grande**

Considerando-se os dados disponibilizados pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica de São Paulo (DAEE) e o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), verifica-se que, da demanda total da BHRG, de 121,430 m³/s (3.839.908.032 m³/ano), 91,06% são provenientes de captações superficiais. Os dados indicam ainda, que a maior demanda, representando 43,51 % do total, é do setor que agrega irrigação/aquicultura/dessedentação animal, seguida pelo uso industrial, com 37,37 % da demanda, e o abastecimento público, com 16,78 % da demanda.

- **A Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes e Rio Jacaré – UPGRH GD2**

A bacia hidrográfica do rio das Mortes e rio Jacaré, gerida pela UPGRH GD2, integra a bacia hidrográfica do rio Grande que, como já dito, engloba territórios dos estados de Minas Gerais e São Paulo. A bacia do rio das Mortes e rio Jacaré (UPGRH GD2) possui uma área de aproximadamente 10.533 km² e corresponde a 7% da área total da bacia hidrográfica do rio Grande. A Figura abaixo apresenta o mapa de situação da bacia do rio das Mortes em relação à bacia hidrográfica do rio Grande.

Figura 10.19 – Situação da Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes e Rio Jacaré – UPGRH GD2



A nascente do rio das Mortes localiza-se na divisa dos municípios de Barbacena e Senhora dos Remédios, aproximadamente a 1200 metros de altitude. Até desaguar no rio Grande, no município de Ibituruna, o rio das Mortes percorre cerca de 280 km e recebe importantes afluentes, como o rio Elvas e o ribeirão Barba de Lobo pela margem esquerda e o rio do Peixe pela sua margem direita.

A bacia abrange no total, 42 municípios sendo 10 totalmente inseridos em seus limites, 20 possuem parte de seu território e sua sede dentro da Bacia, e 12 tem parte do seu território dentro da Bacia e sua sede em outra UPGRH. A Figura a seguir apresenta a localização dos municípios abrangidos pela bacia hidrográfica do rio das Mortes.

Figura 10.20 – Municípios inseridos total e parcialmente na bacia hidrográfica do rio das Mortes e Rio Jacaré – IGAM

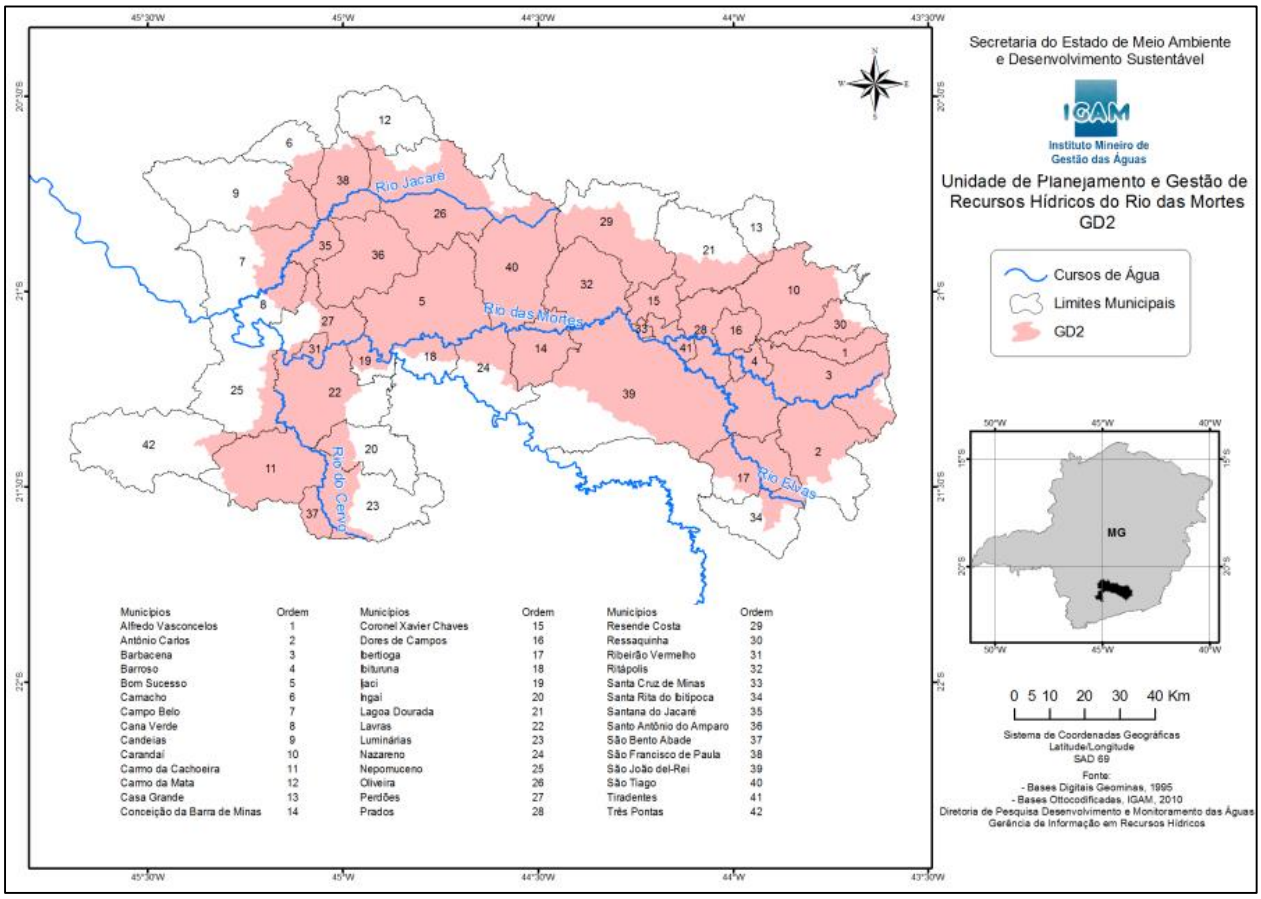
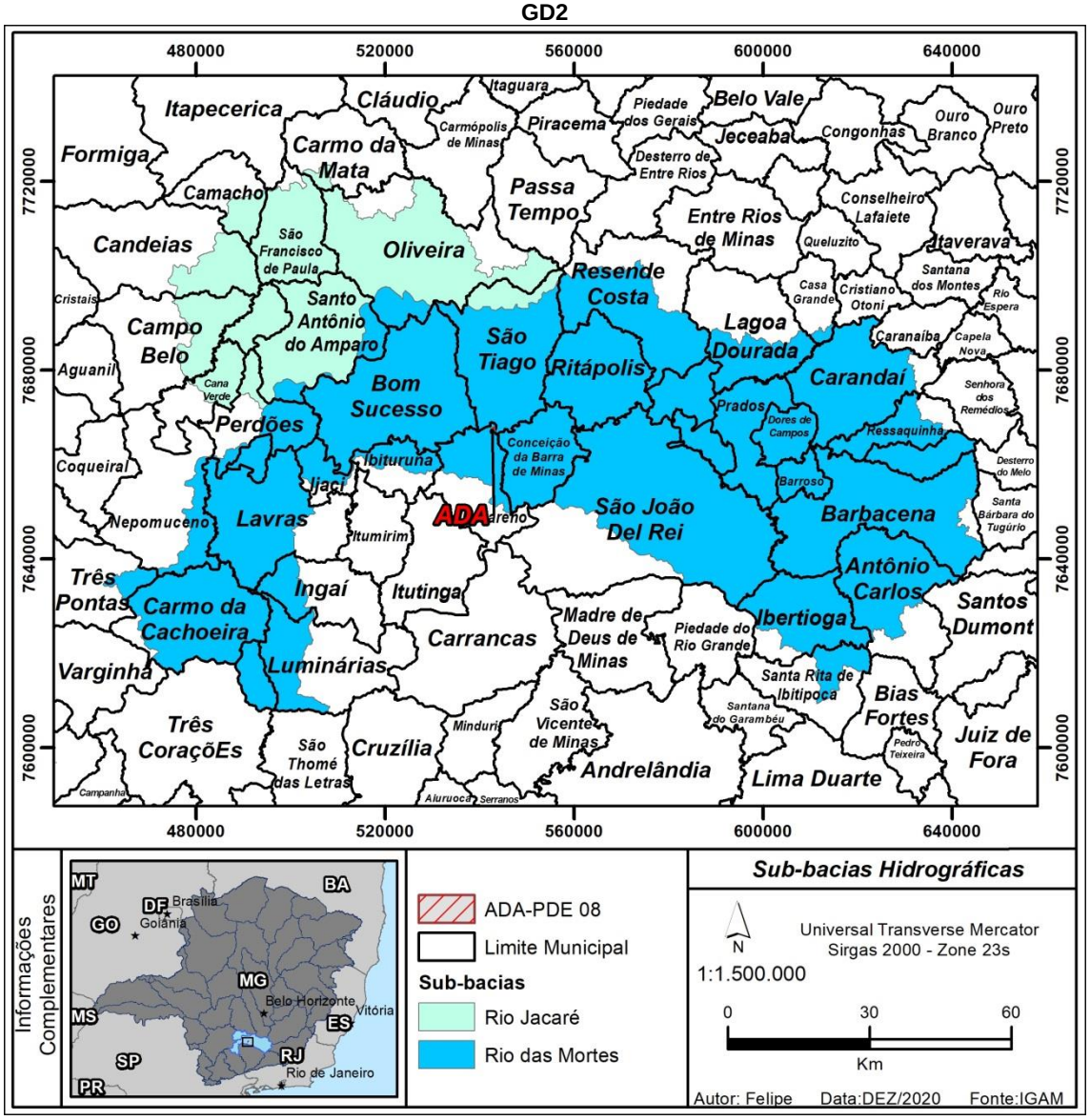


Figura 10.21 – Localização PDE 08 na Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes e Rio Jacaré - UPGRH GD2



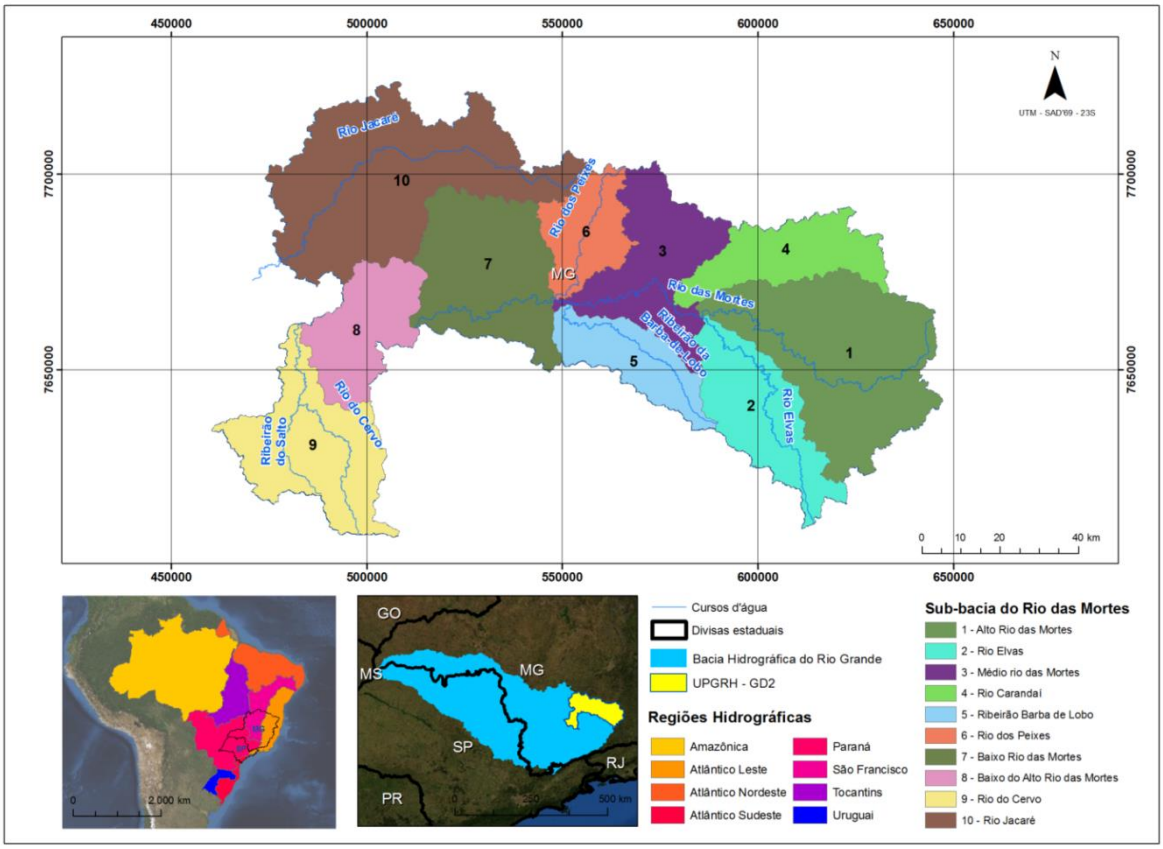
De acordo com PDRH da bacia do rio das Mortes e rio Jacaré, a subdivisão interna bacia tem grande importância no Plano Diretor, pois visa a proposição de uma estrutura espacial para organização e análise das informações.

A subdivisão foi feita através da análise dos seguintes temas:

- Hidrografia e relevo;
- Sedes, distritos e localidades;
- Estações de qualidade, estações fluviométricas e estações pluviométricas; e
- Áreas homogêneas de vegetação.

O resultado da subdivisão interna gerou outras dez sub-bacias que podem ser visualizadas na figura a seguir.

Figura 10.22 – Subdivisão interna da bacia hidrográfica do rio das Mortes – UPGRH GD2



Ficaram assim definidas as sub-bacias da UPGRH-GD2:

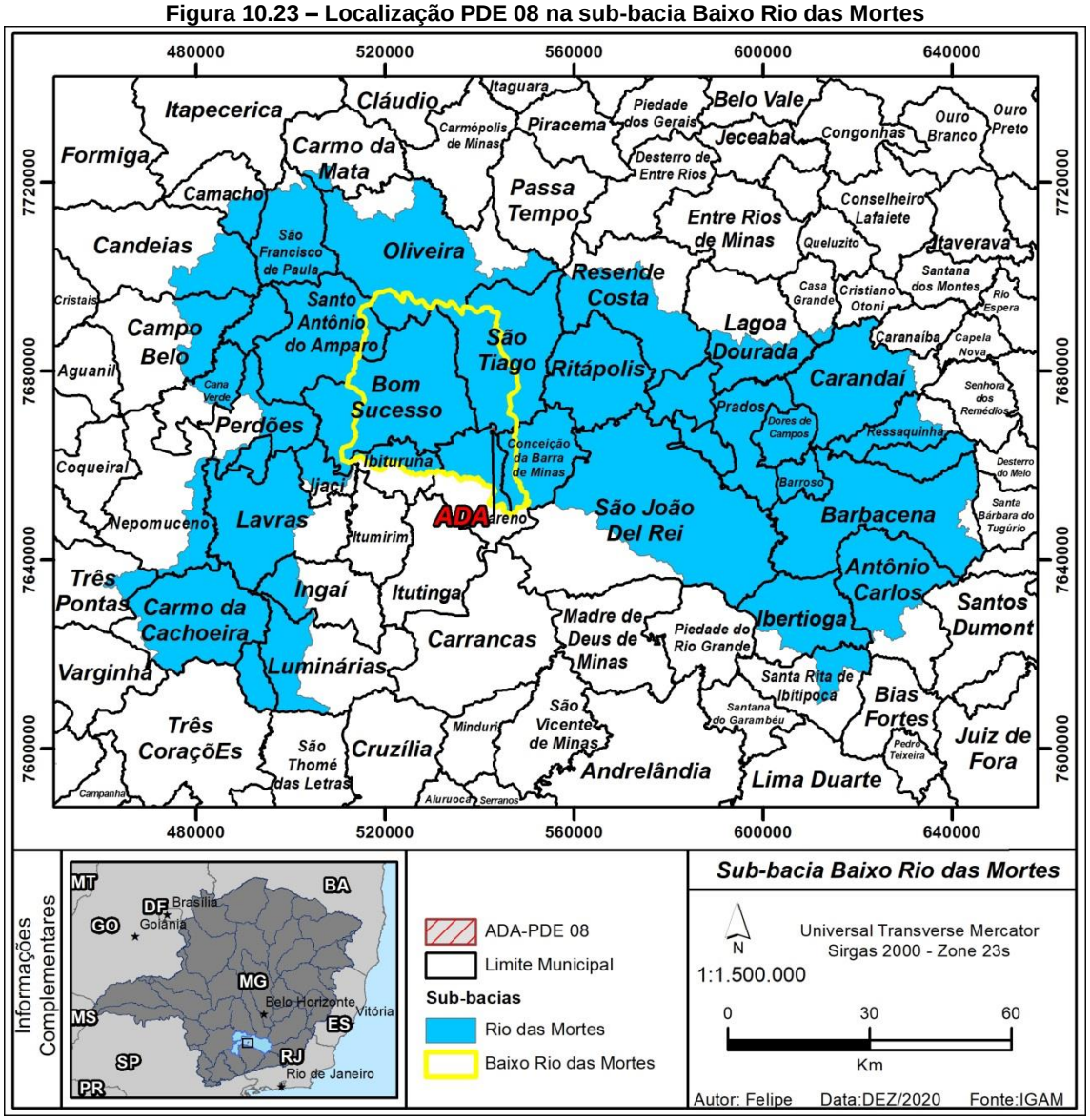
- Sub-bacias dos rios de primeira ordem, afluentes importantes do rio das Mortes, quais sejam: Sub-bacia do rio Elvas, Sub-bacia do rio Carandaí, Sub-bacia do ribeirão Barba de Lobo e Sub-bacia do rio dos Peixes.
- Trechos da calha principal do rio das Mortes e alguns dos seus afluentes diretos: Sub-bacia do alto rio das Mortes, Sub-bacia do médio rio das Mortes e a Sub-bacia do baixo rio das Mortes;
- A Sub-bacia do rio Jacaré;

- A Sub-bacia do baixo rio Grande, que compreende um pequeno trecho do rio Grande, na GD2, (e alguns afluentes diretos) antes de desaguar na represa de Furnas; e
- A Sub-bacia do rio do Cervo, afluente direto do rio Grande.

➢ **Sub - bacia Baixo Rio das Mortes**

A região do empreendimento em pauta está inserida na sub-bacia baixo rio das Mortes conforme figura abaixo.

Figura 10.23 – Localização PDE 08 na sub-bacia Baixo Rio das Mortes



A sub-bacia baixo rio das Mortes possui uma área de drenagem de 1210,8 km, aproximadamente 11,49 % da área da bacia hidrográfica dos rios das Mortes e rio Jacaré – GD2, o rio das Mortes recebe importantes aportes de água de seus afluentes, sendo os principais, pela margem esquerda, o rio Pirapetinga, córrego Tabuãozinho e o córrego do Capão, e pela margem direita o ribeirão do Amaral ou da Canjica.

Quadro 10.7 - Parâmetros morfométricos UPGRH GD2 e sub-bacia Baixo Rio das Mortes

SUB-BACIA	ÁREA TOTAL (km²)	PERÍMETRO TOTAL (km)	L1 (km)	L2 (km)
Rio das Mortes	10533,00	919,88	235	23377,64
Baixo Rio das Mortes	1210,8	194,23	57	2755,21

L1: comprimento do eixo da bacia

L2: comprimento de todas as drenagens da bacia

- **Enquadramento dos cursos d`água**

O Enquadramento um dos instrumentos de gestão das Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos que visa assegurar às águas, superficiais e subterrâneas, qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas bem como diminuir os custos de combate à poluição, mediante ações preventivas permanentes. A partir da identificação dos usos preponderantes, isto é, dos usos mais restritivos em termos de qualidade, o enquadramento estabelece, no caso das águas superficiais, a classe de qualidade da água a ser mantida ou alcançada em um trecho (segmento) de um corpo de água (rio ou lago) ao longo do tempo e, no caso das águas subterrâneas, o enquadramento classifica o aquífero, ou porção deste, em uma classe de uso que será condicionante à sua utilização.

Em suma, o Enquadramento dos Corpos de Água é instrumento fundamental no âmbito do planejamento ao integrar a política de recursos hídricos com a política de meio ambiente, associando diferentes instrumentos de gestão da água (Outorga do Direito de Uso de Recursos Hídricos e Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos) com os instrumentos de gestão ambiental (licenciamento, zoneamento e a criação de espaços territoriais especialmente protegidos).

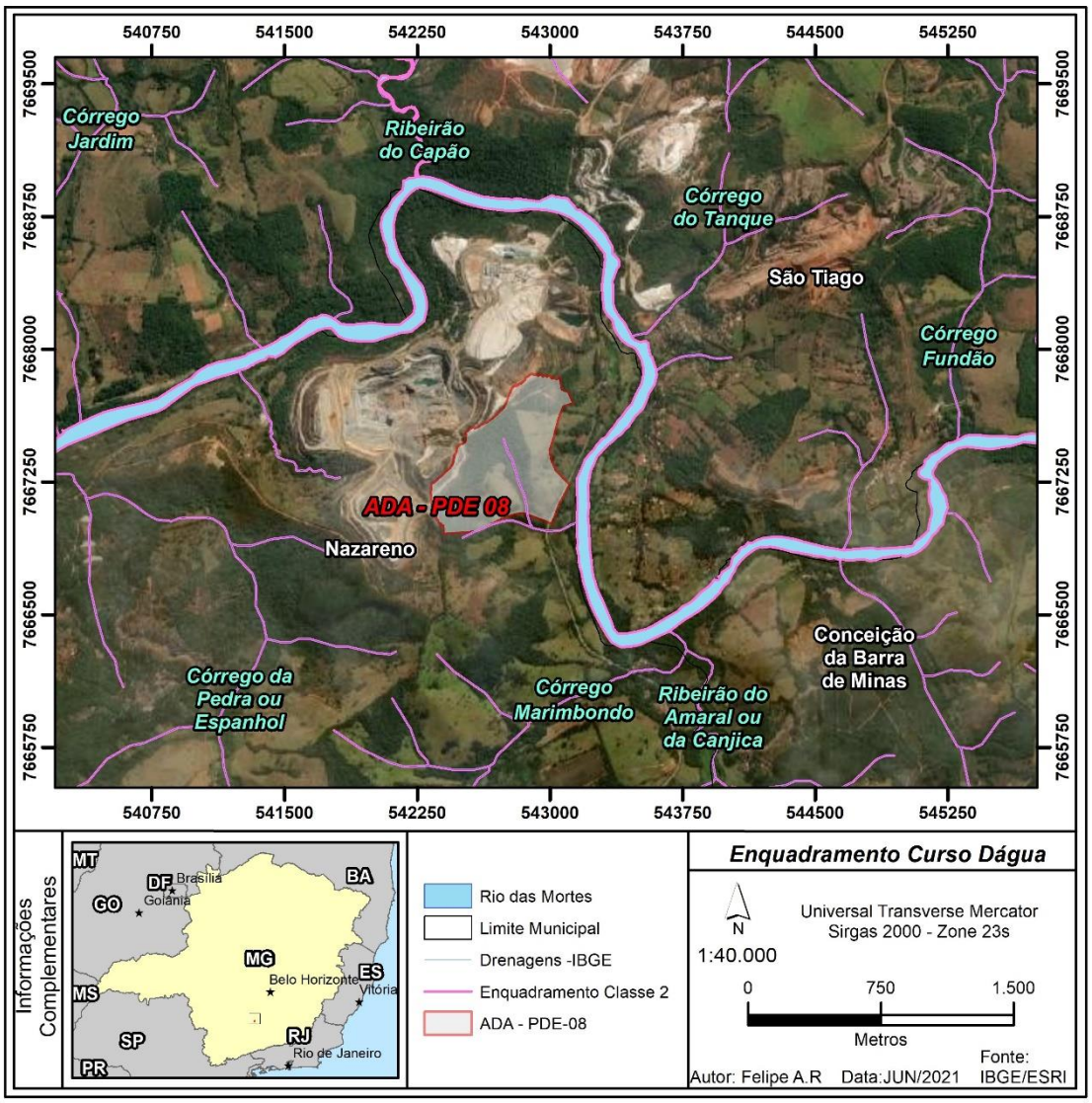
O empreendimento PDE 08 encontra-se localizado na bacia hidrográfica do rio das Mortes, a qual possui legislação específica para enquadramento das suas águas. Tem-se então a Deliberação Normativa CBH GD2 n° 22, de 13 de agosto de 2018, a qual dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água da Bacia Hidrográfica do rio das Mortes – UPGRH GD2.

O rio das Mortes, bem como os outros tributários, está classificado como Classe 2, segundo o Art 1º, Trecho 9 da DN supracitada:

*"**TRECHO 85 -** Rio das Mortes, da confluência com o rio do Peixe até a confluência com o rio Grande no reservatório da Usina Hidrelétrica Funil: .....**Classe 2**"*

Coordenada inicial: x = -44.5387, y = -21.0879; coordenada final: x = -44.8795, y = -21.1557

Figura 10.24 – Enquadramento Curso D'água



10.1.6.1 Qualidade da Água

O IGAM monitora a qualidade dos recursos hídricos do estado de Minas Gerais por meio do Projeto Águas de Minas, que tem por objetivo conhecer e avaliar as condições da qualidade das águas superficiais em Minas Gerais, divulgar a situação da qualidade da água para os usuários e apoiar o estabelecimento de metas de qualidade, fornecer subsídios para o planejamento da gestão dos recursos hídricos, além de verificar a

efetividade das ações de controle ambiental implementadas e propor prioridades de atuação.

Para avaliar a situação da qualidade dos recursos hídricos no estado de Minas Gerais, o Projeto Águas de Minas utiliza, cinco indicadores, complementarmente, para caracterizar a qualidade das águas no estado, a saber; IQA (Índice de Qualidade das Águas), CT (Contaminação por Tóxicos), o IET (Índice de Estado Trófico), Densidade de Cianobactérias e Ensaios de Ecotoxicidade.

O IQA foi desenvolvido pela National Sanitation Foundation dos Estados Unidos para caracterizar a qualidade da água, refletindo a contaminação das águas em decorrência de matéria orgânica e fecal, sólidos e nutrientes. Na determinação do IQA, é atribuído um peso para cada parâmetro selecionado, de acordo com sua importância relativa no cálculo do índice, e depois são elaboradas curvas médias de variação da qualidade das águas em função da concentração do mesmo. O cálculo do IQA é através do produtório ponderado das notas atribuídas a cada parâmetro de qualidade num conjunto de nove indicadores específicos cujos mesmo estão listados no Quadro abaixo juntamente com seus respectivos pesos.

Quadro 10.8 - Parâmetros envolvidos no cálculo do IQA e seus respectivos pesos

PARÂMETRO	PESO – WI
Oxigênio dissolvido – OD (% OD)	0,17
Coliformes fecais (NMP/100 mL)	0,15
pH	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO (mg/L)	0,1
Nitratos (mg/L NO3)	0,1
Fosfatos (mg/L PO4)	0,1
Variação na Temperatura (ºC)	0,1
Turbidez (UNT)	0,08
Resíduos totais (mg/L)	0,08

O cálculo do IQA é feito através da fórmula abaixo:

$$IQA = \prod_{i=0}^{9} q_i^{wi}$$

Onde:

IQA é o índice de qualidade da água, varia de 0 a 100;

qi é a qualidade do parâmetro i obtido através da curva média específica de qualidade;

wi é o peso atribuído ao parâmetro, em função de sua influência na qualidade, variando entre 0 e 1.

A determinação do IQA de um corpo d'água obedece às seguintes condições:

Quadro 10.9 - Classificação do Nível de Qualidade de Água

NÍVEL DE QUALIDADE	FAIXA
Excelente	90 < IQA ≤ 100
Bom	70 < IQA ≤ 90
Médio	50 < IQA ≤ 70
Ruim	25 < IQA ≤ 50
Muito ruim	00 < IQA ≤ 25

A Contaminação por Tóxicos (CT) avalia a presença de 13 substâncias tóxicas nos corpos d'água, a saber: Arsênio total, Bário total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Fenóis totais, Mercúrio total, Nitrito, Nitrato, Nitrogênio amoniacal total e Zinco total. Os resultados das análises de laboratório são comparados com os limites definidos nas classes de enquadramento dos corpos d'água na Deliberação Normativa Conjunta COPAM e CERH n° 01/08. A Contaminação por Tóxicos obedece às seguintes condições:

Baixa: ocorrência de substâncias tóxicas em concentrações que excedam em até 20% o limite definido para a classe do enquadramento;

Média: faixa de concentrações de substâncias tóxicas entre 20% e 100% excedendo o limite definido para a classe do enquadramento;

Alta: concentrações que excedam mais de 100% o limite definido para a classe do enquadramento.

O IET permite classificar as águas segundo seu grau de trofia. Desse modo, avalia a qualidade das águas devido ao enriquecimento por nutrientes e a resposta do corpo hídrico ao crescimento exagerado de algas e aumento da infestação por macrófitas aquáticas. As classes de trofia variam de ultraoligotrófico, com muito baixa produtividade, a hipereutrófico, com produtividade elevadíssima em comparação com o

nível natural. A seguir, no Quadro a seguir são apresentadas as categorias de trofia para rios em função dos valores de IET.

Quadro 10.10 - Classificação de Estado trófico de cursos d'água

ESTADO TRÓFICO	PONDERAÇÃO	P TOTAL (µg/L)	CLOROFILA α (µg/L)
Ultraoligotrófico	**IET** ≤ 47	**P** ≤ 13	**CL** ≤0,74
Oligotrófico	47 ≤ **IET** ≤ 52	13 < **P** ≤ 35	0,74 < **CL** ≤ 1,31
Mesotrófico	52 ≤ **IET** ≤ 59	35 < **P** ≤ 137	1,31 < **CL** ≤ 2,96
Eutrófico	59 ≤ **IET** ≤ 63	137 ≤ **P** ≤ 296	2,96 < **CL** ≤ 4,70
Supereutrófico	63 ≤ **IET** ≤ 67	296 < **P** ≤ 640	4,70 < **CL** ≤ 7,46
Hipereutrófico	**IET** > 67	**P** > 640	**CL** > 7,46

As cianobactérias são microrganismos presentes em ambientes aquáticos e algumas espécies são capazes de produzir toxinas que podem ser prejudiciais à saúde humana e animal. Os resultados das análises laboratoriais são comparados aos limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH n° 01/08 para cada classe de uso d'água: 20.000 cel/ml para corpos d'água de classe 1, 50.000 cel/ml para corpos d'água classe 2 e 100.000 cel/ml para corpos d'água classe 3. No caso de uso para recreação de contato primário o valor máximo é de 10.000 cel/ml.

Os Ensaios de Ecotoxicidade consistem na determinação do potencial tóxico de um agente químico ou de uma mistura complexa, sendo os efeitos desses poluentes detectados através da resposta de organismos vivos. A avaliação é feita considerando a porcentagem de resultados positivos dos ensaios de ecotoxicidade e são apresentados como: Efeito Agudo (letalidade ou paralisia em até 48 horas), Efeito Crônico (efeito após 48 horas) e Não Tóxico (efeito não observado). O Quadro abaixo apresenta o resumo das variáveis de qualidade de água utilizadas para o cálculo dos indicadores citados acima.

Quadro 10.11 - Informações acerca dos indicadores de qualidade de água

INDICADOR DE QUALIDADE	PRINCIPAL FINALIDADE	PONTO DE MONITORAMENTO	VARIÁVEIS
IQA – Índice de Qualidade das Águas	Avaliação da contaminação das águas em	Todos	Temperatura, pH, oxigênio dissolvido, DBO, Escherichia coli,

INDICADOR DE QUALIDADE	PRINCIPAL FINALIDADE	PONTO DE MONITORAMENTO	VARIÁVEIS
	decorrência de matéria orgânica e fecal, sólidos e nutrientes.		coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez.
CT – Contaminação por Tóxicos	Avaliação da presença de substâncias tóxicas	Todos	Arsênio total, bário total, cádmio total, chumbo total, cianeto livre, cobre dissolvido, cromo total, fenóis totais, mercúrio total, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal total e zinco total.
IET – Índice de Estado Trófico	Avaliação do potencial de eutrofização	Todos	Clorofila-α e fósforo total
Fitoplâncton	Avaliação de processos de floração de cianobactérias	Pontos potenciais de floração	Densidade de cianobactérias
Ensaios ecotoxicológicos	Determinação do potencial tóxico de um agente químico ou de uma mistura complexa	Pontos propícios à toxicidade	Microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia*

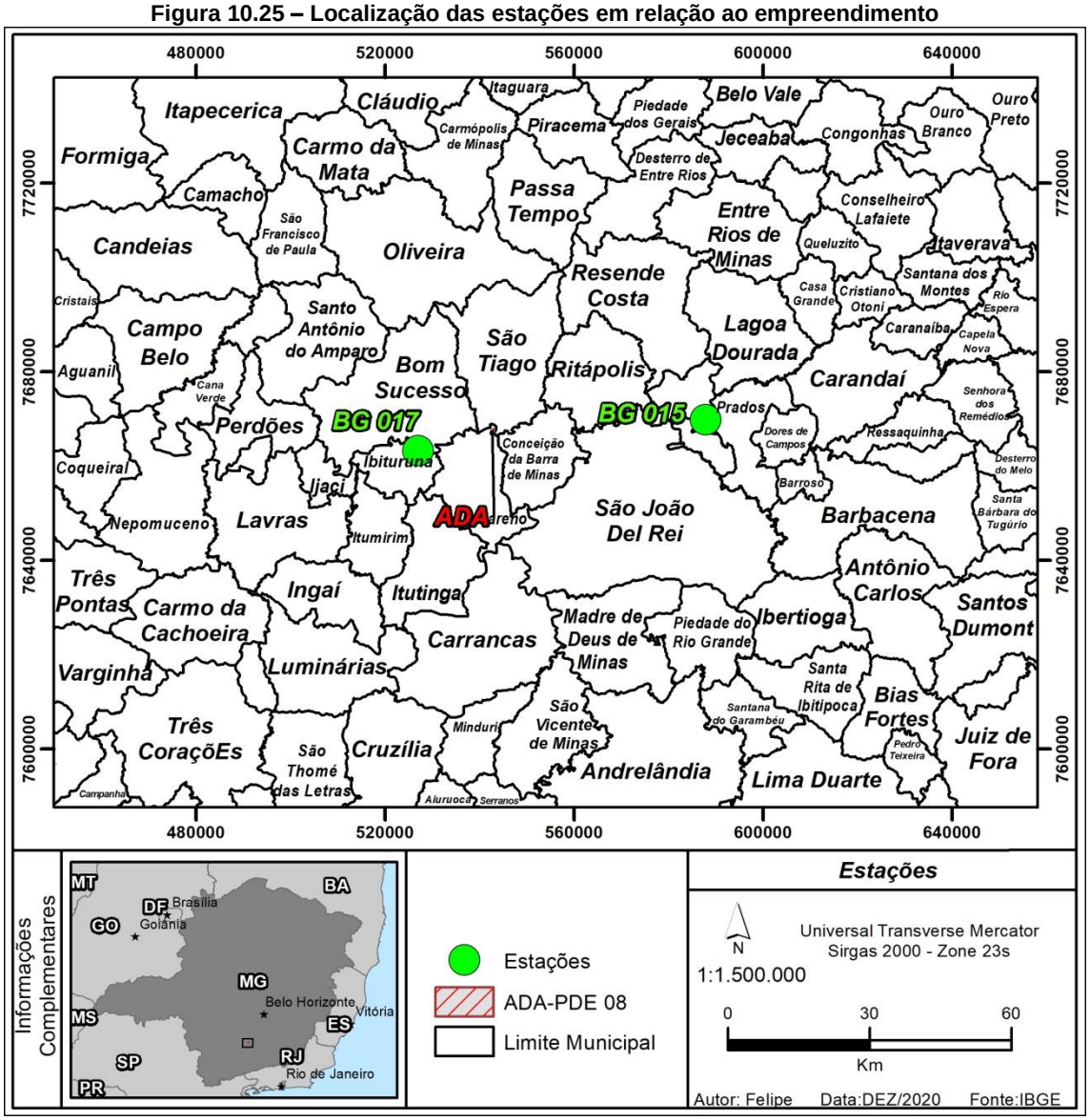
A rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais, em operação pelo IGAM no rio das Mortes e rio Jacaré, é composta por 6 estações de amostragem. No quadro a seguir são apresentadas, entre outras, as informações de localização das estações de amostragem.

Quadro 10.12 - Estações operadas pelo IGAM para análise de qualidade da água

CÓDIGO DA ESTAÇÃO	DATA DE IMPLANTAÇÃO	DESCRIÇÃO	SUB-BACIA	LAT.	LONG.
BG011	1977	Rio das Mortes a montante da cidade de Barbacena	Alto Rio das Mortes	21°14'57"	43°40'47"
BG012	2000	Rio das Mortes na foz do Ribeirão Caieiro	Alto Rio das Mortes	21°16'25"	43°52'59"
BG014	2000	Rio das Mortes a montante da cidade de Barroso	Alto Rio das Mortes	21°12'13"	43°58'00"
BG013	1997	Rio das Mortes a jusante da cidade de Barroso	Alto Rio das Mortes	21°09'55"	43°59'48"
BG015	1997	Rio das Mortes a jusante da cidade de São João Del Rei	Médio Rio das Mortes	21°04'14"	44°19'09"
BG017	1997	Rio das Mortes a montante da confluência com o Rio Grande	Baixo Rio das Mortes	21°07'55"	44°44'25"

As estações cujas localizações são mais representativas para a região do empreendimento são as estações BG015 e BG017.

Figura 10.25 – Localização das estações em relação ao empreendimento



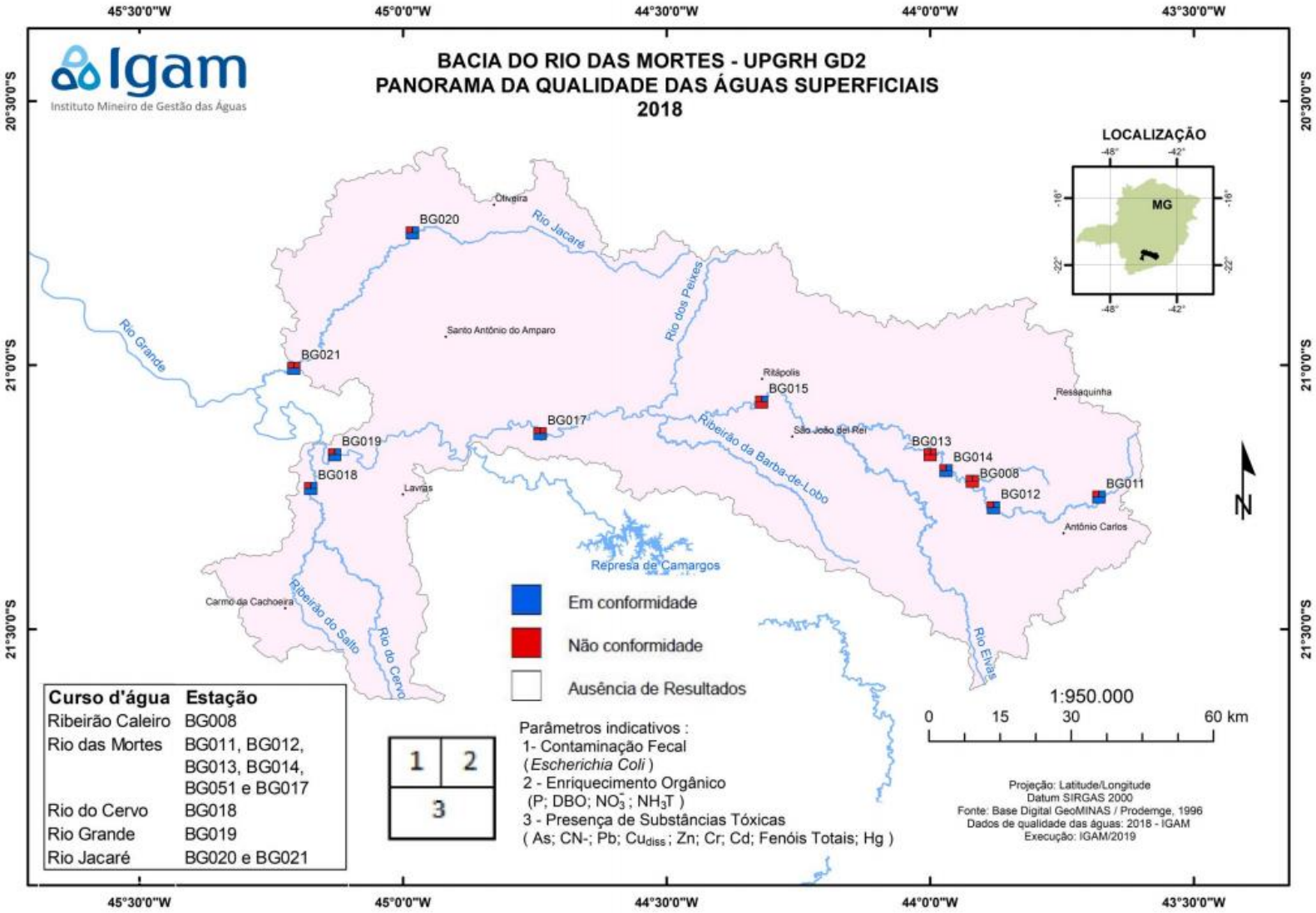
➢ Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH GD2

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: *escherichia coli;*

- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.

Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH GD2 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento. O mapa abaixo apresenta estações da bacia do rio das Mortes (GD2), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração. A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.


Igam
Instituto Mineiro de Gestão das Águas
BACIA DO RIO DAS MORTES - UPGRH GD2
PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
2018
LOCALIZAÇÃO
MG
45°30'0"W
45°0'0"W
44°30'0"W
44°0'0"W
43°30'0"W
20°30'0"S
21°0'0"S
21°30'0"S
Oliveira
Rio Jacaré
Rio dos Peixes
Rio Grande
Santo Antônio do Amparo
Ritápolis
Ressaquinha
São João del Rei
Ribeirão da Barba-de-Lobo
Lavras
Represa de Camargos
Carmo da Cachoeira
Ribeirão do Salto
Rio do Cervo
Rio Elvas
Antônio Carlos
BG020
BG021
BG019
BG018
BG017
BG015
BG013
BG014
BG008
BG012
BG011
Em conformidade
Não conformidade
Ausência de Resultados
Curso d'água | Estação
Ribeirão Caleiro | BG008
Rio das Mortes | BG011, BG012, BG013, BG014, BG051 e BG017
Rio do Cervo | BG018
Rio Grande | BG019
Rio Jacaré | BG020 e BG021
1 2 3
Parâmetros indicativos :
1- Contaminação Fecal
(*Escherichia Coli*)
2 - Enriquecimento Orgânico
(P; DBO; NO_3^-; NH_3T)
3 - Presença de Substâncias Tóxicas
(As; CN-; Pb; Cu_{diss}; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)
1:950.000
0 15 30 60 km
Projeção: Latitude/Longitude
Datum SIRGAS 2000
Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996
Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM
Execução: IGAM/2019

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, no quadro a seguir são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH GD2 em 2018.

Quadro 10.13 – Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH GD2 de 2018

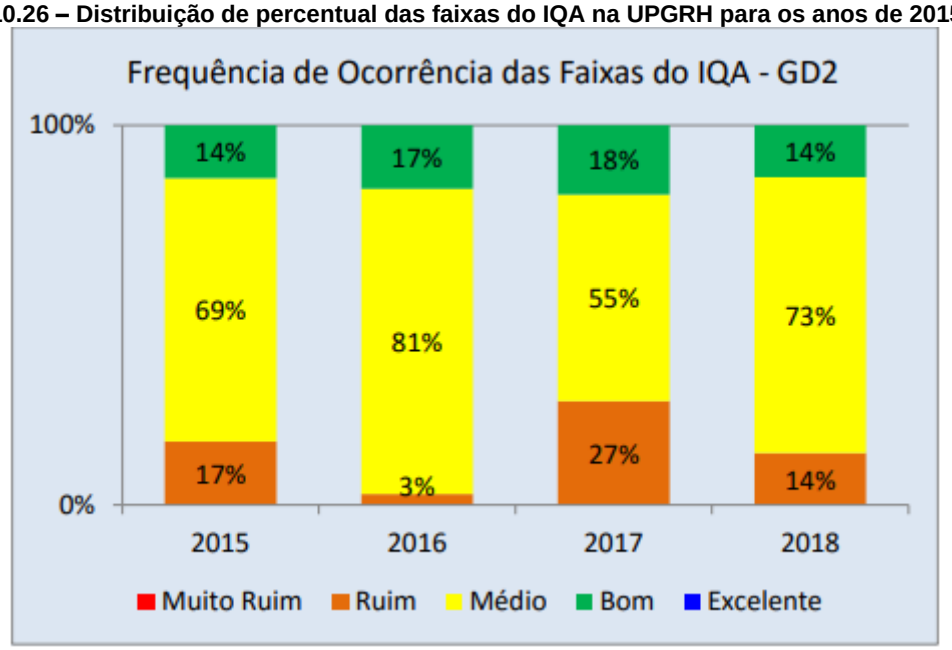
Curso d'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetro em desconformidade
Ribeirão Caieiro	BG 008	Classe 2	Cianeto Livre, DBO, *Escherichia coli*, Fósforo Total
Rio das Mortes	BG 011	Classe 2	*Escherichia coli*
Rio das Mortes	BG 012	Classe 2	*Escherichia coli*
Rio das Mortes	BG 013	Classe 2	Cianeto Livre, *Escherichia coli*, Fósforo Total
Rio das Mortes	BG 014	Classe 2	*Escherichia coli*
Rio das Mortes	**BG 015**	**Classe 2**	***Escherichia coli*, Mercúrio Total**
Rio das Mortes	**BG 017**	**Classe 2**	***Escherichia coli* e Fósforo Total**
Rio do Cervo	BG 018	Classe 2	*Escherichia coli*
Rio Grande	BG 019	Classe 2	*Escherichia coli*
Rio Jacaré	BG 020	Classe 2	*Escherichia coli*
Rio Jacaré	BG 021	Classe 2	*Escherichia coli* e Fósforo Total

***Vermelho**: parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Barbacena, Lavras, São João Del Rei, Barroso, Ritápolis e Bom sucesso e às atividades de agropecuária. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017, verificou-se melhoria no Rio das Mortes a jusante da cidade de Barroso (BG013), cujas águas passaram da qualidade de ruim para média. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG008), Rio das Mortes a jusante da cidade de Barroso (BG013), Rio das Mortes a montante da confluência com o Rio Grande (BG017), rio Jacaré, próximo a São Francisco de Paula (BG020) e Rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021).

Figura 10.26 – Distribuição de percentual das faixas do IQA na UPGRH para os anos de 2015 a 2018



- **Qualidade das Águas na Área de Influência Direta**

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

O laboratório responsável pela coleta e análise das amostras, SGS Geosol Laboratórios Ltda., é devidamente creditado e, portanto, realizou as todas as atividades considerando as principais normas e legislações aplicáveis.

Para caracterização das águas superficiais do entorno serão utilizados dados do monitoramento hídrico realizado no mês agosto de 2020 dos pontos P01, P02 – M, P02 – J, P03 – D, P03 – E, a segunda campanha realizada em outubro de 2020 nos pontos P02 – M, P02 – J, P03 – D e P03 – E.

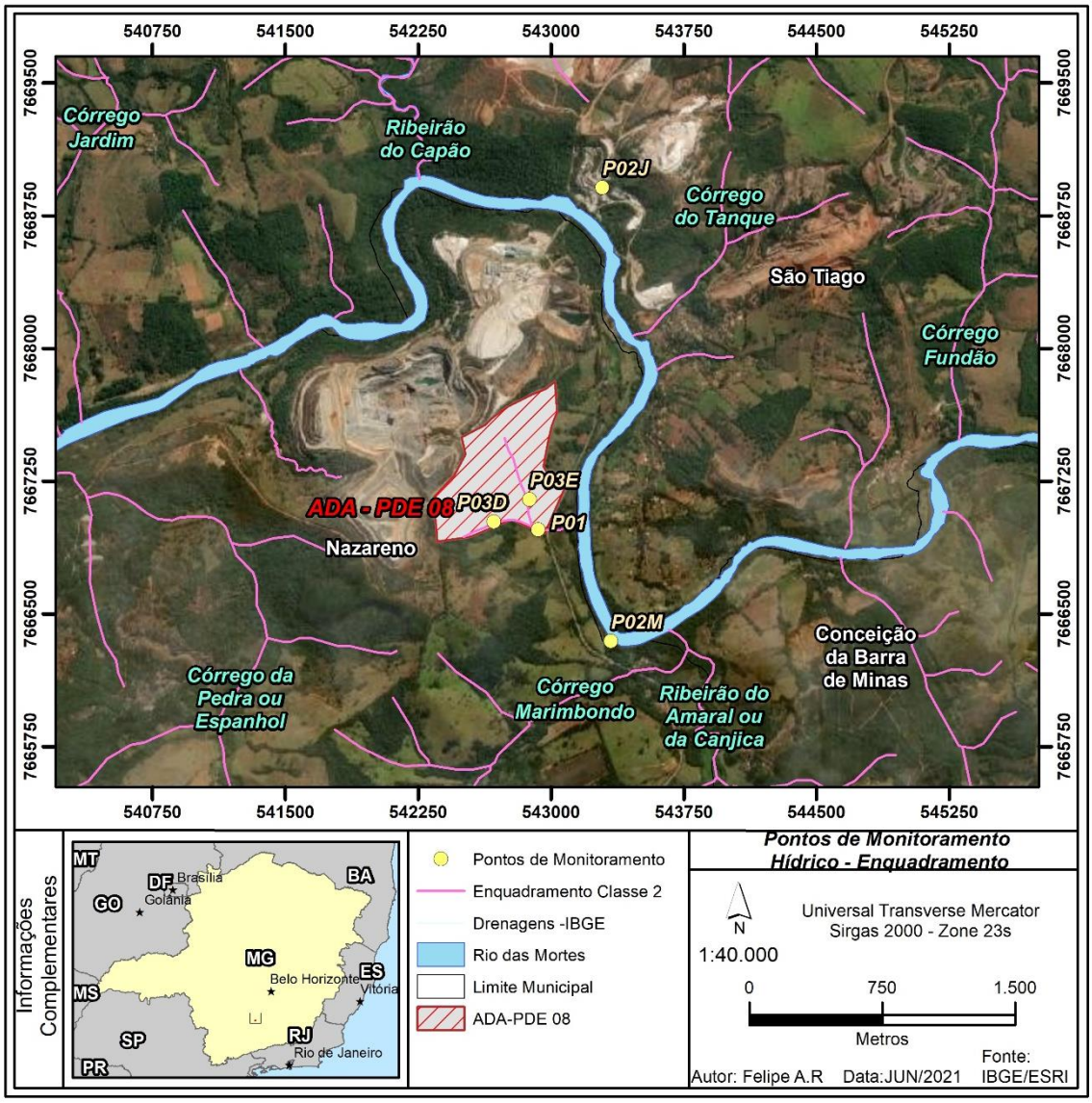
Inicialmente a proposição dos pontos de monitoramentos foi realizada utilizando como base a rede de drenagem disponibilizada pela Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), quando foram propostos 05 (cinco) pontos de monitoramento de água superficial, localizados na área de montante e jusante do futuro empreendimento. Por seguinte foi realizado o campo para conferência da rede de drenagem e coleta de amostra para envio ao laboratório e análise.

O quadro a seguir apresenta a denominação dos pontos propostos, coordenadas geográficas dos mesmos e data de amostragem. Por seguinte é apresentada figura através da qual pode-se visualizar a localização dos pontos em relação a área da PDE 08, bem como registro fotográfico dos pontos de amostragem.

Quadro 10.14 – Pontos de monitoramento de qualidade de água superficial

PONTO	COORDENADAS (UTM)	CURSO D'ÁGUA	DATA AMOSTRAGEM
P01 (Córrego Charqueado)	X 542928 Y 7666975	Córrego Charqueado	31/08/2020
P02 – M (Montante Córrego Charqueado)	X 543339 Y 7666345	Rio das Mortes	31/08/2020 22/10/2020
P02 – J (Jusante Córrego Charqueado)	X 543290 Y 7668908	Rio das Mortes	31/08/2020 22/10/2020
P03 – D (Nascente Direita Córrego Charqueado)	X 542678 Y 7667019	Córrego Charqueado	31/08/2020 22/10/2020
P03 – E (Nascente Esquerda Córrego Charqueado	X 542878 Y 7667145	Córrego Charqueado	31/08/2020 22/10/2020

Figura 10.27 – Localização dos Pontos de Monitoramento Hídrico



Conforme supracitado, o empreendimento PDE 08 encontra-se localizado na sub-bacia do rio das Mortes das Velhas (UPGRH GD2), a qual possui legislação específica para enquadramento das suas águas, sendo a Deliberação Normativa CBH nº 22, de 13 de agosto de 2018, a qual dispõe sobre o enquadramento dos corpos hídricos da bacia hidrográfica do rio das Mortes.

O córrego Charqueado e o rio das Mortes, bem como os outros tributários, estão classificados como Classe 2, segundo o Art 1º, Trecho 85 da DN supracitada.

"TRECHO 85** – Rio das Mortes, da confluência com o rio do Peixe até a confluência com o rio Grande no reservatório da Usina Hidrelétrica Funil: **Classe 2"

Coordenada inicial: x = -44.5387 y = -21.0879; coordenada final: x = -44.8795, y = -21.1557.

Metodologias de Coleta e Análise

Os serviços de preparação de materiais/coleta das amostras e análise física, química e bacteriológica foram realizados pelo laboratório SGS Geosol Laboratórios Ltda.

O plano de amostragem é realizado utilizando de instruções de trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios, embasados nas diretrizes do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,* 22nd (2012).

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

Atendendo ao disposto na Deliberação Normativa COPAM/CERH Nº 01/2008, os métodos analíticos adotados para a determinação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos são os descritos no *Standart Methods for the Examination of Water and Wasteswater.*

O quadro a seguir apresenta a relação dos parâmetros analisados no presente monitoramento, bem como a metodologia de análise.

Quadro 10.15 – Parâmetros e Referências Metodológicas dos Ensaios Laboratoriais

PARÂMETROS	REFERÊNCIAS METODOLÓGICAS
Alcalinidade de Bicarbonato	SMEWW ed. 2320 B
Alumínio Dissolvido	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Alumínio Total	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Antimônio Dissolvido	SMEWW ed. 3125
Antimônio Total	SMEWW ed. 3125
Arsênio Dissolvido	SMEWW ed. 3125
Arsênio Total	SMEWW ed. 3125
Bário Dissolvido	SMEWW ed. 3030, 3125 B
Bário Total	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Berílio Dissolvido	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Berílio Total	SMEWW ed. 3030, 3120 B

PARÂMETROS	REFERÊNCIAS METODOLÓGICAS
Boro Dissolvido	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Boro Total	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Cádmio Dissolvido	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Cádmio Total	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Cálcio Dissolvido	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Cálcio Total	SMEWW ed. 3030,3120 B
Carbono Orgânico Total	SMEWW ed. 5310 B, C
Chumbo Dissolvido	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Chumbo Total	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Cloreto	SMEWW ed. 4110 B
Cobalto Dissolvido	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Cobalto Total	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Cor Verdadeira	SMEWW ed. 2120 C
Cromo Dissolvido	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Cromo Total	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Demanda Bioquímica de Oxigênio	SMEWW ed. 5210 B
Demanda Química de Oxigênio	SMEWW ed. 5220 C
Dureza Total	SMEWW ed. 2340 B
Estanho Dissolvido	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Estanho Total	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Ferro Dissolvido	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Ferro Total	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Fluoreto	SMEWW ed. 4110 B
Lítio Dissolvido	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Lítio Total	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Magnésio Dissolvido	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Magnésio Total	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Manganês Dissolvido	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Manganês Total	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Mercúrio Dissolvido	SMEWW ed. 3125
Mercúrio Total	SMEWW ed. 3125
Molibdênio Dissolvido	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Molibdênio Total	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Níquel Dissolvido	SMEWW ed. 3030, 3120 B

PARÂMETROS	REFERÊNCIAS METODOLÓGICAS
Níquel Total	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Nitrato (N)	SMEWW ed.4110 B
Nitrito (N)	SMEWW ed. 4110 B
Óleos e Graxas Total	SMEWW ed. 550 B, F
Ortofosfato (P)	SMEWW ed. 4110 B
Potássio Dissolvido	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Potássio Total	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Prata Dissolvido	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Prata Total	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Selênio Dissolvido	SMEWW ed. 3125
Selênio Total	SMEWW ed. 3125
Sódio Dissolvido	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Sódio Total	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Sólidos Dissolvidos Totais	SMEWW ed. 2540 C
Sólidos Suspensos Totais	SMEWW ed. 2540 D
Sulfato	SMEWW ed. 4110 B
Sulfeto	IN AMB. 112/02
Turbidez	SMEWW ed.2130 B
Urânio Dissolvido	SMEWW ed.3125
Urânio Total	SMEWW ed.3125
Zinco Dissolvido	SMEWW ed.3030, 3120 B
Zinco Total	SMEWW ed. 3030, 3120 B
Condutividade Elétrica	Plano de amostragem do cliente
Oxigênio Dissolvido in Situ	Plano de amostragem do cliente
pH in Situ	Plano de amostragem do cliente
Temperatura da Amostra	Plano de amostragem do cliente
Temperatura do Ar	Plano de amostragem do cliente

Discussão dos Resultados

A coleta de material e análise das águas superficiais foram realizadas pelo laboratório SGS GEOSOL Laboratórios Ltda.

Os boletins de análises referentes a campanha de amostragem são apresentados no **Anexo 03 – Relatórios de Monitoramentos Ambientais** do presente relatório e poderão auxiliar no acompanhamento dos resultados e discussão dos pontos de monitoramento, relacionados a seguir.

Os pontos de amostragem encontram-se localizados no córrego Charqueado, o qual é enquadrado como Classe 2 segundo o trecho 89 da Deliberação Normativa CBH GD2 nº 22, de 13 de agosto de 2018, a qual dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água da Bacia Hidrográfica do rio das Mortes – UPGRH GD2.

O quadro a seguir apresenta os resultados das análises em questão, por seguinte os mesmos serão apresentados graficamente.

Quadro 10.16 – Resultados Monitoramento Hídrico

Parâmetros	Unidade	Limite Aceitável* CONAMA Nº357/2005	PONTOS AMOSTRADOS					
			Data	P01	P02 - M	P02 -J	P03 - D	P03 – E
Alcalinidade de Bicarbonato	mgCaCO3/L	N.A	31/ago	39,7	19,3	17,3	49,6	61,3
			22/out		22,3	21,3	64,6	55,8
Alumínio Dissolvido	mgAl/L	0,1	31/ago	0,02	0,03	0,03	**0,44**	<0,02
			22/out		0,07	0,04	<0,02	**0,28**
Alumínio Total	mgAl/L	N.A	31/ago	0,1	0,27	0,24	4,13	0,14
			22/out		0,46	0,42	0,09	2,7
Antimônio Dissolvido	mg/L	N.A	31/ago	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
			22/out		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Antimônio Total	mg/L	0,005	31/ago	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
			22/out		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Arsênio Dissolvido	mg/L	N.A	31/ago	0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001
			22/out		<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Arsênio Total	mg/L	0,01	31/ago	0,002	<0,001	<0,001	0,002	<0,001
			22/out		<0,001	<0,001	<0,001	0,002

Parâmetros	Unidade	Limite Aceitável*	PONTOS AMOSTRADOS					
		CONAMA Nº357/2005	Data	P01	P02 - M	P02 -J	P03 - D	P03 – E
Bário Dissolvido	mgBa/L	N.A	31/ago	0,04	0,02	0,02	0,12	0,02
			22/out		0,02	0,02	0,02	0,11
Bário Total	mgBa/L	0,7	31/ago	0,04	0,02	0,02	0,12	0,02
			22/out		0,002	0,02	0,02	0,12
Berílio Dissolvido	mgBe/L	N.A	31/ago	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
			22/out		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Berílio Total	mgBe/L	0,04	31/ago	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
			22/out		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Boro Dissolvido	mgB/L	N.A	31/ago	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
			22/out		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Boro Total	mgB/L	0,5	31/ago	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
			22/out		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cádmio Dissolvido	mgCd/L	N.A	31/ago	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
			22/out		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cádmio Total	mgCd/L	0,001	31/ago	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
			22/out		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Parâmetros	Unidade	Limite Aceitável*	PONTOS AMOSTRADOS					
		CONAMA Nº357/2005	Data	P01	P02 - M	P02 -J	P03 - D	P03 – E
Cálcio Dissolvido	mgCa/L	N.A	31/ago	5,77	4,48	4,64	8,29	12,6
			22/out		5,86	5,7	13,8	9,57
Cálcio Total	mgCa/L	N.A	31/ago	5,81	4,67	4,77	8,43	13,1
			22/out		5,83	5,76	13,9	9,57
Carbono Orgânico Total	mg/L	N.A	31/ago	<2	<2	<2	8	<2
			22/out		3	3	9	<2
Chumbo Dissolvido	mgPb/L	N.A	31/ago	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
			22/out		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Chumbo Total	mgPb/L	0,01	31/ago	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
			22/out		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cloreto	mgCL-/L	250	31/ago	1,09	2,71	2,79	1,28	1,11
			22/out		2,63	2,65	1,02	1,16
Cobalto Dissolvido	mgCo/L	N.A	31/ago	0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
			22/out		<0,01	<0,01	<0,01	0,02
Cobalto Total	mgCo/L	0,05	31/ago	0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
			22/out		<0,01	<0,01	<0,01	0,02

Parâmetros	Unidade	Limite Aceitável* CONAMA Nº357/2005	PONTOS AMOSTRADOS					
			Data	P01	P02 - M	P02 -J	P03 - D	P03 – E
Cor Verdadeira	mgPt/L	75	31/ago	<10	12	10	103	<10
			22/out		20	17	<10	64
Cromo Dissolvido	mgCr/L	N.A	31/ago	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
			22/out		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cromo Total	mgCr/L	0,05	31/ago	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
			22/out		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mgO2/L	5	31/ago	<3	<3	<3	4,1	<3
			22/out		<3	<3	<3	<3
Demanda Química de Oxigênio	mgO2/L	N.A	31/ago	<26	<26	<26	45	<26
			22/out		<26	<26	<26	<26
Dureza Total	mgCaCO3/L	N.A	31/ago	28,3	15,6	16	36,4	57,6
			22/out		19,5	19,3	62,3	42,2
Estanho Dissolvido	mgSn/L	N.A	31/ago	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
			22/out		<0,02	<0,2	<0,2	<0,2
Estanho Total	mgSn/L	N.A	31/ago	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2

Parâmetros	Unidade	Limite Aceitável*	PONTOS AMOSTRADOS					
		CONAMA Nº357/2005	Data	P01	P02 - M	P02 -J	P03 - D	P03 – E
			22/out		<0,02	<0,2	<0,2	<0,2
Ferro Dissolvido	mgFe/L	0,3	31/ago	**12,1**	**0,82**	**0,87**	**25,6**	0,21
			22/out		**1,06**	**0,93**	**0,17**	**26,3**
Ferro Total	mgFe/L	N.A	31/ago	13,6	1,31	1,07	29,3	0,37
			22/out		1,41	1,21	0,29	29,3
Fluoreto	mgF-/L	1,4	31/ago	<0,05	0,07	0,07	0,08	0,13
			22/out		<0,05	<0,05	<0,05	0,06
Lítio Dissolvido	mgLi/L	N.A	31/ago	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
			22/out		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Lítio Total	mgLi/L	2,5	31/ago	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
			22/out		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Magnésio Dissolvido	mgMg/L	N.A	31/ago	3,34	1,07	1,07	3,82	6,35
			22/out		1,18	1,18	6,53	4,41
Magnésio Total	mgMg/L	N.A	31/ago	3,34	1,09	1,07	3,82	6,61
			22/out		1,18	1,19	6,71	4,43
Manganês Dissolvido	mgMn/L	N.A	31/ago	0,59	0,04	0,03	0,72	0,05

Parâmetros	Unidade	Limite Aceitável*	PONTOS AMOSTRADOS					
		CONAMA Nº357/2005	Data	P01	P02 - M	P02 -J	P03 - D	P03 – E
			22/out		0,07	0,06	0,06	0,85
Manganês Total	mgMn/L	0,1	31/ago	**0,59**	0,04	0,04	**0,76**	0,06
			22/out		0,07	0,06	0,06	**0,85**
Mercúrio Dissolvido	mg/L	N.A	31/ago	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
			22/out		<0,0002	<0,002	<0,0002	<0,0002
Mercúrio Total	mg/L	0,0002	31/ago	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
			22/out		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Molibdênio Dissolvido	mgMo/L	N.A	31/ago	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
			22/out		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Molibdênio Total	mgMo/L	N.A	31/ago	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
			22/out		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Níquel Dissolvido	mgNi/L	N.A	31/ago	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
			22/out		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Níquel Total	mgNi/L	0,025	31/ago	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
			22/out		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Parâmetros	Unidade	Limite Aceitável*	PONTOS AMOSTRADOS					
		CONAMA Nº357/2005	Data	P01	P02 - M	P02 -J	P03 - D	P03 – E
Nitrato (N)	mgN_NO3/L	10	31/ago	<0,02	0,7	0,74	<0,02	0,05
			22/out		0,77	0,81	0,07	<0,02
Nitrito (N)	mgN_NO2/L	1	31/ago	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
			22/out		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Óleos e Graxas Total	mg/L	V.A	31/ago	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
			22/out		<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Ortofosfato (P)	mgP/L	N.A	31/ago	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
			22/out		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Potássio Dissolvido	mgK/L	N.A	31/ago	<0,6	1,32	1,36	2,74	<0,6
			22/out		1,88	1,88	<0,6	3,06
Potássio Total	mgK/L	N.A	31/ago	<0,6	1,48	1,52	2,97	0,6
			22/out		1,88	1,93	<0,6	3,06
Prata Dissolvido	mgAg/L	N.A	31/ago	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
			22/out		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Parâmetros	Unidade	Limite Aceitável*	PONTOS AMOSTRADOS					
		CONAMA Nº357/2005	Data	P01	P02 - M	P02 -J	P03 - D	P03 – E
Prata Total	mgAg/L	0,01	31/ago	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
			22/out		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Selênio Dissolvido	mg/L	N.A	31/ago	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
			22/out		0,005	<0,001	<0,001	<0,001
Selênio Total	mg/L	0,01	31/ago	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
			22/out		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Sódio Dissolvido	mgNa/L	N.A	31/ago	3,13	2,37	2,42	4,27	1,11
			22/out		<0,001	5,19	2,99	7,67
Sódio Total	mgNa/L	N.A	31/ago	3,19	2,55	2,6	4,43	2,28
			22/out		3,55	5,19	2,99	7,67
Sólidos Dissolvidos Totais	mgSDT/L	500	31/ago	69	33,3	69	93	85,5
			22/out		36	54	92	123
Sólidos Suspensos Totais	mgSDT/L	N.A	31/ago	27,5	11	23	423	<7
			22/out		32	23	8	127

Parâmetros	Unidade	Limite Aceitável* CONAMA Nº357/2005	PONTOS AMOSTRADOS					
			Data	P01	P02 - M	P02 -J	P03 - D	P03 – E
Sulfato	mgSO4/L	250	31/ago	2,06	2,66	2,73	2,1	2,75
			22/out		2,1	2,16	1,92	1,36
Sulfeto	mgS2-/L	0,002	31/ago	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
			22/out		<0,002	0,002	<0,002	<0,002
Turbidez	NTU	100	31/ago	53	16,1	18,1	330	10,9
			22/out		21,1	25	5,79	106
Urânio Dissolvido	mg/L	N.A	31/ago	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
			22/out		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Urânio Total	mg/L	0,02	31/ago	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
			22/out		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Zinco Dissolvido	mgZn/L	N.A	31/ago	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
			22/out		<0,02	0,08	<0,02	<0,02
Zinco Total	mgZn/L	0,18	31/ago	<0,02	<0,02	<002	<0,02	<0,02
			22/out		<0,02	0,13	<0,02	<0,02
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A	31/ago	115	61	61	174	133
			22/out		68	69	165	139

Parâmetros	Unidade	Limite Aceitável* CONAMA Nº357/2005	PONTOS AMOSTRADOS					
			Data	P01	P02 - M	P02 -J	P03 - D	P03 – E
Oxigênio Dissolvido in Situ	mgO2/L	>5	31/ago	-	-	-	-	-
			22/out		-	-	-	-
pH in Situ	-	6 - 9,0	31/ago	**5,6**	7,14	6,5	6,3	6,7
			22/out		6,42	6,75	6,28	6,91
Temperatura da Amostra	ºC	N.A	31/ago	17	20	21	25	24
			22/out		22	23	20	21
Temperatura do Ar	ºC	N.A	31/ago	26	26	26	26	26
			22/out		22	22	22	22

* Limites definidos pelo artigo 14 e 15 da CONAMA nº 357/2005.

Figura 10.28 – Alcalinidade de Bicarbonato

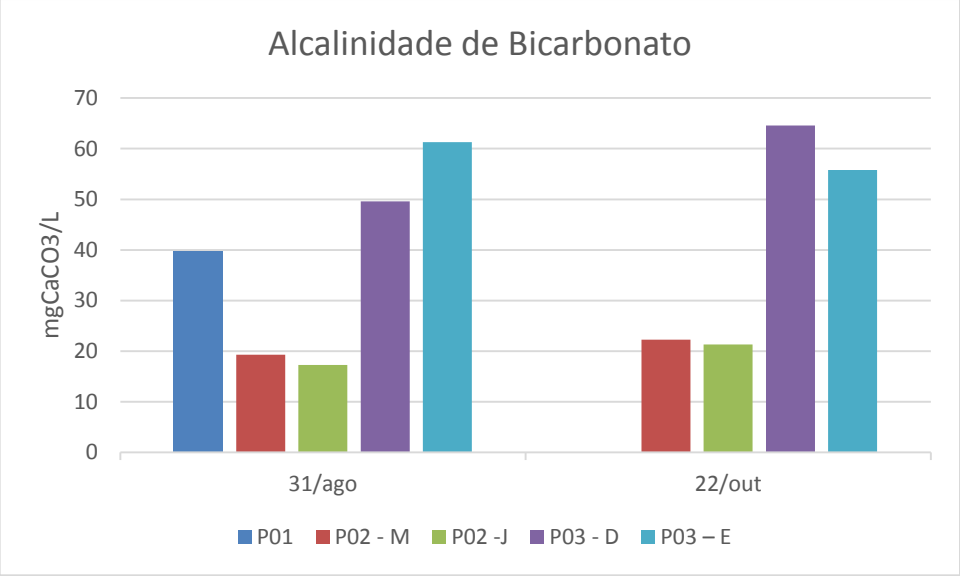


Figura 10.29- Alumínio Dissolvido

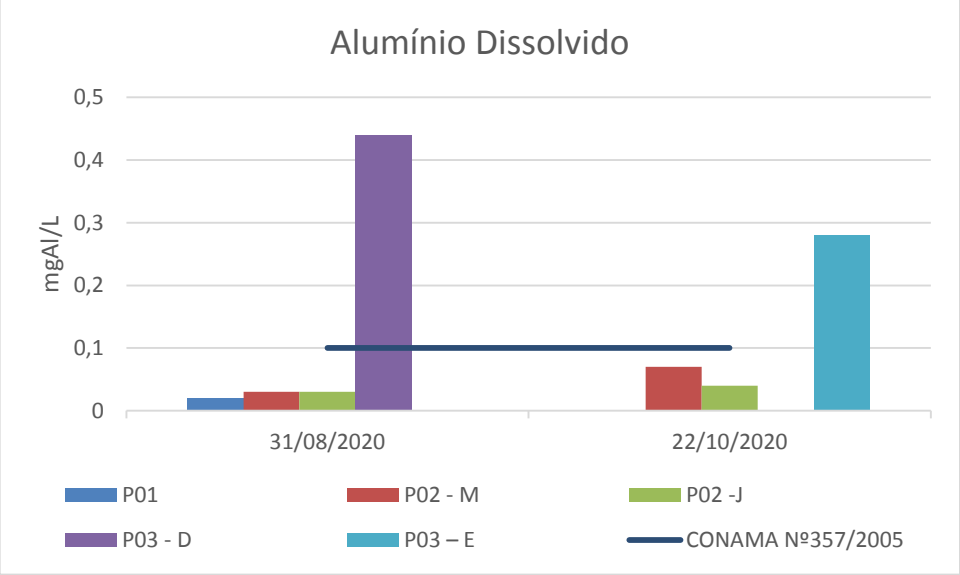


Figura 10.30 – Alumínio Total

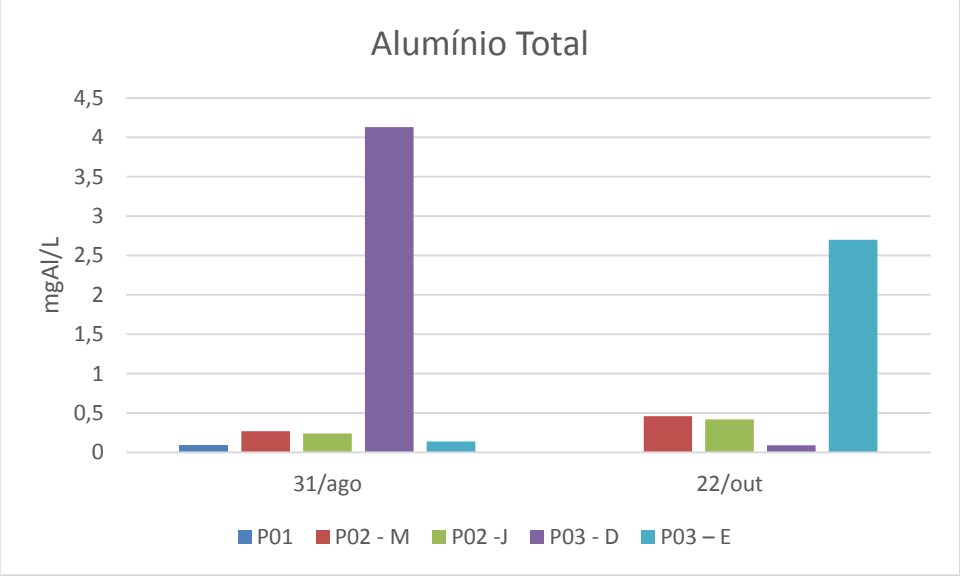


Figura 10.31 – Arsênio Total

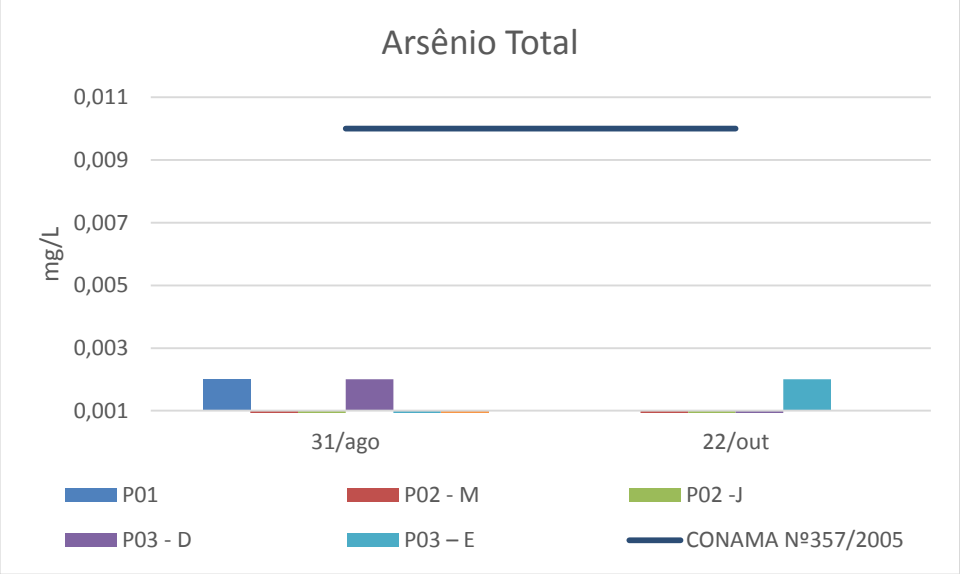


Figura 10.32 – Bário Dissolvido

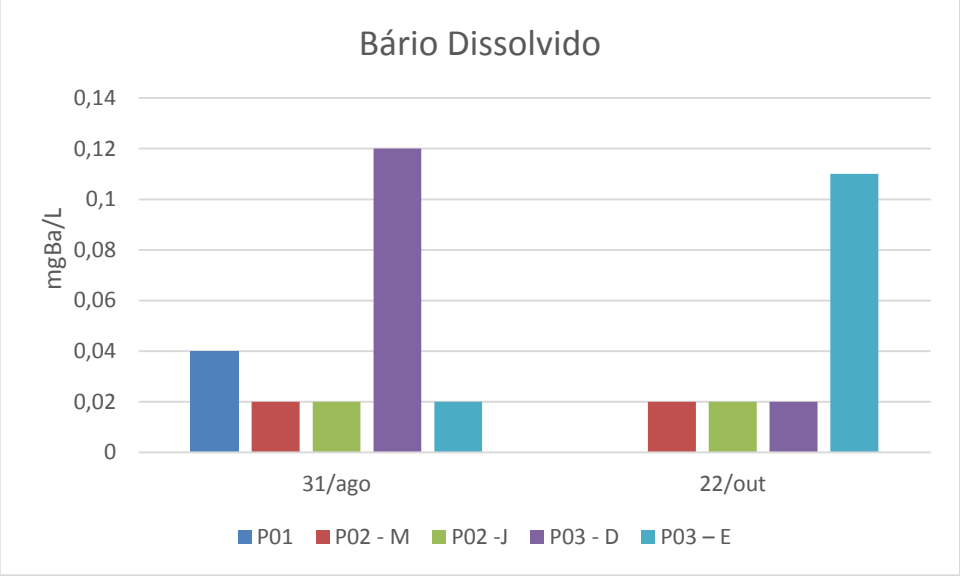


Figura 10.33 – Bário Total

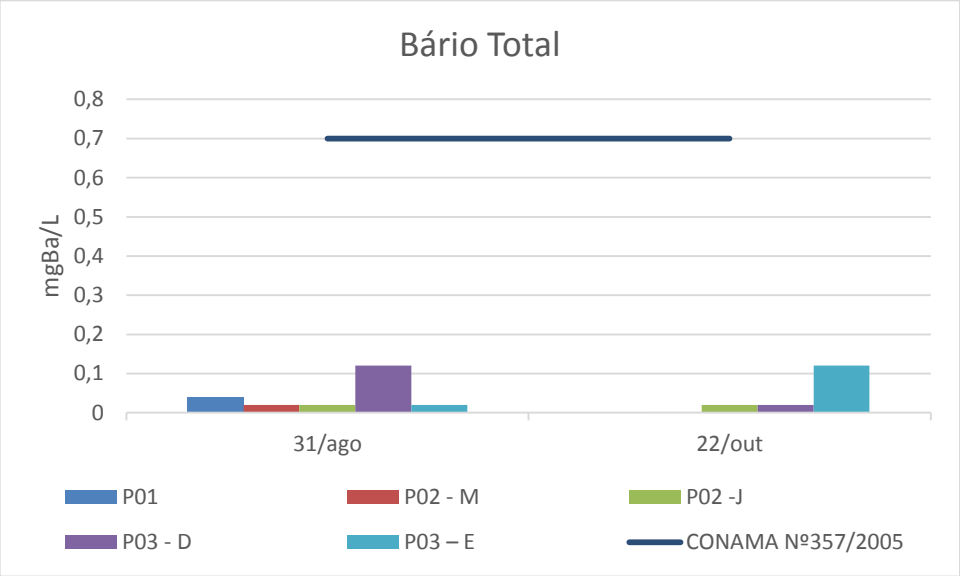


Figura 10.34 – Cálcio Dissolvido

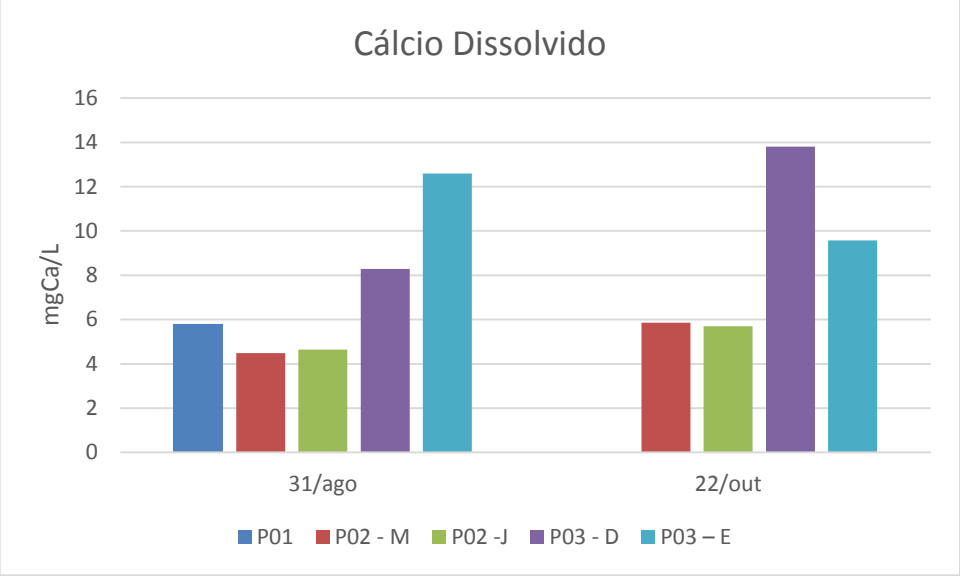


Figura 10.35 – Cálcio Total

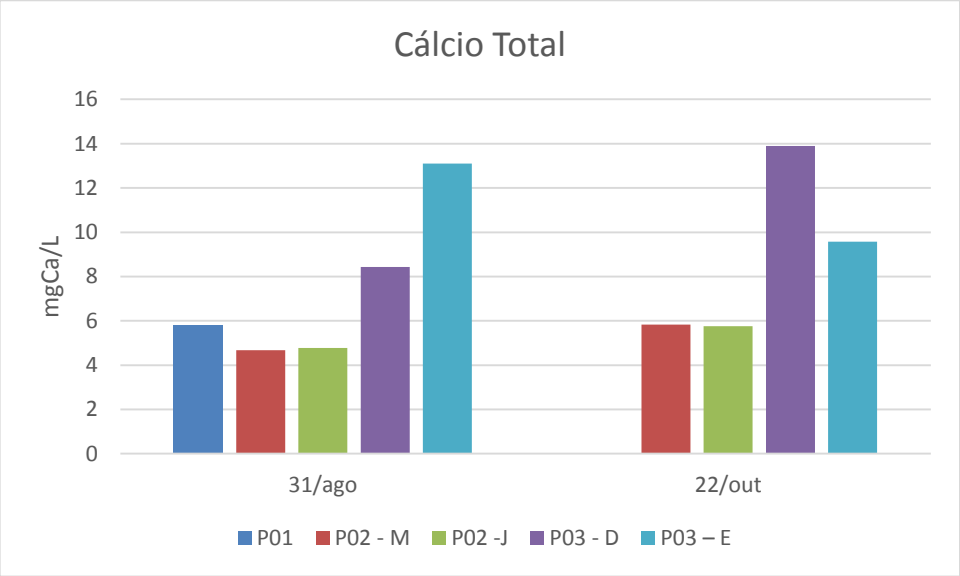


Figura 10.36 - Cloreto

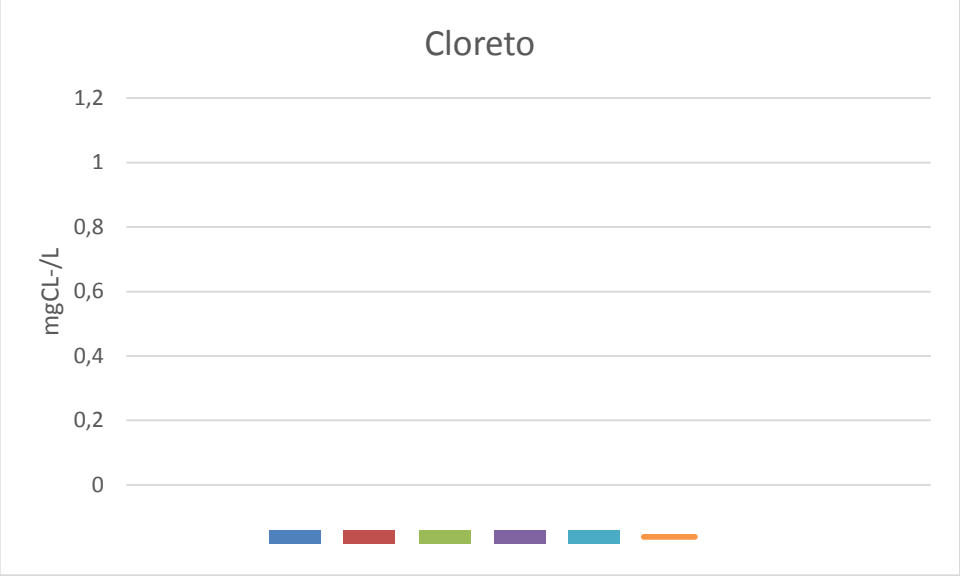


Figura 10.37 – Cobalto Dissolvido

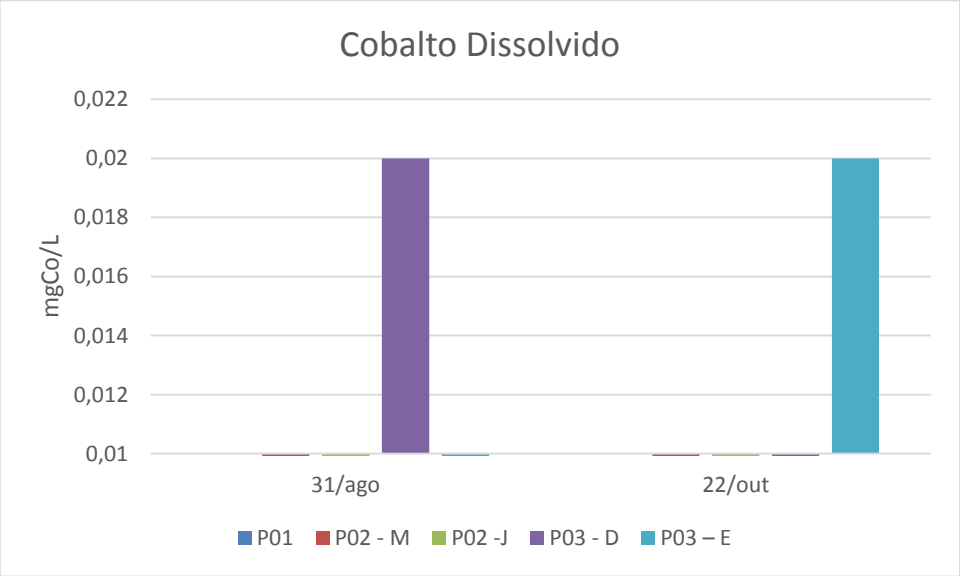


Figura 10.38 – Cobalto Total

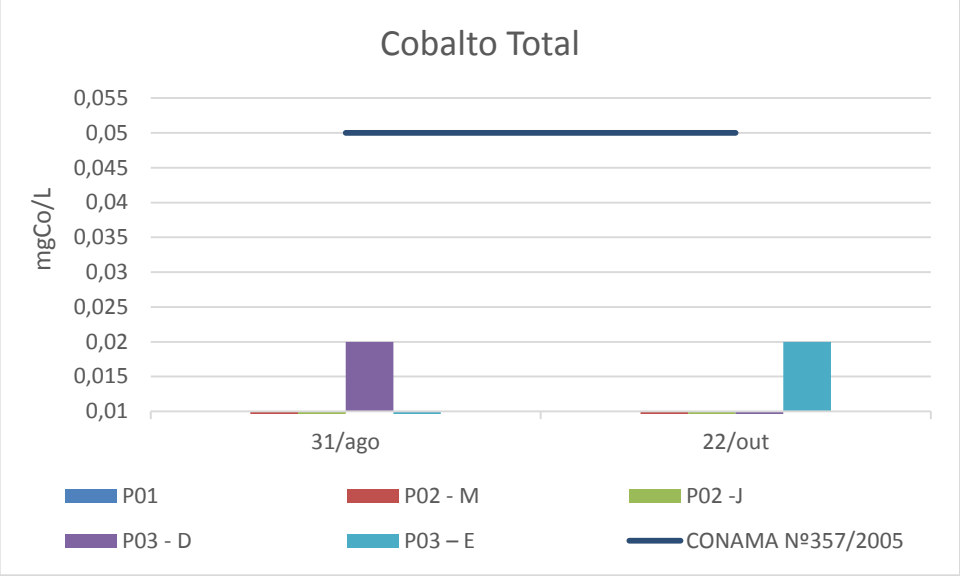


Figura 10.39 – Cor Verdadeira

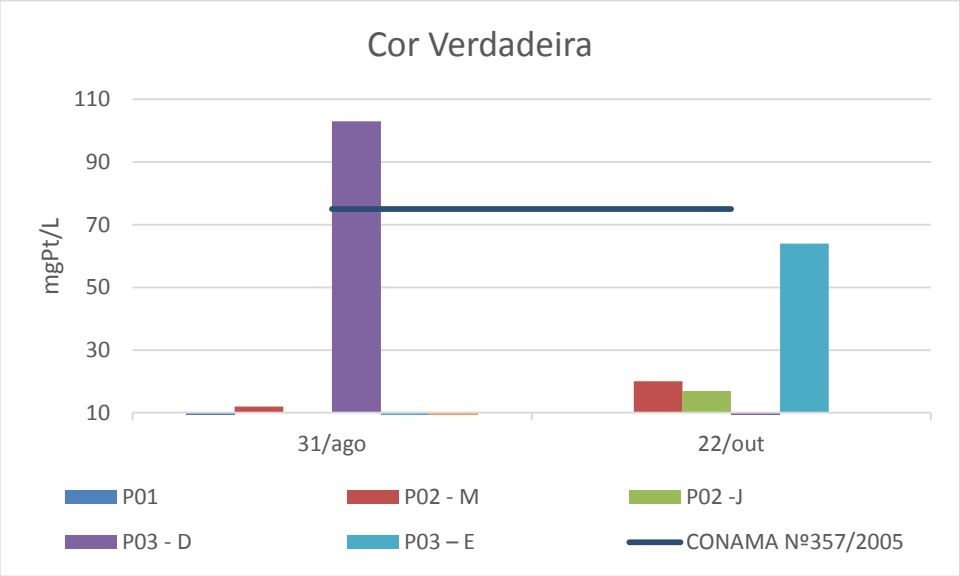


Figura 10.40 – Dureza Total

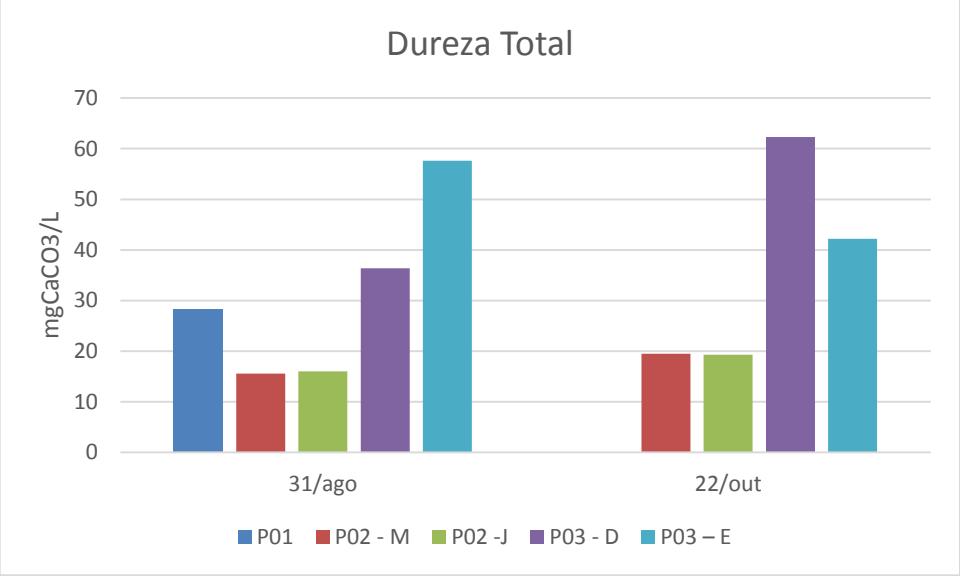


Figura 10.41 – Ferro Dissolvido

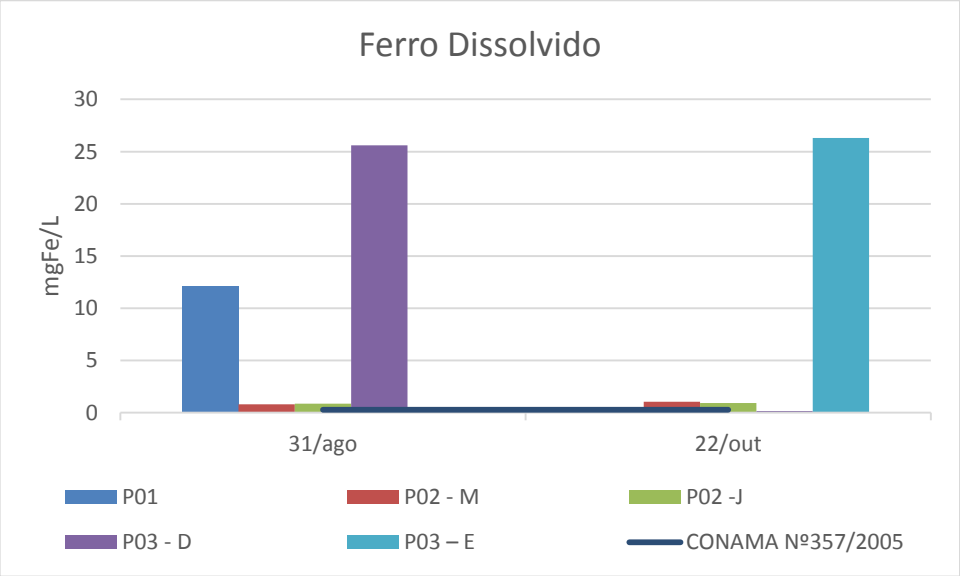


Figura 10.42 – Ferro Total

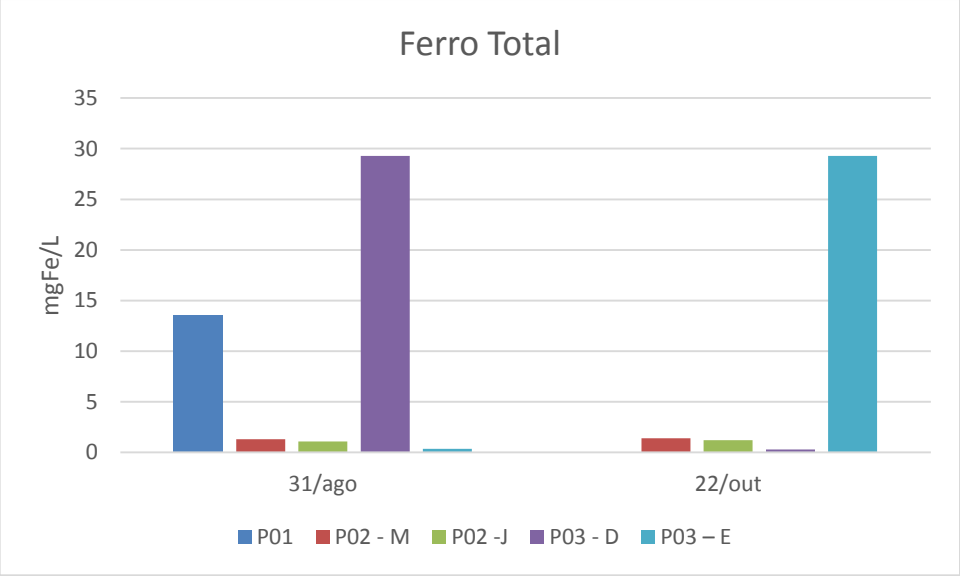


Figura 10.43 - Fluoreto

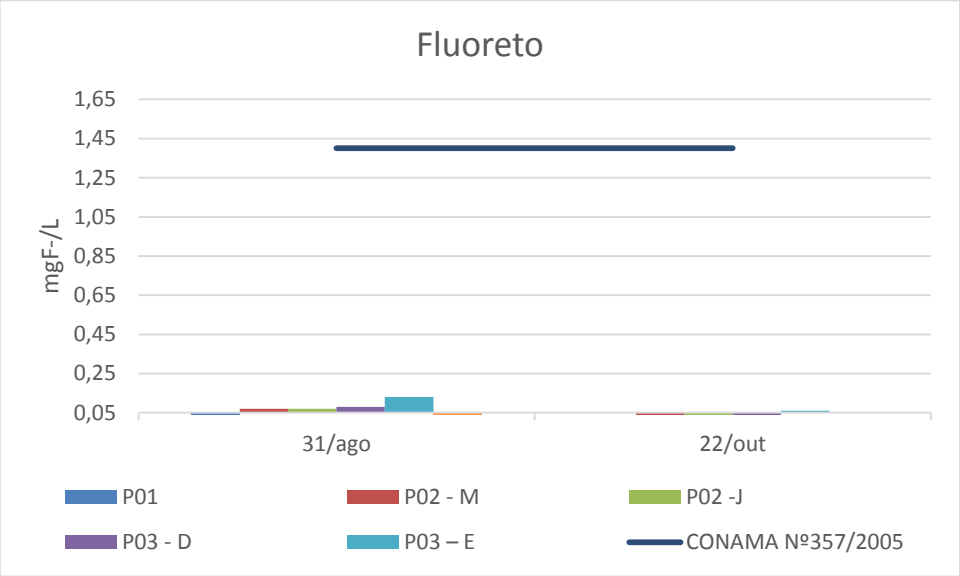


Figura 10.44 – Magnésio Dissolvido

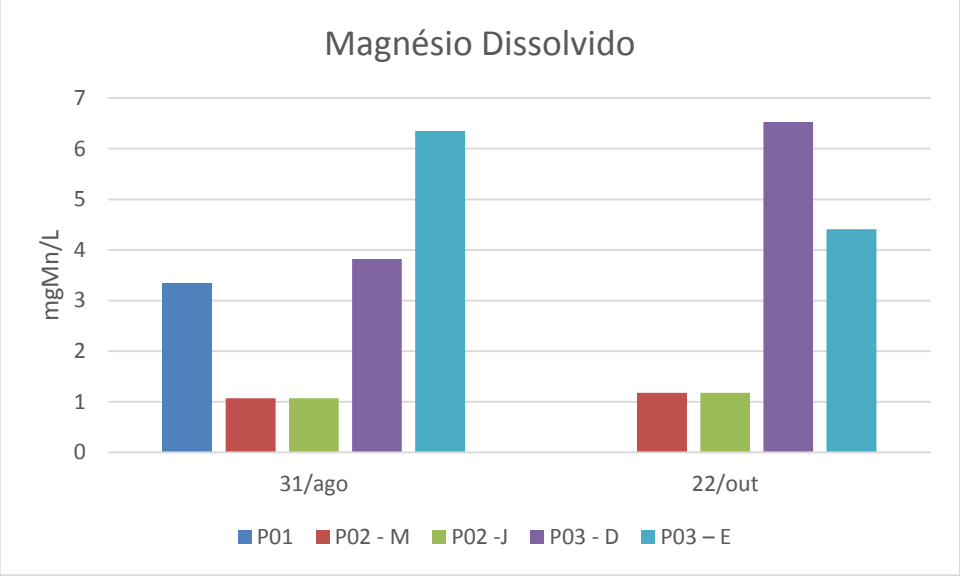


Figura 10.45 – Magnésio Total

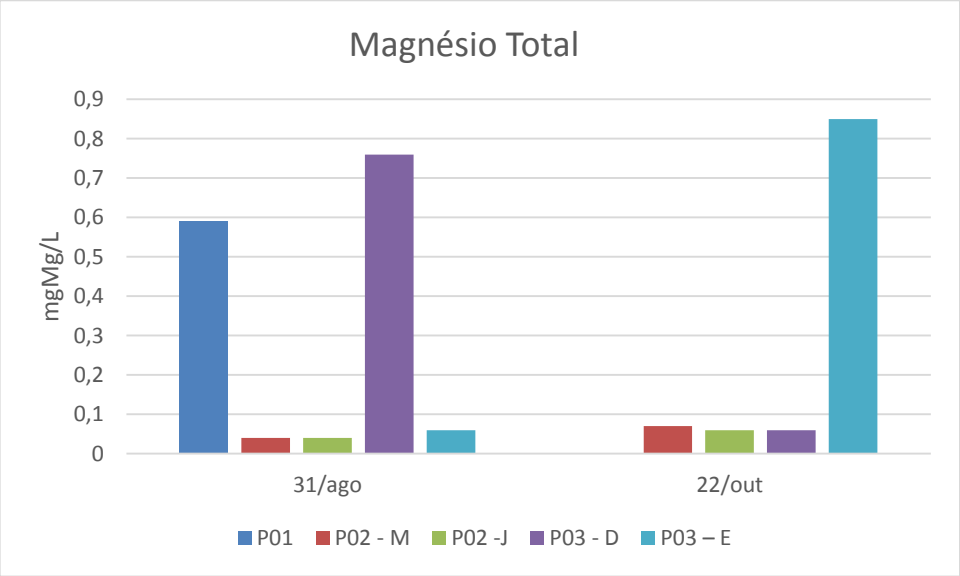


Figura 10.46 – Manganês Dissolvido

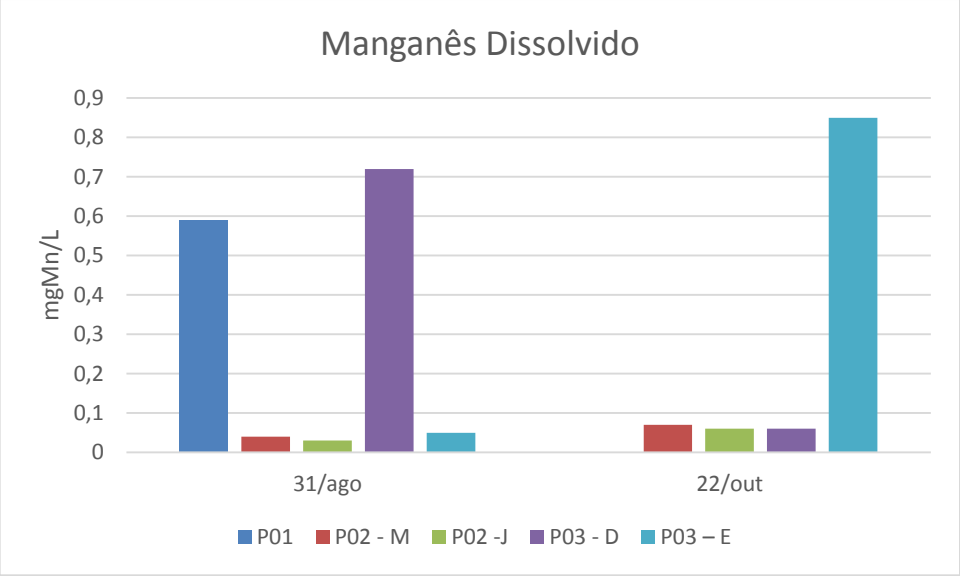


Figura 10.47 – Manganês Total

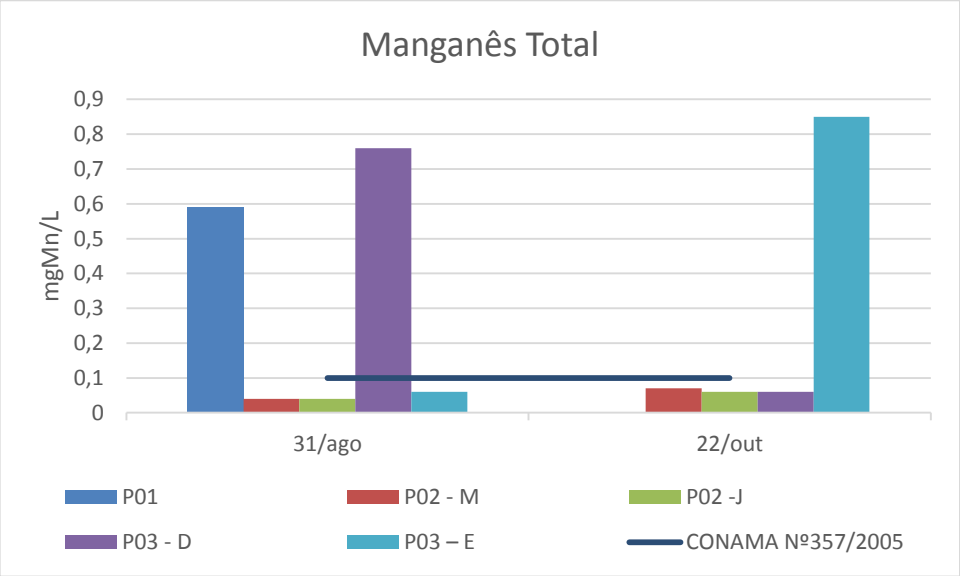


Figura 10.48 - Nitrato

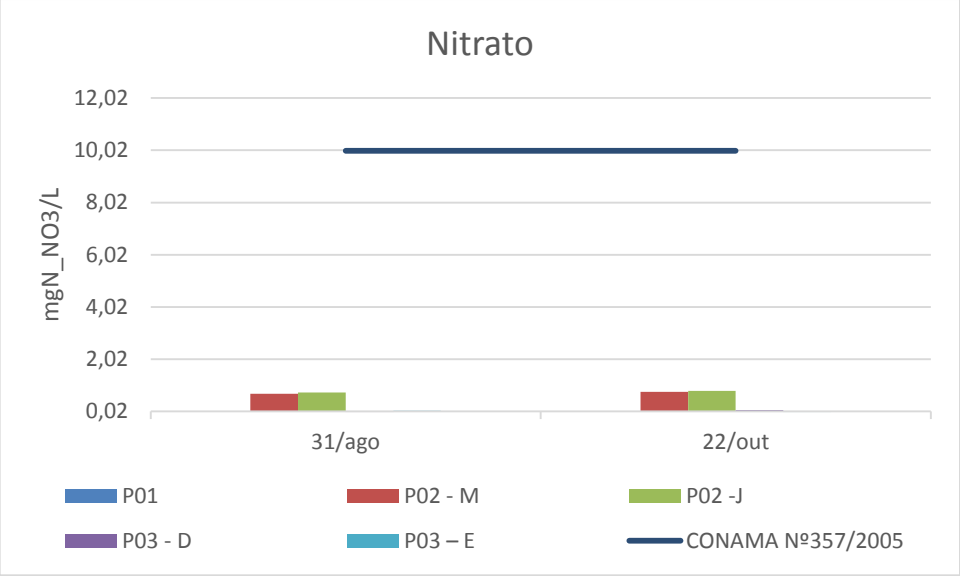


Figura 10.49 – Potássio Dissolvido

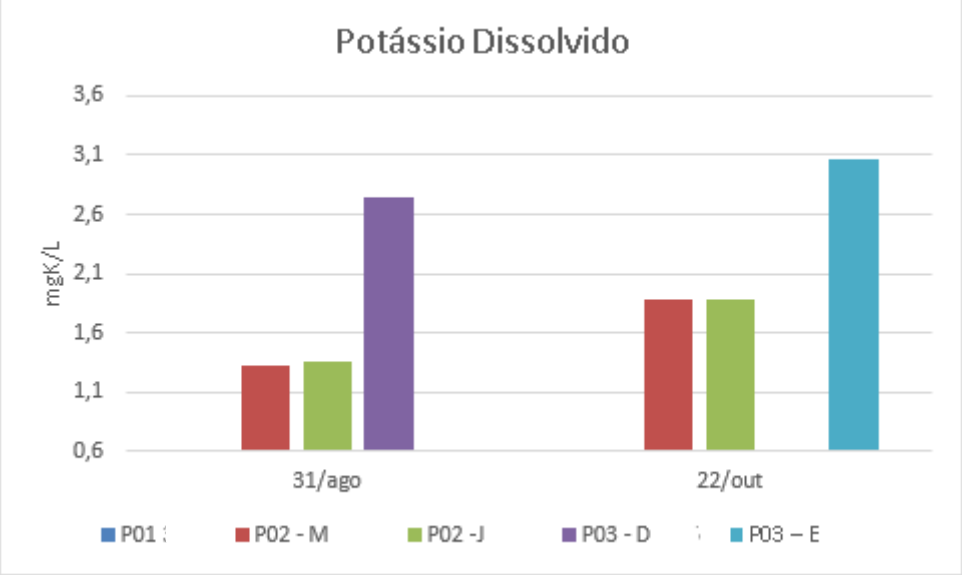


Figura 10.50 – Potássio Total

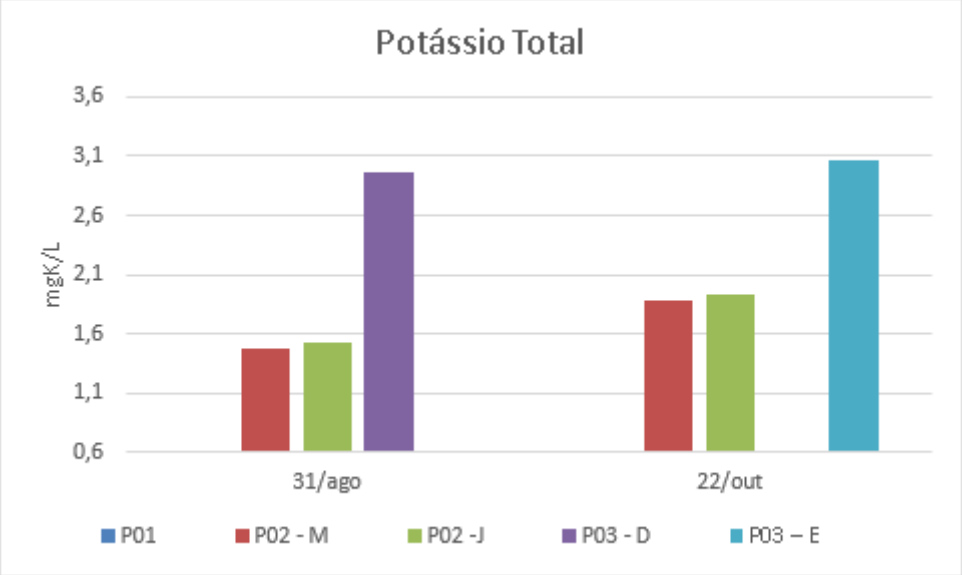


Figura 10.51 – Sódio Dissolvido

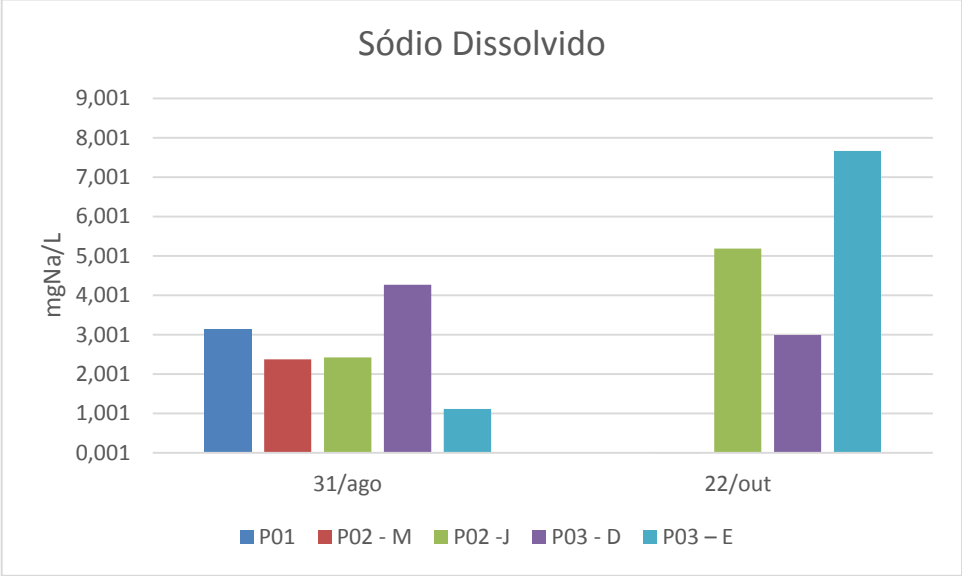


Figura 10.52 – Sódio Total

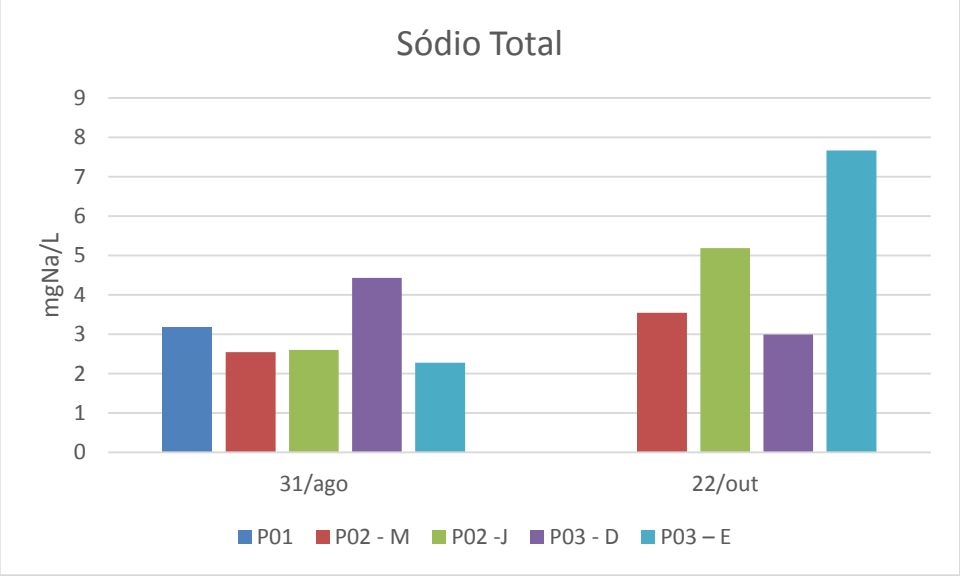


Figura 10.53 – Sólidos Dissolvidos Totais

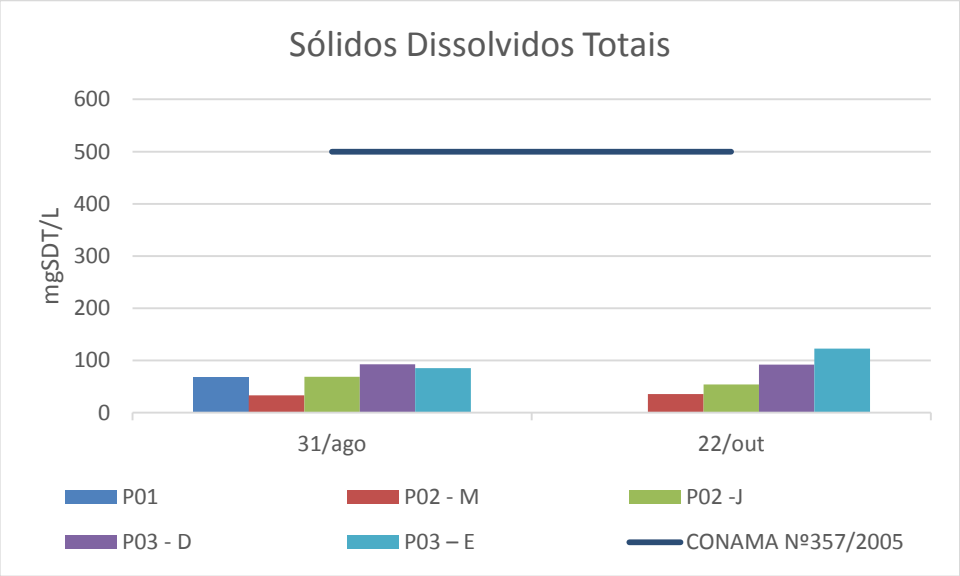


Figura 10.54 – Sólidos Suspensos Totais

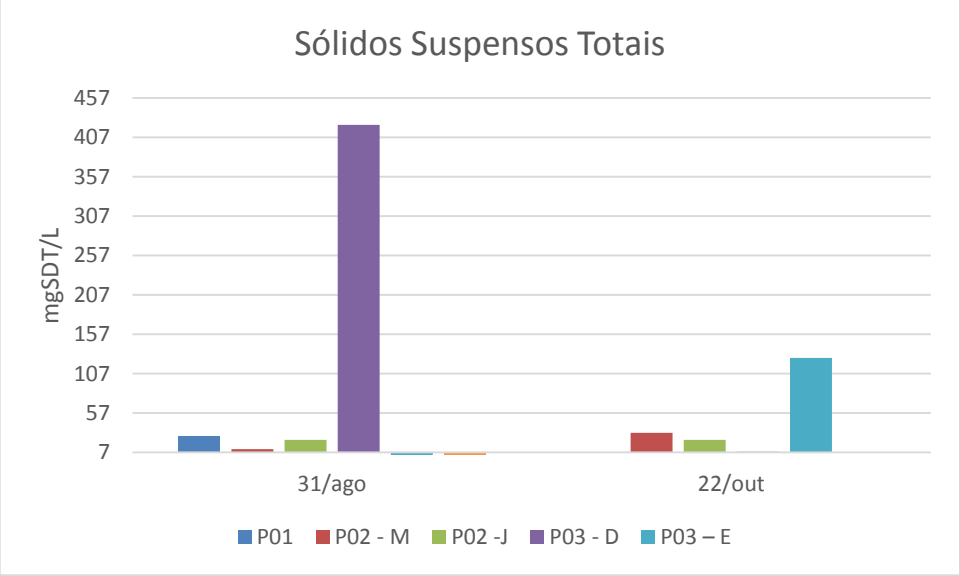


Figura 10.55 - Sulfato

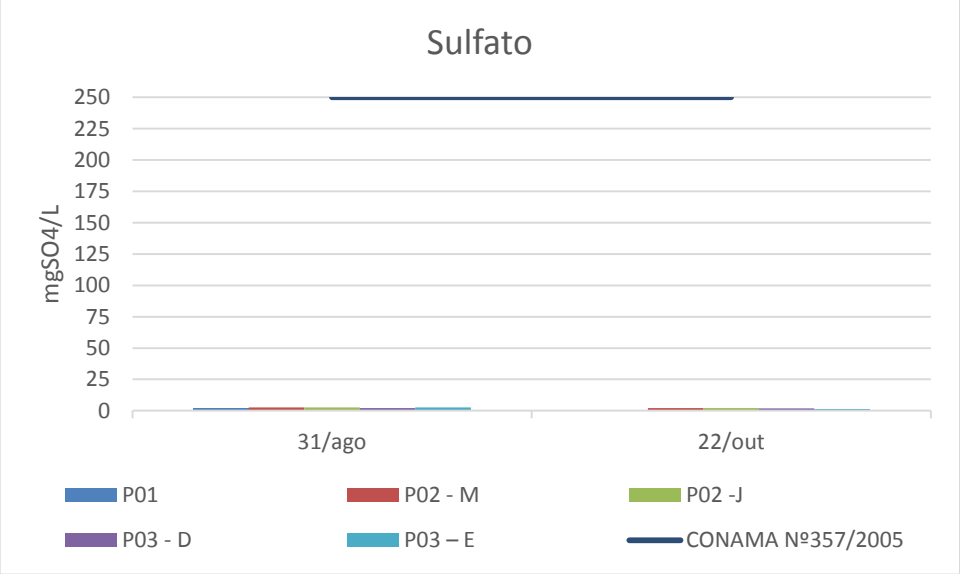


Figura 10.56 - Turbidez

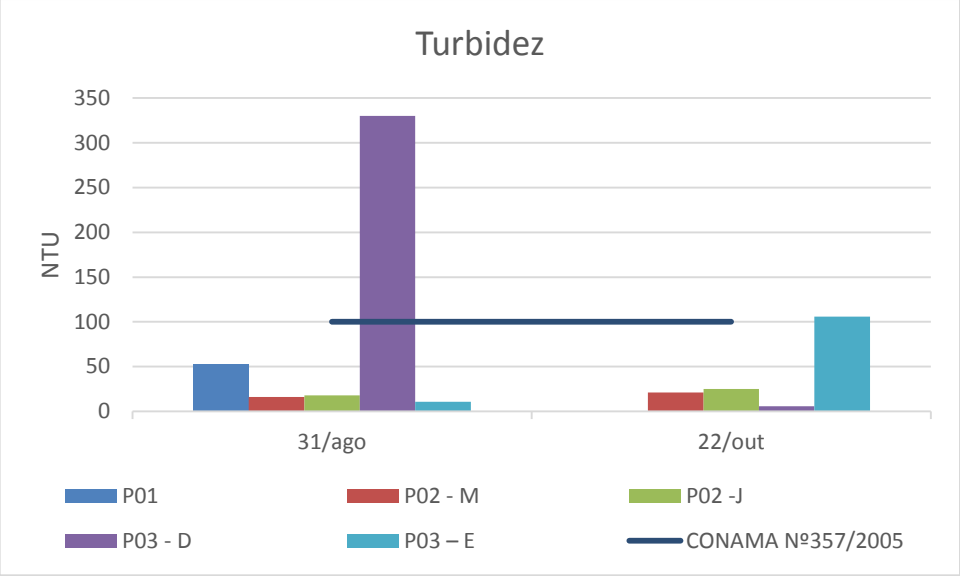


Figura 10.57 – Condutividade Elétrica

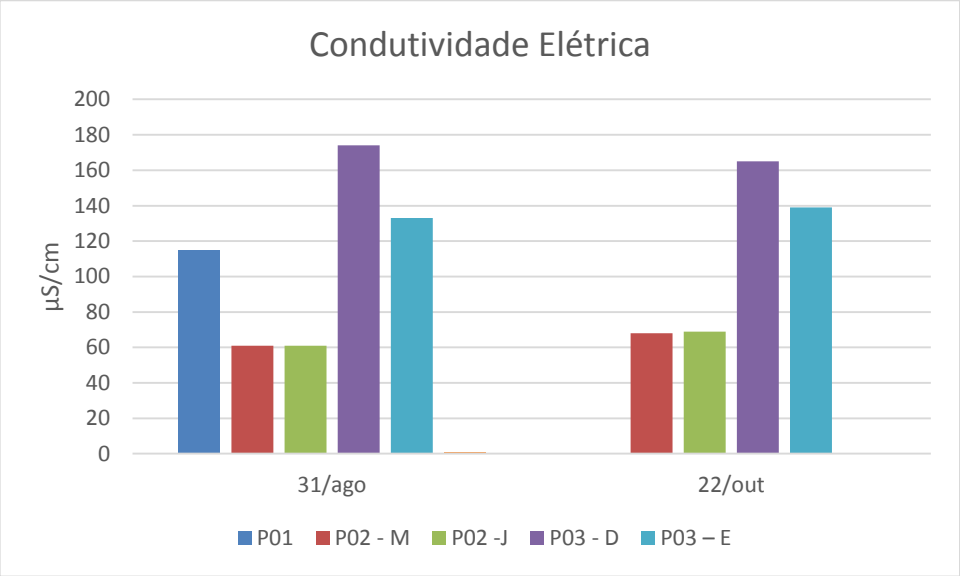


Figura 10.58 – pH in situ

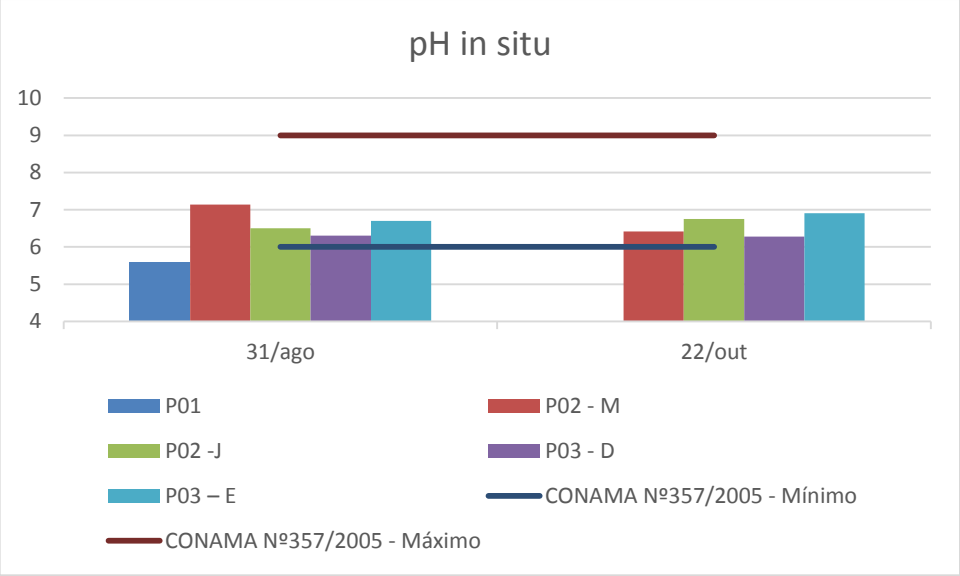


Figura 10.59 – Temperatura da Amostra

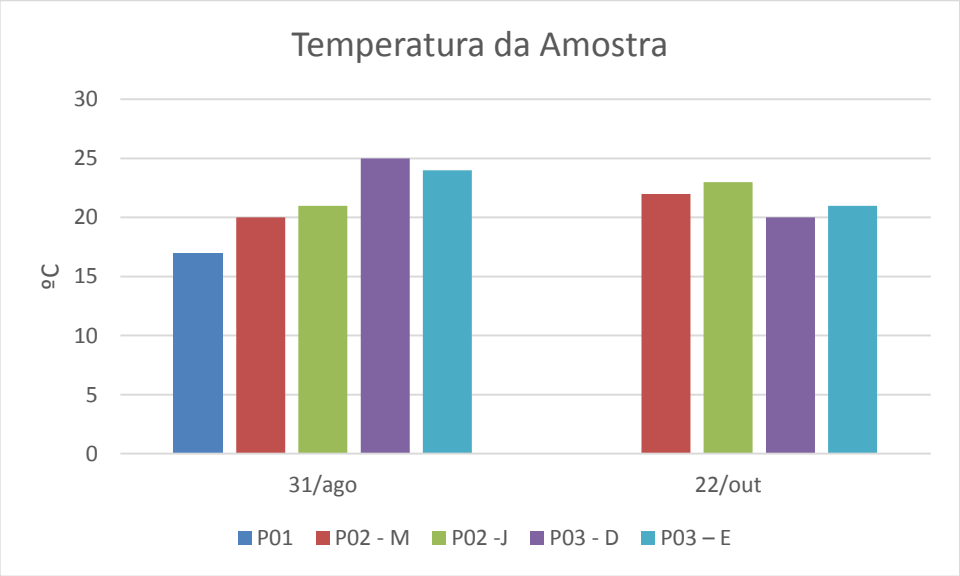
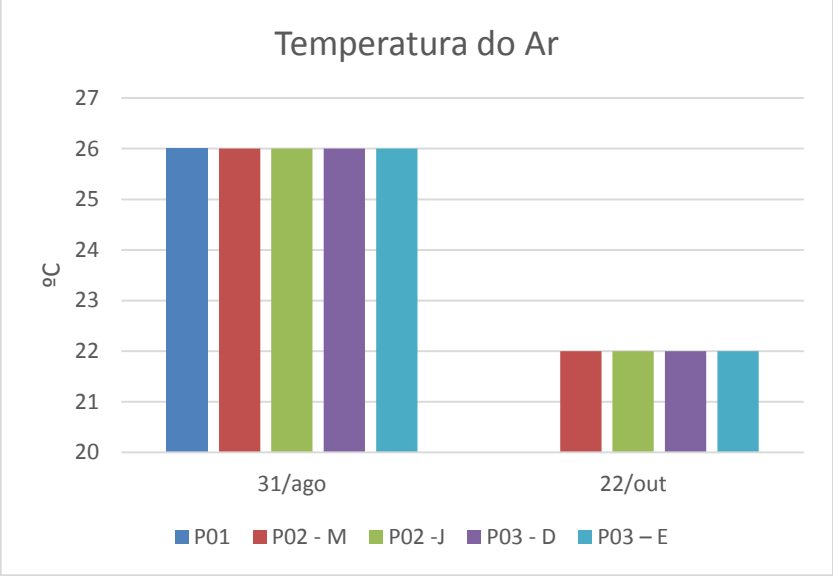


Figura 10.60 – Temperatura do Ar



De maneira geral, verifica-se a boa qualidade do curso d`água monitorado tendo em vista que a maior parte dos parâmetros analisados apresentaram resultados em conformidade com os Artigos 14 e 15 da CONAMA 357/2005. Contudo importante ressaltar que o parâmetro Ferro Dissolvido apresentou não conformidade em todos os pontos monitorados e o parâmetro Manganês total apresentou não conformidade em quase todos os pontos, com exceção do ponto P02. Tem-se ainda que os parâmetros ferro e manganês representam metais abundantes na natureza e comumente encontrados em solos, sendo que a ocorrência dos mesmos está relacionada às características geoquímicas da região, concluindo então que sua presença nos corpos hídricos pode ser atribuída a fatores naturais, como o intemperismos de rochas e altos índices pluviométricos, como também a agentes antropogênicos como carreamento de sedimentos das atividades da região. Sendo assim, os resultados levam a inferir que os valores elevados do parâmetro Manganês total e Ferro solúvel podem estar associado ao *backgroud* da região.

O parâmetro pH apresentou resultados em não conformidade nos pontos P01, o que pode ser atribuído as atividades antrópicas realizadas na área. A Resolução CONAMA 357 estabelece que para a proteção da vida aquática o pH deve estar entre 6 e 9. Estas alterações nos valores de pH podem aumentar o efeito de substâncias químicas que são tóxicas para os organismos aquáticos, afetando o metabolismo de várias espécies aquáticas.

Os resultados das coletas nos pontos P03 –E e P03 – D, pontos localizados nas nascentes esquerda e direita do córrego charqueado, apresentaram não conformidade para o parâmetro Alumínio Dissolvido, resultado que está associado ao background da região. É sabido, pelas características geoquímicas locais, que este metal é naturalmente abundante nos solos desta região.

10.1.6.2 Disponibilidade Hídrica

Para composição do banco de dados de usos e usuários de recursos hídricos outorgáveis, outorgados e de usos insignificantes existentes na bacia do rio das Mortes foram consultados os arquivos digitalizados da campanha de regularização "Água: faça uso legal" disponibilizado pelo IGAM; os dados e informações de outorgas extraídos também do IGAM e da ANA.

Em relação às águas subterrâneas, além dos usuários outorgados pelo IGAM, são apresentadas também as captações inventariadas no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), englobando poços tubulares profundos, poços manuais (cisternas) e captações em nascentes.

Em termos de usos não consuntivos identificados na bacia do rio das Mortes, destaca-se a geração de energia, a pesca, o turismo e a diluição de efluentes lançados nos cursos d'água. Segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a bacia possui uma usina hidrelétrica em operação e outros cinco empreendimentos menores, os quais, juntos, tem capacidade de geração de 250 KW de energia, sendo o Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Funil o mais importante e o que mais contribui na geração de energia. O Quadro a seguir apresenta os empreendimentos hidrelétricos na bacia do rio das Mortes.

Quadro 10.17 - Empreendimentos hidrelétricos na UPGRH GD2

TIPO	SITUAÇÃO	USINA	RIO	MUNICÍPIO	CONCESSIONÁRIA	POTÊNCIA (KW)
PCH	Operação	Anil	Jacaré	Santana do Jacaré	CEMIG	2080
PCH	Operação	Cachoeira dos Fagundes	Fundo	Antônio Carlos	Companhia Têxtil Ferreira Guimarães	1840

TIPO	SITUAÇÃO	USINA	RIO	MUNICÍPIO	CONCESSIONÁRIA	POTÊNCIA (KW)
CGH	Operação	Cachoeira Santo Antônio	Freire	Barroso	Puiatti & Filhos Comércio e Industria Ltda	696
PCH	Operação	Carandaí	Carandaí	Cel. Xavier Chaves	LSM Brasil	1842
AHE	Operação	Funil	Grande	Lavras	CEMIG	180000
PCH	Outorga	Ibituruna	Mortes	Bom Sucesso	Consita Ltda	30000
PCH	Operação	Ilhéus	Mortes	Barbacena	Rio Doce Manganês S/A	2560
PCH	Outorga	Pirapetinga	Mortes	Bom Sucesso	Consita Ltda	30000
CGH	Outorga	Usina Bom Jardim	Piranga	Carandaí	Sociedade Comercil Ltda	1000
CGH	Outorga	Usina dos Moinhos	Barba de Lobo	São João Del Rei	Fernando Granha Nogueira	600

Sobre a campanha "Água: Faça Uso Legal", a mesma foi realizada entre agosto de 2007 e julho de 2009 pelo IGAM e teve, entre outros objetivos, levantar dados sobre a utilização dos recursos hídricos no estado de Minas Gerais. A campanha foi voltada para todos os usuários de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos. Para isto foi instituído o Registro de Uso da Água, por meio da Portaria IGAM n°30, de Agosto de 2007, como instrumento para regularização temporária. Com base nas informações declaradas no Registro de Uso da Água, o IGAM passou a convocar os usuários registrados para regularizarem formalmente o uso da água, através da concessão de outorga ou certificado de uso insignificante.

Foram avaliados cerca de 12.000 usuários cadastrados na UPGRH GD2 sendo que os municípios de Nepomuceno, Campo Belo, Oliveira e São Tiago concentram mais de 50% do total de registros da campanha de regularização do uso dos recursos hídricos.

Em termos de finalidades, agrupadas em 5 classes, a saber; Abastecimento humano, Dessedentação de animais, Indústria, Irrigação e Lançamento de efluentes, somando mais de 90% dos usuários cadastrados, o abastecimento humano e a dessedentação de animais são os principais usos cadastrados na bacia do rio das Mortes. Em relação

aos tipos de mananciais explorados, os registros fornecidos indicaram que as fontes de água superficial (rios, córregos, lagoas, açudes, reservatórios) totalizam cerca de 31% da vazão total declarada, enquanto os poços subterrâneos (manuais e tubulares) e nascentes (surgências) correspondem a 20% e 49%, respectivamente.

Com o intuito de verificar os usuários dos recursos hídricos na bacia do rio das Mortes, realizou-se uma consulta ao banco de dados do IGAM e da ANA.

Primeiramente foi feita uma compilação dos dados constantes no relatório do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes, no qual, constam informações até 30/05/2011, em seguida esse levantamento foi atualizado através de nova pesquisa no banco de dados do IGAM e da ANA.

A Pesquisa foi restrita aos usuários outorgados na bacia hidrográfica do rio das Mortes e Jacaré – UPGRH GD2, até o dia 30 de setembro de 2013.

Segundo levantamento do plano diretor foram identificados 133 usuários outorgados na bacia do rio das Mortes contabilizando uma vazão de 2,17 m^3/s, até o dia 30/05/2011. Das 133 outorgas, por jurisdição estadual, 120 certidões foram concedidas pelo IGAM, e por jurisdição federal, as outras 13 certidões foram concedidas pela ANA.

No contexto do modo de uso, observou-se que a maioria das outorgas concedidas atendia ao modo de uso Irrigação representando 40,6% das certidões, em seguida, o modo de uso Consumo Industrial representava 37,59%, o modo de uso Consumo Humano representou 16,54%, e representando 5,6% das outorgas concedidas na bacia, tivemos o modo de uso Dessedentação animal.

Analisando a relação vazão x modo uso outorgado, observou-se que a Indústria consumia maior parte da vazão total outorgada na bacia correspondendo a 47,6% da vazão total, em seguida a irrigação representando 33% da vazão total outorgada, representando 18,6% o modo de uso consumo humano e 0,7% representado o modo de uso dessedentação animal.

Ainda baseado no Plano Diretor da Bacia do Rio das Mortes, além das outorgas concedidas na bacia pelo estado de Minas Gerais, para caracterização das demandas hídricas foram consultadas as seguintes fontes: Cartografia e Censos Agropecuários e Demográficos; COPASA e outros órgãos responsáveis pelo tratamento e distribuição de água e coleta de esgoto, relativos à quantidade e local de captação de água; Empreendimentos industriais localizados na bacia do rio das Mortes e Informações relativas à operação dos perímetros irrigados.

A determinação das demandas atuais na bacia do rio das Mortes baseia-se na existência de duas grandes classes de uso da água: os usos consuntivos e os usos não consuntivos, sendo que as estimativas das demandas hídricas foram baseadas nos diferentes usos consuntivos identificados na bacia e agrupados nas classes: abastecimento humano, dessedentação de animais, irrigação e demanda industrial.

No estudo constante no Plano Diretor, as demandas associadas aos usos consuntivos foram determinadas em termos médios anuais para os usos de abastecimento humano, dessedentação de animais e consumo industrial. Nesses casos, a eventual sazonalidade da demanda não pode ser estimada com precisão suficiente ou não é relevante, considerando a variação climática e seu impacto sobre o consumo.

O Quadro abaixo apresenta o resumo das vazões retiradas nas sub-bacias que compõem a bacia do rio das Mortes.

Quadro 10.18 - Síntese das vazões retiradas nas sub-bacias da UPGRH GD2

SUB-BACIA	VAZÃO RETIRADA (M³/S) X CLASSE DE USO				
	DESSEDENTAÇÃO CRIAÇÃO ANIMAL	INDÚSTRIA	ABASTECIMENTO HUMANO	IRRIGAÇÃO	TOTAL
Alto Rio das Mortes	0,04	0,425	0,308	0,1	0,873
Baixo do Alto Rio das Mortes	0,022	0,311	0,193	0,077	0,603
Baixo Rio das Mortes	0,034	0,168	0,027	0,097	0,326
Médio Rio das Mortes	0,016	0,013	0,204	0,067	0,3
Ribeirão Barba de Lobo	0,008	0	0,003	0,065	0,076
Rio Carandaí	0,014	0,016	0,049	0,072	0,151

SUB-BACIA	VAZÃO RETIRADA (M³/S) X CLASSE DE USO				
	DESSEDENTAÇÃO CRIAÇÃO ANIMAL	INDÚSTRIA	ABASTECIMENTO HUMANO	IRRIGAÇÃO	TOTAL
Rio do Cervo	0,024	0,008	0,029	0,133	0,194
Rio dos Peixes	0,011	0,048	0,014	0,049	0,122
Rio Elvas	0,016	0,002	0,025	0,063	0,106
Rio Jacaré	0,06	0,043	0,211	0,122	0,436
Total	**0,245**	**1,034**	**1,063**	**0,845**	**3,187**

As sub-bacias de maiores vazões retiradas na bacia do rio das Mortes são a do Alto rio das Mortes, com demanda hídrica estimada em 27,4% da retirada total; e a do Alto rio Grande que demanda 19,0%. A menor retirada é na bacia do ribeirão Barba de Lobo (2,4%). O perfil das vazões retiradas em cada sub-bacia é variável, refletindo suas características sociais e econômicas.

Na sub-bacia do Alto do rio das Mortes, a indústria é a classe de uso de maior peso, responsável pela retirada de 48,7% da vazão total, em seguida, representando 35,3% da vazão total retirada temos a classe abastecimento humano, a irrigação representa 11,5% e a criação/dessedentação de animais apenas 4,6%.

Na sub-bacia do Baixo rio das Mortes, a indústria também é responsável pela retirada da maior parcela da vazão total, sendo 51%, a irrigação vem em seguida representando 29,75% da vazão total, o abastecimento humano e a criação dessedentação de animais representaram, respectivamente, 8,29% e 10,43%.

Na sub-bacia do Médio rio das Mortes, o abastecimento humano representa a maior parcela da vazão retirada, correspondente a 68% do total, já a irrigação representou 22,3% do total, restando 5,2% para dessedentação animal, e 4,4% para a indústria.

Na sub-bacia do ribeirão Barba de Lobo, destaca-se a vazão de retirada para irrigação, correspondendo a 84,8% do total, a criação/dessedentação animal representou 10,9% da vazão total restando 4,3% para o abastecimento humano.

Na distribuição da bacia do rio Carandaí, a irrigação aparece como a classe com maior consumo, correspondendo a 47,7% da vazão total retirada, seguida do abastecimento humano representando 32,6%, já a criação/dessedentação animal e a indústria, são responsáveis pela retirada de 9,3% e 10,3%, respectivamente.

Para a sub-bacia do rio do Cervo, a irrigação novamente foi responsável pelo maior consumo das vazões retiradas, correspondendo a 69% da vazão total, em seguida, o abastecimento humano foi responsável por 14,8% das retiradas, a criação/dessedentação animal por 12,3% e a indústria representou 3,9% das vazões retiradas.

Na sub-bacia do rio dos Peixes, a irrigação demanda 40,3% da vazão retirada nessa sub-bacia, a segunda maior demanda fica a cargo da indústria com 39,4%, o abastecimento humano correspondeu a 11,4% e a dessedentação de animais 8,9%.

Na sub-bacia do rio Elvas, a irrigação assume maior demanda, 59,1% da vazão total de retirada, seguido do abastecimento humano com 23,7%, já a criação animal representou 15,1% e a indústria apenas 2,1% da vazão total de retirada.

Finalmente na sub-bacia do rio Jacaré, o abastecimento humano representa a maior retirada, sendo destinada a essa classe de uso 48% da vazão total, 27,9% atende à irrigação, 13,8% para a dessedentação animal e 9,8% para a indústria.

Frente a crescente demanda por água em função das mais diversas atividades, a elaboração do balanço hídrico entre as demandas e disponibilidades hídricas, constitui atividade fundamental para consecução de um Plano Diretor de Recursos Hídricos.

Na bacia do rio das Mortes, o balanço hídrico foi realizado para as 10 sub-bacias e em pontos de controle definidos ao longo da calha principal do rio das Mortes e do rio Grande. Os pontos de controle foram divididos de acordo com os trechos Alto, Médio e Baixo rio das Mortes, conforme a seguir:

- ✓ PC Mortes I: na confluência do rio das Mortes com o rio Elvas;
- ✓ PC Mortes II: na confluência do rio das Mortes com o ribeirão Barba de Lobo;
- ✓ PC Mortes III: no exutório da bacia do rio das Mortes.

Para o balanço entre disponibilidade e demanda hídrica, realizado para cada uma das sub-bacias e pontos de controle definidos pra a bacia do rio das Mortes, considerou-se 50% da $Q_{7,10}$ para avaliação nos rios estaduais e como cenário mais restritivo quanto à vazão máxima outorgável, nos rios federais, foi considerada como vazão máxima outorgável, 70% da Q_{95}. Outro fator considerado foi a razão entre a vazão de retirada para usos consuntivos e a vazão média de longo termo, conhecido como Índice de Retirada de Água ou Water Explotation Index, utilizado pela Organização das Nações Unidas e pela European Environment Agency e adota a seguinte classificação:

- <5% - Excelente. Pouco ou nenhuma atividade de gerenciamento é necessária, a água é considerada um bem livre;
- 5 a 10 % - A situação é confortável, podendo ocorrer necessidade de gerenciamento para solução de problemas locais de abastecimento;
- 10 a 20% - Preocupante. A atividade de gerenciamento é indispensável, exigindo a realização de investimentos médios;
- 20 a 40% - A situação é crítica, exigindo intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos; e;
- >40 % - A situação é muito crítica.

De uma forma geral, os resultados do balanço hídrico indicaram uma situação confortável na bacia do rio das Mortes, considerando tanto os limites de vazões máximas outorgáveis pelo órgão responsável, quanto os limites definidos pela metodologia recomendada pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Na sub-bacia do Baixo rio das Mortes, onde está situado o empreendimento, no que se refere às vazões máxima outorgáveis, observa-se que a situação também é confortável, com um comprometimento máximo de 5,87% de $Q_{7,10}$, valor muito inferior aos limites outorgáveis considerando os critérios do IGAM. O balanço hídrico realizado a partir da metodologia da ONU indicou que a situação nessa bacia é excelente, pois a vazão retirada corresponde a 1,41% da Q_{MLT}.

Da mesma forma que para as outorgas de captação superficial, os dados de outorgas subterrâneas foram extraídos no banco de dados do IGAM foram levantados 168 usuários outorgados e uma vazão total de 0,416 m³/s. A seguir, apresenta-se uma síntese das outorgas subterrâneas, por classe de uso.

Quadro 10.19 - Outorgas subterrâneas levantadas na UPGRH GD2

SUB-BACIA	Nº DE OUTORGAS	VAZÃO OUTORGADA (m³/s) X CLASSE DE USO				TOTAL (m³/s)	TOTAL (%)
		CONSUMO HUMANO	DESSEDENTAÇÃO ANIMAL	IRRIGAÇÃO	INDÚSTRIA		
Alto Rio Das Mortes	38	0,0514	0,0023	-	0,0066	0,06	14,5
Baixo Do Alto Rio Grande	43	0,0479	-	0,0101	0,0164	0,074	17,8
Baixo Rio Das Mortes	**9**	**0,017**	**0,01**	**-**	**0,0014**	**0,028**	**6,8**
Médio Rio Das Mortes	19	0,0281	-	-	0,0256	0,054	12,9
Ribeirão Barba De Lobo	10	0,0435	-	-	0,0162	0,06	14,4
Rio Carandaí	15	0,0516	-	-	0,0015	0,053	12,8
Rio Do Cervo	5	0,0057	-	-		0,006	1,4
Rio Elvas	1		-	-	0,0267	0,027	6,4
Rio Jacaré	28	0,0471	0,0067	-	0,0003	0,054	13
Rio Dos Peixes	0	-	-	-	-	0	0
TOTAL	168	0,2923	0,019	0,0101	0,0947	0,416	100

Constata-se que a sub-bacia do Baixo do Alto rio Grande concentra o maior número de outorgas subterrâneas, somando 43 usuários e uma vazão de 0,074 m³/s enquanto que a Sub-bacia do Rio dos Peixes não apresentou nenhum usuário outorgado.

Fazendo o agrupamento das vazões outorgadas por classe de uso, destaca-se a classe de uso Consumo humano, com 126 outorgas e vazão de 0,292 m³/s, correspondendo a 70,3% da vazão total outorgada na bacia.

10.1.6.3 Aspectos Hidrogeológicos

No contexto hidrogeológico, a Bacia Hidrográfica do Rio Grande abrange 33,52% de aquíferos granulares e 66,48% de aquíferos fissurados. Destacam-se pelo maior potencial hidrogeológico, os Sistemas Aquíferos Guarani e Bauru, ambos ocupam a região do baixo a médio curso da bacia do rio Grande, nas bacias geológicas do Paraná e Bauru. A capacidade de produção por poço nesses dois aquíferos pode alcançar 40 m³/h (Aquífero Bauru) e 360 m³/h (Aquífero Guarani) no estado de São Paulo, a

capacidade específica pode variar de 0,36 a 3,6 m³/h/m, considerando-se o conjunto granular no estado de Minas Gerais.

Dependendo de condicionantes locais, os aquíferos fissurados tendem, a fornecer vazões bastante variáveis, podendo apresentar vazões de 7 a 100 m³/h (basaltos), 1 a 12 m³/h (diabásios) e 3 a 23 m³/h (rochas pré-cambrianas), no estado de São Paulo, e capacidade específica média de 2,52 m³/h/m em basaltos e diabásios, e de até 1,15 m³/h/m em rochas pré-cambrianas, no estado de Minas Gerais.

- **Hidrogeologia – Bacia do Rio das Mortes**

A avaliação dos aspectos hidrogeológico de uma bacia hidrográfica tem fundamental importância para a avaliação da sua contribuição para a disponibilidade hídrica da bacia através das descargas de surgências e nascentes.

A estimativa do potencial e das disponibilidades hídricas subterrâneas foi feita a partir do tratamento estatístico dos dados de produção dos poços tubulares, parâmetro que mantém uma íntima relação com os parâmetros hidráulicos do sistema aquífero, ou seja, permeabilidade, transmissividade e porosidade efetiva e também pela determinação da capacidade de armazenamento subterrâneo.

Capacidade de Produção dos Poços

Define-se potencialidade como volume de água total acumulada na zona de saturação do sistema aquífero que está sujeito a explotação, equivalendo, na prática, às reservas totais. A disponibilidade refere-se ao volume que pode ser extraído, sem risco de exaustão ou dano ao sistema aquífero. A partir da análise realizada com os dados disponíveis, observou-se um número de poços com a informação de vazão específica que permite a análise de produtividade, a abordagem desta tem a vazão específica como principal elemento de análise, complementada pelos dados de vazão e rebaixamento.

O levantamento contemplou as captações por meio de poços tubulares, poços escavados (cacimbas/cisternas), poços ponteira, rebaixamento de mina e fonte naturais, sendo identificados 209 pontos pelo SIAGAS/CPRM e 165 captações no cadastro de outorga do IGAM, somando 374 captações de água subterrânea na bacia do rio das Mortes.

Entretanto para análise estatística os poços tubulares apresentam dados mais consistentes, dos 339 poços tubulares, apenas 150 continham registros da vazão específica.

Analisando a amostra considerada, é possível observar que os sistemas aquíferos da bacia apresentam baixa favorabilidade hidrogeológica em função de cerca de 90% dos poços apresentarem vazão específica menor que 1,0 m³/h/m.

Apesar da escassez de dados hidrodinâmicos e construtivos dos poços na bacia do rio das Mortes, foi possível fazer uma análise para cada sistema aquífero diferente.

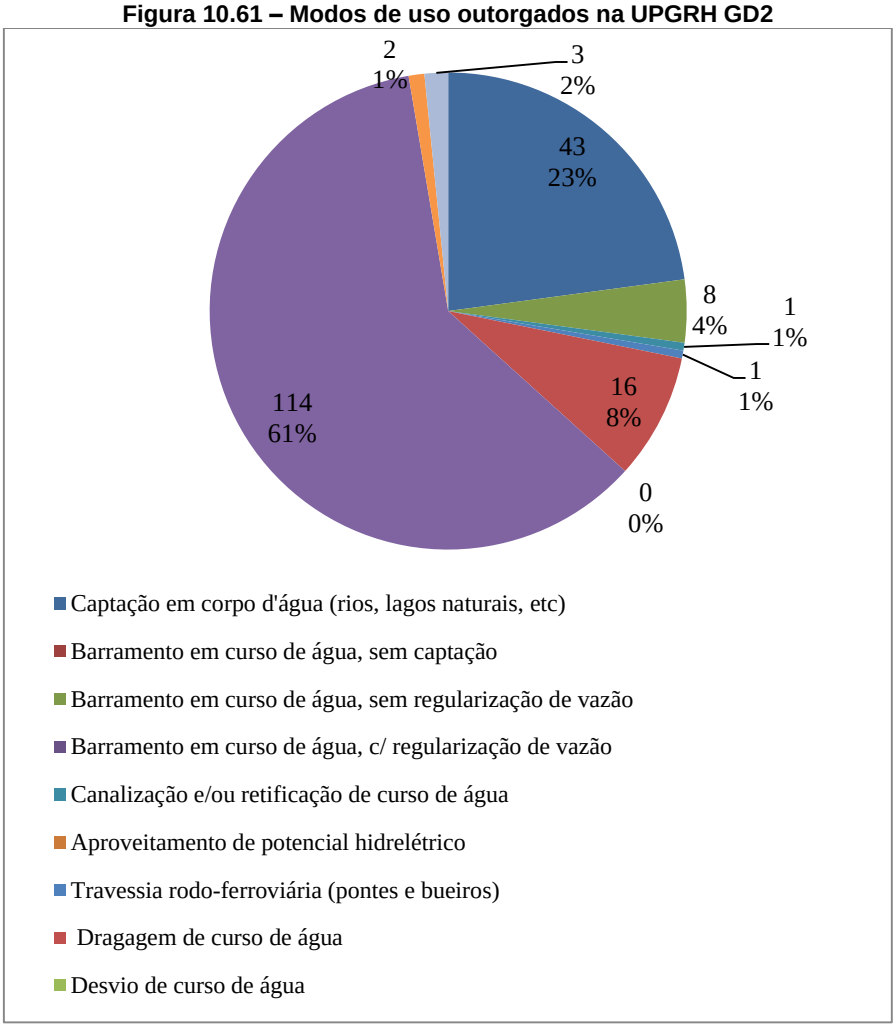
No sistema aquífero fissurado desenvolvido em rochas graníticas e gnáissicas, maioria dos poços cadastrados (231), 101 poços apresentaram vazões específicas entre 0,022 e 5,67 m³/h/m. Destacam-se nesse conjunto, 16 poços com vazões estabilizadas acima de 25 m³/h.

Para o sistema aquífero desenvolvido em rochas quartzíticas, carbonáticas e xistosas, a vazão varia entre 1,0 e 167 m³/h, com média de 27,44 m³/h.

De maneira geral, podemos observar que a produtividade, em função da vazão específica, apresenta potencial baixo na maioria dos poços, com algumas exceções em poços perfurados em rochas calcária e/ou quartzíticas. Os níveis d'água (NA) apresentaram profundidade geralmente menores que 5 metros.

Em função da atualização dos dados, acerca do levantamento das outorgas concedidas na bacia do rio das Mortes corresponderem até o dia 30/05/2011, foi feita uma nova consulta ao banco de dados do IGAM para o levantamento das outorgas concedidas após essa data. Como resultado desse novo levantamento, foram identificados 188 usuários outorgados na bacia, somando uma vazão de 3111,58 m³/h. Na Figura abaixo, são apresentados graficamente, o resumo dos dados levantados de acordo com modo de uso e suas respectivas vazões.

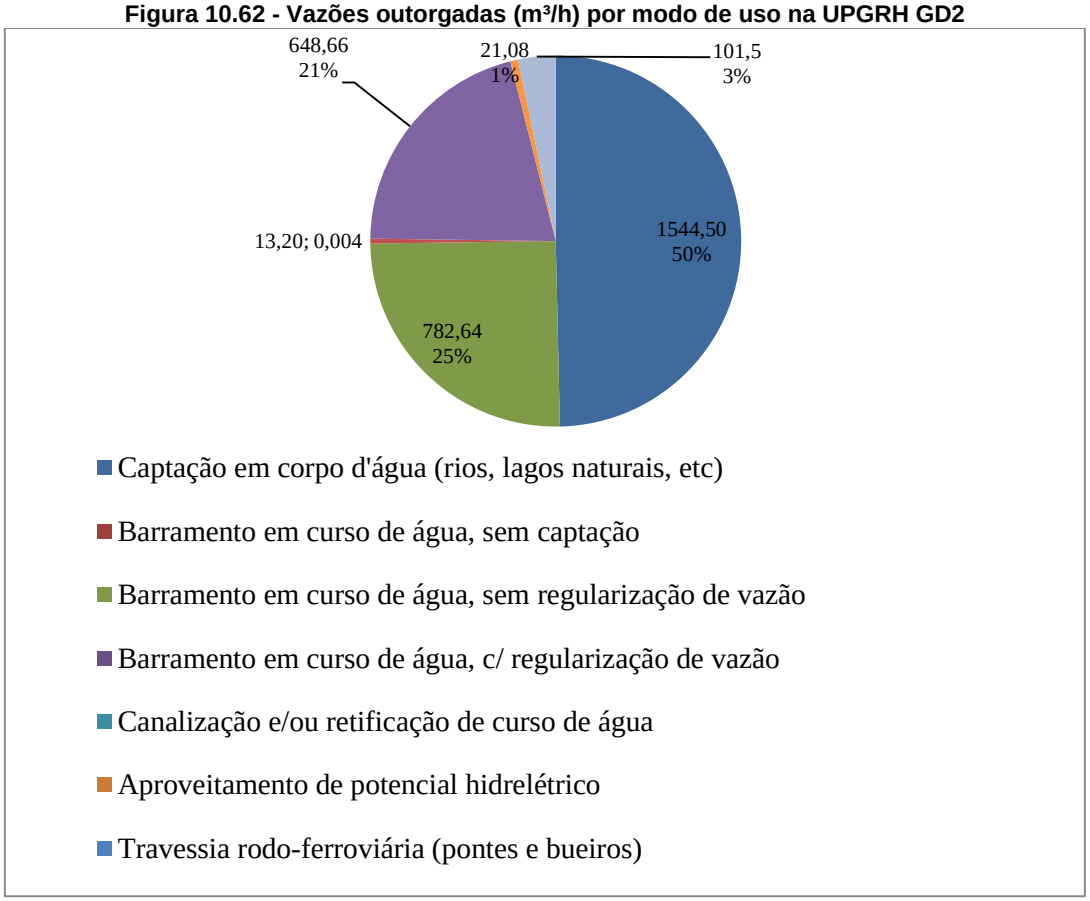
Figura 10.61 – Modos de uso outorgados na UPGRH GD2



Pode-se observar que o modo de uso Captação por meio de poço tubular já existente, corresponde a 61% das outorgas concedidas, em seguida, representando 23% das outorgas da bacia, temos o modo de uso Captação em corpo d'água (rios, lagos naturais, etc), representando 8% das outorgas temos o modo de uso Dragagem de curso d'água, o modo de uso Captação em barramento em curso d'água sem regularização de vazão representou 4% das outorgas concedidas. Somando, juntos, cerca 4%, temos os modos de uso Captação em surgência (nascente), Captação de água subterrânea através de poço manual, Canalização e/ou retificação de curso d'água e Travessia rodoferroviária (pontes e bueiros).

O gráfico abaixo apresenta o levantamento das vazões por modo de uso outorgado na bacia do rio das Mortes.

Figura 10.62 - Vazões outorgadas (m³/h) por modo de uso na UPGRH GD2



De acordo com o gráfico, onde são apresentadas as vazões por modo de uso outorgado, a maior parte das vazões retiradas na bacia é para atendimento ao modo de uso Captação em corpo d'água (rios, lagos naturais, etc), correspondendo a 50% da vazão total concedida, em seguida, representando 25% da vazão outorgada, temos o modo de uso Captação de água subterrânea através de poço tubular existente representando 21%, correspondendo a cerca de 3% da vazão total, temos o modo de uso Captação de água subterrânea através de poço manual, finalmente, somando 1% temos os modos de uso Captação em surgência (nascente) e Dragagem de curso d'água.

- **Hidrogeologia local**

A área de estudo encontra-se na sub-bacia do rio das Mortes e Jacaré – UPGRH GD2, um dos principais contribuintes da Bacia do Rio Grande, que engloba territórios dos Estados de Minas Gerais e São Paulo perfazendo 143.437,79 km2, dos quais 60,2% em território mineiro e 39,8% em terras paulistas (IPT, 2008).

A nascente do rio das Mortes localiza-se na divisa entre os municípios de Barbacena e Senhora dos Remédios, a aproximadamente 1200 m de altitude, a partir da qual o rio percorre, aproximadamente, 280 km até desaguar no rio Grande, no município de Ibituruna. Ao longo do seu percurso, o rio das Mortes recebe importantes afluentes, como o rio Elvas e o ribeirão Barba Lobo na margem esquerda, e o rio do Peixe na sua margem direita.

A bacia do rio das Mortes –UPGRH GD2 limita-se, a sudeste, com a bacia do rio Paraíba do Sul; ao sul, com a do alto rio Grande – GD1; a sudoeste, com a do rio Verde - GD4; a noroeste, com a do reservatório de Furnas - GD3; e, a norte, com a do rio São Francisco- SF2 e SF3.

Vale ressaltar que a AMG Brasil possui uma rede de monitoramento de águas subterrâneas a fim de monitorar a qualidade das águas subterrâneas. Esta rede contempla também a área da futura PDE 08.

10.1.6.4 Levantamento de pontos d'água na ADA

Adicionalmente, no dia 13 de janeiro de 2021, a equipe da CERN realizou um levantamento de pontos d'água no âmbito da ADA. Foram cadastrados 4 pontos cujas características são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 10.20 – Pontos cadastrados

Ponto	UTM E	UTM N	Ocorrência
P-01	542.792	7.667.283	Surgência
P-02	542.853	7.667.208	Medição de vazão
P-03	542.864	7.667.154	Captação
P-04	542.958	7.666.998	Área brejosa

- *Ponto P- 01*

O ponto P-01 trata-se de uma surgência, pontual, em meio a solo marrom avermelhado. A seguir, as figuras apresentam as fotos do ponto P-01.

Figura 10.63 - Detalhes da surgência no ponto P-01

Figura 10.64 - Aspecto geral da área de entorno do ponto P-01

- *Ponto P-02*

O ponto P-02 trata-se do curso d'água formado pela surgência cadastrada no ponto P-01, onde realizou-se a medição de vazão com o auxílio do micromolinete de hélices, cuja vazão calculada foi de 0,001 m³/s, ou 1,0 litros por segundo. A seguir, a figura apresenta a foto do ponto P-02.

Figura 10.65 - Aspecto geral do ponto P-02, na seção onde foi realizada a medição de vazão

- *Ponto P- 03*

O ponto P-03 trata-se de uma estrutura de captação no curso d'água, a jusante do ponto P-03. A captação é realizada com o auxílio de um reservatório tipo caixa d'água, de onde é direcionado por gravidade, através de mangueiras, para as edificações a jusante. Foi realizada uma medição de vazão, pelo método volumétrico, na saída do tubo que

desemboca no reservatório, a vazão medida foi de 0,0007 m³/s ou 0,7 litros por segundo. A seguir, a figura apresenta a foto do ponto P-03.

Figura 10.66 - Aspecto geral da estrutura de captação de água no ponto P-03

- *Ponto P-04*

O ponto P-04 trata-se de uma área brejosa, às margens da rodovia LMG-841, e foi cadastrado no curso d'água que drena toda a área da pilha. O ponto caracteriza-se por intensa presença de animais da propriedade. A seguir, a foto da figura apresenta as características do ponto P-04.

Figura 10.67 - Aspecto geral do ponto P-04

10.1.6 Clima

O tema em questão apresenta-se como um dos aspectos mais importantes para os estudos ambientais, específicos para o empreendimento a ser licenciado, objeto deste relatório. Tanto para a fase de implantação, como de operação ou expansão de um empreendimento minerário, as características climáticas da região resultarão em definições de premissas como, por exemplo, as limitações impostas para as obras de terraplenagem no período de chuvas, bem como a direção e velocidade do vento em relação à propagação de ruídos e poluentes atmosféricos.

Nesse sentido, serão apresentados dados coletados de bibliografia e informações obtidas através do INMET, INPE, EMBRAPA e ANA. A caracterização climática foi feita através da utilização dos dados e registros de séries históricas gerados na estação meteorológica de observação de superfície convencional de Lavras (83687) sobre responsabilidade do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). A opção pela utilização dos registros desta estação tem relação com a proximidade da mesma em relação à região de inserção do empreendimento, cerca de 55 km.

Os gráficos e tabelas foram confeccionados a partir de valores fornecidos pelo Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa do INMET (Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa - BDMEP), para o período de 2000 a 2019, abarcando um intervalo de 19 anos, sendo, portanto, denominado como Normal Provisórias, conforme as recomendações da Organização Mundial de Meteorologia (OMM). De acordo com a OMM, a normal de uma determinada variável meteorológica será denominada Normal-Padrão, ou Padronizada, caso se utilize 30 anos consecutivos de registros. Por outro lado, caso se utilize um número menor que 30, porém igual ou superior a 10 anos consecutivos, será uma Normal Provisória.

A estação de Lavras (83687) é uma estação meteorológica convencional, sendo composta de vários sensores isolados que registram continuamente os parâmetros meteorológicos (pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar, precipitação, radiação solar, direção e velocidade do vento, etc), que são lidos e anotados por um observador a cada intervalo e este os envia a um centro coletor por um meio de comunicação. As coordenadas geográficas da estação são 21°45’ S e 45°00’ W e sua altitude é de 919 metros.

10.1.7.1 Dinâmica Climática do Brasil

A dinâmica climática do Brasil é resultante, dentre outros fatores, do movimento das massas de ar que atuam no nosso território. É do encontro dessas massas de ar que vai se formando toda a climatologia brasileira.

Por possuir 92% do território no hemisfério sul e na zona intertropical do planeta, grande extensão no sentido norte-sul e litoral com forte influência das massas de ar oceânicas, o Brasil apresenta predominância de climas quentes e úmidos. Em apenas 8% do território, ao sul do Trópico de Capricórnio, ocorre o clima subtropical, que apresenta maior variação térmica e certo delineamento das estações do ano.

Cinco são as massas de ar que influenciam o clima do Brasil como consta da relação a seguir:

- mEc - Massa Equatorial Continental: Nasce no Noroeste da Amazônia e é quente e úmida devido à floresta ombrófila e latifoliada, sua capacidade de evapotranspiração e seus mananciais perenes. Atua durante todo o ano na Amazônia, com predomínio no inverno na Amazônia ocidental. Por ser uma massa quente e úmida, no verão sua área de atuação abrange quase todo o Brasil, levando grande quantidade de chuvas para as regiões Norte, Centro-Oeste, parte do Nordeste, Sudeste e Sul (influenciando nas chuvas de verão até Santa Catarina).

  Por um corredor de vales leva grande umidade, contribuindo para as chuvas de verão da região Sudeste do Brasil ao se cruzar com outra massa quente e úmida vinda do Oceano Atlântico, a mTa – Massa Tropical Atlântica. Tais chuvas são intensas e, associadas à ocupação irregular nas encostas dos centros urbanos, causam catástrofes naturais como os desmoronamentos/escorregamentos acontecidos recentemente em Santa Catarina (dez. 2008), Rio de Janeiro (abr. 2010) e Região Serrana do Rio de Janeiro (Petrópolis, Teresópolis e Nova Friburgo – jan. 2011).
- mEa - Massa Equatorial Atlântica: Massa quente e úmida que nasce no Atlântico Norte, próximo ao arquipélago dos Açores. Forma os ventos alísios (sopram do trópico em direção ao Equador) e atinge o litoral do Norte e Nordeste do Brasil no equinócio de primavera e solstício de verão.
- mTa - Massa Tropical Atlântica: Quente e úmida e se forma no Atlântico Sul próximo ao Trópico de Capricórnio. Atua durante todo o ano nos litorais das

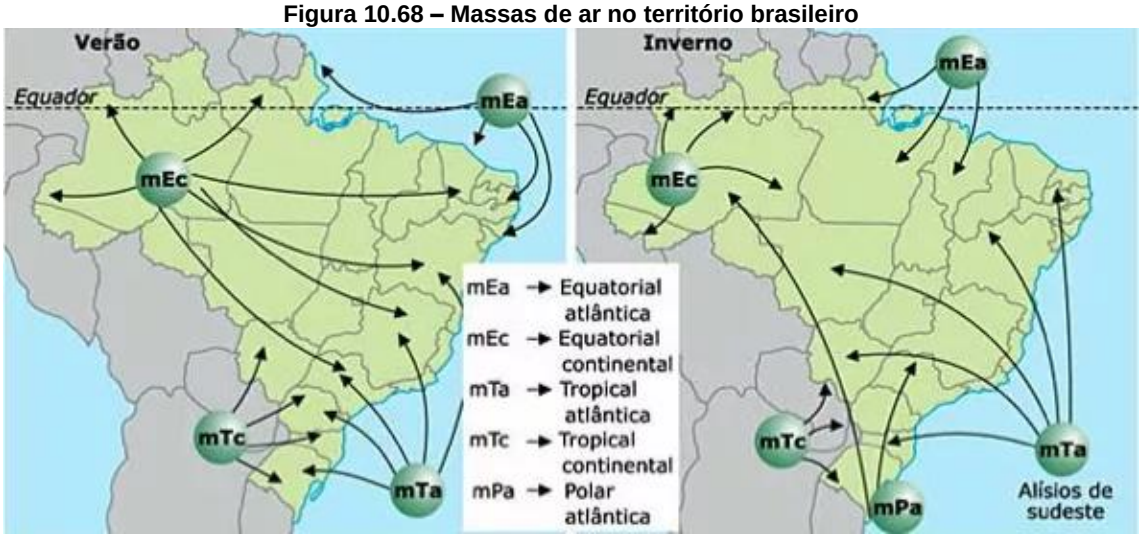
regiões Nordeste, Sudeste (chuvas de relevo ou orográficas na Serra do Mar) e Sul do Brasil. No verão leva chuvas desde o litoral das regiões NE, SE e S ao interior da região Centro-Oeste (região do Distrito Federal), chegando a atingir o Pantanal Mato-grossense e levando umidade. No inverno provoca chuvas frontais no litoral do NE, SE e S ao se cruzar com a mPa – Massa Polar Atlântica.

- mTc - Massa Tropical Continental: Quente e seca, forma-se na depressão do Chaco (prolongamento do Pantanal em território boliviano e paraguaio). Na primavera e no verão encontra-se com a mEc – Massa Equatorial Continental contribuindo para precipitações no interior da região Centro-Oeste. No inverno, contribui para a estação seca no oeste do Estado de Minas Gerais e na região Centro-Oeste até o Pantanal ao se cruzar com a mPa – Massa Polar Atlântica que chega seca nessa região e traz as baixas temperaturas no outono-inverno.
- mPa - Massa Polar Atlântica: Nasce fria e úmida no Atlântico Sul nas imediações do litoral da Patagônia e chega ao Brasil fria e seca (seu resto de umidade é precipitado na região Sul do Brasil). Sabendo-se que quanto mais uma massa de ar se desloca do seu centro de origem perde suas características originais, a mPa atua nas regiões Sul (ventos periódicos minuano e pampeiro) e Sudeste com mais intensidade e no inverno, pela menor incidência solar no hemisfério sul, chega a atingir o litoral da região Nordeste, provocando chuvas ao encontrar-se com a mTa – Massa Tropical Atlântica que é quente e úmida. Outra vertente de penetração no inverno faz a mPa chegar ao vale do Tapajós na Amazônia provocando quedas de temperatura em um fenômeno chamado friagem.

Minas Gerais encontra-se na zona intertropical, assim como grande parte do Brasil, área de baixa amplitude térmica. Dessa forma, em relação às massas de ar citadas, a região estudada sofre diferentes influências de cada uma delas, dependendo da estação do ano.

Apresenta-se a seguir, a influência das massas de ar durante o inverno e o verão no Brasil e em particular na área estudada. No verão ocorre a retração das Massas de Ar Polar e Tropical Atlântica, com uma forte expansão da Massa de Ar Equatorial Continental. No inverno, com o equador térmico mais deslocado para o hemisfério norte, ocorre uma expansão da Massa Polar Atlântica e retração da Massa Tropical Atlântica.

Figura 10.68 – Massas de ar no território brasileiro



A movimentação das massas de ar na atmosfera, como mostrado acima, gera as zonas de convergências, importantes fenômenos que condicionam os climas regionais.

- **Zonas de Convergência**

São sistemas meteorológicos que tem forte influência sobre o tempo e o clima e se caracterizam por ser uma interação entre eventos meteorológicos das latitudes médias e tropicais.

No mundo existem quatro zonas de convergências principais que são identificadas por siglas: Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), Zona de Convergência do Pacífico Sul (ZCPS), Zona de Convergência do Índico Sul (ZCIS) e Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

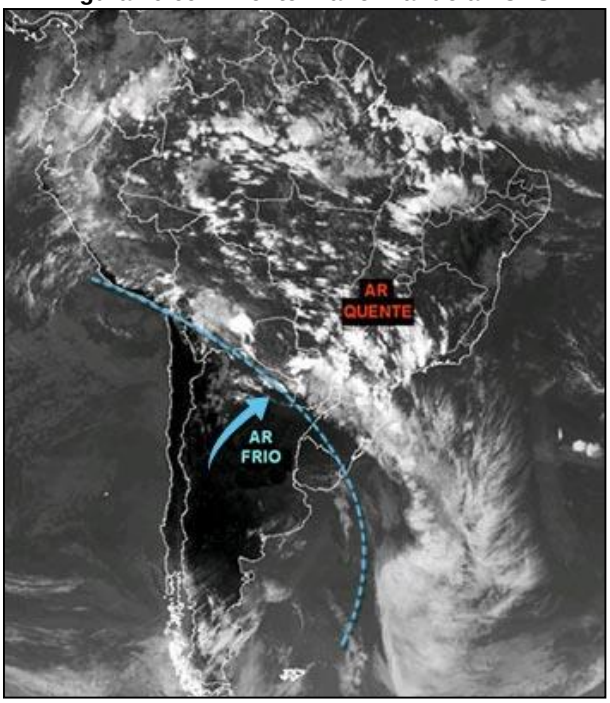
A região estudada, porção central de Minas Gerais, posicionada ao sul do equador e entre os trópicos, é significativamente influenciada pelas ZACS e ZCTI.

- ✓ *Zona de Convergência do Atlântico Sul – ZCAS*

A região estudada está sobre a influência de um dos principais fenômenos climáticos de movimentos de massa atmosférica do Brasil, conhecido como a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que é caracterizada como uma banda persistente de precipitação e nebulosidade orientada no sentido noroeste-sudeste, que se estende desde o sul da Amazônia até o Atlântico Sul-Central por alguns milhares de quilômetros. A ZCAS pode ser considerada como o principal sistema de grande escala responsável pelo regime de chuvas sobre o Brasil durante o verão austral, que vai de outubro a março. As observações indicam que ela tende a se posicionar mais ao norte no início

do verão, deslocando-se posteriormente para o sul, podendo variar de 10 a 15 graus de latitude. Isto resulta em situações distintas para determinados locais, conforme a região onde ela estaciona.

Figura 10.69 – Frente fria formando a ZCAS



Fonte: INPE/CPTEC.

Além disso, este sistema influencia um padrão de dipolo entre anomalias de precipitação nas regiões sul e sudeste do Brasil. Pois, observações indicam evidente associação entre períodos de enchentes de verão na região sudeste e veranicos na região sul com a permanência da ZCAS por períodos prolongados sobre a região sudeste. Por outro lado, períodos extremamente chuvosos no sul coincidem com veranicos na região sudeste, indicando a presença de ZCAS mais ao sul.

As variações da ZCAS podem ser atribuídas às frentes (escala sinótica), mudanças dentro de uma estação (escala intrassazonal), El Niño e La Niña (escala interanual), variações nas temperaturas do oceano em longo termo (escala interdecadal), além de outros motivos.

Assim, as ZCAS estão associadas à condição de chuvas intensas em algumas regiões e estiagem em outras e, dependendo do período que o sistema permaneça, pode haver consequências graves para agricultura. Vale ressaltar que muitas vezes a formação da ZCAS pode ser de extremo benefício para agricultura, trazendo chuvas as plantações, já em outras, as chuvas podem ser intermitentes em algumas localidades, acarretando prejuízos econômicos. As áreas sujeitas à estiagem prolongada, também podem ser

afetadas com prejuízos econômicos, principalmente quando as plantações se encontram em fase crítica de crescimento, ou seja, necessitam de certa quantidade de água diariamente.

É importante salientar a atuação das Altas Subtropicais - sistemas de alta pressão localizados em torno de 30 graus de latitude nos principais oceanos de nosso planeta, nos elementos climáticos da América do Sul. No inverno, ela dificulta a entrada de frentes e produz inversões térmicas, aumentando a concentração de poluentes nos principais centros urbanos das regiões sudeste e sul. Na região nordeste, contribui para o regime de chuvas no litoral, além de que, a dinâmica desse sistema também favorece a formação de nevoeiros e geadas no sul e sudeste do Brasil. Por outro lado, no verão o transporte de umidade nos baixos níveis troposféricos ao longo da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), são afetados pela circulação associada à alta subtropical.

Para ser caracterizada como Zona de Convergência do Atlântico Sul, a configuração característica desse sistema deve permanecer pelo menos por quatro dias, porque se isto não ocorrer, a confluência entre o ar da Alta Subtropical e o ar oriundo de latitudes mais altas pode ter sido gerada pela penetração de um sistema frontal.

Para se prever o tempo e o clima localmente, é necessário levar em conta as influências de sistemas de grandes escalas como é o caso da ZCAS. No caso do Brasil, que se localiza nas regiões tropicais do globo terrestre, a influência de sistemas onde há liberação de calor latente é de grande importância energética.

Por isso é importante a informação da presença desse grande sistema, já que as regiões sul e sudeste no período de verão são afetadas pela ZCAS que tem importante papel na ocorrência de veranicos e enchentes severas, além de produzir modulações na escala intrassazonal e interanual que dão origem a significativas anomalias climáticas no Brasil.

Uma característica marcante desse sistema é a sua persistência. Para a previsão e suas aplicações pode acarretar dias causando precipitação generalizada, enchentes e deslizamentos de encostas em algumas regiões. Por outro lado, a ZCAS pode se enfraquecer e inibir durante alguns dias a convecção. Nos dias em que está ativa pode ter sua intensidade variada, podendo produzir dias nublados, chuviscos, fortes chuvas, complexos convectivos ou linhas de instabilidade. Essas variações de intensidade e persistência podem ser influenciadas pela propagação de convecção intensa próxima ao Equador.

Sendo assim, é bastante salutar o entendimento de sistemas meteorológicos de escalas superiores como é o caso da ZCAS. Pois estes influenciam as circulações e os padrões locais, sendo importantes para a previsão do tempo e suas possíveis aplicações. No caso da agricultura, as ZCAS podem trazer o excesso ou déficit hídrico dependo da região. Prognosticar esse fenômeno pode acarretar um ganho na produtividade ou amenizar as perdas da cultura que se quer produzir.

- ✓ *Zona de Convergência Intertropical – ZCIT*

A zona de convergência intertropical (ZCIT) é outro importante fenômeno climático ao qual a região em estudo é influenciada. Trata-se de um dos mais importantes sistemas meteorológicos atuando nos trópicos. Devido à sua estrutura física, a ZCIT tem se mostrado decisiva na caracterização das diferentes condições de tempo e de clima em diversas áreas da Região Tropical. Sua influência sobre a precipitação nos continentes africano, americano e asiático tem sido aceita e mostrada em vários trabalhos como Hastenrath e Heller (1977), Lamb (1978), Chung (1982), Citeau et alii (1988a e 1988b), entre outros. No caso específico do norte do nordeste brasileiro, Uvo (1989) apresenta um estudo bem detalhado da ZCIT e sua importância nas precipitações no setor norte do Nordeste do Brasil.

A ZCIT está inserida numa região onde ocorre a interação de características marcantes atmosféricas e oceânicas: i) zona de confluência dos Alíseos (ZCA); ii) zona do cavado equatorial; iii) zona de máxima temperatura da superfície do mar; iv) zona de máxima convergência de massa; e v) zona da banda de máxima cobertura de nuvens convectivas, todas interagindo próximas à faixa equatorial. Apesar dessa interação as características não se apresentam, necessariamente, ao mesmo tempo, sobre a mesma latitude. No trabalho apresentado por Hastenrath e Lamb (1977) é mostrado que, durante os meses de verão no Hemisfério Norte (JJA), a zona de confluência dos alísios aparece sobre o cavado equatorial e as regiões de máxima cobertura de nuvens, precipitação e convergência de massa são quase coincidentes, localizando-se, aproximadamente, a três graus ao sul da ZCA. Nos meses de DJF, a zona de máxima cobertura de nuvens, precipitação e convergência de massa localiza-se ao norte da ZCA.

O conjunto de características associadas à ZCIT possui um deslocamento norte-sul ao longo do ano. A marcha anual da ZCIT tem, aproximadamente, o período de um ano, alcançando sua posição mais ao norte (8 N) durante o verão do Hemisfério Norte, e a

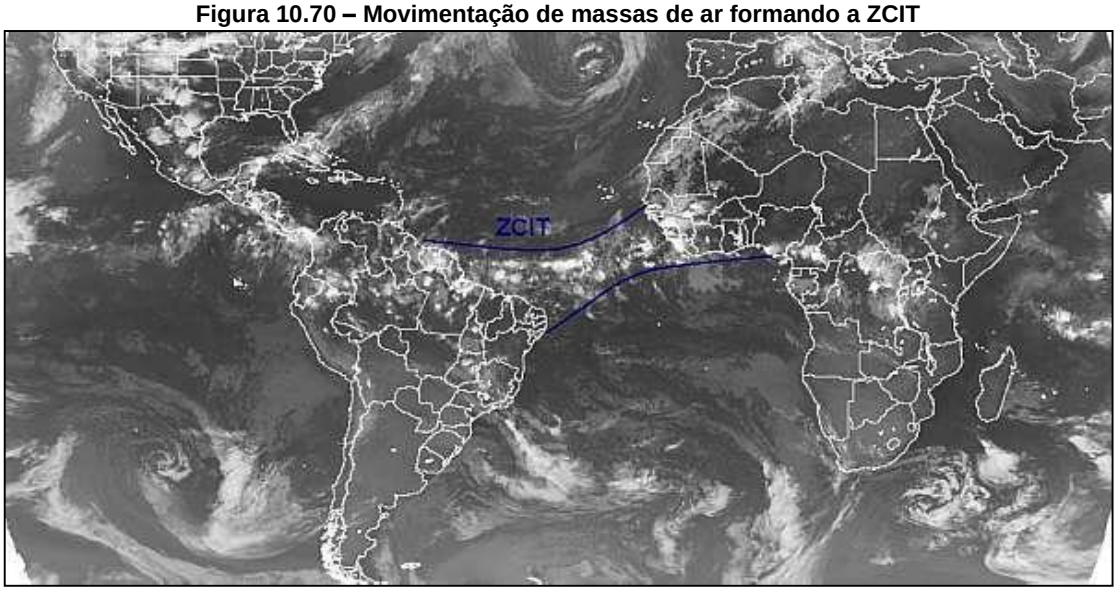
sua posição mais ao sul (1 N) durante o mês de abril (Hastenrath e Heller, 1977 e Citeau et alii, 1988a e 1988b). Além dessa oscilação anual, a ZCIT apresenta oscilações com maiores frequências, com o período variando de semanas a dias.

Com a finalidade de se fazer um estudo da localização da ZCIT, diversos autores usam diferentes variáveis físicas, entre elas: i) cobertura de nuvens; ii) componente meridional do vento nos baixos níveis e iii) pressão ao nível médio do mar.

Além da influência da ZCIT no tempo e no clima das áreas tropicais, ela também está envolvida na manutenção do balanço térmico global. Na escala planetária, a ZCIT está localizada no ramo ascendente da célula de Hadley, atuando no sentido de transferir calor e umidade dos níveis inferiores da atmosfera das regiões tropicais para os níveis superiores da troposfera e para as médias e altas latitudes.

A imagem de satélite abaixo permite visualizar a formação da ZCIT.

Figura 10.70 – Movimentação de massas de ar formando a ZCIT



- **Classificação Climática Regional**

De acordo com Nimer (1989), o Sudeste é uma região de transição entre os climas quentes de latitudes baixas e os climas mesotérmicos de tipo temperado das latitudes médias.

Nesta zona tropical, o traço mais marcante do ritmo das estações é definido por dois períodos: o chuvoso e o seco. A oposição entre a temperatura do verão e do inverno constitui um fato climático importante sob o ponto de vista das atividades humanas.

Esta região como em geral todo o restante do Sudeste, apresenta a marcha estacional da precipitação praticamente como um único regime. O máximo pluviométrico se verifica no solstício de verão e o mínimo no solstício de inverno, significando que o máximo ocorre à época de dias mais longos que as noites e o mínimo à época em que as noites são mais longas que os dias, tratando-se, portanto, de regime estacional típico das regiões de clima tropical.

O clima da região sofre interferência dos processos dinâmicos, assim sendo sofre influência do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), Instabilidades Tropicais (IT), Massa Polares (MP) e as Frentes Frias (FF).

Nimer (1989) refere-se à estação chuvosa no verão, sendo resultante do aquecimento do continente provocando baixas pressões, não apenas na região estudada, mas em quase todo o território nacional, gerando assim convergência e ascendência do ar e da umidade, portanto gerando chuvas convectivas. Deste modo, as Instabilidades Tropicais vindas da Amazônia se instalam, assinalando a estação chuvosa. A configuração da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), um eixo de intensa atividade convectiva, de orientação NW-SE, resulta em uma espécie de calha que conduz a umidade oriunda da Amazônia para as regiões Centro-Oeste e Sudeste. Ancorada por sistemas frontais, esta configuração sinótica é responsável por índices pluviométricos acima do normal que pode durar vários dias até vir se dissipar.

Figura 10.71 - Configuração da ZCAS durante o verão em escala sinótica em MG

Na estação seca, referente ao período de inverno, diminui a quantidade de energia incidente sobre a superfície, consequentemente havendo um aumento na pressão

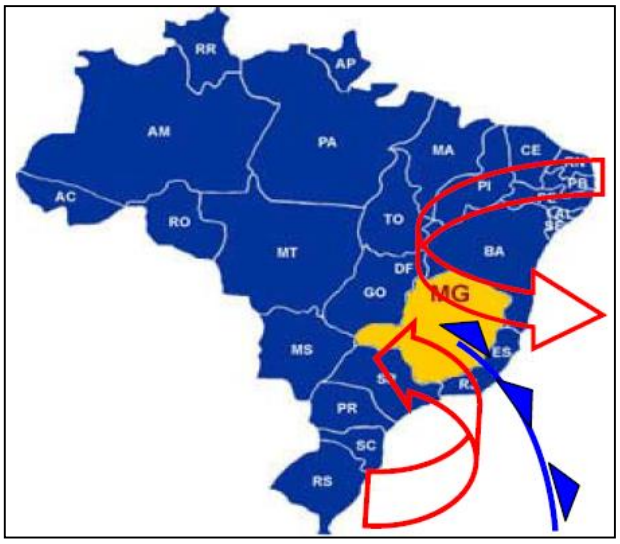
atmosférica. Desta forma o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul ganha força e se instala em grande parte do país, sendo este um centro de alta pressão provido de alta subsidência e calor, o que proporciona um ar seco, quente e estável.

Segundo Ayoade (1998), a predominância da atuação do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul durante o período que se estende de abril a setembro, de modo em geral, garante a estabilidade atmosférica, períodos longos de insolação e baixa nebulosidade sobre toda a região em estudo.

Figura 10.72 - Atuação do ASAS em escala sinótica em Minas Gerais

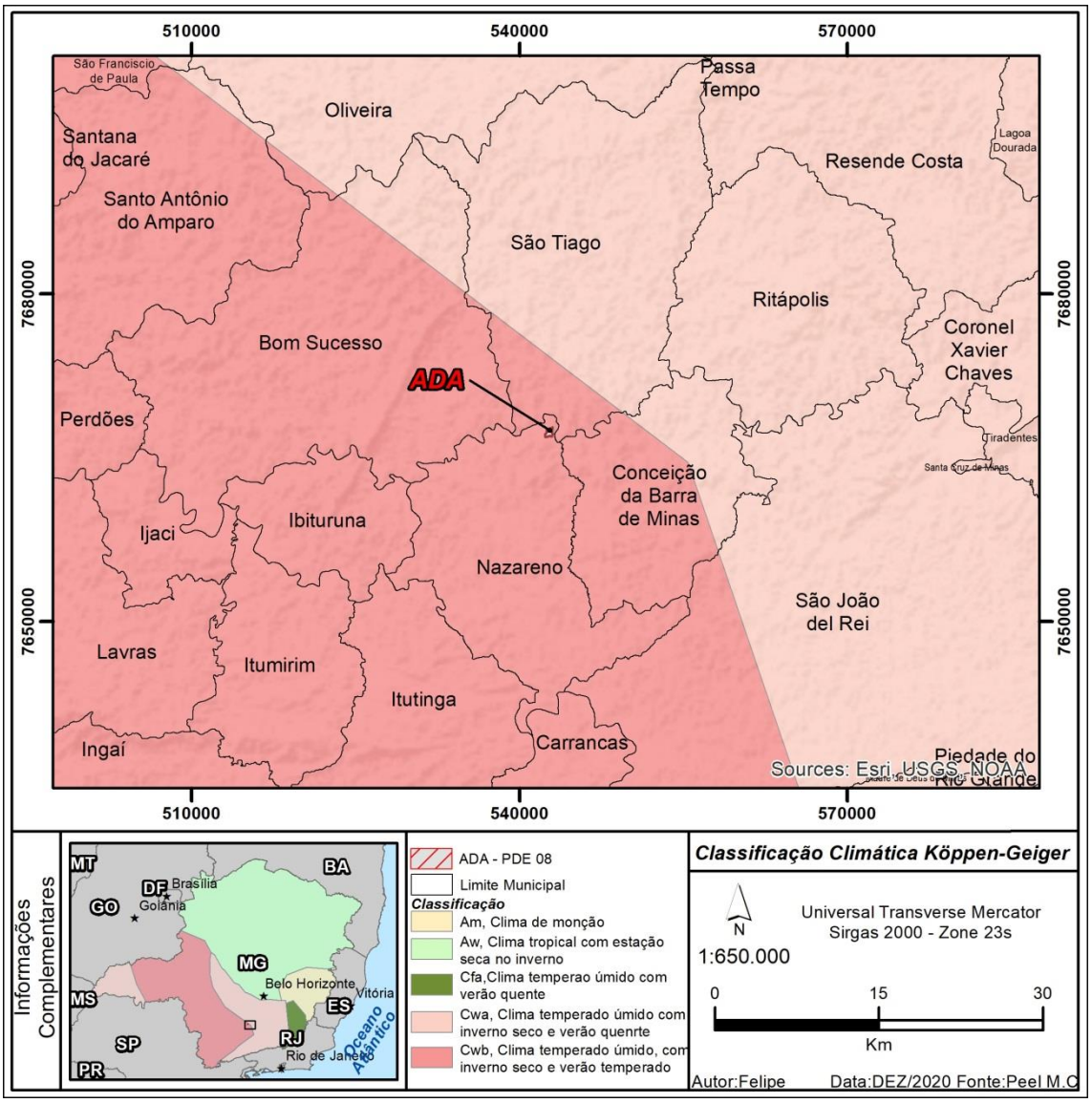
Os sistemas frontais (SF) que atuam durante o ano todo sobre a região são um dos maiores causadores de distúrbios meteorológicos na área. O deslocamento desses sistemas está associado ao escoamento ondulatório de grande escala. São originários das latitudes extratropicais e possuem vital importância para a climatologia da região Sudeste e Centro-Sul de Minas Gerais. No verão produzem instabilidade e forte nebulosidade associada. Os sistemas frontais são acompanhados por anticiclones de origem polar. Durante o inverno a atuação dos Anticiclones de origem polar produzem condições de queda acentuada das temperaturas. Sob sua influência registram-se as temperaturas mínimas absolutas nesta época do ano.

Figura 10.73 - Atuação dos sistemas frontais e anticiclones de origem polar em escala sinótica em Minas Gerais



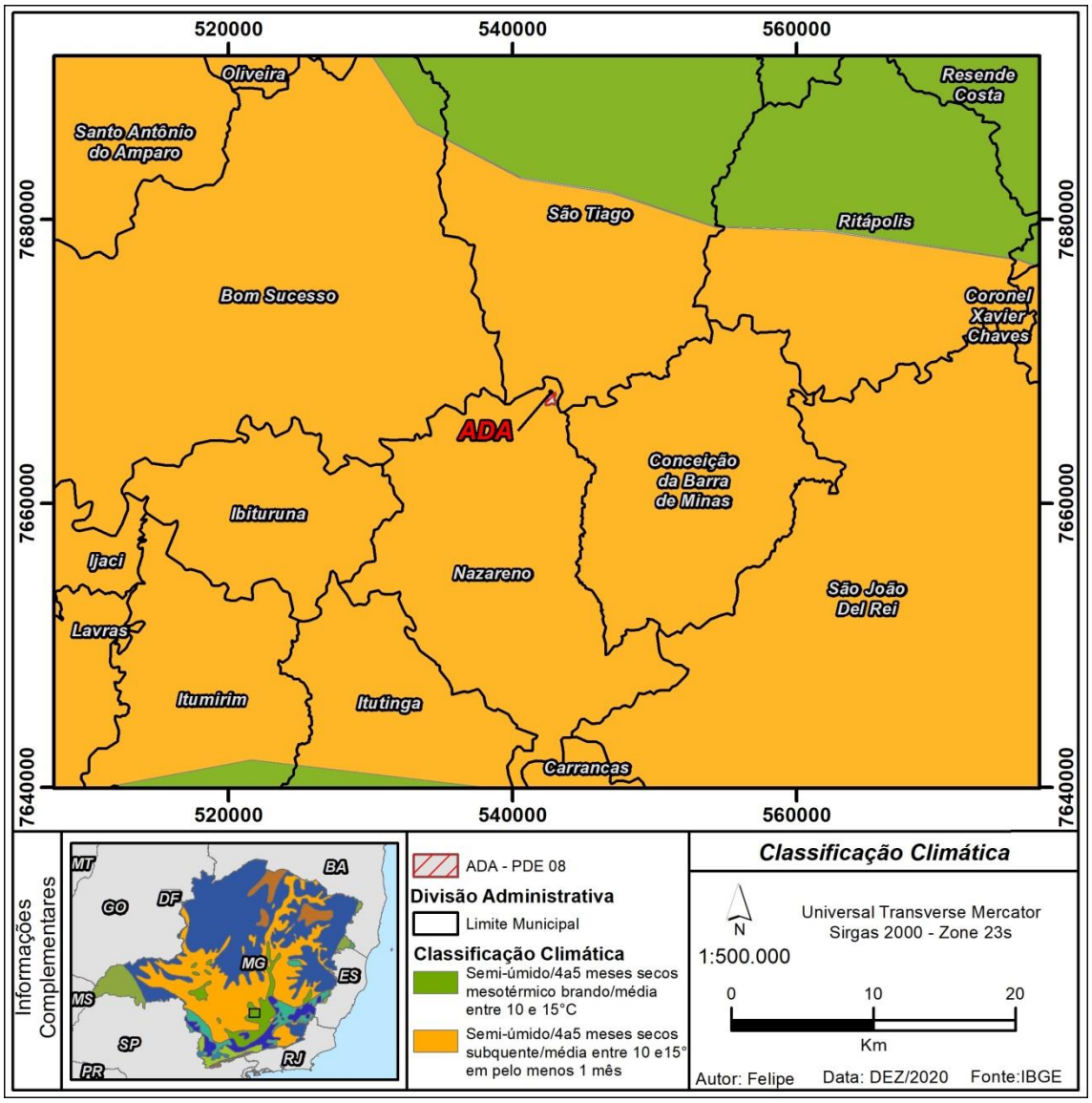
A classificação climática da região estudada considerou a metodologia de classificação de Wladimir Köppen. Por meio dela, o clima da região é caracterizado como Cwb - clima temperado úmido, com inverno seco e verão temperado.

Figura 10.74 - Classificação climática da região do empreendimento segundo Köppen-Geiger



De acordo com a classificação do IBGE na figura a seguir, a área de estudo localiza-se no domínio climático “Semi - Úmido” que apresenta de 4 a 5 meses de seca e temperatura média entre 10° e 15° C em pelo menos um mês do ano.

Figura 10.75 - Classificação Climática da Região do Empreendimento Segundo IBGE



10.1.7.2 Variáveis Meteorológicas da Região

Pluviometria

O regime pluviométrico é um dos mais importantes componentes climáticos, em função das consequências diretas que as chuvas têm sobre o meio ambiente e as pessoas, bem como os animais. Interferem nos setores produtivos, na economia, ou seja, em todos os seguimentos da vida do ser humano.

A região em que o empreendimento está inserido, assim como em praticamente toda a região sudeste, caracteriza-se pelas chuvas intensas, que são definidas como aquelas

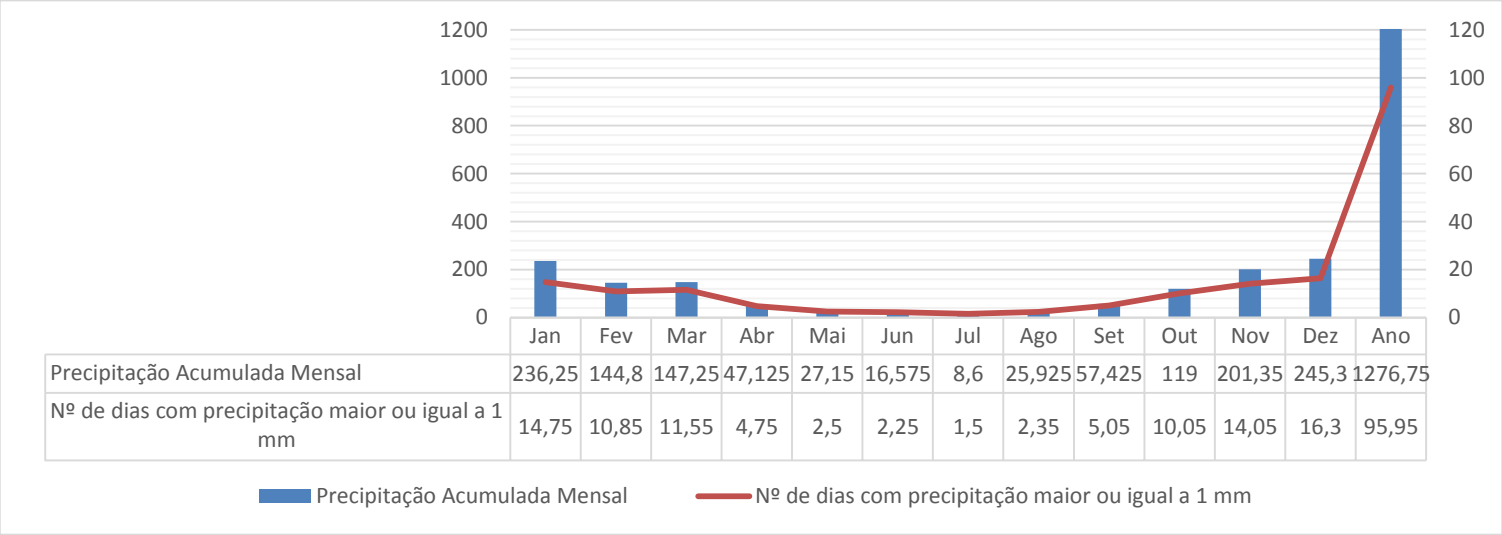
que registram um grande volume de água precipitada num curto espaço de tempo. As precipitações intensas geralmente estão acompanhadas das descargas elétricas ocasionadas pela formação de nuvens *cumulonimbus*, rajadas de ventos e até mesmo granizo, principalmente próximo ao mês de setembro quando a linha de isotermia da troposfera está mais baixa (altitude), possibilitando a formação e precipitação de cristais de gelo mais rapidamente.

A série histórica obtida na estação climatológica do INMET, em Lavras, indica que a média anual de precipitação para o período que vai de 2000 a 2019 é de 1276,75 mm, com mais de 80% deste total ocorrendo no período chuvoso, entre novembro e março, fechando o ano hidrológico.

Os meses de abril a outubro são meses com declínio no nível pluviométrico em virtude da variação da radiação que chega à superfície causando enfraquecimento da baixa pressão, fortalecendo a alta pressão, o Anticiclone do Atlântico Sul. Os destaques são os meses de junho, julho e agosto, pois são os meses com menores índices pluviométricos do ano na região.

Abaixo apresenta-se, além dos valores de precipitação, os números de dias com precipitação maior ou igual a 1 mm, referentes a série histórica de 2000 a 2019 para a estação de Lavras.

Figura 10.76 – Precipitação Acumulada Mensal – Normais Provisórias 2000-2019 – Estação de Lavras (MG)



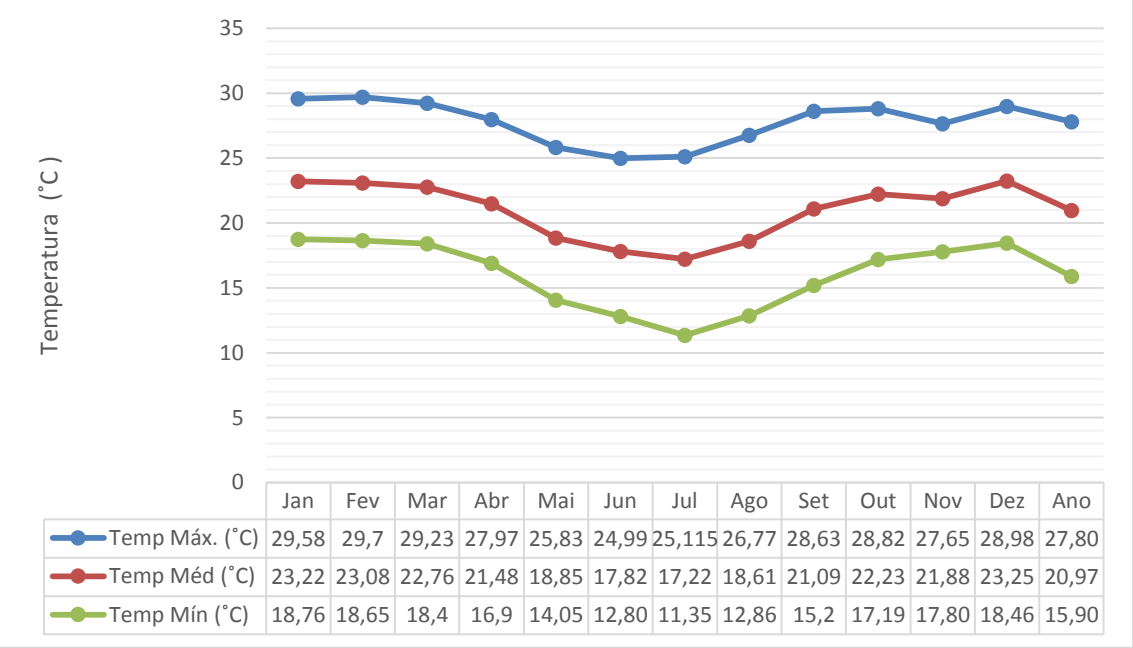
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Precipitação Acumulada Mensal	236,25	144,8	147,25	47,125	27,15	16,575	8,6	25,925	57,425	119	201,35	245,3	1276,75
Nº de dias com precipitação maior ou igual a 1 mm	14,75	10,85	11,55	4,75	2,5	2,25	1,5	2,35	5,05	10,05	14,05	16,3	95,95

Fonte: INMET, Dez/2020.

Temperatura

A caracterização térmica indica o quanto o ar está sendo aquecido ou resfriado pela energia solar e pela superfície terrestre. Como a PDE 08 está localizada dentro da zona intertropical, as temperaturas registradas durante as estações do ano não tendem a variar muito. Essa baixa amplitude térmica, com uma média de temperaturas elevadas é percebida através da Figura a seguir.

Figura 10.77 – Temperaturas Média, Máxima e Mínima – Normais Provisórias 2000-2019 – Estação Lavras (MG)



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Temp Máx. (˚C)	29,58	29,7	29,23	27,97	25,83	24,99	25,115	26,77	28,63	28,82	27,65	28,98	27,80
Temp Méd (˚C)	23,22	23,08	22,76	21,48	18,85	17,82	17,22	18,61	21,09	22,23	21,88	23,25	20,97
Temp Mín (˚C)	18,76	18,65	18,4	16,9	14,05	12,80	11,35	12,86	15,2	17,19	17,80	18,46	15,90

Fonte: INMET, Dez/2020.

As temperaturas médias se apresentaram sempre superiores a 18 °C, as temperaturas máximas não passaram de 30 °C e o menor valor médio registrado para a temperatura mínima foi de 11,35 ºC, registrada para o mês de julho.

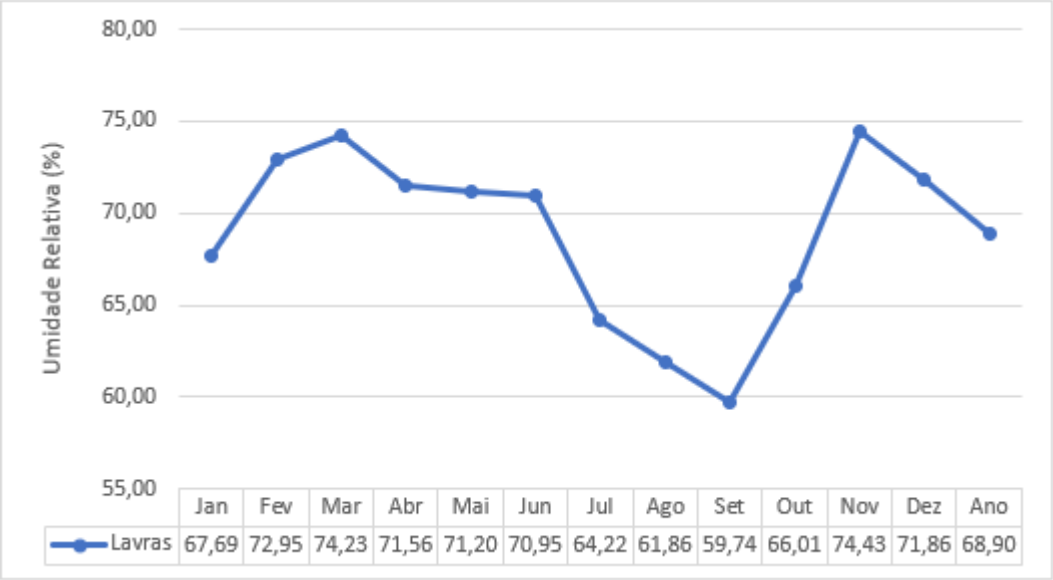
No verão, o aquecimento diurno transporta calor para a atmosfera, elevando o ar quente para níveis superiores, e como consequência ocorre um enfraquecimento do Anticiclone. No inverno, a baixa radiação diminui a quantidade de calor transportada para a atmosfera, o que permite o avanço do sistema para o interior do continente, causando estabilidade. As temperaturas também sofrem influência de massas de ar frio provenientes do Polo Sul, fenômeno este que causa baixas temperaturas sobre a área de estudo podendo chegar a vários dias.

Umidade Relativa do Ar

Umidade relativa (%UR) é a relação entre a quantidade de água existente no ar (umidade absoluta) e a quantidade máxima que poderia haver na mesma temperatura na condição de saturação. A umidade relativa do ar varia de acordo com o sistema de circulação climática. Na área em estudo, o período de menor umidade relativa é o que sofre maior influência da zona de alta pressão, conhecida como Anticiclone do Atlântico Sul que, por apresentar característica dispersora de ventos, atua inibindo a formação de nuvens, a entrada de frentes frias e a concentração de umidade na região. Pode-se somar a este processo a elevada insolação do período, que aumenta a evaporação e induz ao tempo seco.

A umidade relativa do ar nessa região apresenta seus menores valores registrados nos meses de julho, agosto e setembro, período este que, em alguns dias, o valor mínimo pode chegar a menos de 35%, contudo o valor da média mensal da série histórica de 2000 a 2019 para a estação de Lavras se apresenta sempre superior a 59%. Devido a esta condição climática os problemas de queimadas surgem com maior constância neste período seco.

Figura 10.78 – Umidade Relativa do Ar – Normais Provisórias 2000-2019 – Estação Lavras (MG)



Fonte: INMET, Dez/2020.

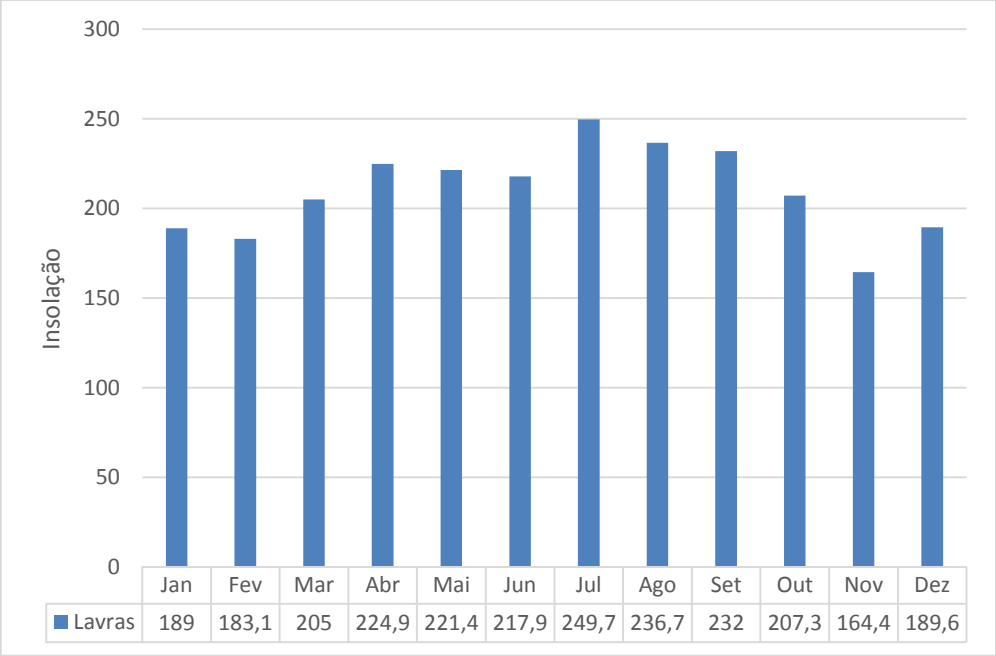
Apesar disso, todos os valores observados das médias mensais estão próximos aos considerados satisfatórios para a qualidade do ar, e consequentemente para a população. A Organização Mundial da Saúde (OMS) considera como ideal a umidade

do ar acima de 60%. É considerado estado de atenção quando a umidade cai abaixo dos 30%. Quando a umidade atinge níveis entre 19% e 12%, é decretado o estado de alerta. Abaixo disso, é considerado estado de emergência.

Insolação

A Figura a seguir mostra que a insolação total na estação de Lavras para o período de 2000 a 2019 registra valores máximos nos meses de julho e agosto, enquanto os valores mínimos ocorrem nos meses de novembro a março, devido exatamente a maior cobertura de nuvem, o que impede a chegada da radiação à superfície. A insolação total no ano corresponde a 2520,9 horas.

Figura 10.79 – Insolação Total – Normais Provisórias 2000-2019 – Estação Lavras (MG)



Fonte: INMET, Dez/2020.

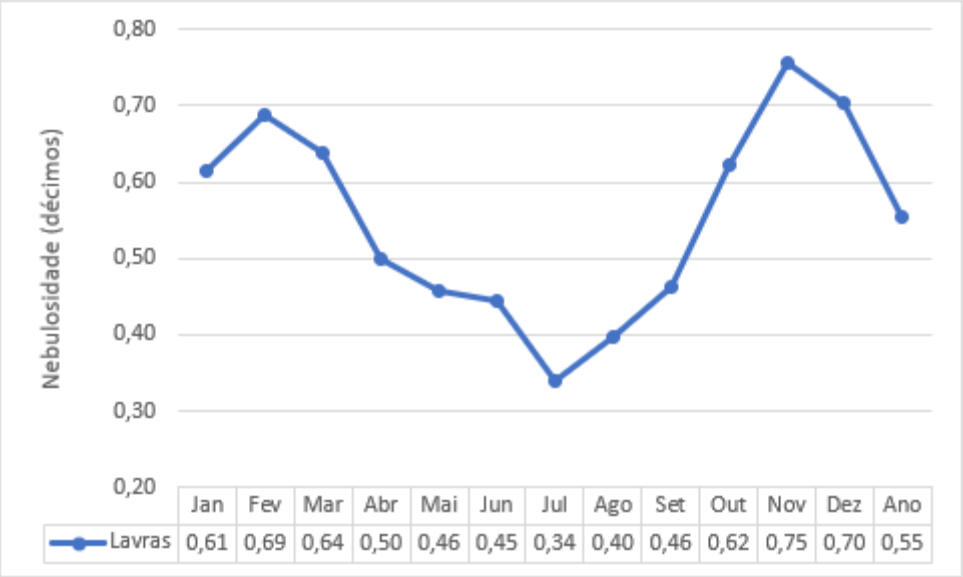
Nebulosidade

Como já era de se esperar, no sudeste do Brasil a nebulosidade é bastante reduzida no período de inverno onde a atuação do anticiclone do Atlântico Sul se faz mais intensa. Com a atuação do anticiclone, a região se torna área de subsidência de ventos de leste e inibe a formação de nuvens de grande verticalização. Como consequência, os

invernos possuem grande quantidade de horas de brilho solar, baixa nebulosidade e consequentemente perda de calor pela superfície, causando queda das temperaturas durante a madrugada.

No verão a situação se inverte, a alta instabilidade atmosférica propicia a formação de nuvens e baixa quantidade de horas de brilho solar, conforme pode ser observado no gráfico da estação de Lavras.

Figura 10.80 – Nebulosidade – Normais Provisórias 2000-2019 – Estação Lavras (MG)



Fonte: INMET, Dez/2020.

Pressão Atmosférica

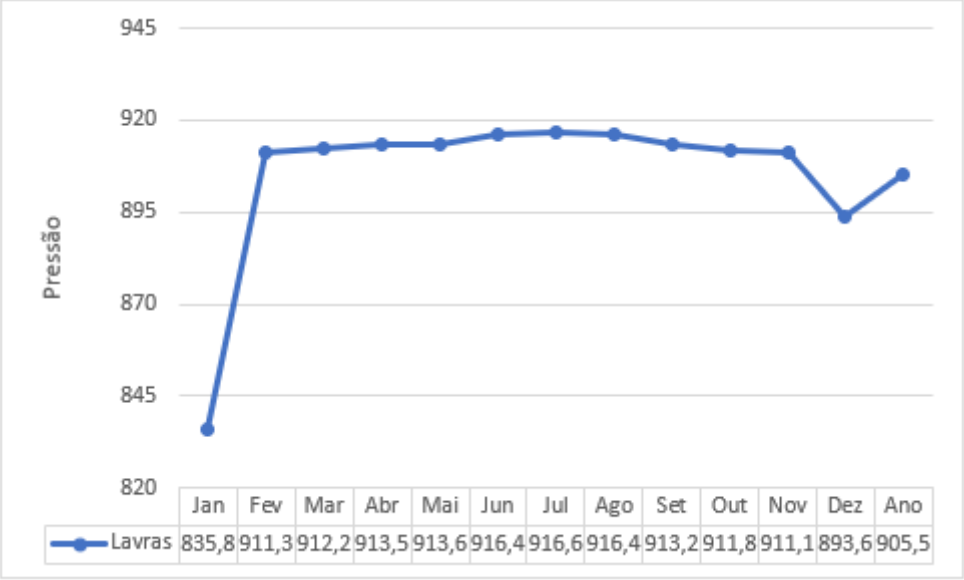
A evolução de pressão atmosférica se deve a três fatores superpostos: variação diária, variação anual de perturbações atmosféricas e sistema de baixas ou altas pressões, que afetam a área em estudo no momento de registro.

A pressão atmosférica na região estudada está condicionada a atuação e intensificação dos anticiclones (alta pressão) e dos sistemas de baixa pressão. A pressão atmosférica aumenta gradativamente à medida que o Anticiclone do Atlântico Sul se intensifica, devido às alterações na radiação que chega a superfície, ou seja, à medida que a radiação diminui, a baixa pressão se enfraquece dando lugar a atuação do Anticiclone do Atlântico Sul.

De modo geral, as chuvas nesta região estão condicionadas às variações interanuais entre baixa e alta pressão. A oscilação da pressão atmosférica mensal é de baixa

amplitude, entretanto deve se ressaltar que há possibilidades de amplitudes maiores dependendo de qual massa de ar atua na região. As mais baixas pressões são observadas nos meses do período chuvoso, em virtude da presença maior de instabilidade na região, enquanto que nos meses que também coincidem com o período seco as pressões tendem a aumentar por causa do fortalecimento do anticiclone, como pode ser observado no gráfico da estação de Lavras.

Figura 10.81 – Pressão Atmosférica – Normais Provisórias 2000-2019 – Estação Lavras (MG)



Fonte: INMET, Dez/2020.

Caracterização dos Ventos

O vento é uma variável climatológica vetorial para cujo estudo se deve analisar, simultaneamente, sua direção e velocidade, fatores decisivos na propagação de partículas, contaminantes atmosféricos e na determinação de níveis de pressão sonora e vibrações pelo ar.

Em princípio, toda atividade mineraria é fonte de produção de poeira que depende da força dos ventos para se propagar e alterar a qualidade do ar. Assim, torna-se importante o conhecimento da direção e velocidade do vento local no momento de se projetar a localização da pilha de estéril, bem como a construção de barreiras e obras para mitigação do referido impacto.

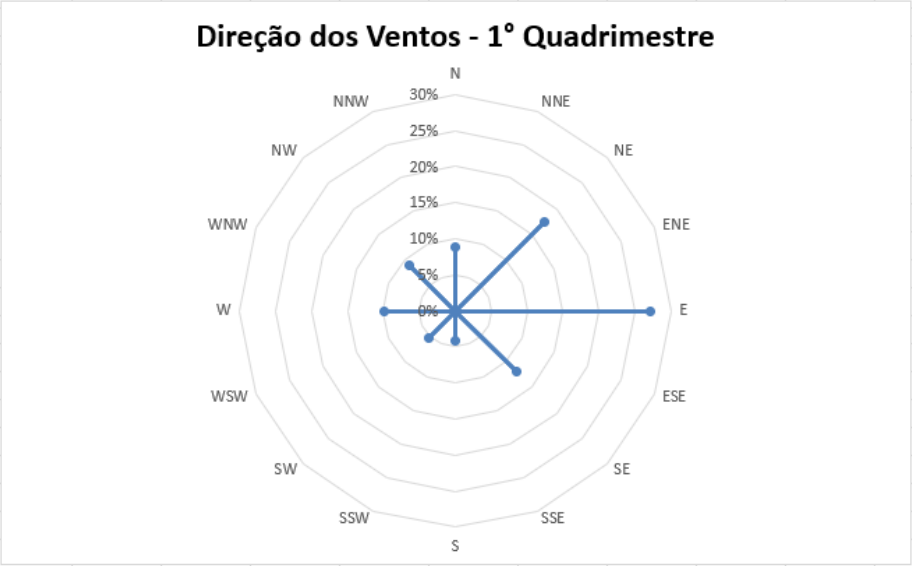
O alcance de uma “nuvem” de partículas transportadas depende da velocidade do vento, pluviometria, cobertura vegetal e ações antrópicas. Por outro lado, a poeira depende,

principalmente, da umidade do ambiente, umidade do solo e circulação de veículos, de forma que, na estação de estiagem, é mais evidente que as operações minerárias gerem poeira. Durante este período, é necessário intensificar a aspersão das pistas para a umidificação do solo.

Os efeitos das detonações, dos quais fazem parte a propagação de ruídos e de vibrações sobre áreas adjacentes, são fortemente condicionados pela velocidade e direção dos ventos.

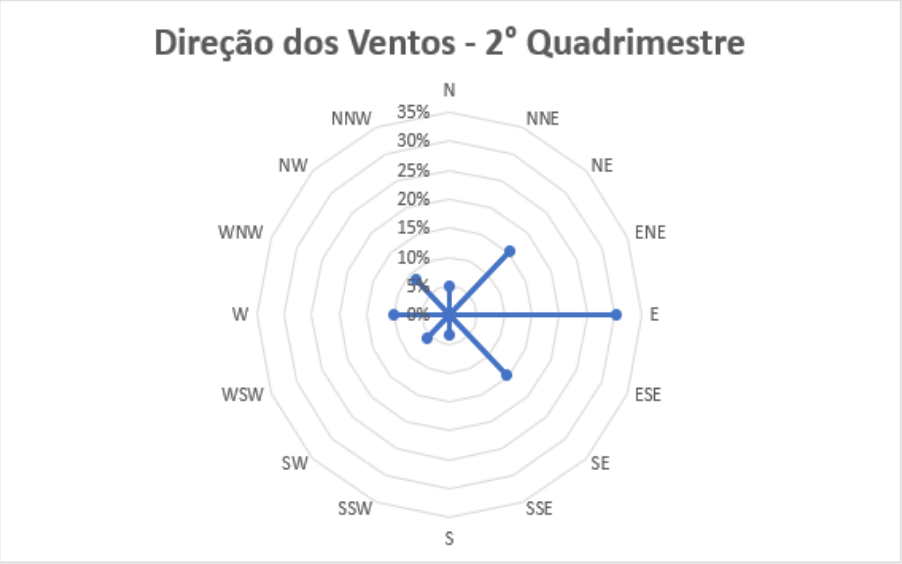
As Figuras a seguir mostram os gráficos da direção predominante do vento registrada na estação de Lavras. Foram compilados dados da normal provisória de 2000-2019, sendo cada quadrimestre apresentado em um gráfico do tipo “radar”.

Figura 10.82 – Direção Resultante do Vento – Normal Provisória 2000-2019 – 1° Quadrimestre – Estação Lavras (MG)



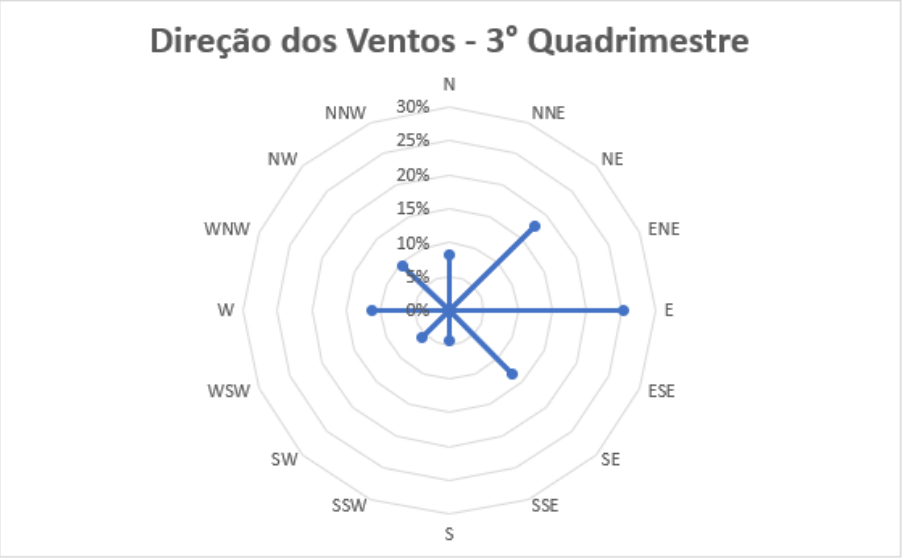
Fonte: INMET, Dez/2020.

Figura 10.83 – Direção Resultante do Vento – Normal Provisória 2000-2019 – 2° Quadrimestre – Estação Lavras (MG)



Fonte: INMET, Dez/2020.

Figura 10.84 – Direção Resultante do Vento – Normal Provisória 2000-2019– 3° Quadrimestre – Estação Lavras (MG)

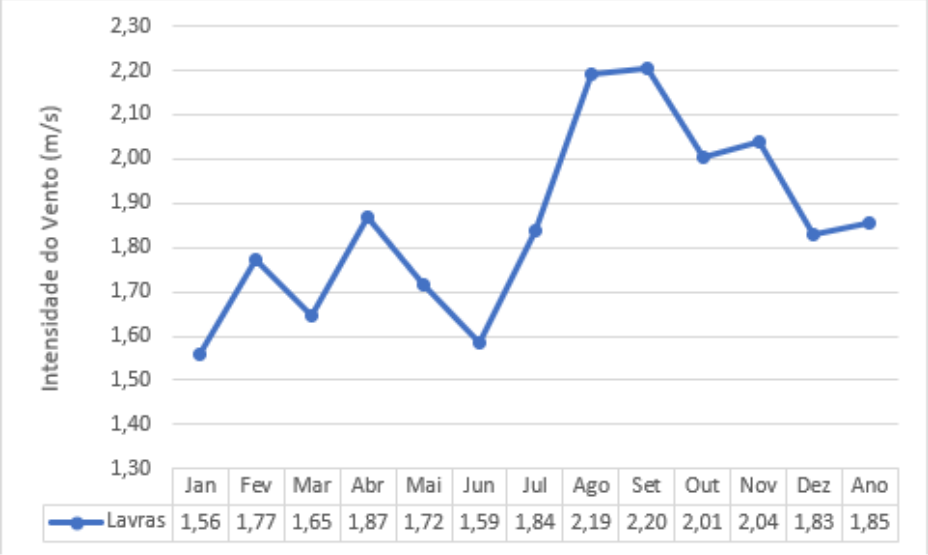


Fonte: INMET, Dez/2020.

Observa-se uma predominância de ventos de Leste e de Nordeste para a estação de Lavras.

Utilizando-se dados de velocidade dos ventos da estação de Lavras, referentes a 20 anos consecutivos de registro (2000 a 2019), foi confeccionado o gráfico abaixo. A partir desses mesmos dados, constatou-se que as maiores velocidades médias ocorrem no período de agosto a novembro, correspondendo ao período de menor nebulosidade.

Figura 10.85 – Intensidade do Vento – Normal Provisória 2000-2019 – Estação Lavras (MG)

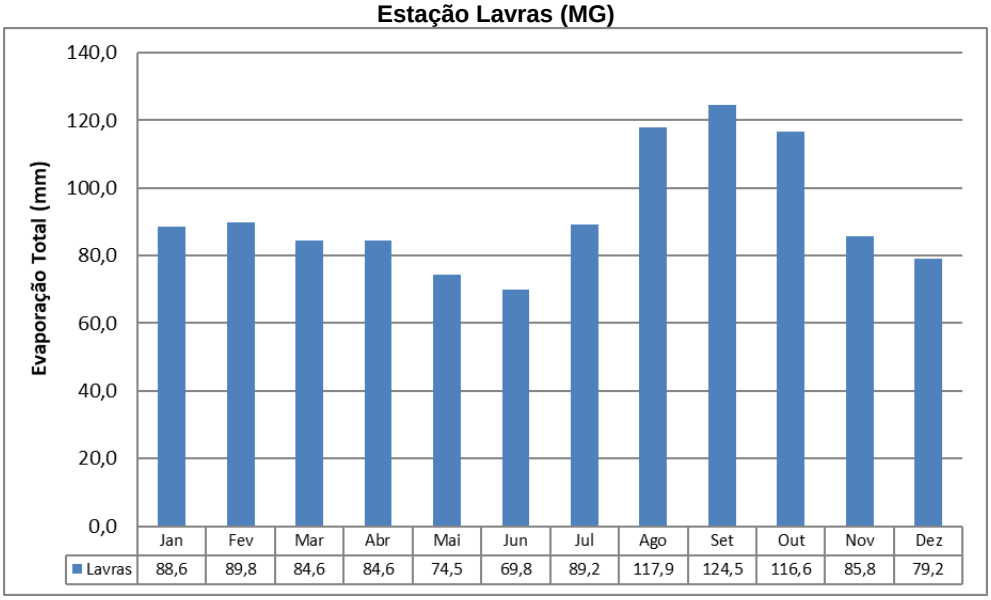


Fonte: INMET, Dez/2020.

Evaporação Total

O gráfico correspondente a série histórica de evaporação total para a estação de Lavras, mostra que o período com maiores índices de evaporação situa-se entre os meses de agosto a outubro.

Figura 10.86 – Evaporação Total por Evaporímetro de Piché – Normal Provisória 2000-2019 – Estação Lavras (MG)



Fonte: INMET, Dez/2020.

A atuação da massa de ar polar e do anticiclone do Atlântico Sul fazem com que a área de estudo fique com menos umidade e consecutivamente maior evaporação durante o

período seco. Outro fator de grande influência que explica a variação deste índice é a sazonalidade do equador térmico, onde sua movimentação ao longo de sua região isotermal atinge, nos períodos mais secos e de forma menos intensa, a região de inserção do empreendimento. Desta forma, somada à baixa nebulosidade do período, têm-se nesta região um tempo médio de insolação considerável durante o período seco.

10.1.7.3 Qualidade do Ar e Nível de Ruído Ambiental

O presente capítulo visa caracterizar a qualidade do ar atmosférico e os níveis de ruído na região de inserção da futura PDE 08. Para tal caracterização realizou-se a proposição de 1 (um) ponto de monitoramento de qualidade ao ar e 4 (quatro) pontos de monitoramento de qualidade de ruído ambiental, os quais foram considerados representativos frente ao projeto em questão.

As campanhas de monitoramento de qualidade do ar e ruído ambiental foram realizadas pelo empreendedor, sendo os relatórios técnicos elaborados apresentados no **Anexo 02 – Relatórios de Monitoramentos Ambientais**.

- **Monitoramento de Ruído Ambiental**

Metodologia da Avaliação Ruído Ambiental

As medições dos níveis de ruído foram efetuadas a 1,20 m acima do solo. Foram realizadas em condições climáticas normais, sendo o microfone do aparelho protegido do ruído do vento.

Como referências para a realização das amostragens de ruído, foram adotadas as principais normas da ABNT:

- NBR 10151:2019 - Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade.
- NBR 10152: 2017 - Níveis de ruído para conforto acústico.

Quadro 10.21 – Metodologia e Faixa de Medição

Ensaio	Norma de Referência	Faixa
Medição de Ruído Ambiental	ABNT NBR 10151 ABNT NBR 10152	Entre 30 e 130 dB

Equipamento utilizado

Conforme especificado no relatório apresentado no **Anexo 03 – Relatórios de Monitoramentos Ambientais** foi utilizado o medidor integrador de Nível Sonoro, nº de série 35268, certificado de calibração nº 109.333 e calibrado no dia 30/10/2019.

Pontos de Amostragem e Período de Monitoramento

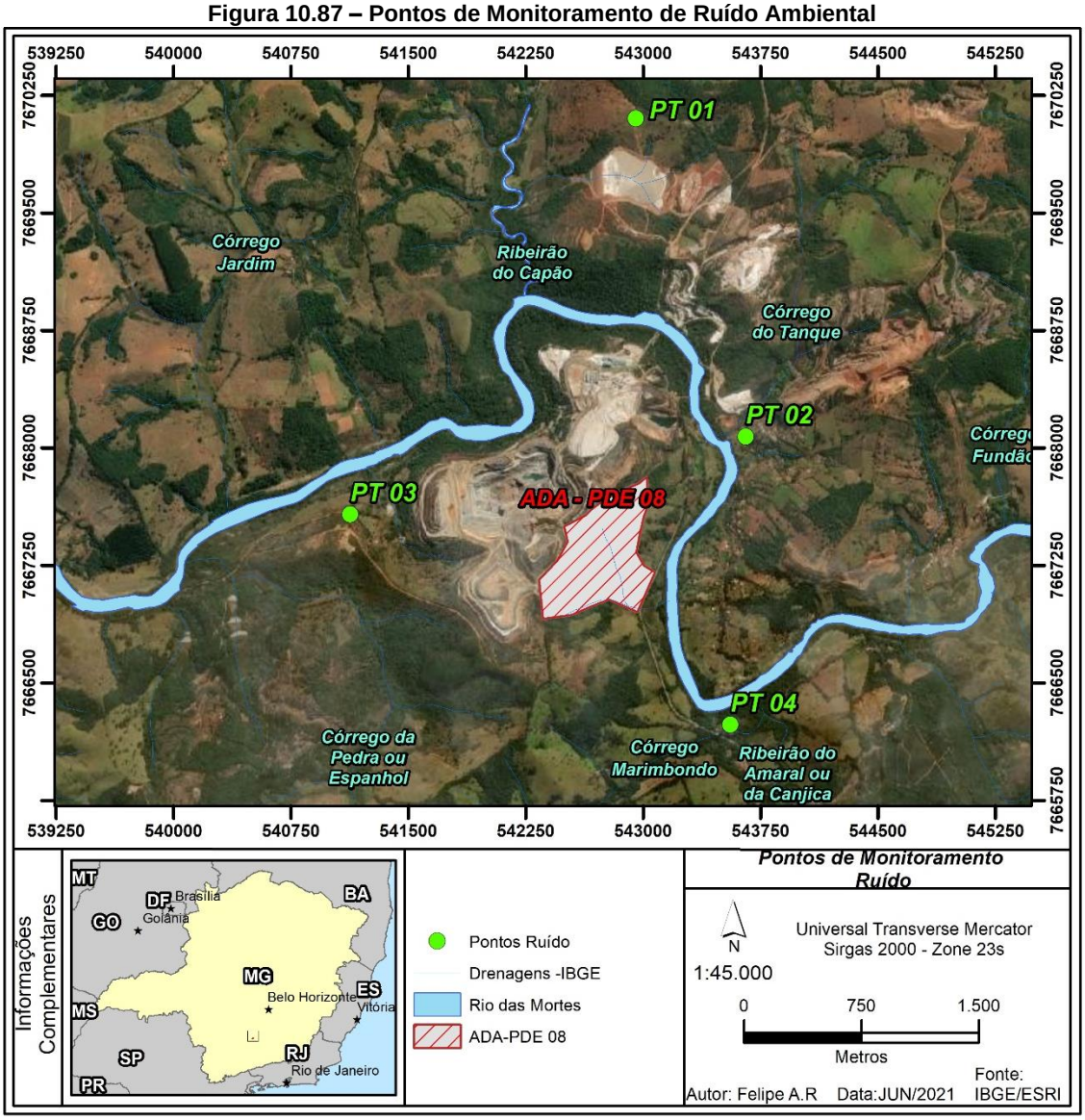
Para a caracterização do atual nível de ruído ambiental da área de inserção do futuro empreendimento realizou-se o monitoramento em 04 pontos distintos.

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

Quadro 10.22 – Pontos para Caracterização Ruído Ambiental

Nome do Ponto	Localização	Coordenadas Geográficas (UTM)	
		X	Y
PT 01	Barragem 03	0542955	7670102
PT 02	Comunidade Minas Brasil / Germinal	0543658	7668070
PT 03	Estrada comunidade do Coqueiro	0541130	7667574
PT 04	Estação Nazareno	0543560	7666230

Figura 10.87 – Pontos de Monitoramento de Ruído Ambiental



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

Figura 10.88 – Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental – PR01 Diurno

Figura 10.89 – Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental – PR 01 Noturno

Figura 10.90 – Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental – PR02 Diurno

Figura 10.91 – Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental – PR02 Noturno

Figura 10.92 – Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental – PR03 Diurno

Figura 10.93 – Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental – PR03 Noturno

Figura 10.94 – Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental – PR04 Diurno

Figura 10.95 – Ponto de Monitoramento de Ruído Ambiental – PR04 Noturno

Critério Legal de Avaliação de Ruído

Legislação Federal

A norma NBR 10.151:2019 estabelece procedimentos para medição e avaliação de níveis de pressão sonora em ambientes externos às edificações, em áreas destinadas à ocupação humana, em função da finalidade de uso e ocupação do solo, bem como estabelece os limites máximos para os níveis de ruído, de acordo com a tipologia de área em questão.

A NBR 10.151:2019 determina 03 tipos de métodos de medição, sendo eles: método simplificado, método de monitoramento de longa duração e método detalhado. Para o presente trabalhou utilizou-se o método de monitoramento simplificado.

A norma NBR 10.151:2019 estabelece limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período (RLAeq), conforme quadro abaixo:

Quadro 10.23 - Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período

Tipos de Áreas Habitadas	RL_{Aeq} Limites de Níveis de Pressão Sonora (dB)	
	Período Diurno	Período Noturno
Áreas de Residências Rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45

Tipos de Áreas Habitadas	RL_{Aeq} Limites de Níveis de Pressão Sonora (dB)	
	Período Diurno	Período Noturno
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	**70**	**60**

NOTA: Para aplicação desta Norma, entende-se por área mista aquelas ocupadas por dois ou mais tipos de uso, sejam eles residencial, comercial, de lazer, de turismo, industrial e outros.

Fonte: NBR 10.151:2019.

Os pontos monitorados encontram-se em áreas classificadas como áreas predominantemente industriais.

A NBR 10152: 2017 estabelece o procedimento para execução de medições de níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações; procedimento para determinação do nível de pressão sonora representativo de um ambiente interno a uma edificação; procedimento e valores de referência para avaliação sonora de ambientes internos a edificações, em função de sua finalidade de uso; valores de referência de níveis de pressão sonora para estudos e projetos acústicos de ambientes internos a edificações, em função de sua finalidade de uso.

Resultados Monitoramento de Ruído

As medições de ruído ambiental foram realizadas compreendendo o período diurno e noturno. A NBR 10.151:2019 estabelece:

> *"Os limites de horário para o período diurno e noturno podem ser definidos pelas autoridades de acordo com os hábitos da população. Porém, o período noturno não deve começar depois das 22 h e não deve terminar antes das 7 h do dia seguinte. Se o dia seguinte for domingo ou feriado o término do período noturno não deve ser antes das 9 h."*

A seguir apresenta-se quadro com o detalhamento dos horários das medições de ruído ambiental.

Quadro 10.24 – Horários Monitoramentos Ruído Ambiental

Ponto	Tipo Monitoramento	Monitoramento Diurno (07:01h a 22:00h)		Monitoramento Noturno (22:01h a 07:00h)	
		Dia	Horário	Dia	Horário
PR 01	Ruído Ambiental	20/08/2020	13:59 as 13:59	20/08/2020	22:16 as 22:36
PR 02	Ruído Ambiental	20/08/2020	14:28 as 14:48	20/08/2020	22:44 as 23:04
PR 03	Ruído Ambiental	20/08/2020	15:00 as 15:20	20/08/2020	23:24 as 23:44
PR 04	Ruído Ambiental	20/08/2020	15:29 as 15:49	20/08/2020	23:52 a 00:12

A seguir são apresentados os quadros com os resumos dos resultados de monitoramento de ruído ambiental, os quais foram retirados na íntegra do Relatório do Programa de Controle e Monitoramento de Ruído apresentado no **Anexo 03 – Relatórios de Monitoramentos Ambientais**.

Quadro 10.25 – Resultados Monitoramentos Ruído Ambiental

Ponto	Tipo Monitoramento	Monitoramento Diurno		Monitoramento Noturno	
		Resultados (dB)	NCA	Resultados (dB)	NCA
PR 01	Ruído Ambiental	**L_{aeq} 43,4**	70	**Laeq 39,5**	60
		$L_{máx}$ 58		$L_{máx}$ 52,4	
		L_{min} 36		L_{min} 33,4	
PR 02	Ruído Ambiental	**Laeq 54,6**	70	**Laeq 40,4**	60
		$L_{máx}$ 78,3		$L_{máx}$ 53,7	
		L_{min} 41,5		L_{min} 34,2	
PR 03	Ruído Ambiental	**Laeq 33,1**	70	**Laeq 34,4**	60
		$L_{máx}$ 53,4		$L_{máx}$ 41,3	

Ponto	Tipo Monitoramento	Monitoramento Diurno		Monitoramento Noturno	
		Resultados (dB)	NCA	Resultados (dB)	NCA
		L_{min} 24,9		L_{min} 31,0	
PR 04	Ruído Ambiental	**Laeq 49,9**	70	**Laeq 36,9**	60
		$L_{máx}$ 69,4		$L_{máx}$ 46,4	
		L_{min} 30,6		L_{min} 33,9	

* LAEQ é igual ao próprio Ruído Ambiente.

Figura 10.96 – Qualidade do Ruído Ambiental - Diurno

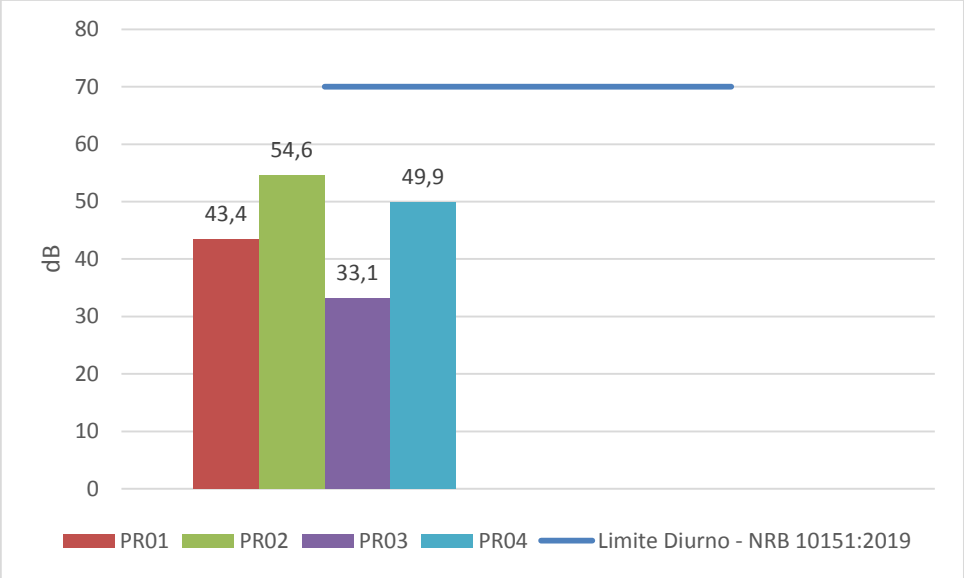
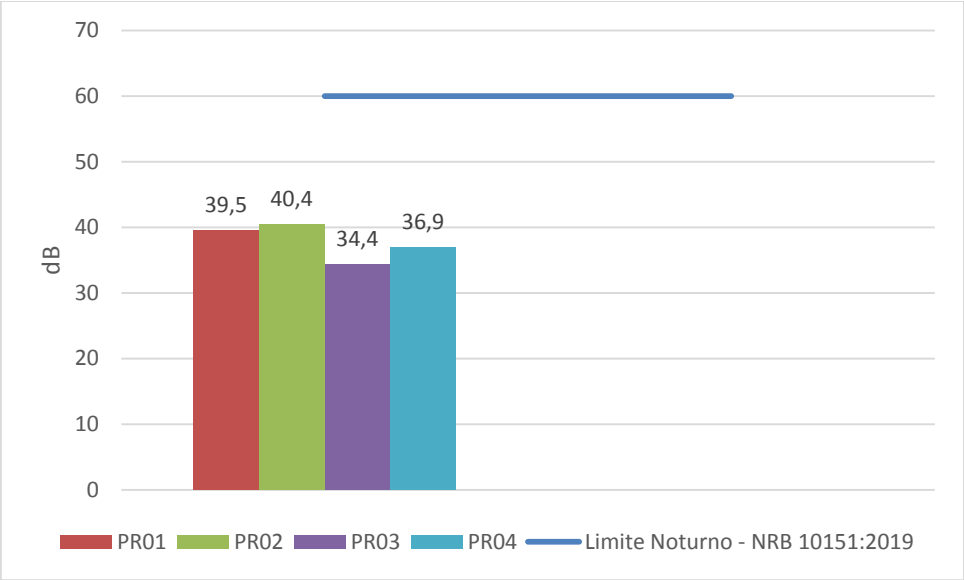


Figura 10.97 – Qualidade do Ruído Ambiental - Noturno



De acordo com os resultados obtidos nas avaliações realizadas, todos em conformidade com a legislação vigente, conclui-se a boa qualidade do ruído ambiental na área de estudo. O Relatório Técnico de Monitoramento de Ruído Ambiental pode ser avaliado na íntegra no **Anexo 03 – Relatórios de Monitoramentos Ambientais**.

- **Monitoramento de Qualidade do Ar**

Metodologia da Avaliação da Qualidade do Ar

Como referências para a realização dessas amostragens foram adotadas as principais normas da ABNT, Resolução nº 491 de 19 de novembro de 2018 do CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente e Deliberação Normativa COPAM nº 01 de 26 de maio de 1981.

A metodologia utilizada considerou as seguintes normas:

- ABNT NBR 9.547:1997 - Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume;
- US EPA - “Reference Method for the Determination of Suspended Particulate Matter in the Atmosphere”, contido no Federal Register 40 CFR 50, Appendix B.

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

A comparação dos resultados foi feita com o Limite de Tolerância estabelecido pela Resolução CONAMA 491/18 que dispõe sobre os padrões de qualidade do ar, em específico para o parâmetro Partículas Totais em Suspensão.

O Padrão de Transferência de Vazão, do tipo orifício, para Amostradores de Grande Volume (AGV) foi calibrado pela empresa ENERGÉTICA Indústria e Comércio Ltda. O aparelho foi calibrado em campo, conforme procedimento normatizado para operação do AGV – Aparelho de Grande Volume.

Ponto de Amostragem e Período de Monitoramento

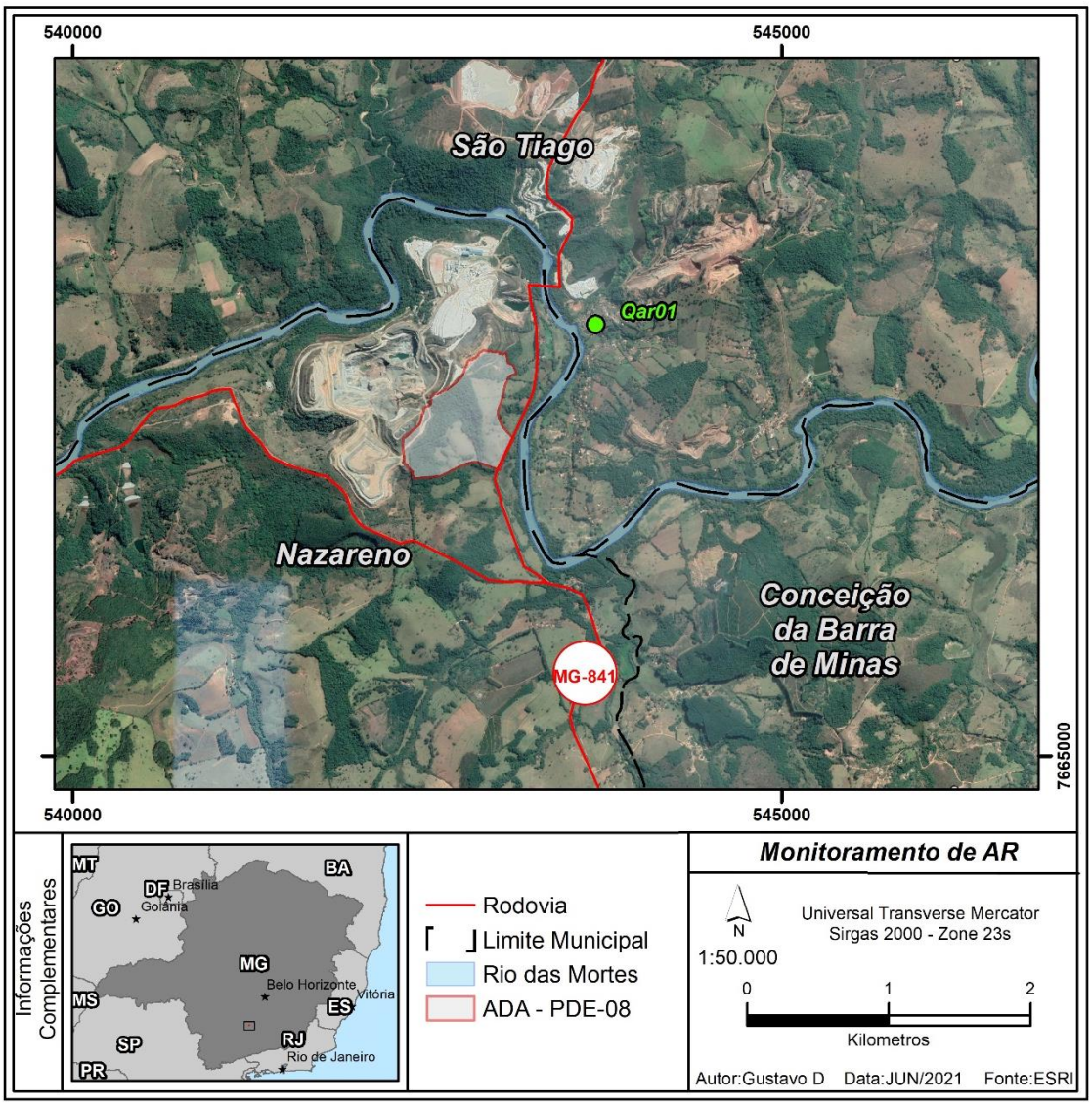
Para a caracterização da qualidade atual do ar da região de inserção do futuro empreendimento realizou o monitoramento da qualidade do ar em 1 (um) ponto considerado representativo em relação ao empreendimento.

O quadro a seguir apresenta os pontos e parâmetros analisados no monitoramento em questão, bem como a data de amostragem. Por seguinte é apresentado a figura com a localização do ponto de monitoramento em relação à ADA objeto do presente licenciamento ambiental.

Quadro 10.26 – Pontos para Caracterização Qualidade do Ar

Nome do Ponto	Localização	Coordenadas Geográficas (Datum UTM)		Parâmetro Analisado	Datas da Amostragem
		X	Y		
$Q_{AR}01$	Comunidade Minas Brasil /Germinal	543778	7668089	PTS	08/05/2020 14/05/2020 20/05/2020 05/10/2020 11/10/2020 17/10/2020 23/10/2020 29/10/2020

Figura 10.98 – Ponto de Monitoramento de Qualidade do Ar



A seguir apresenta-se o registro fotográfico do monitoramento em questão.

Figura 10.99 – Ponto de amostragem na comunidade Minas Brasil/Germinal

Padrões de Qualidade do Ar

Legislação Pertinente

Os padrões de qualidade do ar definem legalmente o limite máximo para a concentração de um poluente na atmosfera, que garanta a proteção da saúde e do meio ambiente. Os padrões de qualidade do ar são baseados em estudos científicos dos efeitos produzidos por poluentes específicos, e são fixados em níveis que possam propiciar uma margem de segurança adequada. Os padrões nacionais foram estabelecidos pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA e aprovados pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente, por meio da Resolução CONAMA Nº 491, de 19 de novembro de 2018. O parâmetro de interesse nesse estudo é o de Partículas Totais em Suspensão, o qual é definido pela CONAMA 491 como sendo:

- Partículas Totais em Suspensão - PTS: partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 50 micrômetros;

Os padrões nacionais de qualidade do ar, conforme CONAMA Nº 491/2018, para tais parâmetros são apresentados no quadro abaixo.

Quadro 10.27- Padrão nacional da qualidade do ar

PARÂMETRO	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO (µg/m³)
Partículas Totais em Suspensão	24 horas	240
	Anual	80

O procedimento para a realização do monitoramento da qualidade do ar ambiente estabelece o monitoramento contínuo durante 24 horas, com um mínimo de 23 horas contínuas. Portanto, qualquer interrupção desse monitoramento por um período superior a uma hora, caso que pode ocorrer com certa frequência em função da queda e/ou falta de energia, é considerada a perda da análise.

Índice de Qualidade do Ar

Índice de Qualidade do Ar (IQA) foi concebido com base no "PSI - *Pollutant Standards.* Index", cujo desenvolvimento se baseou numa experiência acumulada de vários anos nos Estados Unidos e Canadá. Este índice foi desenvolvido nos Estados Unidos pela EPA a fim de padronizar a divulgação da qualidade do ar pelos meios de comunicação. O índice é obtido através de uma função linear. Esta função relaciona a concentração do poluente com um número adimensional (IQA).

Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso.

Para a determinação do IQA, segue abaixo a tabela com as formulas de acordo com a concentração do material particulado em microgramas por metro cúbico (µg/m³) encontrado.

Quadro 10.28 – Memória de Cálculo de Índice de Qualidade do Ar

PTS – Partículas Totais em Suspensão (µg/m³)	FÓRMULAS – IQA
0 – 80	6250*Y
81 – 240	(0,3125*Y) +25
241 – 375	(0,7407*Y) -77,78
376 – 625	(0,4*Y) +50

PTS – Partículas Totais em Suspensão (µg/m³)	FÓRMULAS – IQA
626 – 875	(0,4*Y) +50
>2100	(0,8*Y) -300

Y – Concentração de material particulado em µg/m³ encontrado

Depois de calculado o valor do índice, o ar recebe uma qualificação, feita conforme a escala a seguir.

Quadro 10.29 – Classificação IQA

PTS (µg/m³)	IQA – Índice de Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Resolução CONAMA 491/2018
0 – 80	0 – 50	BOA		ATENDE AO PADRÃO
81 – 240	51 – 100	REGULAR		
241 – 375	101 – 199	INADEQUADA		NÃO ATENDE AO PADRÃO
376 – 625	200 – 299	MÁ		
626 – 875	300 – 399	PÉSSIMA		
>2100	>400	CRÍTICA		

Resultados Monitoramento da Qualidade do Ar

A seguir são apresentados o quadro com o resumo dos resultados de monitoramento de qualidade do ar, por seguinte, para melhor visualização os mesmos são apresentados graficamente.

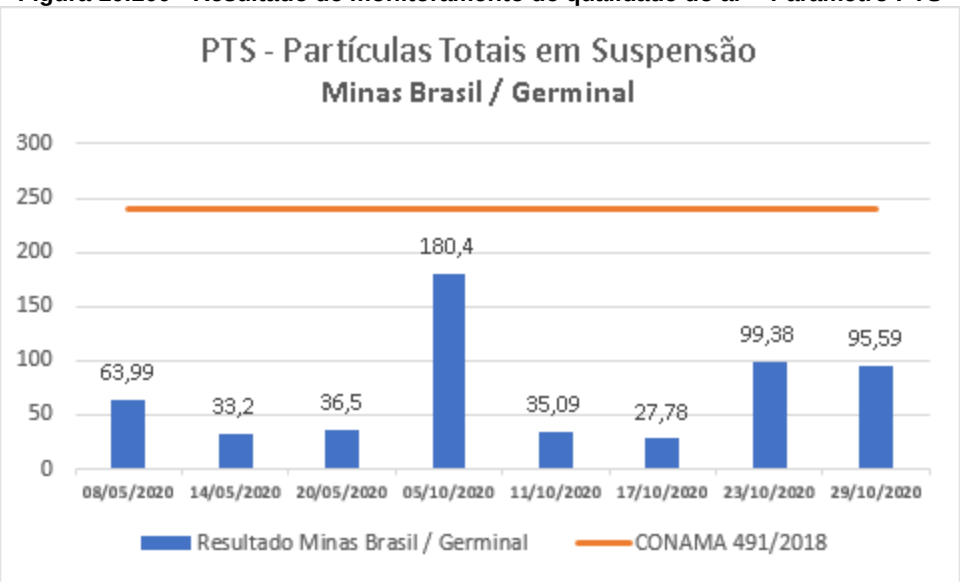
Quadro 10.30 - Resultado do monitoramento de qualidade do ar

Ponto	Local	DATA	Resultados (µg/m³)	Limites da legislação* (µg/m³)
			PTS	PTS
$Q_{AR}01$	Comunidade Minas Brasil / Germinal	08/05/2020	63,99	240
		14/05/2020	33,2	240
		20/05/2020	36,5	240
		05/10/2020	180,4	240

Ponto	Local	DATA	Resultados (µg/m³)	Limites da legislação* (µg/m³)
			PTS	PTS
		11/10/2020	35,09	240
		17/10/2020	27,78	240
		23/10/2020	99,38	240
		29/10/2020	95,59	240

* Resolução CONAMA 491/2018

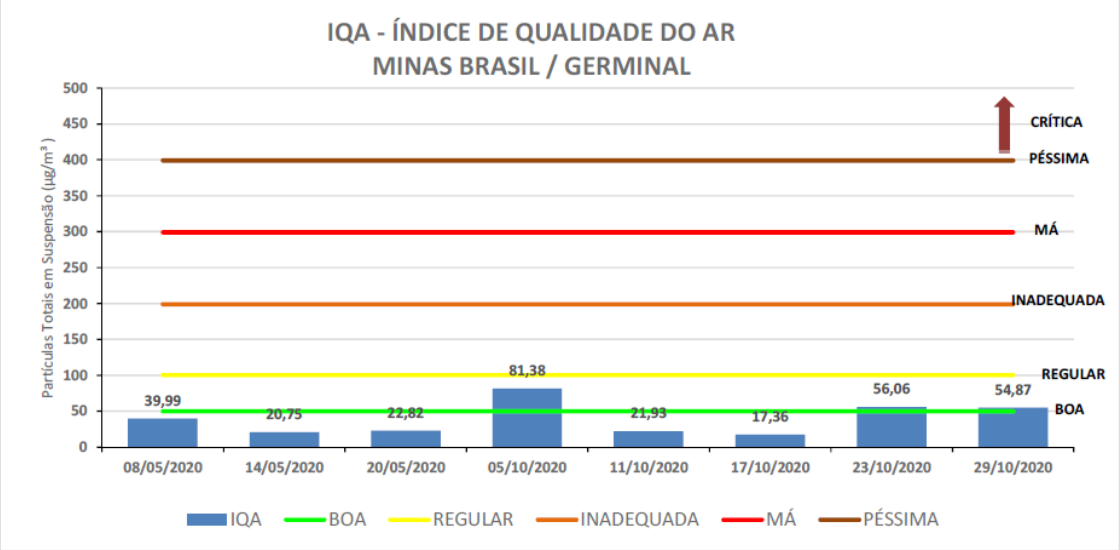
Figura 10.100 - Resultado de monitoramento de qualidade do ar – Parâmetro PTS



Quadro 10.31 – Resultado do Monitoramento da qualidade do ar

Início da Coleta	Término da Coleta	Concentração (µg/m³)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de referência
08/05/2020	09/05/2020	63,99	39,99	BOA	
14/05/2020	15/05/2020	33,20	20,75	BOA	
20/05/2020	21/05/2020	36,50	22,82	BOA	
05/10/2020	06/10/2020	180,40	81,38	REGULAR	
11/10/2020	12/10/2020	35,09	21,93	BOA	
17/10/2020	18/10/2020	27,78	17,36	BOA	
23/10/2020	24/10/2020	99,38	56,06	REGULAR	
29/10/2020	30/10/2020	95,59	54,87	REGULAR	

Figura 10.101 - Resultado de monitoramento de qualidade do ar



De acordo com os resultados, observa-se que durante o período de amostragem a qualidade do ar da região encontrava-se satisfatória, uma vez que, os resultados apresentaram valores inferiores ao valor limitado pela Resolução CONAMA Nº 491/2018 para o parâmetro Partículas Totais em Suspensão.

Conclui-se que a qualidade do ar no ponto monitorado foi considerada “BOA” e esteve abaixo dos limites diários estabelecidos pelo padrão primário, exceto as amostragens nos períodos de 05 a 06/10/2020, 23 a 24/10/2020 e 29 a 30/10/2020, quando esteve próxima ao limite estabelecido pela legislação do IQA considerado “BOA”.

Tem-se que a implantação e operação do empreendimento trará incrementos no que tange a emissão de material particulado e, portanto, a eventual alteração dos níveis do parâmetro PTS. Contudo, está previsto medidas de controle e mitigação de emissões atmosféricas.

10.2. Meio Biótico

10.2.1 Caracterização da Flora

10.2.1.1 Caracterização Regional

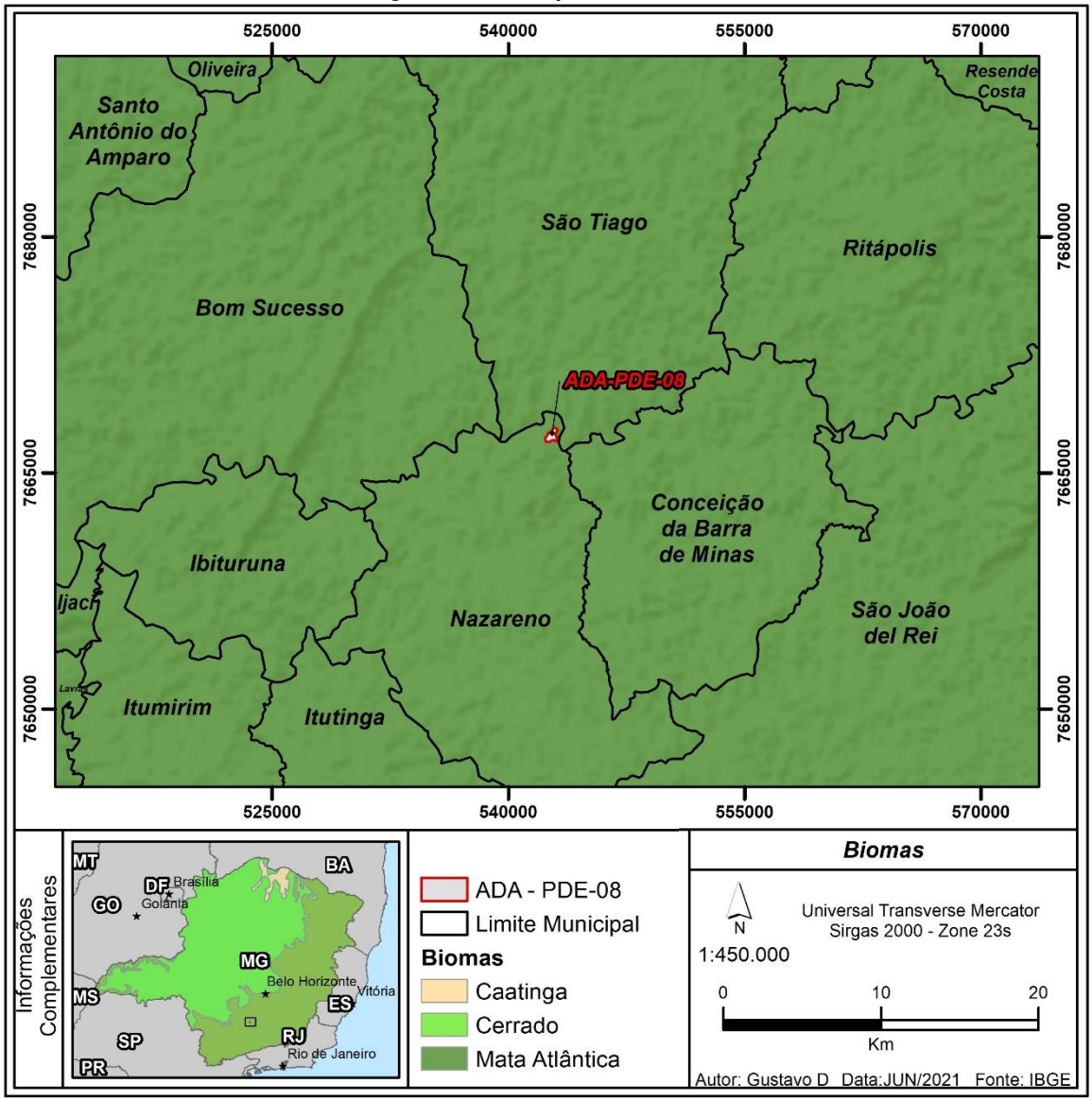
A região da Mina Volta Grande está inserida no Bioma Mata Atlântica. Além de ser um dos maiores repositórios de biodiversidade do planeta, o Bioma da Mata Atlântica está entre os cinco primeiros colocados na lista dos *Hotspots* de biodiversidade no mundo,

abrigando cerca de 70% dos animais ameaçados de extinção no Brasil (185 dos 265 listados em 2002).

Em função da localização da Mina Volta Grande inserir-se no bioma Mata Atlântica, cabe destacar a existência de legislação específica com relação a este bioma, devido às suas características relevantes. A importância da Mata Atlântica passou a ser amplamente reconhecida no final da década de 1980, quando foi declarada Patrimônio Nacional pela Constituição Federal de 1988. Alguns anos depois, em 1993, por meio do Decreto Federal nº 750/93, foi definido legalmente o domínio desse bioma e a proteção de seus remanescentes florestais e matas em regeneração, formulando legalmente os termos da proteção para os ecossistemas integrantes desse domínio. O Decreto Federal nº 750/93 vigorou até a sua revogação, em 2008, pelo Decreto nº 6.660. Também normativa específica da Mata Atlântica, a Lei Federal nº 11.428, de 22 de Dezembro de 2006, propõe requisitos para garantir a conservação da vegetação nativa remanescente, determinando critérios de utilização e proteção, além de impor critérios e restrições de uso, diferenciados para estes remanescentes, considerando a vegetação primária e os estágios secundário inicial, médio e avançado de regeneração.

A Figura a seguir apresenta o mapa de bioma relativo aos dados do IBGE. De forma geral, ainda que inserida no bioma Mata Atlântica a região de inserção da Mina Volta Grande apresenta-se bastante alterada em decorrência de atividades antrópicas pretéritas além de apresentar áreas ecótones bastante expressivas, caracterizadas pela transição entre o Cerrado e a mata Atlântica.

Figura 10.102 - Mapa de Biomas



Na região da Mina Volta Grande, o domínio da Mata Atlântica é representado principalmente por fragmentos de Florestas Estacionais Semideciduais. As florestas tropicais brasileiras têm sido rapidamente convertidas para outros usos em taxas alarmantes, na maior parte dos casos, com danos ambientais irreversíveis e perda de uma diversidade biológica única. A dinâmica que leva à destruição da Mata Atlântica começa com a colonização do Brasil, e tem crescido drasticamente com a industrialização do sudeste do país.

Segundo Veloso (1991) a Floresta Estacional Semidecidual é conceituada ecologicamente regida pela dupla estacionalidade climática, uma estação chuvosa

seguida por veranicos e outra com período de seca associado a temperaturas de inverno. No conjunto florestal, a porcentagem de árvores caducifólias está entre 20 a 50 %. (VELOSO et al., 1990). Na origem clássica, reveste altitudes entre 800 a 1.700 metros, sobre a extensa cadeia litorânea brasileira e regiões centrais da serra do mar e mantiqueira, englobando os estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo. Fora isto, possui numerosas dependências sob a forma de capões (fragmentos) e galerias, resultando numa diferença intrafisionômica, pela influência dos fatores climáticos (RIZZINI, 1979) e geomorfológicos (FERNANDES, 2006).

As formações florestais no estado de Minas Gerais vêm sofrendo perturbações de forma mais evidente desde o ciclo da mineração no século XVII, no entanto, o quadro agravou-se a partir da década de 40, com a adoção do corte raso de florestas nativas visando à produção do carvão vegetal para as usinas siderúrgicas instaladas junto às reservas de minério de ferro. Em um passado mais recente a supressão da cobertura florestal nativa teve como causa a abertura de pastagens para a pecuária extensiva, realidade observada na região da Mina Volta Grande. Devido a isso, atualmente as florestas remanescentes encontram-se fragmentadas, em diferentes estágios de regeneração e, em alguns casos, exploradas através da extração seletiva de madeira.

Figura 10.103– Vista parcial da região de São Tiago e Nazareno, onde está inserida a Mina Volta Grande, onde se observa o atual uso e ocupação do solo

O impacto causado pelo desmatamento da Mata Atlântica tem como consequências, além da disposição dos remanescentes florestais em fragmentos, a extinção de hábitats e espécies (Tilmanet al. 1994; Laurance & Bierregaard 1997). Desta forma, os fragmentos florestais remanescentes sofrem intensamente as consequências das perturbações antrópicas, do tamanho reduzido, do efeito de borda (forma), do isolamento e da vizinhança da área (Viana & Pinheiro 1998).

Trocas na temperatura, umidade e disponibilidade de luz criam novos hábitats que são ocupados por espécies que requerem diferentes recursos (Mesquita et al. 1999; Tabarelli et al. 1999). Estes impactos ocasionam trocas na composição de comunidades de plantas, que iniciam através da sucessão secundária (Hill & Curran 2003; Nunes et al. 2003). Neste caso, não somente a composição de espécies como também as comunidades de guildas e dinâmicas florestais são distintas daquelas das florestas primárias (Conditet al. 1995; Nascimento et al. 2005). Distúrbio e subsequente troca sucessional também afetam a riqueza e abundância de espécies (Harper et al. 2005) e modificam os padrões de biodiversidade local e regional (Liebsch et al. 2008).

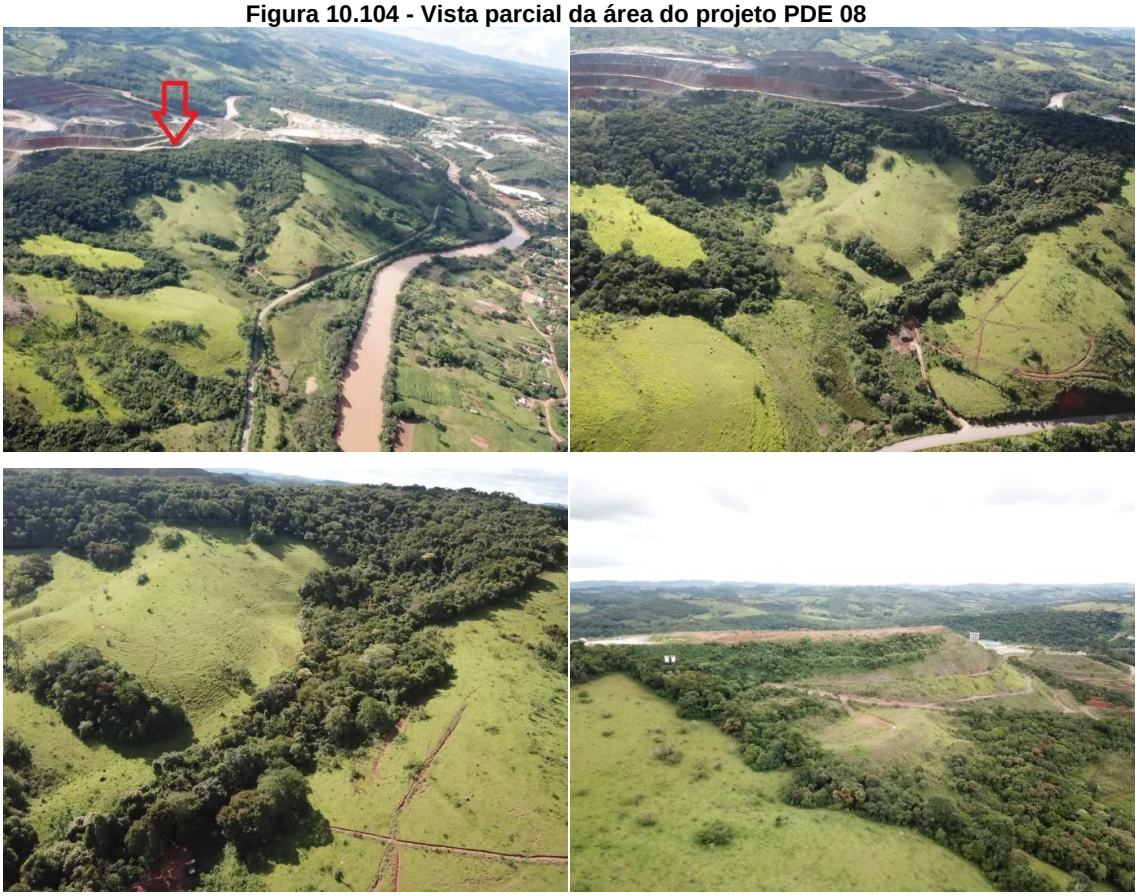
A “completa” restauração de muitas características originais de uma floresta madura é dependente de muitos fatores, particularmente, tempo de regeneração, distribuição e tamanho do fragmento florestal, histórico do distúrbio e uso da terra e existência de florestas maduras preservadas na paisagem (Whitmore 1990; Saldarriaga & Uhl 1991; Parthasarathy 1999).

Variações do ambiente tanto nas dimensões horizontal (particularmente propriedades químicas e texturais do solo e regime de águas subterrâneas) e vertical/temporal (distúrbio do ciclo de clareiras, estratificação do dossel e zonas de enraizamento) afetam a distribuição das espécies nas florestas com efeitos potenciais sobre o local ou diversidade α (e.g. Fowler 1988; Terborgh 1992; Clark et al. 1998; Pinto et al. 2006). Distúrbio, em particular, é uma força importante capaz de modelar comunidades de plantas uma vez que produz heterogeneidade espacial e temporal, portanto, determinando em grande medida a composição e diversidade da comunidade arbórea (Phillips & Gentry 1994; Whitmore & Burslem 1998). Heterogeneidade ambiental e regime de distúrbios não explicam eles próprios a elevada diversidade de espécies arbóreas nas florestas tropicais em comparação com aquelas extratropicais.

10.2.1.2 Caracterização Local

A área proposta para implantação do Projeto PDE 08 caracteriza-se por um ambiente que no passado sofreu grande pressão antrópica. O processo de ocupação e povoamento da região compreendeu por um longo período de uso inadequado e predatório dos recursos naturais. A paisagem resultante da dinâmica de ocupação da terra, primordialmente determinada pelos vetores ligados ao extrativismo desordenado, produção de carvão, agricultura, pecuária e silvicultura, esta última representada pela monocultura de *Eucalyptus spp.*, é composta de fragmentos florestais, secundarizados rodeados por ambientes implantados.

Figura 10.104 - Vista parcial da área do projeto PDE 08



Assim sendo, a proposta para o estudo de licenciamento ambiental do Projeto PDE, caracteriza-se pela presença da Tipologia Florestal e áreas de uso antrópico. A tipologia florestal é representada pela Floresta Estacional Semidecidual em estágio Médio e Inicial de regeneração, já as áreas de uso antrópico são representadas por pastagens e áreas onde a vegetação original foi suprimida para a implantação taludes e área de

utilização para atividades da mineração. A seguir os ambientes e suas transições serão descritas e ilustradas com maiores detalhes para melhor entendimento da situação atual da vegetação.

- **Tipologia: Floresta Estacional Semidecidual (FESD)**

A Floresta Estacional Semidecidual é o tipo florestal que predomina no Sul e Leste de Minas Gerais e de acordo com Ab'Saber (1971) essa tipologia pertence aos "domínios das regiões serranas tropicais úmidas, ou dos "mares de morros florestados". Seu conceito ecológico está condicionado pela dupla sazonalidade climática: uma tropical com intensa pluviosidade no verão e outra seca, no inverno. Sua semidecidualidade deve-se a uma adaptação à época seca contrapondo-se a constante umidade das formações ombrófilas. A porcentagem de árvores caducifólias é de 20 a 50% da floresta e seus solos são basálticos eutróficos. Os subtipos encontrados em Minas Gerais são Submontanos e Montanos (IBGE, 1993; Veloso, 1991). Seu conceito ecológico está condicionado pela dupla sazonalidade climática: uma tropical com intensa pluviosidade no verão e outra seca, no inverno. Sua semidecidualidade deve-se a uma adaptação à época seca contrapondo-se a constante umidade das formações ombrófilas.

A estrutura e a composição florística dos fragmentos florestais presente na área do projeto varia de um sítio para outro, indo de ambientes fortemente antropizados a ambientes mais estruturados.

Localizada às margens de uma estrada de acesso já existente, a área de FESD diretamente afetada pelo projeto se caracteriza por ser uma estreita faixa de vegetação apresentando sinais claros de antropização, onde a vegetação florestal fica exposta a fatores biológicos e químicos que ocorrem nos ecossistemas devido à abertura de clareiras e ao desmatamento em seu entorno (efeito de borda), o que aumenta a incidência de luz solar provocando, consequentemente o aumento da temperatura do solo e diminuição da umidade do ar. Devido à mudança no microclima da floresta, algumas espécies mais adaptadas à alta insolação (as heliófitas) começam a se desenvolver, à medida que as plantas adaptadas à germinar na sombra (as ombrófilas) vão desaparecendo.

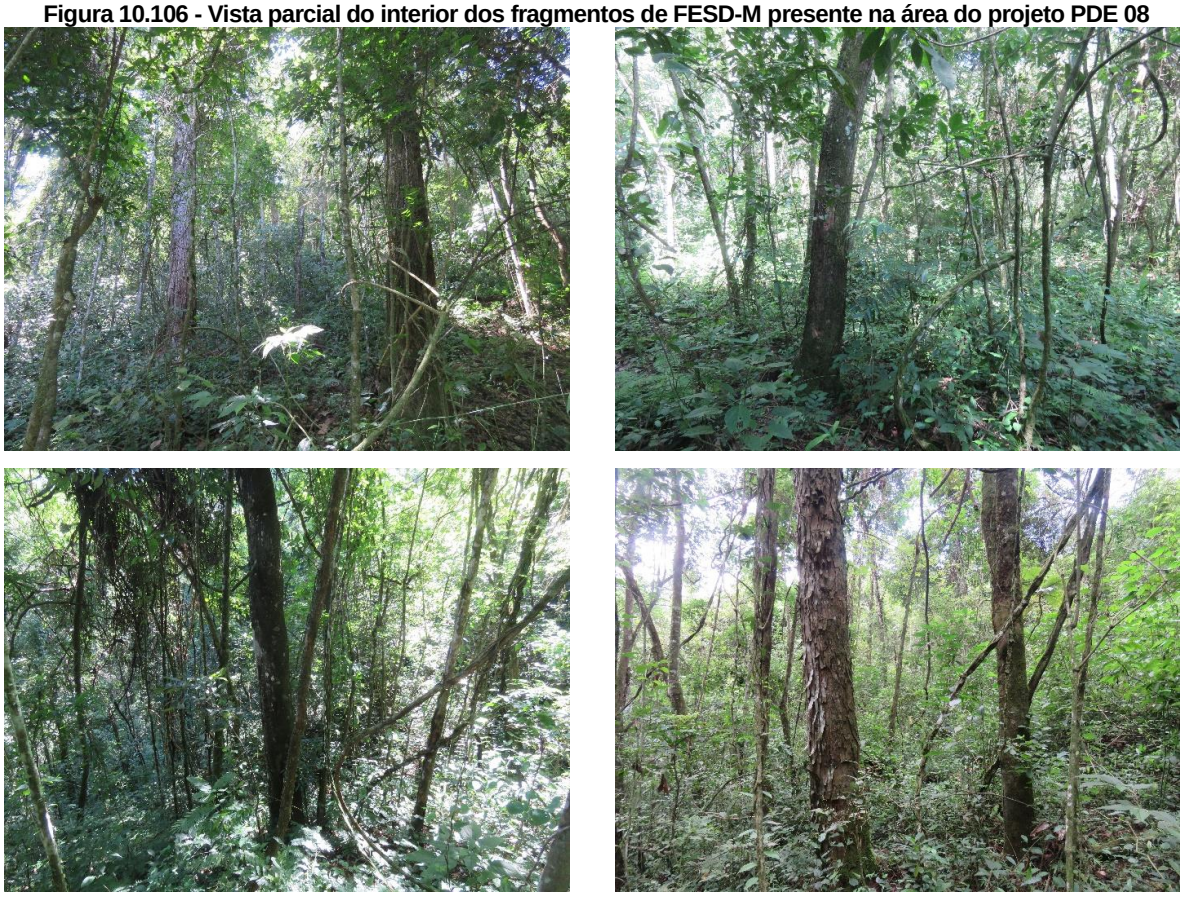
- **Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (FESD – M)**

Quase que a metade da área (47,3 %) proposta para o projeto é ocupado por FESD-M, 20,8063 hectares. São fragmentos que apresentam 3 estratos bem definidos com sub-bosque, dossel e emergentes, variando entre trechos mais conservados até formações mais secundarizadas com menor densidade de indivíduos.

Figura 10.105 – Vista parcial da FESD-M presenta na área do projeto PDE 08

No inventário florestal realizado, a estrutura diamétrica média dos indivíduos arbóreos adultos é de aproximadamente de 36 a 40 cm de CAP (DAP de 12,5 cm), com indivíduos de grande porte com CAP maior que 150 cm. A altura média foi de aproximadamente 9 metros, com indivíduos atingindo alturas maior que 25 metros.

Figura 10.106 - Vista parcial do interior dos fragmentos de FESD-M presente na área do projeto PDE 08



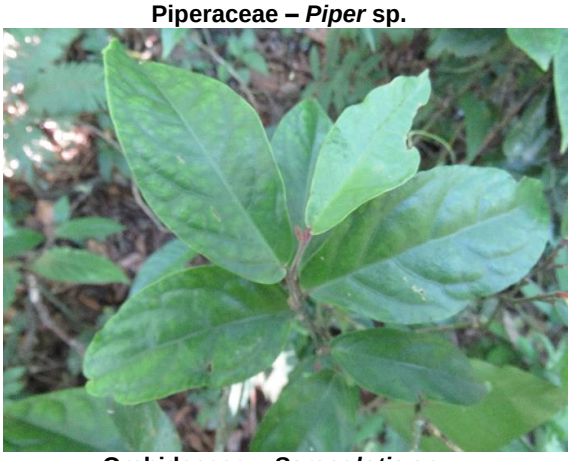
A FESD em estágio médio de regeneração apresenta maior diversidade de espécies se comparada a FESD em estágio inicial, em geral são guildas pioneiras o tapiá (*Alchornea triplinervia*), lixeira da mata (*Aloysia virgata*), guaçatonga (*Casearia arborea*), pau de espeto (*Casearia sylvestris*), embaúba (*Cecropia pachystachya*), esporão de galo (*Celtis iguanaea*), capixingui (*Croton urucurana*), murici macho (*Heteropteris bysrsonimifolia*), ingá (*Inga edulis* e *I. marginata*), jacarandás (*Machaerium hirtum, M. nyctitans* e *M. villozum*), açoita cavalo (*Luehea divaricata* e *L. grandriflora*), aroeirinha (*Lithrea molleoides* e *Schinus terebintifolius*) amescla (*Protium heptaphyllum*) e mamica de porca (*Zanthoxylum riedelianum*), guildas secundárias iniciais como os marmelinhos (*Alibertia edulis* e *Amaioua guianensis*), amgelim (*Andira fraxinifolia*), orelha de burro (*Calypthranthes clussifolia*), pau de óleo (*Copaifera languisdorffii*), camboatã (*Cupania emarginata*), paineira (*Eriotheca macrophylla*), figueira (*Ficus gomelleira*), canjerana (*Cabralea canjerana*), canelas (*Ocotea corymbosa, O. spixiana*), casca de barata (*Xylopia brasiliensis*), capitão do mato (*Terminalia glabrescens*), e poucas secundárias tardias como a peroba (*Aspidosperma cylindrocarpon*), jequitibá (*Cariniana estrellensis*) o pau pereira (*Platycyamus regnellii*), pau sangue (*Swartzia multijuga* e *S. oblata*). Vale reslatar ainda a presença de espécies de interesse conservacionistas como o cedro (*Cedrela fissilis*), a canela sassafrás (*Ocotea odorifera*), e o ipê amarelo (*Handroanthus serratifolius*).

O sub-bosque destas matas de forma geral se apresenta ora adensado, ora mais aberto. Isso se dá, principalmente pela presença de gado no interior dos fragmentos, que os utilizam para descaço (sombra) e para ter acesso a água. Os indivíduos jovens (mudas) de espécies arbóreas são presença marcante no interior da floresta entre as espécies exclusivas de ambientes mais sombreados, como os representantes das Famílias

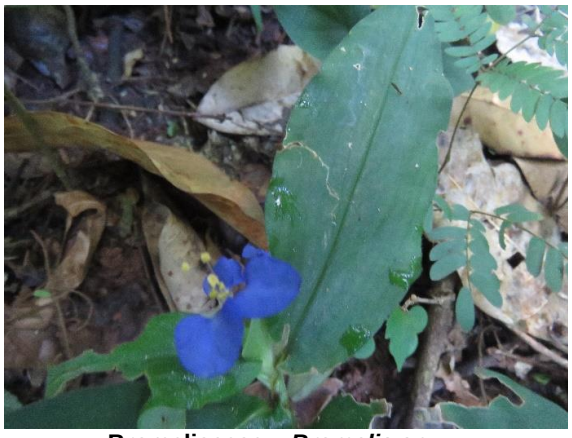
Asteraceae, Commeliaceae, Orchidaceae, Euphorbiaceae, Bromeliaceae, Araceae, Iridaceae, Melastomataceae, Cyperaceae, Verbenaceae, Fabaceae, Malvaceae, Amaranthaceae, Rubiaceae, Solanaceae e Lamiaceae, alem de diversas Psteridofitas.

Figura 10.107 – Vista do interior da FESD-M e exemplos da flora herbáceo/arbustiva do sub-bosque levantados na área do projeto PDE 08

Piperaceae – *Piper* sp.



Commeliaceae – *Commelina erecta*



Orchidaceae – *Sarcoglotis* sp.

Bromeliaceae – *Bromelia* sp.

Orchidaceae - *cf. Eltroplectris sp.*

Orchidaceae – *Osceoclades maculata*

Araceae – *Asterostigma sp.*

Euphorbiaceae – *Croton sp.*

Asteraceae – Melanthera sp.,

Pteridophytas

Maranthaceae – *Calathea* sp.

As epífitas são presentes com significativa diversidade e densidade de espécies, sendo representadas principalmente por bromélias, orquídeas e pteridophytas.

Figura 10.108 - Exemplos da flora de epífitas levantadas no interior da FESD-M presente na área do projeto PDE 08

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

Figura 10.109 – Vista parcial do interior da FESD-M presente na área do projeto PDE08

A serrapilheira forma uma camada delgada, porém contínua, apresentando um grau de decomposição elevado suprindo bem sua função como aporte de nutrientes para a vegetação e servido de nicho para diversas formas de vida, importantes para o equilíbrio ecológico.

Figura 10.110 - Vista parcial do interior do fragmento florestal presente na área do projeto, onde se observa a presença da serapilheira e sua importância para o sistema

O dossel não é totalmente fechado havendo clareiras esporádicas. Estas permitem uma considerável entrada de luz no interior da mata favorecendo um adensamento de lianas, sub-bosque e espécies arbóreas heliófitas.

Figura 10.111 - Vista parcial da do interior do fragmento, onde se observa um dossel contínuo com pequenas aberturas (clareiras) que permitem a entrada de luz solar

- **Floresta Estacional Semidecidual em estágio Inicial de regeneração sem rendimento lenhoso (FESD-I)**

Área caracterizada pela forte interferência humana, claros sinais de degradação, onde a vegetação nativa foi totalmente suprimida. Essa formação foi observada como uma pequenas manchas adjunta a FESD-M. é um ambiente que em tempos pretéritos foi utilizada como pastagem e cultivares em pequena escala e que por algum motivo foi abandonada, dando início a regeneração, com predomínio de espécies herbáceo/ arbustivas anuais ou bianuais na sua maioria daninhas/ ruderais. Alguns indivíduos arbóreos jovens de espécies arbóreas foram observados, com altura que varia de 50 cm a 2 metros com baixa espessura (CAP menor que 10 cm).

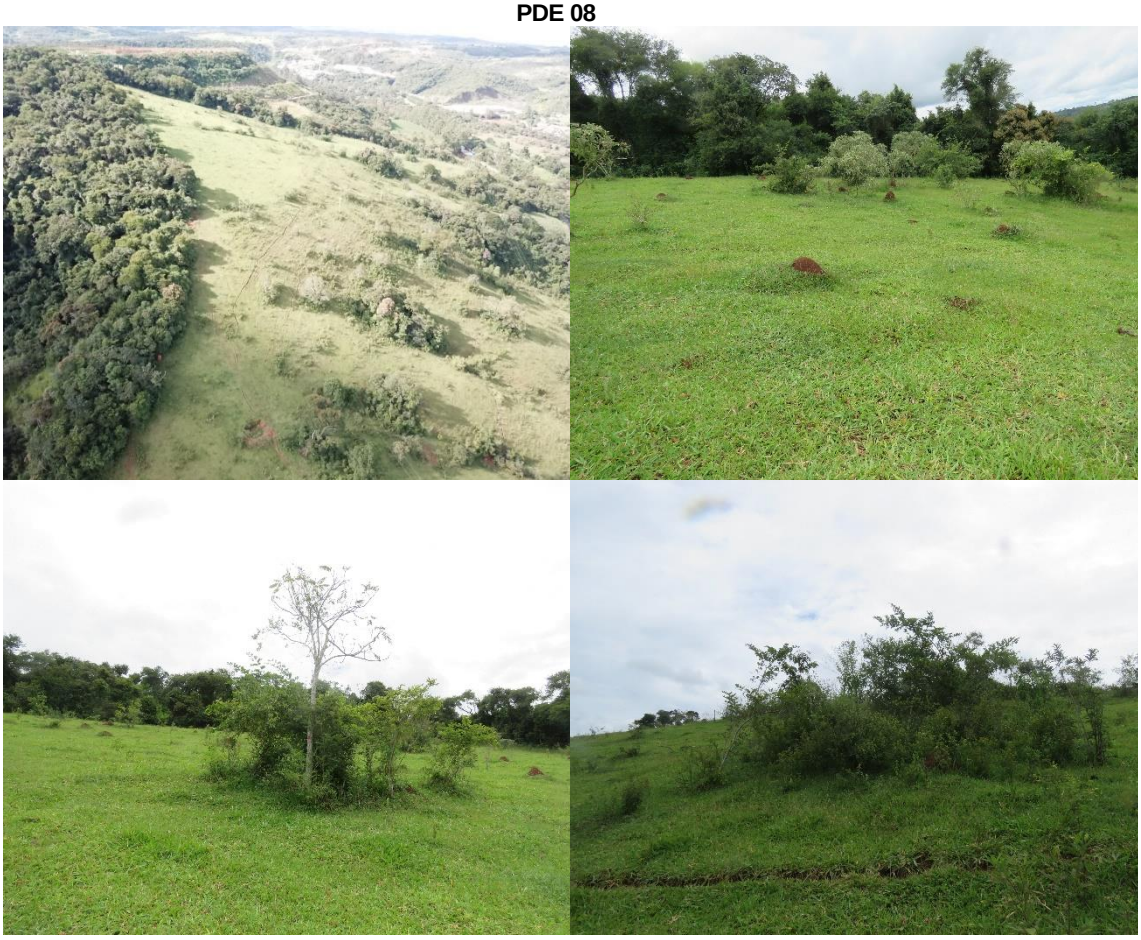
Figura 10.112 – Vista da área em processo inicial de regeneração presente na área do projeto PDE08

Tipologia: Área de Uso Antrópico

- ***Pastagem***

Corresponde as áreas onde a vegetação original foi suprimida sendo substituída por espécies de forrageiras exóticas (capim braquiária). Em meio a essa matriz antrópica, nota-se a presença de indivíduos arbóreos de pequeno a médio porte, distribuídas de forma espaçadas ou formando pequenos agrupamentos. Entre as espécies levantadas destaque para a canela sassafrás (*Ocotea odorifera*), o cedro (*Cedrela fissilis*) qua são espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2014), e os ipês amarelos (*Handroanthus serratifolius* e *H. crysotrichus*) que são espécies protegidas por Lei estadual (nº 20.308 de 27 de julho de 2012).

Figura 10.113 – Vista parcial das área de pastagem com indivíduos arbóreos presente na área do projeto PDE 08



- ***Área Antropizada – Área de utilização nas atividades minerárias e taludes***

São áreas que também tiveram sua vegetação original totalmente suprimida, dando espaço à serem utilizados no processo minerários. São abertas e de taludes com presença marcante de espécies invasoras (daninhas/ruderais) e em especial os taludes, com regeneração de espécies arbóreas nativas. Em tempos pretéritos os taludes em questão receberam material (*topsoil*) de áreas de FESD que foram suprimidas em outras ocasiões. Esse material rico em propágulos (banco de semente) foi depositado nas leras com o intuito de revegetar a região e assim conter o material estéreo da Pilha.

Em meio a assa matriz foram levantados poucos indivíduos arbóreos adultos, esses de pequeno porte distribuídos de forma espaçadas.

Figura 10.114 - Vista parcial da área antropizadas que são utilizadas nos processos minerários.

10.2.1.3 Qualificação e Quantificação da Intervenção e Uso e Ocupação do Solo

A área a ser diretamente afetada (ADA) pela implantação do Projeto PDE 08 da Mina Volta Grande compreende 43,9839 ha, sendo identificadas em seus limites quatro classes de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal a saber:

- Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (FESD-M);
- Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração sem rendimento lenhoso (FESD-I);
- Pastagem;
- Área antropizada.

Quadro 10.32 - Uso do Solo e Cobertura Vegetal – Projeto PDE 08

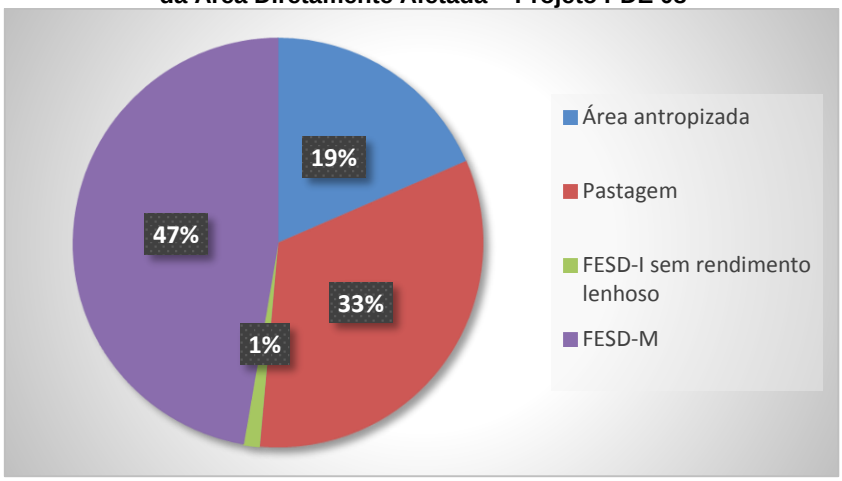
Classes de uso e ocupação do solo	Em APP	Fora de APP	Total (ha)	%
Área antropizada	0,0000	8,1194	8,1194	18,46
Pastagem	1,342812	13,1485	14,4913	32,95
FESD-I sem rendimento lenhoso	0,470601	0,09629	0,5668	1,29
FESD-M	2,467281	18,33902	20,8062	47,30
Total	**4,2807**	**39,70321**	**43,9839**	**100**

Legenda: FESD-I = Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração; FESD-M = Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração; APP = Área de Preservação Permanente.

A ADA do Projeto PDE 08 apresenta como classe predominante a Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, a qual corresponde a aproximadamente 47 % da área total do projeto, seguido das áreas de Pastagem (33 %), Áreas Antropizadas (19 %) e das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração com rendimento lenhoso (1%).

O mapeamento do uso e ocupação e cobertura vegetal da ADA do Projeto PDE 08 é apresentado no desenho **EIA PDE 08 04 - Mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal.**

Figura 10.115 - Quantificação em hectares (ha) do uso e ocupação do solo e da cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada – Projeto PDE 08



10.2.1.4 Intervenção em Área de Proteção Integral

A área de intervenção deste projeto foi avaliada em relação às Áreas de Preservação Permanentes (APPs), por categorias de APPs em conformidade com o Artigo Quarto do Código Florestal Brasileiro, descrito a seguir:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - As encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - As restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo está definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - As áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

De acordo com os parâmetros apresentados acima, a área a ser intervinda, definida como Área Diretamente Afetada – ADA do Projeto PDE 08, apresenta intervenção em áreas de Preservação Permanente (APP) hídrica relativas à cursos de água, a qual totaliza 5,5529 ha, os quais correspondem a 12,62 % da área total prevista para a implantação do projeto e se encontram inseridos em áreas de pastagem, FESD-I sem rendimento lenhoso e FESD-M, como pode ser observado no quadro apresentado anteriormente.

10.2.2 Caracterização da Fauna

Aspectos Metodológicos

O presente documento constitui o relatório consolidado referente as campanhas de amostragem da fauna de vertebrados do empreendimento Mina Volta Grande, localizada no município de Nazareno.

Para o presente estudo são amostrados os grupos da ictiofauna, herpetofauna, avifauna e mastofauna (médios e grandes), sendo utilizada a coleta e captura de animais apenas para a ictiofauna. As amostragens da ictiofauna foram devidamente autorizadas através das licenças 028.030/2016 (26/10/2016 a 26/10/2017); 028.030/2016/MG (23/02/2018 a 23/02/2019); 0115944/2019 (27/02/2019 a 27/02/2020); e 11243375/2020 (05/02/2020 a 05/02/2021).

Para os vertebrados terrestres (herpetofauna, avifauna e mastofauna), o presente relatório apresenta os resultados, quali-qualitativos obtidos durante dez campanhas de campo. Já para o grupo dos vertebrados aquáticos (ictiofauna), esse relatório apresenta os resultados referentes a nove campanhas de campo. As datas de amostragem são apresentadas no quadro abaixo.

Quadro 10.33 – Datas de execução das campanhas de amostragem de fauna da mina Volta Grande
Fonte: Dados da pesquisa.

Campanha	Grupo	Data	Época
1	Vertebrados Terrestres	15 e 18 de setembro de 2016	Seca
	Ictiofauna	-	Seca
2	Vertebrados Terrestres	6 a 9 de fevereiro de 2017	Chuvosa
	Ictiofauna	13 e 16 de março de 2017	Chuvosa
3	Vertebrados Terrestres	3 a 6 de julho de 2017	Seca
	Ictiofauna	10 a 13 de julho de 2017	Seca
4	Vertebrados Terrestres	22 a 25 de janeiro de 2018	Chuvosa
	Ictiofauna	23 a 26 de fevereiro de 2018	Chuvosa
5	Vertebrados Terrestres	13 a 16 de agosto de 2018	Seca
	Ictiofauna	20 a 23 de agosto de 2018	Seca
6	Vertebrados Terrestres	4 a 7 de fevereiro de 2019	Chuvosa
	Ictiofauna	11 a 14 de fevereiro de 2019	Chuvosa
7	Vertebrados Terrestres	12 a 15 de agosto de 2019	Seca
	Ictiofauna	19 a 22 de agosto de 2019	Seca
8	Vertebrados Terrestres	10 a 13 de fevereiro 2020	Chuvosa
	Ictiofauna	17 a 20 de fevereiro 2020	Chuvosa
9	Vertebrados Terrestres	31 de agosto a 03 setembro de 2020	Seca
	Ictiofauna	24 a 27 de agosto de 2020	Seca
10	Vertebrados Terrestres	22 a 25 de fevereiro 2021	Chuvosa
	Ictiofauna	1 a 4 de fevereiro 2021	Chuvosa

O presente relatório apresenta os resultados das campanhas de amostragem de forma consolidada, e apresenta a metodologia empregada, as espécies encontradas, seu grau de ameaça, as recomendações, as análises estatísticas e inferências ecológicas cabíveis visando à conservação das espécies locais.

Para todos os grupos, a caracterização incluirá a indicação das espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção em âmbito nacional (MMA, 2014), estadual (COPAM, 2010) e global (IUCN, 2020).

A caracterização da fauna incluirá ainda a apresentação de bioindicadores, espécies de valor econômico e de interesse alimentício, medicinal e científico e sua presença nas distintas fases do empreendimento. Para a avifauna, serão indicadas as espécies migradoras, de acordo com literatura especializada.

Análises de Dados

Diversidade

A estimativa de riqueza das espécies foi realizada com a obtenção dos dados primários obtidos em campo. A determinação da riqueza de espécies pode ser dividida em quatro categorias distintas: número de espécies observadas, curva de extrapolação de espécies-área, integração da distribuição espécie-área e estimativas não paramétricas (PALMER, 1990). Cada metodologia determina resultados mais adequados em situações distintas. Assim, a definição de riqueza seguiu Townsend e colaboradores (2006), sendo a riqueza considerada como o número de espécies em uma determinada comunidade. Esse parâmetro é amplamente utilizado como uma medida de biodiversidade (GASTON, 1996), apesar de que seja um dos muitos fatores para determiná-la.

Os índices de diversidade são utilizados para combinar a riqueza com a uniformidade ou equidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies (TOWNSEND *et al*., 2006), ou seja, baseia-se na abundância proporcional das espécies. O índice de diversidade mais utilizado em estudos ecológicos é o Índice de *Shannon*, descrito detalhadamente por Pielou (1977) e Magurran (2004), estando representado pela equação:

$$H' = - \Sigma [(ni / N).\ln (ni / N)]$$, sendo:

ni = número de espécimes da espécie i contido nas amostragens de um dado local;

N = número total de espécimes capturados nas amostragens de um dado local;

ln = logaritmo natural.

Além do índice de diversidade de Shannon são apresentados os índices de *Margalef* e de *Simpson*, conforme descrito abaixo.

Índice de *Margalef* (1951): tem como objetivo estimar a diversidade de uma comunidade com base na distribuição numérica dos indivíduos das diferentes espécies em função do número total de indivíduos existentes na amostra analisada. Este índice é dado pela fórmula abaixo:

$$\alpha = \frac{S-1}{\log N}$$, Onde:

S = número de espécies levantadas;
N= número de indivíduos total.

Índice de Diversidade de *Simpson*: apresenta uma vantagem em relação ao Índice de Margalef, pois não somente considera o número de espécies (S) e o total de números de indivíduos (N), mas também a proporção do total de ocorrência de cada espécie. A dominância de Simpson é estimada através da seguinte equação:

$$l_s = \frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N-1)}$$, Onde:

Ni = número de indivíduos de cada espécie;
N = número de indivíduos total.

Similaridade

O coeficiente de semelhança biogeográfica (DUELLMAN, 1990) foi calculado para verificar a similaridade de espécies entre as Estações de Amostragem, segundo a fórmula:

CSB = 2C/ (N1 + N2)

onde:
C = número de espécies comuns entre as estações comparadas;
N1 e N2 = número de espécies presentes em cada uma das estações comparadas.
Este coeficiente varia de 0 (sem similaridade) a 1 (similaridade total). Com base na metodologia de Valentin (1995) serão construídas matrizes de similaridade a partir de valores desses índices para os pontos amostrados quantitativamente e qualitativamente. Estas serão, então, utilizadas em uma análise de agrupamentos para

a confecção de dendrogramas, empregando-se como método de ligação a associação média não balanceada.

Equitabilidade

Para a determinação da equitabilidade entre as diferentes amostras, foi utilizado o Índice de Pielou (J'). Esta fórmula, derivada do Índice de Diversidade de *Shannon*, e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes (PIELOU, 1966). Seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima). O índice é calculado através da fórmula:

$$E = H'/Hmax$$

onde:

H' = índice de diversidade de *Shannon*;

Hmax = ln(S);

S = riqueza encontrada na amostra.

Curva de Rarefação de Espécies

A suficiência das amostragens foi avaliada por meio da curva de rarefação de espécies, elaborada com os dados obtidos nas áreas de levantamento de dados. A curva de rarefação combina os dados de abundância ou de presença/ausência das espécies para uma representação gráfica comparativa à riqueza esperada para determinada área.

Curva de Acumulação de Espécies

A estimativa da riqueza calculada para a área e a respectiva curva de acumulação de espécies foram obtidas pelo método *Jackknife* I (SMITH & BELLE, 1984; KREBS, 1999) com auxílio dos softwares Excel 5.0 e EstimateS. Os cálculos foram realizados com base em 50 randomizações (*runs*), considerando uma amostra como o esforço amostral aplicado para o levantamento das espécies. O esforço amostral utilizado para cada grupo é especificado em cada subitem.

Programas Estatísticos Utilizados

Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa Past 1.18 (HAMMER & HARPER, 2004) e EstimateS (COWELL, 2005). Análises estatísticas exclusivas são citadas na metodologia de cada grupo faunístico.

10.2.2.1 Caracterização da Herpetofauna

Introdução

O conhecimento sobre a composição dos grupos de vertebrados de uma área é fator de importância primordial em projetos para a sua conservação. Assim, a identificação das espécies de anfíbios e répteis e o estudo de suas particularidades ecológicas revelam-se decisivos para o sucesso das ações que buscam conservar a biodiversidade (HEYER et al., 1994).

O estado de Minas Gerais é um dos que apresenta maior diversidade herpetofaunística no Brasil, com 208 espécies de anfíbios e 196 de répteis (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2005). A representatividade do estado no âmbito da herpetofauna nacional é demonstrada pelo percentual de espécies de cada grupo em relação ao total de espécies de anfíbios e répteis do país: segundo SBH (2019) e Costa & Bérnils (2018) atualmente são descritos 1137 anfíbios (dos quais aproximadamente 20% ocorrem em Minas) e 795 répteis (dos quais aproximadamente 25% ocorrem em Minas) conhecidos para o Brasil. Uma das razões para esta elevada riqueza é a ocorrência de três grandes biomas no estado (Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica) e de relevo altamente acidentado, caracterizado pela presença de complexos montanhosos que determinam divisores de águas de algumas das principais bacias hidrográficas, como as do rio São Francisco, do rio Doce e do rio Jequitinhonha. Sabe-se ainda que eventos de especiação da herpetofauna são geralmente associados ao isolamento propiciado pela formação de cadeias montanhosas, sendo conhecidos vários endemismos para a Serra da Mantiqueira e Serra do Espinhaço (NASCIMENTO et al., 2005; CRUZ & FEIO, 2007). Um enorme conjunto de dados relativos à riqueza, diversidade e composição das comunidades de anfíbios e répteis pode ser reunido por meio de pesquisas rápidas com levantamentos bibliográficos e inventários em campo (HEYER et al., 1994). Estes grupos, principalmente os anfíbios, são bastante conspícuos, o que viabiliza os estudos ecológicos e os levantamentos de biodiversidade. Além disso, os inventários

herpetológicos oferecem uma visão macro da distribuição de um grande número de espécies, o que aperfeiçoa os esforços para a compreensão dos padrões de distribuição das espécies em função de diferentes variáveis ambientais (SILVANO & PIMENTA, 2003).

Pelo fato de serem abundantes e funcionalmente importantes em muitos habitats terrestres e aquáticos em regiões tropicais, subtropicais e temperadas, eles são componentes significantes da biota da Terra. Várias espécies possuem ampla distribuição e potencialmente podem servir como espécies-chave para avaliar longas mudanças geográficas ou globais no ambiente. Outras espécies são especialistas de habitat ou têm distribuição restrita, e podem acusar uma perturbação local (HEYER et al., 1994).

Anfíbios vêm sendo foco de crescente interesse e preocupação em razão da detecção de inúmeros eventos de declínios populacionais em várias partes do mundo (BEEBEE, 1996; YOUNG et al., 2004), tendo como causas fatores como alterações climáticas, contaminação por poluentes, destruição / alteração de ambientes naturais, doenças, entre outros, havendo ainda muitos casos cujas causas permanecem desconhecidas (COLLINS, 2003). Anfíbios são especialmente suscetíveis a alterações ambientais e devem, portanto, receber atenção especial em iniciativas de conservação. Sua pele permeável é muito vulnerável a poluentes químicos e à radiação, e seu complexo ciclo de vida os expõe a distúrbios tanto no meio aquático (fase larval) quanto no meio terrestre (fase adulta) na maioria das espécies (BEEBEE, 1996).

Répteis, por outro lado, apresentam o corpo protegido por uma pele mais resistente e espessa, coberta por escamas e placas ósseas, o que os torna menos suscetíveis à desidratação e à contaminação por produtos químicos (ZUG et al., 2001). No entanto, declínios de populações de répteis já foram registrados (WEBB et al., 2002, WILSON E MCCRANIE, 2004), e acredita-se que estejam relacionados principalmente à degradação ambiental (ZUG et al., 2001).

Conforme apresentado acima, torna-se evidente a importância do desenvolvimento de estudos de longa duração envolvendo répteis e anfíbios, visando em uma de suas abordagens, avaliar o efeito de processos antrópicos sobre suas taxocenoses.

Metodologia Específica

Pontos Amostrais

Durante as amostragens da herpetofauna na área da Mina Volta Grande são aplicados 14 pontos amostrais. O quadro abaixo apresenta a localização dos pontos, a caracterização fitofisionômica, coordenada geográfica e metodologia utilizada. As figuras em sequência apresentam o desenho amostral e alguns pontos selecionados para a amostragem.

Quadro 10.34 - Pontos de amostragem da herpetofauna. Fonte: Dados da pesquisa.

Ponto	Caracterização	Coordenadas		Método
HE1	Riacho permanente que forma açude em área antropizada	541309	7668130	TCS
HE2	Riacho permanente com vegetação ciliar preservada	542260	7669154	TCS
HE3	Riacho permanente com vegetação ciliar antropizada	543053	7671687	TCS
HE4	Nascente em área em regeneração	543434	7669948	BA, TCS
HE5	Região brejosa em área antropizada	543106	7669730	BA, TCS
HE6	Riacho permanente com vegetação ciliar antropizada	544059	7669381	TCS
HE7	Açude em área antropizada	545864	7667515	BA, TCS
HE8	Riacho permanente com vegetação ciliar preservada	538975	7665589	TCS
HE9	Riacho permanente com vegetação ciliar preservada	540777	7667074	TCS
HE10	Açude em área antropizada	540388	7667098	BA, TCS
HE11	Açude em área antropizada	541080	7665831	BA, TCS
HE12	Riacho permanente com vegetação ciliar antropizada	541554	7667329	TCS
HE13	Riacho permanente com vegetação ciliar preservada	542871	7667146	TCS
HE14	Riacho permanente com vegetação ciliar antropizada	543988	7665766	TCS

Legenda: TCS = Transecto; BA = Busca Ativa.

Figura 10.116 - Desenho amostral da herpetofauna

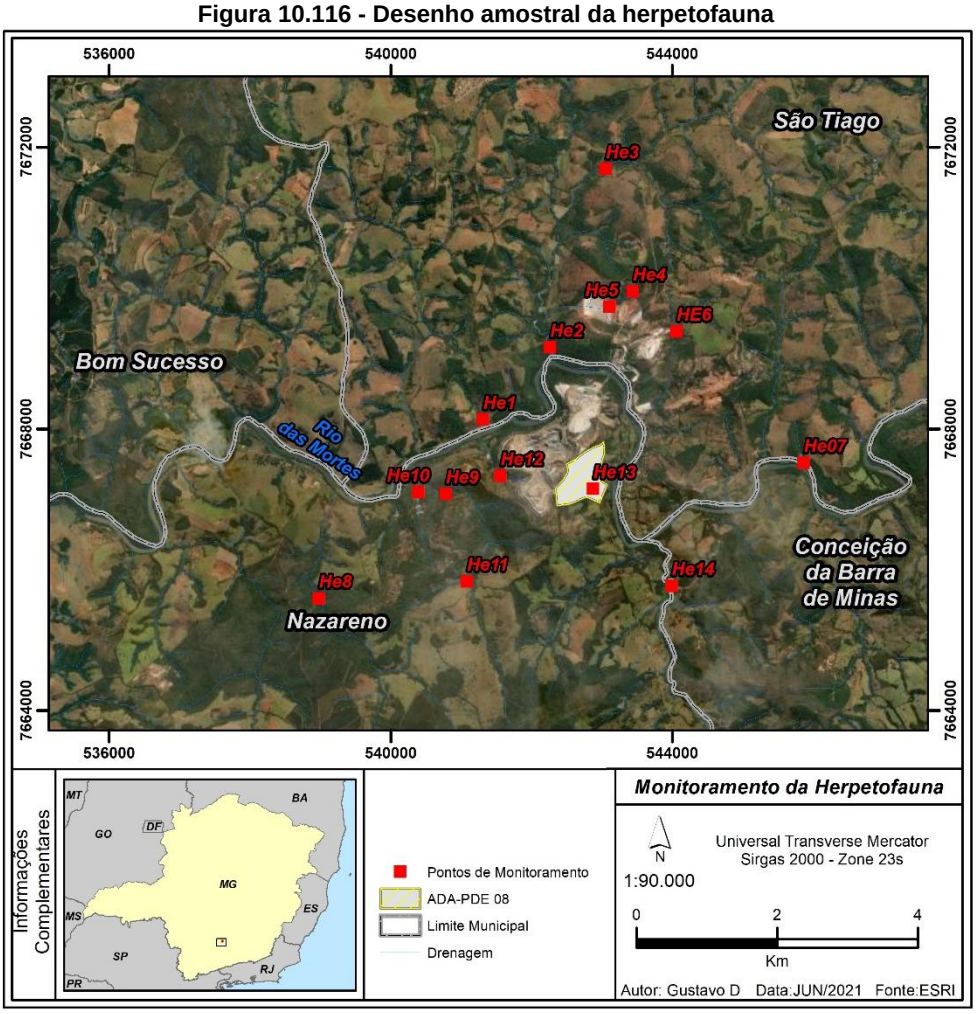


Figura 10.117 - Ponto HE1

Figura 10.118 - Ponto HE2

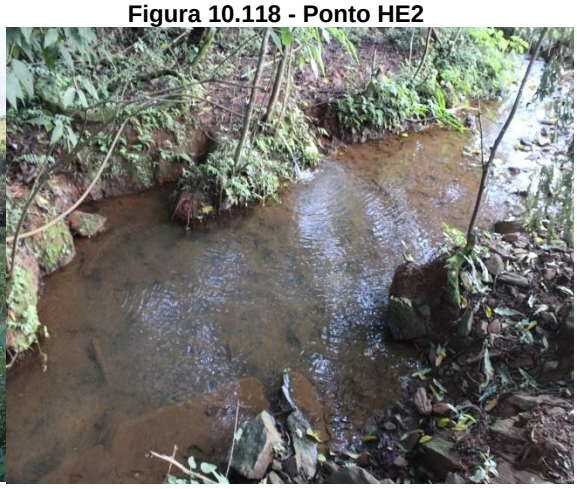


Figura 10.119 - Ponto HE3

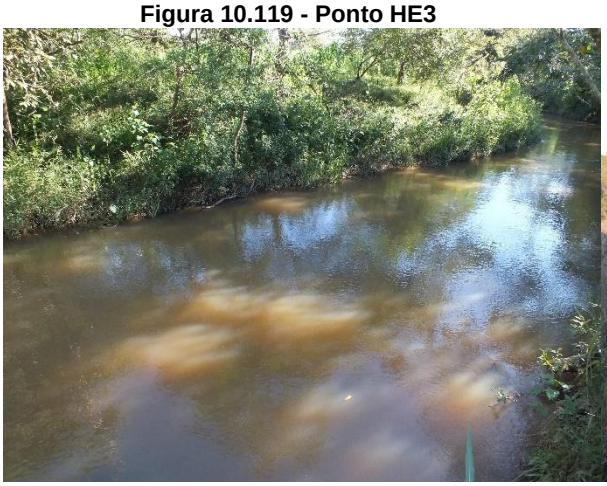


Figura 10.120 - Ponto HE4

Figura 10.121 - Ponto HE5

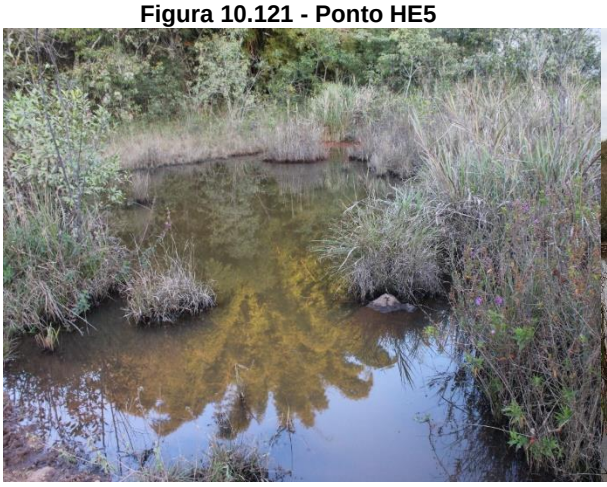


Figura 10.122 - Ponto HE6

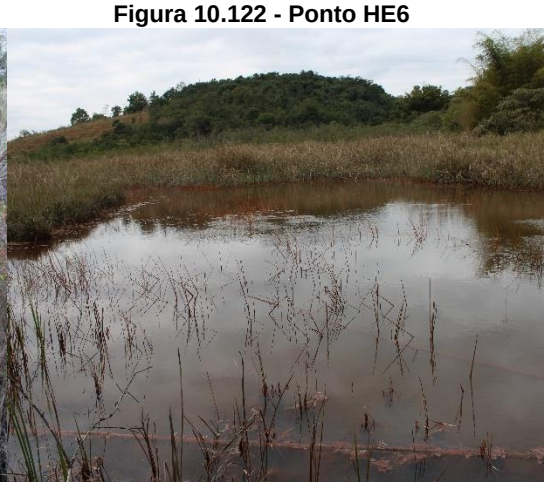


Figura 10.123 - Ponto HE7

Figura 10.124 - Ponto HE8

Figura 10.125 - Ponto HE9

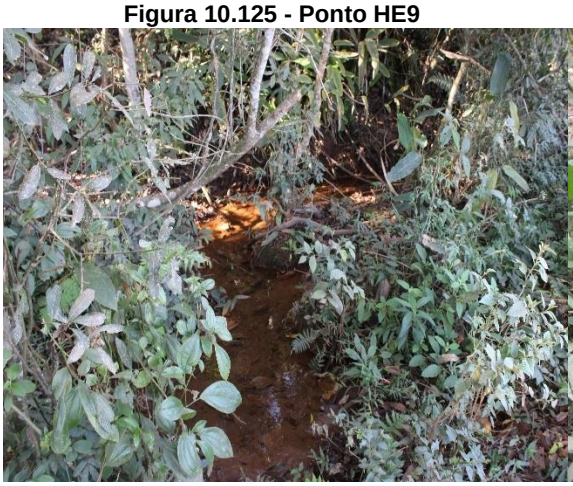


Figura 10.126 - Ponto HE10

Figura 10.127 - Ponto HE11

Figura 10.128 - Ponto HE12

Figura 10.129 - Ponto HE13

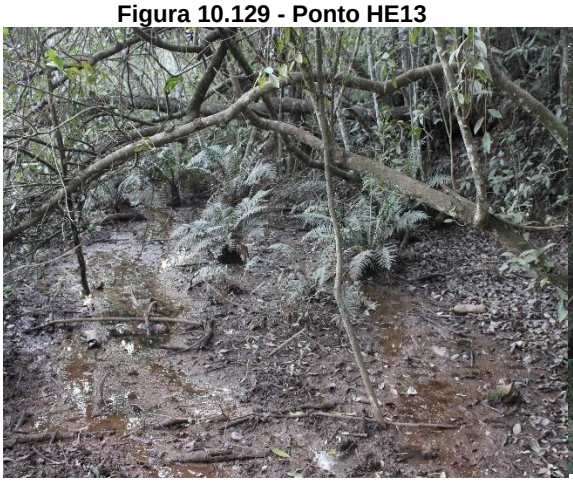
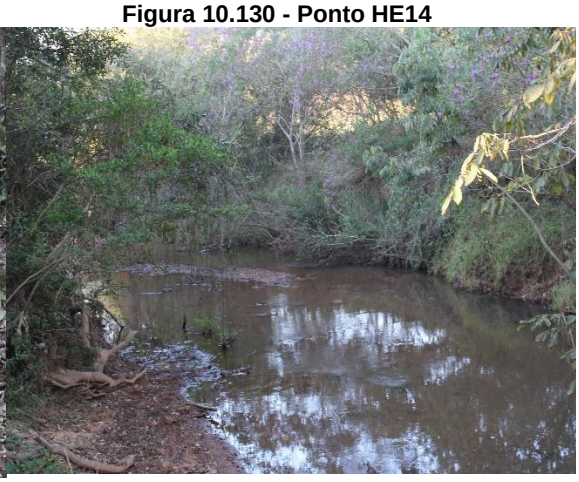


Figura 10.130 - Ponto HE14



Coleta de Dados

Os resultados apresentados são referentes a dez campanhas de amostragem da herpetofauna. As amostragens foram conduzidas por equipe, composta por um biólogo e um auxiliar. Esta equipe foi responsável pelas amostragens nas estações amostrais do empreendimento. Por campanha, foram realizados quatro dias de amostragens em campo.

Para as amostragens de répteis e anfíbios, recomenda-se a utilização de metodologias complementares conjugadas para obtenção de dados primários. Para tanto, foram aplicadas as metodologias a seguir:

Transectos: consiste na procura ativa de indivíduos em locais de agregações reprodutivas (brejos, riachos, lagoas, etc.) ou refúgios (sob troncos caídos, pedras, entulhos ou restos de habitações humanas, etc.), nos períodos diurno e noturno, percorrendo transectos nos mais diversos ambientes presentes na área de estudo. O período matutino de 06:00h às 10:00h, vespertino das 16:00h às 19:00h e noturno das 20:00h às 24:00h são os horários mais apropriados para amostragem destes grupos taxonômicos (MANGINI & NICOLA, 2003). Essa metodologia também visa reconhecer áreas escolhidas para o estudo, as espécies ocorrentes nesses tipos de ambientes, a distribuição pelos micro-habitat disponíveis e sua abundância relativa e absoluta.

Figura 10.131 – Aplicação da metodologia de transecto

Busca Ativa: consiste em amostragens pontuais em poças e lagoas e têm o mesmo objetivo da realização de transectos, descrita anteriormente, mas no presente estudo foi aplicada para detectar espécies com distribuição limitada a ambientes aquáticos lênticos. Essa metodologia permite a contagem de indivíduos visualizados e também

por meio do registro das vocalizações de anfíbios. É muito utilizada para a detecção de espécies de hábitos noturnos, devendo ser empregada exclusivamente neste período.

Figura 10.132 – Aplicação da metodologia de busca ativa

Para a amostragem em transectos e buscas ativas, o esforço amostral é calculado pelo número de pessoas na atividade de investigação multiplicado pelo tempo dedicado a atividade. Para o estudo em questão, a equipe foi composta por duas pessoas e foi realizado amostragens durante uma hora em cada ponto amostral. Dessa forma, o esforço empregado por campanha foi de 28 horas (duas pessoas x uma hora x quatorze pontos), totalizando 280 horas de amostragens efetivas até o momento na região.

Ainda para a amostragem da herpetofauna, durante o deslocamento dos técnicos em campo, foi aplicada, de forma não padronizada, o método de amostragem em estradas (FITCH, 1987). Esse método é indicado especialmente para a detecção de serpentes. Consiste em percorrer estradas em baixa velocidade procurando espécimes que estejam parados ou deslocando-se; indivíduos mortos por atropelamento são frequentemente registrados por esse método. Os dados coleados por essa metodologia serão tratados como encontro ocasional (EO) e não participarão das análises estatísticas apresentadas nesse relatório.

Os animais registrados no presente estudo foram divididos em duas categorias de hábitats. Os pontos denominados como Área Aberta (AA) são aqueles localizados em áreas abertas e ambientes lênticos. Os pontos denominados como Florestal (FL) foram aqueles localizados em ambientes florestais e ambientes lóticos, sejam eles bem preservados, ou não.

As identificações taxonômicas e informações sobre endemismos, alimentação, distribuição geográfica, foram baseadas em literatura atual (FROST, 2020; IUCN, 2020). A nomenclatura segue SBH, 2018; 2019.

Análise dos Resultados

Durante as campanhas de amostragem foram registrados 34 representantes da herpetofauna, sendo, 25 espécies de anfíbios anuros e 9 espécies de répteis.

Devido à grande alteração antrópica observada nos hábitats típicos para a distribuição da herpetofauna na área da Mina Volta Grande, foi constatado que a grande maioria das espécies ocorrentes na região são generalistas, adaptadas a ambientes alterados.

A alteração da maioria dos hábitats amostrados levou a colonização, mesmo de áreas florestais, por espécies típicas de áreas abertas, o que contribuiu para uma homogeneização na composição herpetofaunísticas e consequentemente da biodiversidade.

Ainda assim, foram registradas algumas espécies, que mesmo tolerantes a alguma pressão antrópica no seu meio, dependentes de ambientes mais bem preservados. Essas espécies foram registradas pontualmente nos ambientes com melhor estrutura vegetacional amostrados.

O quadro abaixo apresenta a lista de espécies, com os táxons registrados, os pontos de amostragem, as fitofisionomias do ponto amostral, o tipo de registro, o status de ameaça e as campanhas em que ocorreram os registros.

Quadro 10.35 - Representantes da herpetofauna levantadas por registro primário. Fonte: Dados da pesquisa.

Família	Espécie	Ponto Amostral	Ambiente	Método	Tipo de registro	Categoria de ameaça	Campanha
Amphiba – Anura							
Bufonidae	*Rhinella crucifer*	HE1, HE4, HE6, HE8, HE9, HE11	AA, FL	BA, TCS	AV, ZOO	NA	1, 7, 8, 9
	Rhinella diptycha	HE1, HE3, HE5, HE6, HE10, HE11, HE13	AA, FL	BA, TCS	ZOO	NA	1, 6, 7, 9
	Rhinella rubescens	HE1, HE4, HE8, HE11, HE13	AA, FL	BA, TCS	AV	NA	1, 2, 4, 5, 6
Brachycephalidae	*Ischnocnema juipoca*	HE4, HE8, HE9, HE10	AA, FL	BA, TCS	AV, ZOO	NA	1, 4, 8
Craugastoridae	*Haddadus binotatus*	HE2, HE8	FL	TCS	AV, ZOO	NA	1, 2, 4, 8
Centrolenidae	*Vitreorana uranoscopa*	HE8	FL	TCS	AV, ZOO	NA	4, 6, 8
Hylidae	*Aplastodiscus cf. perviridis*	HE8	FL	TCS	ZOO	NA	8
	Boana albopunctata	HE1, HE3, HE4, HE5, HE6, HE7, HE10, HE11, HE13	AA, FL	BA, TCS	AV, ZOO	NA	1, 2, 4, 5, 6, 8, 10
	Boana crepitans	HE4	AA	BA	ZOO	NA	6
	Boana faber	HE3, HE6, HE7, HE8, HE9, HE10, HE12, HE13, HE14	AA, FL	BA, TCS	AV, ZOO	NA	1, 2, 4, 6, 10
	Boana lundii	HE1, HE2, HE3, HE8, HE9, HE10, HE11	AA, FL	BA, TCS	AV, ZOO	NA	1, 2, 4, 6, 7, 9, 10
	Boana polytaenia	HE1, HE3, HE10	AA, FL	BA, TCS	ZOO	NA	2, 5
	Dendropsophus minutus	HE1, HE3, HE4, HE5, HE6, HE10, HE11, HE12, HE13	AA, FL	BA, TCS	AV, ZOO	NA	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10

Família	Espécie	Ponto Amostral	Ambiente	Método	Tipo de registro	Categoria de ameaça	Campanha
	Dendropsophus nanus	HE1, HE4, HE3, HE5, HE10, HE13	AA, FL	BA, TCS	ZOO	NA	2, 4, 5, 6
	Dendropsophus gr. Rubicundulus	HE1, HE11	AA, FL	BA, TCS	ZOO	NA	8
	Ololygon longilínea	HE1, HE3, HE8, HE10	AA, FL	BA, TCS	AV, ZOO	NA	1, 7, 9
	Ololygon gr. Catharinae	HE8	FL	TCS	AV	NA	1
	Scinax fuscovarius	HE1, HE9, HE10, HE11, HE13	AA, FL	BA, TCS	AV, ZOO	NA	4, 6, 7, 10
	Scinax fuscomarginatus	HE11, HE13	AA, FL	BA, TCS	ZOO	NA	4, 6
Leptodactylidae	*Leptodactylus fuscus*	HE1, HE4, HE10, HE11, HE12	AA, FL	BA, TCS	AV, ZOO	NA	1, 2, 10
	Leptodactylus latrans	HE6	FL	TCS	ZOO	NA	1
	Leptodactylus labyrinthicus	HE6	FL	TCS	AV	NA	3
	Physalaemus cuvieri	HE3, HE4, HE5, HE6	AA, FL	BA, TCS	ZOO	NA	1, 2, 4, 6, 10
Odontophrynidae	*Odontophrynus cultripes*	HE1, HE3, HE6, HE8, HE10, HE12, HE13	AA, FL	BA, TCS	ZOO	NA	1, 4, 6, 8
Phyllomedusidae	*Phyllomedusa burmeisteri*	HE10	AA	BA	AV, ZOO	NA	4
Reptilia – Squamata							
Amphibaenidae	*Amphisbaena alba*	HE13	FL	EO	AV	NA	2, 5, 6
Colubridae	*Spilotes pullatus*	HE8	FL	TCS	AV	NA	3
Dipsadidae	*Leptodeira annulata*	HE8	FL	TCS	AV	NA	1
	Philodryas olfersii	-	AA	EO	AV	NA	10

Família	Espécie	Ponto Amostral	Ambiente	Método	Tipo de registro	Categoria de ameaça	Campanha
	Oxyrhopus guibei	-	AA	EO	AV	NA	6
Gekkonidae	*Hemidactylus mabouia*	-	AA	EO	AV	NA	1
Teiidae	*Salvator merianae*	-	AA	EO	AV	NA	1, 4, 7
	Ameiva ameiva	HE7	AA	BA, EO	AV	NA	2, 8
Viperidae	*Crotalus durissus*	HE13	FL	EO	AV	NA	2, 5

Legenda: FL = Ambiente Florestal; AA = Ambiente Aberto; TCS = Transcecto; BA = Busca Ativa; EO = Encontro ocasional; AV = Avistado; ZOO = Zoofonia; NA = Não Ameaçado

Por meio da análise da lista de espécies, nota-se que o ambiente florestal participou com o maior número de registros, o que indica uma maior utilização da taxocenose local nesse tipo de ambiente. De toda forma é importante frisar que a grande maioria das espécies registradas em ambientes florestais é generalista e possui grande plasticidade de ocupação. Esse resultado pode ser atribuído a grande antropização observada na área de estudo, o que leva a uma homogeneidade ambiental favorecendo a dispersão de espécies generalistas para todos os ambientes amostrados. Desta forma esse resultado não denota uma boa qualidade ambiental para a área amostrada, uma vez que a grande parte espécies registradas em ambientes florestais são capazes de colonizar os mais diferentes ambientes amostrados.

Os resultados acima apresentados são condizentes com o elevado grau de alteração antrópica observado na área, que leva a uma homogeneização ambiental e acaba por favorecer a dispersão, além da reprodução de espécies adaptadas a colonizarem todos os ambientes amostrados. Espécies típicas de ambientes florestais, geralmente são mais sensíveis, não se adaptando facilmente a outros tipos de ambientes, já espécies generalistas, expandem sua distribuição geográfica a ambientes naturais em áreas alteradas, gerando assim, uma pressão populacional de espécies generalistas em detrimento das especialistas (SILVANO & PIMENTA, 2003). Por esse motivo é de fundamental importância para a conservação de espécies florestais a manutenção de seus hábitats.

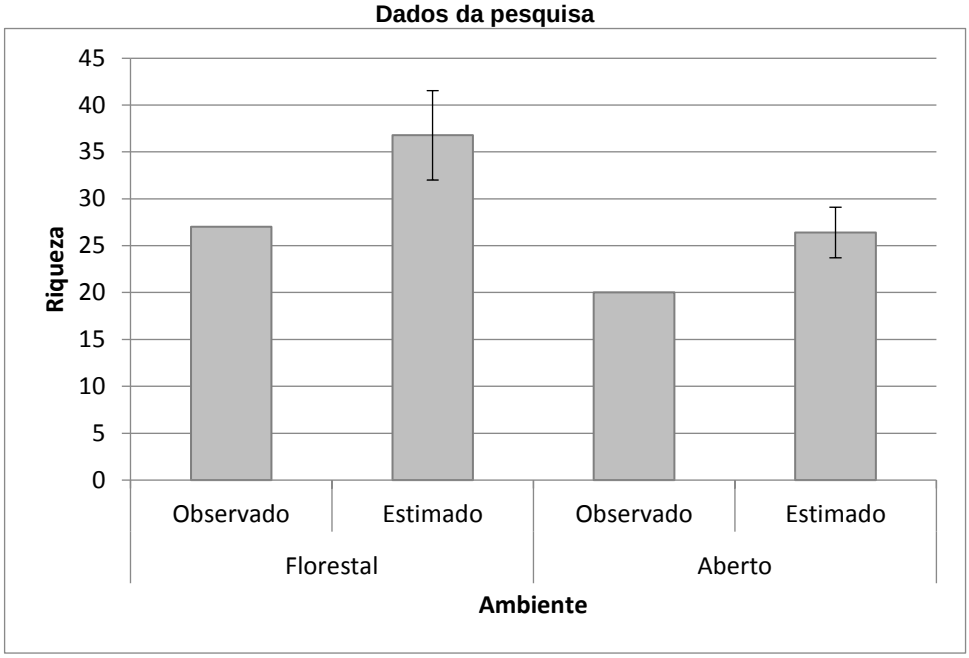
O resultado de ações antrópicas intensas sobre comunidades herpetofaunísticas são em geral, um empobrecimento na riqueza de espécies, em que um pequeno número de espécies adaptadas a ambientes alterados substitui um grande número de espécies adaptadas às condições naturais (HADDAD & PRADO, 2005).

Após a análise bruta da lista de espécies, são apresentados os gráficos de distribuição de riqueza observada e estimada nos ambientes e nas distintas campanhas amostradas no projeto, utilizando a metodologia *Jackknife* de primeira ordem, com auxílio do software EstimateS (COLWELL, 2005).

Analisando o gráfico referente aos ambientes amostrados, nota-se que as tendências observadas na lista de espécies se repetem. Presencia-se que o ambiente florestal foi o que abrigou a maior riqueza, mas esse resultado não demonstra qualidade ambiental para os hábitats investigados, uma vez que, de uma forma geral, nesse ambiente foram registradas espécies com ecologia altamente plástica, capazes de colonizar todos os

hábitats amostrados. Esse resultado aponta mais uma vez para fato de a antropização na localidade ter gerado uma homogeneidade ambiental na área de estudo.

Figura 10.133 - Gráfico de distribuição de riqueza de espécies nos ambientes amostrados. Fonte: Dados da pesquisa



Os resultados apresentados acima podem ser considerados esperados para a área de estudo, uma vez que a grande antropização observada na região favorece a dispersão de espécies generalistas para todos os ambientes amostrados em ambas as estações de amostragem.

A habilidade de deprimir a taxa metabólica, quando em repouso, e ingressar em um estado de dormência frente a condições ambientais desfavoráveis é de ampla ocorrência nos animais (POUGH *et al*., 2003). A depressão metabólica é caracterizada por uma redução da atividade, por uma inibição coordenada dos processos que produzem e consomem energia nas células, além de ajustes específicos, como mudanças no tipo de substrato energético preferencial e de catabólitos acumulados (POUGH *et al*., 2003). Em anfíbios e répteis existe a dormência sazonal, onde animais não ativos em determinada época entram em estado de torpor até a próxima estação reprodutiva (ABE & GARCIA, 1990; BASTOS & ABE, 1998; POUGH *et al*., 2003).

Assim, pode-se dividir os anfíbios em espécies de reprodução prolongada, os que reproduzem durante vários meses do ano; anfíbios de reprodução específica, que se reproduzem apenas durante uma estação específica e espécies de reprodução

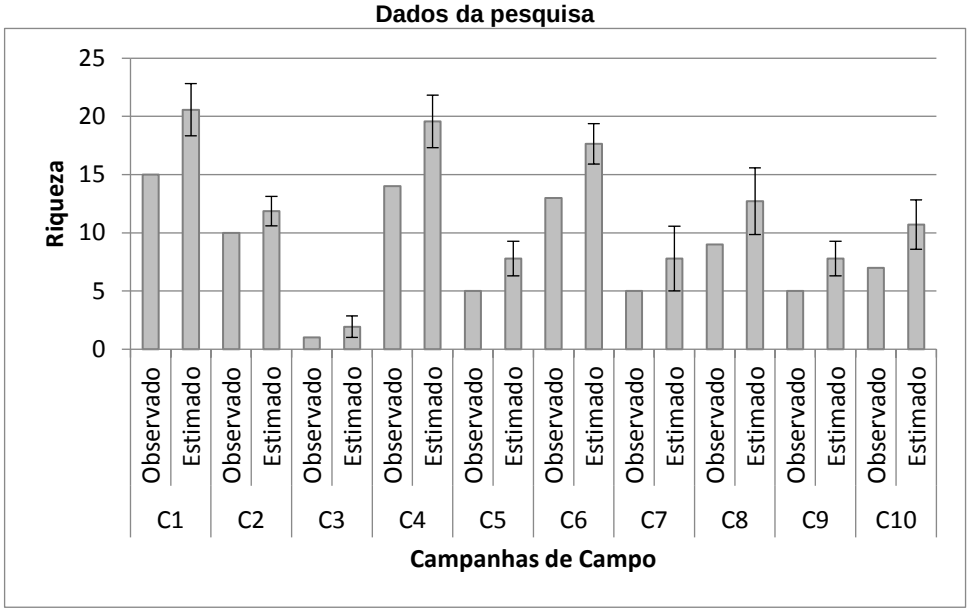
explosiva, que reproduzem em condições muito específicas, ou seja, em poucos dias ou semanas do ano (HEUSSER, 1969 *apud* AICHINGER, 1987; HEYER, 1973; WELLS, 1977; ZIMMERMAN & RODRIGUES, 1990).

Apesar de existirem espécies especializadas em reproduzir em ambientes frios e secos, devido a características físicas dos mesmos, a grande maioria apresenta como época preferencial para a reprodução, a quente e úmida (HEUSSER, 1969 *apud* AICHINGER, 1987; HEYER, 1973; ZIMMERMAN & RODRIGUES, 1990).

A variação sazonal influência fortemente a distribuição de espécies de anfíbios anuros. Seu período de reprodução é altamente afetado pela distribuição das chuvas, principalmente porque a disponibilidade de sítios aquáticos para reprodução é maior durante a estação chuvosa (AICHINGER, 1987). Anfíbios neotropicais são extremamente dependentes da precipitação pluviométrica. Um único fator físico, distribuição de chuvas, regula os padrões de atividade reprodutiva dos anuros em áreas tropicais que são caracterizadas por uma pronunciada estação seca (HEUSSER, 1969 *apud* AICHINGER, 1987; HEYER, 1973; ZIMMERMAN & RODRIGUES, 1990).

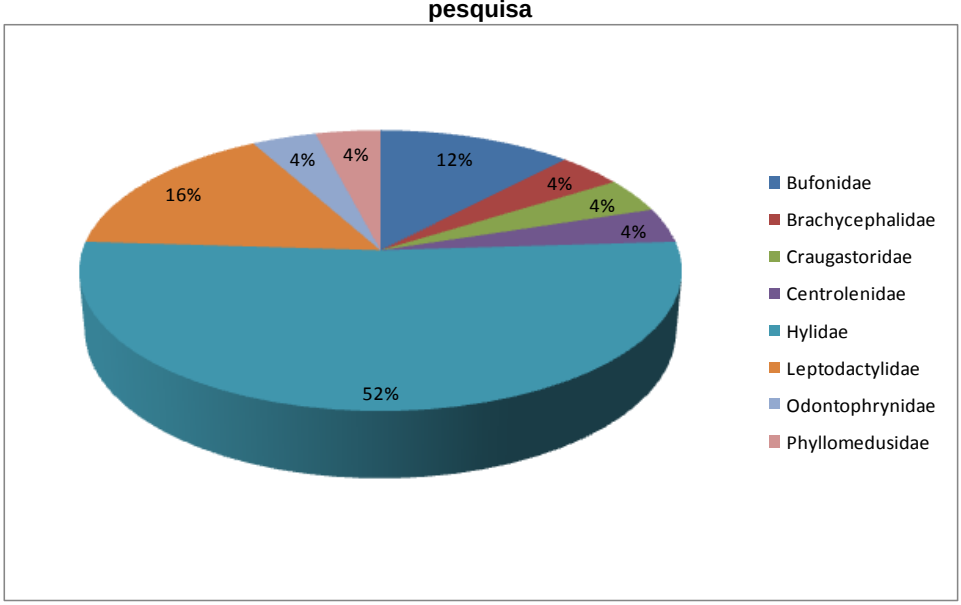
Após a amostragem em dez campanhas de campo, contempla-se conforme a análise da figura abaixo, que consonante ao esperado, a época chuvosa como a preferencial para o registro da herpetofauna local.

Figura 10.134 - Proporção observada e estimada de espécies registradas nas campanhas. Fonte: Dados da pesquisa



Dentre os anfíbios, a família Hylidae, como observado em diversos estudos em regiões neotropicais apresentou um maior número de registros (LEITE et al., 2008; ETEROVICK & FERNANDES, 2001; AFONSO & ETEROVICK, 2007; SÃO PEDRO & FEIO, 2010; NASCIMENTO, 1991; BERTOLUCI et al., 2009).

Figura 10.135 - Distribuição das espécies de anuros registradas por família. Fonte: Dados da pesquisa

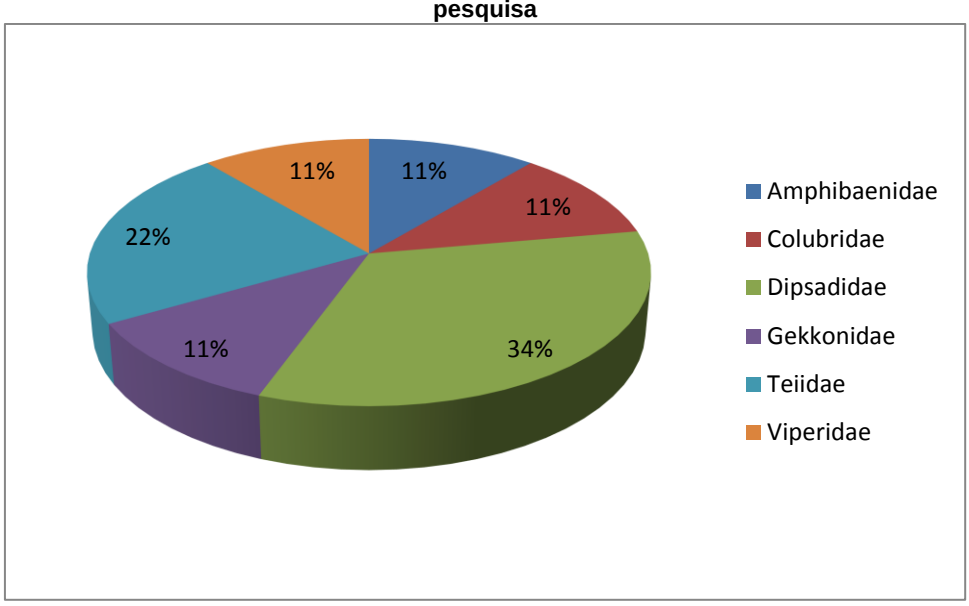


Já dentre os répteis, a família Teiidae e Dipsadidae foram as que apresentaram as maiores riquezas, conforme apresentado pela figura abaixo.

A família Teiidae compreende nove gêneros viventes. São em geral diurnos, forrageadores ativos e de uma forma geral, terrestres (VITT & CARVALHO, 1992; REEDER et al., 2002, MESQUITA et al., 2006). Os lagartos da família Teiidae são considerados territorialistas, apresentando sempre grandes populações a onde ocorrem (MARTINS, 1994; PIANKA & VITT, 2003; STAMPS, 1983).

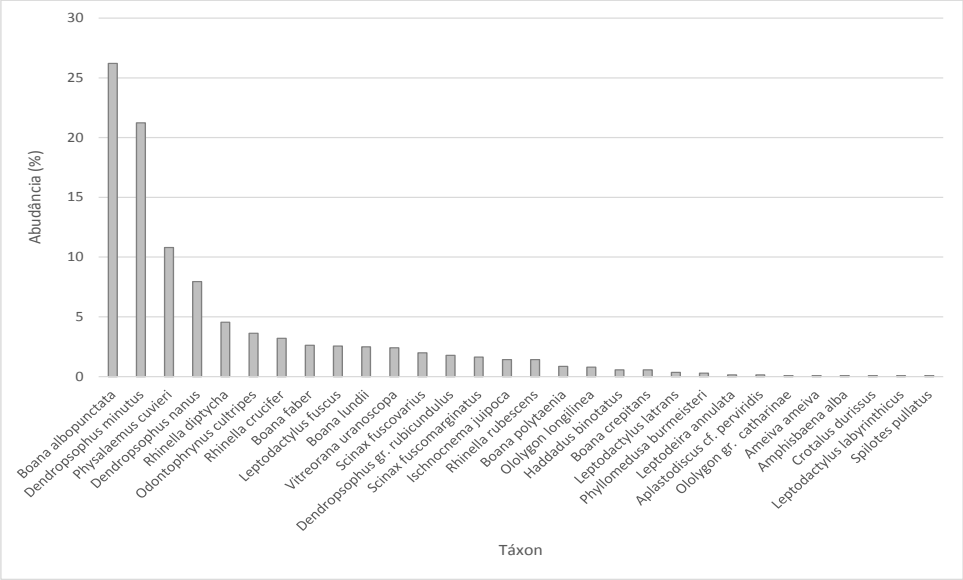
Já os Dipsadídeos são o grupo de serpente mais diversificado da região neotropical (DUELLMAN, 1978; HOOGMOED, 1982; DIXON & SOINI, 1986; MARTINS & OLIVEIRA, 1998; SANTOS *et al.*, 2005; BERNARDE & ABE, 2006; ZANELLA & CECHIN, 2006; RECODER & NOGUEIRA, 2007; CENTENO *et al.*, 2008; SAWAYA *et al.*, 2008) e são comumente registrados em estudos ambientais.

Figura 10.136 - Distribuição das espécies de répteis registradas por família. Fonte: Dados da pesquisa



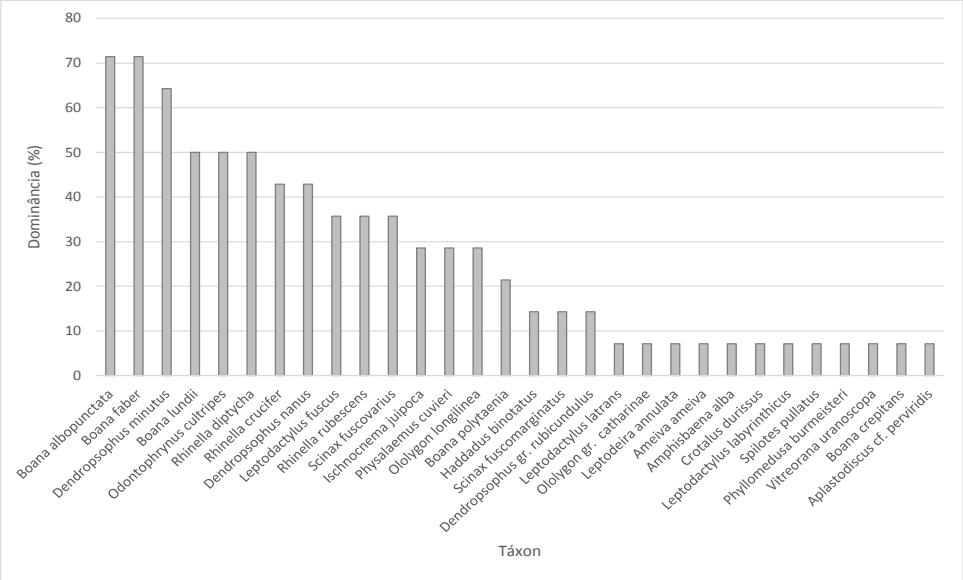
Com a análise do gráfico de distribuição da abundância (%) de espécies, contempla-se que para o presente estudo, as espécies mais adaptadas a ambientes alterados são as mais abundantes. Atenta-se ainda que as quatro espécies mais abundantes são extremamente generalistas e responsáveis por 66% dos registros. Dentre as espécies menos abundantes estão os representantes com maior sensibilidade ambiental. Conclui-se que as condições ambientais presentes na localidade vêm privilegiando a reprodução de espécies generalistas.

Figura 10.137 - Distribuição da abundância (%) de espécies registradas no estudo. Fonte: Dados da pesquisa



Observando o gráfico referente a dominância das espécies amostradas observa-se, mais uma vez, que os táxons com as maiores plasticidades ambientais estão mais bem distribuídos na área de estudo. Novamente conclui-se que as condições ambientais na área de estudo estão privilegiando a colonização de grande parte dos hábitats por espécies generalistas.

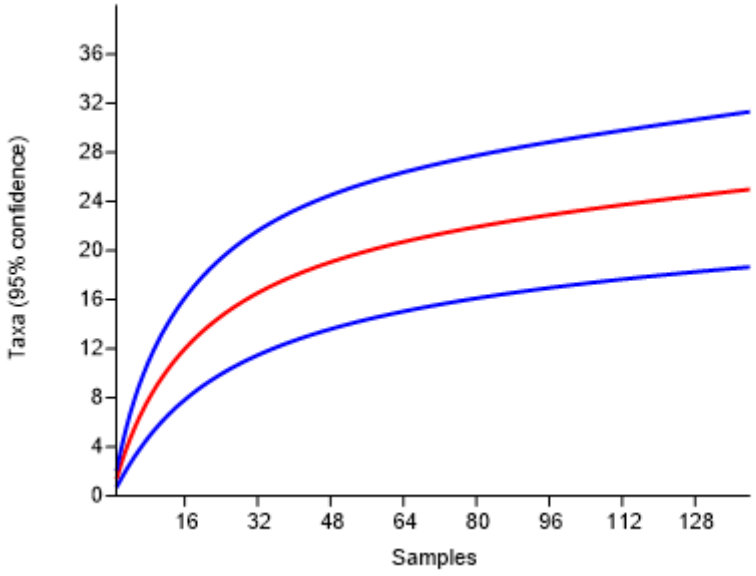
Figura 10.138 - Distribuição da dominância (%) de espécies registradas no estudo. Fonte: Dados da pesquisa



As análises dos gráficos apresentados acima levam a conclusão de que as condições ambientais registradas na área de estudo estão privilegiando a reprodução e a dispersão de espécies generalistas. Esse tipo de resultado é típico de áreas perturbadas.

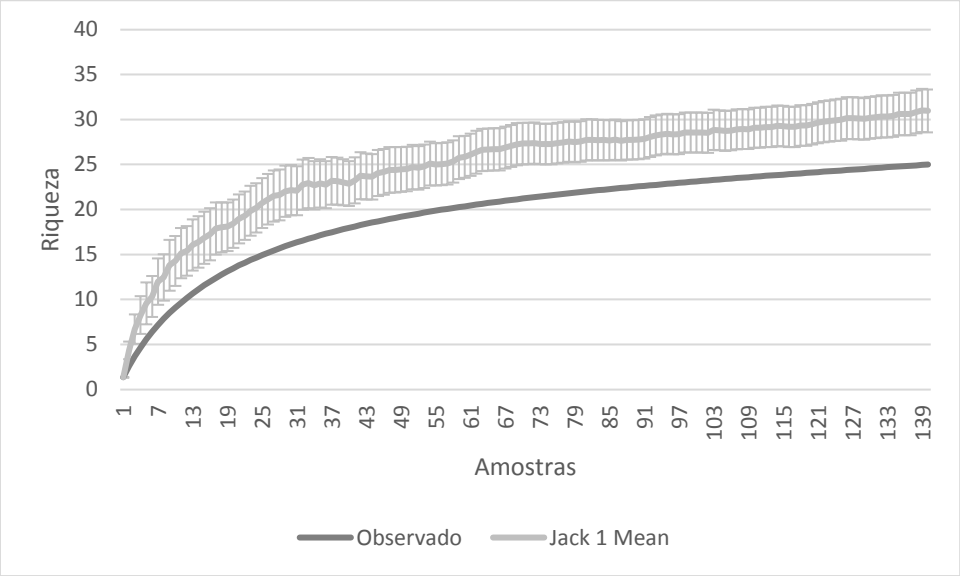
Pela análise da curva de rarefação de espécies, utilizando como unidade amostral os pontos de amostragem, nota-se uma tendência inicial a estabilização, mas a assíntota plena não foi atingida. Esse resultado indica probabilidade de novos registros de espécies. De toda forma, a estabilização da curva do coletor em ambientes tropicais é de difícil obtenção e ocorre somente após um grande volume amostral (SANTOS, 2003).

Figura 10.139 - Curva de rarefação de espécies no projeto. Fonte: Dados da pesquisa



Já para a análise da curva de acumulação de espécies, também utilizando como unidade os pontos amostrais, além das conclusões retiradas acima, o estimador *Jackknife* 1 estimou a presença de 31 espécies, com erro padrão de ±2 espécies (29 a 33 espécies). Esse resultado foi obtido da riqueza de 25 espécies registradas durante os levantamentos quantitativos, ou seja, considerando o gradiente quali-quantitativo conhecido para a região (34 sp) pode-se afirmar que foi inventariado uma parcela significativa dos táxons da região.

Figura 10.140 - Curva de acumulação de espécies para o estudo. Fonte: Dados da pesquisa

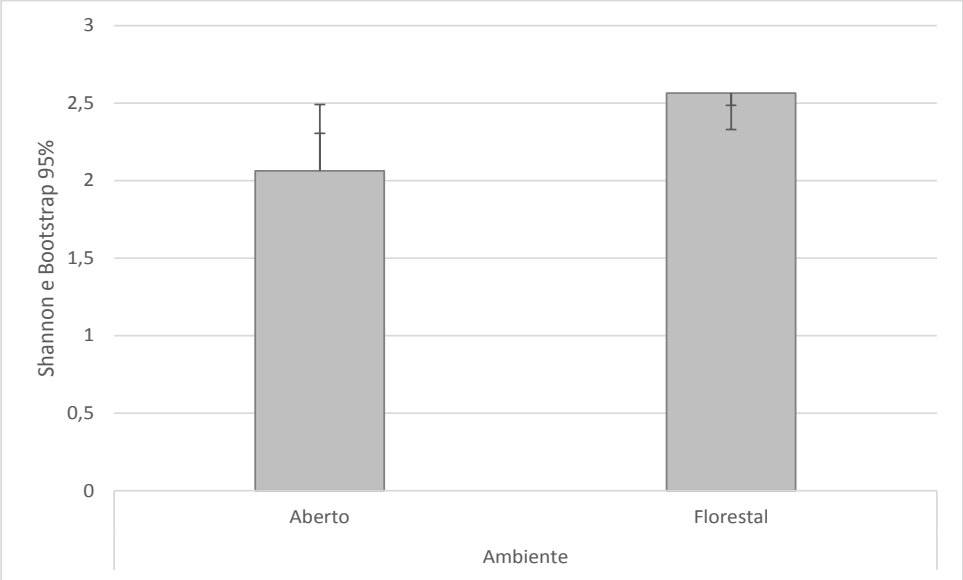


De acordo com as análises de diversidade, equitabilidade e dominância, apresentadas no quadro abaixo, conclui-se que a área de estudo possui um índice de diversidade esperado, quando comparado a outros estudos semelhantes. Considerando as demais variáveis analisadas, presencia-se que não houve diferença estatística significante entre eles, apontando para uma distribuição equilibrada da abundância da taxocenose local.

Quadro 10.36 - Índices de diversidade e equitabilidade. Fonte: Dados da pesquisa.

ÍNDICE	Ambiente Aberto	Ambiente Florestal	TOTAL
Taxa_S	20	27	30
Individuals	584	824	1408
Dominance_D	0,2037	0,1125	0,1403
Simpson_1-D	0,7963	0,8875	0,8597
Shannon_H	2,062	2,565	2,425
Evenness_e^H/S	0,3931	0,4814	0,3766
Brillouin	1,996	2,499	2,381
Menhinick	0,8276	0,9406	0,7995
Margalef	2,983	3,872	4
Equitability_J	0,6883	0,7782	0,7129
Fisher_alpha	4,01	5,354	5,386
Berger-Parker	0,3099	0,233	0,2621
Chao-1	20,5	30,33	35

Figura 10.141 – Índice de Shannon e Bootstrap 95% para as amostragens da herpetofauna. Fonte: Dados da pesquisa



Devido à localização geográfica da área, foram registradas para a região espécies endêmicas do bioma de Mata Atlântica, como: *Boana polytaenia*, *Haddadus binotatus*, *Phyllomedusa burmeisteri*, *Ololygon gr. catharinae, Vitreorana uranoscopa* e *Rhinella crucifer*; endêmicas de áreas de transição entre Cerrado e Mata Atlântica, como: *Ischnocnema juipoca* e *Ololygon longilinea*; espécies endêmicas do bioma do Cerrado, como: *Rhinella rubescens, Boana lundii* e *Odontophrynus cultripes*; além de espécies com ampla distribuição que são encontradas em mais de dois biomas brasileiros, como: *Aplastodiscus cf. perviridis, Boana albopunctata, Boana crepitans, Boana faber, Dendropsophus minutus, Dendropsophus nanus, Dendropsophus gr. rubicundulus, Leptodactylus fuscus, Leptodactylus latrans, Leptodactylus labyrinthicus, Physalaemus cuvieri, Rhinella diptycha, Scinax fuscovarius, Scinax fuscomarginatus, Amphisbaena alba, Ameiva ameiva, Crotalus durissus, Leptodeira annulata, Philodryas olfersii, Oxyrhopus guibei, Hemidactylus mabouia, Spilotes pullatus e Salvator merianae*.

É importante ressaltar que a área amostrada encontra-se em área de transição entre o Cerrado e a Mata Atlântica, mas devido à grande antropização observada, foi registrado um maior número de espécies com ampla distribuição geográfica.

No atual estudo, foram consideradas como boas bioindicadoras de qualidade ambiental as espécies hábitat especialistas, ou seja, aquelas dependentes e exclusivas de ambientes florestais. Essas espécies são: *Aplastodiscus cf. perviridis*, *Haddadus binotatus, Ischnocnema juipoca*, *Ololygon gr. catharinae, Ololygon longilinea e*

Vitreorana uranoscopa. Desta forma, das espécies registradas, 18% são bioindicadores de ambientes com boa qualidade ambiental.

Em consequência dos desmatamentos, as espécies de anuros de áreas abertas, têm expandido geograficamente os seus limites, em detrimento das espécies florestais, (SILVANO & PIMENTA, 2003). Ao mesmo tempo, algumas espécies de mata, que ocorrem em clareiras naturais, se adaptaram às novas condições dos ambientes abertos. Este fenômeno pode levar a uma interpretação errônea dos dados de riqueza apresentados para diferentes áreas. O número de espécies generalistas, dependendo do grau de perturbação antrópica, pode ser o maior responsável por uma grande riqueza. Portanto, mais importante que a riqueza é o número de espécies raras, endêmicas ou restritas a ambientes preservados que cada fragmento apresenta, pois estas serão realmente afetadas pelos processos de desmatamento e ocupação em razão da modificação de seus habitats (SILVANO & PIMENTA, 2003).

Não foram registradas espécies raras ou ameaçadas no presente estudo.

Como conclusão pode-se afirmar que a grande antropização observada na área de estudo, levou a uma homogeneização dos hábitats disponíveis a herpetofauna, o que acabou selecionando as espécies mais adaptadas a essa condição, que colonizaram toda a área e ambientes presentes na localidade.

Assim, a região de estudo apresenta uma herpetofauna típica de ambientes alterados e adaptada as condições locais.

Pode-se afirmar que os ambientes florestais da região estão colonizados por espécies generalistas e que essa condição é observada em todas as estações amostradas.

O registro de espécies especialistas dividindo hábitats parcialmente degradados com espécies generalistas é um dado preocupante, uma vez que pode ocorrer uma pressão populacional de espécies generalistas em detrimento das especialistas, levando a um declínio populacional de espécies mais sensíveis na localidade. Para evitar essa tendência é necessário que seja realizada a recuperação e efetiva proteção dos ambientes naturais presentes na localidade, principalmente das matas ciliares. As espécies tipicamente florestais continuarão sendo continuamente monitoradas durante o estudo.

Durante os diferentes ciclos anuais vem sendo observada a repetição dos padrões ecológicos, o que mostra uma taxocenose em equilíbrio pós distúrbio ambiental.

Abaixo segue registro fotográfico obtido durante as amostragens realizadas na área de estudo.

Figura 10.142 - *Rhinella rubescens*

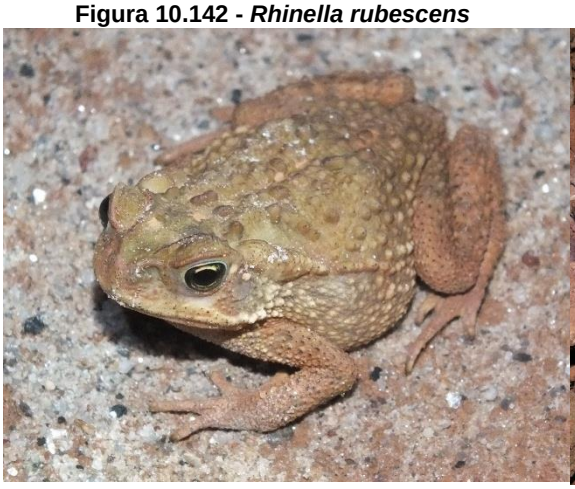


Figura 10.143 - *Boana lundii*

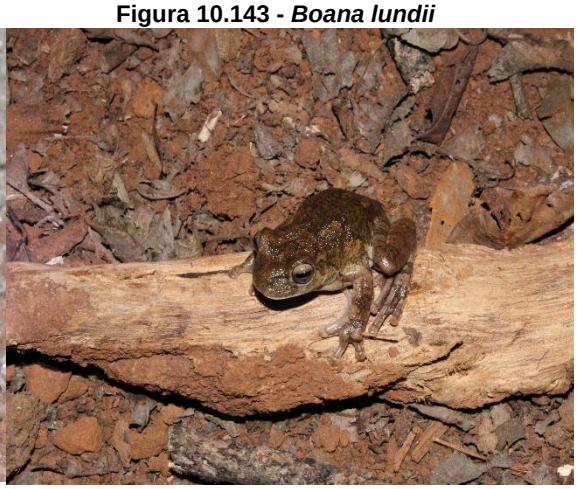


Figura 10.144 - *Haddadus binotatus*

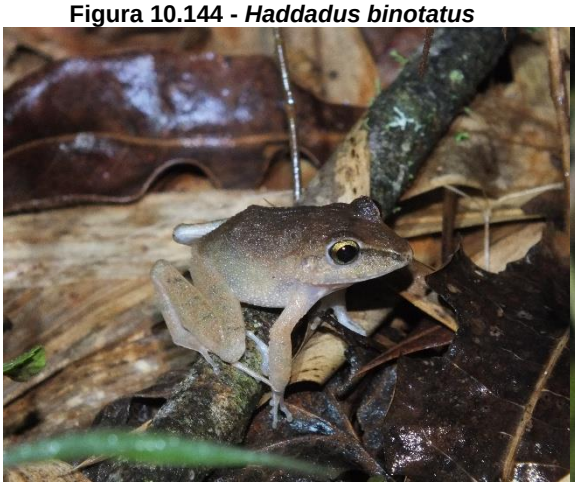


Figura 10.145 - *Boana albopunctata*

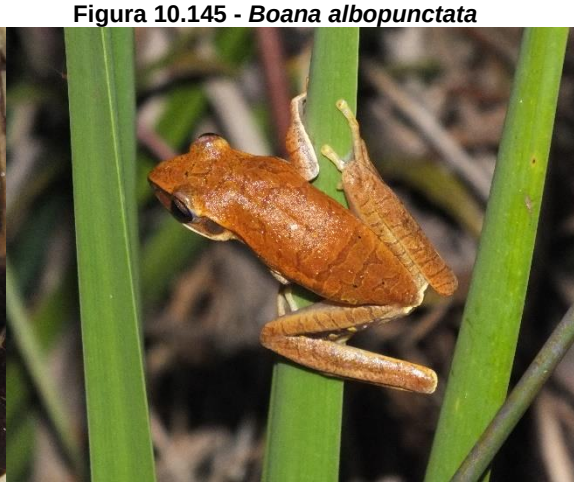


Figura 10.146 - *Ischnocnema juipoca*

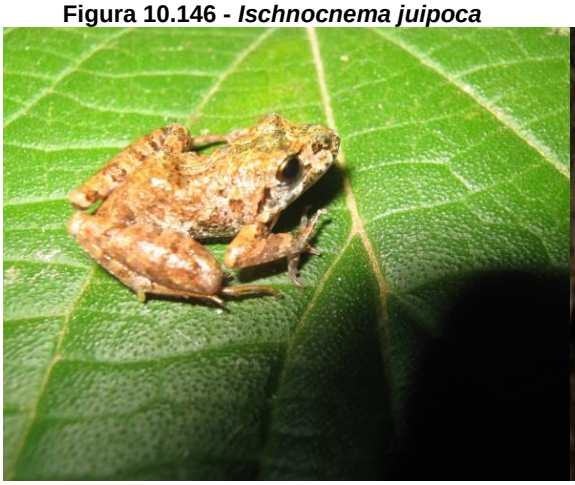


Figura 10.147 - *Boana faber*

Figura 10.148 - *Odontophrynus cultripes*

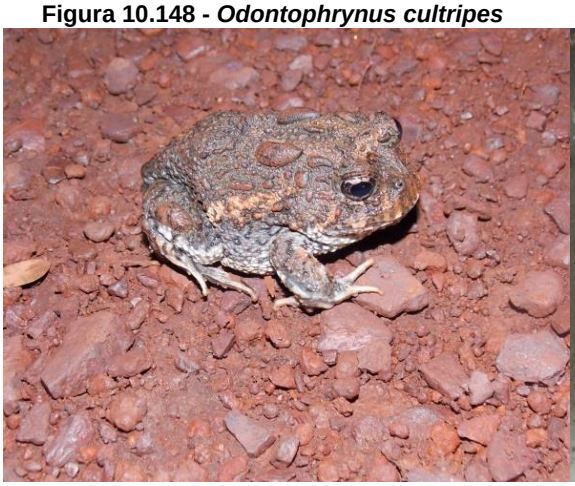


Figura 10.149 - *Hemidactylus mabouia*

Figura 10.150 - *Ololygon gr. catharinae*

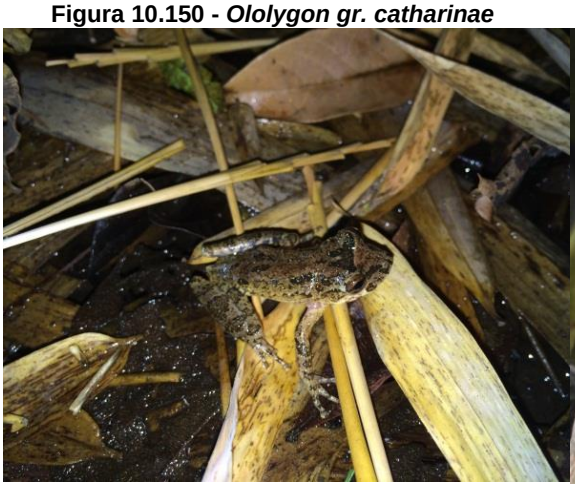


Figura 10.151 - *Salvator merianae*

Figura 10.152 - *Leptodeira annulata*

Figura 10.153 - *Ameiva ameiva*

Figura 10.154 - *Leptodactylus latrans*

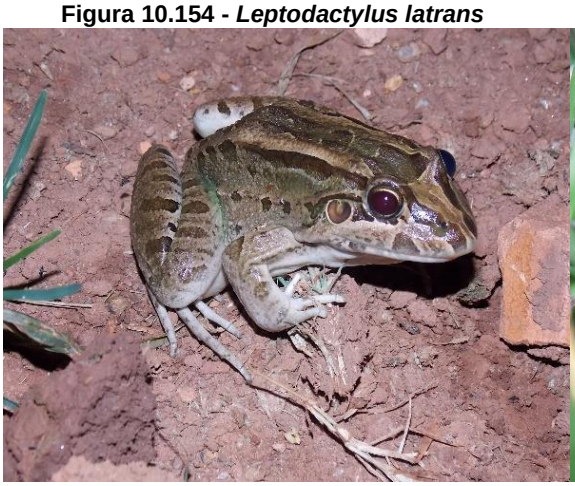


Figura 10.155 - *Leptodactylus fuscus*

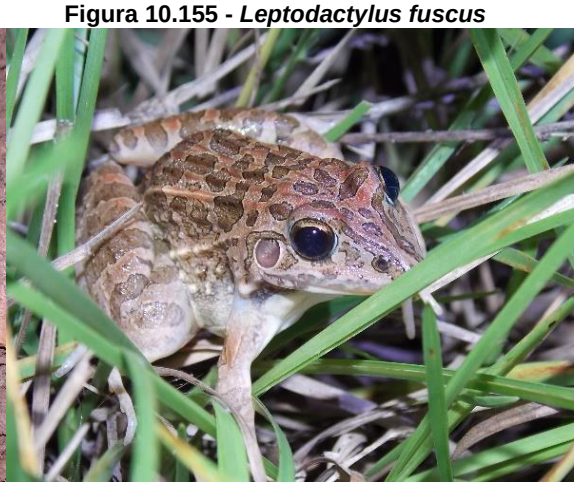


Figura 10.156 - *Crotalus durissus*

Figura 10.157 - *Scinax fuscovarius*

Figura 10.158 - *Phyllomedusa burmeisteri*

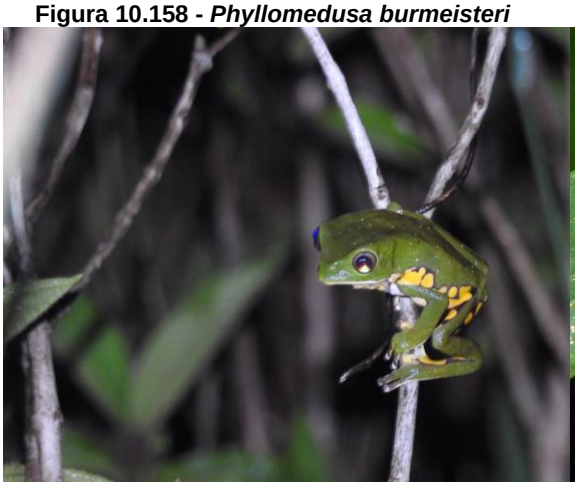


Figura 10.159 - *Vitreorana uranoscopa*

Figura 10.160 - *Dendropsophus minutus*

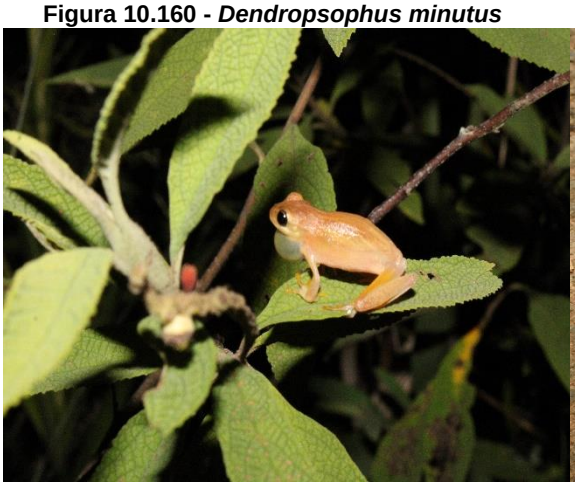


Figura 10.161 - *Amphisbaena alba*

Figura 10.162 - *Oxyrhopus guibei*

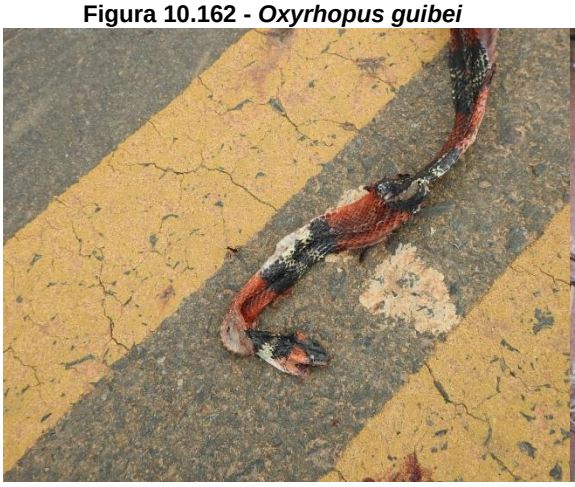


Figura 10.163 - *Rhinella diptycha*

Figura 10.164 - *Rhinella crucifer*

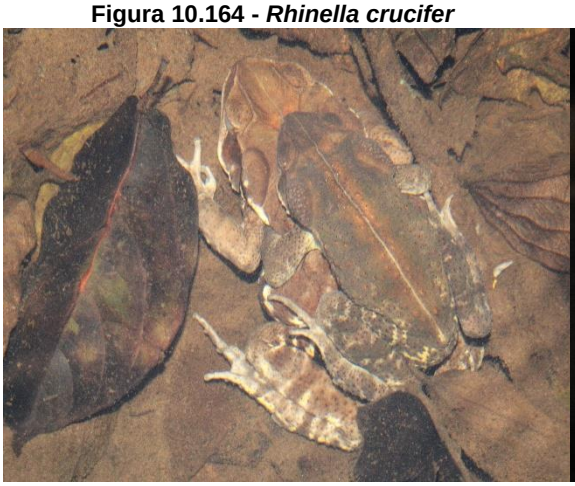


Figura 10.165 - *Ololygon longilínea*

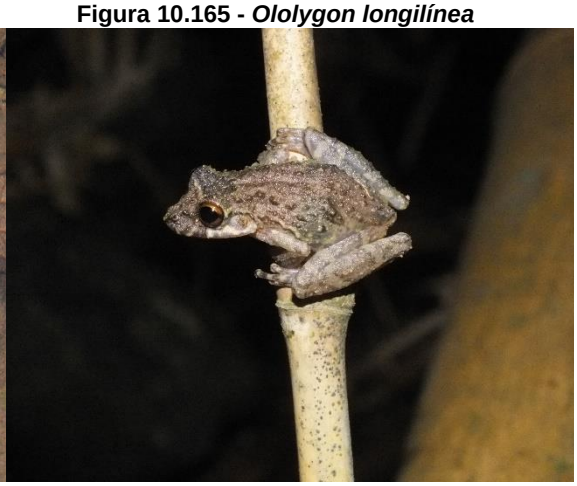
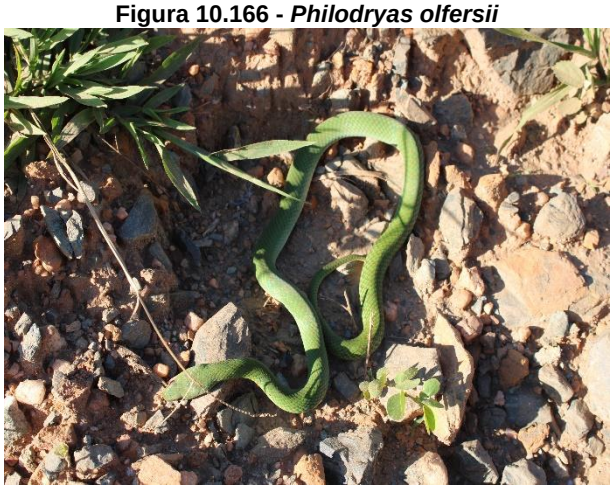


Figura 10.166 - *Philodryas olfersii*



Dados Secundários

Para a coleta de dados secundários da herpetofauna de provável ocorrência na região em estudo, foram consultados quatro estudo: "Amostra preliminar da biodiversidade de herpetofauna da Floresta Nacional de Ritápolis" (HUDSON, et all, 2012); Répteis em fragmentos de Cerrado e Mata Atlântica no Campo das Vertentes, Estado de Minas Gerais, Sudeste do Brasil (SOUSA, et al, 2010); "Comunidades e ocorrência de Répteis Squamata em diferentes tipos de vegetação da Serra de São José, Minas Gerais, Brasil" (VARELA RIOS et all, 2017) e "Anurofauna em riachos de fragmentos florestais na Chapada das Perdizes, Serra de Carrancas, sul de Minas Gerais" (CEREZOLI, 2008).

Durante o levantamento de dados secundários foram registradas 61 espécies, sendo 18 espécies de anfíbios e 43 espécies de répteis para a macrorregião do empreendimento. A taxocenose registrada por dados secundários pode ser considerada comum para áreas parcialmente antropizadas do sul de Minas Gerais.

É importante frisar que existem poucos estudos de longo prazo envolvendo a herpetofauna local, principalmente os anfíbios, desta forma pode ser que os dados apresentados representem sub-amostras.

Quadro 10.37 – Representantes da herpetofauna levantados por dados secundários. Fonte: HUDSON, et all, 2012; SOUSA, et al, 2010; VARELA RIOS et all, 2017; CEREZOLI, 2008

Táxon		Fonte				Status de Ameaça		
		1	2	3	4	GL	BR	MG
AMPHIBIA – ANURA								
Brachycephalidae	*Ischnocnema juipoca*	x			x	-	-	-
Bufonidae	*Rhinella crucifer*	x				-	-	-
	Rhinella rubescens	x				-	-	-
	Rhinella diptycha	x			x	-	-	-
Centrolenidae	*Vitreorana uranoscopa*				x	-	-	-
Craugastoridae	*Haddadus binotatus*	x				-	-	-
Hylidae	*Aplastodiscus leucopygius*				x	-	-	-
	Boana faber	x				-	-	-
	Boana stenocephala				x	-	-	VU
	Bokermannohyla gr. circumdata				x	-	-	-
	Dendropsophus sanborni				x	-	-	-
	Ololygon longilinea				x	-	-	-
	Scinax fuscovarius	x				-	-	-
Hylodidae	*Crossodactylus gaudichaudii*				x	-	-	-
Leptodactylidae	*Leptodactylus mystacinus*	x				-	-	-
	Pseudopaludicola mineira				x	-	-	-
Microhylidae	*Elachistocleis cesarii*	x				-	-	-
Odontophrynidae	*Odontophrynus cultripes*				x	-	-	-
REPTILIA – SQUAMATA								
Amphisbaenidae	*Amphisbaena dubia*		x			-	-	-
	Leposternon microcephalum	x	x	x		-	-	-
Anguidae	*Ophiodes striatus*		x	x		-	-	-
Gekkonidae	*Hemidactylus mabouia*	x	x	x		-	-	-

Táxon		Fonte				Status de Ameaça		
		1	2	3	4	GL	BR	MG
Gymnophthalmidae	*Cercosaura ocellata*		x			-	-	-
	Ecpleopus gaudichaudi			x		-	-	-
	Heterodactylus imbricatus			x		-	-	-
Leiosauridae	*Enyalius bilineatus*	x	x	x		-	-	-
Polychrotidae	*Polychrus acutirostris*		x			-	-	-
Mabuyidae	*Aspronema dorsivittatum*			x		-	-	-
	Mabuya frenata		x	x		-	-	-
Teiidae	*Ameiva ameiva*		x	x		-	-	-
	Ameivula ocellifera			x		-	-	-
	Salvator merianae		x	x		-	-	-
Tropiduridae	*Tropidurus itambere*		x	x		-	-	-
	Tropidurus torquatus			x		-	-	-
Boidae	*Epicrates crassus*		x	x		-	-	-
Colubridae	*Chironius exoletus*	x				-	-	-
	Chironius flavolineatus			x		-	-	-
	Chironius quadricarinatus			x		-	-	-
Dipsadidae	*Apostolepis assimilis*		x			-	-	-
	Atractus pantostictus	x	x	x		-	-	-
	Echinanthera melanostigma			x		-	-	-
	Erythrolamprus aesculapii	x	x			-	-	-
	Erythrolamprus poecilogyrus		x			-	-	-
	Erythrolamprus typhlus		x	x		-	-	-
	Leptodeira annulata	x	X			-	-	-
	Oxyrhopus guibei	x	X	x		-	-	-
	Philodryas olfersii		X	x		-	-	-
	Philodryas patagoniensis	x				-	-	-

Táxon		Fonte				Status de Ameaça		
		1	2	3	4	GL	BR	MG
	Pseudoboa nigra		X			-	-	-
	Pseudoboa serrana		X			-	-	-
	Sibynomorphus mikanii	x	X	x		-	-	-
	Sibynomorphus neuwiedi		X	x		-	-	-
	Taeniophallus affnis			x		-	-	-
	Xenodon merremii	x	X	x		-	-	-
Elapidae	*Micrurus frontalis*		X			-	-	-
	Micrurus lemniscatus			x		-	-	-
Viperidae	*Bothrops jararaca*		X	x		-	-	-
	Bothrops neuwiedi	x	x	x		-	-	-
	Crotalus durissus	x	x	x		-	-	-
REPTILIA – TESTUDINES								
Chelidae	*Acanthochelys radiolata*		X			NT	-	-
	Hydromedusa tectifera		X			-	-	-

Legenda: 1 - HUDSON, et all, 2012; 3- SOUSA, et al, 2010; 3 - VARELA RIOS et all, 2017; 4 - CEREZOLI, 2008 GL = IUCN, 2019; BR = MMA, 2014; MG – COMPAM, 2010; NT – Quase Ameaçada; VU = Vulnerável.

10.2.2.2 Caracterização da Avifauna

Introdução

A região centro-sul do estado de Minas Gerais, sob contexto no presente estudo, comporta elevada diversidade de aves, envolvendo aproximadamente 42% das espécies listadas para o estado (VASCONCELOS et al., 2002; LOMBARDI et al., 2007; RESENDE, 2014). A bacia do Rio Grande se encontra grande tensão ecológica entre os biomas do Cerrado e da Mata Atlântica, com a ocorrência de manchas isoladas de campos rupestres em topos de morro (Serra do Lenheiro e São José) (EITEN, 1982; LOMBARDI et al., 2007). Este cenário deduz a ocorrência de uma avifauna extremamente diversa, que é sustentada pela grande variedade de micro-habitats que compõem os ambientes naturais da região.

Os processos correlacionados de perda e fragmentação de hábitats são as ameaças mais severas à biodiversidade das regiões do Cerrado e da Mata Atlântica (LAURANCE & COCHRANE 2001; MARINI & GARCIA, 2005; MYERS et al., 2000). A redução dos ambientes potenciais, e o isolamento de espécies de menor potencial de dispersão, tornam estas espécies de ecologia sensível mais expostas a problemas secundários (RIBON et al., 2003).

A resposta das aves às interferências ambientais antrópicas pode variar desde aquelas espécies que se beneficiam com as alterações de ecossistemas e aumentam suas populações, até aquelas que são totalmente eliminadas da natureza (MARINI & GARCIA, 2005). Com o aumento das populações de aves colonizadoras, que resistem bem a alterações antrópicas, consequentemente, a maioria das populações de espécies de hábitos florestais encontra-se em estado de declínio, processo conhecido como homogeneização biótica (MCKINNEY & LOCKWOOD, 1999).

Uma elevada quantidade de espécies de aves apresenta severas restrições ecológicas, tornando-as excelentes indicadoras de qualidade dos ambientes onde ocorrem (STOTZ et al. 1996). Assim, considerando que a composição da paisagem natural é um dos fatores que explica a riqueza de espécies em uma escala regional (WILLIS, 1979; GIMENEZ & ANJOS, 2003), a decomposição da riqueza de aves em categorias de habitat tem sido amplamente utilizada na compreensão da distribuição das espécies para conduzir avaliações do grau de alteração antrópica existente em uma dada área (ANJOS, 2007).

A taxocenose de aves representa vital importância para a estabilidade biológica na manutenção dos ecossistemas terrestres, sobretudo em regiões tropicais, pois, compõem grupos representativos, distintos e bem estudados, possibilitando se utilizar dados ecológicos confiáveis para análises de condições ambientais (ALMEIDA & ALMEIDA, 1998; VERNER, 1981). Neste contexto, o estudo de aves é um aliado à valoração e conservação do potencial biótico de reservas ambientais.

A avifauna brasileira é uma das mais diversas do mundo, composta por grupos com grande capacidade de ocupação dos ecossistemas, o que, associado ao fato de serem excelentes indicadoras de qualidade dos ambientes, atesta grande importância em sua inclusão em estudos ambientais.

Metodologia Específica

Pontos Amostrais

Os ecossistemas da região em, estudo sofrem intensa pressão antrópica por atividades rurais, onde se observa grande redução e fragmentação dos ambientes naturais. Nas localidades onde se desenvolvem as amostragens, os ambientes em melhor estado de conservação são representados por formações florestais de matas ciliar do Rio das Mortes, e estreitos fragmentos de mata secundária. As fitofisionomias com maior influência antrópica apresentam formações campestres em áreas de pastagem e capoeiras com vegetação descontínua, além de formações brejosas e alagadas em várzeas e propriedades rurais.

Considerando a distribuição dos ambientes na localidade, os trabalhos de campo foram pré-estabelecidos de forma a abranger os diferentes biótopos presentes nas estações amostrais pré-definidas para o estudo.

Desta forma, foram demarcados 16 pontos para as amostragens sistemáticas da avifauna. No quadro a seguir estão relacionadas as coordenadas dos pontos utilizados durante as coletas de dados, além de uma breve descrição para cada um deles.

Quadro 10.38 - Pontos de amostragem da avifauna. Fonte: Dados da pesquisa.

Ponto	Caracterização	Coordenadas		Método
AV01	Vegetação secundária bem estruturada, circundada por pastagem	542838	7666368	POE, TCS
AV02	Vegetação ciliar bem conservada circundada por pastagem e residência rural.	542751	7667347	POE, TCS

Ponto	Caracterização	Coordenadas		Método
AV03	Pastagem próxima a vegetação ciliar degradada.	541611	7667980	POE, TCS
AV04	Área brejosa com pequeno lago circundado por residências.	544784	7667215	POE, TCS
AV05	Mata secundária e capoeira, próximo ao empreendimento.	544964	7668510	POE, TCS
AV06	Mata ciliar antropizada do rio das Mortes.	543034	7668747	POE, TCS
AV07	Borda de mata ciliar de riacho.	542180	7669104	POE, TCS
AV08	Borda de vegetação secundária contendo capoeira densa.	542980	7670234	POE, TCS
AV09	Capoeira circundada por área brejosa.	544044	7671221	POE, TCS
AV10	Pastagem próxima a capoeira antropizada.	539173	7670282	POE, TCS
AV11	Vegetação secundária circundada por pastagem e monocultura de café.	538192	7671977	POE, TCS
AV12	Área de várzea e mata ciliar degradada próximo ao rio das Mortes.	538992	7667503	POE, TCS
AV13	Vegetação ciliar degradada circundada por pastagem.	540886	7667053	POE, TCS
AV14	Mata secundária circundada por monocultura de café e área de pastagem.	541132	7665945	POE, TCS
AV15	Pequena área de cerrado circundada por mata secundária.	539772	7665787	POE, TCS
AV16	Borda de mata ciliar de riacho.	543828	7665784	POE, TCS

Legenda: POE = Ponto de Observação e Escuta; TCS = Transecto.

As figuras apresentadas abaixo ilustram o desenho amostral aplicado e exemplificam alguns pontos amostrados.

Figura 10.167 - Desenho amostral da avifauna

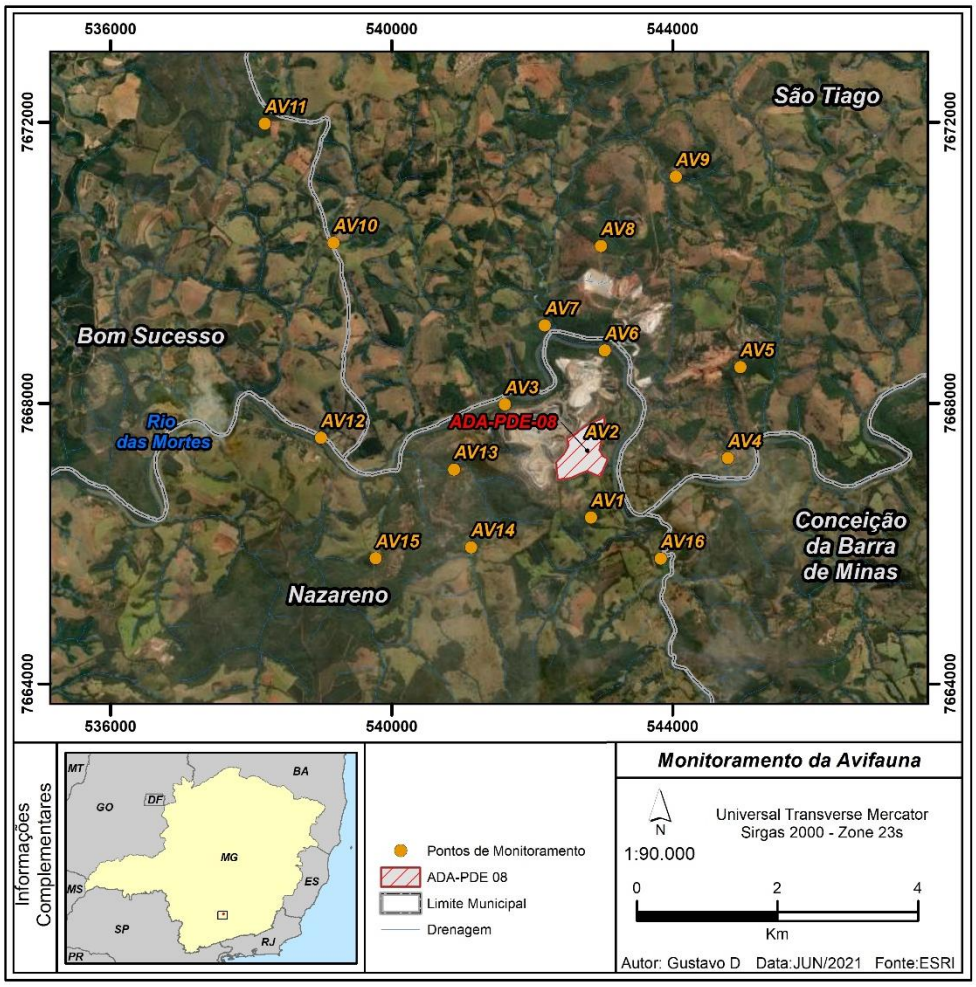


Figura 10.168 – Ponto AV1

Figura 10.169 – Ponto AV2

Figura 10.170 – Ponto AV3

Figura 10.171 – Ponto AV4

Figura 10.172 – Ponto AV5

Figura 10.173 – Ponto AV6

Figura 10.174 – Ponto AV7

Figura 10.175 – Ponto AV8

Figura 10.176 – Ponto AV9

Figura 10.177 – Ponto AV10

Figura 10.178 – Ponto AV11

Figura 10.179 – Ponto AV12

Figura 10.180 – Ponto AV13

Figura 10.181 – Ponto AV14

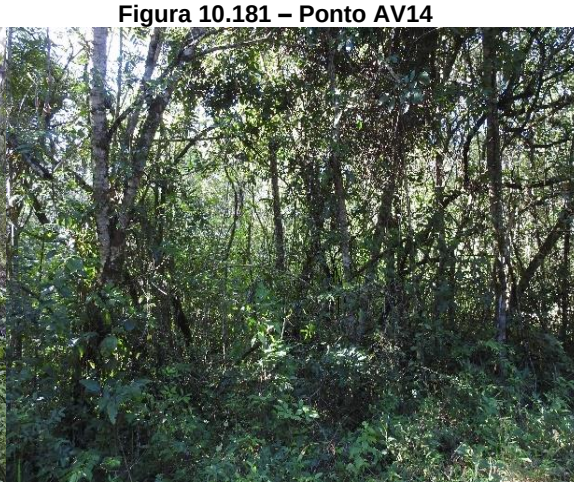
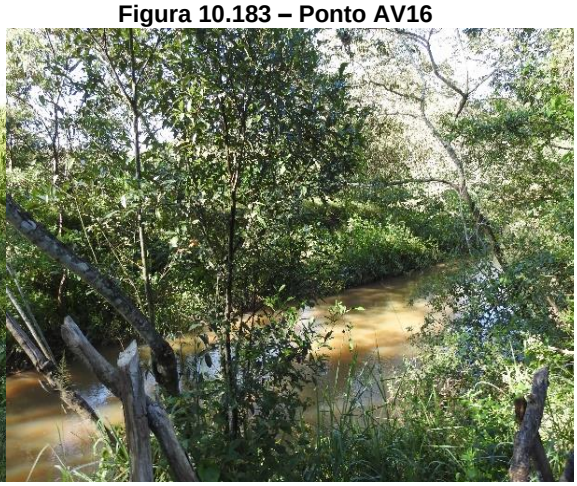


Figura 10.182 – Ponto AV15

Figura 10.183 – Ponto AV16



Coleta de Dados

Os resultados apresentados são referentes à dez campanhas de amostragem da avifauna, realizadas na área da Mina Volta Grande. As amostragens foram conduzidas por uma equipe, composta por um biólogo e um auxiliar. Foram realizados, por campanha, um total de quatro dias de amostragens em campo.

Para os levantamentos de espécies da avifauna adotou-se metodologia de campo que permite a obtenção de dados qualiquantitativos. O levantamento quantitativo procura, além do registro de espécies, estimar a riqueza e a abundância da comunidade estudada (ALEIXO & VIELLIARD, 1995). Já o levantamento qualitativo busca fornecer uma listagem o mais completa possível, e também contribui para o conhecimento da distribuição espacial das espécies nas áreas estudadas (ALEIXO & VIELLIARD, 1995).

As amostragens da avifauna foram conduzidas percorrendo todas as fitofisionomias que compõem o ecossistema das estações amostrais, sendo aqui diferenciadas em áreas antropizadas, campos, áreas brejosas, várzeas, capoeiras, e formações florestais.

As coletas dos dados quantitativos apresentados neste documento foram realizadas através de pontos fixos de observação e escuta (VIELLIARD et al., 2010). Esta metodologia é indicada em estudos de longa duração, uma vez que a coleta dos dados ocorre de forma pontual, permitindo a tomada de informações de riqueza, diversidade, abundância e distribuição local, auxiliando no acompanhamento nas variações nos índices de diversidade, além de alterações em comunidades de pontos específicos (ALEIXO & VIELLIARD, 1995). Para sua aplicação, se estabelece uma rede de pontos na região a ser estudada, onde o observador permanece um tempo padronizado em cada ponto, que são demarcados em distâncias não inferiores a 200m (VIELLIARD et

al., 2010). Assim, todas as espécies vistas e/ou ouvidas são registradas em uma caderneta de campo, descrevendo todos os parâmetros observados para cada espécie identificada.

A metodologia de amostragem por pontos de escuta foi desenvolvida primeiramente na França e somente depois acabou sendo utilizada em outros países, especialmente nos Estados Unidos e Reino Unido, é um dos métodos de amostragem mais utilizados atualmente, principalmente em ecossistemas tropicais (BIBBY et al., 1992; ALEIXO & VIELLIARD, 1995).

Para as amostragens qualitativas da avifauna, uma segunda metodologia foi utilizada. Os mais diversos ambientes localizados entre os pontos de observação e escuta foram amostrados por meio da utilização de transectos (BIBBY *et al.,* 1998).

Figura 10.184 – Aplicação da metodologia de transecto

Figura 10.185 – Aplicação da metodologia de ponto de observação e escuta

As amostragens da ornitofauna aqui apresentadas foram realizadas ao nascer do Sol, no final da tarde e princípio da noite, correspondendo ao horário de maior atividade das aves (SICK, 1997). Os trabalhos de campo foram realizados com o auxílio de GPS, binóculos, uma câmera fotográfica, um gravador de áudio e um guia de campo (SIGRIST, 2009).

Para a amostragem da avifauna, cada área amostral foi percorrida durante 30 minutos para amostragens quantitativas e 30 minutos para amostragens qualitativas, alternando-se os períodos matutino, vespertino e noturno. Desta forma, todas as aves observadas e/ou ouvidas foram registradas durante os trabalhos de campo, totalizando 32 horas de amostragem (1 hora x 2 observadores x 16 pontos) para cada campanha de campo, ou seja, 320 horas para as campanhas de campo realizadas.

A abundância relativa das espécies registradas durante os levantamentos por pontos fixos foi obtida através do Índice Pontual de Abundância – IPA, que é calculado dividindo-se o número de contatos com a espécie pelo número total de unidades amostrais.

Para a compreensão da distribuição das espécies nas áreas amostradas também foi calculada a Frequência de Ocorrência (FO) das espécies em cada amostra, demonstrando o índice de ocorrência em cada amostra convertido em porcentagem. Este índice é calculado pela razão entre o número de áreas em que a espécie apareceu sobre o número total de amostras.

A Birdlife International disponibiliza dados atualizados sobre a estabilidade das populações da avifauna no âmbito global, indicando se tendem a diminuir, se permanecem estáveis ou, se tendem a aumentar, e assim, de acordo com o tamanho estimado das populações determinam os limiares de ameaça. Desta forma, as espécies identificadas no presente estudo foram analisadas com relação ao grau de sensibilidade de impacto. O grau de sensibilidade das espécies considerados são distintos entre “baixo”, quando suas populações estão estáveis, “médio”, quando suas populações apresentam suspeitas de declínio e “alta” quando suas populações apresentam rápidos declínios e enfrentam estados de ameaça.

As espécies de aves foram organizadas de acordo com seus requisitos ecológicos, baseado nas seguintes relações:

Quanto ao status as aves foram categorizadas como: Ameaçadas (COPAM, 2010; IUCN, 2020; MMA, 2014); de valor econômico, cinegéticas ou xerimbabo (SICK, 1997); Endêmicas (STOTZ et al., 1996); e Migratórias (ALVES, 2007; SICK, 1983).

A determinação de distribuição nos ambientes seguiu eventuais observações realizadas em campo, e informações específicas em literatura (SICK, 1997; SICK, 2001), sendo as espécies classificadas como generalistas, Florestais, campestres e aquáticas.

Quanto às classes tróficas ou guildas, seguiu a padronização de Lopes et al.(2005) e Sick (1997), bem como em eventuais observações realizadas em campo.

Para classificação das espécies, a nomenclatura e a ordem taxonômica adotadas estão de acordo com a lista de espécies brasileiras da CBRO (2015).

Análise dos Resultados

Durante os estudos da avifauna na localidade foram registradas 223 espécies de aves distribuídas em 22 ordens e 48 famílias. A avifauna registrada representa 28% das espécies de ocorrência conhecida no estado de Minas Gerais (COPAM, 2010).

Abaixo está apresentada a lista de espécies registradas durante as campanhas de amostragem da avifauna da Mina Volta Grande.

Quadro 10.39 - Lista de espécies da avifauna. Fonte: Dados da pesquisa

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Registro	Hábito	Guilda	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Tipo	Status
Tinamiformes									
Tinamidae	*Crypturellus obsoletus*	Inambuguaçu	VO	FL	GR-IN	Baixa		CI	
	Crypturellus parvirostris	Inambu-chororó	VO	C	ON	Média		CI	
Anseriformes									
Anatidae	*Cairina moschata*	Pato-do-mato	AV	AQ	GR-IN	Média		CI-MI	
	Amazonetta brasiliensis	Ananaí	AV-VO	AQ	ON	Baixa		CI-MI	
Galliformes									
Cracidae	*Penelope obscura*	Jacuguaçu	AV-VO	GE	ON	Média		CI	
Suliformes									
Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianus*	Biguá	AV	AQ	CR	Baixa		MI	
Pelecaniformes									
Ardeidae	*Bubulcus íbis*	Garça-vaqueira	AV	C	ON	Baixa		MI	
	Ardea alba	Garça-branca	AV	AQ	ON	Baixa		MI	
	Syrigma sibilatrix	Maria-faceira	AV	C	ON	Baixa			
	Pilherodius pileatus	Garça-real	AV	AQ	CR-PI	Média			
Threskiornithidae	*Mesembrinibis cayennensis*	Coró-coró	AV	FL	ON	Média			
Cathartiformes									
Cathartidae	*Cathartes aura*	Urubu-de-cabeça-vermelha	AV	GE	DT	Baixa		MI	
	Coragyps atratus	Urubu	AV	GE	DT	Baixa			
Accipitriformes									

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Registro	Hábito	Guilda	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Tipo	Status
Accipitridae	*Accipiter bicolor*	Gavião-bombachinha-grande	AV-VO	GE	CR	Média			
	Heterospizias meridionalis	Gavião-caboclo	AV	C	CR-IN	Baixa			
	Urubitinga coronata	Águia-cinzenta	AV-VO	C	CR-DT	Alta			EM
	Rupornis magnirostris	Gavião-carijó	AV-VO	GE	CR-IN	Baixa			
	Geranoaetus albicaudatus	Gavião-de-rabo-branco	AV	C	CR-IN	Baixa		MI	
Gruiformes									
Rallidae	*Aramides cajaneus*	Saracura-três-potes	VO	AQ	ON	Média		CI	
	Aramides saracura	Saracura-do-mato	AV-VO	AQ	ON	Média	MA	CI	
	Gallinula galeata	Galinha-d'água	AV	AQ	ON	Baixa		CI-MI	
Charadriiformes									
Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Quero-quero	AV-VO	C	ON	Baixa		MI	
Columbiformes									
Columbidae	*Columbina talpacoti*	Rolinha	AV-VO	GE	GR	Baixa		CI	
	Columbina squammata	Fogo-apagou	AV-VO	GE	GR	Baixa		CI	
	Columba livia	Pombo-doméstico	AV	C	FR-GR	Baixa			
	Patagioenas picazuro	Asa-branca	AV-VO	GE	FR-GR	Baixa		CI-MI	
	Patagioenas cayennensis	Pomba-galega	AV	BO	FR-GR	Baixa		CI-MI	
	Patagioenas plumbea	Pomba-amargosa	AV-VO	FL	FR-GR	Média		CI-MI	
	Zenaida auriculata	Avoante	AV	C	GR	Baixa		CI-MI	
	Leptotila verreauxi	Juriti-pupu	AV-VO	BO	FR-GR	Baixa		CI	

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Registro	Hábito	Guilda	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Tipo	Status
	Leptotila rufaxilla	Juriti-de-testa-branca	AV-VO	GE	GR	Baixa		CI	
Cuculiformes									
Cuculidae	*Piaya cayana*	Alma-de-gato	AV-VO	BO	CR-IN	Baixa			
	Crotophaga ani	Anu-preto	AV-VO	C	CR-IN	Média			
	Guira guira	Anu-branco	AV-VO	C	CR-IN	Baixa			
	Tapera naevia	Saci	VO	BO	CR-IN	Baixa			
Strigiformes									
Strigidae	*Megascops choliba*	Corujinha-do-mato	VO	BO	CR-IN	Baixa			
	Athene cunicularia	Coruja-buraqueira	VO	C	CR-IN	Média			
Caprimulgiformes									
Caprimulgidae	*Nyctiphrynus ocellatus*	Bacurau-ocelado	AV-VO	FL	IN	Média			
	Antrostomus rufus	João-corta-pau	AV	GE	IN	Média		MI	
	Nyctidromus albicollis	Bacurau	AV-VO	GE	IN	Média			
	Hydropsalis parvula	Bacurau-chintã	VO	C	IN	Baixa		MI	
	Hydropsalis longirostris	Bacurau-da-telha	VO	C	IN	Média			
	Hydropsalis torquata	Bacurau-tesoura	AV	GE	IN	Baixa			
Apodiformes									
Trochilidae	*Phaethornis pretrei*	Rabo-branco-acanelado	AV-VO	GE	NE	Baixa			
	Eupetomena macroura	Beija-flor-tesoura	AV-VO	GE	NE	Baixa			
	Florisuga fusca	Beija-flor-preto	AV-VO	FL	NE	Baixa	MA	MI	
	Colibri serrirostris	Beija-flor-de-orelha-violeta	AV-VO	GE	NE	Baixa			

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Registro	Hábito	Guilda	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Tipo	Status
	Chlorostilbon lucidus	Besourinho-de-bico-vermelho	AV-VO	GE	NE	Baixa		MI	
	Thalurania furcata	Beija-flor-tesoura-verde	AV-VO	FL	NE	Baixa			
	Amazilia fimbriata	Beija-flor-de-garganta-verde	AV-VO	BO	NE	Baixa			
	Amazilia lactea	Beija-flor-de-peito-azul	AV-VO	GE	NE	Baixa			
	Heliomaster squamosus	Bico-reto-de-banda-branca	AV-VO	GE	NE	Baixa	BR		
Trogoniformes									
Trogonidae	*Trogon surrucura*	Surucuá-variado	AV-VO	FL	FR-IN	Média			
Coraciiformes									
Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Martim-pescador-grande	AV	AQ	PI-IN-CR	Baixa			
	Chloroceryle amazona	Martim-pescador-verde	AV-VO	AQ	PI-IN	Média			
Galbuliformes									
Bucconidae	*Galbula ruficauda*	Ariramba	AV-VO	BO	IN	Média			
	Nystalus chacuru	João-bobo	AV	BO	CR-IN	Média			
Piciformes									
Ramphastidae	*Ramphastos toco*	Tucanuçu	AV-VO	GE	ON	Média		XE	
Picidae	*Picumnus cirratus*	Picapauzinho-barrado	VO	BO	IN	Baixa			
	Veniliornis passerinus	Pica-pau-pequeno	AV-VO	GE	IN	Baixa			

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Registro	Hábito	Guilda	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Tipo	Status
	Colaptes melanochloros	Pica-pau-verde-barrado	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa			
	Colaptes campestris	Pica-pau-do-campo	AV-VO	C	FR-IN	Baixa			
	Dryocopus lineatus	Pica-pau-de-banda-branca	VO	FL	FR-IN	Média			
Cariamiformes									
Cariamidae	*Cariama cristata*	Seriema	AV-VO	C	ON	Baixa		CI	
Falconiformes									
Falconidae	*Caracara plancus*	Carcará	AV-VO	C	ON	Baixa			
	Milvago chimachima	Carrapateiro	AV-VO	GE	CR-IN	Baixa			
	Herpetotheres cachinnans	Acauã	VO	BO	CR	Média			
	Falco femoralis	Falcão-de-coleira	AV	C	CR-IN	Média		MI	
Psittaciformes									
Psittacidae	*Psittacara leucophthalmus*	Periquitão	AV-VO	GE	FR	Média		XE	
	Aratinga auricapillus	Jandaia-de-testa-vermelha	AV-VO	GE	FR	Média	BR	XE	NT
	Eupsittula aurea	Periquito-rei	AV-VO	C	FR	Baixa		XE	
	Forpus xanthopterygius	Tuim	AV-VO	C	FR	Baixa		XE	
	Brotogeris chiriri	Periquito-de-encontro-amarelo	AV-VO	GE	FR-GR-NE	Média		XE	
	Pionus maximiliani	Maitaca	AV-VO	FL	FR	Média		XE	
Passeriformes									
Thamnophilidae	*Dysithamnus mentalis*	Choquinha-lisa	VO	FL	IN	Média			

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Registro	Hábito	Guilda	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Tipo	Status
	Herpsilochmus atricapillus	Chorozinho-de-chapéu-preto	AV-VO	FL	IN	Baixa			
	Thamnophilus ruficapillus	Choca-de-chapéu-vermelho	VO	BO	FR-IN	Média			
	Thamnophilus caerulescens	Choca-da-mata	AV-VO	FL	FR-IN	Média			
	Taraba major	Choró-boi	VO	BO	CR-IN	Baixa			
	Mackenziaena severa	Borralhara	VO	FL	IN	Baixa	MA		
	Pyriglena leucoptera	Papa-taoca-do-sul	VO	FL	IN	Média	MA		
	Drymophila malura	Choquinha-carijó	AV-VO	FL	IN	Baixa	MA		
Melanopareiidae	*Melanopareia torquata*	Tapaculo-de-colarinho	VO	C	IN	Baixa	CE		
Conopophagidae	*Conopophaga lineata*	Chupa-dente	VO	FL	IN	Baixa			
Dendrocolaptidae	*Sittasomus griseicapillus*	Arapaçu-verde	AV-VO	FL	IN	Média			
	Lepidocolaptes angustirostris	Arapaçu-de-cerrado	VO	GE	IN	Baixa			
	Lepidocolaptes squamatus	Arapaçu-escamoso	VO	FL	IN	Média	BR-MA		
Xenopidae	*Xenops rutilans*	Bico-virado-carijó	AV-VO	FL	IN	Média			
Furnariidae	*Furnarius figulus*	Casaca-de-couro-da-lama	AV-VO	AQ	IN	Baixa	BR		
	Furnarius rufus	João-de-barro	AV-VO	C	IN	Baixa			
	Lochmias nematura	João-porca	AV-VO	FL	IN	Baixa			
	Clibanornis rectirostris	Cisqueiro-do-rio	AV-VO	FL	IN	Média	CE		

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Registro	Hábito	Guilda	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Tipo	Status
	Automolus leucophthalmus	Barranqueiro-de-olho-branco	AV-VO	FL	IN	Média			
	Philydor rufum	Limpa-folha-de-testa-baia	AV-VO	FL	IN	Baixa			
	Phacellodomus rufifrons	João-de-pau	AV-VO	C	IN	Baixa			
	Phacellodomus ruber	Graveteiro	AV-VO	FL	IN	Média			
	Anumbius annumbi	Cochicho	VO	GE	IN	Baixa			
	Certhiaxis cinnamomeus	Curutié	VO	AQ	IN	Média			
	Synallaxis ruficapilla	Pichororé	VO	FL	IN	Baixa	MA		
	Synallaxis cinerascens	Pi-puí	VO	FL	IN	Média	MA		
	Synallaxis frontalis	Petrim	VO	BO	IN	Baixa			
	Synallaxis albescens	Uí-pi	VO	C	IN	Baixa			
	Synallaxis spixi	João-teneném	AV-VO	BO	IN	Baixa	MA		
Pipridae	*Ilicura militaris*	Tangarazinho	AV-VO	FL	FR-IN	Média	BR-MA		
	Chiroxiphia caudata	Tangará	AV-VO	FL	FR-IN	Baixa	MA		
	Antilophia galeata	Soldadinho	AV-VO	FL	FR-IN	Média	CE		
Tityridae	*Schiffornis virescens*	Flautim	AV-VO	FL	FR-IN	Média			
	Pachyramphus viridis	Caneleiro-verde	AV-VO	BO	IN	Baixa			
	Pachyramphus polychopterus	Caneleiro-preto	VO	BO	FR-IN	Baixa		MI	
	Pachyramphus validus	Caneleiro-de-chapéu-preto	AV-VO	BO	IN	Média			
Platyrinchidae	*Platyrinchus mystaceus*	Patinho	AV-VO	FL	IN	Média			

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Registro	Hábito	Guilda	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Tipo	Status
Rhynchocyclidae	*Mionectes rufiventris*	Abre-asa-de-cabeça-cinza	AV-VO	FL	FR-IN	Baixa	MA		
	Leptopogon amaurocephalus	Cabeçudo	AV-VO	FL	IN	Média			
	Corythopis delalandi	Estalador	AV-VO	FL	IN	Baixa			
	Phylloscartes ventralis	Borboletinha-do-mato	VO	FL	IN	Média			
	Tolmomyias sulphurescens	Bico-chato-de-orelha-preta	AV-VO	FL	IN	Baixa			
	Todirostrum poliocephalum	Teque-teque	AV-VO	BO	IN	Baixa	BR-MA		
	Todirostrum cinereum	Ferreirinho-relógio	AV-VO	GE	IN	Baixa			
	Poecilotriccus plumbeiceps	Tororó	AV-VO	BO	IN	Baixa			
	Myiornis auricularis	Miudinho	VO	BO	IN	Média	MA		
	Hemitriccus nidipendulus	Tachuri-campainha	AV-VO	BO	IN	Média	BR-MA		
	Hemitriccus margaritaceiventer	Sebinho-de-olho-de-ouro	AV-VO	BO	IN	Baixa			
Tyrannidae	*Hirundinea ferruginea*	Gibão-de-couro	AV	C	IN	Baixa		MI	
	Euscarthmus meloryphus	Barulhento	AV-VO	GE	IN	Baixa			
	Camptostoma obsoletum	Risadinha	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa		MI	
	Elaenia flavogaster	Guaracava-de-barriga-amarela	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa		MI	
	Elaenia chiriquensis	Chibum	AV-VO	C	FR-IN	Média		MI	

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Registro	Hábito	Guilda	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Tipo	Status
	Elaenia obscura	Tucão	AV-VO	BO	FR-IN	Baixa		MI	
	Myiopagis caniceps	Guaracava-cinzenta	VO	FL	FR-IN	Média		MI	
	Myiopagis viridicata	Guaracava-de-crista-alaranjada	VO	FL	FR-IN	Média		MI	
	Capsiempis flaveola	Marianinha-amarela	VO	BO	FR-IN	Baixa		MI	
	Phaeomyias murina	Bagageiro	VO	FL	FR-IN	Baixa		MI	
	Phyllomyias fasciatus	Piolhinho	VO	BO	FR-IN	Média		MI	
	Serpophaga subcristata	Alegrinho	AV-VO	BO	IN	Baixa		MI	
	Legatus leucophaius	Bem-te-vi-pirata	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa		MI	
	Myiarchus ferox	Maria-cavaleira	AV-VO	GE	IN	Baixa			
	Myiarchus tyrannulus	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa		MI	
	Pitangus sulphuratus	Bem-te-vi	AV-VO	GE	ON	Baixa		MI	
	Machetornis rixosa	Suiriri-cavaleiro	AV	C	IN	Baixa		MI	
	Myiodynastes maculatus	Bem-te-vi-rajado	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa		MI	
	Megarynchus pitangua	Neinei	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa		MI	
	Myiarchus swainsoni	Irré	VO	BO	FR-IN	Baixa		MI	
	Sirystes sibilator	Gritador	VO	FL	IN	Média		MI	
	Casiornis rufus	Maria-ferrugem	AV	FL	IN	Média		MI	
	Myiozetetes similis	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa		MI	
	Tyrannus melancholicus	Suiriri	AV-VO	GE	IN	Baixa		MI	
	Tyrannus savana	Tesourinha	AV	C	FR-IN	Baixa		MI	

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Registro	Hábito	Guilda	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Tipo	Status
	Empidonomus varius	Peitica	AV-VO	GE	IN	Baixa		MI	
	Colonia colonus	Viuvinha	AV-VO	BO	IN	Baixa		MI	
	Myiophobus fasciatus	Filipe	AV-VO	BO	IN	Baixa		MI	
	Fluvicola nengeta	Lavadeira-mascarada	AV-VO	AQ	IN	Baixa			
	Arundinicola leucocephala	Freirinha	AV	AQ	IN	Baixa		MI	
	Gubernetes yetapa	Tesoura-do-brejo	VO	AQ	IN	Baixa		MI	
	Lathrotriccus euleri	Enferrujado	VO	FL	IN	Média		MI	
	Knipolegus cyanirostris	Maria-preta-de-bico-azulado	AV	C	IN	Média		MI	
	Knipolegus lophotes	Maria-preta-de-penacho	AV	C	IN	Baixa			
	Satrapa icterophrys	Suiriri-pequeno	AV	GE	IN	Baixa			
	Xolmis cinereus	Primavera	AV	C	IN	Média		MI	
	Xolmis velatus	Noivinha-branca	AV	C	IN	Baixa		MI	
Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis*	Pitiguari	VO	BO	CR-IN	Baixa			
	Hylophilus amaurocephalus	Vite-vite-de-olho-cinza	AV-VO	BO	IN	Baixa	BR		
	Vireo chivi	Juruviara	VO	BO	FR-IN	Baixa		MI	
Corvidae	*Cyanocorax cristatellus*	Gralha-do-campo	AV-VO	GE	ON	Baixa	CE		
	Cyanocorax chrysops	Gralha-picaça	AV-VO	GE	ON	Baixa			
Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Andorinha-pequena-de-casa	AV	C	IN	Baixa		MI	

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Registro	Hábito	Guilda	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Tipo	Status
	Stelgidopteryx ruficollis	Andorinha-serradora	AV-VO	C	IN	Baixa		MI	
	Progne tapera	Andorinha-do-campo	AV	C	IN	Baixa		MI	
	Progne chalybea	Andorinha-grande	AV	C	IN	Média		MI	
	Tachycineta albiventer	Andorinha-do-rio	AV	AQ	IN	Baixa			
	Tachycineta leucorrhoa	Andorinha-de-sobre-branco	AV	C	IN	Baixa		MI	
Troglodytidae	*Troglodytes musculus*	Corruíra	AV-VO	GE	IN	Baixa			
Turdidae	*Turdus leucomelas*	Sabiá-branco	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa		MI-XE	
	Turdus rufiventris	Sabiá-laranjeira	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa		MI-XE	
	Turdus amaurochalinus	Sabiá-poca	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa		MI-XE	
Mimidae	*Mimus saturninus*	Sabiá-do-campo	AV-VO	C	FR-IN	Baixa		XE	
Motacillidae	*Anthus lutescens*	Caminheiro-zumbidor	AV-VO	C	GR-IN	Baixa		MI	
Passerellidae	*Zonotrichia capensis*	Tico-tico	AV-VO	GE	ON	Baixa		MI-XE	
	Ammodramus humeralis	Tico-tico-do-campo	AV-VO	C	GR-IN	Baixa			
	Arremon flavirostris	Tico-tico-de-bico-amarelo	AV-VO	FL	GR-IN	Baixa			
Parulidae	*Setophaga pitiayumi*	Mariquita	AV-VO	FL	IN	Baixa			
	Geothlypis aequinoctialis	Pia-cobra	VO	AQ	IN	Baixa			
	Basileuterus culicivorus	Pula-pula	AV-VO	FL	IN	Média			

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Registro	Hábito	Guilda	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Tipo	Status
	Myiothlypis flaveola	Canário-do-mato	AV-VO	FL	IN	Média			
	Myiothlypis leucoblephara	Pula-pula-assobiador	AV-VO	FL	IN	Média	MA		
Icteridae	*Psarocolius decumanus*	Japu	AV-VO	BO	FR	Baixa			
	Gnorimopsar chopi	Pássaro-preto	AV-VO	C	ON	Baixa		XE	
	Chrysomus ruficapillus	Garibaldi	AV-VO	AQ	GR	Baixa			
	Pseudoleistes guirahuro	Chopim-do-brejo	AV-VO	AQ	GR	Baixa		XE	
	Molothrus bonariensis	Chupim	AV-VO	C	GR-IN	Baixa		MI	
	Sturnella superciliaris	Polícia-inglesa-do-sul	AV	C	GR-IN	Baixa			
Thraupidae	*Pipraeidea melanonota*	Saíra-viúva	AV-VO	BO	FR-IN	Baixa			
	Schistochlamys ruficapillus	Bico-de-veludo	AV-VO	GE	FR-GR	Baixa		XE	
	Tangara cyanoventris	Saíra-douradinha	AV-VO	FL	FR	Baixa	BR-MA		
	Tangara sayaca	Sanhaço-cinzento	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa		MI-XE	
	Tangara palmarum	Sanhaço-do-coqueiro	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa		XE	
	Tangara cayana	Saíra-amarela	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa			
	Nemosia pileata	Saíra-de-chapéu-preto	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa			
	Conirostrum speciosum	Figuinha-de-rabo-castanho	AV-VO	BO	IN	Média		MI	
	Sicalis flaveola	Canário-da-terra	AV-VO	C	GR	Baixa		XE	

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Registro	Hábito	Guilda	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Tipo	Status
	Sicalis luteola	Tipio	AV-VO	C	GR	Baixa		MI	
	Hemithraupis ruficapilla	Saíra-ferrugem	AV-VO	FL	FR-IN	Baixa	BR-MA		
	Volatinia jacarina	Tiziu	AV-VO	C	GR-IN	Baixa		MI-XE	
	Trichothraupis melanops	Tiê-de-topete	AV-VO	FL	FR-IN	Baixa			
	Coryphospingus pileatus	Tico-tico-rei-cinza	AV-VO	GE	GR-IN	Baixa		XE	
	Tachyphonus coronatus	Tiê-preto	AV-VO	BO	FR-IN	Baixa	MA		
	Ramphocelus bresilius	Tiê-sangue	AV-VO	BO	FR	Baixa			
	Tersina viridis	Saí-andorinha	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa		MI	
	Dacnis cayana	Saí-azul	AV-VO	GE	FR-IN	Baixa			
	Coereba flaveola	Cambacica	AV-VO	GE	NE	Baixa			
	Sporophila lineola	Bigodinho	AV-VO	C	GR	Baixa		MI-XE	
	Sporophila plumbea	Patativa	AV-VO	C	GR	Baixa		MI-XE	
	Sporophila nigricollis	Baiano	AV-VO	C	GR	Baixa		MI-XE	
	Sporophila ardesiaca	Papa-capim-de-costas-cinzas	AV-VO	C	GR	Baixa	BR	MI-XE	
	Sporophila leucoptera	Chorão	AV-VO	C	GR	Baixa		MI-XE	
	Embernagra platensis	Sabiá-do-banhado	AV-VO	AQ	GR-IN	Média			
	Emberizoides herbícola	Canário-do-campo	AV-VO	C	IN	Média			
	Saltatricula atricollis	Batuqueiro	AV-VO	C	GR-IN	Baixa	CE		
	Saltator similis	Trinca-ferro	AV-VO	FL	FR-IN	Média		XE	
	Thlypopsis sordida	Saí-canário	AV-VO	BO	FR-IN	Baixa			

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Registro	Hábito	Guilda	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Tipo	Status
Cardinalidae	*Cyanoloxia brissonii*	Azulão	VO	GE	FR-IN	Baixa		XE	
Fringillidae	*Spinus magellanicus*	Pintassilgo	AV-VO	GE	GR	Baixa		XE	
	Euphonia chlorotica	Fim-fim	VO	FL	FR	Baixa			
Passeridae	*Passer domesticus*	Pardal	AV	GE	ON	Baixa		I	

Legenda – Hábito: AQ = aquático; C = campestre; FL = florestal; GE = generalista. Guildas: CR = carnívoro; DT = detritívoro; FR = frugívoro; GR = granívoro; IN = insetívoro; NE = nectarívoro; ON = onívoro. Registro: AV = avistamento; VO = vocalização. Endemismo: BR = endêmica do Brasil; CE = endêmica do Cerrado; MA = endêmica da Mata Atlântica. Tipo: CI = cinegética, ou de interesse para caça; I = invasora; MI = migratória; XE = xerimbabo, ou espécie de valor comercial. Status de ameaça: EN = Em Perigo; NT = quase ameaçada, ou near threatened.

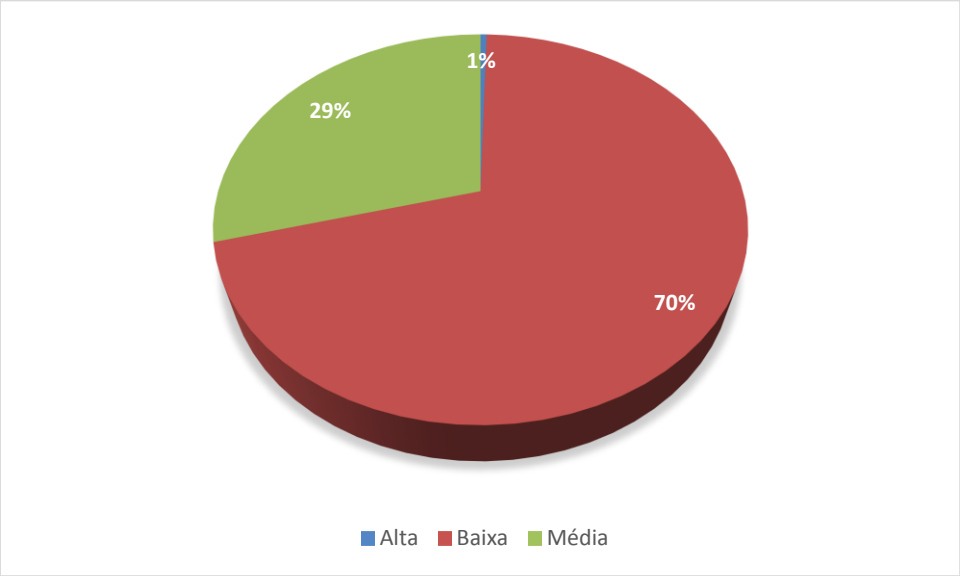
Com o registro de 223 espécies, a listagem da avifauna identificada no decorrer de dez campanhas de campo apresenta uma composição de espécies de características diversificadas, sendo a maioria de baixa sensibilidade de impacto e de ampla distribuição geográfica.

Dentre as espécies identificadas no estudo, ressaltam-se por maiores atributos conservacionistas a jandaia-de-testa-vermelha (*Aratinga auricapillus*), atualmente classificada como Near Threathened – NT em âmbito global (IUCN, 2020) e a águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*), atualmente categorizada como “Em Perigo” nos âmbitos estadual, nacional e global (COPAM, 2010; IUCN, 2020; MMA, 2014).

O grau de tolerância das espécies a alterações no ambiente varia conforme sua capacidade de ampliar seu nicho, se adaptando às novas condições do habitat (WELTY & BAPTISTAL, 1962). Os processos de fragmentação podem provocar diferentes respostas das diferentes espécies de aves, considerando que algumas espécies são afetadas com índices menores de perturbação.

Dentre as espécies identificadas nas campanhas de campo as espécies de “baixa” sensibilidade ambiental apresentaram a maior representatividade com 157 espécies (70%), as espécies de “média” sensibilidade foram representadas por 65 espécies (29%) e uma espécie evidencia “alta” sensibilidade de impacto, a águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*).

Figura 10.186 – Perfil percentual da distribuição de espécies de acordo com o grau de sensibilidade ambiental. Fonte: Dados da pesquisa



As aves de rapina compõem grupo que possui papel fundamental no equilíbrio da fauna como reguladores de seleção, por serem predadores de topo, sendo altamente sensíveis a perturbações ecológicas (FERGUSON-LES & CHRISTIE, 2001). No presente estudo as aves de rapina foram representadas pelo registro de cinco espécies. A ocorrência de espécies de maior sensibilidade deste grupo como, o gavião-bombachinha-grande (*Accipiter bicolor*) e a águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*), que indicam boa qualidade ambiental e estrutura trófica regional.

A compreensão sobre o uso e a seleção de habitat pelas espécies de aves é de vital importância para realizar análises dos processos ambientais dos ecossistemas (DIAS, 2013). Neste sentido, compreende-se por uso de habitat o modo como a espécie utiliza os recursos e as condições de um ecossistema (KRAUSMAN, 1999). Assim, as características das comunidades de aves são fortemente influenciadas pela estrutura da vegetação e pela heterogeneidade de habitats encontrados (ALEIXO, 1999; CURCINO & PEDRONI, 2011).

Consideram-se como aves generalistas aquelas com grande valência ecológica, capazes de ocupar diversos ambientes, sejam eles naturais ou antropizados (OLMOS et al., 2005). Além da capacidade de dispersão nos ambientes, muitas das espécies de hábitos generalistas também utilizam fontes variadas de alimento, o que confere maior capacidade adaptativa para este grupo (GIMENEZ & ANJOS, 2003).

Diversos grupos de aves utilizam formações florestais durante suas atividades, seja nos ambientes internos, nas bordas, no dossel, ou mesmo nos distintos estratos (WILLIS, 1979; SICK, 1997; GIMENES & ANJOS, 2003). Os ambientes internos de florestas comportam uma avifauna com maior restrição ecológica, considerando que alguns táxons florestais ocorrem apenas em matas com melhor estrutura da vegetação, enquanto outros táxons florestais menos sensíveis suportam certos níveis de degradação ambiental e ocupam ambientes de borda ou florestas em regeneração (ANJOS, 1998; STOTZ et al., 1996).

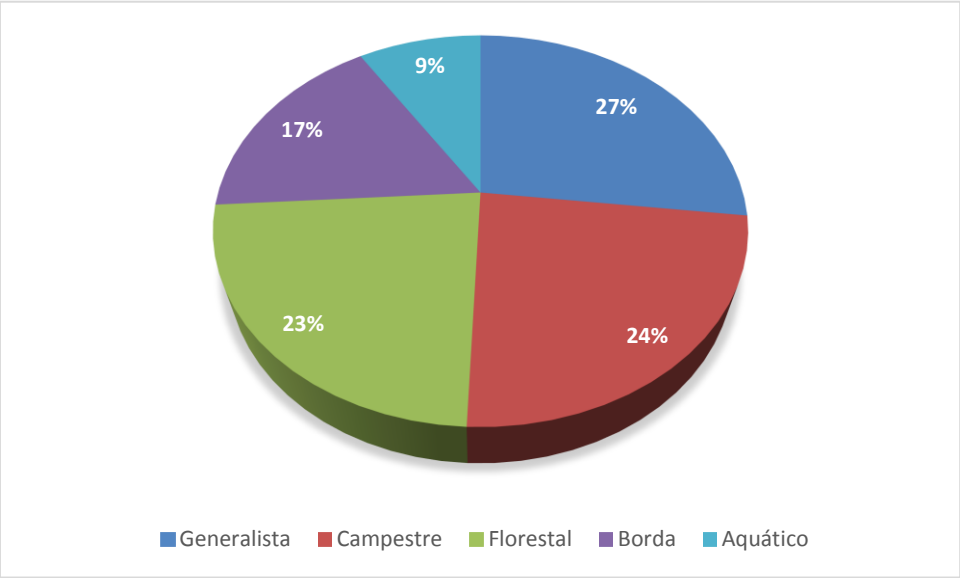
O grupo das espécies que utilizam áreas campestres também é bem amplo, principalmente pelo fato de envolver grande volume das espécies de hábitos generalistas que ocorrem tanto em áreas abertas contendo vegetação alterada como em ambientes campestres bem conservados (SICK, 2001). Alguns táxons dependentes de ambientes abertos podem se distribuir de forma restrita em áreas mais bem conservadas como campos rupestres, campos de altitude, paisagens savânicas ou

arbustivas de cerrado, dentre outros ecossistemas (SILVA, 1995; SICK, 2001; VASCONCELOS, 2009).

São assim consideradas como aves aquáticas aquelas com adaptabilidade para utilizar os recursos disponíveis, se tornando dependentes da presença de ambientes associados à água para sua ocorrência (DE-LUCA et al., 2006).

Considerando as definições descritas nos parágrafos anteriores, as aves generalistas, que ocupam os mais diversos ambientes, apresentaram maior riqueza de espécies atingindo um total de 60 espécies (27%). Os táxons essencialmente florestais foram representados por uma riqueza de 52 (23%), já os táxons de ambientes de borda, que ocorrem em formações em regeneração, e nas bordas de fragmentos florestais, participaram com o registro de 38 espécies (17%). Os táxons essencialmente campestres tiveram o registro de 53 espécies (24%). O grupo das espécies de ocorrência associada à presença de água foi representado pelo registro de 20 espécies (09%). Na figura a seguir é representada a distribuição percentual das riquezas de espécies de acordo com seus hábitos preferenciais de utilização dos ambientes.

Figura 10.187 – Riquezas de espécies com relação à utilização dos ambientes. Fonte: Dados da pesquisa



De acordo com Begon et al. (1996), pode-se afirmar que espécies consideradas endêmicas são aquelas que têm sua distribuição restrita a uma determinada área ou região. Neste sentido, foram identificadas 29 espécies endêmicas (CBRO, 2015; STOTZ *et al.,* 1996), conforme apresentado no quadro a seguir, relacionando as campanhas em

que foram efetuados os registros de ocorrência, e a abundância absoluta observada em campo em cada campanha.

Quadro 10.40 – Lista de espécies de aves endêmicas registradas. Fonte: Dados da pesquisa.

Nomenclatura		Endemismos	Ocorrência nas campanhas									
Espécie	Nome popular		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Antilophia galeata	Soldadinho	Cerrado					2				1	
Aramides saracura	Saracura-do-mato	Mata Atlântica		2		1	3	2		5	5	2
Aratinga auricapillus	Jandaia-de-testa-vermelha	Brasil	4	2	6	2			2	2	4	
Chiroxiphia caudata	Tangará	Mata Atlântica	2	1	2		4	2	1	1	2	1
Clibanornis rectirostris	Cisqueiro-do-rio	Cerrado	1		1			1	2	2	1	
Cyanocorax cristatellus	Gralha-do-campo	Cerrado	2	1	4		2	3	5	2		
Drymophila malura	Choquinha-carijó	Mata Atlântica							1	1	1	1
Florisuga fusca	Beija-flor-preto	Mata Atlântica	2		2				2	1	4	1
Furnarius figulus	Casaca-de-couro-da-lama	Brasil	2		2					2	1	
Heliomaster squamosus	Bico-reto-de-banda-branca	Brasil			2	1	1		1			
Hemithraupis ruficapilla	Saíra-ferrugem	Brasil / Mata Atlântica	8	6	6	4	6	2	4	7	4	2
Hemitriccus nidipendulus	Tachuri-campainha	Brasil / Mata Atlântica	4	1	2		2				1	
Hylophilus amaurocephalus	Vite-vite-de-olho-cinza	Brasil	8	5	2	1			1	5	4	2
Ilicura militaris	Tangarazinho	Brasil / Mata Atlântica	2	1	2	1	1	1		3	1	
Lepidocolaptes squamatus	Arapaçu-escamoso	Brasil / Mata Atlântica	1	1				1	1			
Mackenziaena severa	Borralhara	Mata Atlântica										1
Melanopareia torquata	Tapaculo-de-colarinho	Cerrado	2				1			1		
Mionectes rufiventris	Abre-asa-de-cabeça-cinza	Mata Atlântica			1							1
Myiornis auricularis	Miudinho	Mata Atlântica						1				
Myiothlypis leucoblephara	Pula-pula-assobiador	Mata Atlântica	6	7	7	5	6	3	2	2	1	3
Pyriglena leucoptera	Papa-taoca-do-sul	Mata Atlântica	3	4	5	3	5	3	1	3	1	3
Saltatricula atricollis	Batuqueiro	Cerrado		2						5	1	
Sporophila ardesiaca	Papa-capim-de-costas-cinzas	Brasil			2	1						
Synallaxis cinerascens	Pi-puí	Mata Atlântica	2									
Synallaxis ruficapilla	Pichororé	Mata Atlântica	3	1				1				2
Synallaxis spixi	João-teneném	Mata Atlântica	3	4	3	5	4	4	5	4	6	4

Nomenclatura		Endemismos	Ocorrência nas campanhas									
Espécie	Nome popular		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Tachyphonus coronatus	Tiê-preto	Mata Atlântica	8	1	6	2	11	3	2	3	2	2
Tangara cyanoventris	Saíra-douradinha	Brasil / Mata Atlântica		6					4	6	11	
Todirostrum poliocephalum	Teque-teque	Brasil / Mata Atlântica	6	3	6	3	3	4	3	3	3	7

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

Segundo Sick (1997), das espécies de aves com ocorrência no território brasileiro, 152 são visitantes. Os comportamentos migratórios de aves que se tem conhecimento na América do Sul, podem ser diferenciados em quatro tipos de deslocamentos: “migrações neárticas” (aves provenientes do hemisfério norte); “migrações austrais” (aves que deslocam para o norte a partir do hemisfério sul); “migrações regionais” em busca de recursos hídricos e tróficos (frutificações e florações), que incluem movimentos regionais, locais ou parciais; e “migrações altitudinais”, realizadas em cadeias de montanhas (adaptado de SICK, 1997; ALVES, 2007).

Assim, considerando as classificações de literatura especializada para os movimentos migratórios das aves em ambientes terrestres no Brasil (SICK 1983, 1997 e 2001; ALVES, 2007; NUNES & TOMÁS, 2004, 2008; FERREIRA et al., 2009), no presente estudo 73 espécies podem ser consideradas migrantes, caracterizando grupos que promovem migração Altitudinal, Regional, Austral e Neártica Parcial.

No quadro abaixo estão relacionadas as espécies migratórias identificadas, relacionando o tipo de migração, a campanha de registro e a abundância absoluta registrada em campo.

Avaliando os registros demonstrados, percebe-se que as espécies besourinho-de-bico-vermelho (*Chlorostilbon lucidus*), guaracava-de-barriga-amarela (*Elaenia flavogaster*), sabiá-branco (*Turdus leucomelas*), tico-tico (*Zonotrichia capensis*), asa-branca (*Patagioenas picazuro*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), apresentaram 100% de ocorrência nas campanhas, além de outros táxons que apresentaram acima de 80% de ocorrência nas campanhas, e não demonstraram padrões migratórios para a área do estudo. Além disso, também se pode observar que 47 táxons considerados migrantes, demonstraram abaixo de 50% de frequência nas campanhas.

Quadro 10.41 – Lista de espécies de aves migratórias registradas. Fonte: Dados da pesquisa.

Nomenclatura		Tipo de migração	Ocorrência nas campanhas									
Espécie	Nome popular		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Amazonetta brasiliensis	Ananaí	Regional	4	2	2			2	2	2		4
Anthus lutescens	Caminheiro-zumbidor	Austral			2							
Antrostomus rufus	João-corta-pau	Austral	1									
Ardea alba	Garça-branca	Austral								2	1	
Arundinicola leucocephala	Freirinha	Austral		2						1		
Bubulcus íbis	Garça-vaqueira	Austral			2			3		3	5	1
Cairina moschata	Pato-do-mato	Regional						1	1	3	2	
Camptostoma obsoletum	Risadinha	Austral	6	4	2		6	1	4	2	4	2
Capsiempis flaveola	Marianinha-amarela	Austral		1								
Casiornis rufus	Maria-ferrugem	Austral				1		1				
Cathartes aura	Urubu-de-cabeça-vermelha	Austral / Neártica Parcial									1	
Chlorostilbon lucidus	Besourinho-de-bico-vermelho	Austral	2	2	5	1	3	2	3	2	1	2
Colonia colonus	Viuvinha	Austral	5	3	2		1	1	3	7	3	2
Conirostrum speciosum	Figuinha-de-rabo-castanho	Austral			2				1	3	3	1
Elaenia chiriquensis	Chibum	Austral	1		1					1	1	
Elaenia flavogaster	Guaracava-de-barriga-amarela	Austral	8	3	1	2	4	4	4	7	3	4
Elaenia obscura	Tucão	Austral	1	1		1						
Empidonomus varius	Peitica	Austral	1									
Falco femoralis	Falcão-de-coleira	Regional						1				
Florisuga fusca	Beija-flor-preto	Austral										1
Gallinula galeata	Galinha-d'água	Austral / Neártica Parcial								2		
Geranoaetus albicaudatus	Gavião-de-rabo-branco	Austral									1	
Gubernetes yetapa	Tesoura-do-brejo	Austral	1	3		3			4	2		2
Hirundinea ferruginea	Gibão-de-couro	Austral	1						1			

Nomenclatura		Tipo de migração	Ocorrência nas campanhas									
Espécie	Nome popular		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Hydropsalis parvula	Bacurau-chintã	Austral	1									
Knipolegus cyanirostris	Maria-preta-de-bico-azulado	Austral	1			1						
Lathrotriccus euleri	Enferrujado	Austral			1	2	3		3	2	1	
Legatus leucophaius	Bem-te-vi-pirata	Austral / Neártica Parcial	2							1		
Machetornis rixosa	Suiriri-cavaleiro	Austral							1			
Megarynchus pitangua	Neinei	Austral		5	2	2	2		2	3	5	
Molothrus bonariensis	Chupim	Austral	6	2		7						
Myiarchus swainsoni	Irré	Austral	2			1	1		2	1		
Myiarchus tyrannulus	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	Regional			1							
Myiodynastes maculatus	Bem-te-vi-rajado	Austral	2									
Myiopagis caniceps	Guaracava-cinzenta	Austral	2	1		1		1	1	1		
Myiopagis viridicata	Guaracava-de-crista-alaranjada	Austral				1						
Myiophobus fasciatus	Filipe	Austral	2	5	4	3	2	1				1
Myiozetetes similis	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	Austral	1		3		3		2	4	1	2
Nannopterum brasilianus	Biguá	Regional					1			3		
Pachyramphus polychopterus	Caneleiro-preto	Austral										2
Patagioenas cayennensis	Pomba-galega	Austral										1
Patagioenas picazuro	Asa-branca	Austral	7	7	10	10	11	14	7	10	7	8
Patagioenas plumbea	Pomba-amargosa	Austral					1		1	1		2
Phaeomyias murina	Bagageiro	Austral	1			1				3	3	
Phyllomyias fasciatus	Piolhinho	Austral	7	7	1	2	1		2	1	5	2
Pitangus sulphuratus	Bem-te-vi	Austral	2	2	4	2	4	3	4	4	4	3

Nomenclatura		Tipo de migração	Ocorrência nas campanhas									
Espécie	Nome popular		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Progne chalybea	Andorinha-grande	Austral				1		2	2			
Progne tapera	Andorinha-do-campo	Austral		5					7	2	4	
Pygochelidon cyanoleuca	Andorinha-pequena-de-casa	Austral	3		4		5	3				
Serpophaga subcristata	Alegrinho	Austral		2			3		1	1	2	
Sicalis luteola	Tipio	Austral										3
Sirystes sibilator	Gritador	Regional			1							
Sporophila ardesiaca	Papa-capim-de-costas-cinzas	Austral			2	1						
Sporophila leucoptera	Chorão	Austral				1		1				
Sporophila lineola	Bigodinho	Austral		7		5		6		5		6
Sporophila nigricollis	Baiano	Austral		9		8		20	7	5	4	5
Sporophila plumbea	Patativa	Austral		2						1		
Stelgidopteryx ruficollis	Andorinha-serradora	Austral	12		4	2	2	7	5	3	12	7
Tachycineta leucorrhoa	Andorinha-de-sobre-branco	Austral		1		4		1		2	3	1
Tangara sayaca	Sanhaço-cinzento	Austral									4	
Tersina viridis	Saí-andorinha	Austral	14	9			7	6	4		4	1
Turdus amaurochalinus	Sabiá-poca	Altitudinal / Regional	4			3	8	3	3		1	3
Turdus leucomelas	Sabiá-branco	Altitudinal / Regional	5	1	5	1	4	2	4	3	6	4
Turdus rufiventris	Sabiá-laranjeira	Altitudinal / Regional	1		1	1	2		1		1	1
Tyrannus melancholicus	Suiriri	Austral / Neártica Parcial	1	3	1	2		2	1	6		1
Tyrannus savana	Tesourinha	Austral	2	2		2		2	2	2		1
Vanellus chilensis	Quero-quero	Regional	2			1	1			5		
Vireo chivi	Juruviara	Austral	3	2		3		1	1	3		
Volatinia jacarina	Tiziu	Austral		9	4	5	4	16	11	11	7	13
Xolmis cinereus	Primavera	Austral	1				1		1			
Xolmis velatus	Noivinha-branca	Austral				1	1	1		1		1

Nomenclatura		Tipo de migração	Ocorrência nas campanhas									
Espécie	Nome popular		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Zenaida auriculata	Avoante	Austral	1			1					3	4
Zonotrichia capensis	Tico-tico	Austral	7	18	11	22	30	17	11	19	13	14

No quadro a seguir estão relacionados os valores de IPA (Índice Pontual de Abundância) das espécies de aves obtidos por meio dos levantamentos quantitativos durante as campanhas de campo, junto à frequência de ocorrência (FO) total nas amostras. Os resultados são apresentados em consideração à sazonalidade das campanhas, e às fitofisionomias amostradas.

Quadro 10.42 – Valores de IPA e FO obtidos para avifauna. Fonte: Dados da pesquisa.

Espécie	Valores de IPA					FO (%)
	AA	AF	Chuva	Seca	Total	
Crypturellus obsoletus	0.03	0.07	0.09	0.03	0.06	5.63
Crypturellus parvirostris	0.05	0.04	0.08	0.01	0.04	4.38
Cairina moschata	0.10	0.01	0.05	0.04	0.04	3.13
Amazonetta brasiliensis	0.27	0.02	0.13	0.10	0.11	5.00
Penelope obscura	0.13	0.08	0.13	0.08	0.10	5.00
Nannopterum brasilianus	0.03	0.02	0.04	0.01	0.03	1.88
Bubulcus íbis	0.22	0.01	0.09	0.09	0.09	3.75
Ardea alba	0.05	0.00	0.03	0.01	0.02	1.88
Syrigma sibilatrix	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	1.25
Pilherodius pileatus	0.02	0.01	0.03	0.00	0.01	1.25
Mesembrinibis cayennensis	0.03	0.00	0.00	0.03	0.01	1.25
Coragyps atratus	0.18	0.31	0.26	0.26	0.26	10.00
Accipiter bicolor	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01	0.63
Heterospizias meridionalis	0.08	0.00	0.03	0.04	0.03	3.13
Urubitinga coronata	0.03	0.01	0.04	0.00	0.02	1.25
Rupornis magnirostris	0.10	0.09	0.13	0.06	0.09	9.38
Aramides cajaneus	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.63
Aramides saracura	0.15	0.11	0.15	0.10	0.13	9.38
Gallinula galeata	0.03	0.00	0.03	0.00	0.01	0.63
Vanellus chilensis	0.12	0.02	0.08	0.04	0.06	3.75
Columbina talpacoti	0.78	0.27	0.66	0.26	0.46	21.88
Columbina squammata	0.78	0.21	0.61	0.24	0.43	18.75
Columba livia	0.20	0.01	0.04	0.13	0.08	2.50
Patagioenas picazuro	1.13	0.23	0.61	0.53	0.57	28.13
Patagioenas cayennensis	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.63
Patagioenas plumbea	0.05	0.02	0.04	0.03	0.03	2.50
Zenaida auriculata	0.10	0.03	0.06	0.05	0.06	3.75
Leptotila verreauxi	0.05	0.09	0.13	0.03	0.08	7.50
Leptotila rufaxilla	0.03	0.06	0.05	0.05	0.05	5.00
Piaya cayana	0.03	0.09	0.06	0.08	0.07	6.88
Crotophaga ani	0.30	0.00	0.11	0.11	0.11	4.38
Guira guira	0.20	0.00	0.11	0.04	0.08	2.50
Tapera naevia	0.03	0.00	0.01	0.01	0.01	1.25
Phaethornis pretrei	0.15	0.11	0.09	0.16	0.13	12.50
Eupetomena macroura	0.07	0.05	0.04	0.08	0.06	5.63
Florisuga fusca	0.15	0.03	0.03	0.13	0.08	6.88

Espécie	Valores de IPA					FO (%)
	AA	AF	Chuva	Seca	Total	
Colibri serrirostris	0.07	0.05	0.01	0.10	0.06	5.63
Chlorostilbon lucidus	0.13	0.15	0.11	0.18	0.14	14.38
Thalurania furcata	0.02	0.02	0.00	0.04	0.02	1.88
Amazilia fimbriata	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.63
Amazilia lactea	0.13	0.06	0.09	0.09	0.09	8.75
Heliomaster squamosus	0.03	0.03	0.01	0.05	0.03	3.13
Trogon surrucura	0.00	0.05	0.03	0.04	0.03	2.50
Megaceryle torquata	0.05	0.00	0.03	0.01	0.02	1.88
Chloroceryle amazona	0.03	0.00	0.03	0.00	0.01	1.25
Galbula ruficauda	0.13	0.06	0.05	0.13	0.09	6.88
Nystalus chacuru	0.03	0.03	0.05	0.01	0.03	3.13
Ramphastos toco	0.27	0.20	0.18	0.28	0.23	18.13
Picumnus cirratus	0.22	0.11	0.16	0.14	0.15	15.00
Veniliornis passerinus	0.02	0.03	0.04	0.01	0.03	2.50
Colaptes melanochloros	0.07	0.00	0.03	0.03	0.03	1.88
Colaptes campestris	0.42	0.06	0.19	0.20	0.19	8.13
Dryocopus lineatus	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.63
Cariama cristata	0.15	0.03	0.05	0.10	0.08	6.88
Caracara plancus	0.23	0.03	0.10	0.11	0.11	8.75
Milvago chimachima	0.08	0.06	0.06	0.08	0.07	6.88
Herpetotheres cachinnans	0.02	0.04	0.03	0.04	0.03	3.13
Falco femoralis	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.63
Psittacara leucophthalmus	0.47	0.44	0.50	0.40	0.45	18.75
Aratinga auricapillus	0.33	0.02	0.08	0.20	0.14	5.63
Eupsittula aurea	0.40	0.17	0.26	0.25	0.26	8.75
Forpus xanthopterygius	0.42	0.16	0.20	0.31	0.26	9.38
Brotogeris chiriri	0.30	0.08	0.14	0.19	0.16	5.00
Pionus maximiliani	0.13	0.08	0.03	0.18	0.10	3.75
Dysithamnus mentalis	0.02	0.05	0.03	0.05	0.04	3.75
Herpsilochmus atricapillus	0.17	0.28	0.28	0.20	0.24	23.13
Thamnophilus ruficapillus	0.17	0.05	0.09	0.10	0.09	9.38
Thamnophilus caerulescens	0.15	0.21	0.19	0.19	0.19	17.50
Taraba major	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.63
Mackenziaena severa	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.63
Pyriglena leucoptera	0.23	0.17	0.20	0.19	0.19	18.13
Drymophila malura	0.07	0.00	0.03	0.03	0.03	2.50
Melanopareia torquata	0.03	0.02	0.01	0.04	0.03	2.50
Conopophaga lineata	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02	1.88
Sittasomus griseicapillus	0.03	0.10	0.09	0.06	0.08	7.50
Lepidocolaptes angustirostris	0.12	0.02	0.08	0.04	0.06	5.63
Lepidocolaptes squamatus	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	2.50
Xenops rutilans	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	3.75
Furnarius figulus	0.07	0.03	0.03	0.06	0.04	3.13
Furnarius rufus	0.32	0.08	0.18	0.16	0.17	11.25
Lochmias nematura	0.07	0.18	0.10	0.18	0.14	13.13

Espécie	Valores de IPA					FO (%)
	AA	AF	Chuva	Seca	Total	
Clibanornis rectirostris	0.12	0.01	0.04	0.06	0.05	4.38
Automolus leucophthalmus	0.00	0.07	0.05	0.04	0.04	3.75
Philydor rufum	0.02	0.10	0.04	0.10	0.07	6.25
Phacellodomus rufifrons	0.68	0.04	0.39	0.18	0.28	13.13
Phacellodomus ruber	0.03	0.00	0.03	0.00	0.01	0.63
Anumbius annumbi	0.03	0.00	0.01	0.01	0.01	1.25
Certhiaxis cinnamomeus	0.07	0.05	0.04	0.08	0.06	2.50
Synallaxis ruficapilla	0.02	0.06	0.05	0.04	0.04	4.38
Synallaxis cinerascens	0.00	0.02	0.00	0.03	0.01	1.25
Synallaxis frontalis	0.12	0.05	0.11	0.04	0.08	7.50
Synallaxis albescens	0.08	0.02	0.06	0.03	0.04	4.38
Synallaxis spixi	0.23	0.28	0.26	0.26	0.26	26.25
Ilicura militaris	0.02	0.11	0.08	0.08	0.08	6.88
Chiroxiphia caudata	0.02	0.15	0.06	0.14	0.10	10.00
Antilophia galeata	0.02	0.02	0.00	0.04	0.02	1.88
Schiffornis virescens	0.00	0.05	0.03	0.04	0.03	3.13
Pachyramphus viridis	0.03	0.02	0.04	0.01	0.03	2.50
Pachyramphus polychopterus	0.02	0.01	0.03	0.00	0.01	1.25
Pachyramphus validus	0.03	0.03	0.05	0.01	0.03	3.13
Platyrinchus mystaceus	0.02	0.05	0.04	0.04	0.04	3.75
Mionectes rufiventris	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	1.25
Leptopogon amaurocephalus	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	1.25
Corythopis delalandi	0.07	0.15	0.14	0.10	0.12	11.88
Phylloscartes ventralis	0.00	0.07	0.06	0.03	0.04	4.38
Tolmomyias sulphurescens	0.13	0.20	0.08	0.28	0.18	17.50
Todirostrum poliocephalum	0.25	0.26	0.25	0.26	0.26	25.63
Todirostrum cinereum	0.02	0.03	0.01	0.04	0.03	2.50
Poecilotriccus plumbeiceps	0.10	0.06	0.08	0.08	0.08	7.50
Myiornis auricularis	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.63
Hemitriccus nidipendulus	0.08	0.05	0.01	0.11	0.06	6.25
Hemitriccus margaritaceiventer	0.08	0.00	0.04	0.03	0.03	3.13
Euscarthmus meloryphus	0.07	0.00	0.03	0.03	0.03	2.50
Camptostoma obsoletum	0.17	0.21	0.11	0.28	0.19	19.38
Elaenia flavogaster	0.37	0.18	0.25	0.25	0.25	25.00
Elaenia chiriquensis	0.03	0.02	0.01	0.04	0.03	2.50
Elaenia obscura	0.05	0.00	0.03	0.01	0.02	1.88
Myiopagis caniceps	0.02	0.06	0.05	0.04	0.04	4.38
Myiopagis viridicata	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.63
Capsiempis flaveola	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.63
Phaeomyias murina	0.08	0.03	0.05	0.05	0.05	5.00
Phyllomyias fasciatus	0.27	0.12	0.15	0.20	0.18	14.38
Serpophaga subcristata	0.12	0.02	0.04	0.08	0.06	5.63
Legatus leucophaius	0.02	0.02	0.01	0.03	0.02	1.88
Myiarchus ferox	0.32	0.14	0.18	0.24	0.21	20.63
Pitangus sulphuratus	0.28	0.15	0.18	0.23	0.20	19.38

Espécie	Valores de IPA					FO (%)
	AA	AF	Chuva	Seca	Total	
Myiodynastes maculatus	0.03	0.00	0.00	0.03	0.01	0.63
Megarynchus pitangua	0.17	0.11	0.13	0.14	0.13	12.50
Myiarchus swainsoni	0.05	0.04	0.03	0.06	0.04	4.38
Sirystes sibilator	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.63
Casiornis rufus	0.02	0.01	0.03	0.00	0.01	1.25
Myiozetetes similis	0.10	0.10	0.08	0.13	0.10	8.75
Tyrannus melancholicus	0.15	0.08	0.18	0.04	0.11	9.38
Tyrannus savana	0.18	0.02	0.11	0.05	0.08	5.00
Empidonomus varius	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.63
Colonia colonus	0.35	0.06	0.16	0.18	0.17	13.75
Myiophobus fasciatus	0.20	0.06	0.13	0.10	0.11	11.25
Fluvicola nengeta	0.23	0.08	0.15	0.13	0.14	10.63
Arundinicola leucocephala	0.05	0.00	0.04	0.00	0.02	1.25
Gubernetes yetapa	0.25	0.00	0.13	0.06	0.09	4.38
Lathrotriccus euleri	0.02	0.11	0.05	0.10	0.08	7.50
Knipolegus lophotes	0.17	0.00	0.05	0.08	0.06	4.38
Satrapa icterophrys	0.03	0.02	0.01	0.04	0.03	2.50
Xolmis velatus	0.08	0.00	0.05	0.01	0.03	3.13
Cyclarhis gujanensis	0.17	0.11	0.16	0.10	0.13	13.13
Hylophilus amaurocephalus	0.25	0.13	0.16	0.19	0.18	15.00
Vireo chivi	0.03	0.11	0.11	0.05	0.08	8.13
Cyanocorax cristatellus	0.15	0.10	0.08	0.16	0.12	5.63
Cyanocorax chrysops	0.15	0.21	0.13	0.25	0.19	7.50
Pygochelidon cyanoleuca	0.25	0.00	0.04	0.15	0.09	2.50
Stelgidopteryx ruficollis	0.67	0.14	0.24	0.44	0.34	12.50
Progne tapera	0.27	0.02	0.09	0.14	0.11	3.13
Tachycineta albiventer	0.05	0.24	0.16	0.18	0.17	6.25
Tachycineta leucorrhoa	0.03	0.02	0.00	0.05	0.03	1.25
Troglodytes musculus	0.28	0.09	0.10	0.23	0.16	15.63
Turdus leucomelas	0.23	0.21	0.14	0.30	0.22	21.88
Turdus rufiventris	0.02	0.07	0.03	0.08	0.05	5.00
Turdus amaurochalinus	0.12	0.18	0.11	0.20	0.16	15.00
Mimus saturninus	0.25	0.00	0.08	0.11	0.09	2.50
Anthus lutescens	0.03	0.00	0.00	0.03	0.01	1.25
Zonotrichia capensis	1.80	0.54	1.13	0.90	1.01	45.00
Ammodramus humeralis	0.08	0.00	0.06	0.00	0.03	3.13
Arremon flavirostris	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	2.50
Setophaga pitiayumi	0.05	0.08	0.06	0.08	0.07	6.25
Geothlypis aequinoctialis	0.25	0.06	0.15	0.11	0.13	11.25
Basileuterus culicivorus	0.17	0.51	0.35	0.41	0.38	35.63
Myiothlypis flaveola	0.05	0.17	0.14	0.11	0.13	11.25
Myiothlypis leucoblephara	0.03	0.40	0.25	0.28	0.26	25.00
Psarocolius decumanus	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	3.75
Gnorimopsar chopi	0.35	0.13	0.21	0.21	0.21	6.88
Chrysomus ruficapillus	0.92	0.00	0.41	0.28	0.34	5.63

Espécie	Valores de IPA					FO (%)
	AA	AF	Chuva	Seca	Total	
Pseudoleistes guirahuro	0.17	0.00	0.13	0.00	0.06	1.88
Molothrus bonariensis	0.25	0.00	0.11	0.08	0.09	3.13
Pipraeidea melanonota	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01	0.63
Schistochlamys ruficapillus	0.33	0.01	0.18	0.09	0.13	6.25
Tangara cyanoventris	0.10	0.21	0.15	0.19	0.17	5.63
Tangara sayaca	0.38	0.29	0.24	0.41	0.33	19.38
Tangara cayana	0.32	0.72	0.46	0.68	0.57	36.88
Nemosia pileata	0.00	0.04	0.03	0.03	0.03	1.88
Conirostrum speciosum	0.03	0.08	0.05	0.08	0.06	5.00
Sicalis flaveola	1.07	0.31	0.66	0.53	0.59	23.13
Sicalis luteola	0.05	0.00	0.04	0.00	0.02	1.25
Hemithraupis ruficapilla	0.10	0.43	0.26	0.35	0.31	17.50
Volatinia jacarina	1.13	0.12	0.68	0.33	0.50	18.13
Trichothraupis melanops	0.02	0.06	0.04	0.05	0.04	4.38
Coryphospingus pileatus	0.53	0.11	0.25	0.29	0.27	13.13
Tachyphonus coronatus	0.18	0.29	0.14	0.36	0.25	20.63
Ramphocelus bresilius	0.03	0.00	0.01	0.01	0.01	1.25
Tersina viridis	0.32	0.26	0.20	0.36	0.28	16.25
Dacnis cayana	0.07	0.17	0.10	0.16	0.13	8.75
Coereba flaveola	0.35	0.36	0.40	0.31	0.36	33.13
Sporophila lineola	0.37	0.07	0.36	0.00	0.18	11.88
Sporophila plumbea	0.05	0.00	0.04	0.00	0.02	1.25
Sporophila nigricollis	0.82	0.09	0.59	0.14	0.36	19.38
Sporophila ardesiaca	0.05	0.00	0.01	0.03	0.02	1.25
Sporophila leucoptera	0.03	0.00	0.03	0.00	0.01	1.25
Embernagra platensis	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.63
Emberizoides herbicola	0.07	0.00	0.04	0.01	0.03	2.50
Saltatricula atricollis	0.08	0.03	0.09	0.01	0.05	3.13
Saltator similis	0.60	0.30	0.33	0.50	0.41	38.75
Thlypopsis sordida	0.02	0.01	0.03	0.00	0.01	1.25
Cyanoloxia brissonii	0.10	0.03	0.06	0.05	0.06	5.63
Spinus magellanicus	0.08	0.02	0.05	0.04	0.04	2.50
Euphonia chlorotica	0.10	0.11	0.13	0.09	0.11	10.63
Passer domesticus	0.38	0.04	0.15	0.19	0.17	5.00

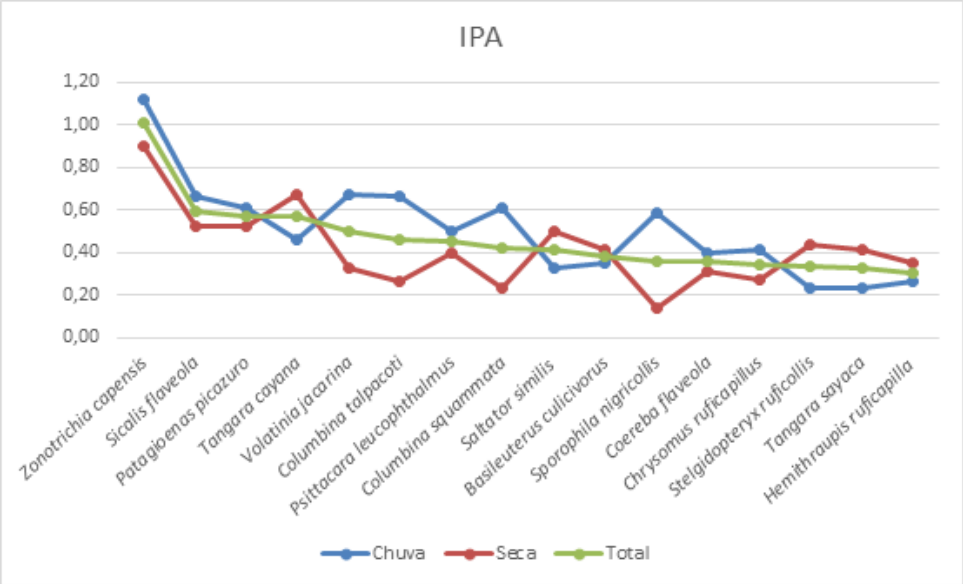
Legenda: AA = ambiente aberto; AF = ambiente florestal; FO = frequência de ocorrência; IPA = índice pontual de abundância.

A realidade ambiental das áreas do estudo, reflete diretamente na distribuição das populações da avifauna local. No gráfico a seguir, que demonstra as espécies mais abundantes nos estudos quantitativos, com IPA acima de “0.30”, onde há uma predominância de táxons de hábitos generalizados e baixa sensibilidade ambiental, com a presença pontual de táxons florestais. Nas amostragens quantitativas realizadas o

tico-tico (*Zonotrichia capensis*) foi o táxon com maior número de registros. Seguido de canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), asa-banca (*Patagioenas picazuro*), saíra-amarela (*Tangara cayana*), e tiziu (*Volatinia jacarina*), estes táxons, com IPA acima de “0.50, representam um grupo de ampla distribuição geográfica e com comportamentos sinantrópicos.

De acordo com os valores de abundância relativa das espécies de aves, o gráfico a seguir ilustra através dos valores de IPA, os táxons mais abundantes nas amostragens quantitativas, indicando ainda a flutuação sazonal das amostragens. Dentre as espécies mais abundantes foi observada baixa influência sazonal dos registros.

Figura 10.188 – Espécies mais abundantes nas amostragens quantitativas (IPA ≥ 0.30). Fonte: Dados da pesquisa

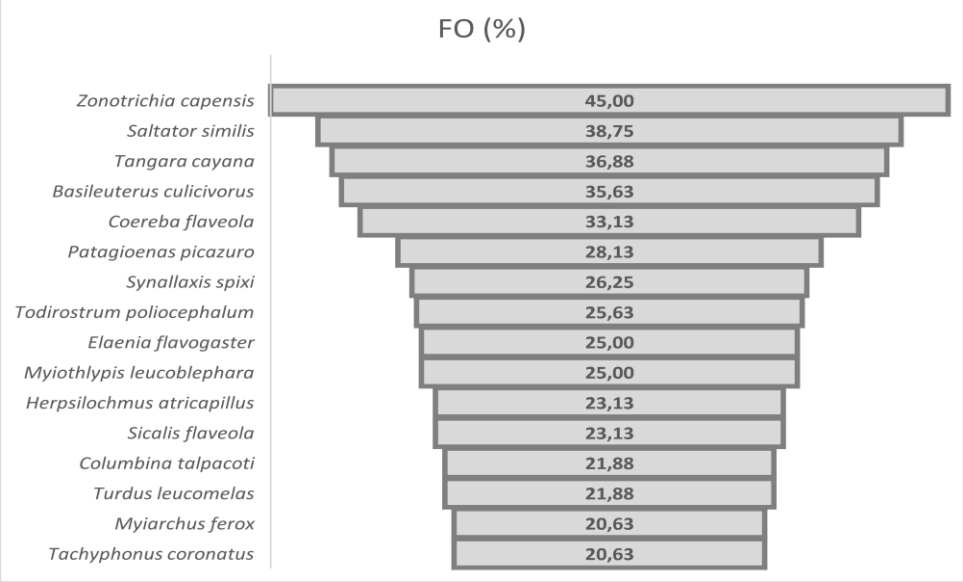


Avaliando a frequência de ocorrência das espécies nos pontos de observação e escuta, as espécies com melhor distribuição nas áreas do estudo foram tico-tico (*Zonotrichia capensis*), trinca-ferro (*Saltator similis*), pula-pula (*Basileuterus culicivorus*) e cambacica (*Coereba flaveola*), com ocorrência acima de 30% nas unidades amostrais. Dentre os táxons com melhor distribuição nas áreas do estudo pula-pula (*Basileuterus culicivorus*), pula-pula-assobiador (*Myiothlypis flaveola*), chorozinho-de-chapéu-preto (*Herpsilochmus atricapillus*), trinca-ferro (*Saltator similis*), teque-teque (*Todirostrum poliocephalum*) e tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*) possuem distribuição associada a ambientes florestais, sendo mais sensíveis a alterações ambientais, além disso, *S.*

similis é um táxon frequentemente caçado para criação em cativeiro, considerado xerimbabo (SICK, 1997).

A classificação da Frequência de Ocorrência (FO%) das espécies nas amostras é demonstrada no gráfico abaixo, para os táxons com frequência acima de "20%".

Figura 10.189 – Frequência de Ocorrência (FO%) das espécies nos pontos de amostragem. Fonte: Dados da pesquisa



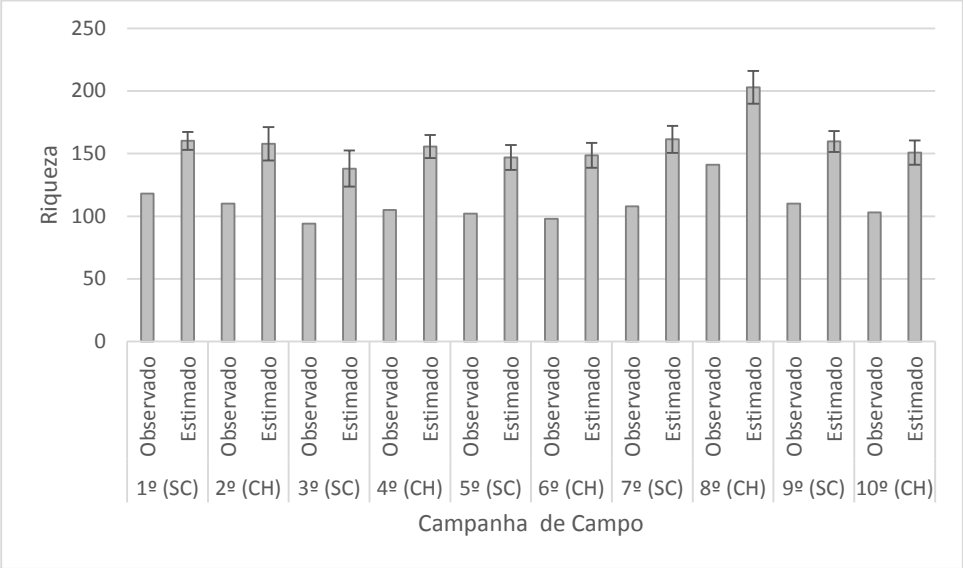
Os resultados acima apresentados indicam que apesar das condições ambientais na área de estudo estarem privilegiando a reprodução de táxons mais resistentes, existe ainda a presença de ambientes com boa capacidade suporte à avifauna. Fato que permite uma boa distribuição territorial de táxons mais sensíveis.

Para uma avaliação mais aprofundada da comunidade de aves registrada durante os trabalhos de campo, estimou-se a riqueza de espécies através do método Jackknife de primeira ordem (KREBS, 1999). O resultado estima a ocorrência 223 espécies, com intervalo de confiança (95%) de ± 5 espécies. Este resultado foi obtido partindo de 205 registros nas amostragens quantitativas. Deste modo, das 223 espécies listadas, 18 espécies foram identificadas exclusivamente durante as amostragens qualitativas e não participaram das análises estatísticas pertinentes.

A sazonalidade ambiental tem grande importância na ecologia das aves. As escalas sazonais conduzem a disponibilidade de flores, frutos e folhas e abundância de água, constituindo um fator ecológico muito importante na composição e na dinâmica das

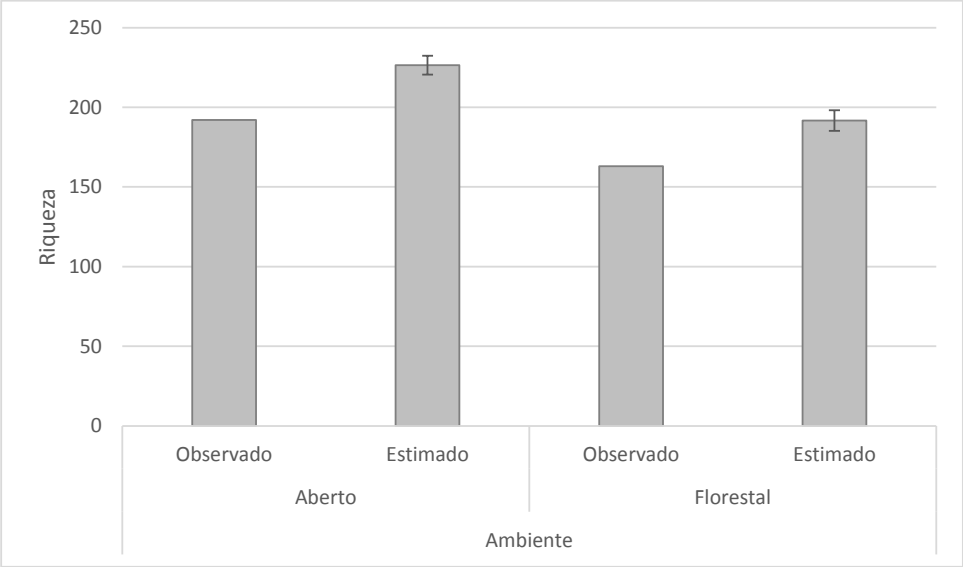
populações de aves (LIMA & LEITE, 2011). Nesse sentido com os resultados dos levantamentos quantitativos, avaliando-se a distribuição de ocorrência das espécies observadas e estimadas nas campanhas de campo, com utilização do estimador, observou-se equilíbrio entre os resultados, com baixa variação de riqueza entre as campanhas. O que indica uma distribuição sazonal homogênea da riqueza amostrada.

Figura 10.190 – Relação das riquezas de espécies observadas e estimadas por campanha. Fonte: Dados da pesquisa



O gráfico a seguir relaciona os resultados obtidos para as riquezas de espécies, observadas e estimadas nos ambientes amostrados durante as campanhas de campo. Atenta-se para uma maior riqueza observada e estimada nos ambientes abertos.

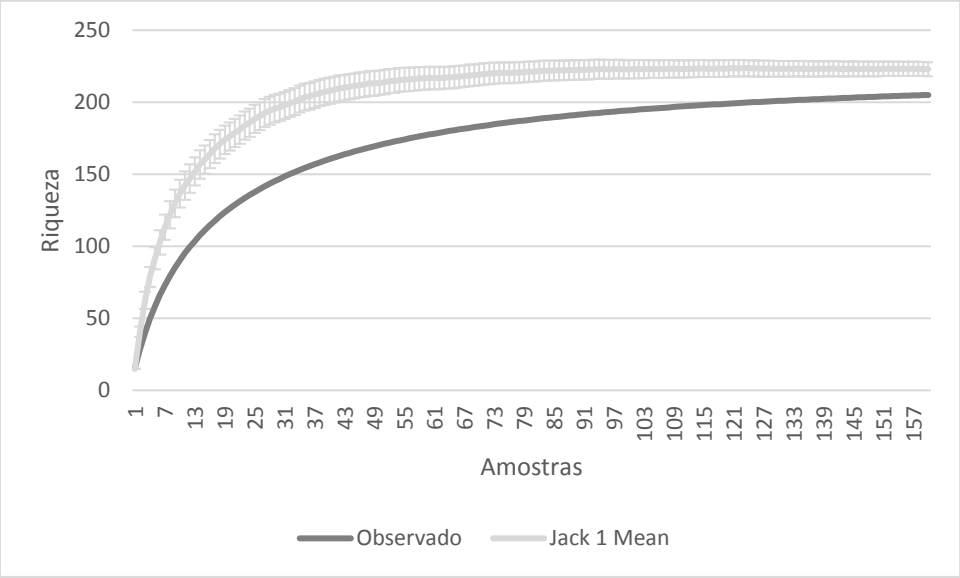
Figura 10.191 – Relação das riquezas de espécies observadas e estimadas nas áreas do estudo.
Fonte: Dados da pesquisa



Ambas as curvas geradas para a avaliação da eficiência amostral dos levantamentos da avifauna evidenciaram inclinação acentuada, o que aponta uma constância nos registros das espécies mais comuns, com tendência à estabilização ao final das amostragens. Isto permite dizer que os levantamentos de aves foram satisfatórios.

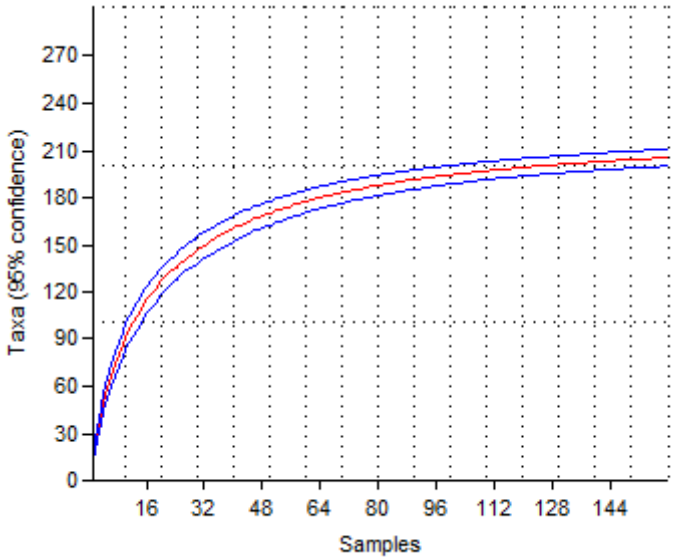
Observa-se na curva do coletor apresentada abaixo uma clara tendência à estabilização para o registro de espécies, com redução da curva estimada ao final das amostragens. A curva estimada indica a provável riqueza de 223 espécies nos pontos de amostragem, ao final de 160 amostras. Cabe ressaltar que esta expectativa já foi atingida junto aos levantamentos qualitativos, demonstrando efetividade para o desenho amostral.

Figura 10.192 – Curva de acumulação de riquezas observadas e estimadas. Fonte: Dados da pesquisa



Com a mesma tendência, a curva de rarefação também indica tendência à estabilidade de registros de novas espécies durante as amostragens, com pequeno desvio padrão.

Figura 10.193 – Curva de rarefação de aves. Fonte: Dados da pesquisa



Para discutir a diversidade de espécies cabe incluir que este termo corresponde à quantidade e distribuição da informação genética dentro da comunidade natural (EMBRAPA, 1999 *apud* OVREAS & TORSVIK, 1998). Neste sentido, os resultados

apresentados para a diversidade de aves objetivam avaliar a variedade e a abundância das espécies registradas nos diferentes habitats estudados.

Magurran (1988) indica que o índice Shannon raramente atinge valores acima de H'= 4.5 em levantamentos de avifauna na região neotropical, logo, pode-se inferir que o valor encontrado para o total de amostragens no presente estudo (H'= 4.79) descreve uma avifauna com elevada diversidade. A Equitabilidade total obtida (J' = 0.90) para as áreas amostradas evidência baixa dominância (D' = 0.12) entre as espécies com relação à distribuição nas áreas amostrais. Com relação aos resultados gerais para os diferentes parâmetros avaliados, a variação dos valores de diversidade ocorreu dentro do índice de confiança, o que indica uma homogeneidade na distribuição da abundância de espécies nas diferentes variáveis amostradas.

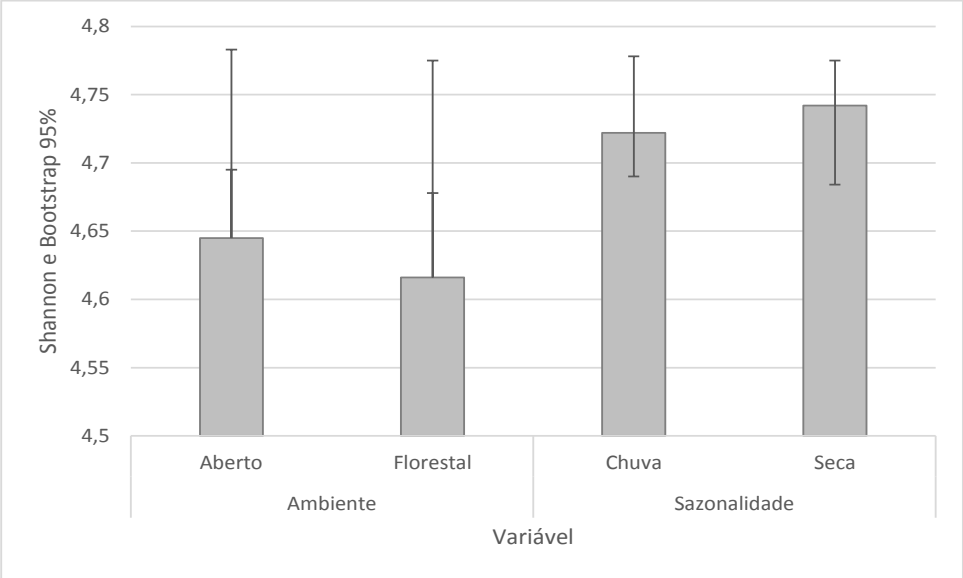
No quadro abaixo estão relacionados os valores obtidos para os índices quantitativos da avifauna.

Quadro 10.43 – Índices de diversidade obtidos para a avifauna. Fonte: Dados da pesquisa

Índice	AA	AF	Chuva	Seca	Total
Taxa_S	192	163	193	180	205
Individuals	1956	1669	1825	1800	3625
Dominance_D	0,0151	0,01372	0,01354	0,01183	0,0119
Simpson_1-D	0,9849	0,9863	0,9865	0,9882	0,9881
Shannon_H	4,645	4,616	4,722	4,742	4,792
Evenness_e^H/S	0,5419	0,6199	0,5822	0,6369	0,588
Brillouin	4,473	4,439	4,536	4,561	4,677
Menhinick	4,341	3,99	4,518	4,243	3,405
Margalef	25,2	21,83	25,57	23,88	24,89
Equitability_J	0,8835	0,9061	0,8972	0,9131	0,9002
Fisher_alpha	52,75	44,7	54,52	49,79	47,05
Berger-Parker	0,05521	0,04314	0,04932	0,04	0,04469
Chao-1	209,6	171,3	203,3	194,5	210,5

Legenda: AA = ambiente aberto; AF = ambiente florestal.

Figura 10.194 – Índices de Shannon e Bootstrap 95% nas amostragens da avifauna. Fonte: Dados da pesquisa



Com a realização de dez campanhas de campo da avifauna da Mina Volta Grande, os dados coletados apresentaram registros de espécies de aves que descrevem uma região com níveis intermediários de conservação dos ambientes naturais. Foi assim registrada riqueza e diversidade de espécies de aves crescente no decorrer das amostragens, que atinge o total de 223 táxons identificados nas estações amostrais do empreendimento.

A listagem geral da avifauna indica uma maioria de aves de hábitos generalizados e com ampla distribuição geográfica, além do registro de espécies endêmicas e de maior sensibilidade ambiental. As espécies de maior sensibilidade possuem distribuição concentrada nas formações florestais com melhor estrutura da vegetação, e com maior amplitude de extensão. Ressalta-se assim, a importância da manutenção dos ecossistemas florestais para a ecologia das aves com distribuição associada a estes ambientes

Os resultados com relação à riqueza e diversidade de espécies demonstram valores elevados, que se relacionam a uma composição predominante generalista, distribuída de maneira equilibrada, o que conduz forte pressão ecológica para as espécies de maior requisição ecológica.

As espécies de maior interesse conservacionista presentes nas amostragens, águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*) e jandaia-de-testa-vermelha (*Aratinga auricapillus*).

Durante as campanhas vem sendo observado a repetição dos padrões ecológicos da taxocenose, o que aponta uma comunidade em equilíbrio.

A seguir são apresentados registros fotográficos de alguns representantes da Avifauna.

Figura 10.195 – Seriema (*Cariama cristata*)

Figura 10.196 – Garibaldi (*Chrysomus ruficapillus*)

Figura 10.197 – Fogo-apagou (*Columbina squammata*)

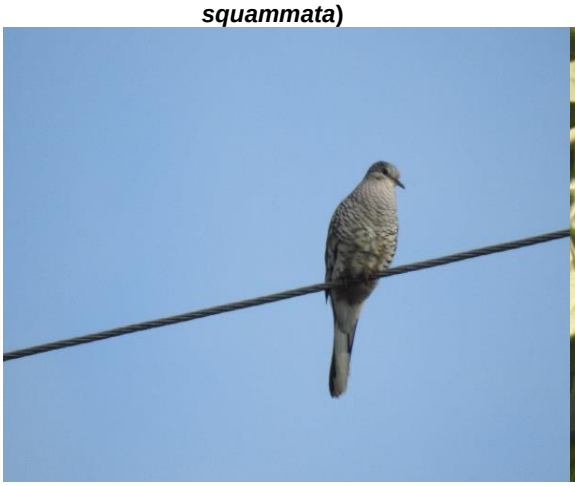


Figura 10.198 – Tico-tico-rei-cinza (*Coryphospingus pileatus*)

Figura 10.199 – Tuim (*Forpus xanthopterygius*)

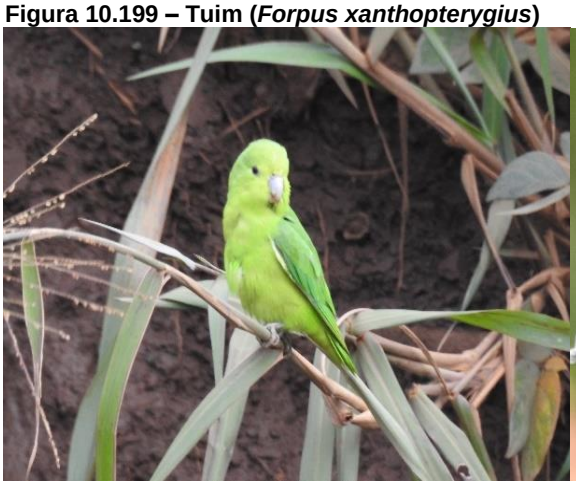


Figura 10.200 – Gibão-de-couro (*Hirundinea ferruginea*)

Figura 10.201 – João-bobo (*Nystalus chacuru*)

Figura 10.202 – João-de-pau (*Phacellodomus rufifrons*)

Figura 10.203 – Inambu-chororó (*Crypturellus parvirostris*)

Figura 10.204 – Maitaca (*Pionus maximiliani*)

Figura 10.205 – Periquitão (*Psittacara leucophthalmus*)

Figura 10.206 – Bico-de-veludo (*Schistochlamys ruficapillus*)

Figura 10.207 – Papa-capim-de-costas-cinzas (*Sporophila ardesiaca*)

Figura 10.208 – Andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*)

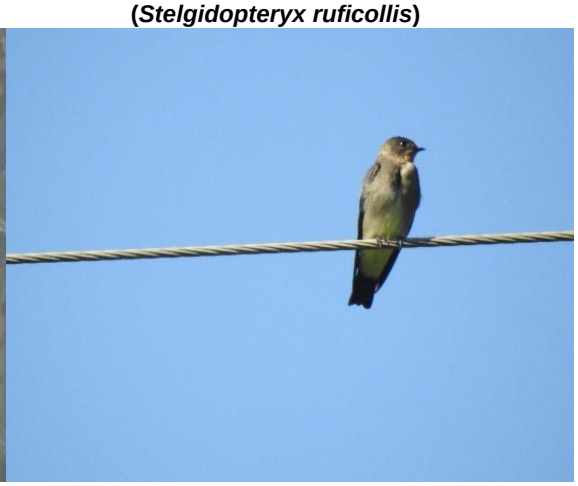


Figura 10.209 – Saíra-viúva (*Pipraeidea melanonota*)

Figura 10.210 – Sabiá-do-banhado (*Embernagra platensis*)

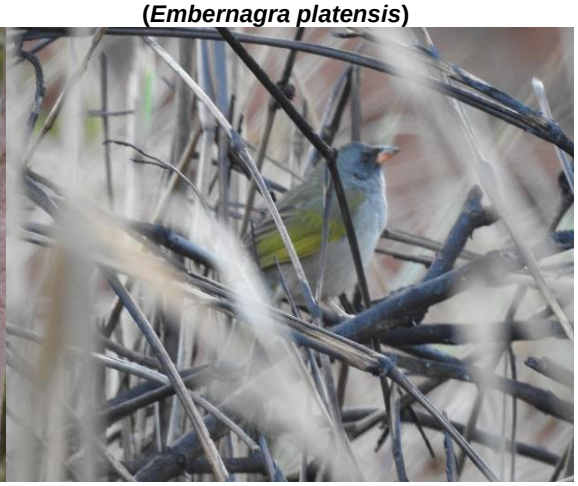


Figura 10.211 – Maria-faceira (*Syrigma sibilatrix*)

Figura 10.212 – Suiriri (*Tyrannus melancholicus*)

Figura 10.213 - Águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*)

Figura 10.214 - Jandaia-de-testa-vermelha (*Aratinga auricapillus*)

Dados Secundários

Abaixo segue lista de espécie de aves de provável ocorrência na região (VASCONCELOS et al., 2002). Foram registradas 287 espécies de aves, distribuídas em 59 famílias e 23 ordens. Dentre os registros realizados por Vasconcelos et al. (2002), as espécies *Primolius maracana, Aratinga auricapillus, Malacoptila striata, Phibalura flavirostris, Phylloscartes eximius* e *Porphyrospiza caerulescens,* são atualmente consideradas espécies quase ameaçadas no âmbito global (IUCN, 2019), sendo que a *Phibalura flavirostris* também é considerada como “Vulnerável” para o estado de Minas Gerais (COPAM, 2010).

Abaixo segue lista de espécies de provável ocorrência na região.

Quadro 10.44 – Lista de espécies da avifauna registradas por dados secundários. Fonte: Vasconcelos et al. (2002)

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	COPAM, 2010	MMA, 2014	IUCN, 2020
Tinamiformes				
Tinamidae				
Crypturellus obsoletus	Inambuguaçu			
Crypturellus parvirostris	Inambu-chororó			
Rhynchotus rufescens	Perdiz			
Nothura maculosa	Codorna-amarela			
Anseriformes				
Anatidae				
Dendrocygna viduata	Irerê			
Amazonetta brasiliensis	Ananaí			
Galliformes				
Cracidae				
Penelope superciliaris	Jacupemba			
Suliformes				
Phalacrocoracidae				
Nannopterum brasilianus	Biguá			
Anhingidae				
Anhinga anhinga	Biguatinga			
Pelecaniformes				
Ardeidae				
Tigrisoma lineatum	Socó-boi			
Nycticorax nycticorax	Socó-dorminhoco			
Butorides striata	Socozinho			
Bubulcus ibis	Garça-vaqueira			
Ardea cocoi	Garça-moura			
Ardea alba	Garça-branca			
Syrigma sibilatrix	Maria-faceira			

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	COPAM, 2010	MMA, 2014	IUCN, 2020
Egretta thula	Garça-branca-pequena			
Cathartiformes				
Cathartidae				
Cathartes aura	Urubu-de-cabeça-vermelha			
Coragyps atratus	Urubu			
Sarcoramphus papa	Urubu-rei			
Accipitriformes				
Accipitridae				
Leptodon cayanensis	Gavião-gato			
Elanus leucurus	Gavião-peneira			
Heterospizias meridionalis	Gavião-caboclo			
Rupornis magnirostris	Gavião-carijó			
Geranoaetus albicaudatus	Gavião-de-rabo-branco			
Geranoaetus melanoleucus	Águia-serrana			
Buteo nitidus	Gavião-pedrês			
Buteo brachyurus	Gavião-de-cauda-curta			
Buteo albonotatus	Gavião-urubu			
Gruiformes				
Rallidae				
Aramides cajaneus	Saracura-três-potes			
Aramides saracura	Saracura-do-mato			
Mustelirallus albicollis	Sanã-carijó			
Pardirallus nigricans	Saracura-sanã			
Charadriiformes				
Charadriidae				
Vanellus chilensis	Quero-quero			
Jacanidae				
Jacana jacana	Jaçanã			

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	COPAM, 2010	MMA, 2014	IUCN, 2020
Columbiformes				
Columbidae				
Columbina minuta	Rolinha-de-asa-canela			
Columbina talpacoti	Rolinha			
Columbina squammata	Fogo-apagou			
Columba livia	Pombo-doméstico			
Patagioenas picazuro	Asa-branca			
Patagioenas cayennensis	Pomba-galega			
Patagioenas plumbea	Pomba-amargosa			
Zenaida auriculata	Avoante			
Leptotila verreauxi	Juriti-pupu			
Leptotila rufaxilla	Juriti-de-testa-branca			
Geotrygon montana	Pariri			
Cuculiformes				
Cuculidae				
Piaya cayana	Alma-de-gato			
Coccyzus americanus	Papa-lagarta-de-asa-vermelha			
Crotophaga ani	Anu-preto			
Guira guira	Anu-branco			
Tapera naevia	Saci			
Strigiformes				
Tytonidae				
Tyto furcata	Suindara			
Strigidae				
Megascops choliba	Corujinha-do-mato			
Bubo virginianus	Jacurutu			
Glaucidium brasilianum	Caburé			
Athene cunicularia	Coruja-buraqueira			

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	COPAM, 2010	MMA, 2014	IUCN, 2020
Asio clamator	Coruja-orelhuda			
Nyctibiiformes				
Nyctibiidae				
Nyctibius griseus	Urutau			
Caprimulgiformes				
Caprimulgidae				
Nyctiphrynus ocellatus	Bacurau-ocelado			
Antrostomus rufus	João-corta-pau			
Lurocalis semitorquatus	Tuju			
Nyctidromus albicollis	Bacurau			
Hydropsalis longirostris	Bacurau-da-telha			
Hydropsalis torquata	Bacurau-tesoura			
Chordeiles acutipennis	Bacurau-de-asa-fina			
Apodiformes				
Apodidae				
Streptoprocne zonaris	Taperuçu-de-coleira-branca			
Chaetura meridionalis	Andorinhão-do-temporal			
Trochilidae				
Phaethornis ruber	Rabo-branco-rubro			
Phaethornis pretrei	Rabo-branco-acanelado			
Eupetomena macroura	Beija-flor-tesoura			
Aphantochroa cirrochloris	Beija-flor-cinza			
Florisuga fusca	Beija-flor-preto			
Colibri serrirostris	Beija-flor-de-orelha-violeta			
Anthracothorax nigricollis	Beija-flor-de-veste-preta			
Chlorestes notata	Beija-flor-de-garganta-azul			
Chlorostilbon lucidus	Besourinho-de-bico-vermelho			
Thalurania glaucopis	Beija-flor-de-fronte-violeta			

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	COPAM, 2010	MMA, 2014	IUCN, 2020
Leucochloris albicollis	Beija-flor-de-papo-branco			
Amazilia versicolor	Beija-flor-de-banda-branca			
Amazilia fimbriata	Beija-flor-de-garganta-verde			
Amazilia lactea	Beija-flor-de-peito-azul			
Heliomaster squamosus	Bico-reto-de-banda-branca			
Calliphlox amethystina	Estrelinha-ametista			
Trogoniformes				
Trogonidae				
Trogon surrucura	Surucuá-variado			
Coraciiformes				
Alcedinidae				
Megaceryle torquata	Martim-pescador-grande			
Chloroceryle amazona	Martim-pescador-verde			
Chloroceryle americana	Martim-pescador-pequeno			
Galbuliformes				
Momotidae				
Baryphthengus ruficapillus	Juruva			
Galbulidae				
Galbula ruficauda	Ariramba			
Bucconidae				
Nystalus chacuru	João-bobo			
Malacoptila striata	Barbudo-rajado			NT
Piciformes				
Ramphastidae				
Ramphastos toco	Tucanuçu			
Picidae				
Picumnus cirratus	Picapauzinho-barrado			
Melanerpes candidus	Pica-pau-branco			

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	COPAM, 2010	MMA, 2014	IUCN, 2020
Veniliornis passerinus	Pica-pau-pequeno			
Veniliornis maculifrons	Picapauzinho-de-testa-pintada			
Colaptes melanochloros	Pica-pau-verde-barrado			
Colaptes campestris	Pica-pau-do-campo			
Celeus flavescens	Pica-pau-de-cabeça-amarela			
Dryocopus lineatus	Pica-pau-de-banda-branca			
Campephilus robustus	Pica-pau-rei			
Campephilus melanoleucos	Pica-pau-de-topete-vermelho			
Cariamiformes				
Cariamidae				
Cariama cristata	Seriema			
Falconiformes				
Falconidae				
Caracara plancus	Carcará			
Milvago chimachima	Carrapateiro			
Herpetotheres cachinnans	Acauã			
Falco sparverius	Quiriquiri			
Falco rufigularis	Cauré			
Falco femoralis	Falcão-de-coleira			
Psittaciformes				
Psittacidae				
Primolius maracana	Maracanã			NT
Psittacara leucophthalmus	Periquitão			
Aratinga auricapillus	Jandaia-de-testa-vermelha			NT
Eupsittula aurea	Periquito-rei			
Forpus xanthopterygius	Tuim			
Brotogeris chiriri	Periquito-de-encontro-amarelo			
Pionus maximiliani	Maitaca			

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	COPAM, 2010	MMA, 2014	IUCN, 2020
Passeriformes				
Thamnophilidae				
Dysithamnus mentalis	Choquinha-lisa			
Herpsilochmus atricapillus	Chorozinho-de-chapéu-preto			
Thamnophilus ruficapillus	Choca-de-chapéu-vermelho			
Thamnophilus caerulescens	Choca-da-mata			
Mackenziaena leachii	Borralhara-assobiadora			
Pyriglena leucoptera	Papa-taoca-do-sul			
Drymophila ferruginea	Trovoada			
Drymophila malura	Choquinha-carijó			
Melanopareiidae				
Melanopareia torquata	Tapaculo-de-colarinho			
Conopophagidae				
Conopophaga lineata	Chupa-dente			
Rhinocryptidae				
Scytalopus petrophilus	Tapaculo-serrano			
Scleruridae				
Sclerurus scansor	Vira-folha			
Dendrocolaptidae				
Sittasomus griseicapillus	Arapaçu-verde			
Xiphorhynchus fuscus	Arapaçu-rajado			
Lepidocolaptes angustirostris	Arapaçu-de-cerrado			
Lepidocolaptes squamatus	Arapaçu-escamoso			
Dendrocolaptes platyrostris	Arapaçu-grande			
Xiphocolaptes albicollis	Arapaçu-de-garganta-branca			
Xenopidae				
Xenops rutilans	Bico-virado-carijó			
Furnariidae				

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	COPAM, 2010	MMA, 2014	IUCN, 2020
Furnarius rufus	João-de-barro			
Lochmias nematura	João-porca			
Clibanornis rectirostris	Cisqueiro-do-rio			
Automolus leucophthalmus	Barranqueiro-de-olho-branco			
Philydor rufum	Limpa-folha-de-testa-baia			
Syndactyla rufosuperciliata	Trepador-quiete			
Phacellodomus rufifrons	João-de-pau			
Phacellodomus ruber	Graveteiro			
Phacellodomus erythrophthalmus	João-botina-da-mata			
Anumbius annumbi	Cochicho			
Certhiaxis cinnamomeus	Curutié			
Synallaxis ruficapilla	Pichororé			
Synallaxis cinerascens	Pi-puí			
Synallaxis frontalis	Petrim			
Synallaxis albescens	Uí-pi			
Synallaxis spixi	João-teneném			
Synallaxis scutata	Estrelinha-preta			
Cranioleuca pallida	Arredio-pálido			
Pipridae				
Ilicura militaris	Tangarazinho			
Chiroxiphia caudata	Tangará			
Antilophia galeata	Soldadinho			
Tityridae				
Schiffornis virescens	Flautim			
Pachyramphus viridis	Caneleiro-verde			
Pachyramphus polychopterus	Caneleiro-preto			
Pachyramphus validus	Caneleiro-de-chapéu-preto			
Cotingidae				

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	COPAM, 2010	MMA, 2014	IUCN, 2020
Phibalura flavirostris	Tesourinha-da-mata	VU		NT
Pyroderus scutatus	Pavó			
Platyrinchidae				
Platyrinchus mystaceus	Patinho			
Rhynchocyclidae				
Mionectes rufiventris	Abre-asa-de-cabeça-cinza			
Leptopogon amaurocephalus	Cabeçudo			
Corythopis delalandi	Estalador			
Phylloscartes eximius	Barbudinho			NT
Phylloscartes ventralis	Borboletinha-do-mato			
Tolmomyias sulphurescens	Bico-chato-de-orelha-preta			
Todirostrum poliocephalum	Teque-teque			
Todirostrum cinereum	Ferreirinho-relógio			
Poecilotriccus plumbeiceps	Tororó			
Hemitriccus nidipendulus	Tachuri-campainha			
Tyrannidae				
Hirundinea ferruginea	Gibão-de-couro			
Euscarthmus meloryphus	Barulhento			
Camptostoma obsoletum	Risadinha			
Elaenia flavogaster	Guaracava-de-barriga-amarela			
Elaenia mesoleuca	Tuque			
Elaenia cristata	Guaracava-de-topete-uniforme			
Elaenia chiriquensis	Chibum			
Elaenia obscura	Tucão			
Myiopagis caniceps	Guaracava-cinzenta			
Myiopagis viridicata	Guaracava-de-crista-alaranjada			
Phaeomyias murina	Bagageiro			
Phyllomyias fasciatus	Piolhinho			

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	COPAM, 2010	MMA, 2014	IUCN, 2020
Serpophaga nigricans	João-pobre			
Serpophaga subcristata	Alegrinho			
Legatus leucophaius	Bem-te-vi-pirata			
Myiarchus swainsoni	Irré			
Myiarchus ferox	Maria-cavaleira			
Myiarchus tyrannulus	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado			
Sirystes sibilator	Gritador			
Casiornis rufus	Maria-ferrugem			
Pitangus sulphuratus	Bem-te-vi			
Machetornis rixosa	Suiriri-cavaleiro			
Myiodynastes maculatus	Bem-te-vi-rajado			
Megarynchus pitangua	Neinei			
Myiozetetes similis	Bentevizinho-de-penacho-vermelho			
Tyrannus albogularis	Suiriri-de-garganta-branca			
Tyrannus melancholicus	Suiriri			
Tyrannus savana	Tesourinha			
Griseotyrannus aurantioatrocristatus	Peitica-de-chapéu-preto			
Empidonomus varius	Peitica			
Colonia colonus	Viuvinha			
Myiophobus fasciatus	Filipe			
Pyrocephalus rubinus	Príncipe			
Fluvicola nengeta	Lavadeira-mascarada			
Arundinicola leucocephala	Freirinha			
Gubernetes yetapa	Tesoura-do-brejo			
Cnemotriccus fuscatus	Guaracavuçu			
Lathrotriccus euleri	Enferrujado			
Contopus cinereus	Papa-moscas-cinzento			
Knipolegus cyanirostris	Maria-preta-de-bico-azulado			

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	COPAM, 2010	MMA, 2014	IUCN, 2020
Knipolegus lophotes	Maria-preta-de-penacho			
Satrapa icterophrys	Suiriri-pequeno			
Xolmis cinereus	Primavera			
Xolmis velatus	Noivinha-branca			
Muscipipra vetula	Tesoura-cinzenta			
Vireonidae				
Cyclarhis gujanensis	Pitiguari			
Hylophilus amaurocephalus	Vite-vite-de-olho-cinza			
Vireo chivi	Juruviara			
Corvidae				
Cyanocorax cristatellus	Gralha-do-campo			
Cyanocorax chrysops	Gralha-picaça			
Hirundinidae				
Pygochelidon cyanoleuca	Andorinha-pequena-de-casa			
Alopochelidon fucata	Andorinha-morena			
Stelgidopteryx ruficollis	Andorinha-serradora			
Progne tapera	Andorinha-do-campo			
Progne chalybea	Andorinha-grande			
Tachycineta albiventer	Andorinha-do-rio			
Tachycineta leucorrhoa	Andorinha-de-sobre-branco			
Troglodytidae				
Troglodytes musculus	Corruíra			
Donacobiidae				
Donacobius atricapilla	Japacanim			
Turdidae				
Turdus leucomelas	Sabiá-branco			
Turdus rufiventris	Sabiá-laranjeira			
Turdus amaurochalinus	Sabiá-poca			

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	COPAM, 2010	MMA, 2014	IUCN, 2020
Turdus subalaris	Sabiá-ferreiro			
Turdus albicollis	Sabiá-coleira			
Mimidae				
Mimus saturninus	Sabiá-do-campo			
Motacillidae				
Anthus lutescens	Caminheiro-zumbidor			
Passerellidae				
Zonotrichia capensis	Tico-tico			
Ammodramus humeralis	Tico-tico-do-campo			
Arremon flavirostris	Tico-tico-de-bico-amarelo			
Parulidae				
Setophaga pitiayumi	Mariquita			
Geothlypis aequinoctialis	Pia-cobra			
Basileuterus culicivorus	Pula-pula			
Myiothlypis flaveola	Canário-do-mato			
Myiothlypis leucoblephara	Pula-pula-assobiador			
Icteridae				
Psarocolius decumanus	Japu			
Gnorimopsar chopi	Pássaro-preto			
Chrysomus ruficapillus	Garibaldi			
Pseudoleistes guirahuro	Chopim-do-brejo			
Molothrus bonariensis	Chupim			
Thraupidae				
Porphyrospiza caerulescens	Campainha-azul			NT
Pipraeidea melanonota	Saíra-viúva			
Schistochlamys ruficapillus	Bico-de-veludo			
Tangara cyanoventris	Saíra-douradinha			
Tangara sayaca	Sanhaço-cinzento			

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	COPAM, 2010	MMA, 2014	IUCN, 2020
Tangara palmarum	Sanhaço-do-coqueiro			
Tangara cayana	Saíra-amarela			
Nemosia pileata	Saíra-de-chapéu-preto			
Conirostrum speciosum	Figuinha-de-rabo-castanho			
Sicalis citrina	Canário-rasteiro			
Sicalis flaveola	Canário-da-terra			
Sicalis luteola	Tipio			
Hemithraupis ruficapilla	Saíra-ferrugem			
Volatinia jacarina	Tiziu			
Trichothraupis melanops	Tiê-de-topete			
Coryphospingus pileatus	Tico-tico-rei-cinza			
Tachyphonus coronatus	Tiê-preto			
Tersina viridis	Saí-andorinha			
Dacnis cayana	Saí-azul			
Coereba flaveola	Cambacica			
Sporophila lineola	Bigodinho			
Sporophila nigricollis	Baiano			
Sporophila caerulescens	Coleirinho			
Sporophila leucoptera	Chorão			
Embernagra platensis	Sabiá-do-banhado			
Emberizoides herbicola	Canário-do-campo			
Saltatricula atricollis	Batuqueiro			
Saltator similis	Trinca-ferro			
Thlypopsis sordida	Saí-canário			
Cardinalidae				
Piranga flava	Sanhaço-de-fogo			
Cyanoloxia brissonii	Azulão			
Fringillidae				

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	COPAM, 2010	MMA, 2014	IUCN, 2020
Euphonia chlorotica	Fim-fim			
Euphonia cyanocephala	Gaturamo-rei			
Estrildidae				
Estrilda astrild	Bico-de-lacre			
Passeridae				
Passer domesticus	Pardal			

Legenda: NT = Quase Ameaçada; VU = Vulnerável.

10.2.2.3 Caracterização da Mastofauna

Introdução

A mastofauna brasileira é uma das mais ricas em número de espécies do mundo, das 4.890 espécies atualmente registradas, cerca de 701 espécies de mamíferos terrestres são encontradas no Brasil, das quais 110 estão incluídas em listas de espécies ameaçadas de extinção (MMA 2014, PAGLIA et al. 2012, REIS et al., 2006), número este que tende a aumentar com a utilização de novas tecnologias de biologia molecular em análises filogenéticas. As crescentes expansões das fronteiras agrícolas e industriais culminam no que hoje é a principal ameaça para o grupo: a perda e fragmentação de habitat (COSTA et al. 2005).

A dimensão continental do país, os distintos biomas presentes em seu território, seu clima tropical, entre outros fatores, contribuem para a enorme diversidade de mamíferos no país. Minas Gerais é um estado onde a diversidade de tipos de ambiente, as diferenças climáticas, a grande variação de altitude e as variadas tipologias vegetacionais propiciam a ocorrência de áreas com elevados índices de diversidade e endemismo de mamíferos. Os dois biomas brasileiros considerados como Hotspots mundiais, regiões com elevada diversidade e endemismo e sob alto grau de ameaça, estão presentes em Minas Gerais: o Cerrado e a Mata Atlântica (MYERS et al. 2000; MITTERMEIER et al. 2004). No estado estão presentes 260 espécies de mamíferos das quais 45 encontram-se em alguma das categorias de ameaça na lista estadual (COPAM 2010).

Devido a sua diversidade de tamanhos e hábitos alimentares, esses animais desempenham papéis importantes em uma série de processos nos ecossistemas, sendo fundamentais na dinâmica dos mesmos (EISENBERG & REDFORD, 1999), e sua conservação representa a conservação de todo o ambiente onde estão inseridos.

Mamíferos de maior porte desempenham papel fundamental na manutenção da diversidade, atuando como dispersores e predadores de sementes, predadores de plântulas e reguladores de níveis tróficos inferiores (PALOMARES et al., 1995; BECK-KING & HELVERSEN, 1999). O grau de ameaça e a importância ecológica do grupo tornam evidente a necessidade de se incluir informações sobre mamíferos de médio e grande porte em inventários e diagnósticos ambientais (PARDINI et al, 2006).

Apesar dos crescentes níveis de degradação ambiental observados no País, novas espécies de mamíferos vêm sendo descobertas ainda hoje, e ao mesmo tempo, com o

aumento do conhecimento e também em função dos elevados níveis de destruição dos habitats florestais, muitas espécies de mamíferos vêm sendo incluídas nas listas de espécies ameaçadas de extinção (BIODIVERSITAS, 2005).

Assim sendo, o desenvolvimento de estudos sobre o grupo apresenta-se como ferramentas de grande importância para avaliação da situação da mastofauna nos diferentes ambientes da Mina Volta Grande. Neste sentido, o estudo do grupo permitirá o diagnóstico ambiental da área implantação do empreendimento possibilitando a identificação e avaliação dos possíveis impactos decorrentes do empreendimento sobre a comunidade de mamíferos de médio e grande porte.

Metodologia Específica

Pontos Amostrais

Para o presente estudo, foram selecionados vinte pontos amostrais, distribuídos em dez transectos. Durante as campanhas de campo, os transectos foram percorridos pela manhã e/ou pela tarde/noite. Os pontos e os transectos foram selecionados de forma a realizar uma amostragem representativa no âmbito local. Os pontos amostrais, seu respectivo transecto, a caracterização fitofisionomica e coordenada geográfica estão apresentados no quadro abaixo. As figuras em sequência representam o desenho amostral empregado e exemplificam algumas áreas amostradas.

Quadro 10.45 - Pontos de amostragem da mastofauna. Fonte: Dados da pesquisa

Ponto	Caracterização	Coordenadas		Método
MA1.1	Mata Ciliar/Ambiente Antropizado	541316	7668042	TCS, CT
MA1.2		541609	7668670	
MA2.1	Ambiente Florestal/Ambiente Antropizado	542801	7666286	TCS, CT
MA2.2		542671	7666388	
MA3.1	Mata Ciliar/Ambiente Antropizado	545871	7667497	TCS, CT
MA3.2		545123	7667450	
MA4.1	Mata Ciliar/Ambiente Antropizado	540349	7667202	TCS, CT
MA4.2		541261	7667819	
MA5.1	Mata Ciliar/Ambiente Antropizado/Ambiente Florestal	540559	7667094	TCS. CT
MA5.2		540492	7666522	
MA6.1	Ambiente Antropizado/Campo/Mata Ciliar	539970	7665932	TCS, CT
MA6.2		539046	7665677	
MA7.1	Ambiente Antropizado/Campo/Mata Ciliar	542984	7667039	TCS, CT
MA7.2		542640	7667139	
MA8.1	Ambiente Florestal/Campo/Ambiente Antropizado	543684	7670053	TCS, CT
MA8.2		542825	7669990	

Ponto	Caracterização	Coordenadas		Método
MA9.1	Mata Ciliar/Ambiente Antropizado	541745	7669202	TCS. CT
MA9.2		542232	7668969	
MA10.1	Mata Ciliar/Ambiente Antropizado	543380	7669183	TCS, CT
MA10.2		543967	7669636	

Legenda: TCS = Transecto; CT = Armadilha Fotográfica.

Figura 10.215 - Distribuição dos transectos da mastofauna

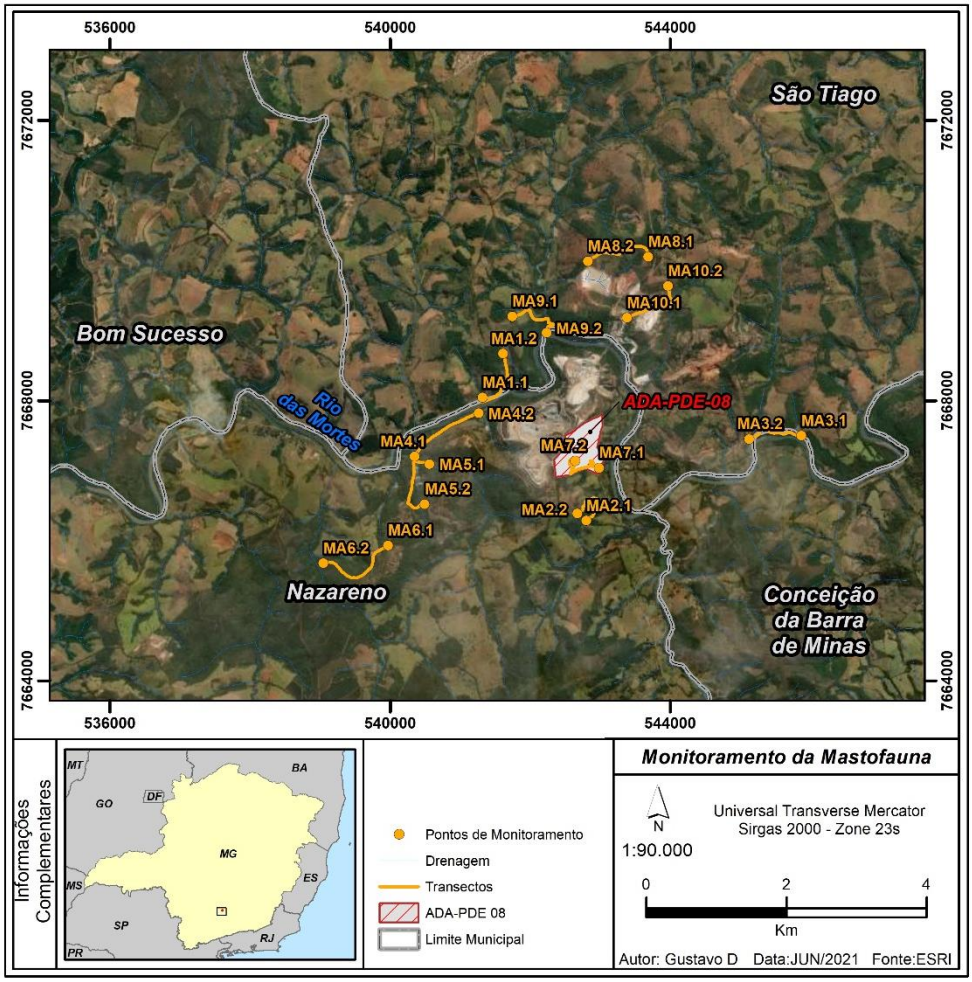


Figura 10.216 – TCS1

Figura 10.217 – TCS2

Figura 10.218 – TCS3

Figura 10.219 – TCS4

Figura 10.220 – TCS5

Figura 10.221 – TCS6

Figura 10.222 – TCS7

Figura 10.223 – TCS8

Figura 10.224 – TCS9

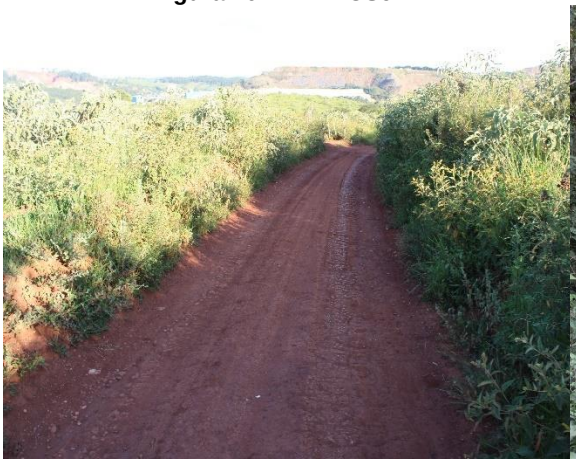


Figura 10.225 – TCS10

Coleta de Dados

Estudos mastofaunísticos dependem largamente de evidências indiretas da presença de espécies (pegadas, fezes, pelos, carcaças, tocas, marcas, entre outras) e de dados secundários (literatura técnico-científica e entrevistas com moradores da região), uma vez que mamíferos são animais de hábitos crípticos e tímidos, com áreas de vida relativamente grandes, de baixa densidade populacional e, em sua maioria, noturna (PARDINI *et. al.*, 2006), o que dificulta sua visualização em campo.

As amostragens referentes a mastofauna foram realizadas em dez campanhas, por uma equipe contendo um biólogo e um auxiliar. Os trabalhos de campo seguiram a metodologia adaptada para amostragem de médios e grandes mamíferos (CULLEN *et al.*, 2006). Foram conduzidos transectos nas áreas mais propícias à presença de mamíferos dentro da área em estudo, como fragmentos de vegetação natural, áreas próximas a cursos d'água, além de ambientes propícios para o registro de evidências

de mamíferos, como regiões brejosas, acessos e áreas de solo nu. Evidências indiretas foram identificadas com o auxílio de guias especializados (BORGES & TOMÁS, 2004; OLIVEIRA & CASSARO, 2005).

Durante as campanhas de amostragem, os mamíferos de médio e grande porte foram amostrados através de transectos noturnos e diurnos por registro visual, vocalização e por vestígios (pegadas, fezes e ossadas). A seleção dos transectos foi realizada a fim de amostrar todos os ambientes encontrados na área de estudo, considerando os habitats promissores para amostragem. A transecção é considerada um método eficiente para levantamento da comunidade de mamíferos de médio e grande porte.

Figura 10.226 – Aplicação da metodologia de transecto

As transecções foram realizadas durante os dias de amostragem em cada campanha de campo, totalizando aproximadamente 200 horas de amostragens efetivas (10 transectos x 1 hora x 2 pessoas x 10 campanhas).

Durante as transecções, os animais foram registrados através de visualização direta, vocalização, pegadas ou quaisquer outros vestígios característicos das espécies (como fezes, tocas e ossadas, por exemplo). Para cada registro efetuado foi anotado, em caderneta de campo apropriada: data do registro, identificação da trilha, espécie registrada, número de indivíduos e observações relacionadas ao comportamento dos indivíduos no momento do registro, caso houvesse.

Para o estudo, foram utilizadas também armadilhas fotográficas (câmeras traps) da marca *Bushnell* modelo *Trophy Cam* e *Moutrie* modelo *A7I*. Essas armadilhas são sensíveis ao calor e movimento, sendo disparadas quando um animal se aproxima. Essa metodologia tem sido uma das mais eficientes e dinâmicas para o levantamento e monitoramento da fauna terrestre, principalmente daquelas de hábitos crípticos e

caracteriza-se por ser um método não intrusivo. A utilização de armadilhas fotográficas permite realizar o monitoramento de grandes extensões de área, não sendo necessária uma constante vigilância do sítio de estudo. É também ideal para o registro efetivo da riqueza de espécies, uma vez que a grande maioria dos animais é arredia à presença humana. As armadilhas fotográficas foram instaladas em trilhas com sinais de passagem de mamíferos totalizando um esforço amostral de 2.160 horas de amostragem (3 câmeras x 24 horas x 3 dias x 10 campanhas).

Figura 10.227 – Aplicação da metodologia de câmera trap

A taxonomia utilizada neste estudo segue aquela proposta por Paglia e colaboradores (2012). As categorias de ameaça de extinção seguem MMA (2014) e COPAM (2010).

Análise dos Resultados

Durante as amostragens da mastofauna da área da Mina Volta Grande foram registradas 20 espécies, pertencentes a 8 ordens e 12 famílias.
Abaixo é apresentada a lista de espécies registradas durante o estudo.

Quadro 10.46 - Espécies de mamíferos levantadas durante as amostragens da mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa.

Ordem/Família	Espécie	Nome Comum	Endemismo	Descrição dos Registros			Status
				Registro	Campanha	TCS	
Artiodactyla							
Cervidae	*Mazama gouazoubira*	Veado-catingueiro	Am, Ma, Ce, Ca, Pt, Pp	PE, FZ	1, 2, 3, 4, 5	3, 6, 9, 10	
Carnivora							
Felidae	*Leopardus cf. guttulus*	Gato-do-mato	Am, Ma, Ce, Ca, Pt, Pp	PE, FZ	1, 2, 3, 4, 5	4, 8, 9	VU(MG-BR)
	Leopardus pardalis	Jaguatirica	Am, Ma, Ce, Ca, Pt, Pp	CT	6	8	VU (MG)
	Puma concolor	Onça-parda	Am, Ma, Ce, Ca, Pt, Pp	FZ	7	9	VU(MG-BR)
	Puma yagouaroundi	Jaguarundi	Am, Ma, Ce, Ca, Pt, Pp	FZ	1	6	VU (BR)
Canidae	*Cerdocyon thous*	Cachoro-do-mato	Ma, Ce, Ca, Pt, Pp	VI, PE, FZ, CT	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10	
	Chrysocyon brachyurus	Lobo-guará	Ce, Pt, Pp	PE	7	3	VU(MG-BR)
Mephitidae	*Conepatus semistriatus*	Jaritataca	Am, Ma, Ce, Ca, Pt	PE, VI	1, 3, 4, 5, 6, 10	2, 4, 8, 9	
Procyonidae	*Nasua nasua*	Quati	Am, Ma, Ce, Ca, Pt, Pp	PE, VI, CT	2, 3, 4, 6, 8	1, 6, 9	
	Procyon cancrivorus	Mão-pelada	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	PE	9	8	
Cingulata							
Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Tatu-galinha	Am, Ma, Ce, Ca, Pt, Pp	PE, TO, CT	2, 3, 4, 6, 7, 10	1, 3, 6, 4, 7, 9	
	Euphractus sexcinctus	Tatu-peba	Am, Ma, Ce, Ca, Pt, Pp	TO, CT	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10	1, 2, 3, 4, 5, 8	

Ordem/Família	Espécie	Nome Comum	Endemismo	Descrição dos Registros			Status
				Registro	Campanha	TCS	
Didelphimorphia							
Didelphidae	*Didelphis albiventris*	Gambá	Ce, Ca, Pt, Pp	PE, CT, VI	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10	
	Didelphis aurita	Gambá	Ma	CT	8, 9	3	
	Monodelphis sp.	Cuíca	Am, Ma, Ce, Ca, Pt, Pp	CT	6, 8	1, 3	
Lagomorpha							
Leporidae	*Sylvilagus brasiliensis*	Tapeti	Am, Ma, Ce, Ca, Pt, Pp	VI, CT, PE	2, 3, 5, 7, 8, 9, 10	1, 3, 5, 7, 8, 10	
Pilosa							
Myrmecophagidae	*Myrmecophaga tridactyla*	Tamanduá-bandeira	Am, Ma, Ce, Ca, Pt, Pp	VE	1	1, 8	VU(MG-BR)
Primates							
Calithrichidae	*Callithrix penicillata*	Mico-estrela	Ma, Ce, Ca	VI, VO	1, 2	2, 7, 8, 9	
Rodentia							
Caviidae	*Hydrochoerus hydrochaeris*	Capivara	Am, Ma, Ce, Ca, Pt, Pp	PE, FZ, VI	1, 3, 5, 7, 8, 9, 10	1, 2, 3, 6, 10	
Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca	Am, Ma, Ce, Ca, Pt, Pp	PE, VI	1, 2, 4, 10	5, 6, 7, 8	

Legenda – Endemismo: Am = Amazônia; Ma = Mata Atlântica; Ce = Cerrado; Ca = Caatinga; Pt = Pantanal; Pp = Pampa. Descrição dos registros: CT = Câmera trap; PE – Pegada; VI - Visualização, VO = Vocalização; FZ = Fezes; TO = Toca; CA = Carcaça; VE = Vestígio. Status: VU - Vulnerável, CR - Criticamente em perigo, EM - Em Perigo. Espécies ameaçadas de extinção no Estado de Minas Gerais: (COPAM 2010), no Brasil: - (MMA 2014).

Apesar do registro de espécies prioritariamente generalistas e de baixa massa corporal, foi constatado que a localidade é área de vida, mesmo que de forma menos frequente, de espécies com requisições ecológicas específicas e que promovem grandes deslocamentos. O que aponta para a boa qualidade ambiental do entorno do empreendimento, e que fornece capacidade suporte para espécies mais exigentes.

Assim, os resultados do presente estudo indicam, aparentemente, que localmente os ambientes presentes possuem menor capacidade suporte e sustentam de forma constante uma composição faunística simplificada, mas existe a ocorrência mesmo que ocasional de táxons mais sensíveis, que indicam que em nível regional existem hábitats mais bem estruturados que permitem a ocorrência de metapopulações de espécies mais sensíveis na área de estudo.

Levando em consideração a composição registrada, apesar de a grande maioria apresentar resiliência a impactos antrópicos (65%), pois são espécies generalistas e de ampla distribuição geográfica, foi registrado um número considerável (35%) de espécies com maiores necessidades ecológicas. Dentre as espécies registradas, algumas são consideradas bioindicadoras de ambientes bem estruturados, como o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), o gato-do-mato (*Leopardus cf. guttulus*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), a onça-parda (*Puma concolor*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e o veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*).

Observa-se pela descrição das espécies bioindicadoras registradas, que esse são em grande parte representantes da ordem Carnivora. Os carnívoros juntamente com os primatas são as ordens que proporcionalmente possuem o maior número de espécies ameaçadas no Brasil, os primeiros por serem predominantemente predadores, apresentando baixas densidades populacionais, grande necessidade de espaço e frequentes conflitos com humanos e os últimos por possuírem hábito exclusivamente florestal (portanto, baixa tolerância à destruição das florestas) (MMA, 2008).

Estudos sobre a diversidade de mamíferos em fragmentos de tamanhos variados (SIVIERO 2006; PARDINI, 2010) demonstraram que o tamanho do fragmento e a conectividade com outros fragmentos são de fundamental importância para a diversidade de mamíferos em uma região. Pardini (2010), demonstrou ainda que a estrutura da paisagem (quantidade e configuração espacial da cobertura vegetal) e a estrutura local (heterogeneidade e complexidade da vegetação e disponibilidade de recursos) incrementam a ocorrência/abundância/riqueza de mamíferos. Deste modo, a

distribuição das espécies registradas para a área de estudo está relacionada, ao fato de além de sua área de vida estar inserida em uma matriz fragmentada com grande interferência humana, existe possivelmente, a presença regional de corredores ecológicos e áreas relativamente preservadas. O que contribui para um aumento da biodiversidade devido a coexistência de espécies generalistas e especialistas em uma mesma região (VOSS E EMMONS, 1996).

Durante as 10 campanhas de campo foram realizados 170 registros diretos e indiretos de mamíferos de médio e grande porte na região. O quadro a seguir apresenta os resultados qualiquantitativos dos registros realizados na região.

Os animais com maiores números de registros para a área amostrada são: o quati (*Nasua nasua*), o mico-estrela (*Callithrix penicillata*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Dentre as espécies mais abundantes para a área de estudo contempla-se táxons com requisições ecológicas generalistas, o que indica que localmente, devido à grande pressão antrópica observadas, táxons com estratégias oportunistas são mais bem-sucedidos.

Dentre os animais com os menores números de registros, pode-se ressaltar os predadores de topo da cadeia alimentar (Carnivora), como a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) e a onça-parda (*Puma concolor*). Esses animais, devido a suas grandes áreas de vida, longas gestações e cuidados parentais, geralmente apresentam baixas densidades populacionais onde ocorrem (MMA, 2008).

A ordem dos Carnívoros, devido ao fato de serem predominantemente predadores, apresentando baixas densidades populacionais, grande necessidade de espaço e frequentes conflitos com humanos, é uma das ordens que proporcionalmente possui o maior número de espécies ameaçadas no Brasil (MMA, 2008).

A constância de ocorrência das espécies foi avaliada pelo índice de Silveira-Neto et al. (1976), utilizando a escala de Santos et al. (2008), onde as espécies encontradas em mais de 50% das amostras (campanhas de amostragem) são consideradas constantes; aqueles presentes entre 25 e 50% são acessórias e aquelas encontradas em menos de 25% das amostras são consideradas ocasionais. Assim, 7 espécies (35%) registradas, todas generalistas, são consideradas como constantes; quatro espécies (20%) são consideradas acessórias, com destaque para o gato-do-mato (*Leopardus cf. guttulus*) e o veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*); e nove espécies (45%) são consideradas ocasionais, com destaque para o jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a onça-parda

(*Puma concolor*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). A avaliação da constância de ocorrência das espécies registradas indica uma localidade perturbada, onde a grande maioria das espécies generalistas possuem ocorrência constante e a maioria das espécies especialistas possui ocorrência ocasional.

Abaixo segue quadro que apresenta os registros quali-quantitativos dos mamíferos durante as campanhas de campo.

Quadro 10.47 - Distribuição dos registros quali-quantitativos de mamíferos por campanha de campo. Fonte: Dados da pesquisa.

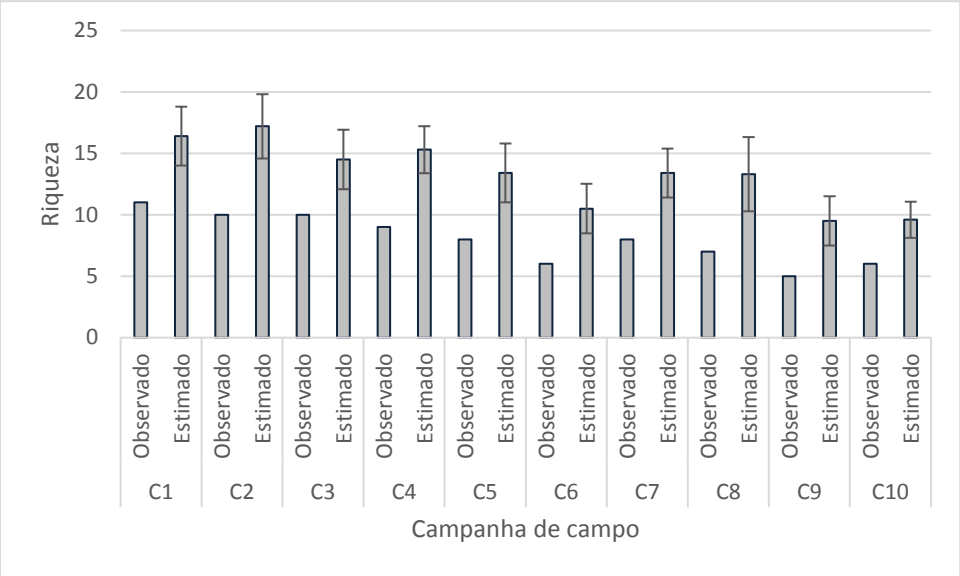
Táxon	Campanha de Campo										N	D	CO%
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10			
Didelphis albiventris	1	1	3	3	2	2	1	1			14	8	80
Euphractus sexcinctus	6	1	1	1	1		1		1	2	14	8	80
Myrmecophaga tridactyla	2										2	1	10
Callithrix penicillata	8	10									18	2	20
Leopardus cf. guttulus	1	1	1	1	2						6	5	50
Puma yagouaroundi	3										3	1	10
Cerdocyon thous	3	2	5	1	2		2	1			16	7	70
Conepatus semistriatus	2		3	1	2	1				1	10	6	60
Mazama gouazoubira	1	1	4	3	2						11	5	50
Hydrochoerus hydrochaeris	2		2		2		5	1	1	3	16	7	70
Cuniculus paca	1	1		1						1	4	4	40
Sylvilagus brasiliensis		1	1		1		1	1	1	3	9	7	70
Nasua nasua		3	1	6		12		5			27	5	50
Dasypus novemcinctus		1	2	1		2	3			1	10	6	60
Monodelphis sp.						1		1			2	2	20
Leopardus pardalis						1					1	1	10
Puma concolor							1				1	1	10
Chrysocyon brachyurus							1				1	1	10
Didelphis aurita								1	3		4	2	20
Procyon cancrivorus									1		1	1	10
Abundância	30	22	23	18	14	19	15	11	7	11	170		
Riqueza	11	10	10	9	8	6	8	7	5	6	20		

Legenda: N = Abundância; D = Dominância.

Através do gráfico de distribuição de riqueza observada e estimada nas campanhas, utilizando a metodologia Jackknife de primeira ordem, com auxílio do software EstimateS (version 6.0 b1.) (COLWELL, R. K. 2000), observa-se que a variação sazonal da riqueza de mamíferos de médio e grande porte aparentemente se manteve estável a cada ciclo anual, o que indica uma uniformidade sazonal na distribuição dos mamíferos na localidade.

A uniformidade sazonal é um resultado comum em estudos mastofaunísticos, uma vez que no período de chuva apesar da abundância de recurso alimentar o que causa um menor deslocamento dos animais, o substrato é mais propício para a marcação de rastros o que facilita a impressão e consequentemente o registro de evidências. Já em época de seca, apesar do solo ser menos propício a impressão de vestígios, devido à maior escassez de recursos, as espécies tendem a se deslocar mais em busca de recursos alimentares, o que aumenta a probabilidade de seu registro em um maior número de áreas amostrais.

Figura 10.228 - Distribuição da riqueza estimada e observada de mamíferos nas distintas campanhas de campo. Fonte: Dados da pesquisa



Legenda: C = Campanha.

Pela análise da variação dos índices de diversidade nas campanhas de campo, apresentado pelo quadro abaixo, atenta-se que as diferenças entre os índices de diversidade não apresentaram significância estatística, o que mostra uma distribuição equilibrada da abundância registrada a cada campanha de campo.

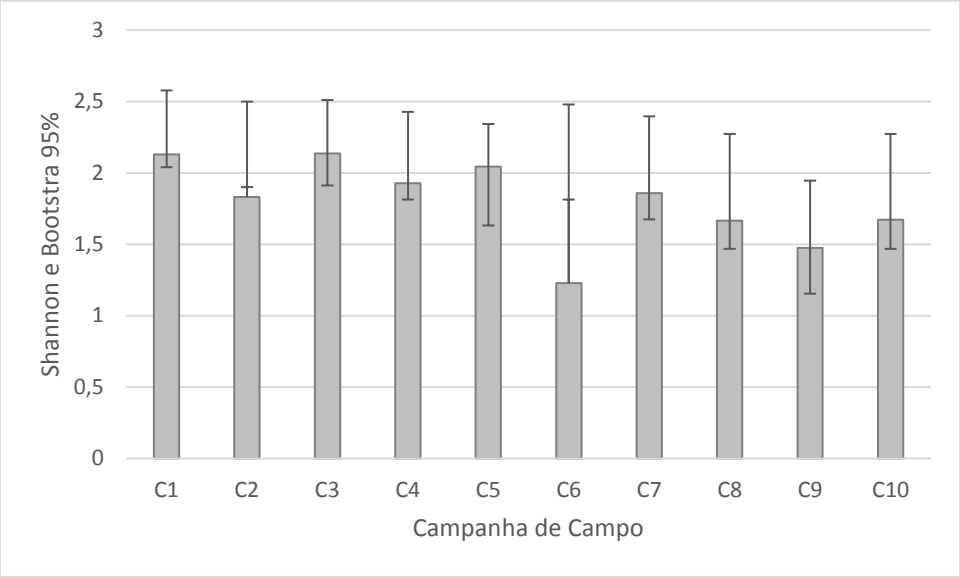
Observa-se ainda que o índice de diversidade total obtido é esperado quando comparado para estudos em regiões semelhantes.

Quadro 10.48 - Índices de diversidade de mamíferos por campanha de campo. Fonte: Dados da pesquisa

Índice	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	Total
Taxa_S	11	10	10	9	8	6	8	7	5	6	20
Individuals	30	22	23	18	14	19	15	11	7	11	170
Dominance_D	0,1489	0,2479	0,1342	0,1852	0,1327	0,4294	0,1911	0,2562	0,2653	0,2066	0,08471
Simpson_1-D	0,8511	0,7521	0,8658	0,8148	0,8673	0,5706	0,8089	0,7438	0,7347	0,7934	0,9153
Shannon_H	2,13	1,832	2,137	1,927	2,045	1,229	1,859	1,666	1,475	1,673	2,643
Evenness_e^H/S	0,765	0,6244	0,8477	0,7631	0,9661	0,5697	0,8025	0,7561	0,8743	0,8877	0,7029
Brillouin	1,727	1,404	1,681	1,457	1,502	0,9456	1,375	1,156	0,9619	1,202	2,455
Menhinick	2,008	2,132	2,085	2,121	2,138	1,376	2,066	2,111	1,89	1,809	1,534
Margalef	2,94	2,912	2,87	2,768	2,652	1,698	2,585	2,502	2,056	2,085	3,7
Equitability_J	0,8883	0,7954	0,9283	0,877	0,9834	0,686	0,8942	0,8563	0,9165	0,9335	0,8823
Fisher_alpha	6,264	7,076	6,733	7,163	7,757	3,02	6,966	8,286	7,824	5,403	5,888
Berger-Parker	0,2667	0,4545	0,2174	0,3333	0,1429	0,6316	0,3333	0,4545	0,4286	0,2727	0,1588
Chao-1	12,5	20,5	12	24	8,143	7	13	22	11	7,5	22

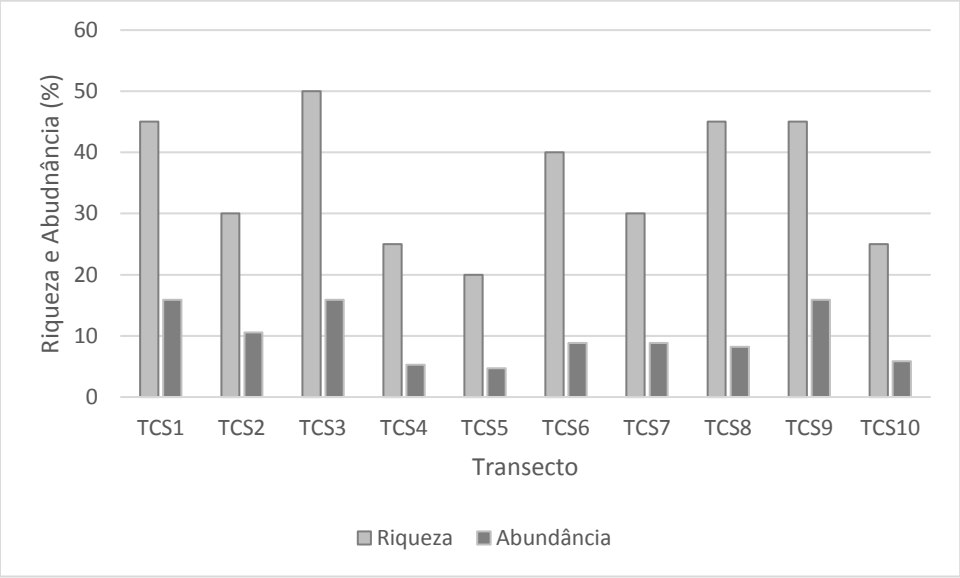
Legenda: C. = Campanha.

Figura 10.229 – Índice de diversidade de Shannon e Bootstrap 95% por campanha de amostragem de mamíferos. Fonte: Dados da pesquisa



Avaliando a distribuição da riqueza e abundância de mamíferos em cada transecto amostrado, conforme apresentado a seguir, aprecia-se que a distribuição dessas variáveis ocorre de forma equilibrada, o que aponta uma homogeneidade na distribuição territorial das condições ambientais.

Figura 10.230 – Distribuição da riqueza e abundancia de mamíferos em cada transecto amostrado. Fonte: Dados da pesquisa



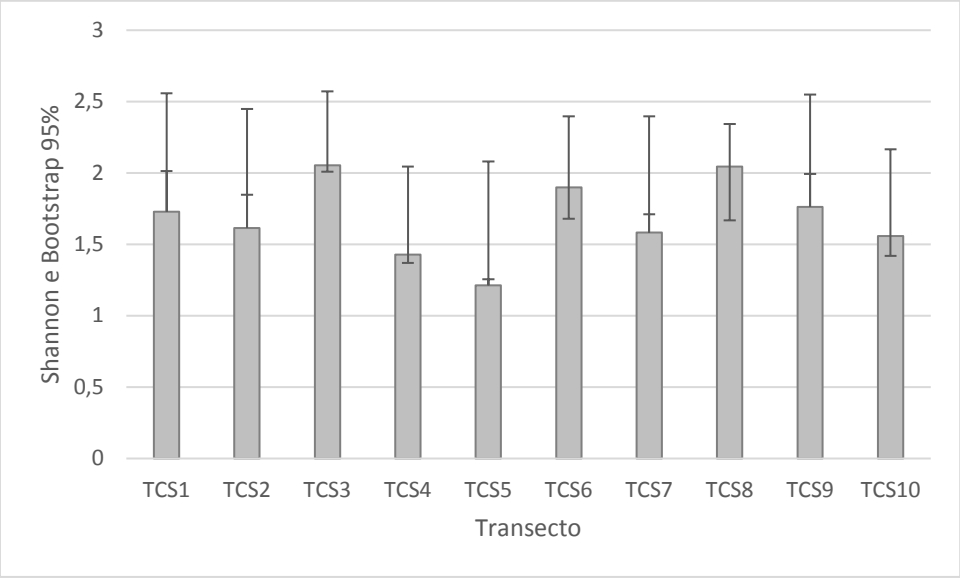
Pela análise da variação dos índices de diversidade nos transectos amostrados, apresentado pelo quadro abaixo, observa-se que as diferenças entre os índices de

diversidade não apresentaram significância estatística, o que indica uma distribuição equilibrada da abundância registrada na área de estudo.

Quadro 10.49 - Índices de diversidade de mamíferos por unidade amostral. Fonte: Dados da pesquisa.

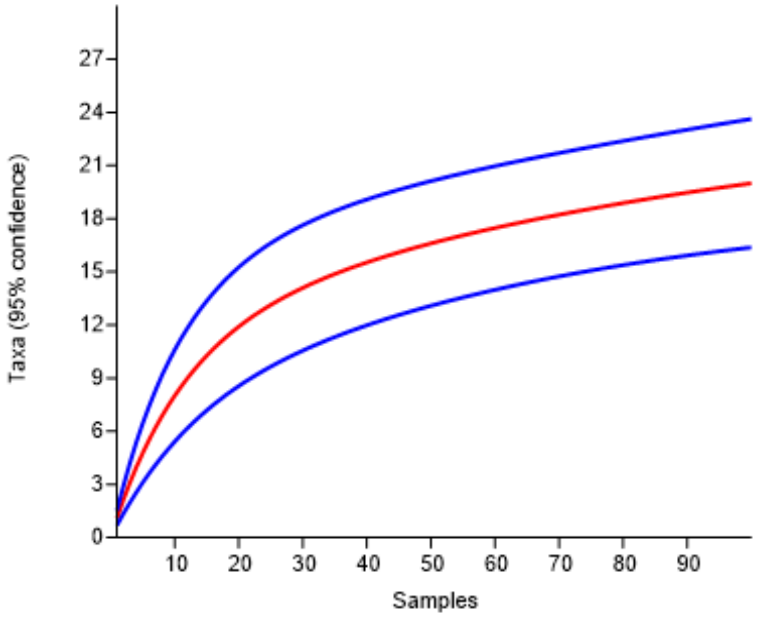
Índice	TCS1	TCS2	TCS3	TCS4	TCS5	TCS6	TCS7	TCS8	TCS9	TCS10
Taxa_S	9	6	10	5	4	8	6	9	9	5
Individuals	27	18	27	9	8	15	15	14	27	10
Dominance_D	0,2538	0,2346	0,1605	0,284	0,3438	0,1733	0,2356	0,1531	0,2483	0,22
Simpson_1-D	0,7462	0,7654	0,8395	0,716	0,6563	0,8267	0,7644	0,8469	0,7517	0,78
Shannon_H	1,729	1,613	2,054	1,427	1,213	1,899	1,582	2,045	1,761	1,557
Evenness_e^H/S	0,6263	0,8366	0,7801	0,8333	0,8409	0,8348	0,8109	0,8587	0,6467	0,949
Brillouin	1,39	1,272	1,652	0,9923	0,8417	1,409	1,209	1,473	1,415	1,123
Menhinick	1,732	1,414	1,925	1,667	1,414	2,066	1,549	2,405	1,732	1,581
Margalef	2,427	1,73	2,731	1,82	1,443	2,585	1,846	3,031	2,427	1,737
Equitability_J	0,7871	0,9005	0,8921	0,8867	0,875	0,9132	0,883	0,9307	0,8016	0,9675
Fisher_alpha	4,727	3,152	5,746	4,632	3,184	6,966	3,706	10,88	4,727	3,98
Berger-Parker	0,4444	0,3889	0,2963	0,4444	0,5	0,2667	0,3333	0,2857	0,4444	0,3
Chao-1	14	6	10,6	6,5	4,5	18	9	14	11	5

Figura 10.231 – Índice de diversidade de Shannon e Bootstrap 95% por unidade amostral de mamíferos. Fonte: Dados da pesquisa



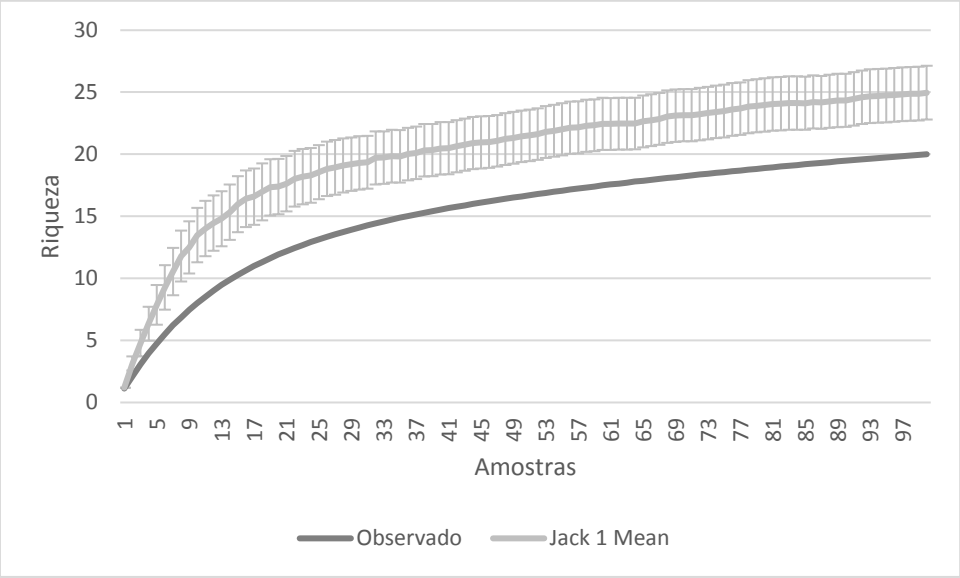
A curva de rarefação de espécies, utilizando como unidade amostral os transectos realizados em cada campanha, apesar de uma tendência inicial a estabilização, não atinge sua assíntota plena. Em todo caso não há facilidade na estabilização da curva do coletor, sendo as mesmas atingidas após um grande número de amostragens (SANTOS, 2003).

Figura 10.232 - Curva de rarefação de espécies de mamíferos nos estudos. Fonte: Dados da pesquisa



Através da análise da curva da acumulação de espécies apresentada abaixo, além da conclusão retirada acima, nota-se ainda que o método de estimativa Jackknife de primeira ordem estimou o encontro de 25 espécies de mamíferos de médio e grande porte para a região, com um erro padrão de duas espécies.

Figura 10.233 - Curva de acumulação de espécies de mamíferos nos estudos. Fonte: Dados da pesquisa



Fragmentos que anteriormente ocupavam grandes áreas são frequentemente divididos em pequenas porções, separadas por estradas, campos, cidades e um grande número de outras atividades humanas. O processo de fragmentação de habitat é caracterizado pela redução da área original e pelo aumento do efeito de borda (MURCIA, 1995). Consequentemente, os organismos presentes nos fragmentos não estão apenas reduzidos e subdivididos, mas também expostos a uma série de mudanças abióticas e bióticas associadas à borda dos hábitats (LAURANCE, 1997). Os efeitos de borda podem ocorrer por mudanças abióticas, modificações nas condições ambientais, efeitos biológicos diretos, envolvendo alterações na abundância distribuição e reprodução das espécies e por efeitos biológicos indiretos, mudando interações ecológicas como predação e competição (MURCIA, 1995).

Robinson (1996) observou que fragmentos tropicais isolados são mais afetados em curto prazo por pressão de caça do que por fatores biológicos intrínsecos, como competição e predação. Isso se deve ao fato de que a fragmentação permite maior acesso de caçadores as matas e impede que as populações sejam reabastecidas através da migração, tanto pela ausência de fontes potenciais de migrantes, como pela limitação aos movimentos da fauna nativa imposta pela paisagem intensamente modificada (ROBINSON, 1996). Foi citado por moradores locais, que a caça ainda é uma prática comum na região.

A presença de animais exóticos é outro problema enfrentado pelas populações de mamíferos silvestres (BAKER, et al., 2003). A presença de gado, cavalos, cães e gatos domésticos era um fato previsível devido à proximidade do empreendimento com zonas rurais. Para Baker et al. (2003) o decréscimo das populações animais silvestres está relacionado à predação por gatos e cães domésticos, tanto quanto à redução e fragmentação de hábitat.

Com exceção da área de operação do empreendimento, a onde a entrada e a circulação de animais domésticos é controlada, em todas as áreas e campanhas amostradas foram registradas evidências de cachorro-doméstico (*Canis lupus familiaris*), gato-doméstico (*Felis catus*), gado (*Bos taurus*) e cavalo (*Equus caballus*).

É necessário para a conservação da fauna de mamíferos em longo prazo de uma região que sejam mantidos hábitat específicos não fragmentados como campos naturas e áreas florestadas, além do controle a caça através de ações de educação ambiental e do controle da invasão de habitas naturais por espécies exóticas (MMA, 2008).

Durante as campanhas de campo da mastofauna da Mina Volta Grande, foi registrada uma espécie endêmica da Mata Atlântica, o gambá (*Didelphis aurita*).

As espécies jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), onça-parda (*Puma concolor*), gato-do-mato (*Leopardus cf. guttulus*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) são consideradas como ameaçadas de extinção nas listagens consultadas.

Como conclusão da amostragem, pode-se dizer que considerando o avançado nível de fragmentação e de antropização dos ambientes amostrados, foi registrada uma riqueza considerável da mastofauna, com a presença de espécies bioindicadoras de ambientes bem estruturados. Entretanto, de uma forma geral, devido à grande pressão antrópica observada, a grande maioria da mastofauna registrada é composta por animais de baixa massa corporal e adaptados a colonizar ambientes alterados. Vem sendo observada a repetição dos padrões ecológicos e da composição registrada, o que indica uma taxocenose em equilíbrio.

Abaixo segue registro fotográfico realizado na área de estudo.

Figura 10.234 –Pegada de veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*)

Figura 10.235 – Pegada de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*)

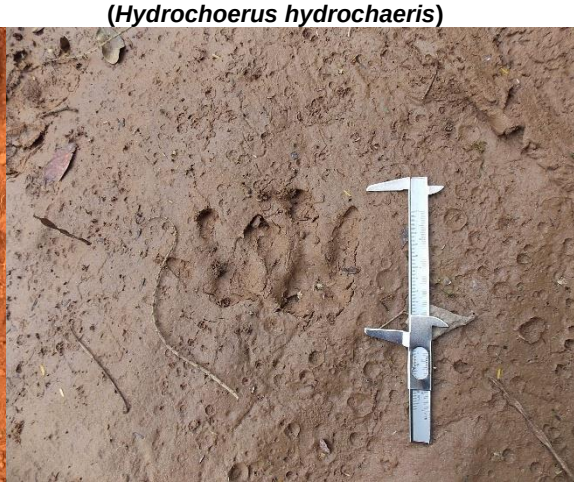


Figura 10.236 – Fezes de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*)

Figura 10.237 – Pegada de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*)

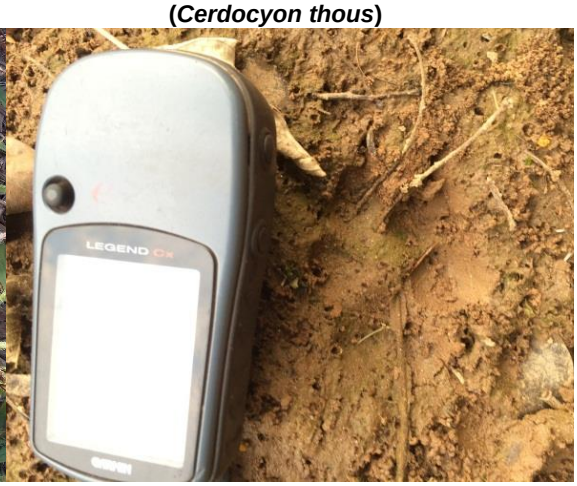


Figura 10.238 – Toca de tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*)

Figura 10.239 – Pegada de jaratataca (*Conepatus semistriatus*)

Figura 10.240 – Fezes de gato-do-mato (*Leopardus cf. guttulus*)

Figura 10.241 – Fezes de jaguarundi (*Puma yagouaroundi*)

Figura 10.242 – Vestígio de tamanduá (*Myrmecophaga tridactyla*)

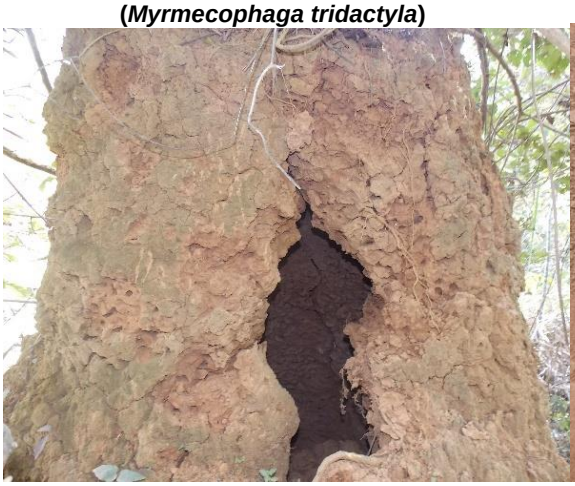


Figura 10.243 – Pegada de tamanduá (*Myrmecophaga tridactyla*)

Figura 10.244 – Mico-estrela (*Callithrix penicillata*)

Figura 10.245 – Pegada de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*)

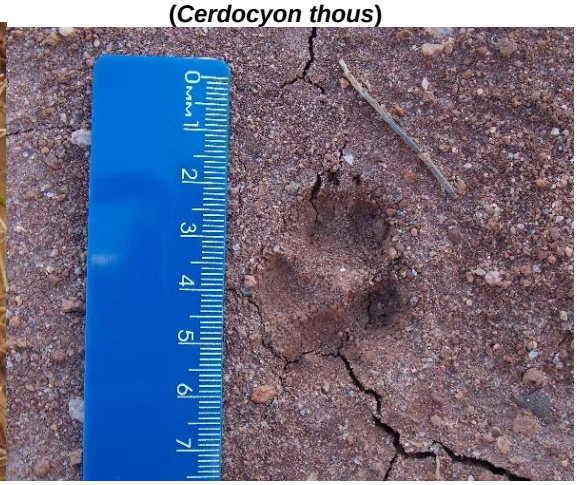


Figura 10.246 – Pegada de veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*)

Figura 10.247 – Pegada de tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*)

Figura 10.248 – Pegada de gambá (*Didelphis albiventris*)

Figura 10.249 – Toca de tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*)

Figura 10.250 – Pegada de gato-do-mato (*Leopardus cf. guttulus*)

Figura 10.251 – Pegada de quati (*Nasua nasua*)

Figura 10.252 – Pegada de paca (*Cuniculus paca*)

Figura 10.253 – Tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*)

Figura 10.254 – Pegada de jaratataca (*Conepatus semistriatus*)

Figura 10.255 – Fezes de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*)

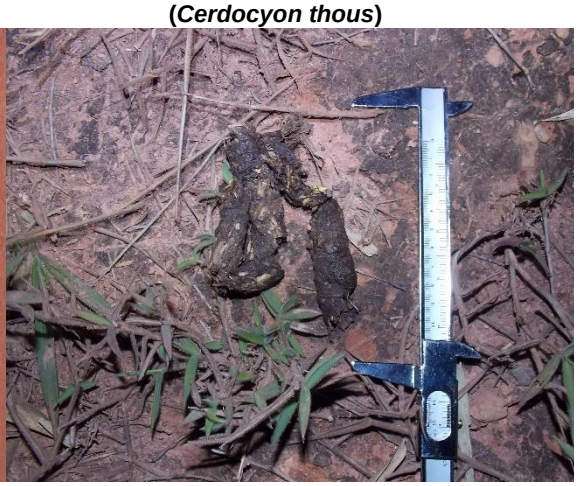


Figura 10.256 – Pegada de gato-do-mato (*Leopardus cf. guttulus*)

Figura 10.257 – Pegadas de quati (*Nasua nasua*)

Figura 10.258 – Pegada de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*)

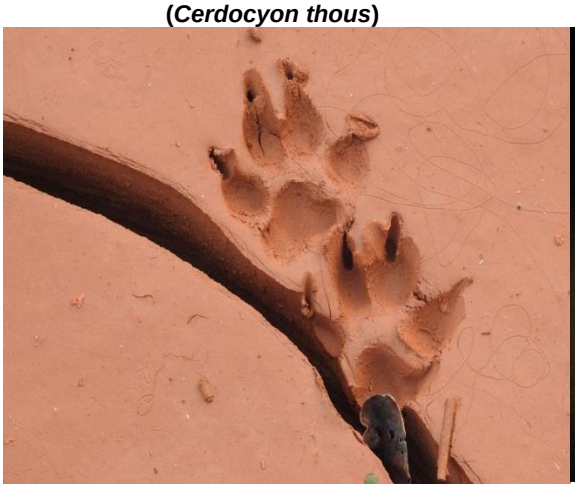


Figura 10.259 - Gambá (*Didelphis albiventris*)

Figura 10.260 – Pegada de veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*)

Figura 10.261 – Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*)

Figura 10.262 – Pegada de paca (*Cuniculus paca*)

Figura 10.263 – Pegada de gato-do-mato (*Leopardus cf. guttulus*)

Figura 10.264 – Pegada de tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*)

Figura 10.265 – Fezes de veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*)

Figura 10.266 – Quati (*Nasua nasua*)

Figura 10.267 – Gambá (*Didelphis albiventris*)

Figura 10.268 – Pegada de veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*)

Figura 10.269 – Fezes de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*)

Figura 10.270 – Pegada de gato-do-mato (*Leopardus cf. guttulus*)

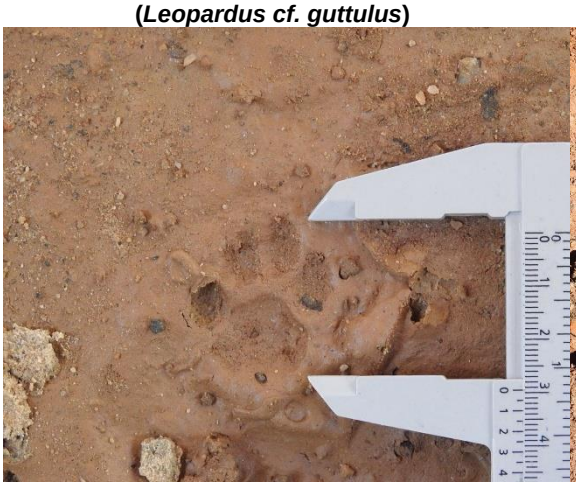


Figura 10.271 – Fezes de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*)

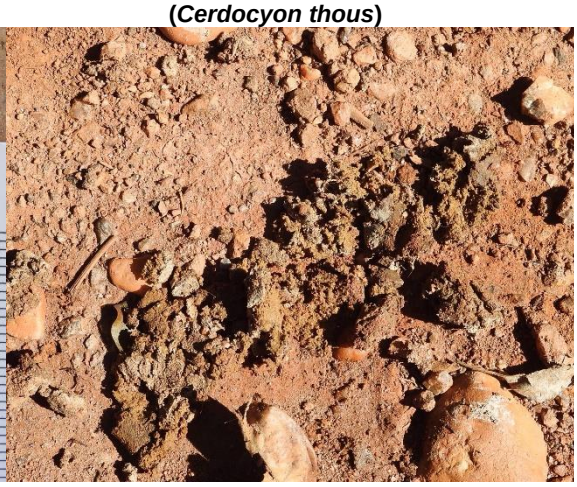


Figura 10.272 – Toca de tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*)

Figura 10.273 – Pegada de jaratataca (*Conepatus semistriatus*)

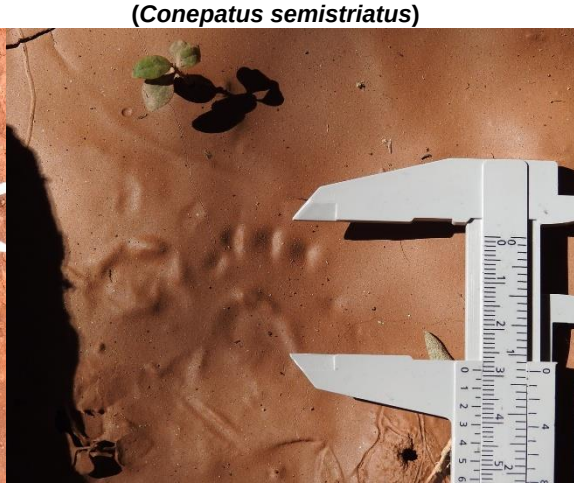


Figura 10.274 – Fezes de gato-do-mato (*Leopardus cf. guttulus*)

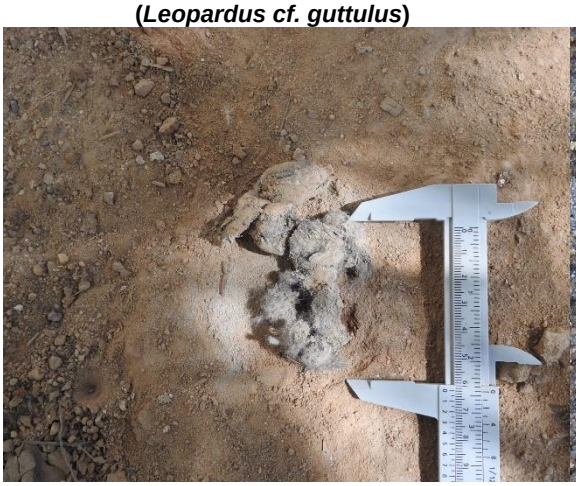


Figura 10.275 – Pegada de gambá (*Didelphis albiventris*)

Figura 10.276 – Tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*)

Figura 10.277 – Bando de quatis (*Nasua nasua*)

Figura 10.278 – Toca de tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*)

Figura 10.279 - Monodelphis sp

Figura 10.280 – Gambá (*Didelphis albiventris*)

Figura 10.281 – Jaguatirica (*Leopardus pardalis*)

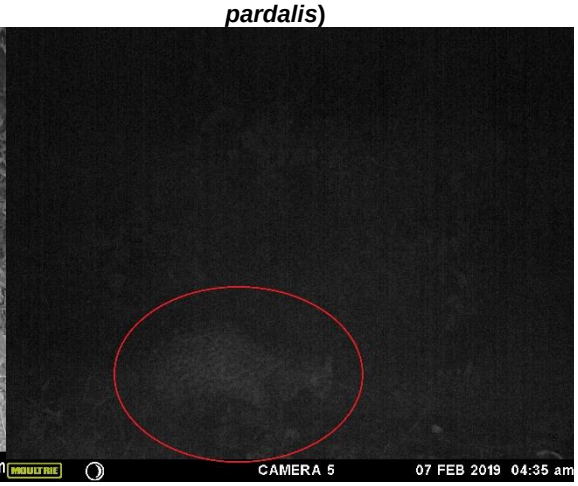


Figura 10.282 – Fezes de onça-parda (*Puma concolor*)

Figura 10.283 – Pegada de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*)

Figura 10.284 – Pegada de gambá (*Didelphis albiventris*)

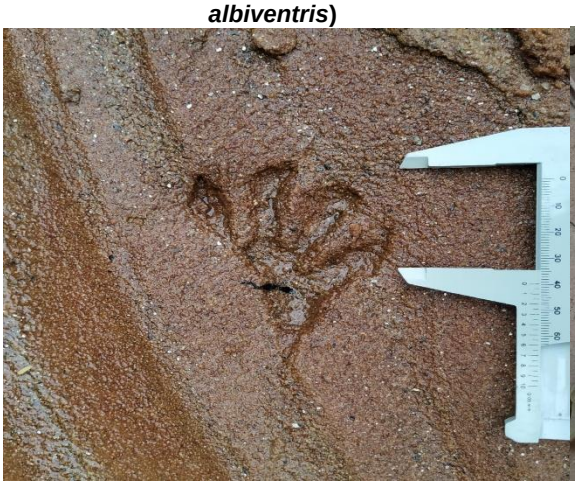


Figura 10.285 – Pegada de tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*)

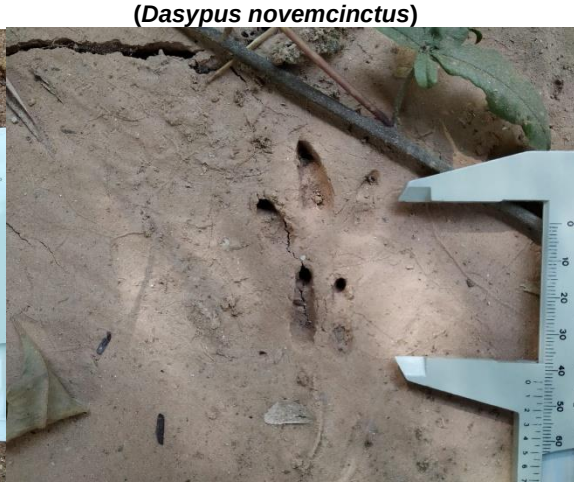


Figura 10.286 – Toca de tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*)

Figura 10.287 – Pegada de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*)

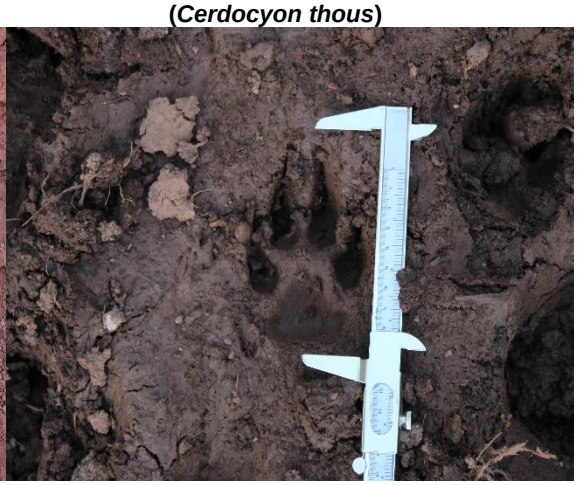


Figura 10.288 – Pegada de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*)

Figura 10.289 – Toca de tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*)

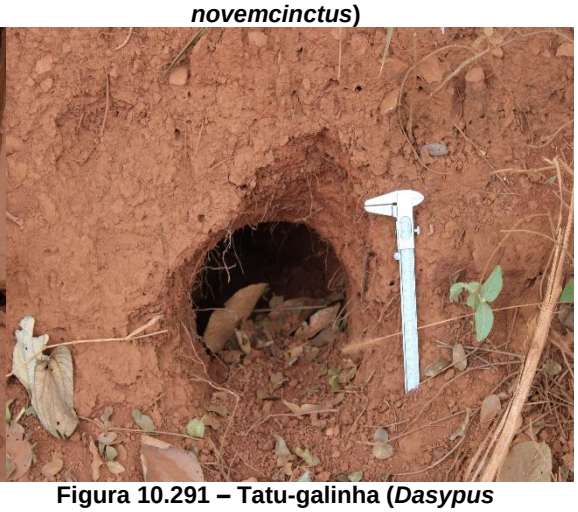


Figura 10.290 – Tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*)

Figura 10.291 – Tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*)

Figura 10.292 - Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*)

Figura 10.293 – Cuíca (Monodelphis sp.)

Figura 10.294 – Tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*)

Figura 10.295 – Quati (*Nasua nasua*)

Figura 10.296 – Gambá (*Didelphis aurita*)

Figura 10.297 – Gambá (*Didelphis albiventris*)

Figura 10.298 – Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*)

Figura 10.299 – Pegada de mão-pelada (*Procyon cancrivorus*)

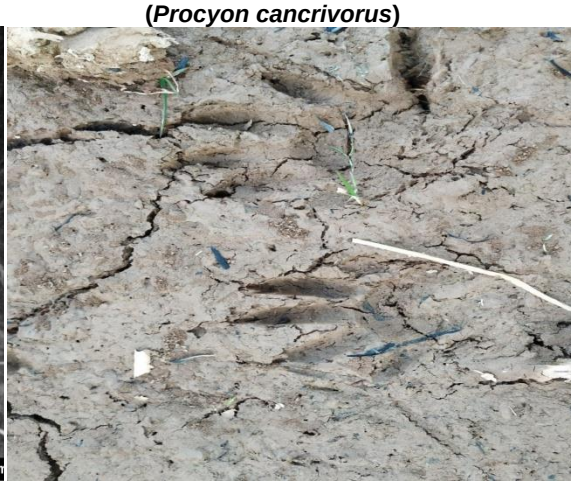


Figura 10.300 – Pegada de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*)

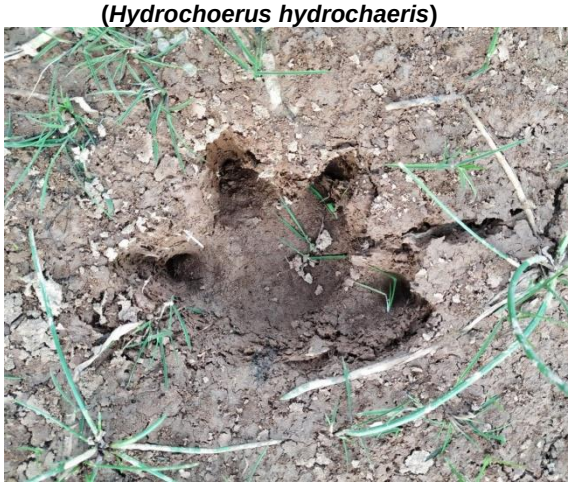


Figura 10.301 – Tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*)

Figura 10.302 – Gambá (*Didelphis aurita*)

Figura 10.303 – Tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*)

Figura 10.304 – Tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*)

Figura 10.305 – Pegada de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*)

Figura 10.306 – Pegada de paca (*Cuniculus paca*)

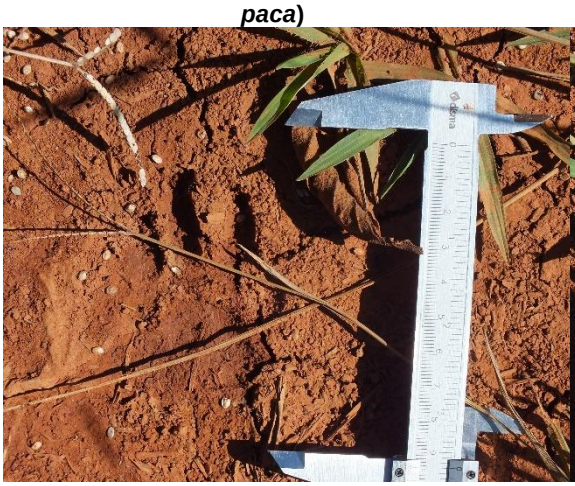


Figura 10.307 – Pegada de tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*)

Figura 10.308 – Pegada de jaritataca (*Conepatus semistriatus*)

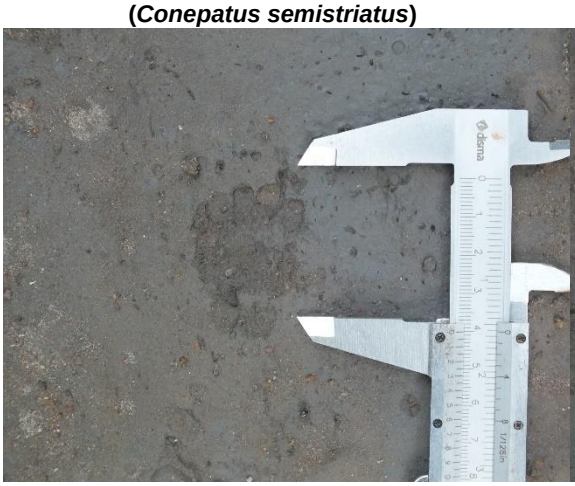


Figura 10.309 – Pegada de tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*)

Figura 10.310 – Toca de tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*)

Dados Secundários

Durante o levantamento da mastofauna de provável ocorrência na região foram consultados 4 estudos: “Registros ocasionais de mamíferos de médio e grande porte na microrregião de Lavras e São João Del Rei, Campo das Vertentes, Minas Gerais” (MACHADO et all, 2017); “Novos registros de mamíferos para a mesorregião do Campo das Vertentes, Minas Gerais, Brasil” (MACHADO et all, 2018); “Mammals of medium and large size in Santa Rita do Sapucaí, Minas Gerais, southeastern Brazil” (EDUARDO & PASSAMANI, 2009); e “Mamíferos de médio e grande porte em fragmentos florestais no município de Lavras, MG” (SILVA & PASSAMANI, 2009).

Foram assim registradas 38 espécies com provável ocorrência para a região, pertencentes a 8 ordens e 19 ordens, conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 10.50 - Lista de espécies de mamíferos registrados por dados secundários. Fonte: MACHADO et all, 2017, 2018; EDUARDO & PASSAMANI, 2009; SILVA & PASSAMANI, 2009.

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Registro				Status de Conservação		
				1	2	3	4	IUCN, 2019	MMA, 2014	COPAM, 2010
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	*Didelphis albiventris*	Gambá			X	X	LC	NA	NA
		Didelphis aurita	Gambá				X	LC	NA	NA
PILOSA	Myrmecophagidae	*Tamandua tetractyla*	Tamanduá mirim		X			LC	NA	NA
CINGULATA	Dasypodidae	*Cabassous unicinctus*	Tatu-de-rabo-mole				X	LC	NA	NA
		Dasypus novemcinctus	Tatu-galinha	X		X	X	LC	NA	NA
		Euphractus sexcinctus	Tatu-peba		X		X	LC	NA	NA
PRIMATES	Atelidae	*Alouatta sp.*	Bugio	X				LC	NA	NA
		Alouatta guariba	Bugio			X		LC	CR	CR
	Callitrichidae	*Callithrix penicillata*	Mico-estrela	X			X	LC	NA	NA
		Callithrix aurita	Sagui			X		NT	EN	EN
	Cebidae	*Sapajus nigritus*	Macaco-prego	X				NT	NA	NA
	Pitheciidae	*Callicebus nigrifrons*	Sauá	X		X	X	NT	NA	NA
CARNIVORA	Canidae	*Cerdocyon thous*	Raposa	X		X	X	LC	NA	NA
		Chrysocyon brachyurus	Lobo-guará	X				NT	VU	VU
		Lycalopex vetulus	Rapozinha		X			LC	VU	NA
	Procyonidae	*Nasua nasua*	Quati	X			X	LC	NA	NA
		Procyon cancrivorus	Mão-pelada		X	X		LC	NA	NA
	Mustelidae	*Conepatus semistriatus*	Jaritataca	X			X	LC	NA	NA
		Eira barbara	Irara	X		X		LC	NA	NA
		Galictis cuja	Furão		X			LC	NA	NA
		Lontra longicaudis	Lontra		X			DD	NA	VU
	Felidae	*Leopardus pardalis*	Jaguatirica			X	X	LC	NA	VU

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Registro				Status de Conservação		
				1	2	3	4	IUCN, 2019	MMA, 2014	COPAM, 2010
		Leopardus tigrinus (guttulus)	Gato-do-mato	X				VU	EN	VU
		Leopardus sp.	Gato-maracajá		X			NT	EN/VU	VU/EM
		Puma yaguaroundi	G ato-mourisco	X				LC	VU	NA
		Puma concolor	Onça parda	X				LC	VU	VU
		Panthera onca	Onça pintada	X				NT	VU	CR
ARTYODACTYLA	Tayassuidae	*Pecari tajacu*	Cateto	X				LC	NA	VU
	Cervidae	*Mazama americana*	Veado mateiro	X				DD	NA	NA
RODENTIA	Sciuridae	*Guerlinguetus ingrami*	Caxinguelê			X		LC	NA	NA
	Erethizontidae	*Coendou spinosus*	Ouriço-cacheiro	X				LC	NA	NA
		Sphigurus sp.	Ouriço-cacheiro				X	LC	NA	NA
	Caviidae	*Cavia aperea*	Preá		X			LC	NA	NA
		Cavia sp.	Preá			X		LC	NA	NA
		Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara	X				LC	NA	NA
	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca		X	X		LC	NA	NA
	Dasyproctidae	*Dasyprocta sp.*	Cutia			X		LC	NA	NA
LAG OMORPHA	Leporidae	*Sylvilagus brasiliensis*	Tapeti	X		X	X	LC	NA	NA

Legenda: 1 = MACHADO et all, 2017; 2 = MACHADO et all, 2018; 3 = EDUARDO & PASSAMANI, 2009; 4 = SILVA & PASSAMANI, 2009. LC e NA = Não Ameaçado; DD = Deficiente em Dados; NT = Quase Ameaçado; CR = Criticamente em Perigo; EN - Em Perigo; VU = Vulneráve

10.2.2.4 Caracterização da Ictiofauna

Introdução

Os peixes representam quase 50% dos vertebrados mundialmente conhecidos e compreendem mais de 31.000 espécies descritas e consideradas válidas (IUCN, 2008; FROESE & PAULY, 2009; ESCHMEYER & FONG, 2010). A região Neotropical possui cerca de 5000 já descritas e 1.500 ainda não descritas ou em processo de descrição, totalizando mais de 6.000 espécies (REIS et al., 2003). Entretanto, alguns autores estimam cerca de 8000 espécies (SCHAEFER, 1998). Com base nessas estimativas a região neotropical é considerada uma área mega diversa (JUNK, 2007).

A fauna de peixes de água doce do Brasil é a mais rica e diversificada do planeta, compreendendo 3.000 espécies descritas (McAllister et al., 1997).

Entretanto, a ictiofauna brasileira é uma das menos conhecidas sob quaisquer aspectos biológicos que se queira considerar, com um total estimado de 30 a 40% de espécies ainda não descritas (AGOSTINHO et al., 2007). Segundo Böhlke et al. (1978), o nível de conhecimento acerca dos nossos peixes compara-se ao da ictiofauna norte americana há um século atrás.

O estado de Minas Gerais, devido a sua posição geográfica, possui um sistema hidrográfico que abrange a maior parte das bacias brasileiras (exceto a Amazônica). Ao todo, são quinze bacias hidrográficas, das quais apenas duas (Paraíba do Sul e Tietê) não possuem suas nascentes dentro dos limites estaduais (DRUMMOND et al., 2005).

Minas Gerais abriga uma ictiofauna nativa estimada em 354 espécies, o que representa quase 12% do total encontrado no Brasil (McAllister et al., 1997). O estado possui um sistema hidrográfico que abrange a maior parte das bacias brasileiras, dentre elas a bacia do rio Grande que é a terceira maior em número de espécies (88), ficando atrás apenas das bacias do rio São Francisco (173) e Paranaíba (103) (DRUMMOND *et al.*, 2005).

O rio Grande nasce na Serra da Mantiqueira - MG, daí percorre vários quilômetros até encontrar com o rio Paranaíba e dar origem ao rio Paraná. Tem como principais afluentes pela margem direita (MG) os rios das Mortes, Uberaba e rio Verde, e pela margem esquerda (SP) os rios Sapucaí, Sapucaí Paulista, Pardo e Turvo (SANTOS, 2010).

O rio das Mortes é um dos principais afluentes da bacia do rio Grande, possui uma população estimada de 522.135 habitantes (IGAM, 2016). A região do empreendimento abrange afluentes da sub-bacia do rio das Mortes, que é considerada de alta importância biológica onde se recomendam realizações de estudos aprofundados para maior conhecimento das espécies de peixes dessas áreas. A região sofre com pressões antrópicas como agricultura, expansão urbana e presença de espécies exóticas invasoras (DRUMMOND et al., 2005).

Assim, o diagnóstico da ictiofauna realizado na área do empreendimento torna-se um instrumento de grande importância para o aumento do conhecimento acerca das espécies ícticas existentes na região e sua distribuição. Essa sub-bacia ainda possui grande carência de informações sobre a ictiofauna, podendo ser de grande importância no recrutamento de algumas espécies.

Metodologia Específica

Pontos Amostrais

As amostragens da ictiofauna na área do empreendimento é realizada em diferentes drenagens de pequeno a grande porte. O estudo contempla 11 pontos de amostragem localizados em calhas de cursos d'água pertencentes à sub-bacia do rio das Mortes, bacia hidrográfica do rio Grande, em Minas Gerais. Foi realizada amostragem na calha principal do rio das Mortes e em seus afluentes.

Destes 11 pontos, dez são referentes ao monitoramento da ictiofauna e são tratados nesse relatório de forma quantitativa. Já o 11ª ponto foi aplicado na ADA da PDE 08 durante a oitava e nona campanhas de campo da ictiofauna e é tratado nesse relatório de forma qualitativa. Para as amostragens dos pontos 1 a 10 foram utilizadas metodologias de captura/coleta da ictiofauna. Já no ponto 11 foram realizadas observações diretas e não foi procedido a captura/coleta de indivíduos.

No quadro abaixo estão relacionados os pontos de amostragem, com suas respectivas localizações, caracterização, georreferenciamento e metodologia empregada.

Quadro 10.51 - Pontos de amostragem da Ictiofauna na Mina de Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa.

Ponto	Localização	Caracterização	Coordenadas	Metodologia
IVG01	Rio das Mortes	Tributário com características lóticas com áreas de remanso; substrato argiloso e arenoso; mata ciliar presente; largura média de 40 m e profundidade média de 1,70 m.	23K543145/7667155	Rede de espera e tarrafa
IVG02	Ribeirão do Amaral ou da Canjica	Tributário com características lóticas; substrato argiloso e arenoso; mata ciliar fragmentada; largura média de 8 m e profundidade média de 0,50 m.	23K543982/7665764	Peneira e rede de arrasto
IVG03	Córrego do Tanque	Tributário com características semi lênticas; substrato argiloso; mata ciliar ausente; largura média de 3 m e profundidade média de 0,40 m.	23K543992/7669150	Peneira
IVG04	Córrego Fundão	Tributário com características lóticas; substrato argiloso e arenoso; mata ciliar ausente; largura média de 2 m e profundidade média de 0,30 m.	23K539263/7667056	Peneira
IVG05	Ribeirão do Capão	Tributário com características lóticas; substrato argiloso e arenoso; mata ciliar fragmentada; largura média de 8 m e profundidade média de 0,50 m.	23K542086/7669542	Peneira e rede de arrasto
IVG06	Córrego Farofa	Tributário com características lóticas; substrato argiloso, arenoso e	23K542996/7671609	Peneira

Ponto	Localização	Caracterização	Coordenadas	Metodologia
		pedroso; mata ciliar ausente; largura média de 3 m e profundidade média de 0,30 m.		
IVG07	Sem Denominações	Tributário de características lêntica; substrato argiloso; mata ciliar ausente; largura média de 7 m e profundidade média de 0,40 m.	23K541452/7667421	Peneira
IVG08	Córrego Jardim	Tributário de características lóticas com algumas poças; substrato argiloso; mata ciliar ausente; largura média de 3 m e profundidade média de 0,30 m.	23K540184/7668524	Peneira e rede de arrasto
IVG09	Córrego da Pedra	Tributário de características semi lênticas; substrato argiloso e pedroso; mata ciliar presente; largura média de 4 m e profundidade média de 0,60 m.	23K540438/7667227	Peneira e rede de arrasto
IVG10	Rio das Mortes	Tributário de características lóticas; substrato argiloso; mata ciliar presente fragmentada; largura média de 40 m e profundidade média de 1,80 m.	23K538086/7667963	Rede de espera e tarrafa
IVG11	Córrego Charqueado	Tributário com características semi lênticas; substrato argiloso; mata ciliar em regeneração; largura média de 1 m e profundidade média de 0,20 m.	23K542847/7667239	Observação direta

O desenho amostral aplicado para amostragem da ictiofauna, assim com alguns pontos estão ilustrados abaixo.

Figura 10.311 - Desenho amostral da Ictiofauna

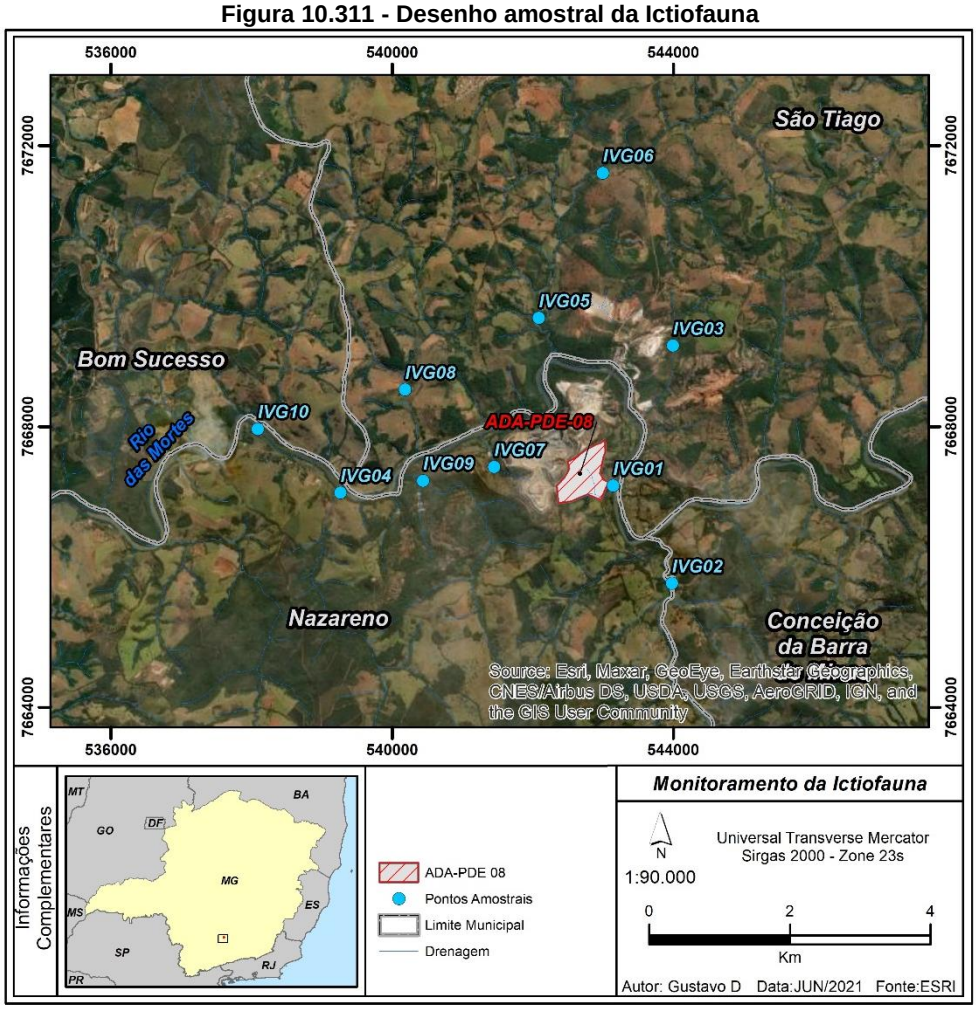


Figura 10.312 - Ponto IVG01

Figura 10.313 – Ponto IVG02

Figura 10.314 - Ponto IVG03

Figura 10.315 – Ponto IVG04

Figura 10.316 - Ponto IVG05

Figura 10.317 - Ponto IVG06

Figura 10.318 - Ponto IVG07

Figura 10.319 - Ponto IVG08

Figura 10.320 – Ponto IVG09

Figura 10.321 – Ponto IVG10

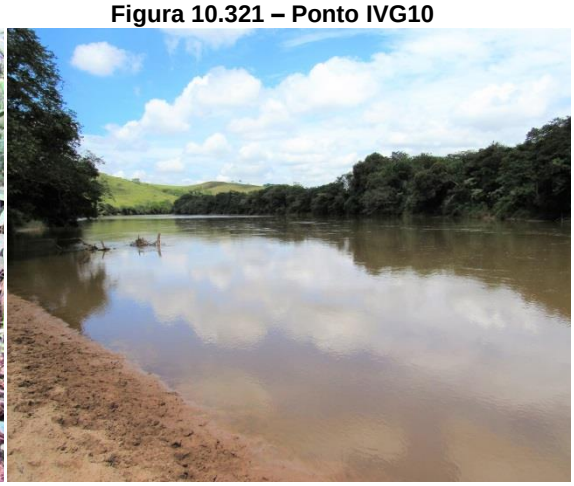


Figura 10.322 – Ponto IVG11

Coleta de Dados

As campanhas de campo foram realizadas por uma equipe composta por um biólogo e um auxiliar, sendo que o presente relatório trata da amostragem realizadas em nove campanhas de campo de amostragem da ictiofauna. Foram realizados quatro dias de amostragem por campanha na região.

Em cada ponto de amostragem foram realizados procedimentos metodológicos de acordo com as características fisiográficas de cada curso hídrico.

Para a captura passiva da ictiofauna foi utilizado um conjunto de redes de emalhar. A metodologia de amostragem com redes de emalhar é considerada um método de amostragem passivo e foi utilizada apenas nos pontos com profundidade igual ou superior a 1,5 m. Para a captura passiva da ictiofauna foi utilizado um conjunto de redes de emalhar, padronizadas em 10 m de comprimento, 1,5 m de altura e diferentes

tamanhos de malhas (3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 12 cm - distância entre nós opostos). As redes foram expostas durante o período da tarde e retiradas na manhã seguinte, totalizando aproximadamente 12 horas de permanência na coluna d'água. O esforço amostral (m² de redes) utilizado em cada local foi padronizado de modo a permitir comparações estatísticas.

A escolha dos pontos a onde foi aplicado esse método esteve de acordo com as características fisiográficas do ambiente, considerando, por exemplo, profundidades e larguras que comportem as redes de emalhar e águas menos correntosas as quais não atrapalham o mecanismo de captura deste tipo de método. Portanto, foi possível a aplicação desse método nos pontos IC1 e IC10. O esforço amostral aplicado para essa metodologia por campanha foi de 360 m²h de redes (1,5m x 10m x 12 horas X 2 pontos), totalizando 3.240 m²h para as nove campanhas.

Figura 10.323 - Realização de amostragem com rede de emalhar

Em conjunto com as amostragens passivas, foram realizadas capturas ativas da ictiofauna utilizando peneiras. O esforço foi padronizado em hora/homem para cada ponto de amostragem em que esse tipo metodológico foi utilizado.

A metodologia de peneira foi aplicada nos pontos de IVG02, IVG03, IVG04, IVG05, IVG06, IVG07, IVG08 e IVG09. Ocorreu aplicação desse método durante 1 hora em cada ponto amostral, totalizando assim 16 horas de amostragens por esse método por campanha (1 hora X 2 pessoas X 8 pontos) e um total de 144 horas de amostragem considerando as nove campanhas de campo realizadas no local.

Figura 10.324 - Realização de amostragem com peneira de tela fina

Foram realizadas ainda amostragens ativas com tarrafa de tamanho de malha de 3 cm (medidas entre nós opostos) (pontos IVG01 e IVG10) e rede de arrasto de tela fina (IVG02, IVG05, IVG08 e IVG09). As tentativas de captura com esses artefatos ocorreram de forma padronizada, de acordo com as limitações proporcionadas pelos locais de coleta. Foram realizados 10 lances de tarrafa por ponto de amostragem e 5 passadas de rede de arrasto por campanha de campo.

Figura 10.325 - Realização de amostragem com lances de tarrafa

Figura 10.326 - Realização de amostragem com rede de arrasto

As amostragens do ponto IVG11 foram realizadas de forma despadronizada, durante a 8ª e 9ª campanhas de campo, basearam-se em observações diretas do curso d'água e não envolveram ações de captura e coleta de espécimes. Durante as amostragens os técnicos caminharam pelo curso d'água revolvendo pedras e vegetação de fundo, com

o intuito da observação direta de representantes da ictiofauna. Os resultados obtidos nesse ponto são apresentados de forma qualitativa nesse relatório.

Os peixes capturados e coletados foram acondicionados em recipientes plásticos devidamente etiquetados de acordo com as respectivas datas de coleta, ponto de amostragem, ambiente de captura e artefato de pesca utilizado. Posteriormente, os indivíduos coletados, foram eutanasiados em solução de óleo de cravo da Índia e depositados e mantidos em recipientes plásticos contendo solução de formol a 10%.

O óleo de cravo é um anestésico utilizado nos peixes em vários países, com vantagens econômicas e sem propriedades tóxicas aparentes (WOODY *et al*., 2002). Esse método induz uma overdose de anestésico ocasionando a morte, por meio da imersão do espécime, no qual emprega uma dose adequada relativa ao tamanho, estágio de desenvolvimento e espécie. Todos os peixes coletados foram imersos em um balde contendo a solução de óleo de cravo diluído em etanol. Para o óbito dos espécimes foi utilizada uma concentração de 120 mg de óleo/litro de álcool.

Salienta-se que com o intuito de amenizar o impacto causado pela coleta excessiva de espécies de peixes nos pontos de amostragem, os peixes em que é possível a identificação em campo, ou aqueles já coletados em campanhas anteriores não são novamente coletados. Nesses casos os peixes são identificados, contabilizados e devolvidos para os tributários onde foram capturados.

Todos os dados obtidos em campo e laboratório foram transcritos e armazenados em planilhas digitais, a partir das quais as análises foram efetuadas.

Após o término das amostragens de campo, o material coletado foi transportado para laboratório, onde foram lavados em água corrente, triados e identificados taxonomicamente e mantidos em álcool 70%. Diferentes bibliografias foram utilizadas para auxílio quanto à verificação da distribuição geográfica da ictiofauna registrada, atualização dos nomes científicos e identificação das espécies até o menor nível taxonômico possível: Gery (1977), Britski *et al*. (1988), Britski *et al.* (1999), Buckup & Hahn (2001), Casatti *et al.* (2001), REIS *et al.* (2003), Bertaco & Lucena (2006), Covain & Fischmuller (2007), Graça & Pavanelli (2007), Lucinda (2008), Echmeyer (2015) e Vieira *et al.* (2015).

Calculou-se a abundância relativa através da captura por unidade de esforço em número (CPUEn) e biomassa (CPUEb, em gramas) através dos dados relativos às amostras alcançadas com o auxílio de rede de emalhar. Para isso tomou-se o número ou

biomassa de peixes em 150 m² de redes empregadas por 12 horas, para comparações quantitativas entre os pontos de amostragem. O cálculo foi feito utilizando-se a seguinte fórmula:

$$CPUEn = \sum_{i=1}^{n} N / E \times 100 \text{ e } CPUEb = \sum_{i=1}^{n} B / E \times 100, \text{ onde:}$$

CPUEn = captura em número por unidade de esforço;
CPUEb = captura em biomassa (g) por unidade de esforço;
N = nº de peixes capturados para um determinado tamanho de malha;
n = tamanhos de malha empregados (3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12);
B = biomassa (g) dos peixes capturados para um determinado tamanho de malha;
E = esforço de pesca para um dado tamanho de malha (área de rede empregada) durante o tempo de exposição

Análise dos Resultados

Durante as nove campanhas de amostragem da ictiofauna, foram registrados, 1.663 indivíduos pertencentes a 39 espécies diferentes, inseridas em 5 Ordens e 16 Famílias. O quadro abaixo apresenta a lista de espécies registradas durante as amostragens da ictiofauna na Mina Volta Grande

Quadro 10.52 - Lista de espécies registradas nas amostragens ictiofauna da mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa.

Táxon	Nome comum	N	Ponto	Campanha	Endemismo	Registro	Status		
							MG	BR	GL
Ordem Characiformes									
Família Anostomidae									
Leporinus cf. elongatus	Piau	1	IVG01	C1		RE	-	-	-
Leporinus friderici	Piau-três-pintas	27	IVG01 e IVG10	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C8, C9		RE	-	-	-
Schizodon nasutus	Taguara	9	IVG01 e IVG10	C1, C3, C8, C9		RE	-	-	-
Família Bryconidae									
Salminus hilarii	Tabarana	1	IVG01	C2		RE	-	-	-
Família Characidae									
Astyanax aff. fasciatus	Lambari-do-rabo-vermelho	77	IVG01, IVG02, IVG04, IVG05, IVG06, IVG08, IVG09 e IVG10	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C8, C9		RA, PE, RE	-	-	-
Astyanax altiparanae	Lambari-do-rabo-amarelo	238	IVG01, IVG02, IVG03, IVG04, IVG05, IVG06, IVG08, IVG09 e IVG10	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9	EM	RA, PE, RE	-	-	-
Galeocharax knerii	Peixe-cadela	54	IVG01 e IVG10	C1, C3, C4, C5, C6, C8, C9		RE	-	-	-
Hasemania sp.	Piabinha	180	IVG02, IVG04, IVG05, IVG06, IVG08 e IVG09	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9		RA, PE	-	-	-
Hyphessobrycon equens	Piabinha	15	IVG04, IVG05 e IVG08	C1, C3, C5, C7		RA, PE	-	-	-
Knodus moenkhausii	Piaba	360	IVG02, IVG04, IVG05, IVG06, IVG08 e IVG09	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9		RA, PE	-	-	-
Oligosarcus paranaensis	Bocarra	9	IVG04, IVG05, IVG06 e IVG08	C2, C3, C5		PE	-	-	-

Táxon	Nome comum	N	Ponto	Campanha	Endemismo	Registro	Status		
							MG	BR	GL
Piabarchus stramineus	Piaba	27	IVG02, IVG05 e IVG08	C1, C3, C5, C7, C9		RA, PE	-	-	-
Piabina argentea	Piaba	134	IVG02, IVG05 e IVG06	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9		RA, PE	-	-	-
Serrapinnus cf. heterodon	Piaba	4	IVG05	C1, C2		PE	-	-	-
Família Crenuchidae									
Characidium cf. zebra	Canivete	1	IVG09	C1		PE	-	-	-
Characidium sp.	Canivete	14	IVG02, IVG04, IVG05, IVG06 e IVG09	C4, C5, C6, C7, C9		PE	-	-	-
Família Curimatidae									
Steindachnerina cf. *insculpta*	Saguiru	2	IVG10	C1, C9		RE	-	-	-
Família Erythrinidae									
Hoplias malabaricus	Traíra	16	IVG01, IVG03, IVG04, IVG06, IVG08 e IVG09	C1, C2, C3, C4, C8, C9		PE, RE	-	-	-
Família Parodontidae									
Apareiodon affinis	Canivete	22	IVG01, IVG06 e IVG08	C3, C7		RE	-	-	-
Apareiodon cf. piracicabae	Canivete	23	IVG02, IVG5, IVG06, IVG08 e IVG09	C1, C3, C4, C5, C7, C8, C9		RA, PE	-	-	-
Ordem Cyprinodontiformes									
Família Poeciliidae									
Phalloceros sp.	Barrigudinho	202	IVG02, IVG03, IVG04, IVG05, IVG06, IVG08, IVG09 e IVG11	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9		RA, PE	-	-	-
Ordem Gymnotiformes									

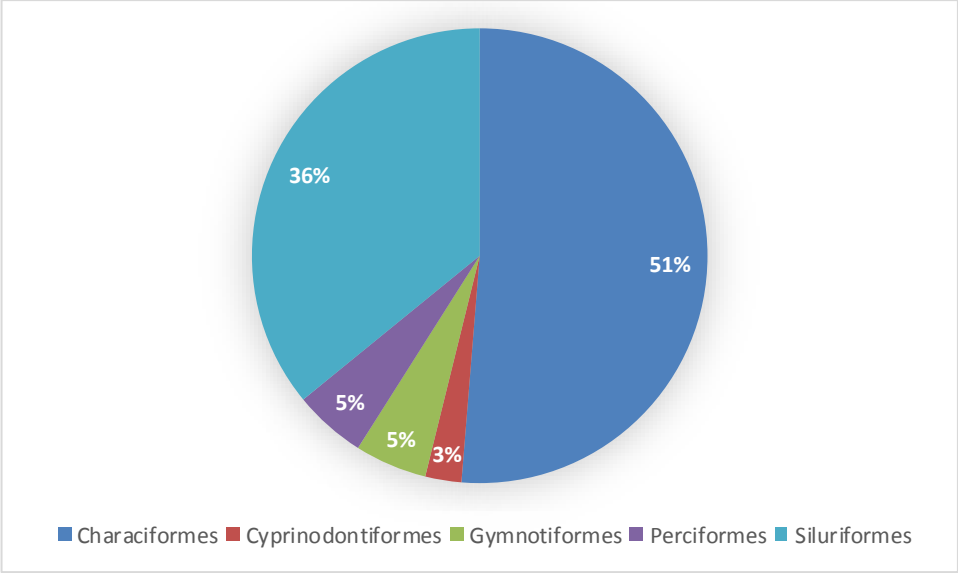
Táxon	Nome comum	N	Ponto	Campanha	Endemismo	Registro	Status		
							MG	BR	GL
Família Gymnotidae									
Gymnotus cf. carapo	Sarapó	11	IVG04, IVG05 e IVG08	C1, C2, C3, C4, C5, C9		PE	-	-	-
Família Sternopygidae									
Eigenmannia sp.	Espadinha	1	IVG10	C1		RE	-	-	-
Ordem Perciformes									
Família Cichlidae									
Australoheros cf. facetus	Acará	4	IVG04 e IVG06	C1, C2, C5		PE	-	-	-
Geophagus brasiliensis	Acará	31	IVG02, IVG04, IVG05, IVG06, IVG08 e IVG09	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8		PE	-	-	-
Ordem Siluriformes									
Família Callichthyidae									
Callichthys callichthys	Tamboatá	2	IVG06	C3, C5		PE	-	-	-
*Hoplosrternum littorale**	Tamboatá	2	IVG08	C4		PE	-	-	-
Família Heptapteridae									
Cetopsorhamdia iheringi	Bagrinho	37	IVG02, IVG05, IVG06, IVG08 e IVG09	C1, C2, C3, C4, C6, C7, C8, C9		PE	-	-	-
Imparfinis minutus	Bagrinho	3	IVG05	C5		PE	-	-	-
Rhamdia quelen	Jundiá	18	IVG02, IVG05, IVG06, IVG08, IVG09 e IVG10	C2, C3, C4, C5, C6, C8, C9		PE	-	-	-
Rhamdia sp.	Jundiá	14	IVG01 e IVG10	C3		RE	-	-	-
Ordem Siluriformes									
Família Loricariidae									
Hypostomus hermanni	Cascudo	36	IVG01, IVG06 e IVG10	C1, C3, C4, C5, C6, C8, C9		PE, RE	-	-	-
Hypostomus regani	Cascudo	17	IVG01 e IVG10	C1, C3, C8, C9		RE	-	-	-

Táxon	Nome comum	N	Ponto	Campanha	Endemismo	Registro	Status		
							MG	BR	GL
Hypostomus sp.	Cascudo	16	IVG02, IVG04, IVG06 e IVG08	C1, C2, C7, C8, C9		PE	-	-	-
Hypostomus topavae	Cascudo	24	IVG02, IVG04, IVG05 e IVG06	C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9	EM	PE	-	-	-
Neoplecostomus sp.	Cascudinho	8	IVG02 e IVG06	C3, C3, C4, C6, C9		PE	-	-	-
Família Pimelodidae									
Iheringichthys labrosus	Mandi-branco	10	IVG01 e IVG10	C2, C8		RE	-	-	-
Pimelodus maculatus	Mandi-amarelo	4	IVG05 e IVG10	C4, C5, C9		RE	-	-	-
Família Trichomycteridae									
Trichomycterus pauciradiatus	Cambeva	9	IVG06	C3, C7, C8, C9	EM	PE	-	-	-

Legenda: N = Abundância; Status de Ameaça – MG = Espécie ameaçada de extinção em nível estadual (COPAM, 2010), BR = Espécie ameaçada de extinção em nível federal (MMA, 2014), GL = Espécie ameaçada de extinção em nível global (IUCN, 2016); * = Espécie Exótica. EM = Endêmica; Tipo de registro: RA = Rede de Arrasto; PE = Peneira; RE = Rede de espera

Conforme dados levantados na área de estudo, a ordem predominante foi Characiformes com 20 espécies, correspondente 51%; seguida de Siluriformes com 14 espécies (36%); Gymnotiformes e Perciformes com 2 espécies cada, perfazendo 5% cada; e Cyprinodontiformes com 1 espécie (3%). Este padrão de predominância de espécies pertencentes as ordens Characiformes e Siluriformes é comum já que são as duas maiores ordens de peixes de água doce da região Neotropical (Lowe McConnel, 1999; SANTOS, 2015).

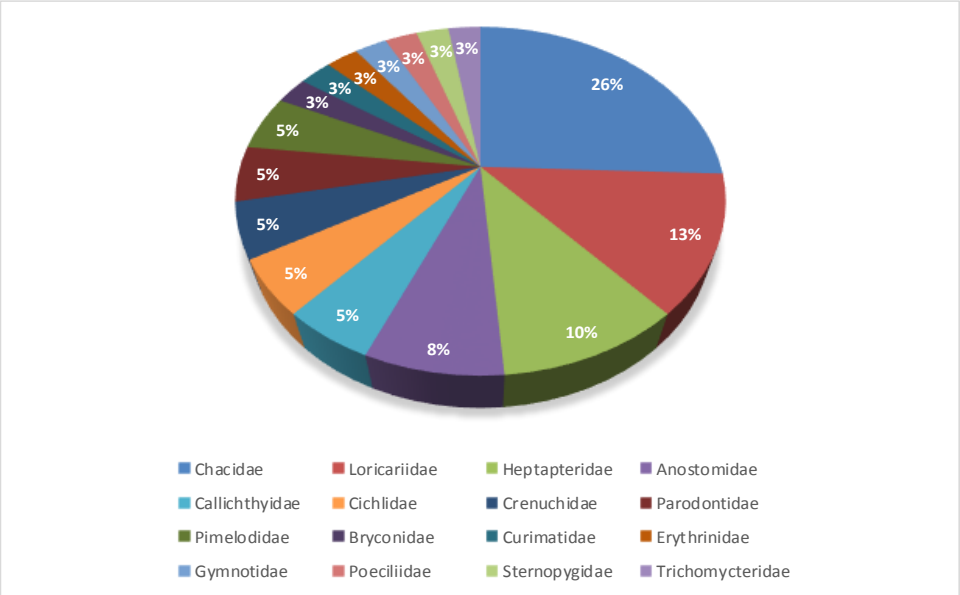
Figura 10.327 - Percentual de espécies por ordem da ictiofauna da Mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa



As Famílias representadas pelo maior número de espécies foram Characidae (26%); seguida de Loricariidae com 13%; Heptapteridae com 10%; Anostomidae com 8%; Callichthyidae, Cichlidae, Crenuchidae, Parodontidae e Pimelodidae com 5%; Bryconidae, Curimatidae, Erythrinidae, Gymnotidae, Poeciliidae, Sternopygidae e Trichomycteridae com 3% (Figura abaixo).

A Família Characidae foi a mais diversa dentre todas registradas. A grande diversidade da família Characidae é decorrente da ampla distribuição de suas espécies em água doce, além de ser caracterizado como o grupo mais bem-sucedido nos habitats neotropicais (MIRANDE, 2010).

Figura 10.328 - Percentual de espécies por ordem da ictiofauna na Mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa



As espécies mais abundantes foram *Knodus moenkhausii* com 360 exemplares; seguida por *Astyanax altiparanae* com 238; *Phalloceros* sp. com 202; *Hasemania* sp. com 180; e *Piabina argentea* com 134.

As espécies mais dominantes, registradas em mais de 50% das amostras foram: *Astyanax altiparanae, Astyanax aff. fasciatus, Phalloceros sp., Geophagus brasiliensis, Hasemania sp., Hoplias malabaricus, Knodus moenkhausii* e *Rhamdia quelen*

A espécie mais abundante *K. moenkhausii*, foi encontrada em seis dos dez pontos de amostragem. Essa espécie se mostrou amplamente adaptada às condições dos ambientes onde foi encontrada e ocorre em diferentes ambientes aquáticos, sendo considerada generalista em uso de hábitat (VIEIRA *et al.,* 2015).

A espécie dominante no presente estudo *Astyanax altiparanae* registrada em nove dos 10 pontos de amostragem. É uma espécie de pequeno porte e foi encontrada em diferentes ambientes de características lênticas e lóticas da região, e capturado em todos os tipos de petrecho de pesca, mostrando grande adaptação aos ambientes amostrados.

A única espécie registrada na ADA da PDE 08, o barrigudinho (*Phalloceros sp.*) foi registrada através de 202 indivíduos (3ª mais abundante) e em 7 pontos de amostragem quantitativa (3ª mais dominante). Trata-se de uma espécie de pequeno porte, que se mostrou altamente adaptada as mais diferentes drenagens amostradas na localidade.

De uma forma geral, os táxons registrados em maiores abundâncias e dominâncias são espécies mais adaptadas a colonizar diferentes tipos de ambiente, o que indica que as condições ambientais presentes na área de estudo permitem uma grande riqueza de espécies, mas privilegiam a colonização/reprodução de táxons de menor sensibilidade ambiental.

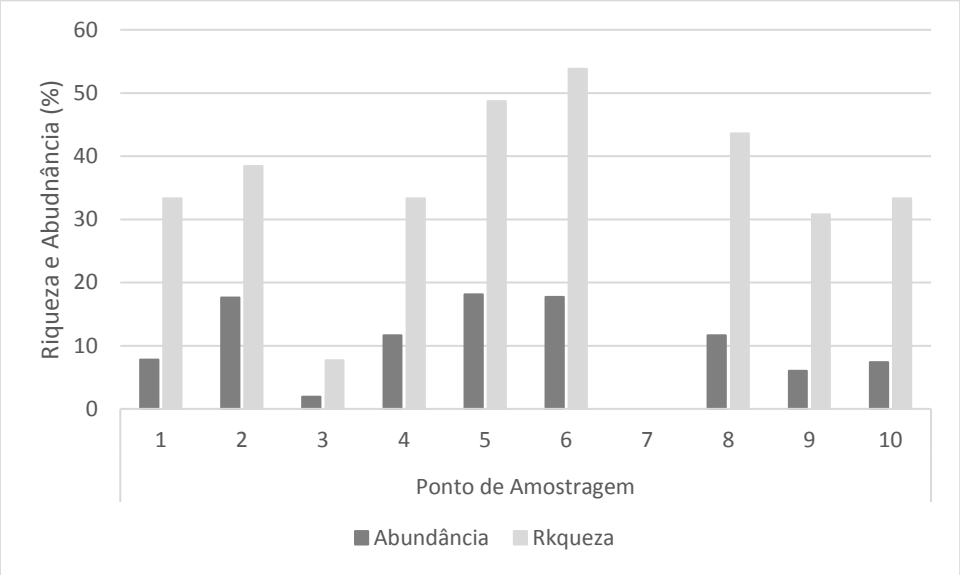
Quadro 10.53 – Abundância e riqueza absoluta de espécies registradas por ponto amostral da ictiofauna na Mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa.

Táxon	Ponto de Amostragem Quantitativa										N	D
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Apareiodon affinis	20					1		1			22	3
Apareiodon cf. piracicabae		2			6	13		1	1		23	5
Astyanax aff. Fasciatus	5	19		1	17	2		10	5	18	77	8
Astyanax altiparanae	17	27	29	37	43	23		20	22	20	238	9
Australoheros cf. facetus				1		3					4	2
Callichthys callichthys						2					2	1
Cetopsorhamdia iheringi		2			6	20		2	7		37	5
Characidium cf. zebra									1		1	1
Characidium sp.		8		2	1	1			2		14	5
Eigenmannia sp.										1	1	1
Galeocharax knerii	23									31	54	2
Geophagus brasiliensis		7		1	14	3		5	1		31	6
Gymnotus cf. carapo				7	1			3			11	3
Hasemania sp.		37		48	36	41		11	7		180	6
Hoplias malabaricus	7		2	1		2		3	1		16	6
Hoplosrternum littorale								2			2	1
Hyphessobrycon equens				12	1			2			15	3
Hypostomus hermanni	3					9				24	36	3
Hypostomus regani	13									4	17	2
Hypostomus sp.		3		1		11		1			16	4
Hypostomus topavae		9		2	12	1					24	4
Iheringichthys labrosus	5									5	10	2
Imparfinis minutus					3						3	1
Knodus moenkhausii		75		51	48	76		63	47		360	6
Leporinus cf. elongatus	1										1	1

Táxon	Ponto de Amostragem Quantitativa										N	D
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Leporinus friderici	19									8	27	2
Neoplecostomus sp.		7				1					8	2
Oligosarcus paranensis				1	1	2		5			9	4
Phalloceros sp.		12	1	29	44	49		62	5		202	7
Piabarchus stramineus		7			18			2			27	3
Piabina argentea		77			44	13					134	3
Pimelodus maculatus					2					2	4	2
Rhamdia quelen		1			1	13		1	1	1	18	6
Rhamdia sp.	13									1	14	2
Salminus hilarii	1										1	1
Schizodon nasutus	3									6	9	2
Serrapinnus cf. heterodon					4						4	1
Steindachnerina insculpta										2	2	1
Trichomycterus pauciradiatus						9					9	1
Abundância	130	293	32	194	302	295		194	100	123	1663	
Riqueza	13	15	3	13	19	21		17	12	13	39	

O ponto de amostragem que apresentou maior riqueza foi o IVG06. Já a maior abundância foi registrada no ponto de amostragem IVG05. Os dois tributários são de porte maior. Tributários de maior porte, geralmente, apresentam maior profundidade, esses locais apresentam diferentes tipos de habitats que possibilitam a proliferação de espécies ícticas.

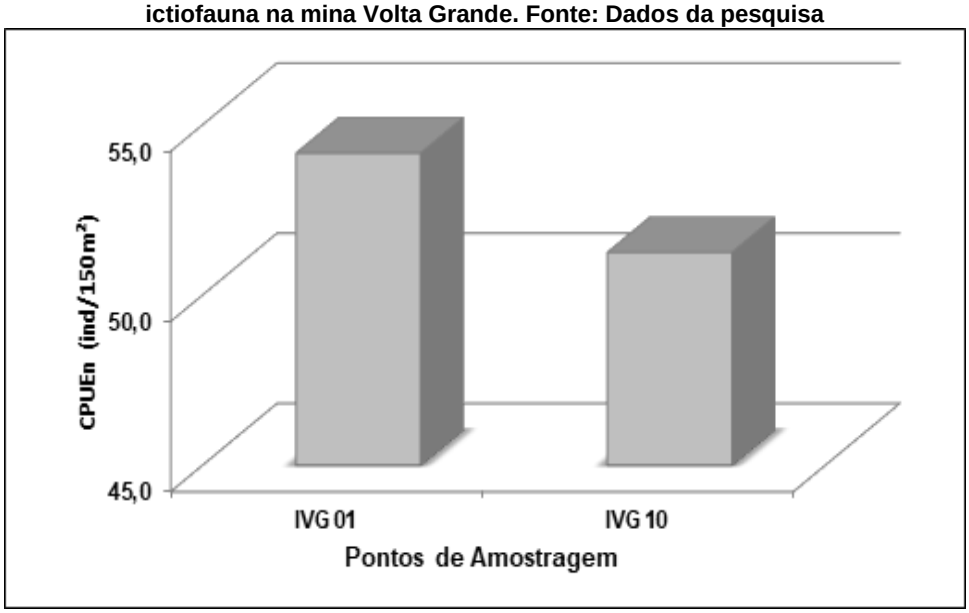
Figura 10.329 - Riqueza de espécies registradas por ponto de amostragem quantitativa da ictiofauna na Mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa



A análise do esforço de captura foi baseada na amostragem quantitativa ocorrida nos pontos IVG01 e IVG10, localizado na calha principal do rio das Mortes e amostrados pela metodologia de rede de espera que subsidia essas análises.

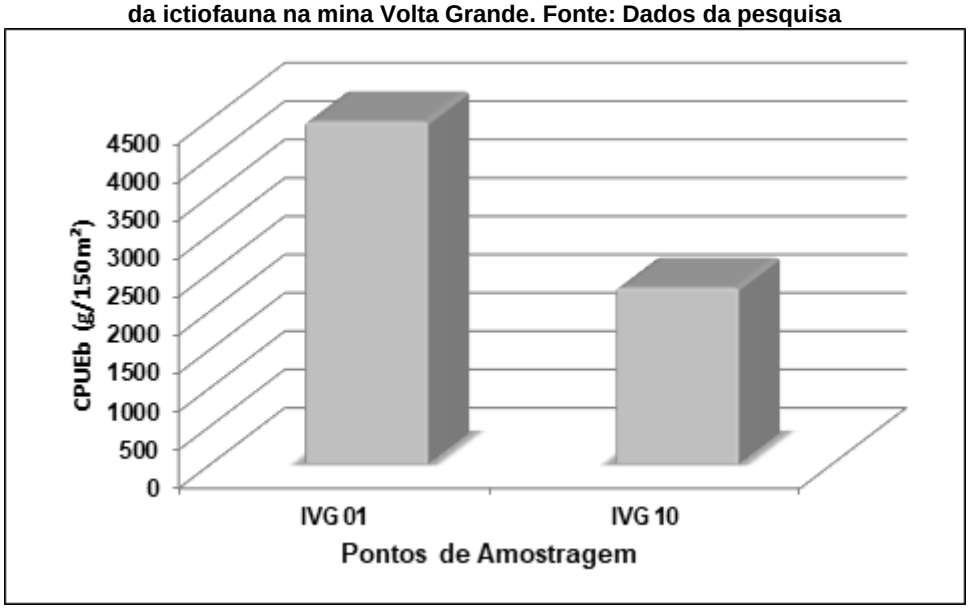
O CPUE em número (indivíduos/150m²rede/12horas/campanha) revelou que a maior abundância foi apresentada no ponto de amostragem IVG01, conforme apresentado pela figura abaixo.

Figura 10.330 - Abundância dos indivíduos capturados, CPUE (n) por ponto de amostragem da ictiofauna na mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa



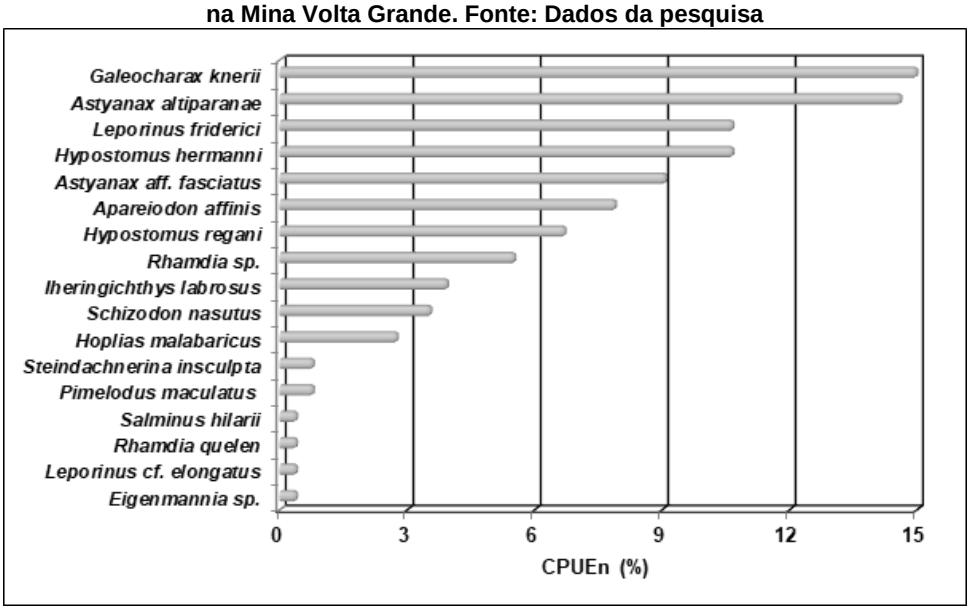
Através da análise do CPUE em biomassa (kg/150m²rede/12horas/campanha) foi possível observar que o ponto de amostragem IVG01 apresentou maior biomassa. Também foi o ponto de amostragem que apresentou maior número de indivíduos capturados, fator que justifica o resultado.

Figura 10.331 - Biomassa relativa dos indivíduos capturados, CPUE (b) por ponto de amostragem da ictiofauna na mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa



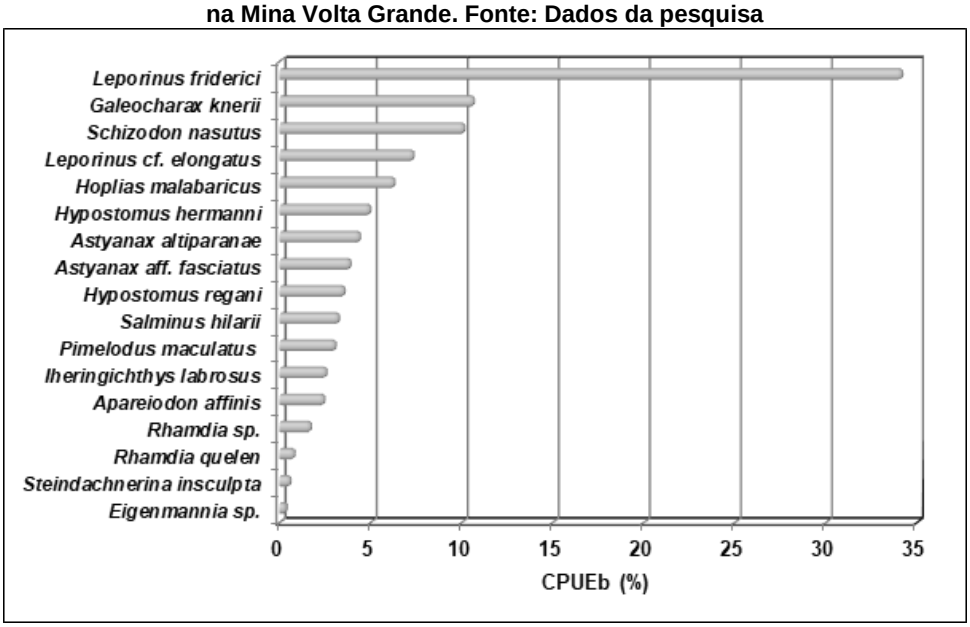
Através da análise de captura por unidade de esforço em número de indivíduos por espécies (CPUEn), observa-se que as que obtiveram as maiores porcentagens foram: *Galeocharax knerii* (21,34%), *Astyanax altiparanae* (14,62%), *Leporinus friderici* e *Hypostomus hermanni* (10,67%). Essas espécies se mostraram bem adaptadas às condições do ambiente onde foram encontradas.

Figura 10.332 – Captura por unidade de esforço por número (CPUEn), por espécies da ictiofauna na Mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa



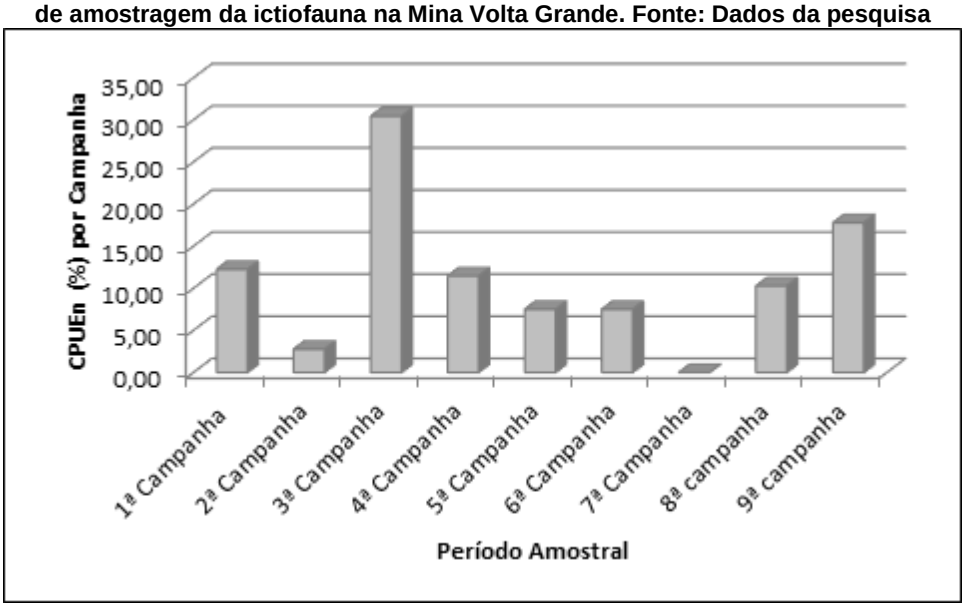
Através da análise da captura por unidade de esforço por biomassa das espécies (CPUEb), verificou-se que a espécie *Leporinus friderici* apresentou maior biomassa. Este resultado deve-se ao número de indivíduos capturados e ao porte dessa espécie, que é considerado grande.

Figura 10.333 - Captura por unidade de esforço por biomassa (CPUEb), por espécies da ictiofauna na Mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa



Através da análise de captura por unidade de esforço em número de indivíduos por campanha (CPUEn), observa-se que a terceira e nona campanhas obtiveram os maiores resultados com 30,43% e 17,79% respectivamente, ambas amostradas no período considerado chuvoso. Nesse período as espécies estão mais ativas e em processo de reprodução, fator que explicar a maior captura de espécies.

Figura 10.334 - Captura por unidade de esforço por número de indivíduos (CPUEn), por campanha de amostragem da ictiofauna na Mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa



Medidas de diversidade, combinadas com outros índices de estrutura de comunidades e composição de espécies, têm sido frequentemente utilizadas na avaliação de mudanças em comunidades de peixes e da qualidade ambiental dos sistemas dulcícolas (TREMAIN & ADAMS, 1995).

Os valores de diversidade e equitabilidade, obtidos nas amostragens quantitativas para cada um dos pontos de amostragem, encontram-se apresentado no quadro abaixo.

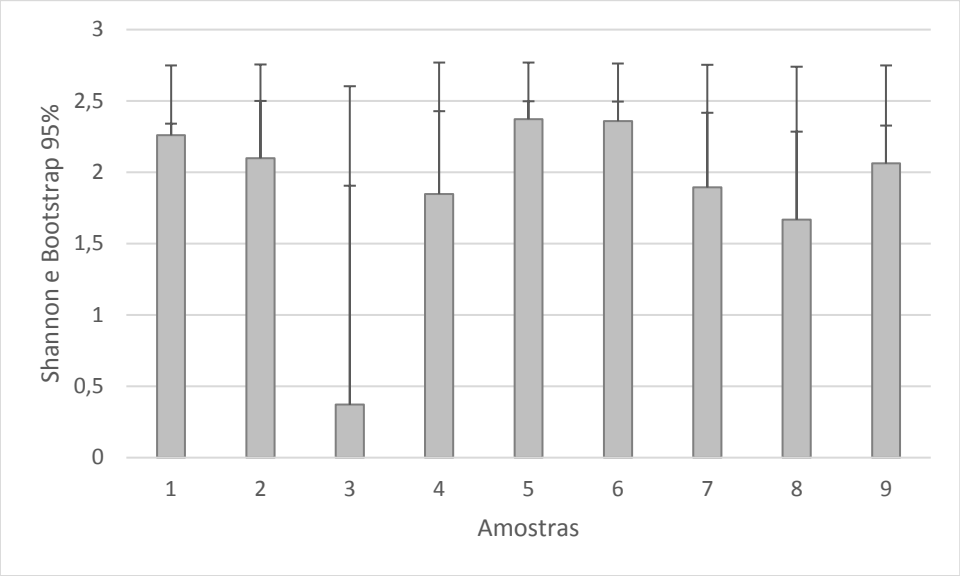
Os pontos de amostragem que apresentaram os maiores índices de diversidade foram IVG05 e IVG06, que pode ser justificado em função das características desses tributários, que possuem um grande número de microambientes. Já a maior equitabilidade foi observada no ponto de amostragem IVG01, indicando uma taxocenose em equilíbrio populacional. No entanto, avaliando-se o índice de confiança Bootstrap 95%, atenta-se que as diferenças entre o índice de Shannon não apresentaram significância estatística, o que mostra uma distribuição equilibrada da abundância as espécies nas diferentes amostras.

É importante observar que quanto mais equitativa a distribuição do número de indivíduos por espécie, maior a diversidade. Por outro lado, quanto menos equitativa, menor a diversidade, o que pode indicar uma condição de estresse ou alteração ambiental a partir da condição original (TOWNSEND *et al.*, 2006).

Quadro 10.54 - Índice de diversidade por ponto de amostragem da ictiofauna na Mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa.

Índice	Ponto de Amostragem									Total
	1	2	3	4	5	6	8	9	10	
Taxa_S	13	15	3	14	19	21	17	12	13	39
Individuals	130	293	32	194	302	295	194	100	123	1663
Dominance_D	0,1205	0,1685	0,8262	0,1945	0,1138	0,1335	0,2264	0,285	0,1595	0,1068
Simpson_1-D	0,8795	0,8315	0,1738	0,8055	0,8862	0,8665	0,7736	0,715	0,8405	0,8932
Shannon_H	2,259	2,097	0,3708	1,846	2,372	2,357	1,894	1,668	2,061	2,695
Evenness_e^ H/S	0,7363	0,5426	0,483	0,4525	0,5641	0,503	0,3911	0,4419	0,604	0,3798
Brillouin	2,097	2,004	0,3002	1,742	2,264	2,239	1,767	1,511	1,903	2,646
Menhinick	1,14	0,8763	0,5303	1,005	1,093	1,223	1,221	1,2	1,172	0,9564
Margalef	2,465	2,465	0,5771	2,468	3,152	3,517	3,037	2,389	2,494	5,124
Equitability_J	0,8806	0,7742	0,3375	0,6996	0,8055	0,7743	0,6686	0,6714	0,8034	0,7357
Fisher_alpha	3,596	3,345	0,8107	3,462	4,502	5,171	4,486	3,561	3,671	7,152
Berger-Parker	0,1769	0,2628	0,9063	0,2629	0,1589	0,2576	0,3247	0,47	0,252	0,2165
Chao-1	14	15	3	19	24	22,2	18,2	17	14	40,5

Figura 10.335 – Índice de Shannon e Bootstrap 95% por ponto de amostragem de peixes. Fonte: Dados da pesquisa



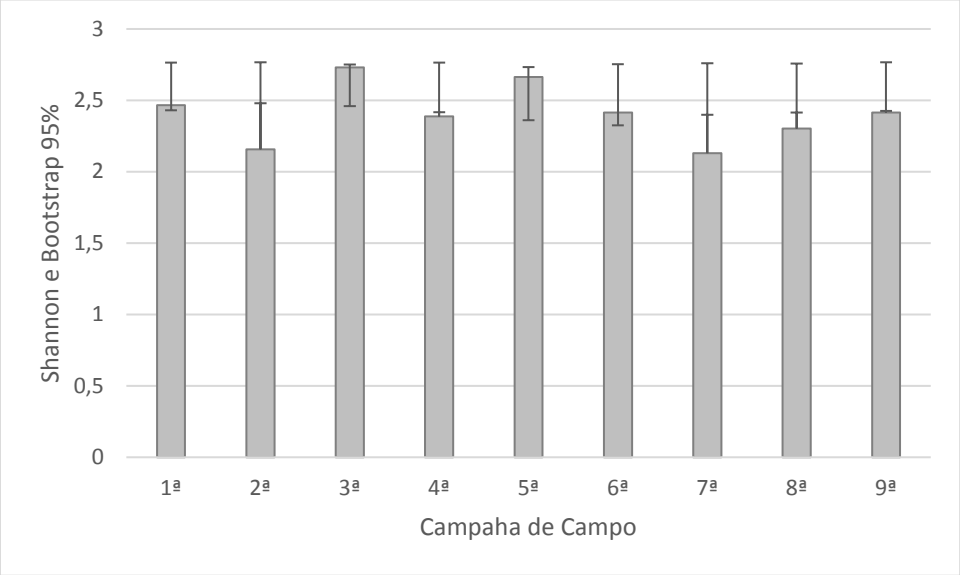
Já considerando os índices de diversidade para as campanhas de campo, observa-se que, de uma forma geral, os maiores índices de diversidade são obtidos durante as campanhas de campo realizadas em época chuvosa na região.

No entanto, avaliando o índice de confiança, atenta-se que as diferenças não possuíram significância estatística, o que mostra uma homogeneidade na distribuição da abundância de peixes nas distintas campanhas de campo.

Quadro 10.55 - Índice de diversidade por campanha de amostragem da ictiofauna na mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa.

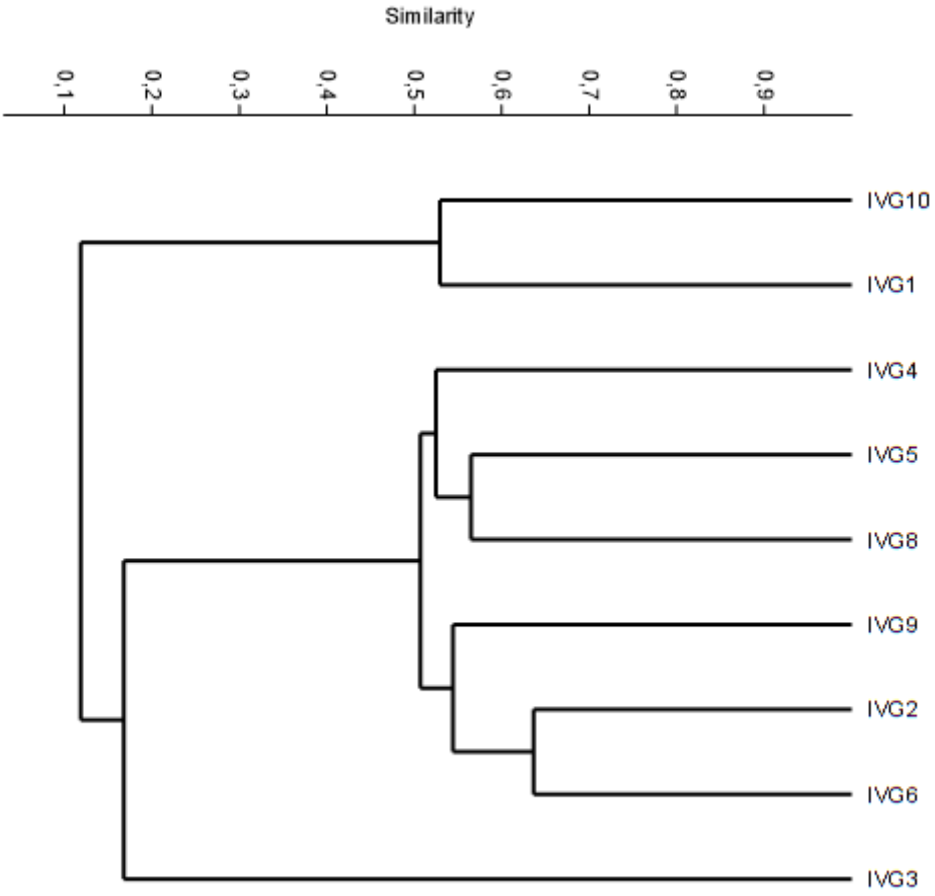
Índice	Campanha de campo									Total
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	
Taxa_S	25	19	27	20	22	15	15	20	24	39
Individuals	204	251	227	172	132	117	173	187	200	1663
Dominance_D	0,1232	0,1523	0,1051	0,13	0,09194	0,1072	0,1519	0,1503	0,1479	0,1068
Simpson_1-D	0,8768	0,8477	0,8949	0,87	0,9081	0,8928	0,8481	0,8497	0,8521	0,8932
Shannon_H	2,466	2,156	2,73	2,386	2,662	2,413	2,129	2,301	2,413	2,695
Evenness_e^H/S	0,471	0,4544	0,5677	0,5435	0,6512	0,7442	0,5607	0,4995	0,4651	0,3798
Brillouin	2,288	2,039	2,54	2,21	2,418	2,21	1,994	2,136	2,235	2,646
Menhinick	1,75	1,199	1,792	1,525	1,915	1,387	1,14	1,463	1,697	0,9564
Margalef	4,513	3,258	4,793	3,691	4,301	2,94	2,717	3,632	4,341	5,124
Equitability_J	0,7661	0,7321	0,8282	0,7965	0,8612	0,8909	0,7864	0,7683	0,7591	0,7357
Fisher_alpha	7,481	4,772	7,983	5,86	7,539	4,573	3,943	5,673	7,121	7,152
Berger-Parker	0,2157	0,2191	0,2599	0,2558	0,1742	0,1538	0,2601	0,246	0,315	0,2165
Chao-1	32	24	29,5	20,43	23,2	15	15,75	20,2	31	40,5

Figura 10.336 – Índice de Shannon e Bootstrap 95% por campanha de amostragem de peixes.
Fonte: Dados da pesquisa



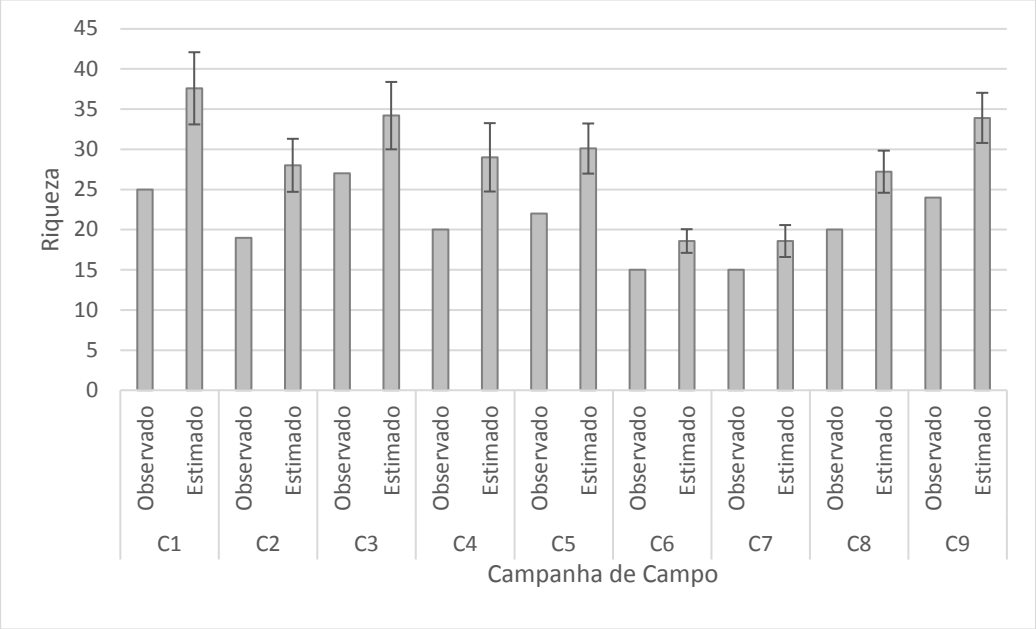
A análise de similaridade indicou que na área estudo, existem comunidades distintas de peixes. Foram obtidos dois grandes grupamentos, sendo um contendo os pontos AVG01 e AVG10 (localizados na calha do rio das Mortes) e outro contendo os demais pontos de amostragem.

Figura 10.337 – Dendrograma de Similaridade observada durante as amostragens da ictiofauna da mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa



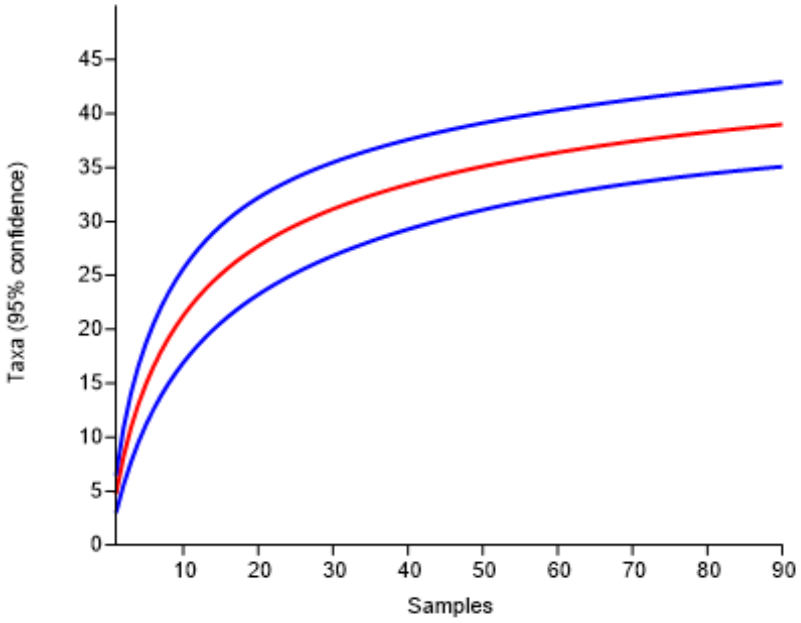
Abaixo é apresentada a distribuição da riqueza observada e estimada de espécies de peixes registradas em cada campanha de campo da Mina Volta Grande. Presencia-se que não houveram grandes variações nas riquezas a cada ciclo de amostragem, o que aponta para uma homogeneidade sazonal na distribuição da riqueza local.

Figura 10.338 – Distribuição observada e estimada de peixes nas distintas campanhas de campo.
Fonte: Dados da pesquisa



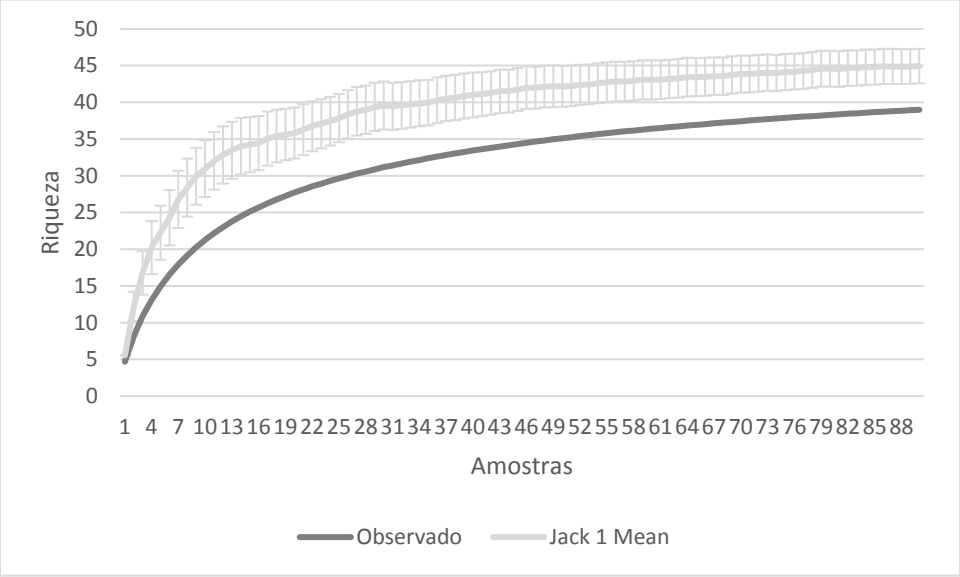
De acordo com os resultados obtidos a curva de rarefação não atingiu a amplitude de espécies estimadas. Possivelmente, com a realização de novas tentativas de capturas, novas espécies poderão ser registradas, conforme apresentado pela figura abaixo. Importante destacar que atingir a estabilidade nas curvas cumulativas é considerado um evento raro, uma vez que, capturar todas as espécies em uma área é quase impossível (Santos 2009).

Figura 10.339 – Curva de rarefação de espécies para a amostragem da ictiofauna da Mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa



Já para a análise da curva de acumulação de espécies, além das conclusões retiradas acima, observa-se segundo o estimador *Jackknife* 1, que existe a possibilidade do registro de 45 espécies de peixes para a área de estudo, com erro padrão de ±2 espécies (42 a 47 espécies).

Figura 10.340 – Curva de rarefação de espécies da ictiofauna na Mina Volta Grande. Fonte: Dados da pesquisa



Durante as amostragens da ictiofauna na área de estudo não foram registradas espécies ameaçadas de extinção no âmbito estadual (COPAM, 2010), federal (MMA, 2014) e global (IUCN, 2020).

Das 39 espécies registradas durante o levantamento da ictiofauna do projeto, três são consideradas endêmicas à bacia do rio Grande, *A. altiparanae* (Lambari-do-rabo-amarelo) *H. topavae* (Cascudo) e *T. pauciradiatus* (Cambeva).

Minas Gerais com 85 espécies não-nativas detectadas, lidera as introduções de peixes no país e na América do Sul (SANTOS *et al.*, 2012). No presente estudo apenas uma espécie registrada é considerada exótica ou alóctone à bacia do rio Grande, a *Hoplosternum littorale*.

A composição ictiofaunística registrada na Mina de Volta Grande é composta predominantemente por espécies de peixes nativas de pequeno porte, registradas em ambientes lóticos e lênticos.

É de fundamental importância à preservação de drenagens com maior riqueza de espécies de pequeno porte, muitas delas são sensíveis a alterações antrópicas, como alterações nas características físicas do tributário e qualidade da água. Levando em conta o grau elevado de endemismo, a ocorrência em micro habitats bastante específicos dessas espécies, recomenda-se também estratégias para a conservação desses ambientes.

A diversidade e abundância encontradas na área de influência do empreendimento são relativamente baixas. O ponto de amostragem IVG05 foi o que apresentou a maior abundância. Já a maior diversidade foi registrada no ponto de amostragem IVG06. Pontos localizados em tributário de maior porte com diferentes tipos de ambientes, fatores contribuíram para maior diversidade e abundância de espécies nos locais.

A espécie mais abundante foi a *K. moenkhausii*, se mostrando amplamente adaptada as condições dos locais onde foi encontrada.

Até o presente momento vem sendo observado a repetição dos padrões ecológicos da taxocenose amostrada, indicando uma comunidade em equilíbrio.

Abaixo segue registro fotográfico obtido durante o as amostragens da Ictiofauna da Mina Volta Grande.

Figura 10.341 - *Astyanax aff. fasciatus* (Lambari-do-rabo-vermelho).

Figura 10.342 - *Astyanax altiparanae* (Lambari-do-rabo-amarelo).

Figura 10.343 - *Apareiodon* cf. *piracicabae* (Canivete).

Figura 10.344 - *Piabarchus stramineus* (Piaba).

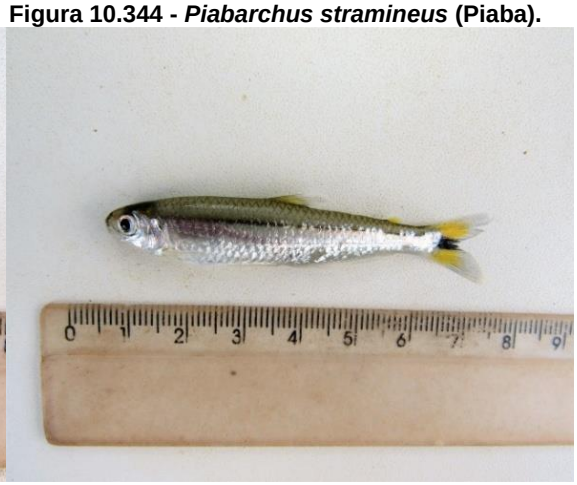


Figura 10.345 - *Characidium* cf. *zebra* (Canivete)

Figura 10.346 - *Piabina argentea* (Piaba)

Figura 10.347 - *Knodus moenkhausii* (Piaba)

Figura 10.348 - *Hasemania* sp. (Piaba)

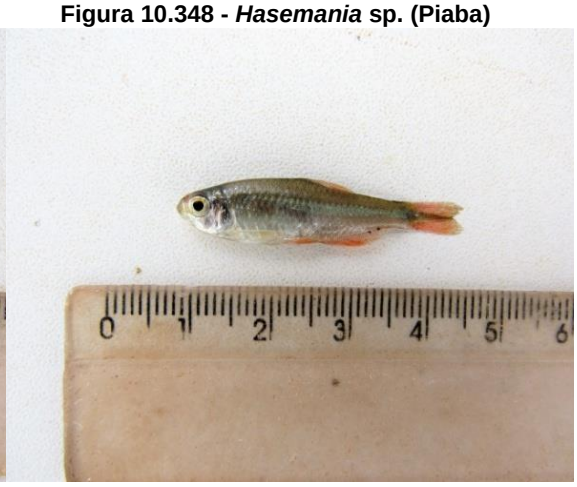


Figura 10.349 - *Hyphessobrycon equens* (Piabinha)

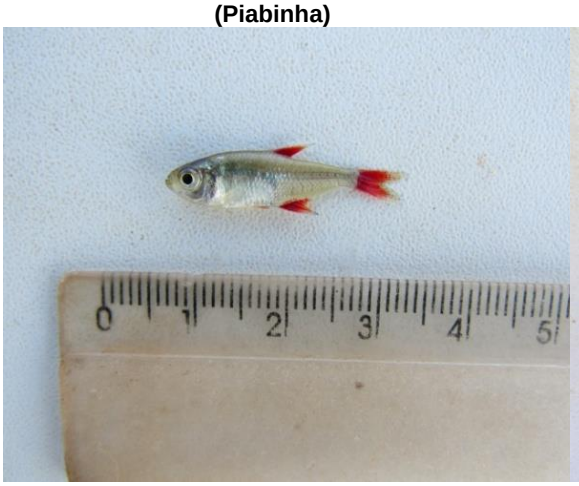


Figura 10.350 - *Serrapinnus* cf. *heterodon* (Piabinha)

Figura 10.351 - *Galeocharax knerii* (Peixe-cadela)

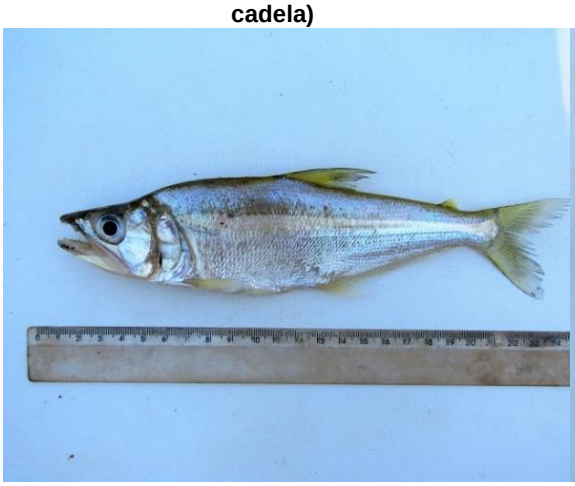


Figura 10.352 - *Steindachnerina* cf. *insculpta* (Saguiru)

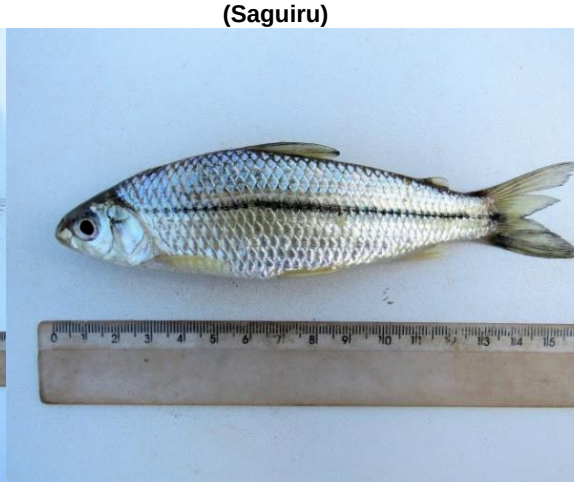


Figura 10.353 - *Australoheros* cf. *facetus* (Acará)

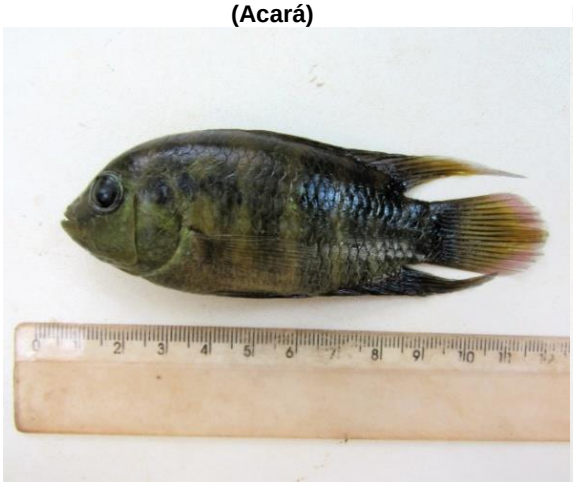


Figura 10.354 - *Geophagus brasiliensis* (Acará)

Figura 10.355 - *Cetopsorhamdia iheringi* (Bagrinho).

Figura 10.356 - *Phalloceros sp.* (Barrigudinho).

Figura 10.357 - *Hypostomus hermanni* (Cascudo)

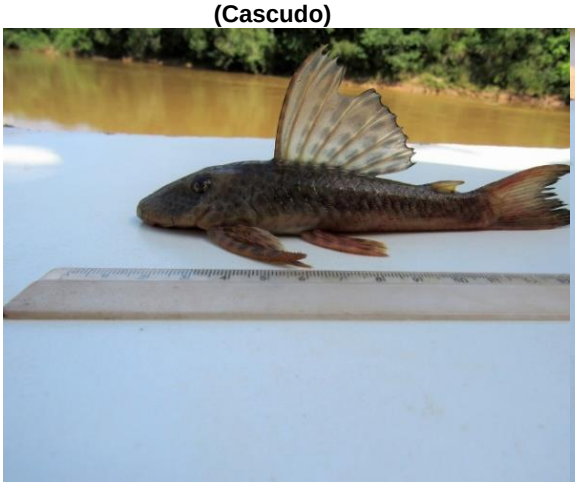


Figura 10.358 - *Hypostomus regani* (Cascudo)

Figura 10.359 - *Schizodon nasutus* (Taguara)

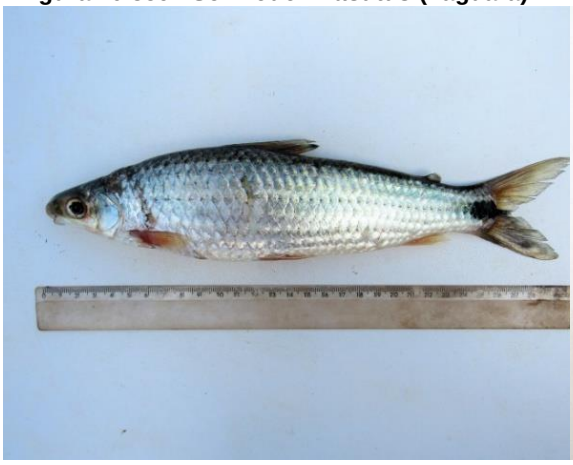


Figura 10.360 - *Hoplias malabaricus* (Traíra)

Figura 10.361 - *Leporinus cf. elongatus* (Piau)

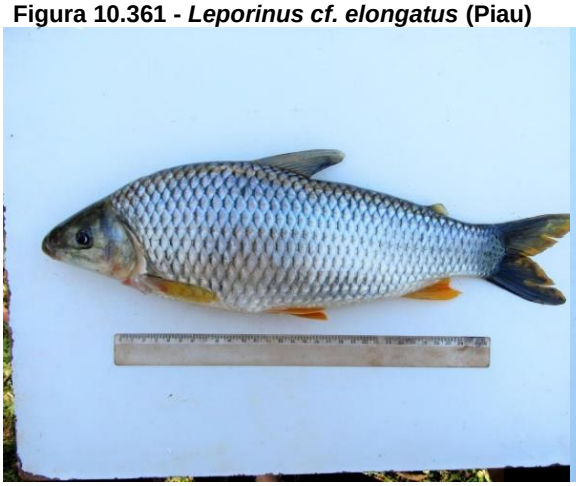


Figura 10.362 - *Leporinus friderici* (Piau-três-pintas)

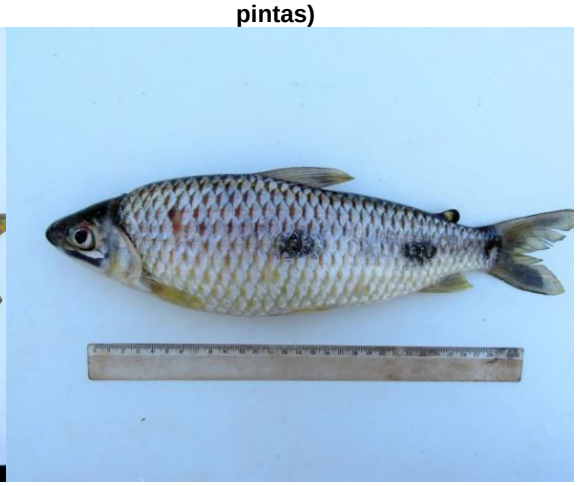


Figura 10.363 - *Gymnotus cf. carapo* (Sarapó)

Figura 10.364 - *Eigenmannia sp.* (Espadinha)

Figura 10.365 - *Rhamdia quelen* (Jundiá)

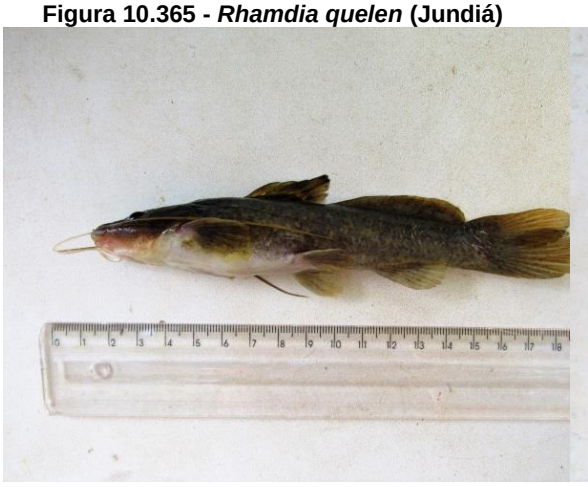


Figura 10.366 - *Salminus hilarii* (Tabarana)

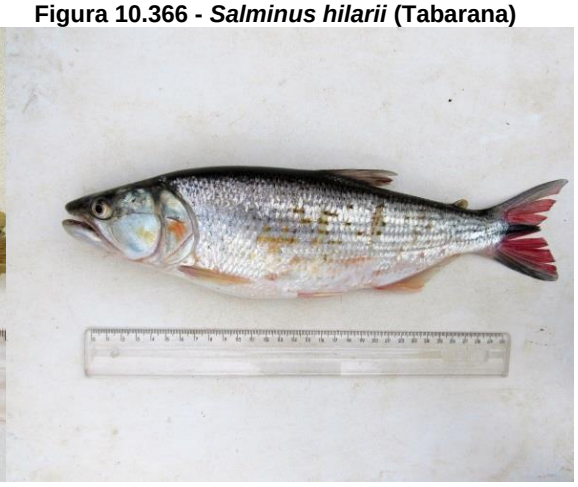


Figura 10.367 - *Oligosarcus paranaensis* (Bocarra).

Figura 10.368 - *Neoplecostomus* sp. (Cascudinho).

Figura 10.369 - *Apareiodon affinis* (Canivete)

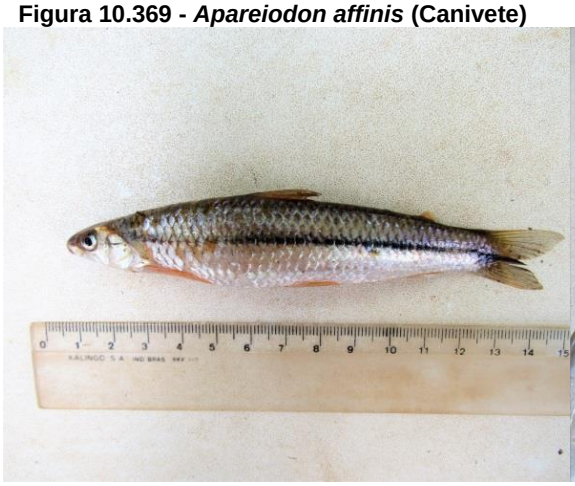


Figura 10.370 - *Hypostomus sp.* (Cascudo)

Figura 10.371 - *Hypostomus topavae* (Cascudo)

Figura 10.372 - *Callichthys callichthys* (Tamboatá)

Figura 10.373 - *Rhamdia* sp. (Jundiá).

Figura 10.374 - *Trichomycterus pauciradiatus* (Cambeva).

Figura 10.375 - *Iheringichthys labrosus* (Mandi-branco)

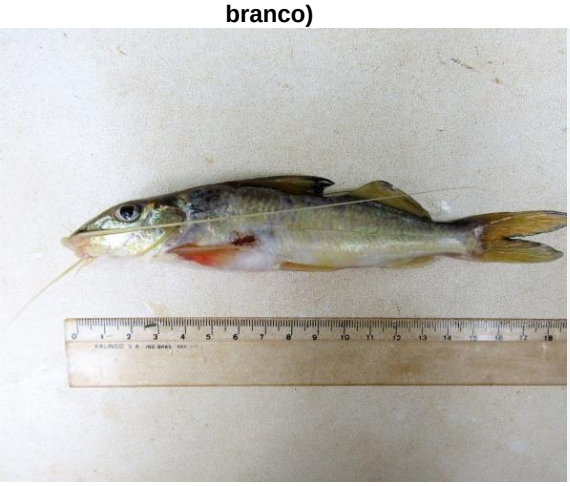


Figura 10.376 - *Characidium sp.* (Canivete)

Figura 10.377 - *Imparfinis minutus* (Bagrinho)

Figura 10.378 - *Pimelodus maculatus* (Mandi-amarelo)

Figura 10.379 - *Hoplosrternum littorale* (Tamboatá)

Dados Secundários

O diagnóstico da AII foi realizado a partir de dados secundários presentes em estudos específicos para as bacias do Alto Paraná (rio Grande e Paranaíba). Os rios Grande e Paranaíba se encontram em grande parte barrados devido à construção de usinas hidrelétricas. Foram assim registrada 116 espécies de peixes. No rio Grande a montante da barragem de Jaguara, espécies de pequeno e médio porte e não-piscívoras são mais abundantes, enquanto que a jusante deste ponto ocorrem também espécies típicas apenas deste trecho, com abundância de piscívoros introduzidos.

O controle dos impactos de origem antrópica, como a eutrofização e a introdução de espécies, ao lado da manutenção e recuperação dos remanescentes lóticos, bem como das áreas inundáveis responsáveis pelo recrutamento e diversidade desta bacia, são algumas das medidas de manejo a serem implementadas para a sobrevivência de populações viáveis da ictiofauna reofílica local.

Abaixo segue lista compilada das espécies de peixes supracitadas.

Quadro 10.56 - Lista de espécies de peixes de provável ocorrência na área de estudo. Fonte: Tabela adaptada de Alves e Leal, 2010.

Espécies	Nome popular	Status de Ameaça		
		IUCN, 2020	MMA, 2014	COPAM, 2010
Ordem Characiformes				
Acestrorhynchus lacustres	Peixe-cachorro			
Apareiodon affinis	Canivete			
Apareiodon ibitiensis	Canivete			
Apareiodon piracicabae	Canivete			
Aphyocarax cf. difficilis	Pequirão			
Aphyocheirodon hemigrammus	Pequira		VU	
Astyanax altiparanae	Lambari-do-rabo-amarelo			
Astyanax bockmanni	Lambari			
Astyanax fasciatus	Lambari-do-rabo-vermelho (3)			
Astyanax scabripinnis	Lambari			
Astyanax schubartii	Lambari			
Brycon nattereri	Pirapitinga (3)		VU	CR
Brycon orbignyanus	Piracanjuba (1, 3, 4)		EM	CR
Bryconamericus stramineus	Piaba			
Characidium fasciatum	Pequira			
Cheirodon notomelas	Pequira			
Cheirodon piaba	Pequira			
Cheirodon stenodon	Pequira			
Colossoma macropodum	Tambaqui (1, 2, 3)			
Cyphocharax modestus	Saguiru			
Cyphocharax nagelii	Saguiru			
Galeocharax knerii	Cigarra			
Gymnocorymbus ternetzi	Tetra preto (2)			
Hemigrammus marginatus	Piaba			

Espécies	Nome popular	Status de Ameaça		
		IUCN, 2020	MMA, 2014	COPAM, 2010
Hoplerythrinus unitaeniatus	Jeju			
Hoplias lacerdae	Trairão (2, 3)			
Hoplias malabaricus	Traíra (3)			
Hyphessobrycon bifasciatus	Mato-grosso			
Hyphessobrycon eques	Mato-grosso (2)			
Leporellus vittatus	Timburé			
Leporinus amblyrhynchus	Piau			
Leporinus friderici	Piau-três-pintas (3)			
Leporinus lacustres	Piau-de-lagoa			
Leporinus macrocephalus	Piavussu (2, 3)			
Leporinus obtusidens	Piapara (1, 3, 4)			
Leporinus octofasciatus	Timburé			
Leporinus sp1 (=Leporinus elongatus Valenciennes, 1849)	Piapara (1, 3, 4)			
Leporinus striatus	Timburé			
Metynnis maculatus	Pacu-prata (2)			
Moenkhausia intermedia	Lambari			
Odontostilbe microcephala	Piaba			
Odontostilbe sp.	Piaba			
Oligosarcus paranensis	Cigarra			
Oligosarcus pintoi	Cigarra			
Parodon tortuosus	Canivete			
Piabina argentea	Piaba			
Piaractus mesopotamicus	Pacu-caranha (1, 3, 4)			
Prochilodus lineatus	Curimbatá (1, 3, 4)			
Rhapiodon vulpinus	Cachorra (1)			
Salminus brasiliensis	Dourado (1, 3, 4)			

Espécies	Nome popular	Status de Ameaça		
		IUCN, 2020	MMA, 2014	COPAM, 2010
Salminus hilarii	Tabarana (1, 3)			
Schizodon nasutus	Campineiro			
Serrapinus heterodon	Piaba			
Serrasalmus maculatus	Pirambeba			
Triportheus angulatus	Sardinha (2)			
Ordem Siluriformes				
Ageneiosus militaris	Manduvê			
Cetopsis gobioides	Babão			
Clarias gariepinus	Bagre africano (2, 3)			
Hoplosternum littorale	Tamboatá (2)			
Hypostomus albopunctatus	Cascudo			
Hypostomus ancistroides	Cascudo			
Hypostomus regani	Cascudo			
Hypostomus sp1.	Cascudo (5)			
Hypostomus sp3.	Cascudo (5)			
Hypostomus sp4.	Cascudo (5)			
Hypostomus strigaticeps	Cascudo			
Hypostomus variipictus	Cascudo			
Iheringichthys labrosus	Mandi beiçudo			
Loricaria carinata	Cari			
Loricaria lentiginosa	Cari			
Megalancistrus parananus	Cascudo-abacaxi			
Pimelodella boschmai	Mandizinho			
Pimelodella sp.	Mandizinho			
Pimelodus fur	Mandi (2)			
Pimelodus maculatus	Mandi amarelo (1, 3)			

Espécies	Nome popular	Status de Ameaça		
		IUCN, 2020	MMA, 2014	COPAM, 2010
Pimelodus paranaenses	Mandi			
Pinirampus pirinampu	Barbado (1, 3)			
Pseudopimelodus mangurus	Bagre-sapo			
Pseudoplatystoma coruscans	Pintado (1, 3, 4)			
Rhamdia quelen	Bagre			
Rhinelepis áspera	Cascudo preto (1, 3)			
Rhineloricaria latirostris	Cascudo			
Rhinodoras dorbignyi	Mandi serrudo			
Steindachneridion punctatum	Surubim (1, 3)			CR
Steindachneridion scriptum	Surubim (1, 3)		EM	CR
Tatia aulopygia	Cangati			
Trachelyopterus galeatus	Cangati			
Zungaro jahu	Jaú (1, 3, 4)			CR
Apteronotus brasiliensis	Sarapó			
Eigenmannia virescens	Sarapó			
Gymnotus carapo	Tuvira			
Sternopygus macrurus	Sarapó			
Ordem Perciformes				
Astronotus ocellatus	Apaiari (2)			
Australoheros facetus	Acará			
Cichla kelberi	Tucunaré (2, 3)			
Cichla piquiti	Tucunaré (2, 3)			
Crenicichla britski	Bocudo			
Crenicichla haroldoi	Bocudo			
Geophagus brasiliensis	Acará			
Geophagus proximus	Acará (2)			

Espécies	Nome popular	Status de Ameaça		
		IUCN, 2020	MMA, 2014	COPAM, 2010
Micropterus salmoides	Black bass (2)			
Oreochromis niloticus	Tilápia (2, 3)			
Plagioscion squamosissimus	Corvina (2, 3)			
Satanoperca pappaterra	Acará (2)			
Tilapia rendalii	Tilapia (2, 3)			
Ordem Cyprinodontiformes				
Phalloceros caudimaculatus	Barrigudinho (2)			
Poecilia reticulata	Barrigudinho (2)			
Poecilia vivípara	Barrigudinho (2)			
Ordem Cypriniformes				
Ctenopharyngodon idella	Carpa capim (2, 3)			
Cyprinus carpio	Carpa comum (2)			
Hypophthalmichthys nobilis	Carpa cabeça grande (2,3)			
Ordem Atheriniformes				
Odonthestes bonariensis	Peixe-rei (2)			
Ordem Salmoniformes				
Oncorhynchus mykiss	Truta arco-íris (2)			
Ordem Symbranchiformes				
Symbranchus marmoratus	Muçum			
Número total de espécies	**114**			

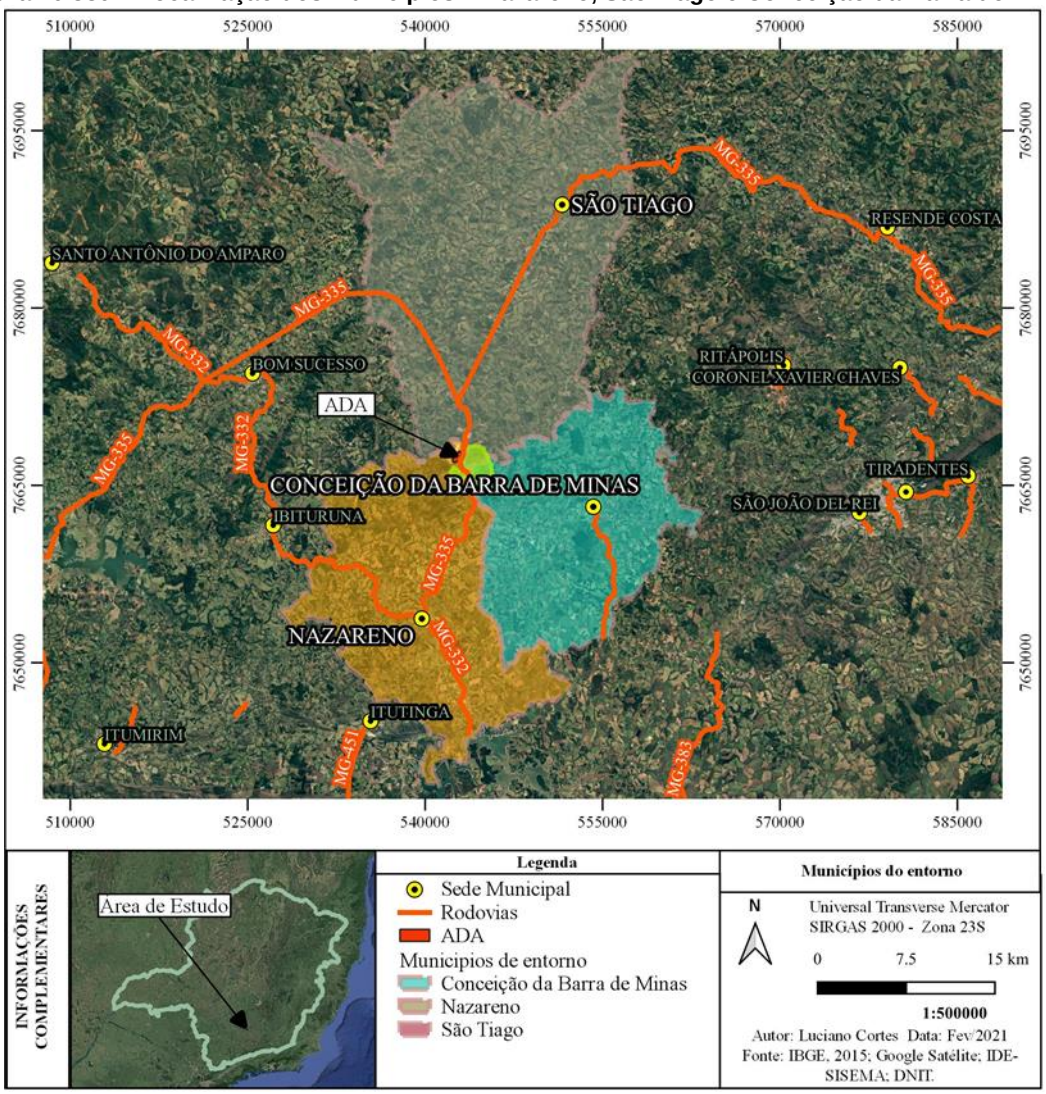
Legenda: 1= Espécie considerada migradora segundo AGOSTINHO *et al.,* 2003; 2= Espécie exótica ou alóctone à bacia do Alto Paraná; 3= Espécie de interesse na pesca comercial e/ou esportiva na bacia do Alto Paraná; 4= Espécie utilizada em repovoamentos por concessionárias que possuem reservatórios na área; 5= Espécie identificada segundo diagnose contida em CEMIG-IESA, 1989. FONTE: CETESB, 1976; CEMIG-IESA, 1989; PAIVA *et al.,* 2002; SANTOS, 1999; VONO, 2002. VU = Vulnerável, CR = Criticamente em Perigo; EM = Em Perigo.

.

10.3 Meio Socioeconômico

De acordo com o novo Termo de Referência do SISEMA para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental- EIA, os estudos do meio socioeconômico devem caracterizar o contexto e as dinâmicas sociais, econômicas culturais e espaciais locais e regionais em que o empreendimento se insere, bem como traçar um perfil das comunidades afetadas pelo projeto em análise, identificando os atores envolvidos, analisando suas relações com o ambiente em que vivem e reconhecendo os impactos percebidos pela própria comunidade. Neste contexto, no que se refere ao presente projeto, este se encontra inserido nos municípios de Nazareno, São Tiago e Conceição da Barra de Minas, Mina Gerais e tem como comunidades do entorno as localidades conhecidas por “Cajengá”, “Estação Nazareno”, “Minas Brasil/Germinal” e “Martins”, que remete a toponímia do projeto.

Figura 10.380 – Localização dos Municípios – Nazareno, São Tiago e Conceição da Barra de Minas



O desenho **EIA PDE 08 06** traz os “Mapa das Áreas de Influência do Meio Antrópico” detalhado para cada município.

- **Metodologia**

Para contextualização dos aspectos socioeconômicos que remetem aos municípios, foram utilizadas fontes secundárias advindas de instituições governamentais e disponíveis para consulta. Estas informações foram coletadas, tabuladas e analisadas com o objetivo de compreender a realidade do município objeto da investigação. Estas informações são provenientes de bancos de dados oficiais dos órgãos públicos federais, estaduais e municipais, tais como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), SEJUSP –

Secretaria de Justiça e Segurança do governo de Minas Gerais, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas- INEP, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, Ministério do Trabalho, Agência Nacional de Águas - ANA, IDE-SISEMA, Atlas de Desenvolvimento Humano, Fundação João Pinheiro, Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais - IEPHA, além das Prefeituras Municipais dos municípios de Nazareno, São Tiago e Conceição da Barra de Minas. Já para a composição do diagnóstico socioeconômico das áreas de influência do empreendimento, os levantamentos se pautaram na coleta de dados secundários e primários.

10.3.1 Diagnóstico dos Municípios do Entorno

10.3.1.1 Nazareno

O município de Nazareno encontra-se inserido na Mesorregião do Campo das Vertentes, ocupando uma porção territorial de 340,5 km², distante aproximadamente 240 km da capital mineira. Seu acesso partindo de Belo Horizonte, pode ser feito pela BR 040 sentido Rio de Janeiro, passando por Congonhas até Joaquim Murtinho; segue-se à direita na BR 383, passando por São Brás do Suaçuí, Lagoa Dourada até chegar em São João Del Rei, onde entra-se na BR 265 sentido Rio das Mortes e após passar por São Sebastião da Vitória e pela entrada para Conceição da Barra de Minas, vira à direita na MG 332 chegando na sede de Nazareno. Seus municípios limítrofes são: São João del-Rei, Lavras, Ibituruna, Conceição da Barra de Minas, Itutinga e São Tiago.

- **Aspectos Históricos**

A região do Campo das Vertentes, uma das mesorregiões do Estado de acordo com a antiga classificação do IBGE – Mesorregiões e Microrregiões Geográficas, de 1989 – tem este nome devido ao tipo de vegetação existente e por constituir o divisor de águas de quatro bacias hidrográficas – vertentes.

Anteriormente habitada por indígenas, o povoamento dessa região iniciou-se por volta do fim do século XVII quando teve início o movimento das entradas e bandeiras que trouxeram paulistas e portugueses às margens do Rio Grande, das quais a de Fernão Dias é a mais famosa. A fixação dos primeiros habitantes e a ocupação e o desbravamento do território tiveram como causa a exploração aurífera na região e as atividades agrícolas e pastoris. Incentivada pela descoberta de ouro, a Bandeira de

Fernão Dias ultrapassou a Serra da Mantiqueira e se instalou em Ibituruna, um dos núcleos iniciais de povoamento em Minas. A ocupação do território se deu em função do relevo colinoso, composto de vales encaixados e elevações de topos arredondados e foi influenciada pelos entrepostos instalados para abrigar os tropeiros e viajantes, que posteriormente, também se transformaram em postos de abastecimento, precursores das fazendas.

Contudo, antes da descoberta de metais preciosos no território hoje conhecido como Minas Gerais, no final do século XVII, algumas fazendas já haviam sido estabelecidas, muitas das quais para abastecer as bandeiras e os tropeiros que percorriam os caminhos vindos da Bahia. O movimento bandeirante foi marcante ao final do século XVII e na primeira metade do século XVIII na região do sertão mineiro, e tinha como objetivo a descoberta de pedras e metais preciosos e a escravização dos indígenas. A exploração de veios auríferos parece incontestável, pois se observa, até hoje, valas e escavações, em Nazareno, que datam do século XVIII.

Na região do Rio das Mortes, surgiu o Arraial Velho, atual Tiradentes, em 1701, e, logo após, o Arraial Novo, atual São João del-Rei. Nessa região, o proprietário de uma das fazendas, Tomé Portes del-Rei, cobrava pela travessia do rio, local que recebeu o nome de Porto Real da Passagem, atual Santa Cruz de Minas. Descoberta a existência do ouro na região, o mesmo foi orientado a proceder sua exploração, atraindo muitos mineradores e dando origem a diversas povoações, como a de Nazareno. Essa profusão de pessoas em busca de ouro culminou em um confronto pelo direito de exploração das recém-descobertas jazidas, a Guerra dos Emboabas. O confronto foi travado entre 1707 e 1709 entre os bandeirantes paulistas que haviam descoberto a região das minas e, por esta razão, reclamava a exclusividade de explorá-las e um grupo heterogêneo composto de portugueses, apelidados de emboabas e liderado por Manuel Nunes Viana.

Embora essa guerra tenha provocado muitas mortes, diz-se que o nome do rio deve-se ao fato de que muitas pessoas tenham morrido na tentativa de atravessar o rio a nado para não pagar o pedágio estabelecido por Tomé del Rei. Assim, logo após o conflito, em 1709, a Coroa Portuguesa cria a Capitania de São Paulo e Minas Gerais, desmembrando-a do Rio de Janeiro. Em 1711, funda as primeiras vilas e, em 1714, as primeiras comarcas, divisão administrativo-judiciária, como a Comarca do Rio das Mortes, tendo, a vila de São João del-Rei como sede.

A Comarca recebeu esse nome devido à importância histórica do Rio das Mortes, ligado às entradas e bandeiras, às ocupações, ao povoamento, à exploração de ouro em seu

leito e margens e à Guerra dos Emboabas. Foi por meio do rio, antes navegável, que a Família Real chegou a Santa Cruz de Minas, no início do século XIX.

Na região de Nazareno, tem-se notícia de que a primeira capela foi erguida, em 1725, em terra doada pelo fazendeiro Manoel dos Seixas Pinto e em homenagem a Nossa Senhora de Nazaré. Este núcleo populacional no entorno da capela era conhecido como Arraial do Ribeiro Fundo; mais tarde, foi rebatizado como Freguesia de Nossa Senhora do Nazaré e, por fim, apenas de Nazareno.

Com a decadência da produção aurífera, no final do século XVIII, vários exploradores e suas famílias impulsionaram o povoamento com a expansão das atividades agrícolas, sobretudo lavouras de café, milho, cana de açúcar e criação de gado leiteiro – e, mais tarde, pequenas indústrias de laticínios. Essas atividades agropastoris também foram favorecidas por sua localização, às margens do Caminho Velho, uma das estradas reais que ligava o arraial de Vila Rica, passando pela região do Rio das Mortes ao porto de Paraty, no Rio de Janeiro, à época do Brasil Colônia.

Essa fase de crescimento populacional foi percebida em toda a província de Minas Gerais; em 1920, por exemplo, sua população ultrapassou os 120 mil habitantes, muito em função das atividades minerárias e agropecuárias. Como de fato ocorria na época colonial, ao redor das igrejas erguiam-se casas e comércios de secos e molhados. Com o passar dos tempos, economicamente, a atividade agropecuária ganhava destaque na região de Nazareno. Esse cenário manteve-se ao longo do século XIX e se transformou apenas com a chegada da era industrial e da Estrada de Ferro D. Pedro II, na década de 1880. A lógica comercial do período colonial permanecia e os novos caminhos das ferrovias agora substituíam a Estrada Real e o Caminho Novo no escoamento das riquezas em direção aos portos do país, notadamente o de Santos e mesmo o da capital federal, que até 1960 era a cidade do Rio de Janeiro. O final do século XIX marcou definitivamente a história local com a chegada da ferrovia e da industrialização. A consequência veio com a transformação socioeconômica e espacial. A indústria passou a dividir espaço com a atividade agropastoril, tão importante para a região. A proximidade com a Estrada Real e com a Estrada de Ferro Oeste de Minas - EFOM permitiu o escoamento mais fácil da produção desses gêneros alimentícios e mercantis, voltados, sobretudo, para o abastecimento interno, e, em especial, para o Rio de Janeiro com o propósito de abastecer a demanda da Corte Portuguesa.

A construção tradicional das estradas de ferro no Brasil previa um traçado que se adaptava à natureza do local, principalmente numa região de morros, como a de Minas Gerais. Além disso, muitas linhas seguiam os cursos dos rios. Em Nazareno, não foi

diferente. As duas estações ferroviárias – Estação Coqueiros e Estação de Nazareno - que hoje dão nome às duas povoações situadas no município de Nazareno – estão localizadas bem próximas ao rio das Mortes e distante da sede de Nazareno. A Estrada de Ferro Oeste de Minas (EFOM), ligação da Sede da Comarca do Rio das Mortes com a Corte, foi aberta em 1880, ligando as estações de Sitio (Antônio Carlos) e Barroso. Mais tarde foi prolongada até São João del-Rey, atingindo Aureliano Mourão em 1887. Posteriormente, a linha foi extinta, em pedaços, tendo sido o último, em 1984 (Sítio-Antônio Carlos-Aureliano Mourão), com exceção do trecho São João del-Rey-Tiradentes que se conserva em atividade até hoje.

A estação de Nazareno foi inaugurada em 1887, como parte integrante da linha Antônio Carlos-Barra do Paraopeba. Esta linha pertencia à Estrada de Ferro Oeste de Minas (EFOM), e chegou até São João Del Rei em 1881. Posteriormente, em 1931, passou à Rede Mineira de Viação, funcionando até 1984. Atualmente, a estação encontra-se em péssimo estado de conservação, e os trilhos e dormentes foram retirados provavelmente poucos anos após seu fechamento. Já a estação Coqueiros, inaugurada também em 1887, foi desativada no mesmo ano da estação Nazareno, mas foi restaurada e se encontra em ótimo estado de conservação. É importante observar que ambas, antes de serem fechadas, já estavam sob o controle da Rede Ferroviária Federal S/A (RFFSA), criada em 1957.

Ao longo do século XIX, uma nova fase de exploração mineral de manganês trouxe grande desenvolvimento para a região. A partir desse primeiro impulso o território local se desenvolveu lentamente na década de 60, porém foi nas atividades agropecuárias que o município mostrou sua vocação que havia herdado no passado com um rico acervo edificado e de infraestrutura rural distribuído em diversas sedes de fazendas ao longo de todo o seu território.

Nos anos subsequentes novos minerais são descobertos, como a cassiterita, o manganês e mais recentemente outros minerais como “areia quartzosa”. Junto com as novas descobertas, veio um grande desenvolvimento para a cidade nas décadas de 70 e 80, com atividades industriais como laticínios, beneficiamento de grãos, transportes e comércio. Atualmente o município tem grandes atividades agrícolas no meio rural com o cultivo do café e do milho, o que gera trabalho para seus habitantes, principalmente para as mulheres e jovens. Ao longo do século XX, após o processo de industrialização tardio no Brasil, diversas regiões das Minas Gerais voltaram o foco para a mineração, agora não mais à procura de ouro e diamantes, mas sim para extração do minério de ferro e outros metais, como o manganês. Esse processo tornou-se extremamente forte

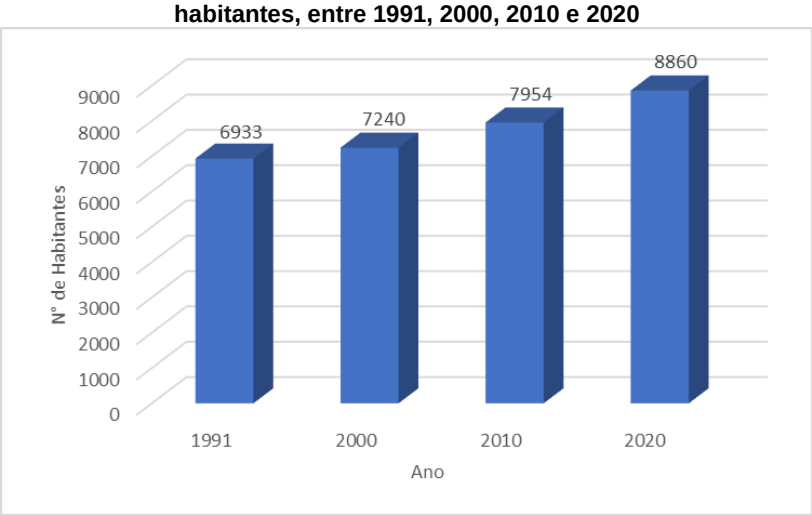
já no início do século XX, e em muitas localidades definiu os rumos do binômio industrialização/urbanização das cidades. Ressalta-se que a toponomia local faz homenagem a Nossa Senhora de Nazaré, padroeira local.

- **Dinâmica Populacional**

O desempenho da população em um determinado espaço indica o seu crescimento ou retração. Ele mostra a variação na quantidade de indivíduos de uma população e contribui para a criação de medidas a serem implantadas por políticas públicas. Neste sentido, a dinâmica demográfica possui um papel fundamental na determinação do crescimento econômico de um país, região ou município.

O comportamento da população residente em Nazareno ao longo das décadas demonstra um crescimento contínuo da população. Entre 1991 e 2000 houve um aumento de 4,4% da população uma vez que esta era de 6.933 habitantes em 1991 e chegou a 7.240 no Censo de 2000, década em que apresentou taxa de crescimento de 9,86%. Entre 2000 e 2020 à população apresentou crescimento significativo, representando 22,38% de pessoas a mais nos últimos 20 anos. Os dados estão apresentados na figura a seguir.

Figura 10.381- Evolução da população residente no município de Nazareno, Minas Gerais, em habitantes, entre 1991, 2000, 2010 e 2020



Fonte: IBGE, 2020.

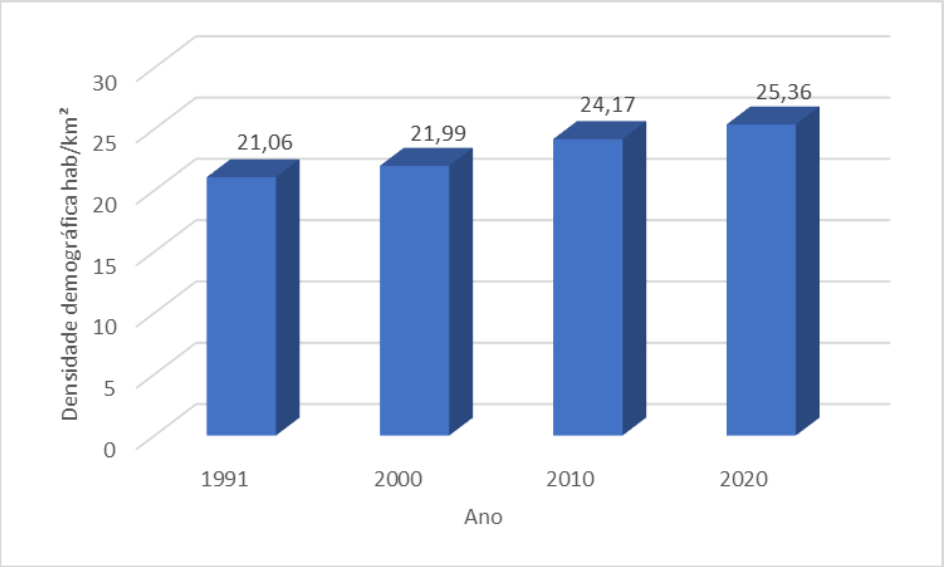
A densidade demográfica, também conhecida como população relativa, pode ser compreendida como a proporção entre o número de habitantes e a extensão territorial de um dado local. Ela apresenta, portanto, a concentração de pessoas em uma

determinada extensão territorial. A densidade demográfica é observada para orientar os governantes a planejar melhor o espaço no qual as pessoas vivem.

A evolução da densidade demográfica no município de Nazareno reflete seu comportamento demográfico. Em 1991, a densidade demográfica era de 21,06 habitantes por quilômetro quadrado, ao passo que em 2000 esse indicador passa para 21,99 hab/km², em 2010 correspondeu a 24,17 hab/km² e em 2020 é projetado para 25,36 hab/km². Vale ressaltar que houve uma alteração na área do município, sendo registrado no CENSO de 2010 com 329128 km² e atualmente com 341453 km².

Se comparada à densidade do estado de Minas Gerais, Nazareno possuía uma densidade demográfica inferior uma vez que a densidade demográfica do estado era de 33,4 hab/km² em 2010. Já em 1991 e 2000, Minas Gerais possuía uma densidade demográfica de 26,8 hab/km² e 30,5 hab/km², respectivamente, significantemente inferiores às do município.

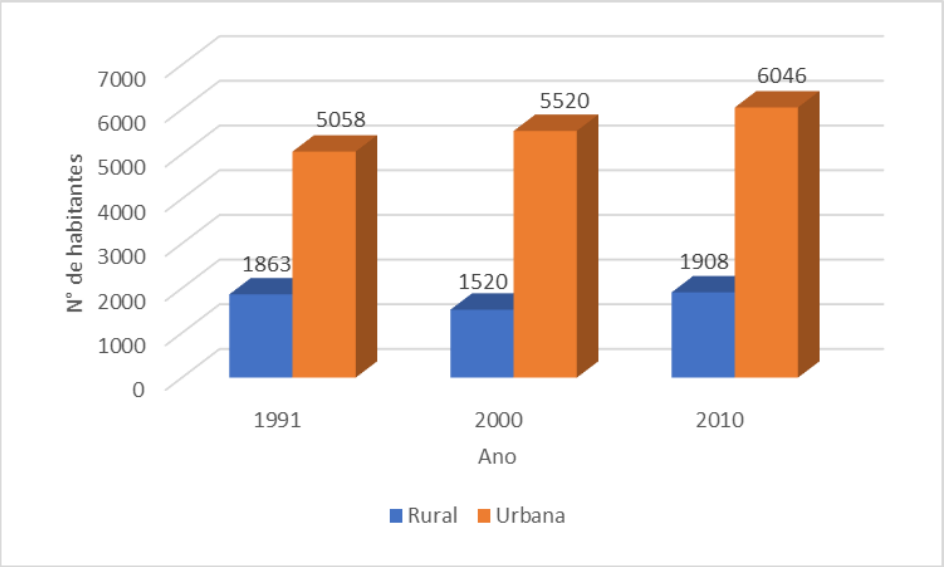
Figura 10.382 - Evolução da densidade demográfica no município de Nazareno, Minas Gerais, em habitantes por quilômetro quadrado entre 1991, 2000, 2010 e 2020



Fonte: IBGE 2020.

Nazareno é, historicamente, um município urbano e esta característica vem se tornando mais predominante ao longo do tempo, com um contínuo aumento da população urbana, superior ao crescimento da população rural, como apresenta a figura a seguir.

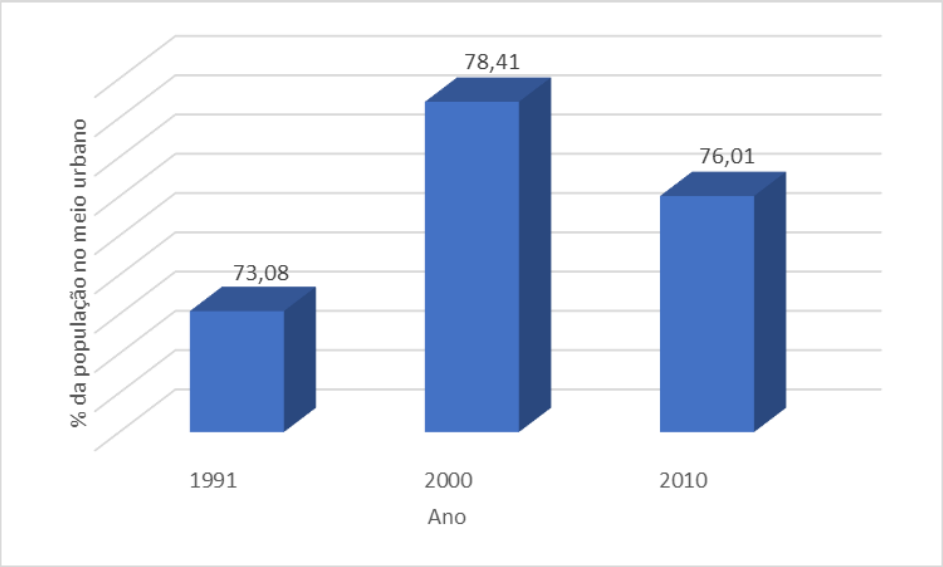
Figura 10.383 - Evolução da população residente no município de Nazareno, Minas Gerais, em habitantes, entre 1991, 2000 e 2010



Fonte: IBGE, 2010.

O grau de urbanização de uma cidade é um indicador que representa a porcentagem de população urbana em relação ao total da população. Percebe-se, ao longo das últimas três décadas, que a população do município de Nazareno está cada vez mais concentrada em sua área urbana. Em 1991, a população urbana representava 73,08% do total, passando para 78,41% em 2000 e 76,01% em 2010.

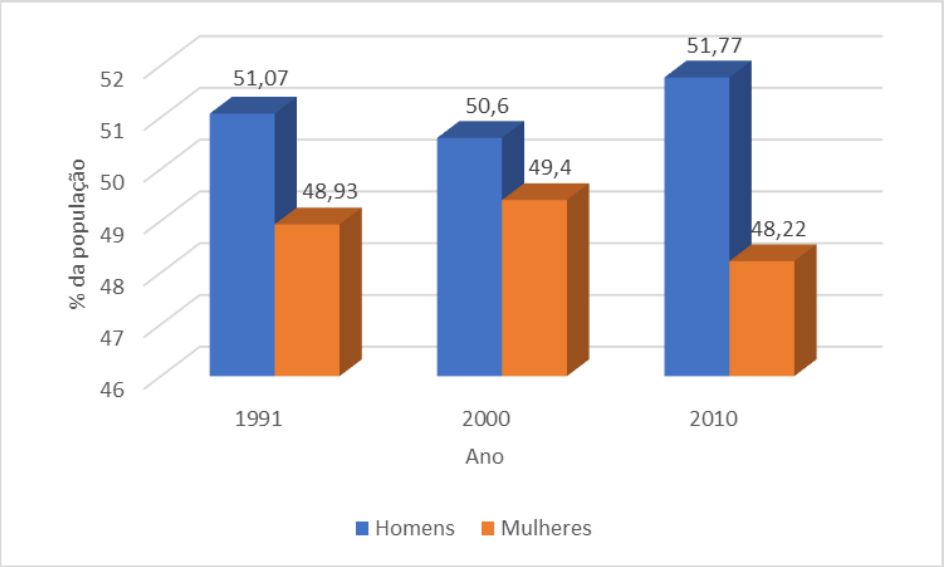
Figura 10.384 - Evolução da taxa de urbanização no município de Nazareno, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010



Fonte: IBGE, 2010.

Quanto à evolução da população residente por sexo, Nazareno apresentou pouca variação durante o período analisado. Com leve predomínio da população masculina, que variou entre 51,07% e 50,60% da população total entre 1991 e 2000, tendo voltado a crescer em 2010, quando correspondeu a 51,77%. Proporcionalmente, a população feminina variou entre 48,93% e 49,4% entre 1991 e 2000, caindo para 48,23% em 2010. A figura a seguir apresenta a evolução destas populações ao longo destes anos.

Figura 10.385 - Evolução percentual da população residente por sexo no município de Nazareno, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010



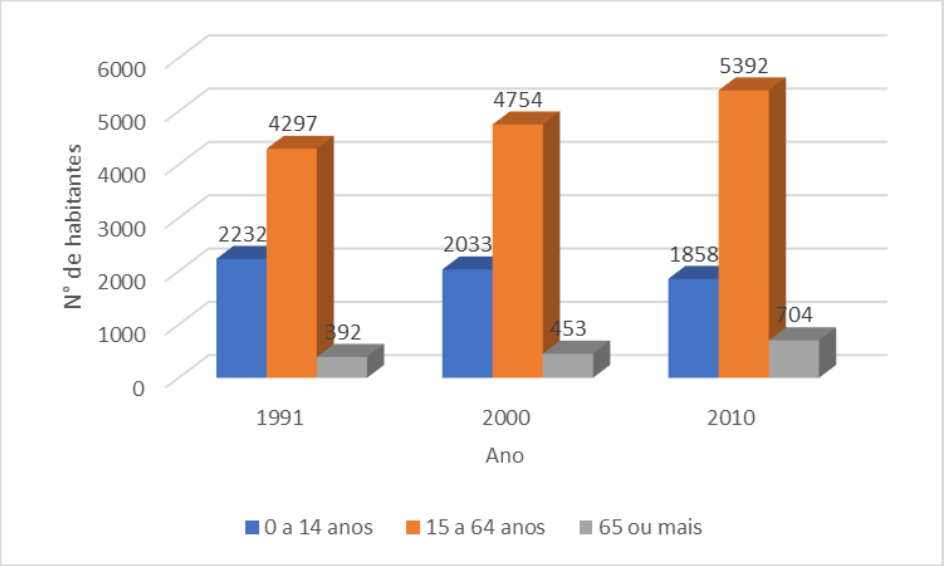
Fonte: IBGE, 2010.

A divisão da população residente em grupos de idade, proporciona a aplicação de políticas públicas de modo mais específico, para atender melhor a determinada parcela da população. Em Nazareno, o grupo de faixa etária da população residente que mais se destacou no período analisado foi o de idade compreendida entre 15 e 64 anos, ou seja, a população em idade ativa. Em 1991, este grupo já representava 61,97% do total da população residente. Em 2000 e 2010, houve um crescimento deste grupo com uma participação de 65,66% e 67,78%, respectivamente.

Embora crescente ao longo do período analisado, a menor participação corresponde à população com idade superior a 64 anos, isto é, a população idosa. Em 1991 a participação deste grupo de idade era pequena, correspondendo a 5,65 % em relação ao total da população residente no período. Já em 2000 e 2010, este percentual foi de 6,25% e 8,85 % em relação ao total da população.

Percebe-se um decréscimo do grupo de população com idade inferior a 15 anos uma vez que era de 32,19% em 1991, caindo para 28,08% e 23,35% em 2000 e 2010, respectivamente, conforme pode ser observado na abaixo.

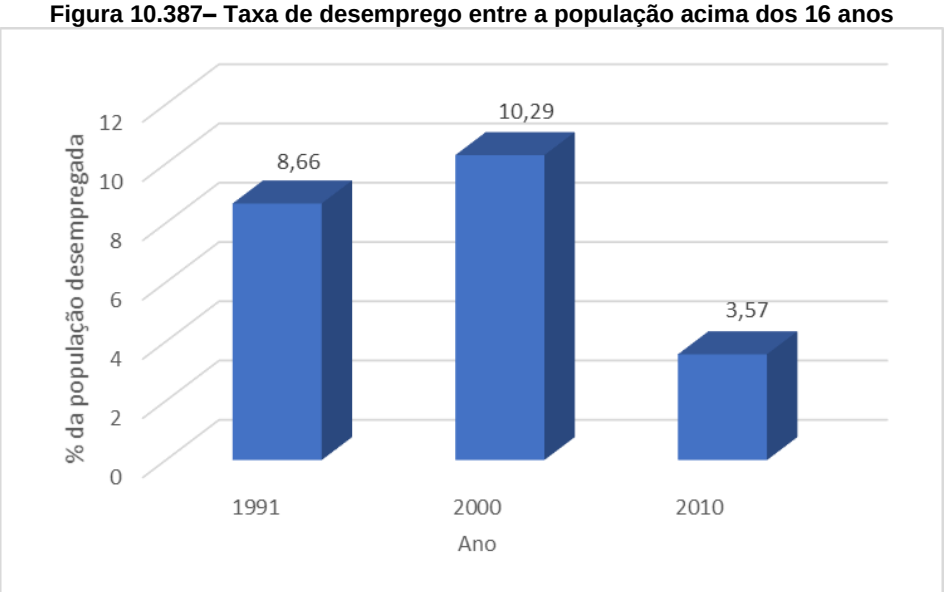
Figura 10.386 - Evolução da população residente por faixa etária no município de Nazareno, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010



Fonte: IBGE, 2010.

Em relação ao desemprego identificou-se que, na população acima dos 16 anos, de 1991 a 2000 houve um aumento considerável, mas ao longo dos dez anos subsequentes apresentou queda.

Figura 10.387– Taxa de desemprego entre a população acima dos 16 anos



Fonte: DATASUS, 2020.

- **Uso e Ocupação do Solo**

O município de Nazareno não possui uma legislação específica para o uso e ocupação do solo e apesar de possuir uma Lei Orgânica, não apresenta informação alguma a respeito do tema, sendo assim, recorre-se a lei estadual.

- **Uso da Água**

Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), em 2017 o uso de água em Nazareno correspondeu a 0,22m^3/s. Consta-se a partir do quadro abaixo, que a demanda total é responsável por 27% da retirada hídrica do município, o que equivale a 0,06 m^3 de água por segundo, apresentando um consumo e retorno de 0,03 m^3/s, o que equivale a 14% também do uso da demanda total. Nota-se que tanto a mineração como o abastecimento animal, em seus três âmbitos, apresentam a mesma porcentagem, sendo responsável por um consumo total de 0,08 m^3/s. tanto o retorno e o consumo do abastecimento animal como da mineração correspondeu a 5%, já a retirada hídrica desses dois processos corresponderam à 9%.

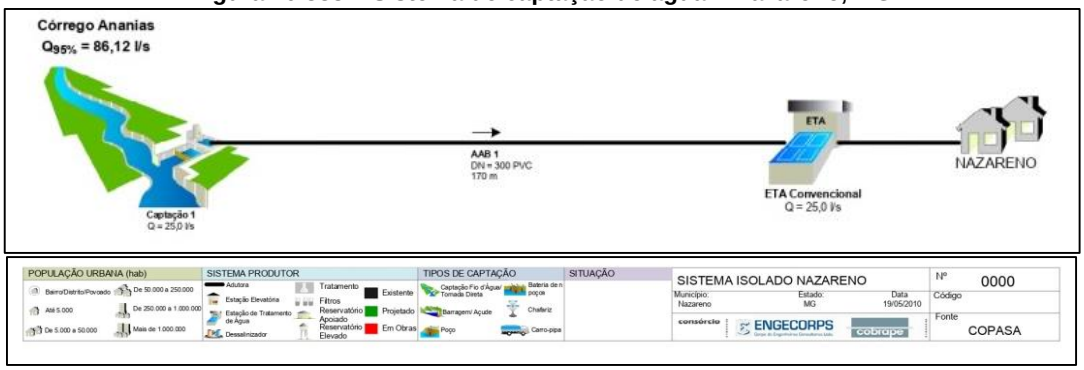
Quadro 10.57 - Uso de água no município de Nazareno, Minas Gerais

Tipo de uso	Vazão (m^3/s)	Participação no total (%)
Humano Urbano - Retirada	0,01	5,0
Humano Urbano - Consumo	0,00	0,0
Humano Urbano - Retorno	0,01	5,0
Humano Rural - Retirada	0,00	0,0
Humano Rural - Consumo	0,00	0,0
Humano Rural – Retorno	0,00	0,0
Indústria – Retirada	0,00	0,0
Indústria – Consumo	0,00	0,0
Indústria – Retorno	0,00	0,0
Mineração – Retirada	0,02	9,0
Mineração – Consumo	0,01	5,0
Mineração – Retorno	0,01	5,0
Termelétricas – Retirada	0,00	0,0
Termelétricas - Consumo	0,00	0,0
Termelétricas – Retorno	0,00	0,0
Abastecimento Animal - Retirada	0,02	9,0
Abastecimento Animal - Consumo	0,01	5,0
Abastecimento Animal - Retorno	0,01	5,0
Agricultura Irrigada - Retirada	0,00	0,0
Agricultura Irrigada - Consumo	0,00	0,0
Agricultura Irrigada - Retorno	0,00	0,0
Demanda Total - Retirada	0,06	27,0
Demanda Total - Consumo	0,03	14,0
Demanda Total - Retorno	0,03	14,0
Uso total	**0,22**	**100,0**

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2017.

Segundo o site Agência Nacional de Águas (ANA), o abastecimento de água na cidade de Nazareno é feito pela empresa COPASA através da captação da sub-bacia do Alto Grande, no Córrego Ananias, sendo considerado um abastecimento satisfatório. Depois da captação do recurso hídrico passa por uma estação de tratamento até chegar nas residências.

Figura 10.388 – Sistema de captação de água – Nazareno, MG



Fonte: ATLAS do abastecimento de água, Fev. 2021.

➢ Patrimônio Cultural e Natural

Patrimônio Material

Segundo a listagem do Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico – IEPHA - MG[1] no município de Nazareno foram identificados 04 bens tombados: Casa do século XVIII, Estação Ferroviária de Coqueiros, Instrumentos centenários da Banda Municipal e Conjunto Paisagístico Voçorocas do córrego do Cravo. Já no tocante dos bens materiais inventariados pelo poder público local, foram identificados 49 ocorrências, de acordo com a listagem do Inventário de Proteção do Acervo Cultural – IPAC - MG[2]

Figura 10.389 – Estação Coqueiros – Nazareno, MG

Figura 10.390 – Conj. Paisagístico Voçorocas do Córrego do Cravo – Nazareno, MG

[1] Fonte: IEPHA, Relação de Bens Protegidos pelos Municípios (apresentados ao ICMS-Patrimônio Cultural), pela União e pelo Estado até o ano de 2020/EXERCÍCIO 2021
[2] Fonte: NAZARENO, Prefeitura Municipal de. IPAC, exercícios de 2006 a 2018.

Patrimônio Imaterial

O município de Nazareno também tem valorizado os bens culturais imateriais. No que concerne aos bens imateriais registra-se a presença de bens imateriais reconhecidos a nível nacional pelo IPHAN, como a Roda de Capoeira/Ofício Mestre de Capoeira, ora representada, pelo Grupo Biriba de Ouro/ Mestre "Tio Zé Luis"; no âmbito estadual destacam-se as "Folias de Minas" e "Violas de Minas" reconhecidas pelo IEPHA. Na esfera municipal constam 22 bens inventariados que englobam celebrações, saberes e formas de expressões.

Figura 10.391 – Folia de Reis em Nazareno, Minas Gerais

Fonte: Arquivo Pessoal do Grupo, 2015

Figura 10.392 – Folia de Reis em Nazareno, Minas Gerais

Fonte: Arquivo Pessoal do Grupo, 2016

Patrimônio Arqueológico

No que remete ao patrimônio arqueológico, de acordo com o Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA cadastrados no IPHAN, verificou-se que no município de Nazareno, não foram identificados registros de sítios arqueológicos.

- **Nível de Vida**

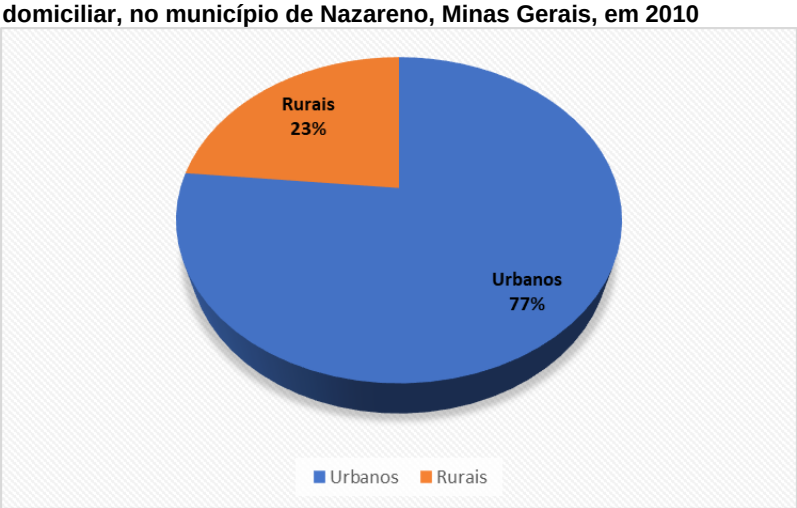
Habitação

A habitação justifica-se como um objeto de análise social por ser um dos principais problemas sociais do país. Uma das particularidades das desigualdades presentes no Brasil remete às condições precárias de moradia de uma grande parcela da população nacional. A habitação é um direito social pela Declaração Universal dos Direitos Humanos e pela Constituição Federal do Brasil. No artigo 25 da Declaração consta que "*toda pessoa tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e a sua família saúde e bem-estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis*" (ONU, 2020). A Constituição, por sua vez, também

preserva este direito ao cidadão quando diz que "*São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição*" (Brasil, 2015).

Em Nazareno, dos 2451 domicílios particulares permanentes registrados em 2010, a maior parte encontrava-se em área urbana, correspondendo a 77% do total, enquanto na área rural encontravam-se os demais 23% dos municípios.

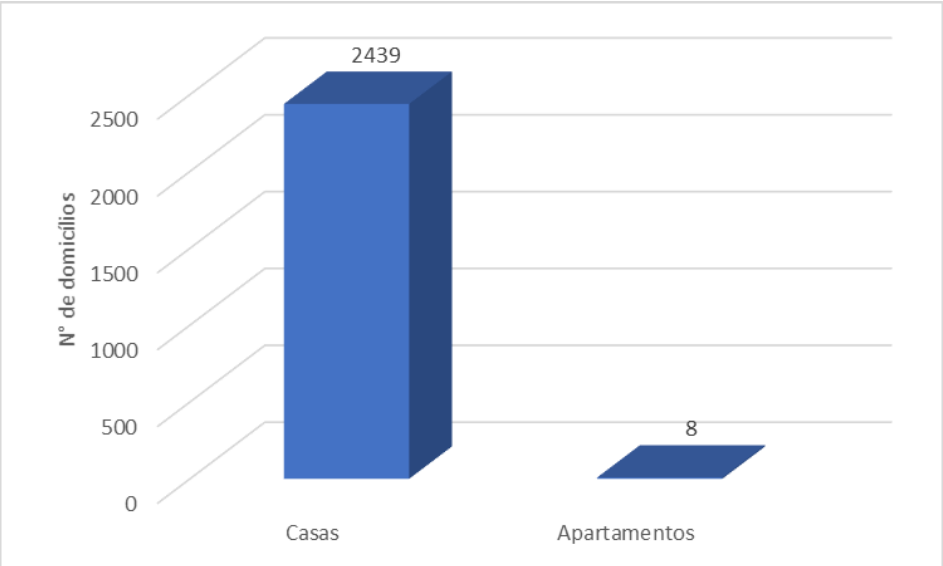
Figura 10.393 - Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por situação domiciliar, no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2010



Fonte: IBGE, 2010.

No município a esmagadora maioria dos domicílios são casas, que correspondem a 99,5%, apartamentos representam apenas 0,5% do total.

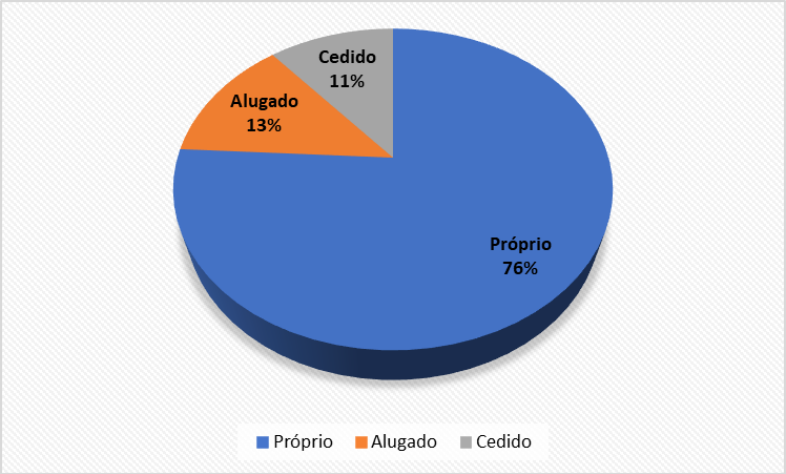
Figura 10.394 – Domicílios particulares permanentes por tipo, no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2010



Fonte: IBGE, 2010.

Em relação à condição de ocupação dos domicílios, a maioria, 76% são próprios, 13% são alugados e 11% são cedidos.

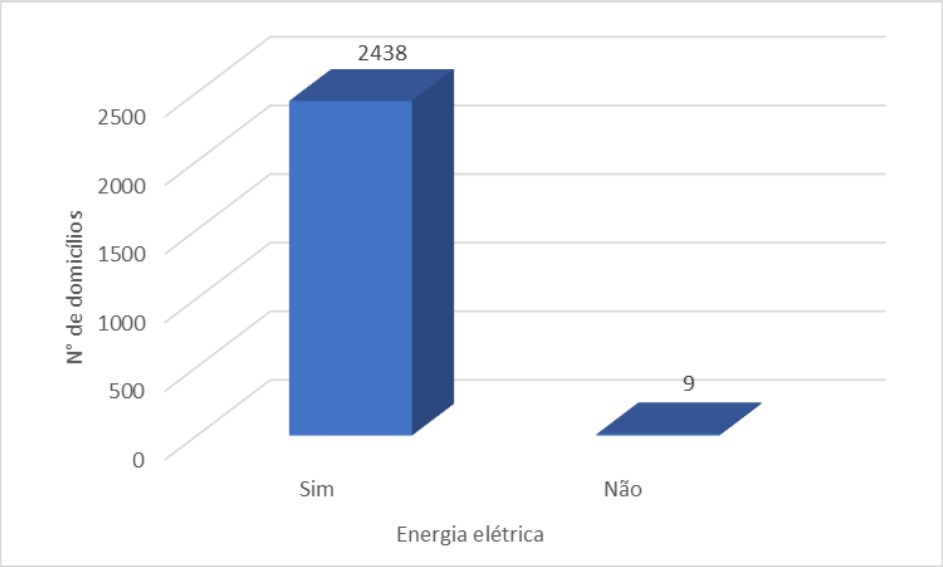
Figura 10.395 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por condição de ocupação, no município de Nazareno, Minas Gerais, 2010



Fonte: IBGE, 2010.

Quanto às questões relacionados a infraestrutura, apenas 0,5% dos domicílios particulares permanentes do município não contam com fornecimento de energia elétrica.

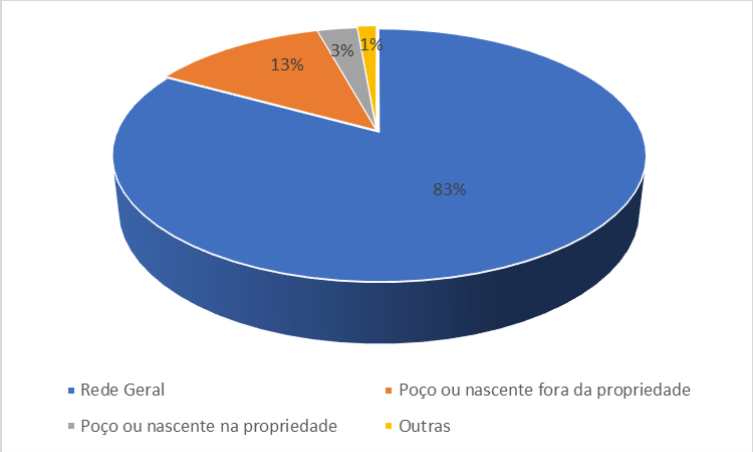
Figura 10.396 – Distribuição dos domicílios particulares permanentes por fornecimento de energia elétrica, no município de Nazareno, Minas Gerais, 2010



Fonte: IBGE, 2010.

Em relação ao abastecimento de água, grande parte dos domicílios faz parte da rede geral de abastecimento, o que corresponde a 83% do total. Ainda assim, 13% são abastecidos por poço ou nascente fora da propriedade e outros 3% por poço ou nascente dentro da propriedade. Outros tipos de abastecimento somam 1% de domicílios.

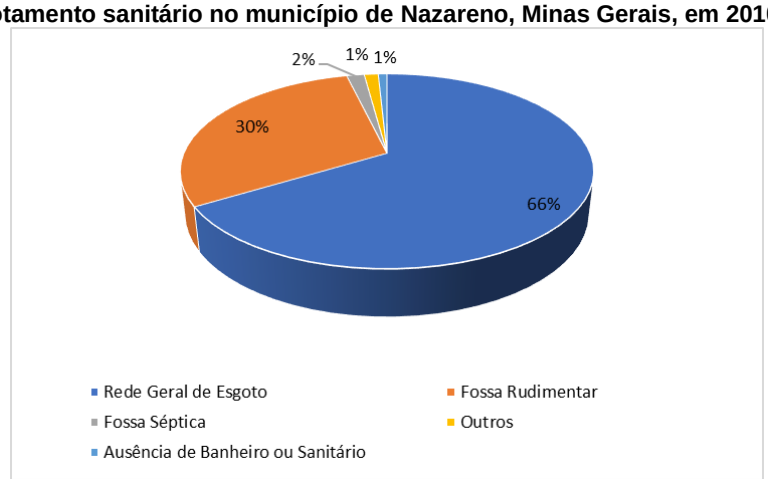
Figura 10.397 - Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por abastecimento de água, no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2010



Fonte: IBGE, 2010.

A maioria dos domicílios conta com esgotamento sanitário. São 66% que são abrangidos pela rede geral sanitária, ainda assim, 30% fossas, 2% utilizam a rede pluvial, 1% valas e 1% dos domicílios não contam com banheiros ou sanitários.

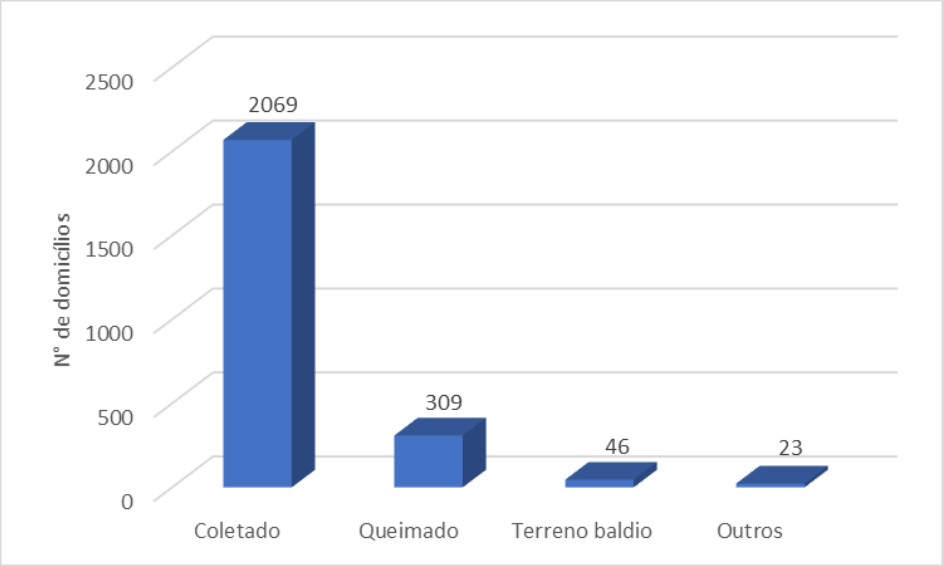
Figura 10.398 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por condição de esgotamento sanitário no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2010



Fonte: IBGE, 2010.

Quanto a destinação do lixo, há coleta para 84,4% dos domicílios, 12,6% queimam o lixo, 1,87% jogam em terreno baldio e 0,93% afirmaram utilizar outras formas de descarte.

Figura 10.399 – Distribuição dos domicílios particulares permanentes por condição de destinação do lixo no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2010



Fonte: IBGE, 2010.

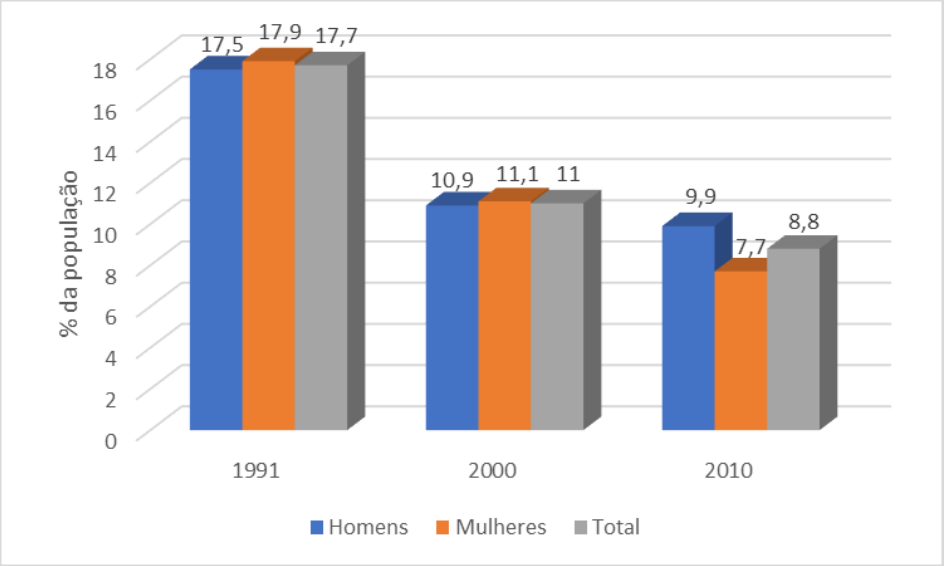
Educação

A educação é o processo de formação e ensino aprendizagem do ser humano de modo que ele possa se integrar na sociedade. Deste modo, a educação é uma prática social presente em espaços e períodos da vida social e é objeto de políticas públicas.

A taxa de analfabetismo, segundo o IBGE, se refere à participação das pessoas analfabetas em relação ao total de pessoas do mesmo grupo. No município de Nazareno, nas décadas de 1990 e 2000, a taxa de analfabetismo se apresentou um pouco maior em pessoas do sexo feminino, já em 2010 esse quadro foi revertido e a quantidade de pessoas analfabetas do sexo masculino foi maior. Em 1991, a taxa de analfabetismo do município era de 17,7% da população total. Nesta data 17,5% dos homens eram analfabetos, enquanto que as mulheres analfabetas do município correspondiam a 17,9%. Em 2000, as mulheres analfabetas passaram a corresponder a 11,1% delas, os homens também tiveram redução, correspondendo a 10,9%, fazendo a taxa de analfabetismo da população cair para 11%. Em 2010 a tendência de quedas se manteve, configurando um percentual de analfabetismo da população de 8,8%. A população masculina correspondeu a 9,9%, tornando-se superior a taxa registrada entre

as mulheres, que foi de 8,8%. As taxas de analfabetismo de Nazareno se mantiveram abaixo da taxa nacional em todos os períodos analisados, visto que, no Brasil esta taxa era de 20,1% em 1999, caindo para 13,6% em 2000, até atingir 9,6% em 2010.

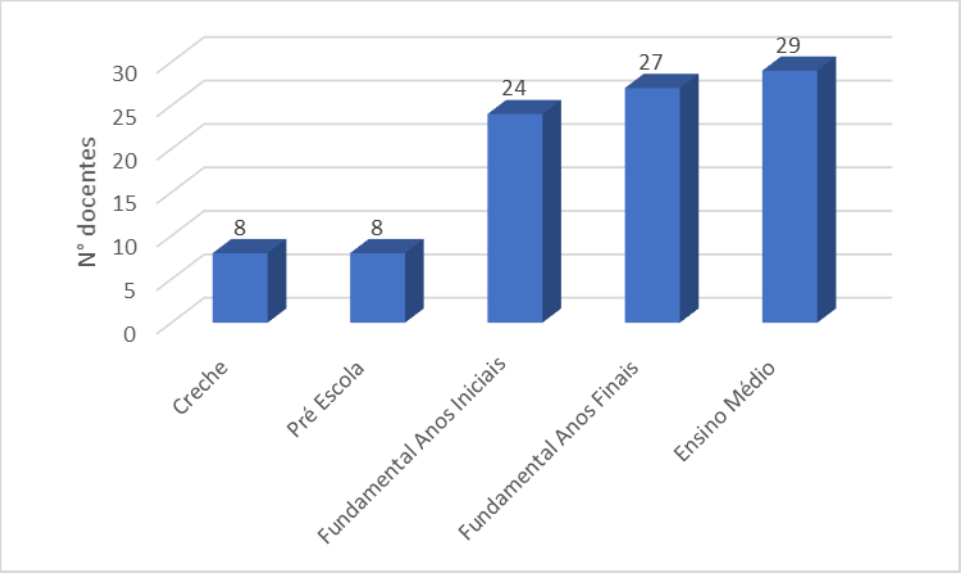
Figura 10.400 – Evolução da taxa de analfabetismo no município de Nazareno, Minas Grais, entre 1991, 2000 e 2010



Fonte: DATASUS, 2010.

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), em 2019, Nazareno contava com 96 docentes, sendo que todos estes atuavam na rede pública de ensino. A maior parte deles leciona para o Ensino Fundamental, correspondendo a 28,12% dos professores nas séries finais nesse nível de ensino, além de 25% em suas séries iniciais. No Ensino Médio estão concentrados 30,2% desses profissionais, enquanto na Pré-escola são 8,3% e nas creches 8,3%.

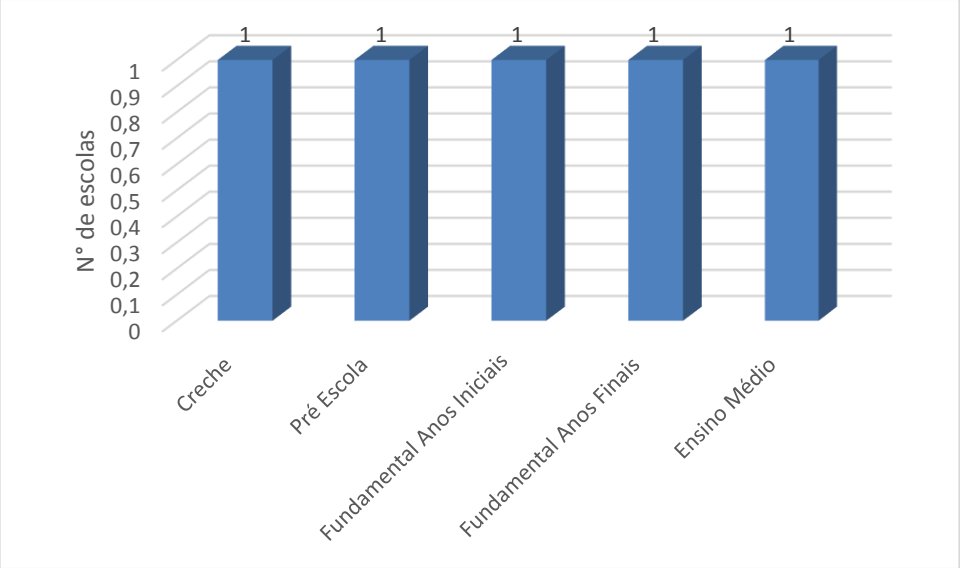
Figura 10.401 – Situação dos docentes no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2019



Fonte: INEP, 2019.

A situação das escolas em Nazareno em 2019 revelou a existência de 5 estabelecimentos de ensino, todos compõe a rede pública de ensino. A maioria delas, 40% atuam no Ensino Fundamental. A participação do Ensino Médio foi de 20%, das creches foi de 20% e da Pré-escola foi de 20%.

Figura 10.402 – Situação dos estabelecimentos de ensino no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2019

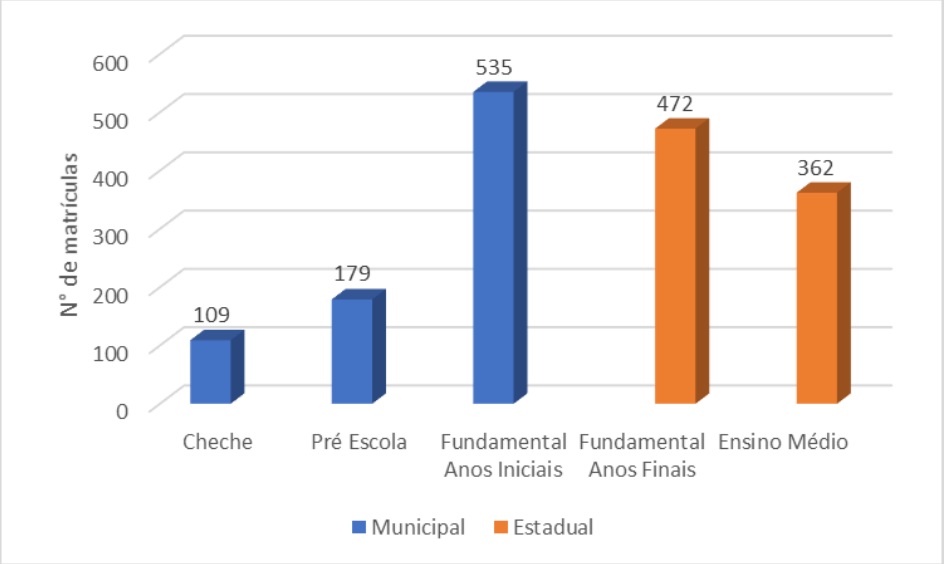


Fonte: INEP, 2019.

Em Nazareno, no ano de 2019, das 1657 matrículas registradas INEP 100% se deram na rede pública de ensino. A maior parte das matrículas ocorreu no Ensino

Fundamental, foram 32,28% em seus anos iniciais e 28,48% nos finais. A participação do Ensino Médio foi de 21,85%, da Pré-escola correspondeu a 10,8% enquanto que nas creches foi de 6,58%.

Figura 10.403 - Situação das matrículas no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2019



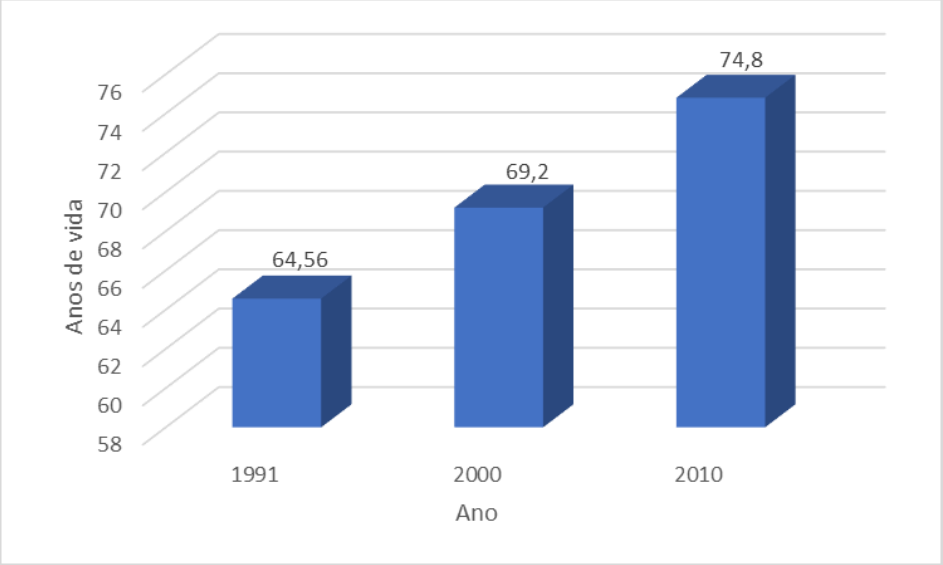
Fonte: INEP, 2019.

Saúde

A saúde pública promove a melhoria e bem-estar de uma determinada população. É um direito do homem. O poder público deve oferecer as condições necessárias para que a saúde seja oferecida com qualidade, tais como oferta de leitos, medicamentos e serviços de atendimento básico à saúde. A expectativa de vida ou esperança de vida ao nascer pode ser compreendida, de modo geral, como o número médio de anos que uma pessoa viverá a partir daquela idade. Ela expressa a longevidade da população, e seu crescimento indica uma população com qualidade de vida.

Em Nazareno, a evolução da esperança de vida ao nascer mostra um interesse do governo em melhorar as condições de saúde da população. Em 1991 a expectativa de vida da população era de 64,56 anos, seguida de 69,2 anos em 2000. Em 2010 a esperança de vida ao nascer da população alcançou 74,82 anos de idade. Este indicador, quando comparado aos resultados obtidos no Brasil, no mesmo período, apresentou inferior à média nacional de 1991, quando a esperança de vida ao nascer era 64,7 anos. Em 2000 o município ficou acima da média brasileira, 68,6 anos, mantendo-se acima da média do país em 2010, quando o Brasil registrou uma esperança de vida ao nascer de 73,9 anos.

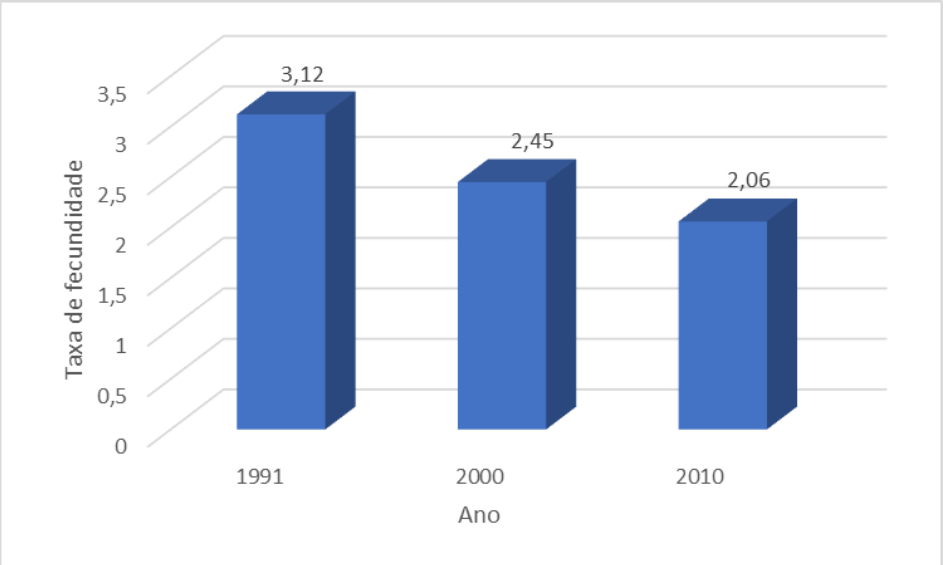
Figura 10.404 - Evolução da esperança de vida ao nascer no município de Nazareno, Minas Gerais, em anos de vida, entre 1991, 2000 e 2010



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010.

A taxa de fecundidade é compreendida como o número médio de filhos nascidos vivos, tidos por cada mulher ao final do seu período reprodutivo em um determinado território. No município de Nazareno, a taxa de fecundidade tem diminuído nas últimas três décadas. Este indicador que era de 3,12 filhos por mulher em 1991, caiu para 2,45 em 2000, se manteve em queda em 2010, quando correspondeu a 2,06. Esta evolução descendente pode ser explicada pelas mudanças culturais caracterizadas pela opção em se ter menos filhos, atribuídas aos elevados custos de vida, maior participação da mulher no mercado de trabalho e disseminação dos métodos contraceptivos.

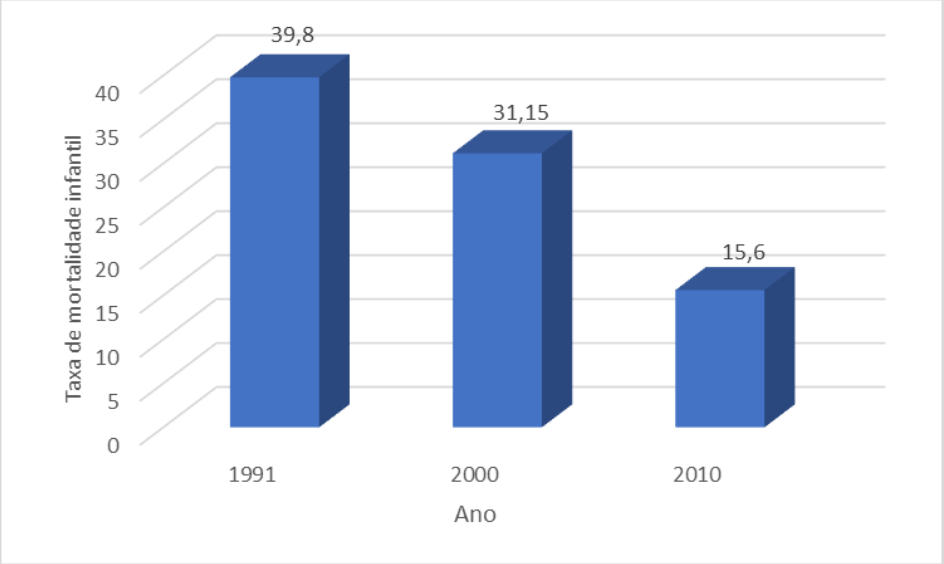
Figura 10.405 - Evolução da taxa de fecundidade do município de Nazareno, Minas Gerais, em anos de vida, entre 1991, 2000 e 2010



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010.

A taxa de mortalidade infantil é uma variável que contempla o número de crianças que morrem no primeiro ano de vida por cada mil crianças nascidas durante um ano em um determinado espaço geográfico. Em Nazareno, a taxa de mortalidade infantil correspondeu a 39,8 óbitos por mil crianças nascidas em 1991, reduzindo para 31,15 em 2000 até atingir 15,6 em 2010, como mostrado abaixo.

Figura 10.406 - Evolução da taxa de mortalidade infantil no município de Nazareno, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010

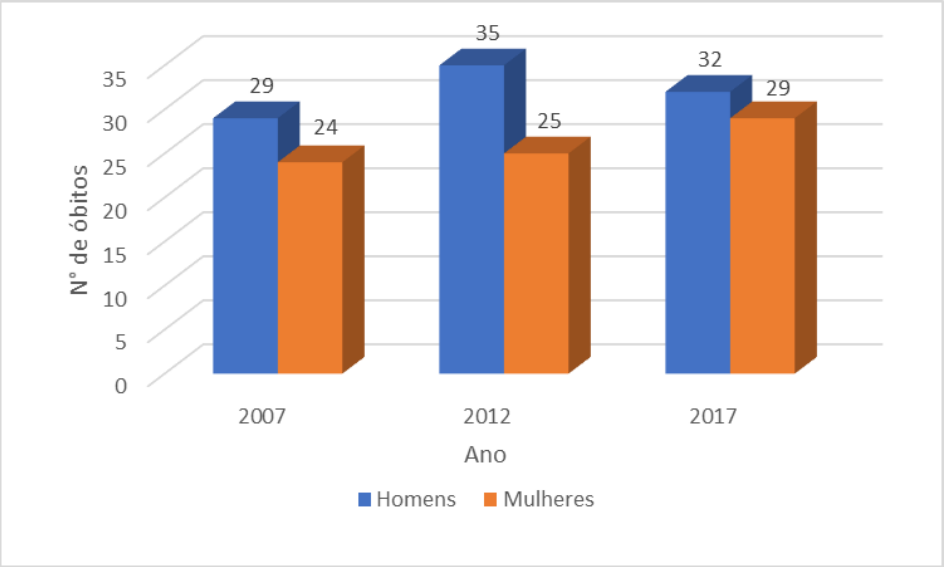


Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010.

A morbidade é uma variável que mede o conjunto de indivíduos dentro de uma mesma população que adquirem doenças num dado local e intervalo de tempo. Esta variável é importante porque é capaz de mostrar o comportamento das enfermidades e das lesões à saúde na população e até mesmo buscar possíveis soluções para o futuro.

Em Nazareno, a morbidade por sexo na década de 2000, como mostra a figura a seguir, aponta que em 2007 a morbidade feminina foi de 24 óbitos, seguida de 25 e 29 em 2012 e 2017, respectivamente, indicando um baixo crescimento. De mesmo modo, a morbidade masculina apresentou um aumento um pouco mais expressivo seguido de queda, sendo registrados 29 óbitos em 2007, 35 em 2012 atingindo 32 em 2017.

Figura 10.407 - Evolução da morbidade por sexo no município de Nazareno, Minas Gerais, em óbitos, entre 2007, 2012 e 2017



Fonte: IBGE, 2017.

As principais doenças causadoras de morbidade em Nazareno se referem a doenças do aparelho circulatório e neoplasmas e secundariamente, doenças dos aparelhos respiratório e digestivo, bem como causas externas como lesões, como pode ser conferido no quadro de ocorrências de morbidade por doenças no município nos anos 2007, 2012 e 2017.

Quadro 10.58- Evolução da morbidade por doença no município de Nazareno, Minas Gerais, em óbitos, entre 2007, 2012 e 2017

Doenças	2007	2012	2017
Infecciosas e parasitárias	-	-	3
Neoplasias – tumores	10	5	13
Sangue, órgãos hematológicos, transtornos imunitários	1	-	-
Endócrinas, nutricionais e metabólicas	2	-	4
Transtornos mentais e comportamentais	-	2	1
Sistema nervoso	1	1	3
Aparelho circulatório	18	16	16
Aparelho respiratório	6	11	7
Aparelho digestivo	3	5	4
Pele e do tecido subcutâneo	1	-	1
Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	-	1	-
Aparelho geniturinário	4	4	3
Gravidez, parto e puerpério	-	-	-
Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	1	-	-

Sintomas, sinais e achados anormais em exames clínicos e laboratoriais	5	9	4
Lesões, envenenamentos e causas externas	1	6	2
Contato com serviços de saúde	1	-	-

Fonte: IBGE, 2017.

Em março de 2020, Nazareno possuía 15 estabelecimentos públicos de saúde, 40% deles correspondem a consultórios, 20% a unidades básicas de saúde 6,6% a postos de saúde. A relação de todos os estabelecimentos de saúde e sua proporção em relação ao total pode ser conferida no quadro a seguir.

Quadro 10.59 - Relação de estabelecimentos da rede pública de saúde no município de Nazareno, Minas Gerais, em março de 2020

Estabelecimento	Número Absoluto	%
Centro de saúde/unidade básica de saúde	3	20%
Consultório	6	40%
Hospital geral	1	6,6%
Pronto socorro geral	1	6,6%
Secretaria de saúde	1	6,6%
Unidade de serviço de apoio de diagnose e terapia	1	6,6%
Unidade móvel de nível pré-hospitalar-urgência/emergência	1	6,6%
Laboratório de saúde pública	1	6,6%

Fonte: DATASUS, 2020.

Em março de 2020, haviam 16 leitos de internação hospitalar no sistema público de saúde de Nazareno. Quanto aos profissionais de curso superior ligados à saúde, havia neste período 347 atuando no município, dos quais 79,5% atuavam no Sistema Único de Saúde (SUS). Dentre os profissionais de curso superior ligados à saúde atuantes na rede pública, 23,9% correspondem a enfermeiros e 18,5% a médicos da clínica geral. Os odontólogos representam 10,1% da rede pública de saúde. A relação de profissionais de curso superior ligados à saúde em Nazareno é apresentada no quadro abaixo.

Quadro 10.60 – Relação de profissionais de curso superior ligados à saúde no município de Nazareno, Minas Gerais, em março de 2020.

Ocupações de Nível Superior	Atende pelo SUS	Não atende pelo SUS	Total
TOTAL	**22**	**4**	**26**
Anestesista	1	-	1
Bioquímico/farmacêutico	1	-	1

Clínico geral	3	-	3
Enfermeiro	6	-	6
Fisioterapeuta	-	1	1
Fonoaudiólogo	1	-	1
Gineco obstetra	1	-	1
Médico de família	2	-	2
Odontólogo	3	3	6
Psicólogo	3	-	3
Terapeuta ocupacional	1	-	9

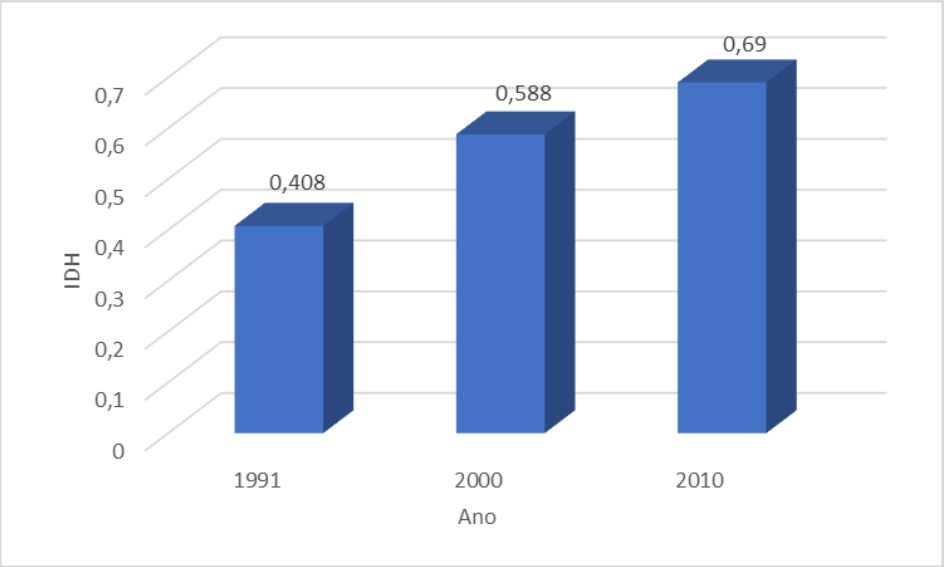
Fonte: DATASUS, 2020.

Índice de Desenvolvimento Humano - (IDH)

O Índice de Desenvolvimento Humano IDH é uma medida criada pela Organização das Nações Unidas (ONU) que serve de comparação entre os países para avaliar a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico de uma determinada população. O IDH varia entre 0 (nenhum desenvolvimento humano) e 1 (desenvolvimento humano total), de modo que quanto mais próximo o índice estiver de 1, mais desenvolvido será o país, estado ou município. No cálculo do IDH são considerados fatores tais como educação (anos médios de estudos), longevidade (expectativa de vida da população) e Produto Interno Bruto per capita.

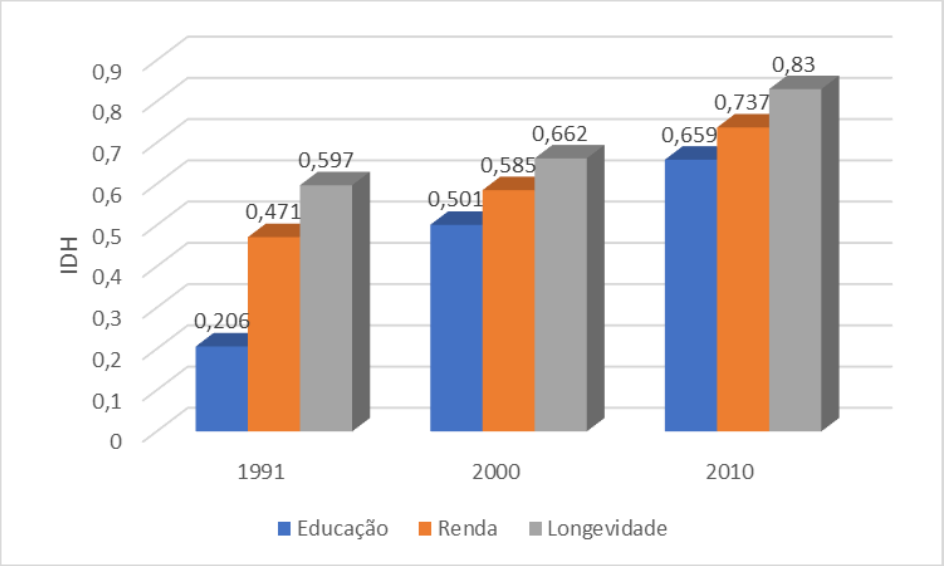
O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de Nazareno foi 0,690, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDH entre 0,600 e 0,699). A dimensão que mais contribui para o IDH do município é Longevidade, com índice de 0,830, seguida de Renda, com índice de 0,662, e de Educação, com índice de 0,597.

Figura 10.408 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano do município de Nazareno, nos anos de 1991, 2000 e 2010



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010.

Figura 10.409 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano por variável do município de Nazareno, nos anos de 1991, 2000 e 2010



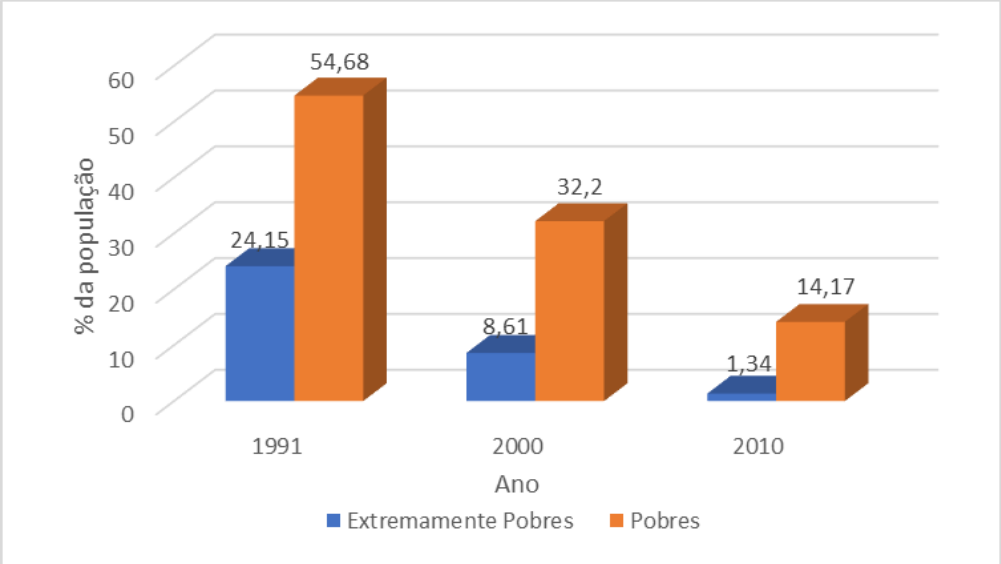
Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010.

A desigualdade social e a pobreza atingem muitos países, principalmente aqueles pouco desenvolvidos. O conceito de pobreza extrema é caracterizado pela população com renda per capita de até ¼ do salário mínimo, segundo o instituto de Pesquisa Econômica (IPEA).

A pobreza absoluta, por sua vez, se refere àquele que recebe até ½ salário mínimo ao mês. Em Nazareno, percebe-se, nas décadas em análise, um decréscimo da pobreza,

de modo geral. Em 1991, a pobreza extrema atingia 24,15% da população. Essa porcentagem caiu 64,34% até o ano 2000, quando passou a representar 8,61% da população de Nazareno. Esse índice continuou em queda até o ano de 2010, quando atingia 1,34% das pessoas. O mesmo ocorreu com a evolução da pobreza, que em 1991 correspondia a 54,68% da população, caindo 41,11% até 2000, quando correspondia a 32,2%. De mesmo modo, a redução foi ainda mais expressiva até 2010, de 55,99%, quando abrangia 14,17% das pessoas.

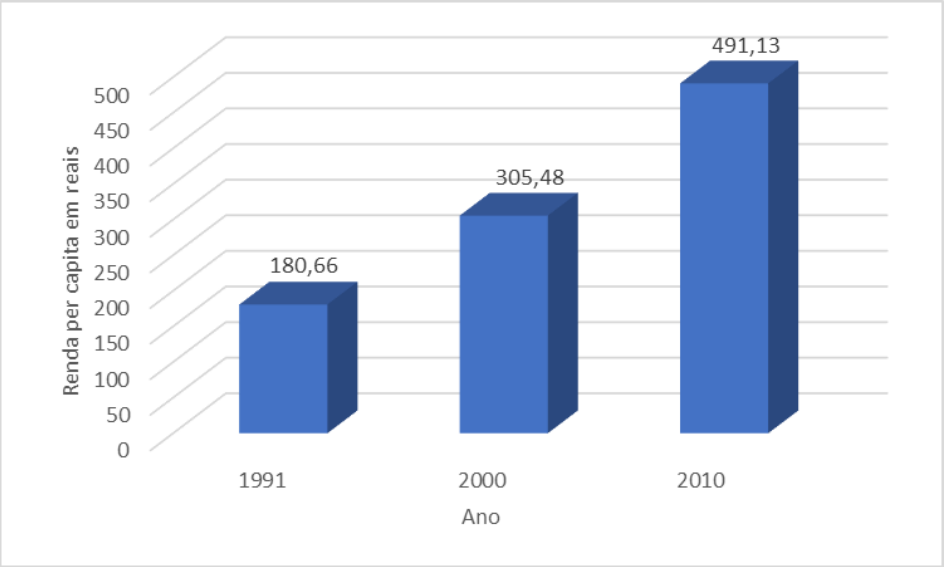
Figura 10.410 – Evolução percentual da pobreza na população do município de Nazareno, Minas Gerais, nos anos de 1991, 2000 e 2010



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010.

A renda per capita é um indicador que ajuda a medir o grau de desenvolvimento económico de uma localidade. Ela é obtida mediante a divisão da renda do município, por exemplo, pelo número de habitantes que ele possui. A evolução da renda per capita do município de Nazareno entre 1991 e 2010 mostra sua ascensão. Em 1991, ela era de R$ 180,66, ao passo que em 2000 este valor cresceu 69,7%, atingindo R$ 305,48. Em 2010, a renda per capita do município cresceu menos, apenas 60,86%, correspondendo a R$ 491,13.

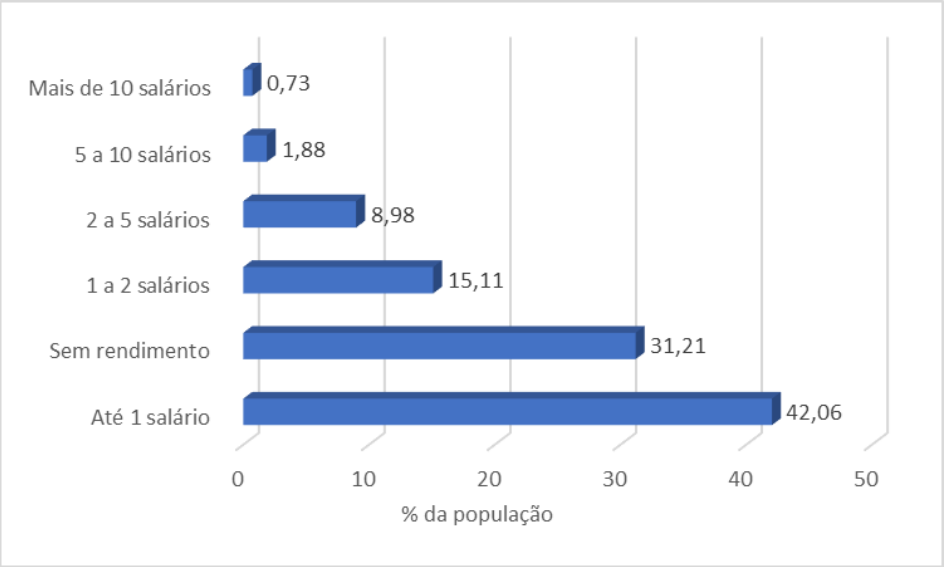
Figura 10.411 – Evolução da renda per capita no município de Nazareno, em Reais, nos anos de 1991, 2000 e 2010



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010

Em 2010, as classes de rendimento da população com 10 anos de idade ou mais, referente a 6833 pessoas, em salário mínimo apontam para um predomínio da classe de rendimento de até 1 salário mínimo, relativo a 42,6% desta população em Nazareno. A população sem rendimento representa 31,21% deste total. Segue-se a esta classe os rendimentos de pessoas que ganhavam mais de 1 até 2 salários mínimos, com 15,11 % do total. A participação de pessoas na classe de rendimento de mais de 2 até 5 salários mínimos foi equivale a 8,98%. Apenas 1,88% da população possuía rendimentos entre 5 e 10 salários e mais do que isso foram 0,73%.

Figura 10.412 – Distribuição percentual da população em classes de rendimento, por salário mínimo, no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2010



Fonte: IBGE, 2010.

Segurança alimentar e nutricional

Segundo a Secretaria Municipal de Assistência Social do município de Nazareno[3] há 722 pessoas que são beneficiarias do programa governamental Bolsa Família e com isso recebem cestas básicas.

Em 2020, devido a pandemia provocada pelo Covid-19, a prefeitura distribui cestas básicas para famílias de baixa renda com o objetivo de minimizar os impactos socioeconômicos. A ação foi realizada em conjunto com o Centro de Referência de Assistência Social.

Segurança Social

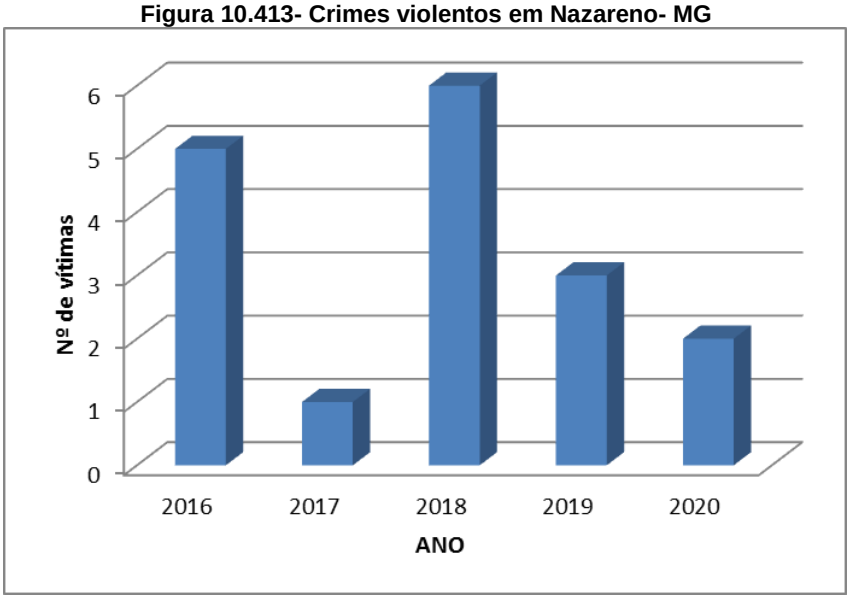
Segundo dados[4] obtidos na SEJUSP5 (Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública), permitiu analisar os aspectos da criminalidade no município de Nazareno.

Identificou-se a baixa incidência de vítimas de homicídio consumado entre os anos de 2016 e 2020. Apenas nos anos de 2016 e 2018 que foi identificado uma vítima em cada.

[3] Fonte: Secretaria Municipal de Assistência Social: http://nazareno.mg.gov.br/pagina/9835/Secretaria
[4] Dados computados até o mês dezembro/2020.
[5] Fonte: SEJUSP (Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública). Disponível em: http://www.seguranca.mg.gov.br/2018-08-22-13-39-06/dados-abertos. Acesso: 12 jul. 2020.

Quanto à ocorrência de crimes violentos, identificou-se um relevante crescimento no ano de 2018, contratando com a baixa ocorrência de casos em 2017 e 2019, conforme apresenta Figura abaixo.

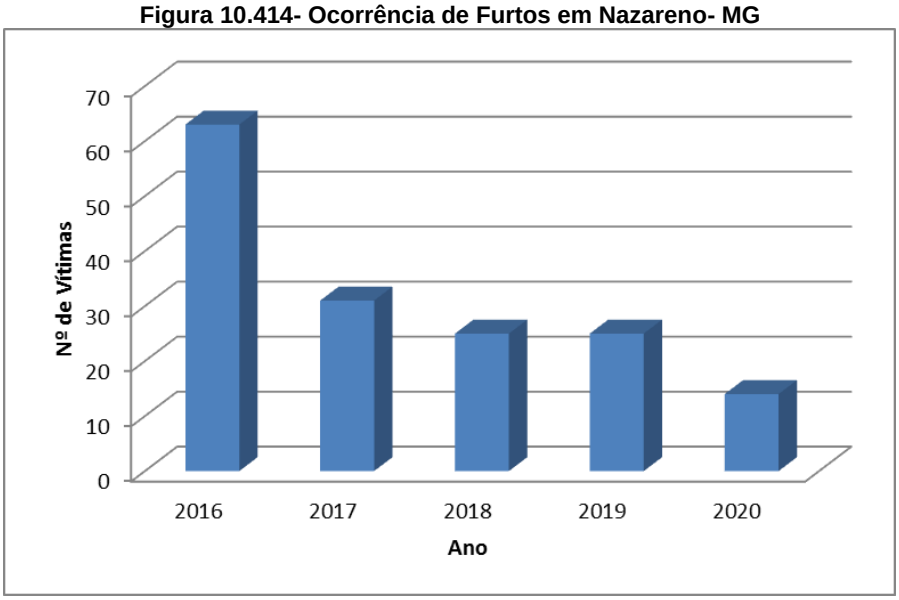
Figura 10.413- Crimes violentos em Nazareno- MG



Fonte: SEJUSP, 2020.

Em relação à ocorrência de furtos, identificou-se uma redução nos casos após o ano de 2016, sendo até então o ano de 2020 com o menor número de ocorrências, conforme apresenta Figura abaixo.

Figura 10.414- Ocorrência de Furtos em Nazareno- MG

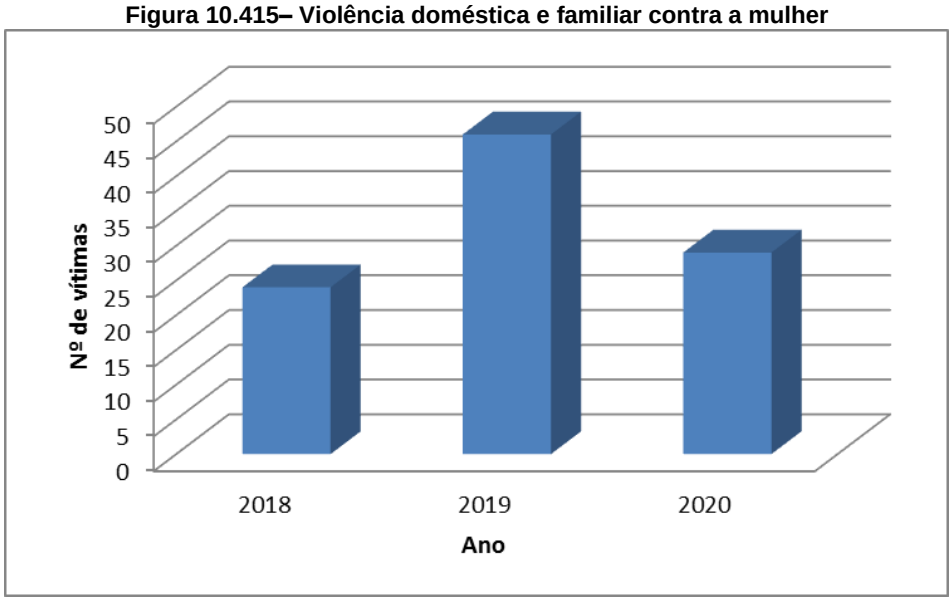


Fonte: SEJUSP, 2020.

Em relação a ocorrência de roubos, identificou-se apenas uma vítima de assalto em 2016 e duas vítimas em 2018.

Em relação ao número de casos de violência doméstica e familiar contra a mulher, identificou-se um aumento entre o ano de 2018 e 2019, seguido por outra queda em 2019, conforme apresenta Figura abaixo.

Figura 10.415– Violência doméstica e familiar contra a mulher



Fonte: SEJUSP, 2020.

Segundo informações junto à Secretaria de Defesa social, existem em Nazareno a seguinte instituição relacionas a segurança social.

Quadro 10.61 - Instituições ligadas a Segurança Social no municipio de Nazareno, Minas Gerais

INSTITUIÇÃO	ENDEREÇO	CONTATO
Delegacia de Polícia Civil	R. Padre Rocha, 05 - Centro	Telefone: (35) 3842 1100 // 3842 1335

Lazer, turismo e cultura

O município de Nazareno faz parte do roteiro da Estrada Real, que é um atrativo para turistas que vão à região e, conforme citado anteriormente, apresenta diversos patrimônios em seus arredores que podem ser apreciados pelos visitantes. Os principais pontos turísticos são: a Matriz de Nossa Senhora do Nazaré, o Túmulo do Conego Heitor, a Casa do Senhor Antônio e Dona Ilda e Estação de Coqueiros, a Cachoeira da

Usina, Voçoroca do Córrego do Cravo e os quilombos Jaquara e Palmital que recebem os visitantes gratuitamente.

Figura 10.416 – Vista da Voçoroca do Córrego do Cravo – Nazareno

Figura 10.417 – Igreja Matriz de Nossa Senhora de Nazaré – Nazareno

Apesar dos atrativos turísticos, a cidade possui duas pousadas e um hotel de pequeno porte.

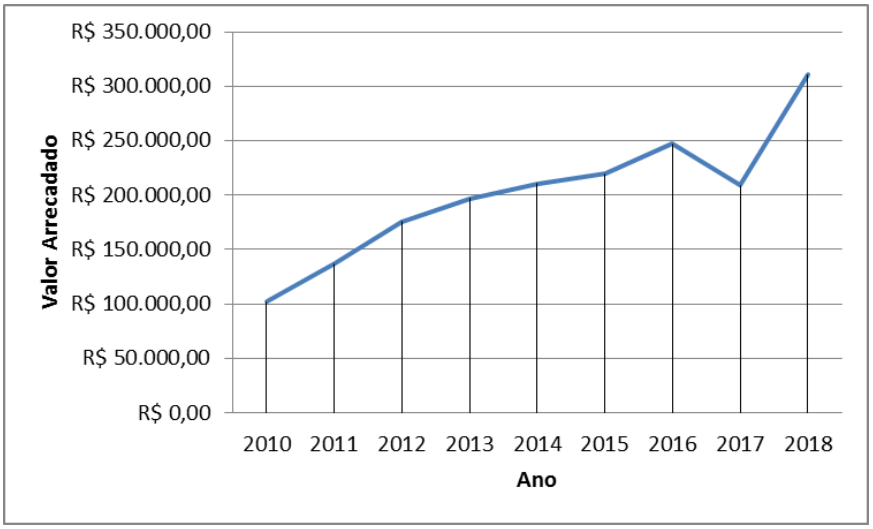
A prefeitura é patrocinadora de diversas opções de lazer aos residentes como carnaval, festas de ano novo, promoção de aulas de música, educação patrimonial, além de outras.

Estrutura Produtiva e de Serviços

O Produto Interno Bruto (PIB) é uma variável criada para medir o crescimento econômico de um país, uma cidade ou estado. Seu cálculo envolve a soma do valor de todos os serviços e bens produzidos em um determinado tempo.

Nos últimos 08 anos, o PIB de Nazareno apresentou crescimento de 41,2% de 2010 para 2012, quando atingiu o patamar de R$21.812,83. Nos anos que se seguiram houve um crescimento continuo e quase linear durante os anos de 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016, passando a R$28.938,48. Contudo entre os anos de 2016 e 2017, houve uma queda de 15,9% atingindo R$ 24.326,55, mas voltando a crescer 33% entre os anos de 2017 e 2018.

Figura 10.418 - Evolução do PIB, em mil reais (R$) no município de Nazareno, Minas Gerais, entre 2010 e 2018



Fonte: IBGE, 2020.

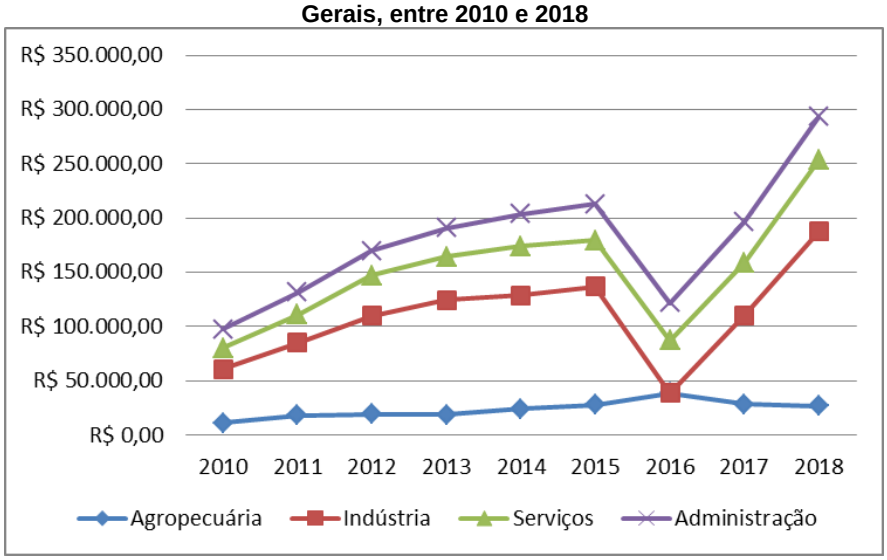
Em todos os anos, entre 2010 e 2018 a Indústria foi o principal setor da economia em Nazareno, seguida do setor de Serviços, Administração e por fim, a Agropecuária. No período observado, em relação ao valor absoluto produzido, o setor industrial diminuiu sua produção em R$32.037,50, o que correspondeu a 28%, chegando a R$ 82.029,41 em 2017, tendo um aumento, porém, em 2018 quando atingiu R$ 160.733,98.

O setor de serviços apresentou crescimento expressivo em 2018 após uma sequência de crescimento e redução entre os anos anteriores. Entre 2012 e 2017, o setor cresceu 23,4%, ao apresentar uma produção de R$ 48.470,36 em 2017.

A Administração apresentou um crescimento contínuo no período, correspondente a 39,8% ao passar de R$ 22.652,00 em 2012 para R$ 37.662,78 em 2017.

O setor agropecuário apresentou crescimento em 2013 e 2016, contudo nos anos seguintes esteve em queda. Nesse período passou de R$ 18.950,00 em 2013 para R$ 38.482,92 em 2016 apresentando um crescimento de 50,7%.

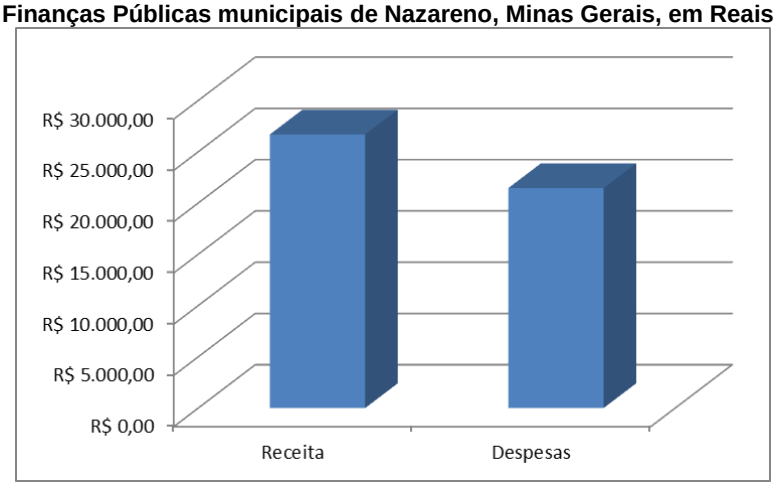
Figura 10.419 - Evolução do PIB por setor da economia, em mil Reais (R$) em Nazareno, Minas Gerais, entre 2010 e 2018



Fonte: IBGE, 2020.

As finanças públicas do município se referem ao balanço financeiro entre receitas e despesas. A receita pública corresponde ao montante da entrada financeira aos cofres públicos de caráter não devolutivo auferidas pelo poder público em qualquer esfera governamental para alocação e cobertura das despesas públicas. Tem-se como exemplo das receitas as cobranças de tributos, taxas e contribuições. A receita orçamentária é um tipo de receita pública que representa um conjunto dos recursos financeiros que entram para os cofres públicos provenientes de quaisquer fontes a fim de colaborar com as despesas orçamentárias. As despesas públicas, por sua vez, podem ser entendidas como a aplicação de certa quantia, ao reconhecimento de uma dívida por parte do governo, dentro de um orçamento autorizado pelo poder legislativo. Em 2017, as finanças públicas em Nazareno apresentaram um balanço positivo uma vez que as despesas orçamentárias foram de R$ 21.450,90 enquanto a receita foi de R$ 26.684,31, caracterizando um saldo de R$ 5.233,41, o que equivale a 19,6% do montante arrecadado, como está ilustrado abaixo.

Figura 10.420 - Finanças Públicas municipais de Nazareno, Minas Gerais, em Reais em 2017

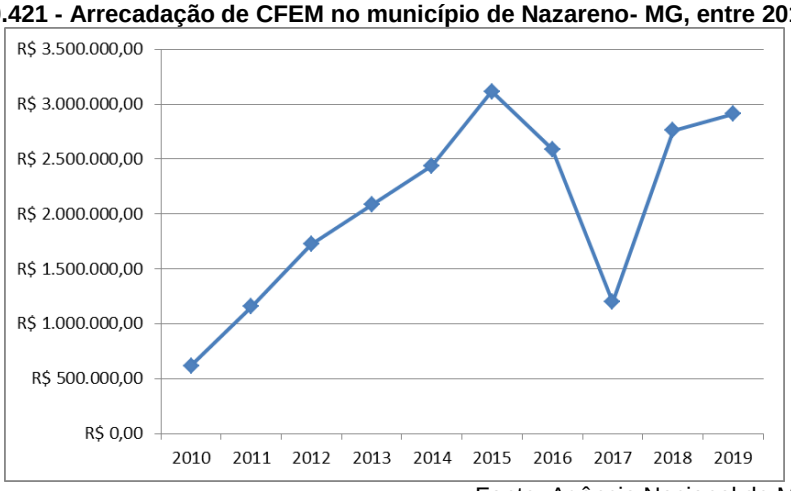


Fonte: IBGE, 2017.

Estabelecida pela Constituição de 1988, a Compensação Financeira pela Exploração Mineral – CFEM é a contrapartida financeira paga pelas empresas mineradoras à União, aos Estados, Distrito Federal e Municípios pela utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios, como esclarece a Associação dos Municípios Mineradores de Minas Gerais e do Brasil – AMIG, em seu website.

Em Nazareno, Minas Gerais, a arrecadação do CFEM se mostrou mais variável, tendo sido R$ 619.055,43 em 2010. Nos anos que se seguiram houve um crescimento exponencial, entre os anos de 2011 a 2015 o crescimento foi de 96,2%, atingindo em 2015 o valor de R$ 3.116.246,78. Contudo, nos anos que se seguiram, entre 2010 e 2017, houve uma queda brusca, atingindo os valores, respectivamente, R$ 3.116.246,78 e R$ 1.197.460,27. No ano de 2018 volta a crescer a arrecadação em 56,6%, arrecadando R$ 2.761.058,86, passando para R$ 2.909.754,05 em 2019, conforme demonstra a Figura a seguir.

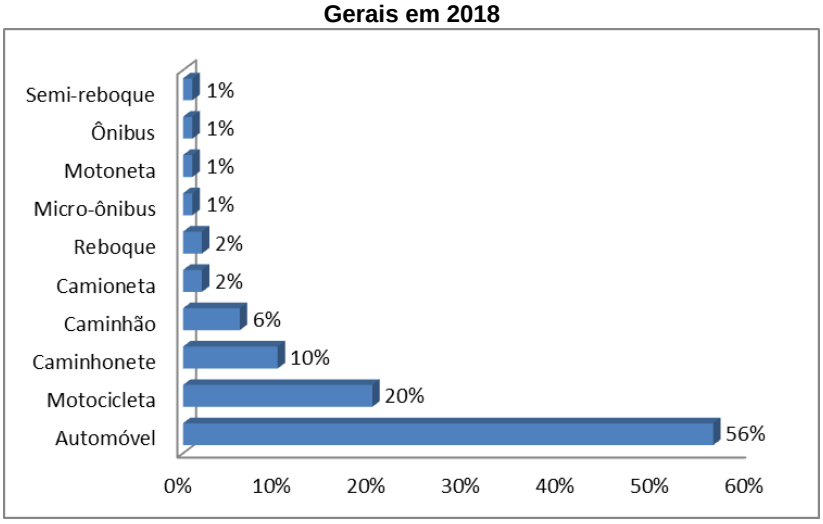
Figura 10.421 - Arrecadação de CFEM no município de Nazareno- MG, entre 2010 e 2019



Fonte: Agência Nacional de Mineração, 2020.

Segundo dados do IBGE de 2018, a frota mecanizada no município apresentava um predomínio de automóveis, que correspondem a 56% dos 2.339 veículos presentes no levantamento. Segue-se ao automóvel, a motocicleta com uma participação de 20% do total e a caminhonete com uma participação de 10%. Como ilustrado pela figura a seguir, as demais categorias de veículos tiveram uma participação menos significativa, de menos de 6% do total, cada uma.

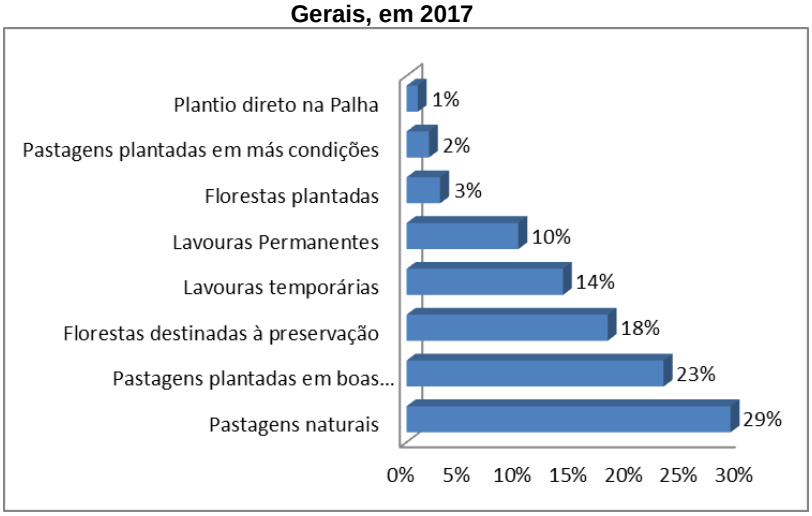
Figura 10.422 – Distribuição percentual da frota mecanizada no município de Nazareno, Minas Gerais em 2018



Fonte: IBGE, 2018.

Foram utilizados dados do Censo Agropecuário do IBGE para a percepção da situação desse setor produtivo no município de Nazareno. Como pode ser observado na figura a seguir, dos 25.375 hectares apontados pelo censo, 29% são destinados a plantio direto na palha, 23% são de pastagens plantadas em boas condições e 18% se referem às florestas destinadas à preservação. Lavouras temporárias representam 14% e as permanentes 10%. Os demais usos estão representados na figura.

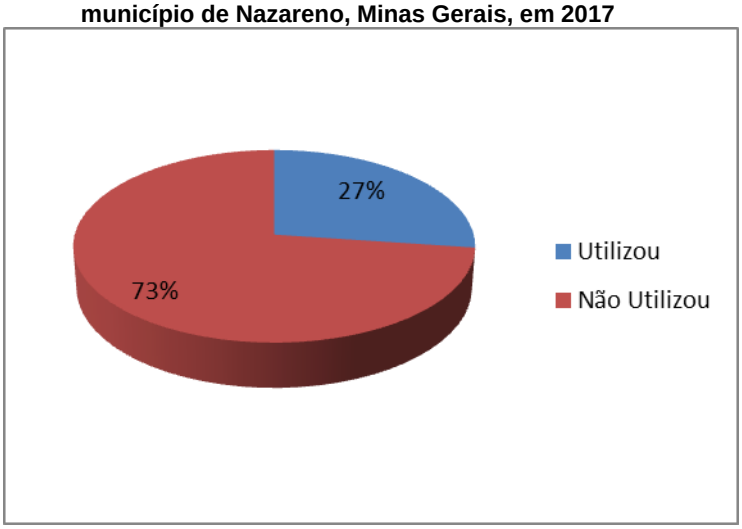
Figura 10.423 - Distribuição percentual dos usos agrícolas no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2017



Fonte: IBGE, 2017.

No que diz respeito ao uso de agrotóxicos no município, o censo apontou um predomínio de estabelecimentos que não fazem, relativo a 73%.

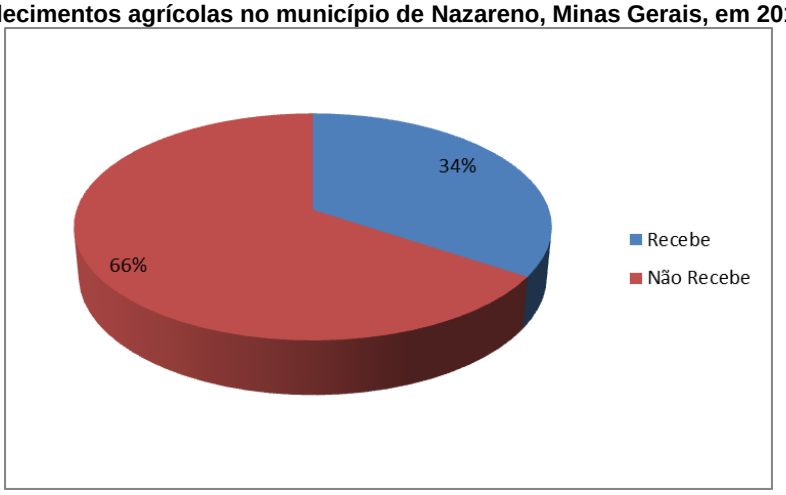
Figura 10.424 - Distribuição percentual do uso de agrotóxicos nos estabelecimentos agrícolas no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2017



Fonte: IBGE, 2017.

O auxílio técnico nos estabelecimentos foi registrado em apenas 34% deles.

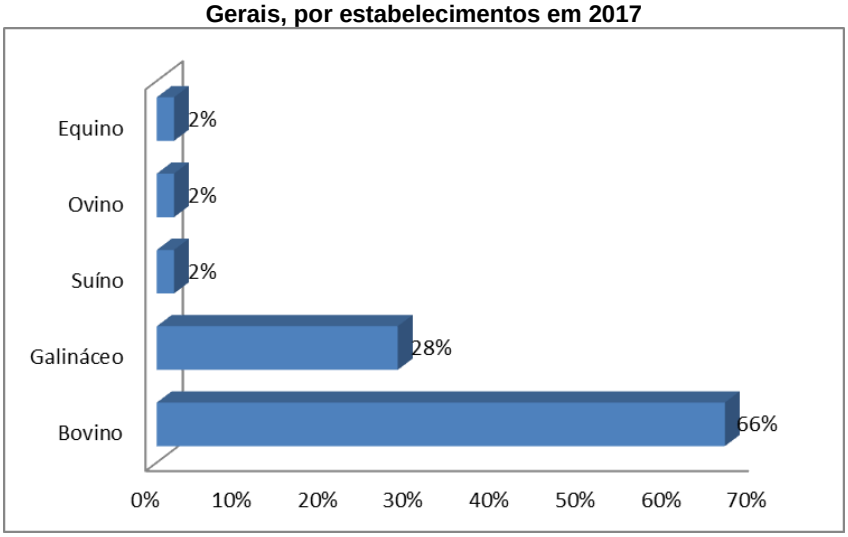
Figura 10.425 - Distribuição percentual de recebimento de assistência técnica nos estabelecimentos agrícolas no município de Nazareno, Minas Gerais, em 2017



Fonte: IBGE, 2017.

A produção pecuária em Nazareno apresentou predomínio de bovino, correspondente a 66% dos estabelecimentos, valor acima de galináceos, presente em 28% das propriedades. Suínos, Ovinos e Equinos apresentaram a mesma porcentagem de 2%.

Figura 10.426 - Distribuição percentual da produção pecuária no município de Nazareno, Minas Gerais, por estabelecimentos em 2017



Fonte: IBGE, 2017.

- **Organização Política e Social**

A Prefeitura Municipal de Nazareno está localizada na Praça Nossa Senhora de Nazaré, no bairro Centro, sob a direção do prefeito José Heitor Guimarães de Carvalho. Sua estrutura organizacional é dividida nas 10 secretarias que se apresentam no quadro a seguir.

Quadro 10.62 - Estrutura da Administração Pública do Município de Nazareno, Minas Gerais

Secretaria	Secretário (a)	Endereço	Telefone
Secretaria Municipal de Governo	Jeovane Sillas de Sousa	Praça Nossa Senhora de Nazaré, s/n – Centro	(35) 3842-1321
Secretaria Municipal de Obras e Meio Ambiente	Geraldo Bernardino de Oliveira	Rua José Antônio Souza, 65 – Rosário	(35) 3842-1389
Secretaria Municipal de Administração	Gisele de Cássia Barbosa	Praça Nossa Senhora de Nazaré, s/n – Centro	(35) 3842-1180
Secretaria Municipal de Fazenda	Valquiria Madalena Miranda Bernardes	Praça Nossa Senhora de Nazaré, s/n – Centro	(35) 3842-1612
Secretaria Municipal de Saúde	Juliana Silvestre Barreto Pinto	Praça Doutor Freitas Carvalho, 246 - Centro	(35) 3842-1347 e (35) 3842-1394
Secretaria Municipal de Educação	Rita de Cássia Ribeiro Alves	Praça Nossa Senhora de Nazaré, s/n – Centro	(35) 3842-1462
Secretaria Municipal de Esporte e Lazer	Jeovane Sillas de Sousa	Praça Nossa Senhora de Nazaré, s/n – Centro	(35) 3842-1166
Secretaria Municipal de Cultura e Turismo	Maria Antonieta Batista de Andrade	Praça Dr. Freitas Carvalho, 246 – Centro	(35) 3842-1166
Secretaria Municipal de Assistência Social	Valquiria M. Miranda Bernardes	Rua João Luiz dos Santos, n° 13 – Nossa Senhora de Nazaré	(35) 3842-1666
CRAS – Centro de Referência de Assistência Social	-	Rua José Venâncio de Paula, nº 02 – Nossa Senhora de Nazaré	(35) 3842-1666
Secretaria Municipal de Obras e Meio Ambiente	Vanderley Barbosa dos Santos	Rua José Antônio Souza, 65 – Rosário	(35) 3842-1389

Fonte: Prefeitura Municipal de Nazareno, 2020.

Figura 10.427 – Secretaria Municipal de Cultura – Nazareno

A Câmara Municipal de Nazareno localiza-se na Praça Nossa Senhora de Nazaré, no Centro. É composta por 09 vereadores, apresentados no quando abaixo.

Quadro 10.63 - Vereadores da Câmara Municipal de Nazareno, Minas Gerais

Vereador	Telefone
Alexandre C. B. das Graças	(35) 3842-2001
Elmo Martins Ferreira	(35) 3842-2001
Francisco de Assis S. Miranda	(35) 3842-2001
Gabriel Ramos do Nascimento	(35) 3842-2001
João Nestor de Carvalho	(35) 3842-2001
José Assis dos Santos	(35) 3842-2001
Jovino César Romão	(35) 3842-2001
Lúcio Antônio da Silva	(35) 3842-2001
Vicente Antônio de Oliveira	(35) 3842-2001

Fonte: Câmara de Vereadores de Nazareno, 2020.

As associações são organizações resultantes da reunião legal entre duas ou mais pessoas, com ou sem personalidade jurídica, para a realização de um objetivo comum. A mobilização de um grupo de pessoas da comunidade para alcançar determinados objetivos facilita e traz melhores resultados se for realizada em parceria com uma entidade associativa. O associativismo viabiliza maior participação e cria espaços de diálogo entre a sociedade organizada e o poder público.

Figura 10.428 – Câmara Municipal de Nazareno – Nazareno

Organizações associativas são fundamentais para o desenvolvimento de um município, e é importante apoiar e valorizar as instituições já existentes e estimular a criação de novas. Priorizando o atendimento coletivo, ele pode auxiliar a sociedade a se articular. Em Nazareno, segundo a prefeitura municipal, existem 04 associações, com diferentes finalidades, como saúde e cultura, como mostra o quadro abaixo.

Quadro 10.64 - Associações e organizações do município de Nazareno, Minas Gerais, 2020

Associações	Endereço
Associação De Pais E Amigos Dos Excepcionais	Rua Espir Resgala, 08, Centro – Nazareno/MG Tel: (35) 38421312
Associação De Moradores Do Bairro Rosário	Rua José Antonio de Souza, 382, Rosário – Nazareno/MG
Centro Evangélico Do Bem Estar Do Menor	Rua Pastor Gerret Flach, 77, Centro – Nazareno/MG Tel: (35) 38421427
Clube De Orquidofilos De Nazareno	Rua Pastor Gerret Flach, 20, Centro – Nazareno/MG Tel: (35) 38421353/ (35)38411821/ (35) 38421353

Fonte: ongsbrasil.com.br, 2020.

- **Comunidades Tradicionais**

Segundo Costa Filho (2011) comunidades tradicionais é uma categoria relativamente nova, tanto na esfera governamental, quanto na esfera acadêmica ou social. A expressão "comunidades ou populações tradicionais" surgiu no seio da problemática ambiental, no contexto da criação das unidades de conservação (UCs). Ao passo que esses grupos vieram se organizando localmente e emergindo da invisibilidade, surgiu à necessidade de balizar uma intervenção governamental junto com os mesmos. Isso foi tomando forma com a instituição da Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável das Comunidades Tradicionais, no âmbito do governo federal, presidida pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome e secretariada pelo Ministério do Meio Ambiente, cujo objetivo era estabelecer uma Política Nacional específica para esses segmentos, "*apoiando, propondo, avaliando e harmonizando os princípios e diretrizes das políticas públicas relacionadas ao desenvolvimento sustentável das comunidades tradicionais nas esferas federal, estadual e municipal*" (COSTA FILHO, 2011, p.3).

Através dessa Comissão, foi instituída a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, construída com ampla participação da sociedade civil, e decretada em 7 de fevereiro de 2007 pelo Decreto 6.040, que estabelece um conceito operacional, na qual "povos e comunidades tradicionais" podem ser compreendidos como

> *"grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando*

conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição." (BRASIL, 2007)

Em relação a Nazareno foi encontrado duas comunidades quilombolas, Palmital e Jaguara. Não foi possível encontrar o histórico do quilombo do Palmital, contudo, segundo o portal Cedefes[6] e o portal Minas Gerais, foi possível identificar que atualmente residem 25 famílias, totalizando 40 habitantes, na comunidade. Localizado no distrito de Conceição da Barra, o seu marco é uma enorme árvore de óleo no centro do quilombo à frente da capela de São Sebastião onde é realizada a festa para o santo no mês de janeiro e em novembro é realizada a Festa da Consciência Negra, como outras formas de manifestação cultural existem: grupo de capoeira, congada, folia de reis e a tradicional dança do Pilão, servindo um grande almoço para todos os participantes, sendo os pratos típicos como o frango com ora-pro-nobis, feijoada e o tradicional doce de leite. No tocante da infraestrutura, o único serviço existente é a energia elétrica.

Segundo relatos orais de moradores, a comunidade Jaguara foi possivelmente fundada na metade do século XIX após a doação do terreno por três mulheres para a Nossa Senhora do Carmo, que é a padroeira da comunidade. Atualmente ela encontra-se a 7 km da comunidade de Caquende, às margens da represa de Camargos, está cercada por propriedades de agropecuária além de se encontrar na rota da Estrada Real.

Quanto à produção artística e cultural, os moradores desenvolvem arte em bambu, crochê e culinária típica. Há também as festas tradicionais, como a Festa de Nossa Senhora do Carmo, realizada no dia 16 de julho, queima da tradicional fogueira de mais de 12 metros de altura e em novembro é realizada a Festa da Consciência Negra, com as seguintes atrações: grupo de capoeira, congada, folia de reis e a tradicional dança do Pilão.

A comunidade possuiu uma infraestrutura precária, tendo como único recurso à coleta de lixo pela prefeitura.

[6] Centro de documentação Eloy Ferreira da Silva

Figura 10.429 – Comunidade Quilombola do Palmital

Universidade de São João Del-Rei, 2015

Figura 10.430 – Festa da Consciência Negra – Jaguara

Diocese São João Del-Rei, 2019

10.3.1.2 São Tiago

- **Aspectos Históricos**

Não há informações e nem documentação relevante que possibilite estabelecer uma data da ocupação e chegada dos primeiros habitantes de São Tiago. Conta-se, entretanto, que no ano de 1708, no contexto de desbravamento do território pelos bandeirantes, foi descoberto ouro na região. O local da descoberta era então denominado Vargem Alegre, situado na Fazenda das Gamelas de propriedade do Padre José Manoel, região em que já habitavam alguns proprietários de terras.

Outro fato significativo que pode ser tratado como marco histórico do início do povoamento de São Tiago é transmitido através da história oral: a construção em meados de 1760, de uma Capela em homenagem à Santiago Maior (padroeiro da cidade), na Fazenda das Gamelas. Uma nesga de terreno (hoje logradouro público na sede municipal de São Tiago) foi doada para a sua construção por Domingos da Costa Afonso e sua esposa. A Capela era frequentada por ocasião de cultos e festas religiosas pelos fazendeiros e donos de terras locais.

Figura 10.431 – Praça do Forno São Tiago

Imagina-se, embora sem base em documentações concretas, que na região já existiam várias propriedades agrícolas, o que acarretou no início da formação de um pequeno núcleo populacional, dado os fatos já mencionados da descoberta do ouro em 1708 e da construção da Capela em meados de 1760.

Segundo a dinâmica de formação dos primeiros povoados, sua elevação a arraial e posteriormente a vila e cidade, pode-se concluir que os primeiros habitantes da região edificaram as suas casas ao redor da Capela. De forma progressiva, os habitantes iam desenvolvendo as atividades socioeconômicas do arraial em formação. Essas atividades eram predominantemente a pecuária e a agricultura.

Em 1820, foi construída a Igreja do Rosário, e, de acordo com um documento eclesiástico, todas as Igrejas do Distrito de São Tiago foram anexadas à freguesia de São João Del Rei. Este último fato, ocorrido em 1849, configurou São Tiago como distrito de São João Del Rei.

Posteriormente São Tiago se tornou distrito do município de Bom Sucesso, e em 27 de dezembro de 1948 foi elevado a município, com território desmembrado do mesmo.

O topônimo do município também tem a sua origem perdida no passado e, embora careça de fontes fidedignas, atribui-se o seu nome à homenagem a São Tiago (Santiago Maior), Santo da devoção dos primeiros moradores do povoado (IBGE CIDADES, 2013).

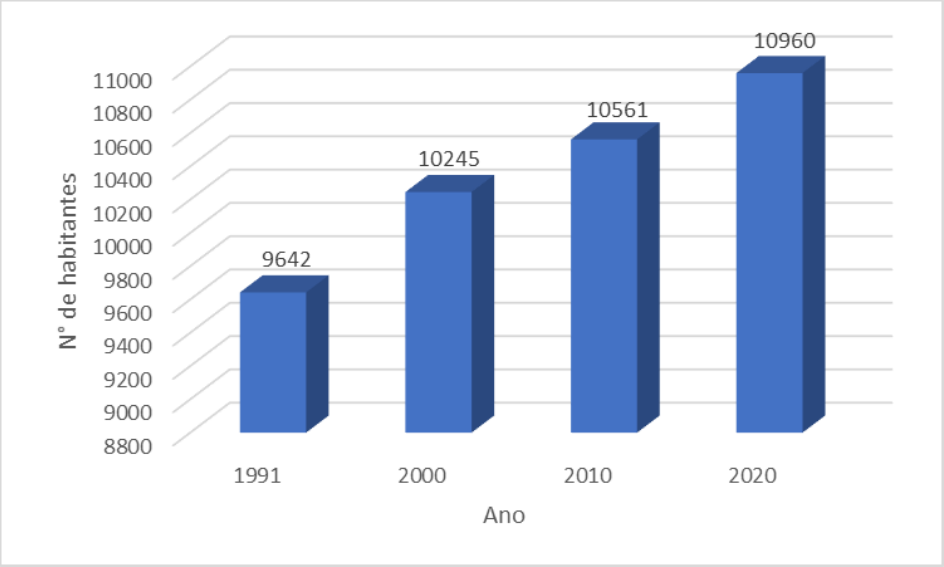
- **Dinâmica Populacional**

O desempenho da população em um determinado espaço indica o seu crescimento ou retração. Ele mostra a variação na quantidade de indivíduos de uma população e contribui para a criação de medidas a serem implantadas por políticas públicas. Neste

sentido, a dinâmica demográfica possui um papel fundamental na determinação do crescimento econômico de um país, região ou município.

A evolução da população residente no município de São Tiago cresceu exponencialmente desde o ano de 1991 até o de 2020, conforme mostra a Figura abaixo.

Figura 10.432 – Evolução da população residente no município de São Tiago, Minas Gerais, em habitantes, entre 1991, 2000, 2010 e 2019



Fonte: IBGE, 2020.

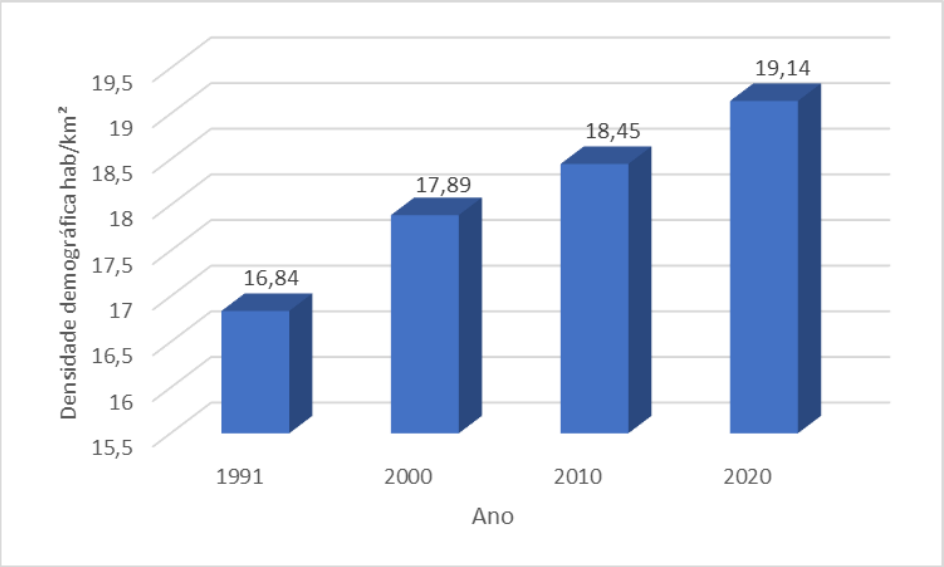
A densidade demográfica, também conhecida como população relativa, pode ser compreendida como a proporção entre o número de habitantes e a extensão territorial de um dado local. Ela apresenta, portanto, a concentração de pessoas em uma determinada extensão territorial. A densidade demográfica é observada para orientar os governantes a planejar melhor o espaço no qual as pessoas vivem.

A evolução da densidade demográfica no município de São Tiago reflete seu comportamento demográfico. Em 1991, a densidade demográfica era de 16,84 habitantes por quilômetro quadrado, ao passo que em 2000 esse indicador passa para 17,89 hab/km^2, em 2010 correspondeu a 18,45 hab/km^2 e em 2020 é projetado para 19,14 hab/km^2.

Se comparada à densidade do estado de Minas Gerais, São Tiago possuía uma densidade demográfica inferior uma vez que a densidade demográfica do estado era de 33,4 hab/km^2 em 2010. Já em 1991 e 2000, Minas Gerais possuía uma densidade

demográfica de 26,8 hab/km² e 30,5 hab/km², respectivamente, significantemente inferiores às do município.

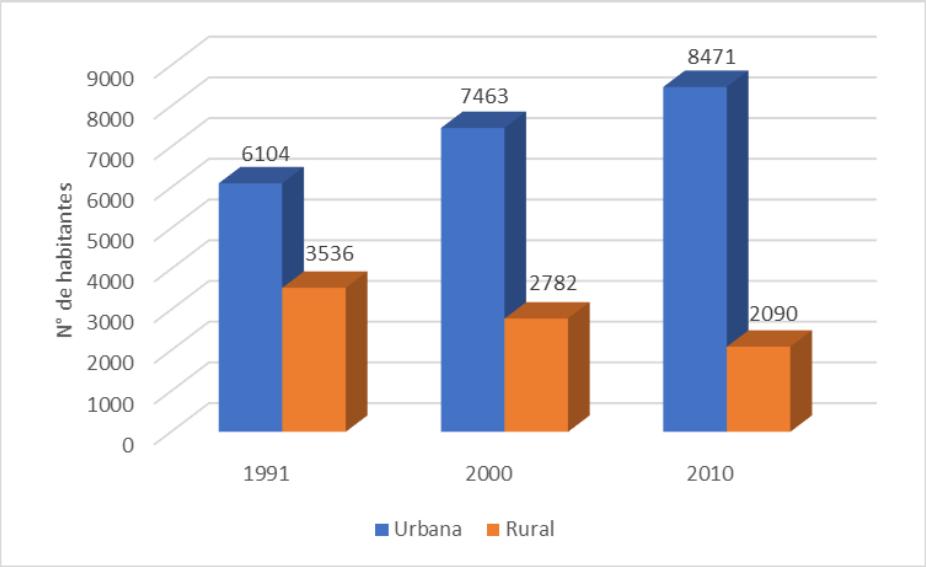
Figura 10.433 – Evolução da densidade demográfica no município de São Tiago, Minas Gerais, em habitantes por quilômetro quadrado entre 1991, 2000, 2010 e 2019



Fonte: IBGE 2019.

São Tiago é, historicamente, um município urbano e esta característica vem se tornando mais predominante ao longo do tempo, com um contínuo aumento da população urbana e redução da população rural, como apresenta a figura a seguir.

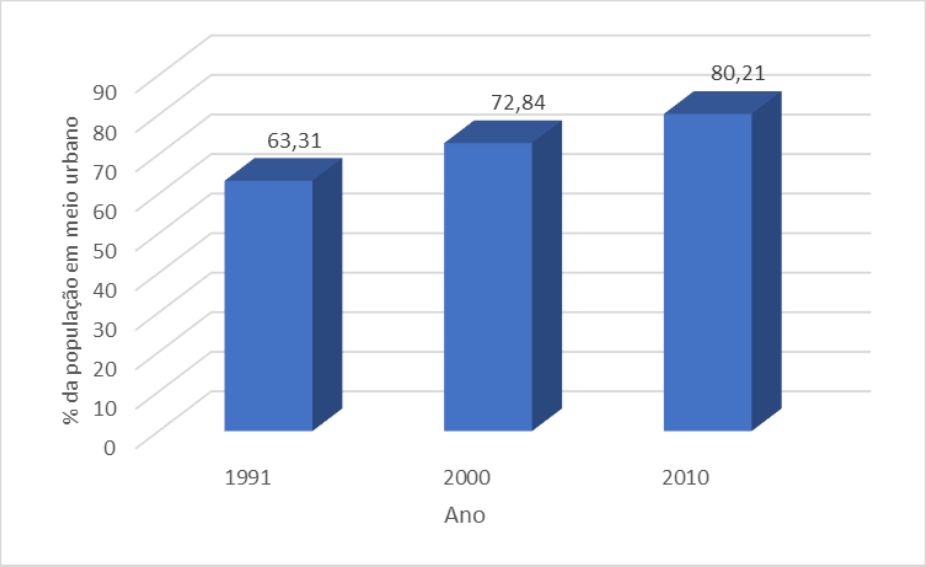
Figura 10.434 - Evolução da situação da população residente no município de São Tiago, Minas Gerais, em habitantes, entre 1991, 2000 e 2010



Fonte: IBGE, 2010.

O grau de urbanização de uma cidade é um indicador que representa a porcentagem de população urbana em relação ao total da população. Percebe-se, ao longo das últimas três décadas, que a população do município de São Tiago está cada vez mais concentrada em sua área urbana. Em 1991, a população urbana representava 63,31% do total, passando para 72,84% em 2000 e alcançando 80,21% em 2010.

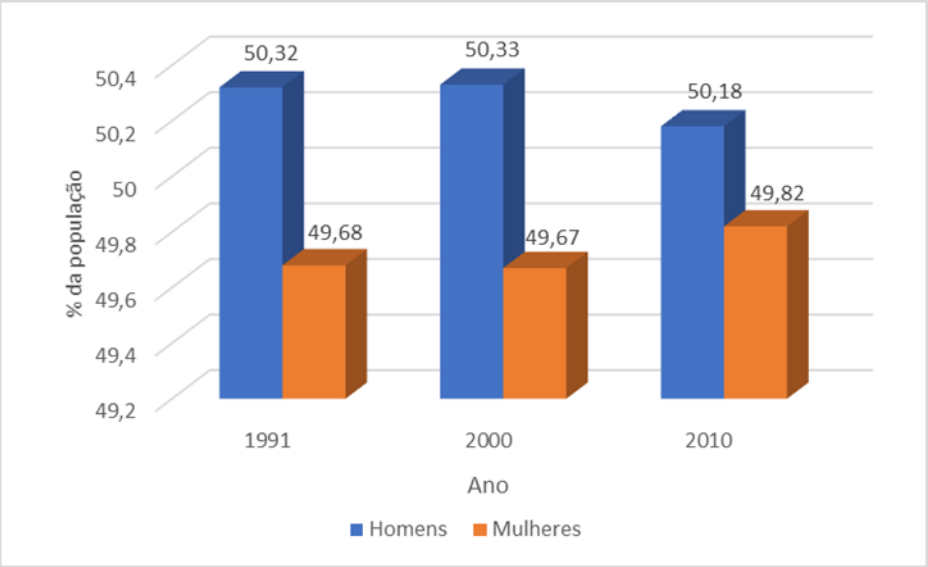
Figura 10.435 - Evolução da taxa de urbanização no município de São Tiago, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010



Fonte: IBGE, 2010.

Quanto à evolução da população residente por sexo, São Tiago apresentou pouca variação durante o período analisado. Com leve predomínio da população masculina, que variou entre 50,32% e 50,33% da população do município entre 1991 e 2000, posteriormente ouve uma regressão nesta taxa, em 2010 os homens corresponderam a 50,18% da população total. Proporcionalmente, a população feminina variou entre 49,68% e 49,67% entre 1991 e 2000, subindo para 49,82% em 2010. A figura a seguir apresenta a evolução destas populações ao longo destes anos.

Figura 10.436 - Evolução da população residente por sexo no município de São Tiago, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010

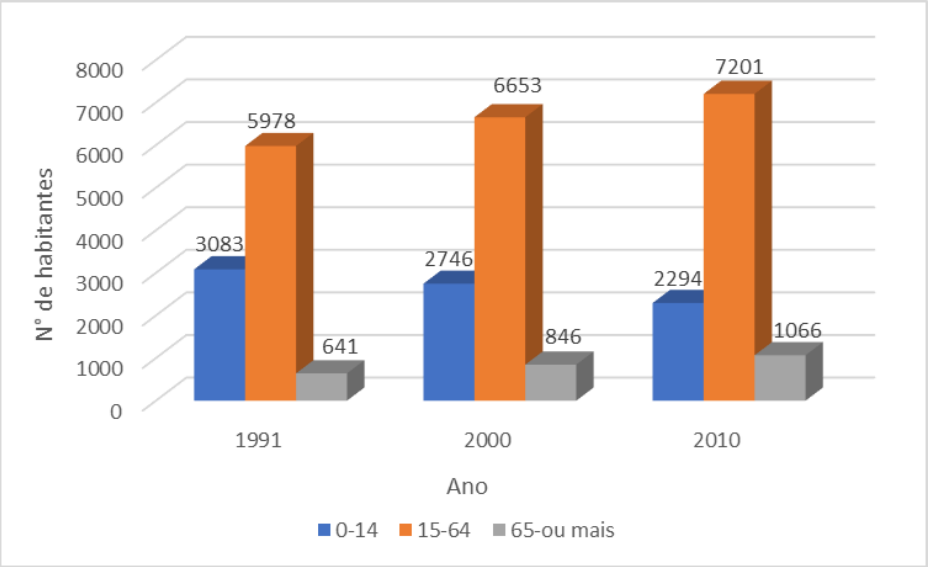


Fonte: IBGE, 2010.

A divisão da população residente em grupos de idade, proporciona a aplicação de políticas públicas de modo mais específico, para atender melhor a determinada parcela da população. Em São Tiago, o grupo de faixa etária da população residente que mais se destacou no período analisado foi o de idade compreendida entre 15 e 64 anos, ou seja, a população em idade ativa. Em 1991, este grupo já representava 61,99% do total da população residente. Em 2000 e 2010, houve um crescimento deste grupo com uma participação de 64,94% e 68,18%, respectivamente.

Embora crescente ao longo do período analisado, a menor participação corresponde à população com idade superior a 64 anos, isto é, a população idosa. Em 1991 a participação deste grupo de idade era pequena, correspondendo a 6,64% em relação ao total da população residente no período. Já em 2000 e 2010, este percentual foi de 8,25% e 10,09 % em relação ao total da população. Percebe-se um decréscimo do grupo de população com idade inferior a 15 anos uma vez que era de 31,97% em 1991, caindo para 26,8% e 21,72% em 2000 e 2010, respectivamente, conforme pode ser observado na abaixo.

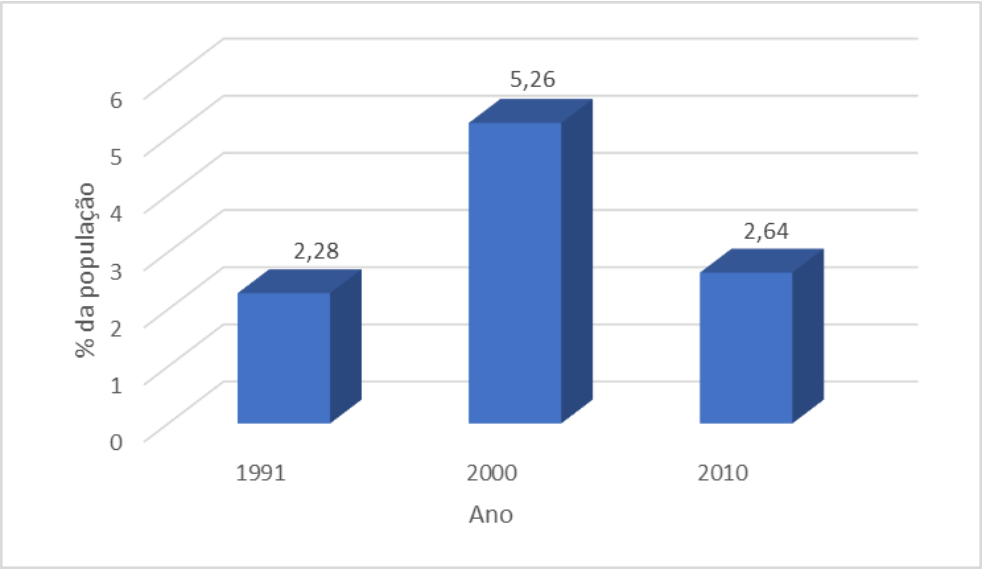
Figura 10.437 - Evolução da população residente por faixa etária no município de São Tiago, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010



Fonte: IBGE, 2010.

Em relação ao desemprego identificou-se que, na população acima dos 16 anos, de 1991 a 2000 houve um aumento considerável, mas ao longo dos dez anos subsequentes apresentou queda.

Figura 10.438– Taxa de desemprego entre a população acima dos 16 anos



Fonte: DATASUS, 2020.

- **Uso e Ocupação do Solo**

O Município de São Tiago não possui na sua Lei Orgânica uma especificação mais completa do uso e ocupação do solo, seja no meio urbano ou na zona rural.

- **Uso da Água**

Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), em 2017 o uso de água em São Tiago correspondeu a 0,21m³/s. Comparativamente aos municípios da região, Nazareno ocupou a mesma categoria de consumo, atingindo a 0,22m³/s. Consta-se a partir do quadro abaixo, que a demanda total é responsável por 29% da retirada hídrica do município, o que equivale a 0,06 m³/s de água por segundo, apresentando um consumo de 0,03 m³/s, o que equivale a 14% do consumo da demanda total e, também, da retirada do abastecimento animal. Com isso, tem-se que a demanda total é responsável por 53% do consumo de água de São Tiago. O segundo maior uso foi o abastecimento animal, relativo a 29% do total, seguida da agricultura irrigada que correspondeu a 10%, além de uso humano em área urbana com o mesmo valor citado anteriormente.

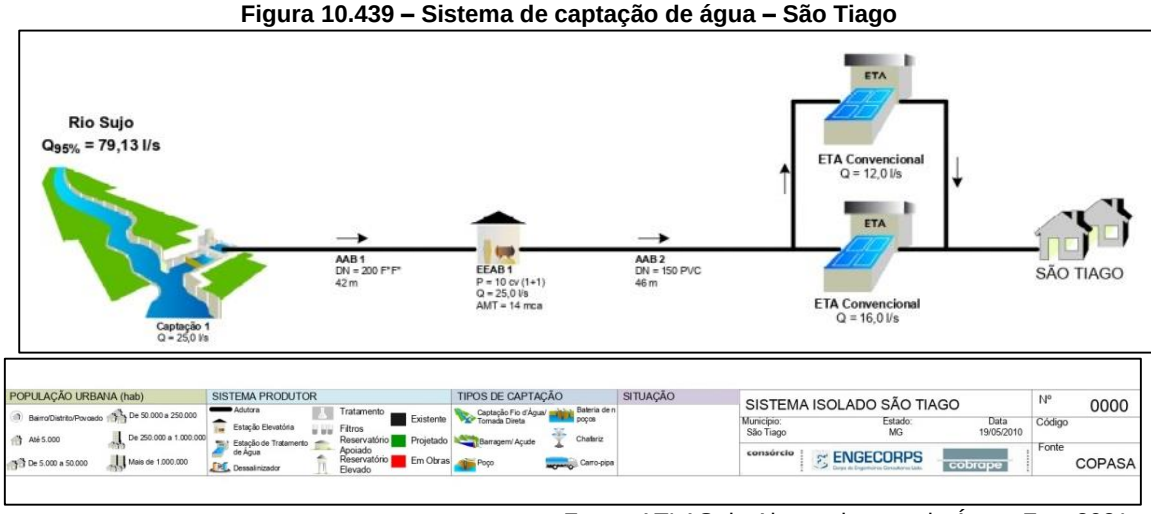
Quadro 10.65 – Uso de água no município de São Tiago, Minas Gerais

Tipo de uso	Vazão (m³/s)	Participação no total (%)
Humano Urbano – Retirada	0,01	5,0
Humano Urbano – Consumo	0	0
Humano Urbano – Retorno	0,01	5,0
Humano Rural – Retirada	0	0
Humano Rural – Consumo	0	0
Humano Rural – Retorno	0	0
Indústria – Retirada	0	0
Indústria – Consumo	0	0
Indústria – Retorno	0	0
Mineração – Retirada	0	0
Mineração – Consumo	0	0
Mineração – Retorno	0	0
Termelétricas – Retirada	0	0
Termelétricas – Consumo	0	0
Termelétricas – Retorno	0	0
Abastecimento Animal – Retirada	0,03	14,0
Abastecimento Animal – Consumo	0,02	10,0
Abastecimento Animal – Retorno	0,01	5,0
Agricultura Irrigada – Retirada	0,01	5,0
Agricultura Irrigada – Consumo	0,01	5,0
Agricultura Irrigada – Retorno	0	0
Demanda Total – Retirada	0,06	29,0
Demanda Total – Consumo	0,03	14,0
Demanda Total – Retorno	0,02	10,0
Uso total	**0,21**	**100,0**

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2017.

A captação de água no município, segundo o site ATLAS – Agência Nacional de Águas, é classificado como satisfatório e ocorre no Rio Sujo, pertencente a bacia do Rio das Mortes/Jacaré. Após a captação, a água passa por uma estação elevatória, seguido por duas estações de tratamento até chegar nas residências da cidade.

Figura 10.439 – Sistema de captação de água – São Tiago



Fonte: ATLAS do Abastecimento de Água, Fev. 2021.

- **Patrimônio Natural e Cultural**

<u>Patrimônio Material</u>

O município de São Tiago possui 07 bens materiais tombados pelo município[7]: Centro Artístico e Cultural; Liteira na Praça; Forno na Praça: Espaço Café com Biscoito; Capela do Passo da Paixão de Cristo, Imagem de São Tiago e Usina Cachoeira do Vigia. E ainda, registram-se 40 bens materiais inventariados pela Prefeitura Municipal de São Tiago.

[7] Fonte: IEPHA, Relação de Bens Protegidos pelos Municípios (apresentados ao ICMS-Patrimônio Cultural), pela União e pelo Estado até o ano de 2020/EXERCÍCIO 2021

Figura 10.440 - Bem Cultural Material tombado: Forno na Praça: Espaço Café com Biscoito – São Tiago, MG

Figura 10.441 – Bem Cultural Material inventariado: Biblioteca Municipal de São Tiago, MG

Patrimônio Imaterial

No município de São Tiago o patrimônio imaterial abrange bens culturais reconhecidos a nível federal, estadual e municipal. Em nível federal, destaca-se a presença dos bens: Roda de Capoeira e Ofício Mestre, aqui representados pela Fundação Internacional Capoeira Artes das Gerais - FICAG de São Tiago e o Mestre Museu. No âmbito estadual registra-se a ocorrência das “Folias de Minas”, pelo IEPHA. Já no contexto municipal, a “Festa do Café com Biscoito” foi registrada como patrimônio imaterial e, ainda constam 16 bens culturais imateriais inventariados.

Figura 10.442 – Folia de Reis de São Tiago, Minas Gerais

Fonte: Arquivo Pessoal do Grupo, 2019

Figura 10.443 – Folia de Reis de São Tiago, Minas Gerais

Fonte: Arquivo Pessoal do Grupo, 2019

Patrimônio Arqueológico

No que remete ao patrimônio arqueológico, de acordo com o Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA cadastrados no IPHAN, verificou-se que no município de São Tiago, não foram identificados registros de sítios arqueológicos.

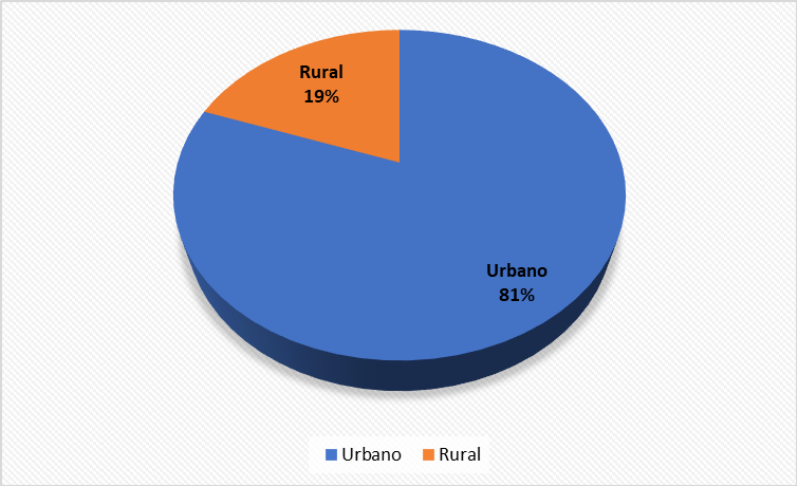
- **Nível de Vida**

Habitação

A habitação justifica-se como um objeto de análise social por ser um dos principais problemas sociais do país. Uma das particularidades das desigualdades presentes no Brasil remete às condições precárias de moradia de uma grande parcela da população nacional. A habitação é um direito social pela Declaração Universal dos Direitos Humanos e pela Constituição Federal do Brasil. No artigo 25 da Declaração consta que "*toda pessoa tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e a sua família saúde e bem-estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis*" (ONU, 2020). A Constituição, por sua vez, também preserva este direito ao cidadão quando diz que "*São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição*" (Brasil, 2015).

Em São Tiago, dos 3326 domicílios particulares permanentes registrados em 2010, a maior parte encontrava-se em área urbana, correspondendo a 81% do total, enquanto na área rural encontravam-se os demais 19% dos municípios.

Figura 10.444 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por situação domiciliar, no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2010



Fonte: IBGE, 2010.

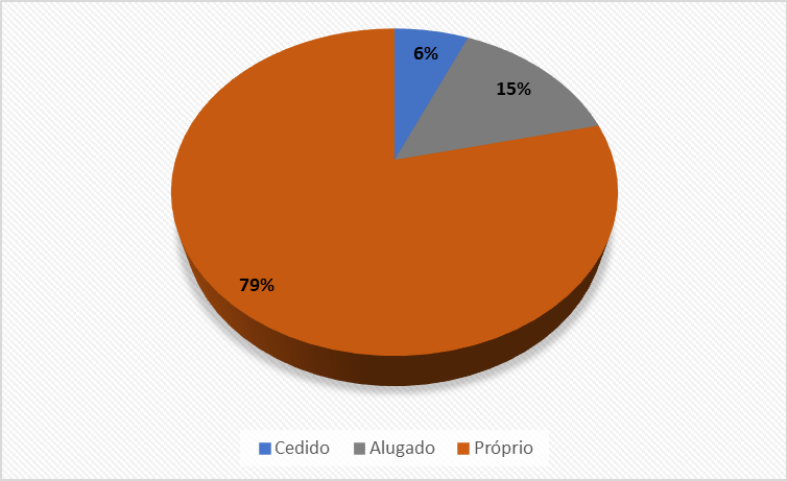
No município a esmagadora maioria dos domicílios são casas, que correspondem a 98,0%. Apartamentos representam 2%.

Figura 10.445 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por tipo, no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2010

Fonte: IBGE, 2010.

Em relação à condição de ocupação dos domicílios, a maioria, 79% são próprios, 15% são alugados e 6% são cedidos.

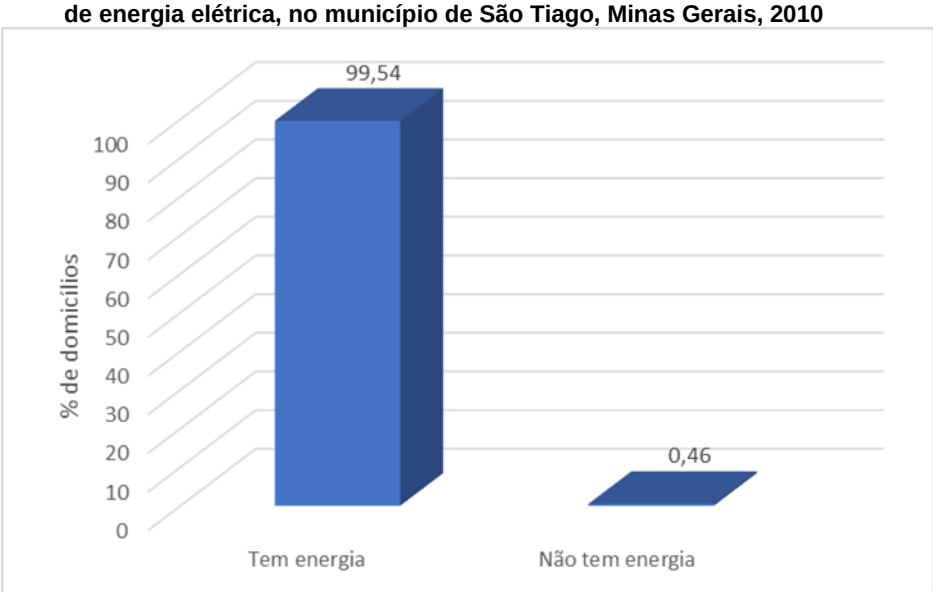
Figura 10.446 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por condição de ocupação, no município de São Tiago, Minas Gerais, 2010



Fonte: IBGE, 2010.

Quanto às questões relacionadas a infraestrutura, apenas 0,46% dos domicílios particulares permanentes do município não contam com fornecimento de energia elétrica.

Figura 10.447 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por fornecimento de energia elétrica, no município de São Tiago, Minas Gerais, 2010

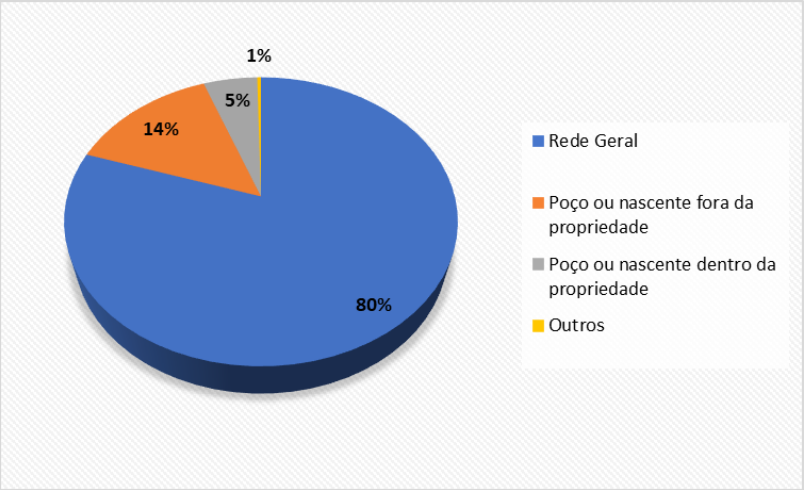


Fonte: IBGE, 2010.

Em relação ao abastecimento de água, grande parte dos domicílios faz parte da rede geral de abastecimento, o que corresponde a 80% do total. Ainda assim, 14% são abastecidos por poço ou nascente fora da propriedade e outros 5% por poço ou

nascente dentro da propriedade. Outros tipos de abastecimento somam 1% de domicílios.

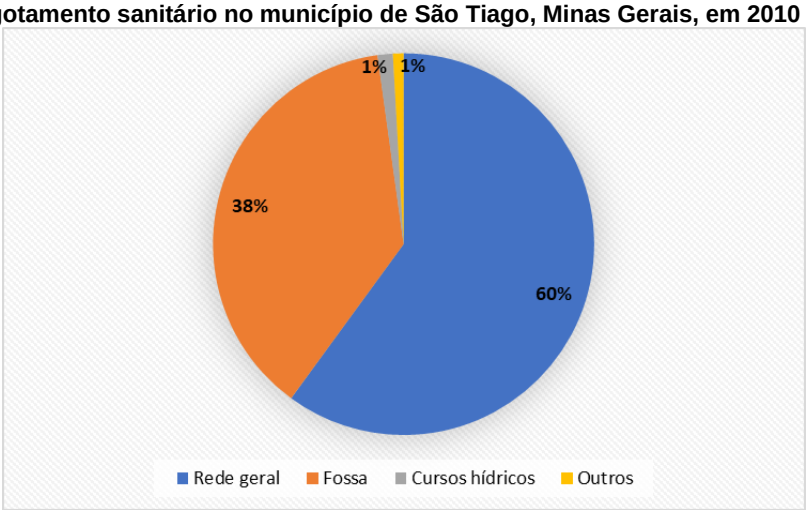
Figura 10.448 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por abastecimento de água, no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2010



Fonte: IBGE, 2010.

A maioria dos domicílios conta com esgotamento sanitário. São 60,04% abrangidos pela rede geral sanitária, ainda assim, 37,76% dos domicílios utilizam fossas sépticas ou rudimentares, os que destinam seus resíduos para rios, lagos ou mares correspondem a 1,29% do total, outras formas somam 0,9%.

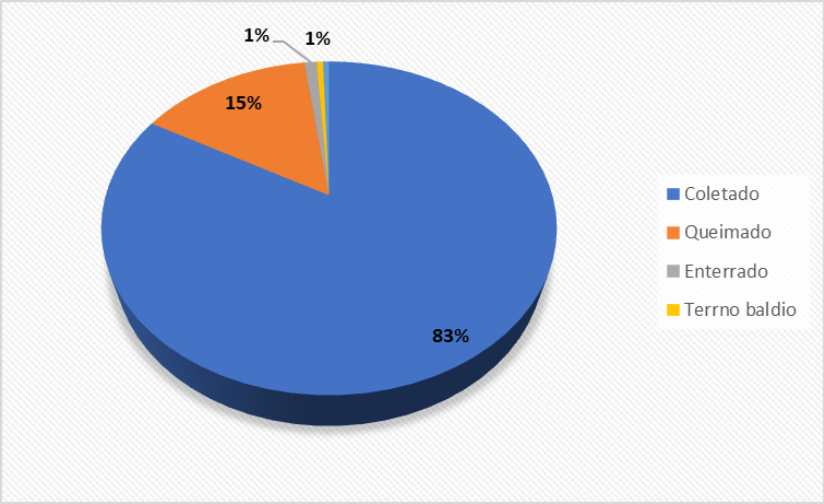
Figura 10.449 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por condição de esgotamento sanitário no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2010



Fonte: IBGE, 2010.

Quanto a destinação do lixo, há coleta para 83% dos domicílios, 15% queimam os resíduos, 1% enterra e outros 1% jogam o lixo em terrenos baldios.

Figura 10.450 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por condição de destinação do lixo no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2010



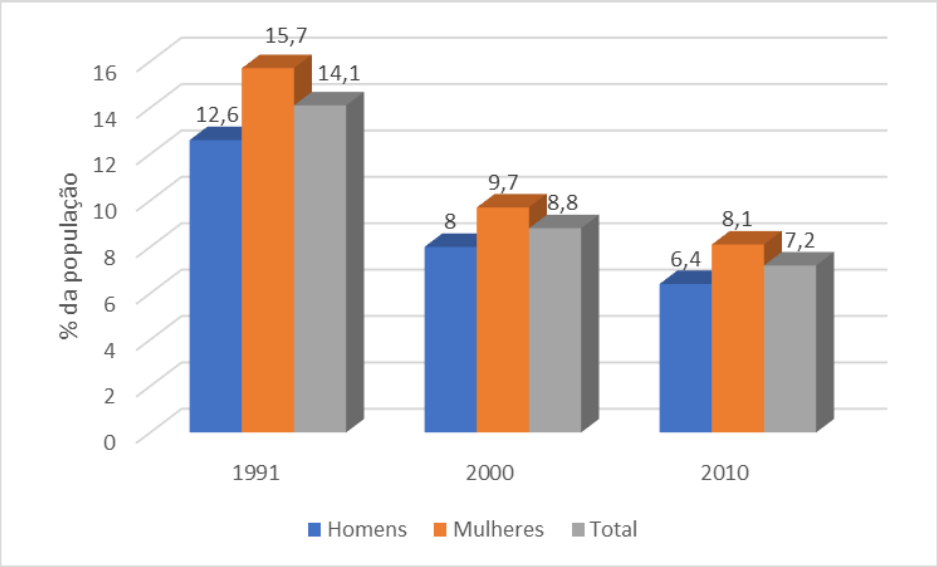
Fonte: IBGE, 2010.

Educação

A educação é o processo de formação, ensino e aprendizagem do ser humano de modo que os indivíduos possam se integrar na sociedade. Deste modo, a educação é uma prática social presente em espaços e períodos da vida social e é objeto de políticas públicas.

A taxa de analfabetismo, segundo o IBGE, se refere à participação das pessoas analfabetas em relação ao total de pessoas do mesmo grupo. No município de São Tiago, em 1991, 2000 e 2010, a taxa de analfabetismo apresentou predominância em pessoas do sexo feminino. Em 1991, a taxa de analfabetismo do município era de 14,1% da população total. Nesta data 12,6% dos homens eram analfabetos, enquanto que as mulheres analfabetas do município correspondiam a 14,1%. Em 2000, as mulheres analfabetas passaram a corresponder a 9,7% delas, os homens também tiveram redução, correspondendo a 8%, fazendo a taxa de analfabetismo da população cair para 8,8%. Em 2010 a tendência de quedas se manteve, configurando um percentual de analfabetismo da população de 7,2%. A população masculina correspondeu a 6,4% enquanto a feminina foi de 8,1%. As taxas de analfabetismo de São Tiago se mantiveram significantemente abaixo da taxa nacional em todos os períodos analisados, visto que, no Brasil esta taxa era de 20,1% em 1999, caindo para 13,6% em 2000, até atingir 9,6% em 2010.

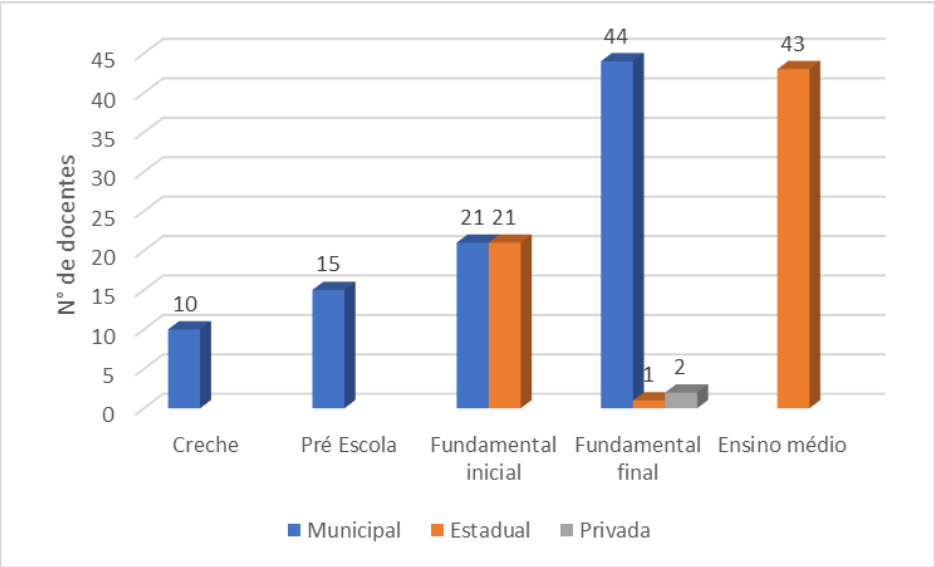
Figura 10.451 - Evolução da taxa de analfabetismo no município de São Tiago, Minas Grais, entre 1991, 2000 e 2010



Fonte: DATASUS, 2010.

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), em 2019, São Tiago contava com 152 docentes, dos quais 98,7% atuavam na rede pública de ensino. A maior parte deles leciona para o Ensino Fundamental, correspondendo a 30,92% dos professores nas séries finais nesse nível de ensino, além de 27,63% em suas séries iniciais. No Ensino Médio estão concentrados 28,29% desses profissionais, enquanto na Pré-escola são 9,87% e nas creches 6,57%.

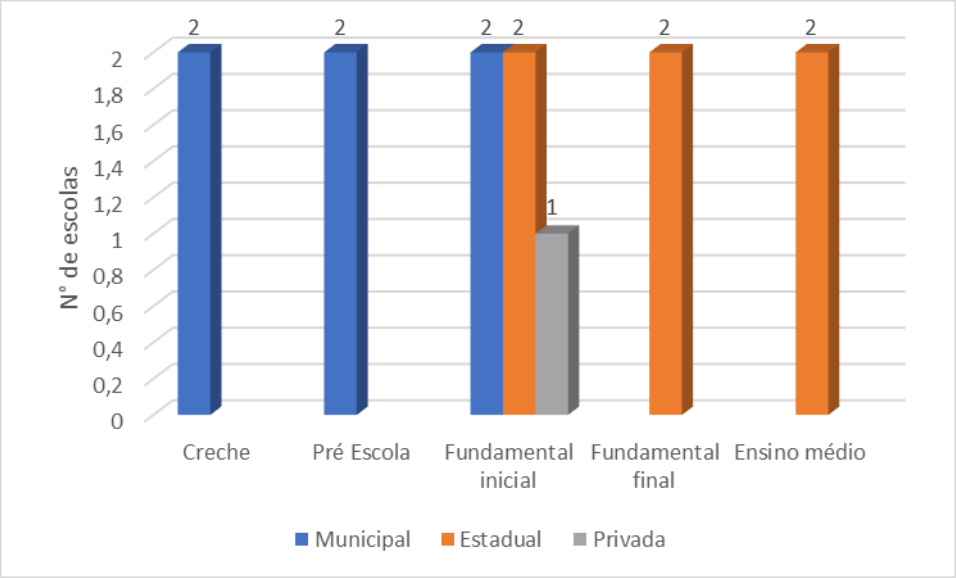
Figura 10.452 - Situação dos docentes no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2019



Fonte: INEP, 2019.

A situação das escolas em São Tiago em 2019 revelou a existência de 13 estabelecimentos de ensino, dos quais 92,3% compõe a rede pública de ensino. A maioria delas, 38,46% atuaram nas séries iniciais do Ensino Final, enquanto nas séries finais deste ensino corresponderam a 15,38% de todos os estabelecimentos. A participação do Ensino Médio foi de 15,38%, das creches foi de 15,38% e da Pré-escola foi de 15,38%.

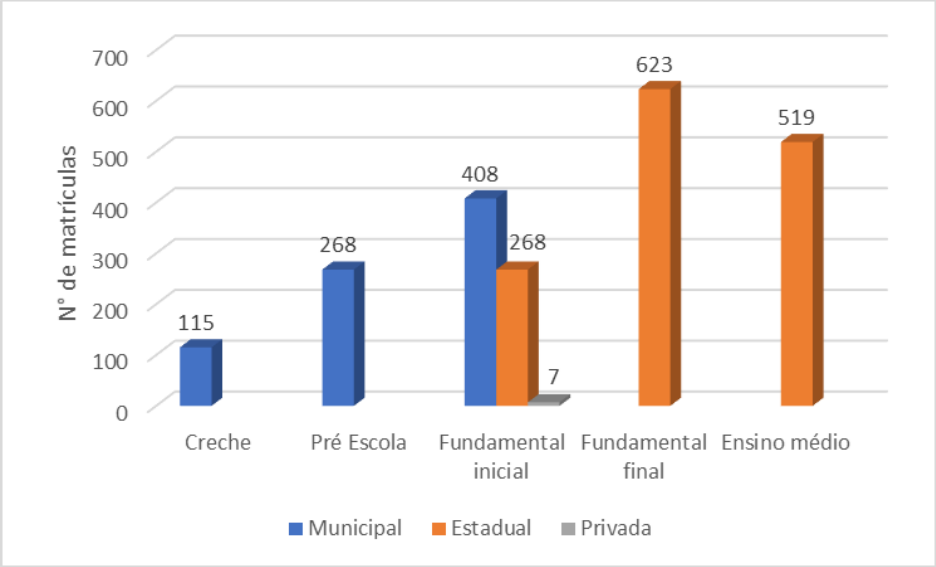
Figura 10.453 – Situação dos estabelecimentos de ensino no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2019



Fonte: INEP, 2019.

Em São Tiago, no ano de 2019, das 2208 matrículas registradas INEP 99,69% se deram na rede pública de ensino. A maior parte das matrículas ocorreu no Ensino Fundamental, foram 30,93% em seus anos iniciais e 28,21% nos finais. A participação do Ensino Médio foi de 23,5%, da Pré-escola correspondeu a 5,2% enquanto que nas creches foi de 12,13%.

Figura 10.454 - Situação das matrículas no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2019



Fonte: INEP, 2019.

Saúde

A saúde pública promove a melhoria e bem-estar de uma determinada população. É um direito do homem. O poder público deve oferecer as condições necessárias para que a saúde seja oferecida com qualidade, tais como oferta de leitos, medicamentos e serviços de atendimento básico à saúde. A expectativa de vida ou esperança de vida ao nascer pode ser compreendida, de modo geral, como o número médio de anos que uma pessoa viverá a partir daquela idade. Ela expressa a longevidade da população, e seu crescimento indica uma população com qualidade de vida.

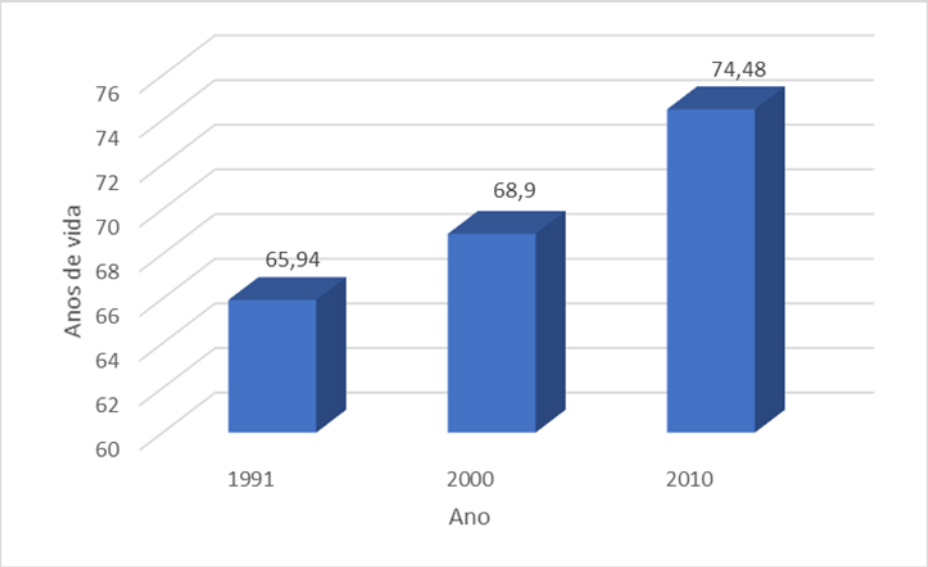
Figura 10.455 – Posto de saúde – São Tiago

Figura 10.456 – Hospital – São Tiago

Em São Tiago, a evolução da esperança de vida ao nascer mostra um interesse do governo em melhorar as condições de saúde da população. Em 1991 a expectativa de

vida da população era de 64,56 anos, seguida de 69,2 anos em 2000. Em 2010 a esperança de vida ao nascer da população alcançou 74,82 anos de idade. Comparando com a média nacional de 1991 o município ficou abaixo dos resultados obtidos no Brasil no mesmo período, quando a esperança de vida ao nascer era 64,7 anos. Nas décadas subsequentes São Tiago se manteve acima da média brasileira, de 68,6 anos, em 2000 e de 73,9 anos, em 2010.

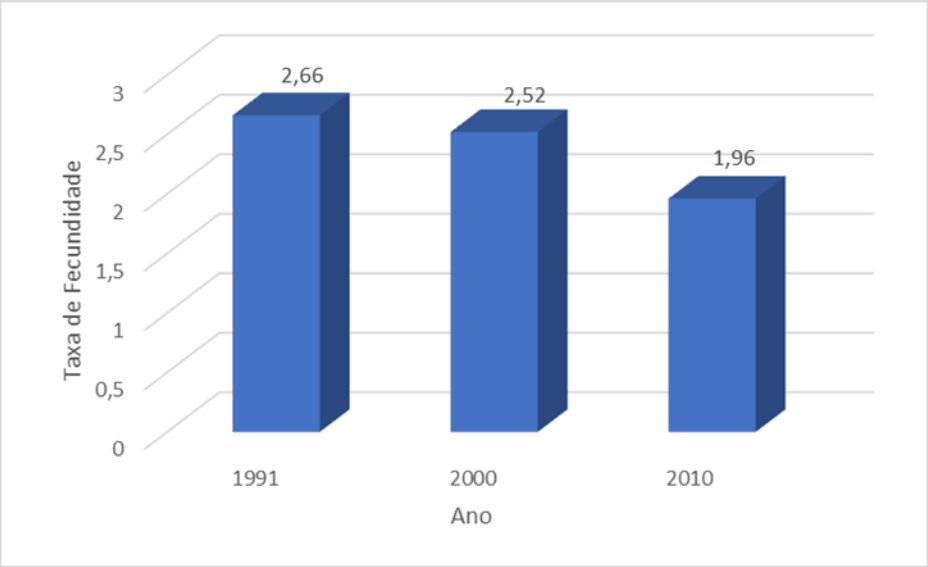
Figura 10.457 - Evolução da esperança de vida ao nascer no município de São Tiago, Minas Gerais, em anos de vida, entre 1991, 2000 e 2010



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010.

A taxa de fecundidade é compreendida como o número médio de filhos nascidos vivos, tidos por cada mulher ao final do seu período reprodutivo em um determinado território. No município de São Tiago, a taxa de fecundidade tem diminuído nas últimas três décadas. Este indicador que era de 3,12 filhos por mulher em 1991, caiu para 2,45 em 2000, se manteve em queda em 2010, quando correspondeu a 2,06. Esta evolução descendente pode ser explicada pelas mudanças culturais caracterizadas pela opção em se ter menos filhos, atribuídas aos elevados custos de vida, maior participação da mulher no mercado de trabalho e disseminação dos métodos contraceptivos.

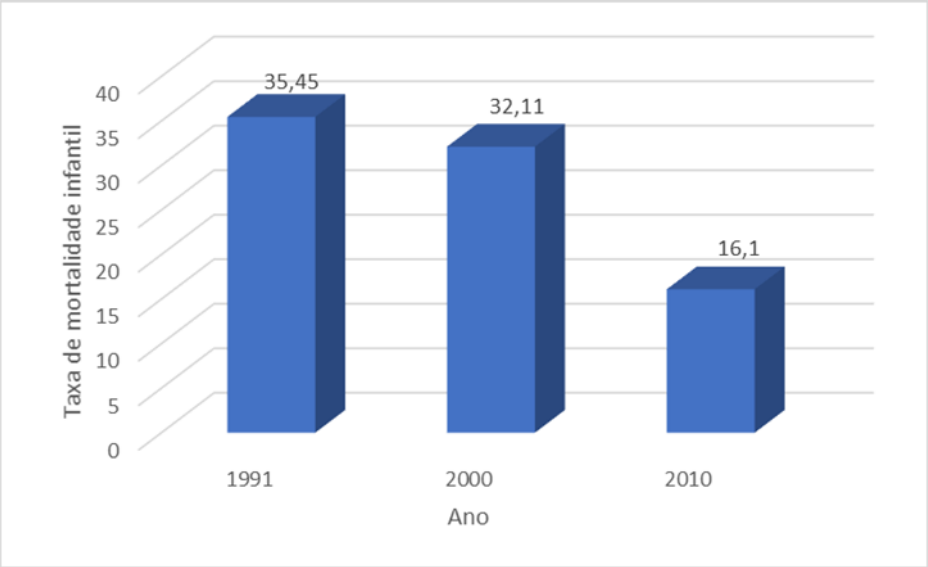
Figura 10.458 - Evolução da taxa de fecundidade do município de São Tiago, Minas Gerais, em anos de vida, entre 1991, 2000 e 2010



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010.

A taxa de mortalidade infantil é uma variável que contempla o número de crianças que morrem no primeiro ano de vida por cada mil crianças nascidas durante um ano em um determinado espaço geográfico. Em São Tiago, a taxa de mortalidade infantil correspondeu a 39,8 óbitos por mil crianças nascidas em 1991, reduzindo para 31,15 em 2000 até atingir 15,6 em 2010, como mostrado abaixo.

Figura 10.459 - Evolução da taxa de mortalidade infantil no município de São Tiago, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010

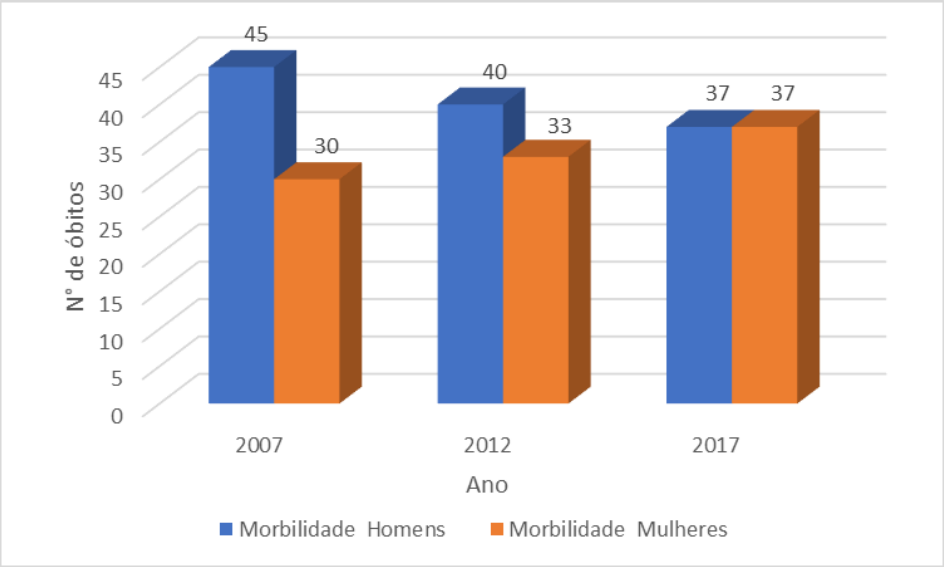


Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010.

A morbidade é uma variável que mede o conjunto de indivíduos dentro de uma mesma população que adquirem doenças num dado local e intervalo de tempo. Esta variável é importante porque é capaz de mostrar o comportamento das enfermidades e das lesões à saúde na população e até mesmo buscar possíveis soluções para o futuro.

Em São Tiago, a morbidade por sexo na década de 2000, como mostra a figura a seguir, aponta que em 2007 a morbidade feminina foi de 30 óbitos, seguida de 33 e 37 em 2012 e 2017, respectivamente, indicando um baixo crescimento. Já a morbidade masculina apresentou queda neste mesmo período, de 45 óbitos em 2007 para 40 em 2012 atingindo 37 em 2017, quando se igual ou a taxa registrada entre as mulheres.

Figura 10.460 - Evolução da morbidade por sexo no município de São Tiago, Minas Gerais, em óbitos, entre 2007, 2012 e 2017



Fonte: IBGE, 2017.

As principais doenças causadoras de morbidade em São Tiago se referem a neoplasmas e secundariamente, doenças dos aparelhos respiratório e circulatório, como pode ser conferido no quadro de ocorrências de morbidade por doenças no município nos anos 2007, 2012 e 2017.

Quadro 10.66 - Evolução da morbidade por doença no município de São Tiago, Minas Gerais, em óbitos, entre 2007, 2012 e 2017

Doenças	2007	2012	2017
Infecciosas e parasitárias	-	1	2
Neoplasias – tumores	13	9	13
Sangue, órgãos hematológicos, transtornos imunitários	-	-	1

Endócrinas, nutricionais e metabólicas	3	11	7
Transtornos mentais e comportamentais	-	2	2
Sistema nervoso	-	1	3
Aparelho circulatório	26	16	20
Aparelho respiratório	11	14	15
Aparelho digestivo	3	5	2
Pele e do tecido subcutâneo	1	-	-
Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	-	1	-
Algumas afecções originadas no período perinatal	3	-	
Aparelho geniturinário	5	4	-
Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	1	1	-
Sintomas, sinais e achados anormais em exames clínicos e laboratoriais	4	4	6
Lesões, envenenamentos e causas externas	1	-	-
Causas externas de morbidade e mortalidade	7	4	3

Fonte: IBGE, 2017.

Em março de 2020, São Tiago possuía 10 estabelecimentos públicos de saúde, 20% deles correspondem a consultórios, 10% a unidades básicas de saúde 10% a postos de saúde. A relação de todos os estabelecimentos de saúde e sua proporção em relação ao total pode ser conferida no quadro a seguir.

Quadro 10.67 - Relação de estabelecimentos da rede pública de saúde no município de São Tiago, Minas Gerais, em março de 2020

Estabelecimento	Número Absoluto	%
Centro de saúde/unidade básica de saúde	3	30%
Consultório	2	20%
Farmácia	1	10%
Hospital geral	1	10%
Pronto socorro geral	1	10%
Secretaria de saúde	1	10%
Unidade móvel de nível pré-hospitalar-urgência/emergência	1	10%

Fonte: DATASUS, 2020.

Em dezembro de 2020, haviam 45 leitos de internação hospitalar no sistema público de saúde de São Tiago. Quanto aos profissionais de curso superior ligados à saúde, havia neste período 30 atuando no município, dos quais 93,3% atuavam no Sistema Único de Saúde (SUS). Dentre os profissionais de curso superior ligados à saúde atuantes na rede pública, 32,14% correspondem a enfermeiros e 10,7% a médicos da clínica geral.

Os psicólogos representam 10,74% da rede pública de saúde. A relação de profissionais de curso superior ligados à saúde em São Tiago é apresentada no quadro abaixo.

Quadro 10.68 – Relação de profissionais de curso superior ligados à saúde no município de São Tiago, Minas Gerais, em março de 2020

Ocupações de Nível Superior	Atende pelo SUS	Não atende pelo SUS	Total
TOTAL	**28**	**2**	**30**
Bioquímico/farmacêutico	2	-	2
Clínico geral	3	-	3
Enfermeiro	9	-	9
Fisioterapeuta	1	1	2
Fonoaudiólogo	2	-	2
Gineco obstetra	1	-	1
Médico de família	3	-	3
Nutricionista	1	-	1
Odontólogo	2	-	2
Psicólogo	3	1	4
Terapeuta ocupacional	1	-	1

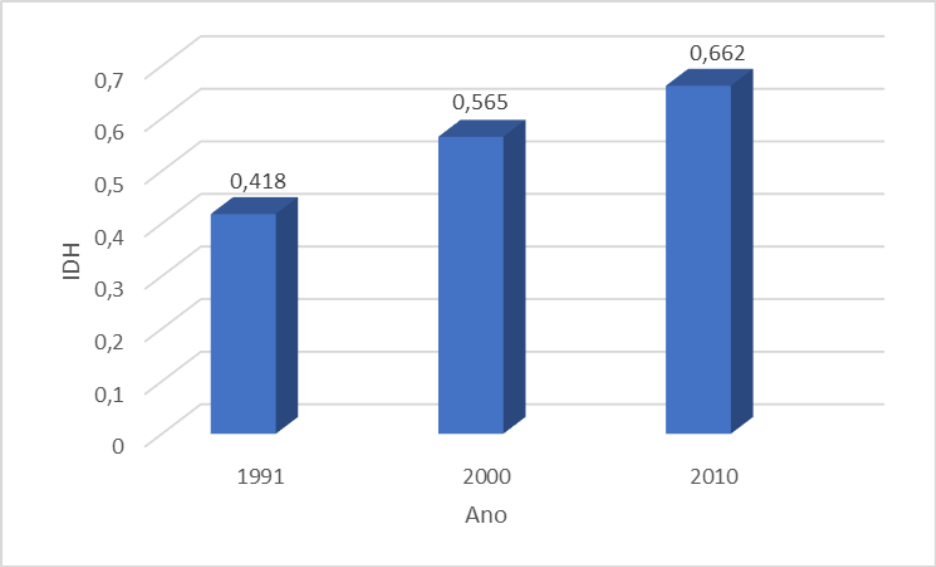
Fonte: DATASUS, 2020.

Índice de Desenvolvimento Humano - (IDH)

O Índice de Desenvolvimento Humano IDH é uma medida criada pela Organização das Nações Unidas (ONU) que serve de comparação entre os países para avaliar a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico de uma determinada população. O IDH varia entre 0 (nenhum desenvolvimento humano) e 1 (desenvolvimento humano total), de modo que quanto mais próximo o índice estiver de 1, mais desenvolvido será o país, estado ou município. No cálculo do IDH são considerados fatores tais como educação (anos médios de estudos), longevidade (expectativa de vida da população) e Produto Interno Bruto per capita.

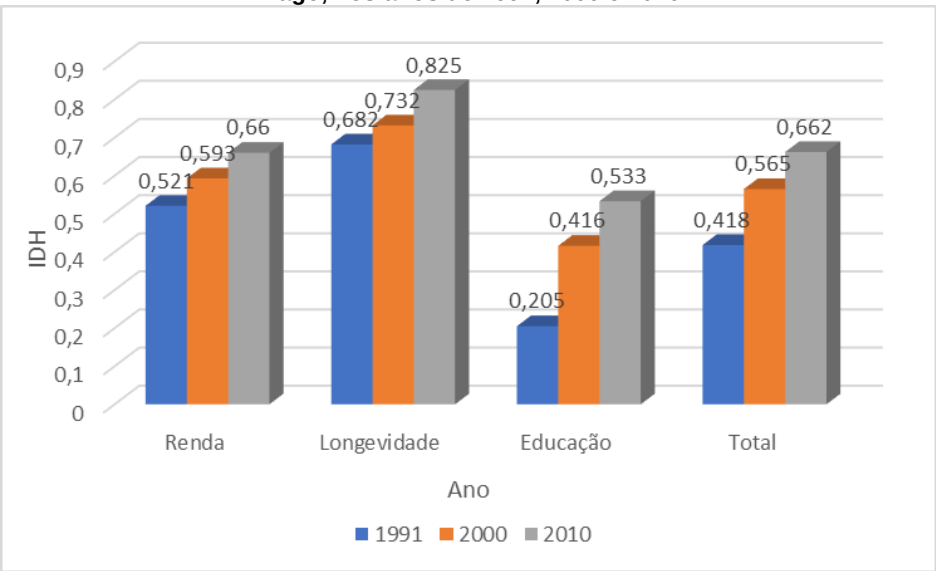
O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de São Tiago foi 0,662, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDH entre 0,600 e 0,699). A dimensão que mais contribui para o IDH do município é Longevidade, com índice de 0,825, seguida de Renda, com índice de 0,660, e de Educação, com índice de 0,533.

Figura 10.461 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano do município de São Tiago, nos anos de 1991, 2000 e 2010



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010

Figura 10.462 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano por variável do município de São Tiago, nos anos de 1991, 2000 e 2010



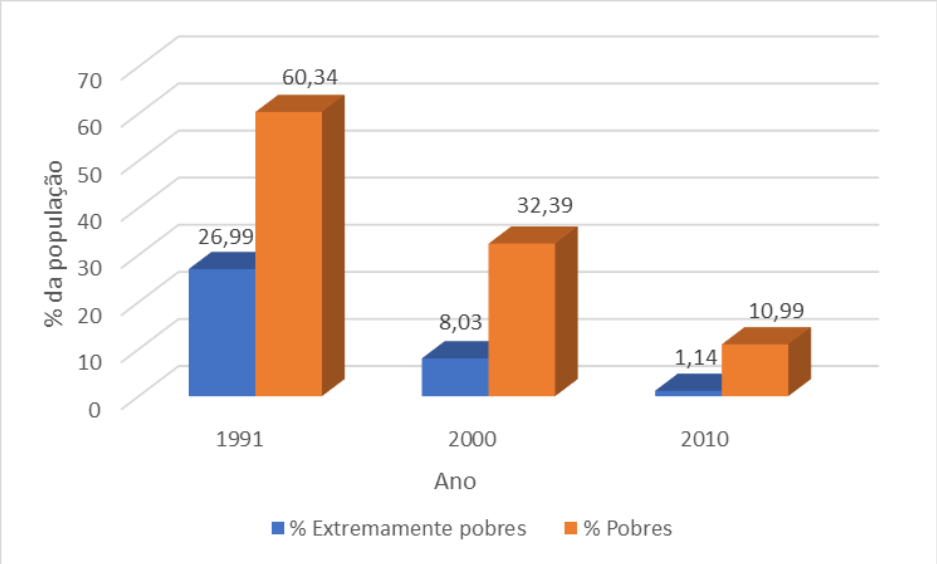
Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010

A desigualdade social e a pobreza atingem muitos países, principalmente aqueles pouco desenvolvidos. O conceito de pobreza extrema é caracterizado pela população com renda per capita de até ¼ do salário mínimo, segundo o instituto de Pesquisa Econômica (IPEA).

A pobreza absoluta, por sua vez, se refere àquele que recebe até ½ salário mínimo ao mês. Em São Tiago, percebe-se, nas décadas em análise, um decréscimo da pobreza,

de modo geral. Em 1991, a pobreza extrema atingia 26,99% da população. Essa porcentagem caiu 70,24% até o ano 2000, quando passou a 8,03% da população de São Tiago. Esse índice continuou em queda até o ano de 2010, referente a 85,8%, quando atingia 1,14% das pessoas. O mesmo ocorreu com a evolução da pobreza, que em 1991 correspondia a 60,34% da população, caindo 46,32% até 2000, quando correspondia a 32,39%. De mesmo modo, a redução foi ainda mais expressiva até 2010, de 66,07%, quando abrangia 10,99% das pessoas.

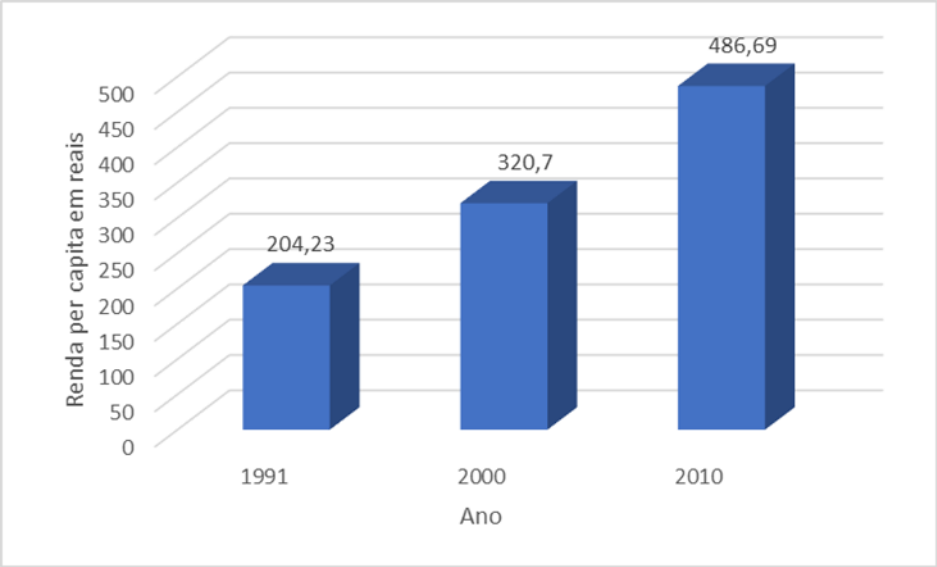
Figura 10.463 – Evolução percentual da pobreza na população do município de São Tiago, Minas Gerais, nos anos de 1991, 2000 e 2010



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010.

A renda per capita é um indicador que ajuda a medir o grau de desenvolvimento económico de uma localidade. Ela é obtida mediante a divisão da renda do município pelo número de habitantes que ele possui. A evolução da renda per capita do município de São Tiago entre 1991 e 2010 mostra sua ascensão. Em 1991, ela era de R$ 204,23, ao passo que em 2000 este valor cresceu 57,02%, atingindo R$ 320,7. Em 2010, a renda per capita do município cresceu pouco menos, o aumento registrado foi de 51,85% em relação a década anterior, e o valor total foi de R$ 486,69.

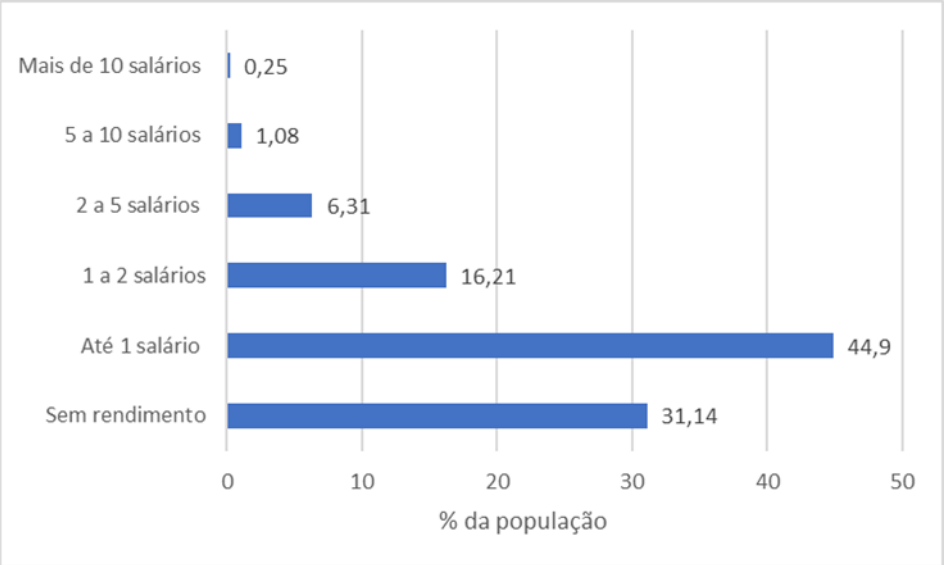
Figura 10.464 – Evolução da renda per capita no município de São Tiago, em Reais, nos anos de 1991, 2000 e 2010



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010

Em 2010, as classes de rendimento da população com 10 anos de idade ou mais, referente a 9153 pessoas, em salário mínimo apontam para um predomínio da classe de rendimento de até 1 salário mínimo, relativo a 44,99% desta população em São Tiago. Pessoas sem rendimentos somaram 31,14% deste total. Segue-se a esta classe os rendimentos de pessoas que ganhavam mais de 1 até 2 salários mínimos, com 16,21 % do total. A participação de pessoas na classe de rendimento de mais de 2 até 5 salários mínimos foi equivale a 6,31%. Apenas 0,11% da população possuía rendimentos entre 5 e 10 salários e mais do que isso foram 0,02%.

Figura 10.465 – Distribuição percentual da população em classes de rendimento, por salário mínimo, no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2010



Fonte: IBGE, 2010.

Segurança alimentar e nutricional

O município de São Tiago apresenta programas visando à segurança alimentar e nutricional relacionado ao Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

Segurança Social

Segundo dados[8] obtidos na SEJUSP[9] (Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública), permitiu analisar os aspectos da criminalidade no município de São Tiago.

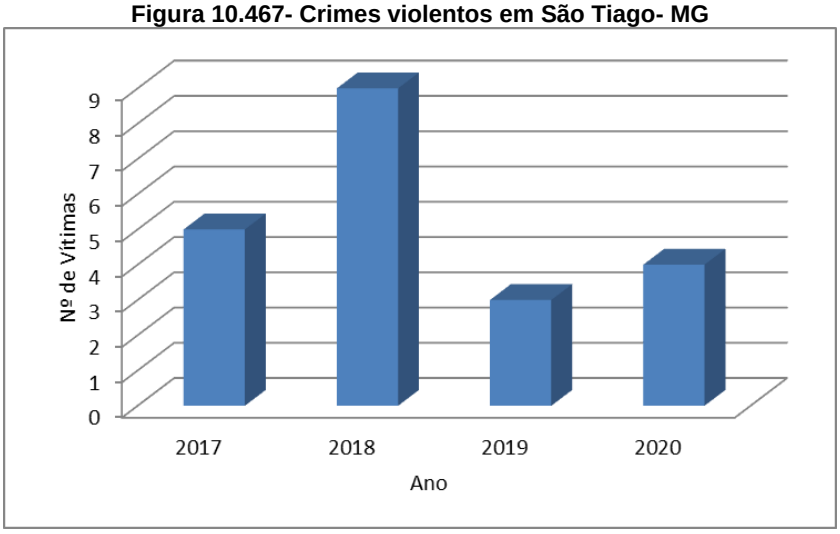
Identificou-se que não houve vítimas de homicídios no município entre os anos de 2017 a 2020.

Figura 10.466 – Delegacia – São Tiago

Quanto a ocorrência de crimes violentos, identificou-se um relevante crescimento de 2017 a 2018, e uma queda nos anos seguintes e se mantendo em 2019 e 2020, conforme apresenta Figura abaixo.

[8] Dados computados até o mês fevereiro/2021.
[9]Fonte: SEJUSP (Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública). Disponível em: http://www.seguranca.mg.gov.br/2018-08-22-13-39-06/dados-abertos. Acesso: 12 jul. 2020.

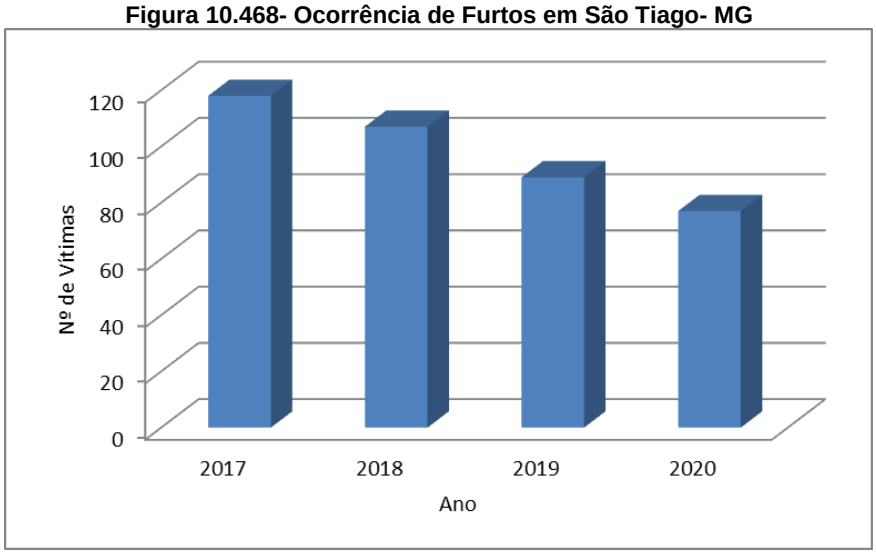
Figura 10.467- Crimes violentos em São Tiago- MG



Fonte: SEJUSP, 2020.

Em relação à ocorrência de furtos, identificou-se uma redução contínua no número de casos a partir do ano de 2017, conforme apresenta Figura abaixo.

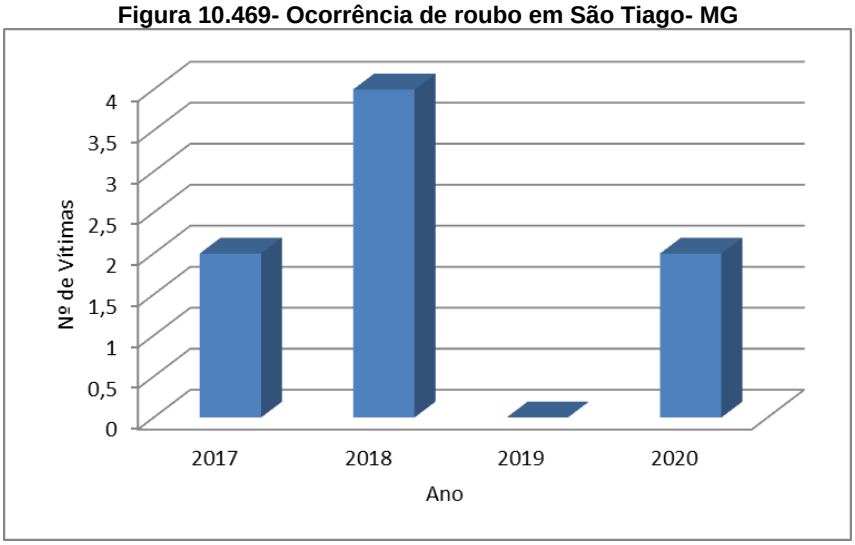
Figura 10.468- Ocorrência de Furtos em São Tiago- MG



Fonte: SEJUSP, 2020.

Em relação a ocorrência de roubos, identificou-se salto no aumento de 2017 para 2018, contudo no ano de 2019 foi atípico por não ter nenhuma ocorrência no município de São Tiago mas torna a crescer em 2020, conforme apresenta Figura abaixo.

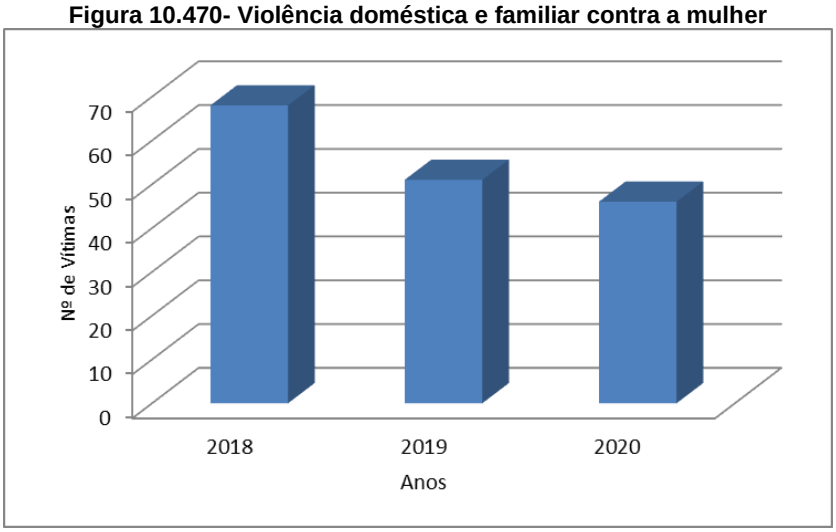
Figura 10.469- Ocorrência de roubo em São Tiago- MG



Fonte: SEJUSP, 2020.

Em relação ao número de casos de violência doméstica e familiar contra a mulher, identificou-se uma tímida queda de do ano de 2018 a 2020, conforme apresenta Figura abaixo.

Figura 10.470- Violência doméstica e familiar contra a mulher



Fonte: SEJUSP, 2020.

Segundo informações junto à Secretaria de Defesa social, existem em São Tiago seguintes instituições relacionas a segurança social.

Quadro 10.69 - Instituições ligadas a Segurança Social no município de São Tiago, Minas Gerais

INSTITUIÇÃO	ENDEREÇO	CONTATO
Delegacia De Polícia Civil	Rua Benjamim Guimarães, 219 - Centro	Telefone: (32) 3376 1350

Lazer, turismo e cultura

A cidade de São Tiago também é conhecida como “Terra do Café com Biscoito”, onde acontece a tradicional festa em setembro na praça da matriz com atrações, onde os moradores demonstram a presença marcante do biscoito na vida do município.

Há também outros atrativos da cidade são as cachoeiras, sendo as principais: Soledade, Ribeirão e Simplício.

Figura 10.471 – Homenagem aos garimpeiros – São Tiago

- **Estrutura Produtiva e de Serviços**

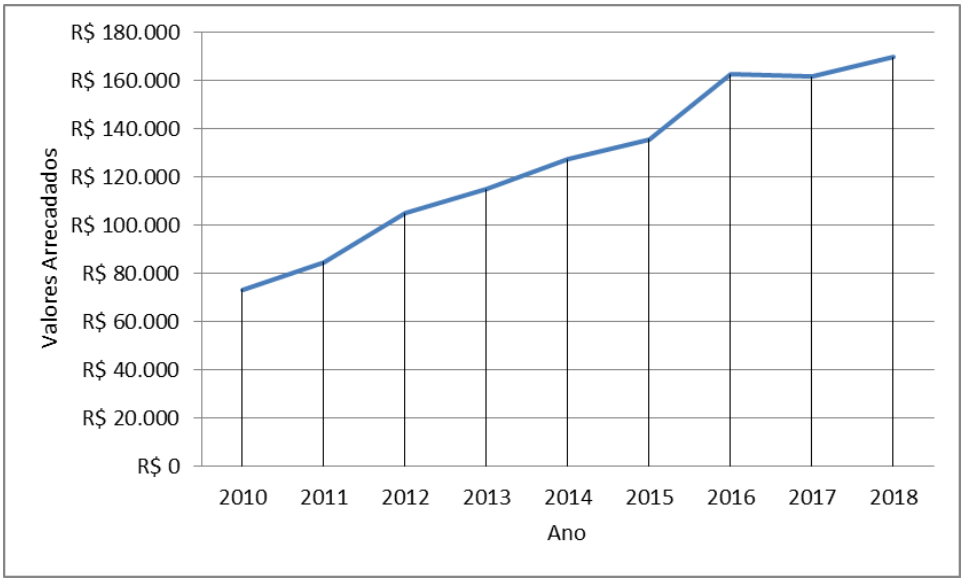
O Produto interno Bruto (PIB) do município é resultado da soma de todas as riquezas produzidas por determinada localidade (somatório do Valor Adicionado e dos Impostos sobre produtos líquidos de subsídios). Através da análise do PIB de São Tiago, será possível analisar o desenvolvimento das atividades econômicas no município.

Figura 10.472 – Banco – São Tiago

Figura 10.473– Banco – São Tiago

Nos últimos 05 anos, o PIB de São Tiago apresentou crescimento de 46% entre os anos de 2010 e 2015, atingindo o valor de R$ 73.096,00. Em 2016 o valor do PIB subiu em 6,15% passando para R$ 162.381,56 porém cai em 2017 para R$ 161.473,41. Em 2018 São Tiago teve seu PIB atingindo R$ 169.579,35, um aumento de 4,7%.

Figura 10.474 - Evolução do PIB, em mil reais (R$) no município de São Tiago, Minas Gerais, entre 2010 e 2018



Fonte: IBGE, 2020.

Em todos os anos, entre 2012 e 2018 a área de Serviços foi o principal setor da economia de São Tiago, seguido pela Administração, Agropecuária e por fim, Indústria. No período observado o valor acumulado com os serviços existentes no município foi de R$ 35.655,00,00 no ano de 2012 e atingindo o valor de R$ 53.886,97 em 2016, sendo um crescimento de 33,8%. Houve um leve crescimento entre os anos de 2016 e 2017, já o crescimento até o ano de 2018 foi de 10%, acumulando R$60.654,11.

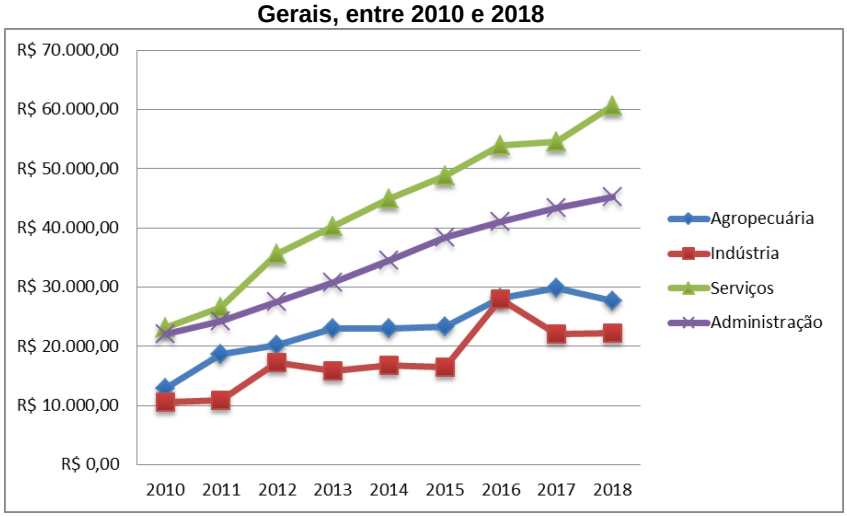
O setor de administração também apresentou crescimento quase que linear durante os anos de 2018. Entre os anos de 2011 e 2017, o crescimento foi de 44%, ao sair de R$ 24.286,00 para R$ 43.426,12.

O houve um crescimento no setor agropecuário entre os anos de 2011 e 2014 de 18,7% ao passar de R$ 18.652,00 para R$ 22.948,83. De 2015 até 2016 aumentou em R$ 4.768,17. O valor continua a aumentar no ano seguinte, passando para R$29.793,81, contundo em 2018 há uma queda quando o valor arrecadado é de R$ 27.648,11.

Já a indústria foi o setor que teve a menor participação no PIB apresentou crescimento entre 2011 (R$10.875,00) e 2012 (R$17.221,00) de 36,8%, nos anos em que se segue manteve-se com pouca variação, até o ano de 2016, quando houve um crescimento de

38,62% atingindo o valor R$ 28.059,03. Contudo no ano de 2017 aumentou R$ 22.048,52 e sobe R$219,15 em 2018.

Figura 10.475 - Evolução do PIB por setor da economia, em mil Reais (R$) em São Tiago, Minas Gerais, entre 2010 e 2018

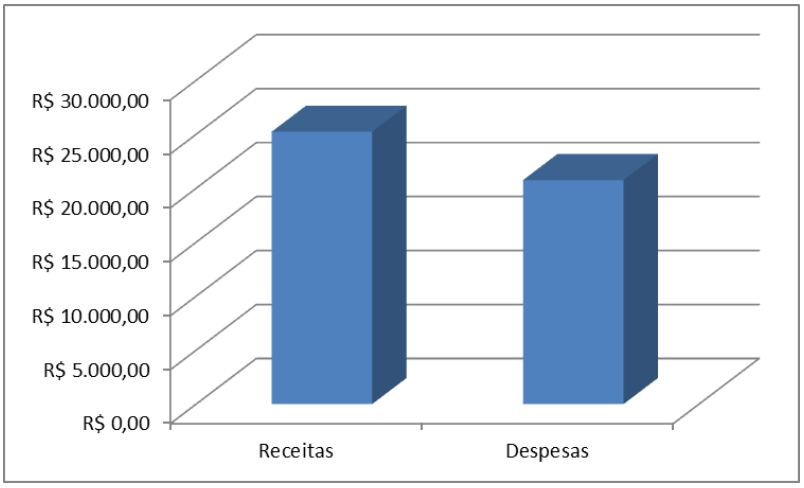


Fonte: IBGE, 2020

.

As finanças públicas do município se referem ao balanço financeiro entre receitas e despesas. A receita pública corresponde ao montante da entrada financeira aos cofres públicos de caráter não devolutivo auferidas pelo poder público em qualquer esfera governamental para alocação e cobertura das despesas públicas. Tem-se como exemplo das receitas as cobranças de tributos, taxas e contribuições. A receita orçamentária é um tipo de receita pública que representa um conjunto dos recursos financeiros que entram para os cofres públicos provenientes de quaisquer fontes a fim de colaborar com as despesas orçamentárias. As despesas públicas, por sua vez, podem ser entendidas como a aplicação de certa quantia, ao reconhecimento de uma dívida por parte do governo, dentro de um orçamento autorizado pelo poder legislativo. Em 2017, as finanças públicas em São Tiago apresentaram um balanço positivo uma vez que as despesas orçamentárias foram de R$ 20.751,69 enquanto a receita foi de R$ 25.227,02, caracterizando um saldo de R$ 4.475,33.

Figura 10.476 - Finanças Públicas municipais de São Tiago, Minas Gerais, em Reais em 2017

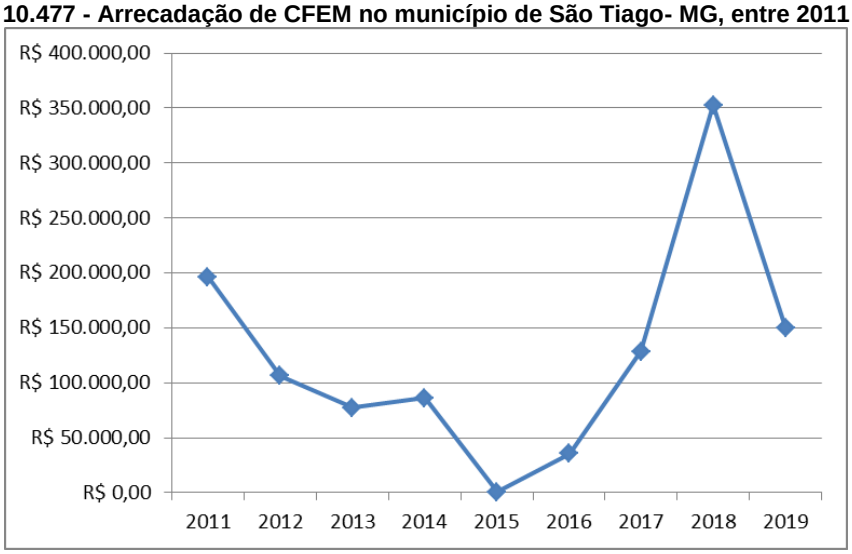


Fonte: IBGE, 2017.

Estabelecida pela Constituição de 1988, a Compensação Financeira pela Exploração Mineral – CFEM é a contrapartida financeira paga pelas empresas mineradoras à União, aos Estados, Distrito Federal e Municípios pela utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios, como esclarece a Associação dos Municípios Mineradores de Minas Gerais e do Brasil – AMIG, em seu website.

Em São Tiago, Minas Gerais, a arrecadação do CFEM se mostrou mais variável, tendo sido R$ 149.905,57 em 2019. No ano de 2011 atingiu o segundo maior valor arrecadado no período observado, R$ 196.397,90, entretanto, nos anos que seguiram houve uma queda de 60,5% até o ano de 2013, atingindo R$ 77.281,12. Houve um pequeno aumento de 10,2% para o ano de 2014, no ano seguinte, a arrecadação atingiu seu menor valor com R$ 457,44. Contudo volta a crescer até atingir seu pico em 2018, ao arrecadar R$ 352.697,77, sendo que cai novamente em 2019, sendo de 57,4%, como apresenta a Figura a seguir.

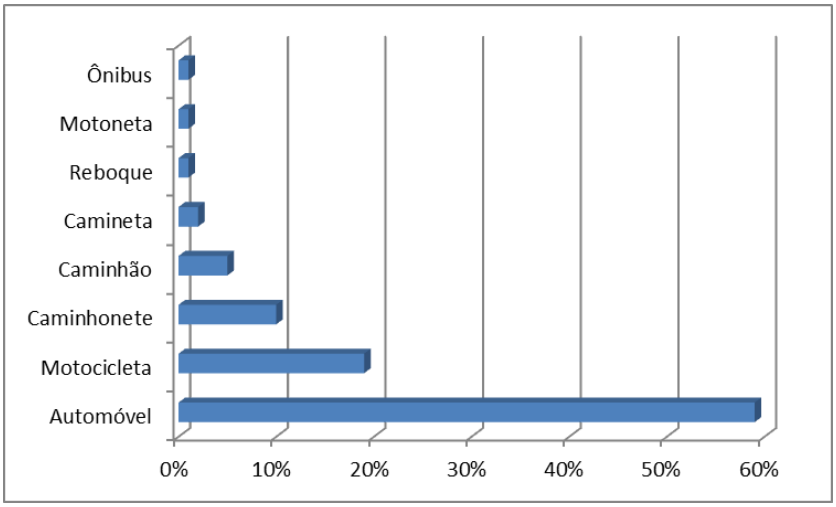
Figura 10.477 - Arrecadação de CFEM no município de São Tiago- MG, entre 2011 e 2019



Fonte: Agência Nacional de Mineração, 2021.

Segundo dados do IBGE de 2018, a frota mecanizada no município apresentava um predomínio de automóveis, que correspondem a 59% dos 3.264 veículos presentes no levantamento. Segue-se ao automóvel, a motocicleta com uma participação de 19% do total e a caminhonete com uma participação de 10%. Como ilustrado pela figura a seguir, as demais categorias de veículos tiveram uma participação menos significativa, de menos de 3% do total, cada uma.

Figura 10.478 – Distribuição percentual da frota mecanizada no município de São Tiago, Minas Gerais em 2018

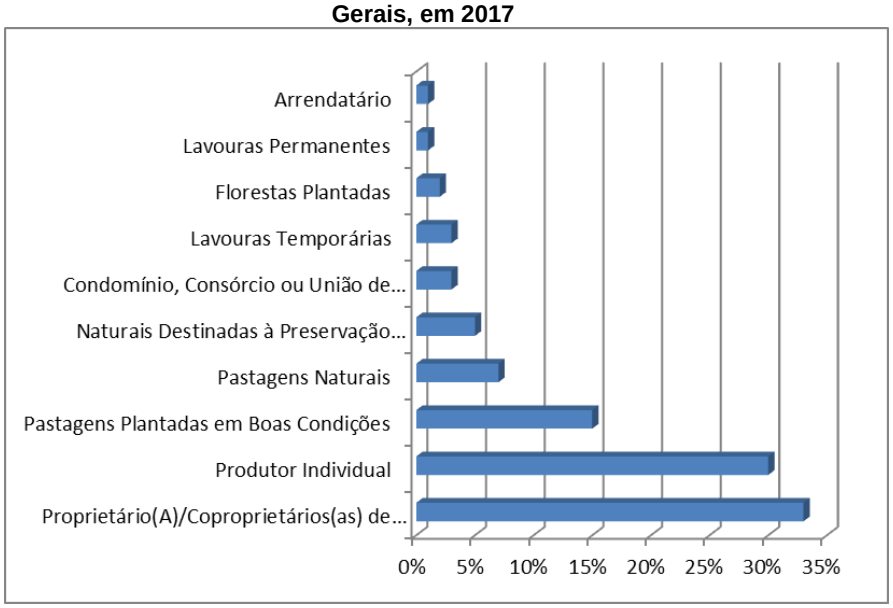


Fonte: IBGE, 2018.

Foram utilizados dados do Censo Agropecuário do IBGE para a percepção da situação desse setor produtivo no município de São Tiago. Como pode ser observado na figura

a seguir, dos 35.443 hectares apontados pelo censo, 33%% são destinados proprietário/coproprietários de terras tituladas coletivamente, 30% são de proprietários individuais e 15% se referem às pastagens plantadas em boas condições. Pastagens naturais representam 7% e áreas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal 5%. Os demais usos estão representados na figura.

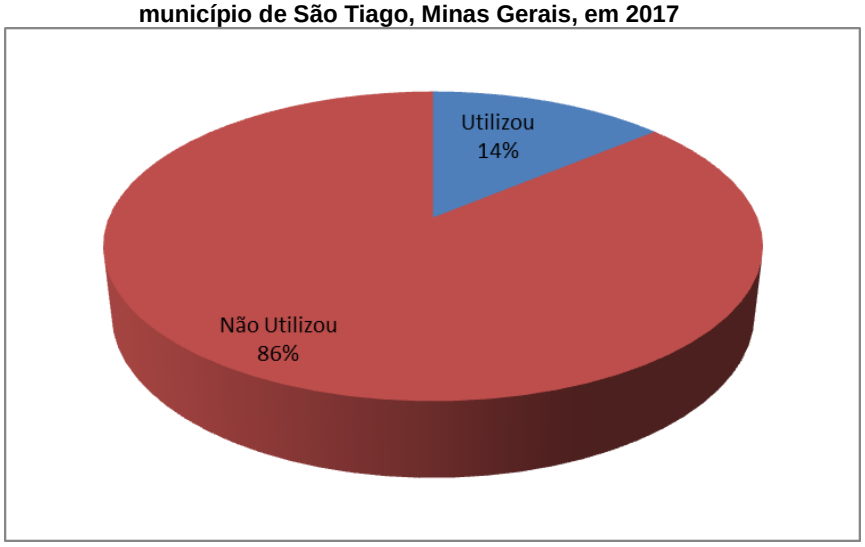
Figura 10.479 - Distribuição percentual dos usos agrícolas no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2017



Fonte: IBGE, 2017.

No que diz respeito ao uso de agrotóxicos no município, o censo apontou um predomínio de estabelecimentos que não fazem, relativo a 86%.

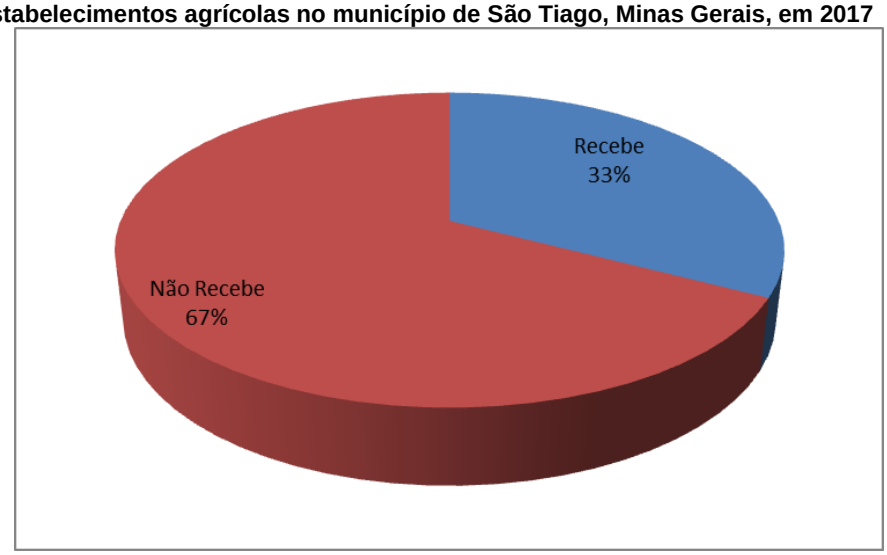
Figura 10.480 - Distribuição percentual do uso de agrotóxicos nos estabelecimentos agrícolas no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2017



Fonte: IBGE, 2017.

O auxílio técnico nos estabelecimentos foi registrado em apenas 33% deles.

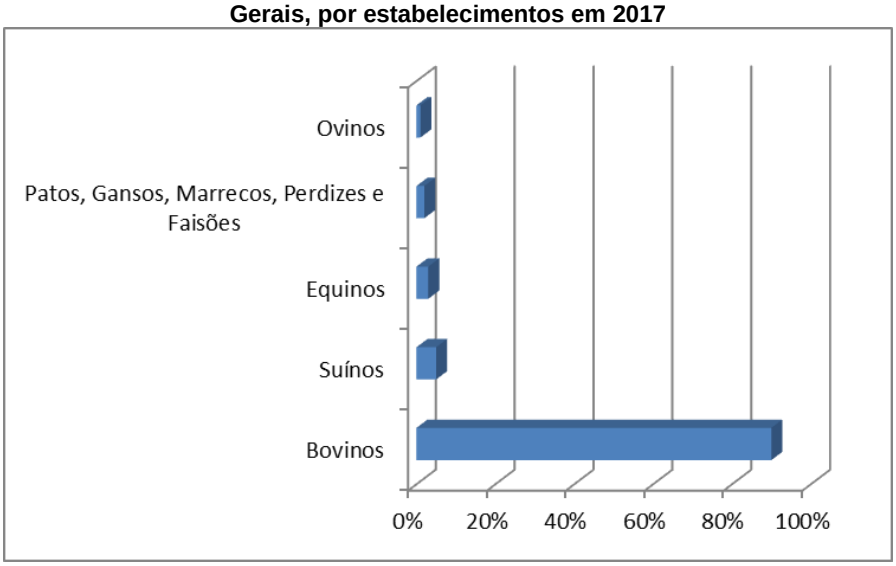
Figura 10.481 - Distribuição percentual de recebimento de assistência técnica nos estabelecimentos agrícolas no município de São Tiago, Minas Gerais, em 2017



Fonte: IBGE, 2017.

A produção pecuária em São Tiago apresentou predomínio de bovinos correspondendo a 90% dos estabelecimentos, seguido por suínos com 5%. Patos, gansos, marrecos, perdizes e faisões correspondem a 2% e os ovinos a 1%.

Figura 10.482 – Distribuição percentual da produção pecuária no município de São Tiago, Minas Gerais, por estabelecimentos em 2017



Fonte: IBGE, 2017.

- **Organização Política e Social**

A Prefeitura Municipal de São Tiago está localizada na Praça Ministro Gabriel Passo, 681, no bairro Centro, sob a direção do prefeito Alexandre Nonato Almeida Vivas. Sua estrutura organizacional é dividida nas 16 secretarias que se apresentam no quadro a seguir.

Quadro 10.70 – Estrutura da Administração Pública do Município de São Tiago, Minas Grais

Secretaria	Secretário (a)	Endereço	Telefone
Controle Interno	Antônio Carlos Ferreira	Praça Ministro Gabriel Passos – nº 681 – Centro	32 3376 1022
Assessoria Jurídica	Laura Viana Vivas	Praça Ministro Gabriel Passos – nº 681 – Centro	32 3376 1022
Secretaria Municipal de Administração	-	Praça Ministro Gabriel Passos – nº. 681 – Centro	32 3376 1420
Secretaria Municipal de Fazenda	-	Praça Ministro Gabriel Passos – nº. 681 – Centro	32 3376 1420
Secretaria Municipal de Educação	Elizabeth Márcia dos Santos	Praça Ministro Gabriel Passos – nº. 681 – Centro	32 3376 1180
Secretaria Municipal de Saúde	Cristina Lourenço	Rua São José – 461 – Centro	32 3376 1503
Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo	Osmar Romeu de Sousa	Praça Ministro Gabriel Passos – nº. 681 – Centro	32 3376 1022
Secretaria Municipal de Transportes	Hallison Geovane Santiago	Avenida dos Expedicionários, nº. 460 – Nações Unidas	32 3376 1559
Secretaria Municipal de Assistência Social	Flávia Portella	Rua São José – 461 – Centro	32 3376 1623
Secretaria Municipal de Cultura Turismo Esporte e Lazer	-	Praça Ministro Gabriel Passos – nº. 681 – Centro	32 3376 1022
Secretaria Municipal de Agropecuária, Comércio, Indústria e Meio Ambiente	-	Praça Ministro Gabriel Passos – nº. 681 – Centro	32 3376 1022

Fonte: Prefeitura Municipal de São Tiago, 2021.

Figura 10.483 – Prefeitura Municipal – São Tiago.

A Câmara Municipal de São Tiago localiza-se na Praça Ministro Gabriel Passo, nº 681, no Centro. É composta por 09 vereadores, apresentados no quando abaixo.

Quadro 10.71 – Vereadores da Câmara Municipal de São Tiago, Minas Gerais

Vereador
Aparecida Maria da Silva
Eduardo Kennedy Martins
Ernani de Carvalho Santiago
Guaraci José Vieira
Lindoval Ronaldo de Castro
Mariana Lourdes Vieira Silva
Sebastião Lázaro Magalhães
Whanderson Déliton Inácio
Willian Reis de Castro

Fonte: Câmara de Vereadores de São Tiago, 2021.

As associações são organizações resultantes da reunião legal entre duas ou mais pessoas, com ou sem personalidade jurídica, para a realização de um objetivo comum. A mobilização de um grupo de pessoas da comunidade para alcançar determinados objetivos facilita e traz melhores resultados se for realizada em parceria com uma entidade associativa. O associativismo viabiliza maior participação e cria espaços de diálogo entre a sociedade organizada e o poder público.

Organizações associativas são fundamentais para o desenvolvimento de um município, e é importante apoiar e valorizar as instituições já existentes e estimular a criação de novas. Priorizando o atendimento coletivo, ele pode auxiliar a sociedade a se articular.

Em São Tiago, segundo a prefeitura municipal, existem 04 associações, com diferentes finalidades, como saúde e cultura, como mostra o quadro abaixo.

Quadro 10.72 – Associações e organizações do município de São Tiago, Minas Gerais, 2020

Associações	Endereço
Albergue São Francisco De Assis	Praça São Vicente de Paulo – 237 – Fundos, Cerrado. Tel: 32-33761184
Associação Das Senhoras De Rotarianos De São Tiago	Rua Henrique Pereira – 205 – Cerrado Tel: 32-33761458
Associação De Pais E Amigos Dos Excepcionais	Rua São José – 55 – Centro Tel:32-33761206
Amigo Bunitinho	Rua Vereador Ivanir Mendes, 130 Tel: (31) 9359-7824

Fonte: ongsbrasil.com.br, 2021.

Figura 10.484 – Sede do grupo Alcoólicos Anônimos – São Tiago

- **Comunidades Tradicionais**

Segundo a plataforma IDE- Sisema não existem comunidades tradicionais no município de São Tiago.

10.3.1.3 Conceição da Barra de Minas

- **Aspectos Históricos**

A região onde hoje localiza o município de Conceição da Barra de Minas foi desbravada pelo bandeirante Fernão Dias Paes, que visando a exploração de esmeraldas, chegou até o lugar denominado Boa Vista. Lá se fixou, dando início aos trabalhos da pecuária

e do amanho da terra, formando assim um pequeno núcleo populacional. Em meados de 1725 a população existente deu início aos trabalhos de construção da capela de Nossa Senhora da Conceição, em torno da qual surgiram as primeiras casas.

Subordinado ao município de São João Del Rei, foi elevado a categoria de cidade com o nome de Cassiterita, devido a extração da mesma na região. Contudo, em dezembro de 1962, pela lei estadual de número 2764 foi renomeado para Conceição da Barra e inserido um “de Minas” para diferenciar da cidade homônima do estado de Espírito Santo, em 1989. Contudo até hoje alguns moradores ainda se referem à cidade pelo antigo nome.

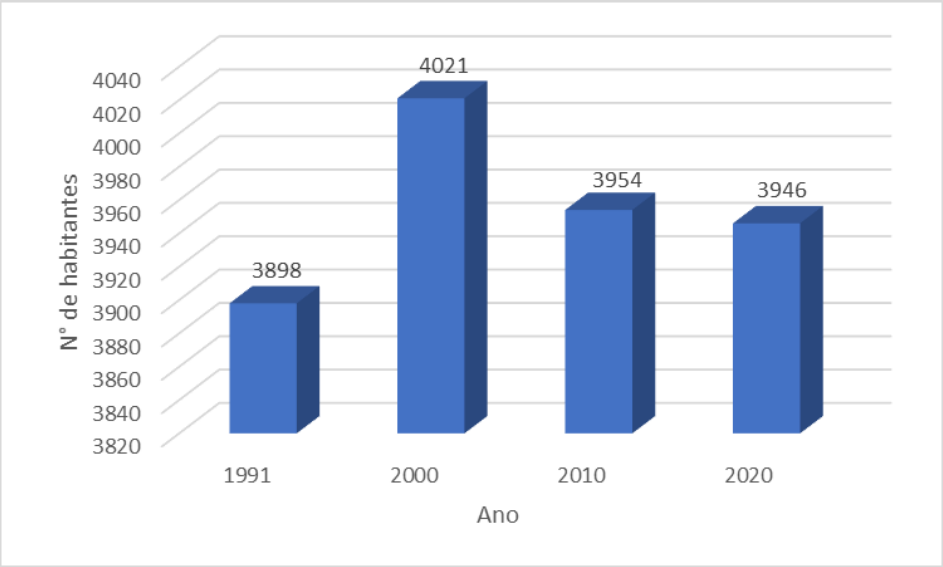
A principal atividade econômica local gira em torno da agropecuária, principalmente na pecuária leiteira. O município não possui indústrias, por isso a principal fonte de renda de seus moradores vem da terra. Plantações de milho, feijão e principalmente do leite retirados nos inúmeros sítios e fazendas da cidade.

- **Dinâmica Populacional**

O desempenho da população em um determinado espaço indica o seu crescimento ou retração. Ele mostra a variação na quantidade de indivíduos de uma população e contribui para a criação de medidas a serem implantadas por políticas públicas. Neste sentido, a dinâmica demográfica possui um papel fundamental na determinação do crescimento econômico de um país, região ou município.

O comportamento da população residente em Conceição da Barra de Minas ao longo das décadas demonstra um crescimento entre 1991 e 2000, seguido de diminuição gradual no número de habitantes. Entre 1991 e 2000 ouve um aumento de 3,15% da população, uma vez que esta era de 3898 habitantes em 1991 e chegou a 4021 no Censo de 2000, década em que se iniciou o processo de retração populacional, sendo registrado no ano de 2010 uma queda de 1,6% em relação a década anterior. Entre 2000 e 2020 à população apresentou 1,86% de pessoas a menos nos últimos 20 anos. Os dados estão apresentados na figura a seguir.

Figura 10.485 – Evolução da população residente no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em habitantes, entre 1991, 2000, 2010 e 2020



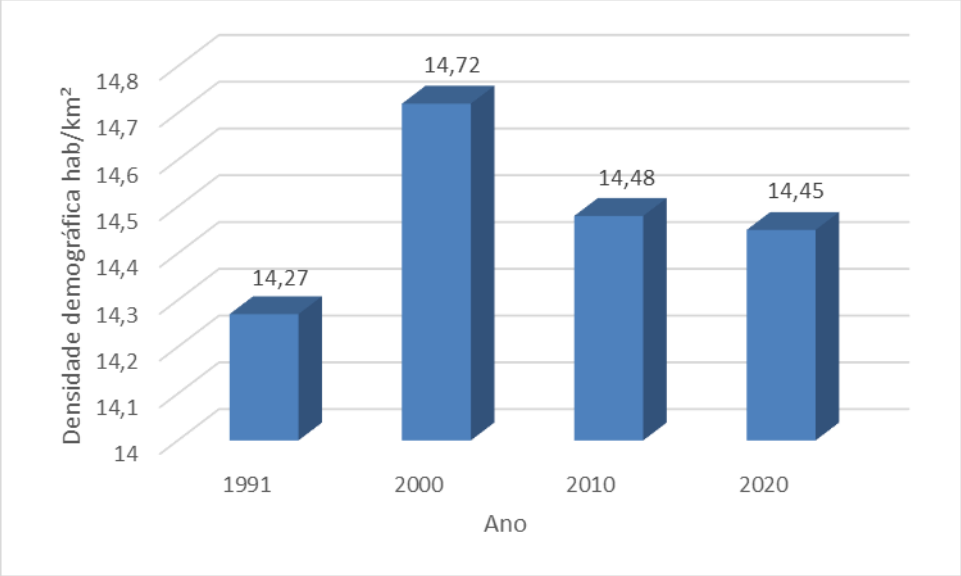
Fonte: IBGE, 2020.

A densidade demográfica, também conhecida como população relativa, pode ser compreendida como a proporção entre o número de habitantes e a extensão territorial de um dado local. Ela apresenta, portanto, a concentração de pessoas em uma determinada extensão territorial. A densidade demográfica é observada para orientar os governantes a planejar melhor o espaço no qual as pessoas vivem.

A evolução da densidade demográfica no município de Conceição da Barra de Minas reflete seu comportamento demográfico. Em 1991, a densidade demográfica era de 14,27 habitantes por quilômetro quadrado, ao passo que em 2000 esse indicador passa para 14,72 hab/km^2, em 2010 correspondeu a 14,48 hab/km^2 e em 2020 é projetado para 14,45 hab/km^2.

Se comparada à densidade do estado de Minas Gerais, Conceição da Barra de Minas possuía uma densidade demográfica inferior, uma vez que a densidade demográfica do estado era de 33,4 hab/km^2 em 2010. Já em 1991 e 2000, Minas Gerais possuía uma densidade demográfica de 26,8 hab/km^2 e 30,5 hab/km^2, respectivamente, significantemente inferiores às do município.

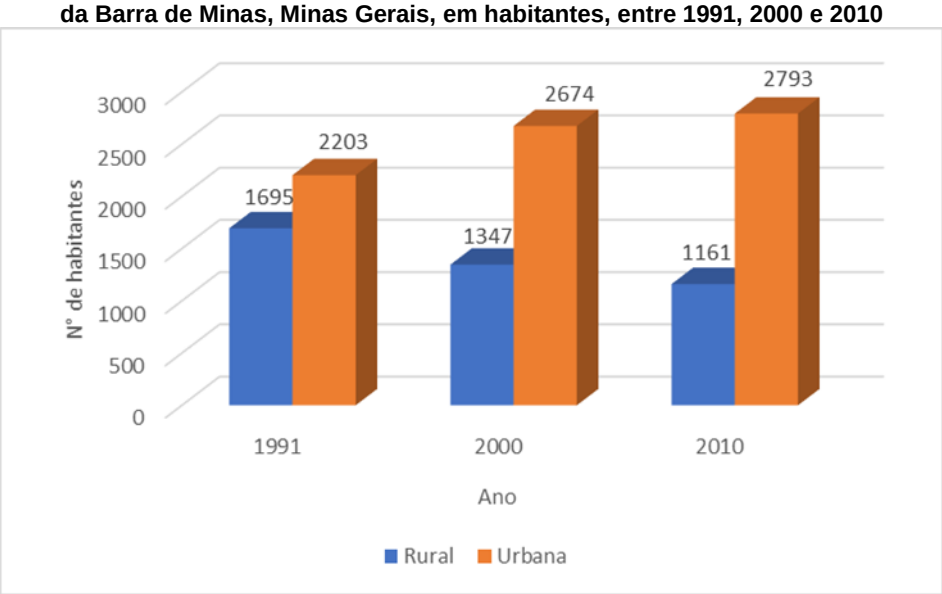
Figura 10.486 – Evolução da densidade demográfica no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em habitantes por quilômetro quadrado entre 1991, 2000, 2010 e 2020



Fonte: IBGE 2020.

Conceição da Barra de Minas é, historicamente, um município que vem passando por um processo de crescimento da população no meio urbano e diminuição da população no meio rural. Esta característica vem se tornando predominante ao longo do tempo, com um contínuo aumento da população urbana e decrescimento da população rural, como apresenta a figura a seguir.

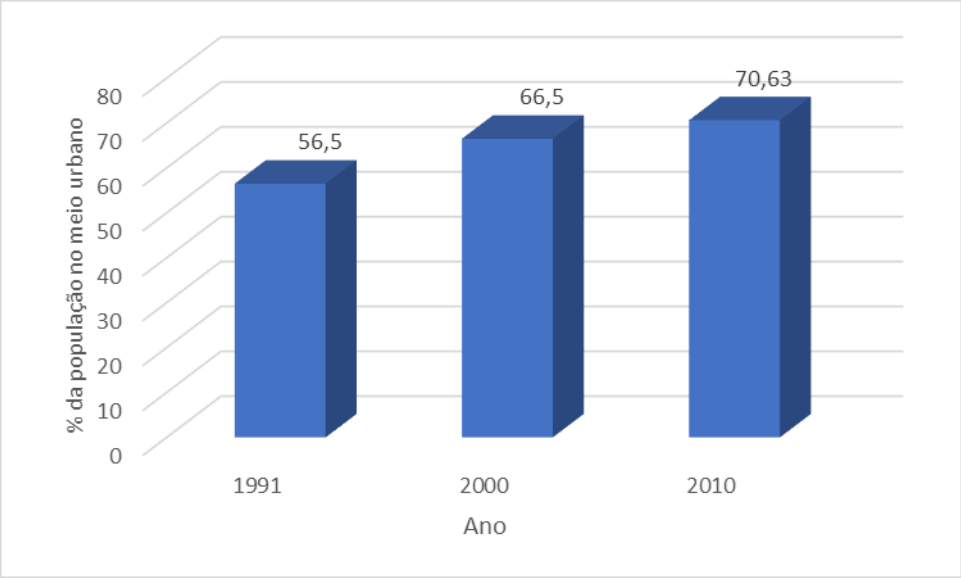
Figura 10.487 – Evolução da situação da população residente no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em habitantes, entre 1991, 2000 e 2010



Fonte: IBGE, 2010.

O grau de urbanização de uma cidade é um indicador que representa a porcentagem de população urbana em relação ao total da população. Percebe-se, ao longo das últimas três décadas, que a população do município de Conceição da Barra de Minas está cada vez mais concentrada em sua área urbana. Em 1991, a população urbana representava 56,5% do total, passando para 66,5% em 2000 e 70,63% em 2010.

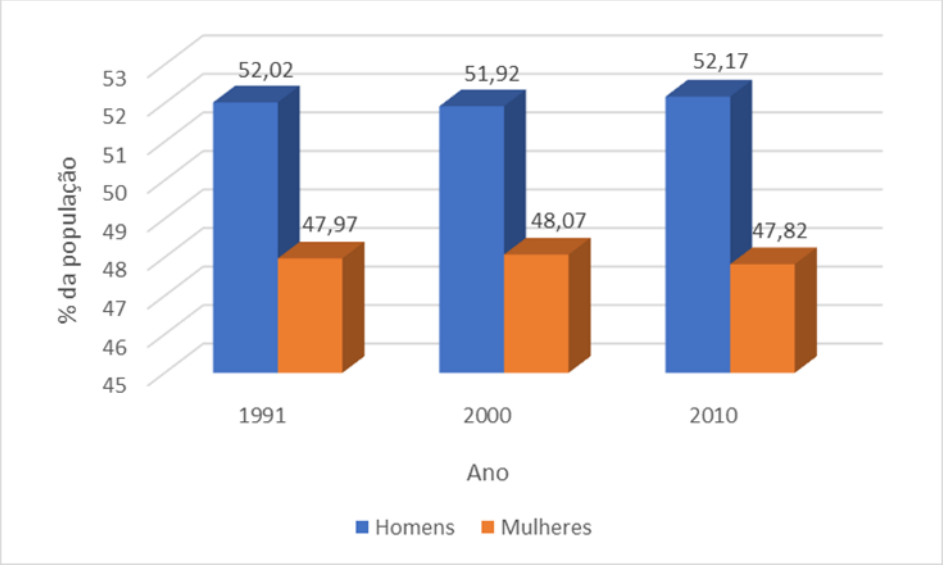
Figura 10.488 – Evolução da taxa de urbanização no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010



Fonte: IBGE, 2010.

Quanto à evolução da população residente por sexo, Conceição da Barra de Minas apresentou pouca variação durante o período analisado. Com leve predomínio da população masculina, que variou entre 52,02% e 51,92% da população total entre 1991 e 2000, tendo apresentado um pequeno aumento em 2010, quando correspondeu a 52,17%. Proporcionalmente, a população feminina variou entre 47,97% e 48,07% entre 1991 e 2000, caindo para 47,82% em 2010. A figura a seguir apresenta a evolução destas populações ao longo destes anos.

Figura 10.489 - Evolução percentual da população residente por sexo no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010



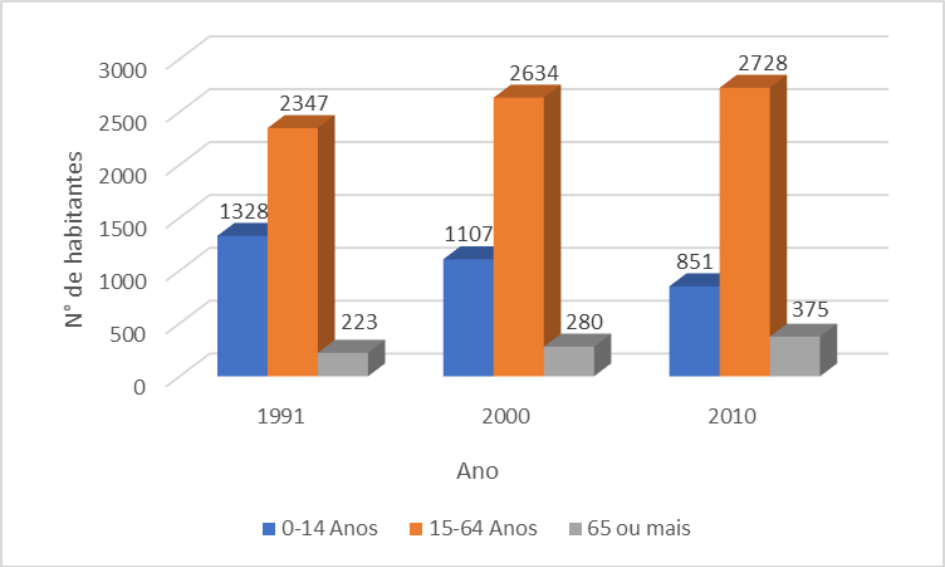
Fonte: IBGE, 2010.

A divisão da população residente em grupos de idade, proporciona a aplicação de políticas públicas de modo mais específico, para atender melhor a determinada parcela da população. Em Conceição da Barra, o grupo de faixa etária da população residente que mais se destacou no período analisado foi o de idade compreendida entre 15 e 64 anos, ou seja, a população em idade ativa. Em 1991, este grupo já representava 60,21% do total da população residente. Em 2000 e 2010, houve um crescimento deste grupo com uma participação de 65,50% e 68,99%, respectivamente.

Embora crescente ao longo do período analisado, a menor participação corresponde à população com idade superior a 64 anos, isto é, a população idosa. Em 1991 a participação deste grupo de idade era pequena, correspondendo a 5,72% em relação ao total da população residente no período. Já em 2000 e 2010, este percentual foi de 6,96% e 9,48% em relação ao total da população.

Percebe-se um decréscimo do grupo de população com idade inferior a 15 anos uma vez que era de 34,07% em 1991, caindo para 27,53% e 21,52% em 2000 e 2010, respectivamente, conforme pode ser observado na abaixo.

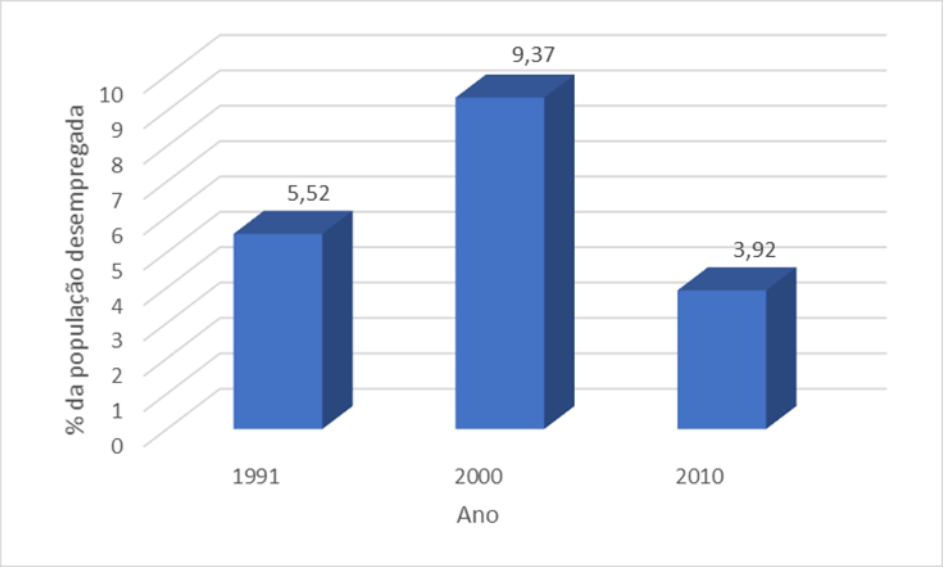
Figura 10.490 – Evolução da população residente por faixa etária no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010



Fonte: IBGE, 2010.

Em relação ao desemprego identificou-se que, na população acima dos 16 anos, de 1991 a 2000 houve um aumento considerável, mas ao longo dos dez anos subsequentes apresentou queda.

Figura 10.491 – Taxa de desemprego entre a população acima dos 16 anos



Fonte: DATASUS, 2020.

- **Uso e Ocupação do Solo**

O município de Conceição da Barra de Minas não possui uma Lei específica para o uso e ocupação do solo apesar de possuir uma Lei Orgânica.

- **Uso da Água**

Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), em 2017 o uso de água em Conceição da Barra de Minas correspondeu a 0,06m^3/s. Consta-se a partir do quadro abaixo, que a demanda total é responsável por 33% da retirada hídrica do município, o que equivale a 0,02 m^3 de água por segundo, apresentando um consumo e retorno de 0,01 m^3/s, o que equivale a 17% também do uso da demanda total. Nota-se que o abastecimento animal, apresenta 17% de retirada e de consumo hídrico, resultando em um consumo de 0,01 m^3/s.

Quadro 10.73 - Uso de água no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais

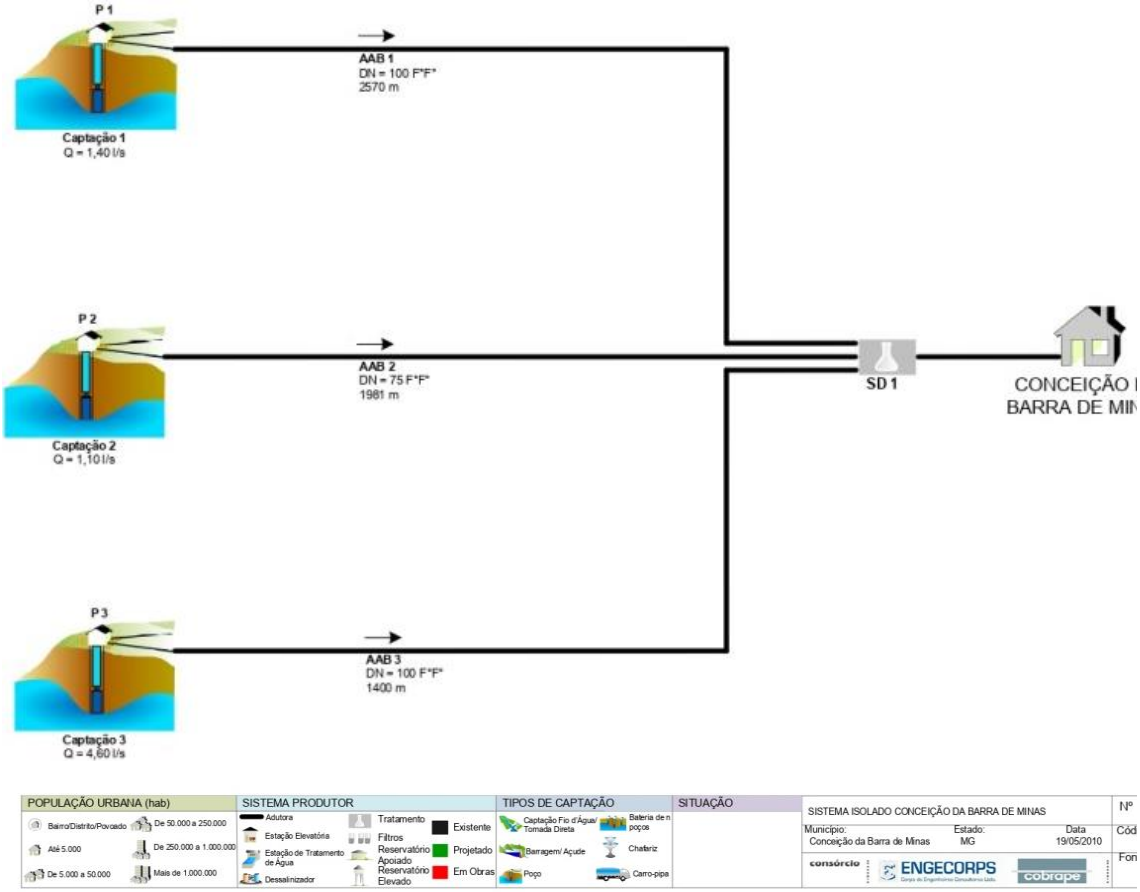
Tipo de uso	Vazão (m^3/s)	Participação no total (%)
Humano Urbano - Retirada	0,00	0,0
Humano Urbano - Consumo	0,00	0,0
Humano Urbano - Retorno	0,00	0,0
Humano Rural - Retirada	0,00	0,0
Humano Rural - Consumo	0,00	0,0
Humano Rural - Retorno	0,00	0,0
Indústria - Retirada	0,00	0,0
Indústria - Consumo	0,00	0,0
Indústria - Retorno	0,00	0,0
Mineração - Retirada	0,00	0,0
Mineração - Consumo	0,00	0,0
Mineração - Retorno	0,00	0,0
Termelétricas - Retirada	0,00	0,0
Termelétricas - Consumo	0,00	0,0
Termelétricas - Retorno	0,00	0,0
Abastecimento Animal - Retirada	0,01	17,0
Abastecimento Animal - Consumo	0,01	17,0
Abastecimento Animal - Retorno	0,00	0,0
Agricultura Irrigada - Retirada	0,00	0,0
Agricultura Irrigada - Consumo	0,00	0,0
Agricultura Irrigada - Retorno	0,00	0,0
Demanda Total - Retirada	0,02	33,0
Demanda Total - Consumo	0,01	17,0
Demanda Total - Retorno	0,01	17,0
Uso total	**0,06**	**100,0**

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2017.

Figura 10.492 – Caixa de água – Conceição da Barra de Minas

A captação de água no município, segundo a ANA, é classificado como necessidade de ampliação no sistema. Ocorre em três poços de captações diferentes na sub-bacia hidrográfica do Rio das Mortes/Jacaré. Após a captação, a água passa por um tratamento químico até chegar nas residências da cidade.

Figura 10.493– Sistema de captação de água – Conceição da Barra de Minas



Fonte: ATLAS do Abastecimento de Água, 2021.

- **Patrimônio Natural e Cultural**

Patrimônio Material

O município de Conceição da Barra de Minas possui um representativo patrimônio material composto por 12 bens materiais tombados, segundo o IEPHA[10] e 85 bens inventariados pelo município, de acordo com a listagem do IPAC.

Figura 10.494 – Cemitério Municipal – Conceição da Barra de Minas, MG

Figura 10.495 – Conjunto Arquitetônico – Conceição da Barra de Minas, MG

Patrimônio Imaterial

Em âmbito estadual, foi identificada como patrimônio imaterial no munícipio de Conceição da Barra de Minas a ocorrência das “Folias de Minas”. A Folia de Reis de Conceição chama-se “Folia de Reis São Sebastião”, acontece entre os dias 24 de dezembro a dia 20 de janeiro, no município de Conceição da Barra de Minas. O grupo possui em média 20 integrantes que tocam instrumentos como violão, cavaquinho, sanfona, tambor, além de pandeiro e xique-xique. As apresentações contam com bandeiras e estandarte, além de cantorias e participação de “palhaços”.

[10] Fonte: IEPHA, Relação de Bens Protegidos pelos Municípios (apresentados ao ICMS-Patrimônio Cultural), pela União e pelo Estado até o ano de 2020/EXERCÍCIO 2021

Figura 10.496 – Folia de Reis de Conceição da Barra, Minas Gerais

Fonte: Arquivo Pessoal do Grupo, 2015

Na esfera municipal, pontua-se a ocorrência de dois bens culturais imateriais registrados: A Corporação Musical Nossa Senhora da Conceição e Festa de Santo Antônio e Festa Junina. Além destes, registra-se um quantitativo de 19 bens imateriais inventariados, que abarcam celebrações, saberes e formas de expressão.

Patrimônio Arqueológico

No que remete ao patrimônio arqueológico, de acordo com o Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA cadastrados no IPHAN, verificou-se que no município de Conceição da Barra de Minas, não foram identificados registros de sítios arqueológicos.

- **Nível de Vida**

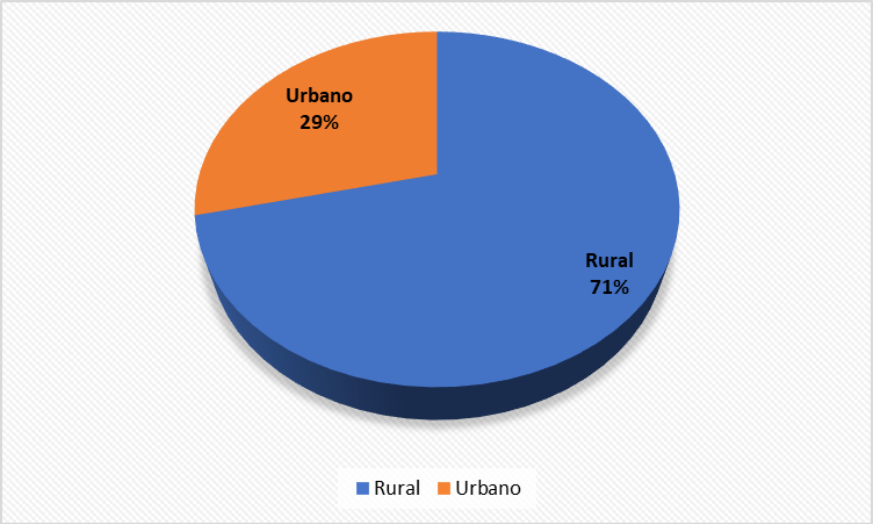
Habitação

A habitação justifica-se como um objeto de análise social por ser um dos principais problemas sociais do país. Uma das particularidades das desigualdades presentes no Brasil remete às condições precárias de moradia de uma grande parcela da população nacional. A habitação é um direito social pela Declaração Universal dos Direitos Humanos e pela Constituição Federal do Brasil. No artigo 25 da Declaração consta que "*toda pessoa tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e a sua família saúde e bem-estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis*" (ONU, 2020). A Constituição, por sua vez, também preserva este direito ao cidadão quando diz que "*São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a*

previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição" (Brasil, 2015).

Em Conceição da Barra de Minas, dos 1192 domicílios particulares permanentes registrados em 2010, a maior parte encontrava-se em área urbana, correspondendo a 71% do total, enquanto na área rural encontravam-se os demais 29% dos domicílios do município.

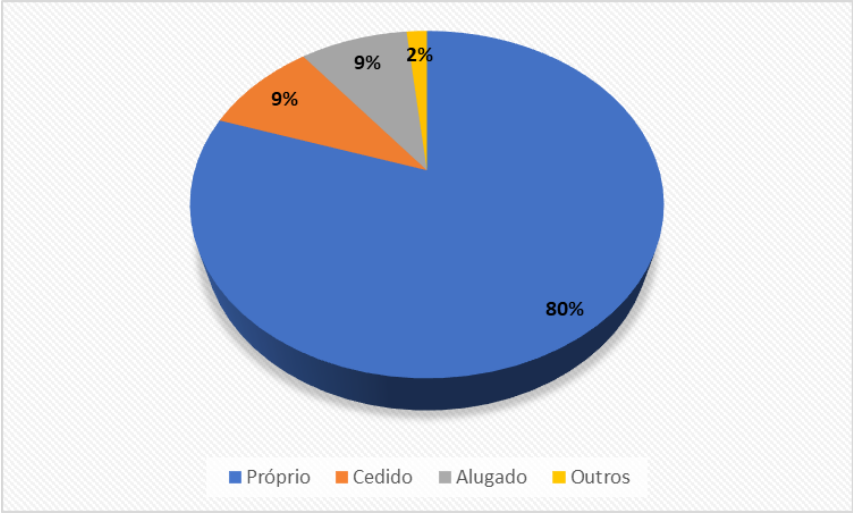
Figura 10.497 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por situação domiciliar, no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2010



Fonte: IBGE, 2010.

Em Conceição da Barra de Minas 100% dos domicílios são casas, não há registro de outros tipos de moradia. Em relação à condição de ocupação dos domicílios, a maioria, 80% são próprios, 9% são alugados e 9% são cedidos.

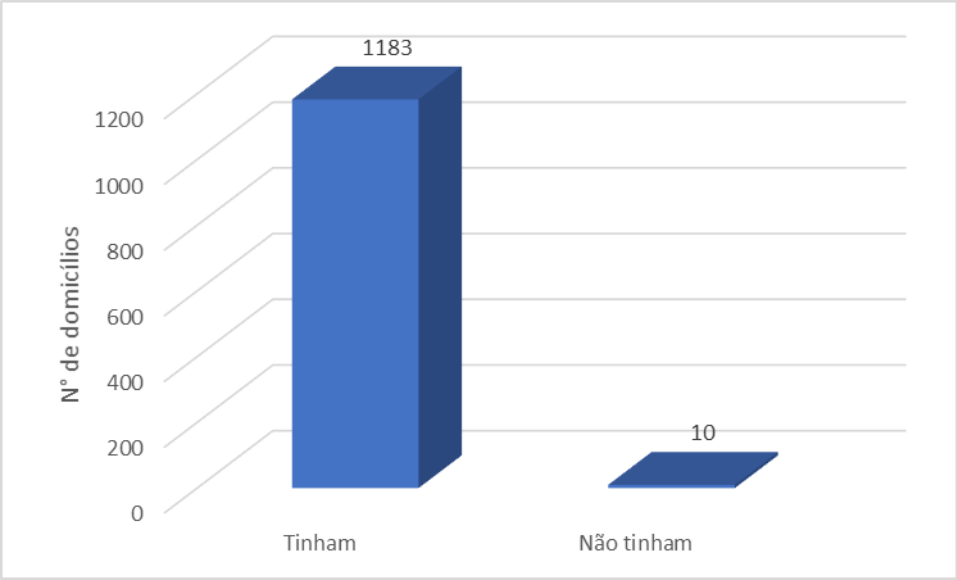
Figura 10.498 – Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por condição de ocupação, no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, 2010



Fonte: IBGE, 2010.

Quanto às questões relacionados a infraestrutura, apenas 0,75% dos domicílios particulares permanentes do município não contam com fornecimento de energia elétrica.

Figura 10.499 – Distribuição dos domicílios particulares permanentes por fornecimento de energia elétrica, no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, 2010

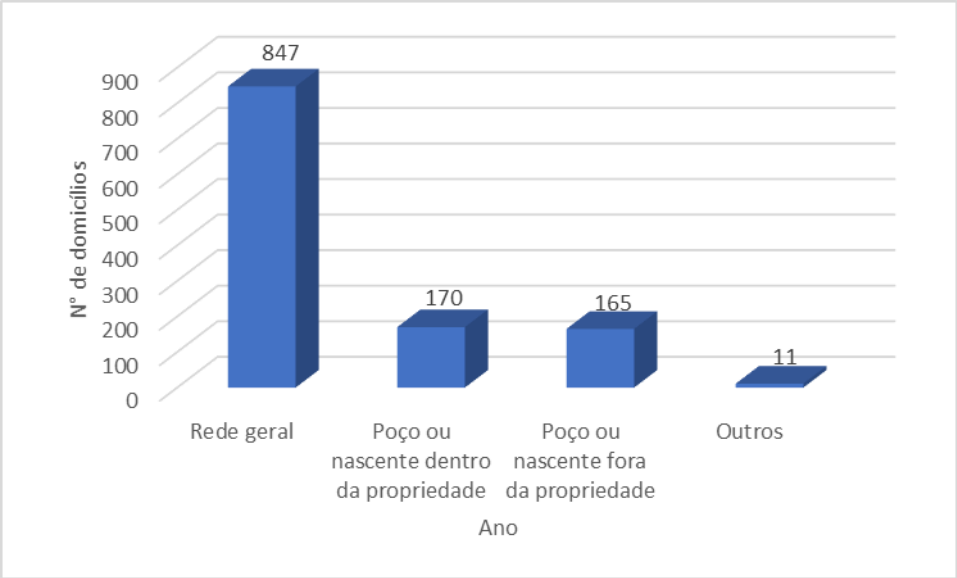


Fonte: IBGE, 2010.

Em relação ao abastecimento de água, grande parte dos domicílios faz parte da rede geral de abastecimento, o que corresponde a 71% do total. Ainda assim, 14,25% são

abastecidos por poço ou nascente dentro da propriedade, 13,83% poço ou nascente fora da propriedade. Outros tipos de abastecimento somam 1% de domicílios.

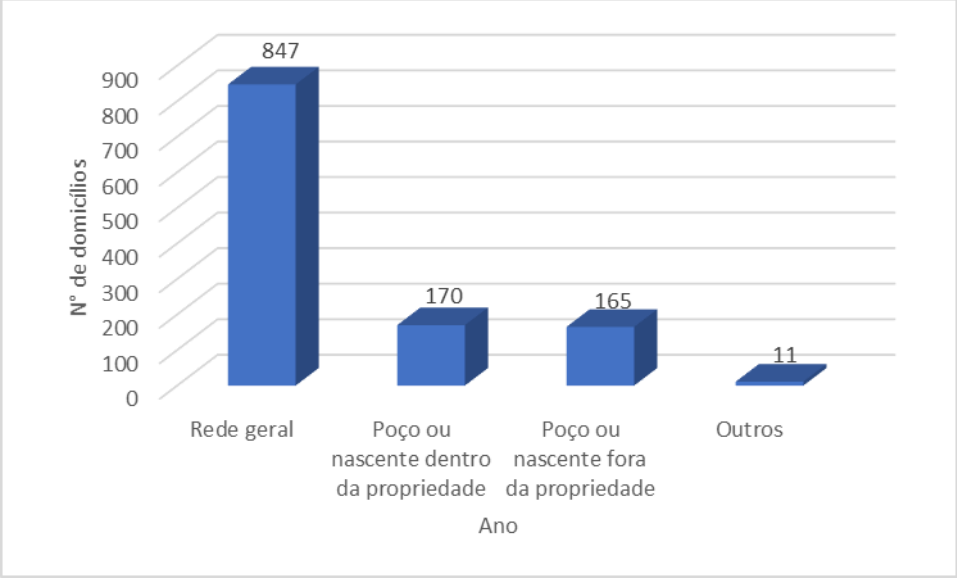
Figura 10.500 - Distribuição dos domicílios particulares permanentes por abastecimento de água, no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2010



Fonte: IBGE, 2010.

A maioria dos domicílios conta com esgotamento sanitário. Entretanto, em Conceição da Barra de Minas, mais da metade das residências não contam com rede geral de esgoto, apenas 38,56% dos domicílios são atendidos pela rede geral. Fossas rudimentares representam 56,58% das residências, sendo esta a forma de esgotamento sanitário mais difundida no município. 1,59% utilizam rios ou lagos e 2,18% utilizam outras formas, 1,09% não possuem banheiro nem sanitário.

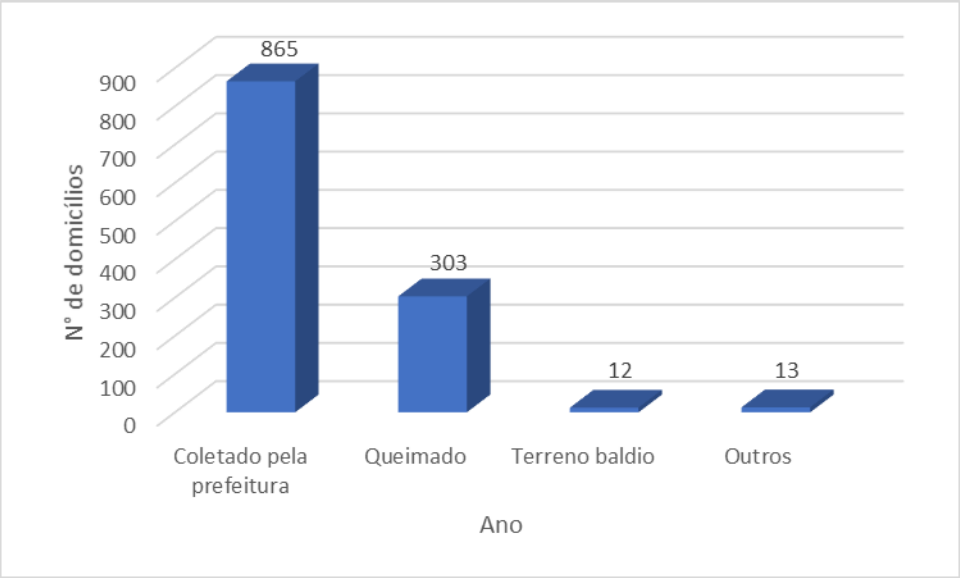
Figura 10.501 – Distribuição dos domicílios particulares permanentes por condição de esgotamento sanitário no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2010.



Fonte: IBGE, 2010.

Quanto a destinação do lixo, há coleta para 72,5% dos domicílios, 25,4% queimam o lixo, 1% jogam em terreno baldio e 1,08% afirmaram utilizar outras formas de descarte.

Figura 10.502 – Distribuição dos domicílios particulares permanentes por condição de destinação do lixo no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2010.



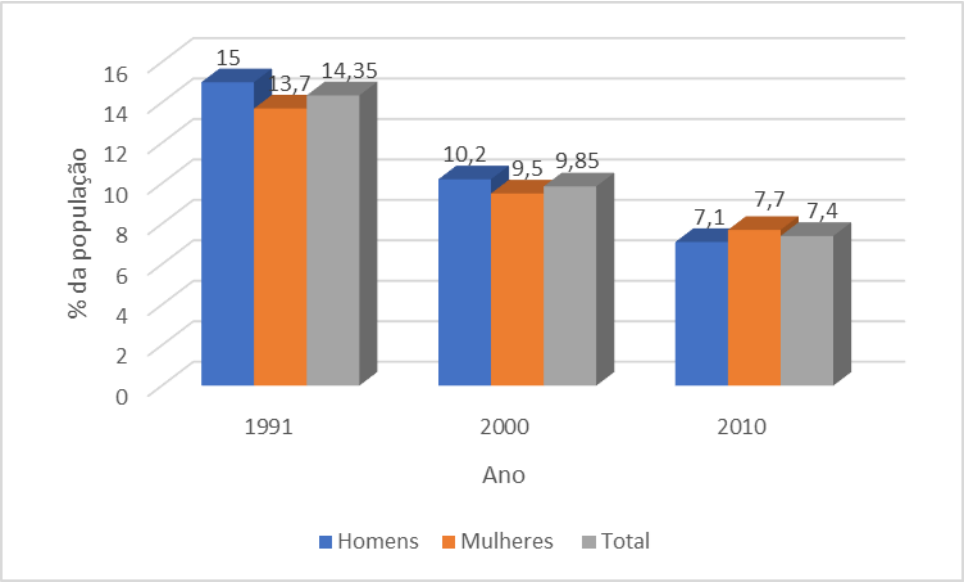
Fonte: IBGE, 2010.

Educação

A educação é o processo de formação, ensino e aprendizagem do ser humano, de forma que os indivíduos possam se integrar na sociedade. Deste modo, a educação é uma prática social presente em espaços e períodos da vida social, sendo colocada como direito fundamental pela constituição nacional.

A taxa de analfabetismo, segundo o IBGE, se refere à participação das pessoas analfabetas em relação ao total de pessoas do mesmo grupo. No município de Conceição da Barra de Minas, nas décadas de 1990 e 2000, a taxa de analfabetismo se apresentou um pouco maior em pessoas do sexo masculino, já em 2010 esse quadro foi revertido e a quantidade de pessoas analfabetas do sexo feminino foi maior. Em 1991, a taxa de analfabetismo do município era de 14,35% da população total. Nesta data 15% dos homens eram analfabetos, enquanto que as mulheres analfabetas do município correspondiam a 13,7%. Em 2000, as mulheres analfabetas passaram a corresponder a 9,5% delas, os homens também tiveram redução, correspondendo a 10,2%, fazendo a taxa de analfabetismo da população cair para 9,85%. Em 2010, a tendência de quedas se manteve, configurando um percentual de analfabetismo da população de 7,4%. A população masculina correspondeu a 7,1%, tornando-se superior a taxa registrada entre as mulheres, que foi de 7,7%. As taxas de analfabetismo de Conceição da Barra de Minas se mantiveram abaixo da taxa nacional em todos os períodos analisados, visto que, no Brasil esta taxa era de 20,1% em 1999, caindo para 13,6% em 2000, até atingir 9,6% em 2010.

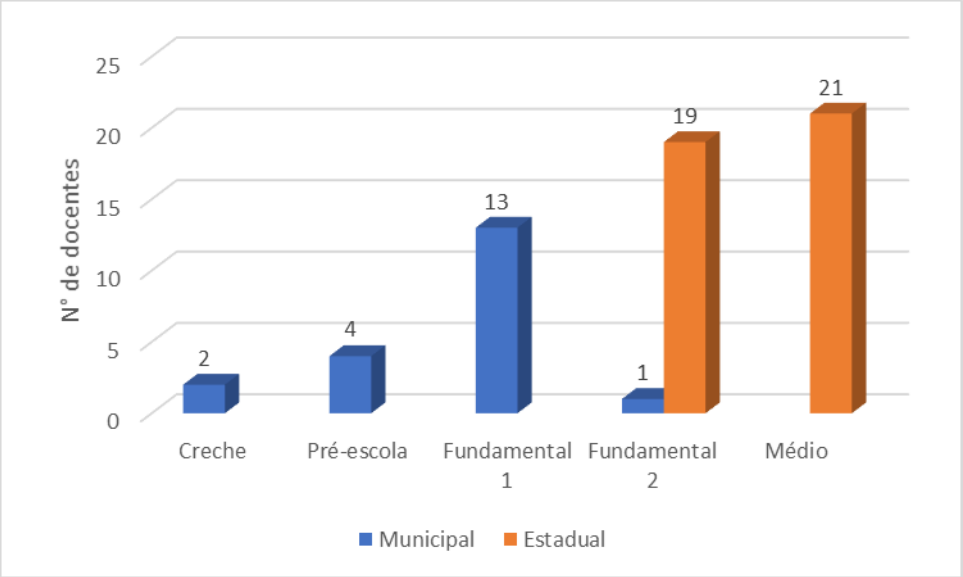
Figura 10.503 - Evolução da taxa de analfabetismo no município de Conceição da Barra, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010



Fonte: DATASUS, 2010.

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), em 2018, Conceição da Barra de Minas contava com 60 docentes, sendo que todos estes atuavam na rede pública de ensino. A maior parte deles leciona para o Ensino Fundamental, correspondendo a 33,3% dos professores nas séries finais nesse nível de ensino, além de 21,66% em suas séries iniciais. No Ensino Médio estão concentrados 35% desses profissionais, enquanto na Pré-escola são 6,66% e nas creches 3,33%.

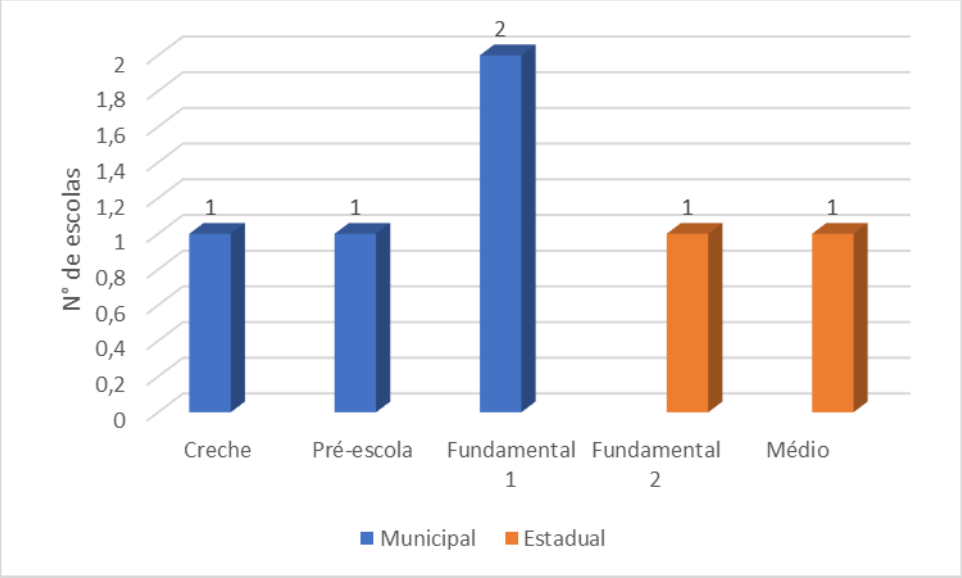
Figura 10.504 - Situação dos docentes no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2019



Fonte: INEP, 2018.

A situação das escolas em Conceição da Barra de Minas em 2018 revelou a existência de 06 estabelecimentos de ensino, todos compõe a rede pública de ensino. A maioria delas, 33,3% atuam no Ensino Fundamental. A participação do Ensino Médio foi de 16,6%, das creches foi de 16,6% e da Pré-escola foi de 16,6%.

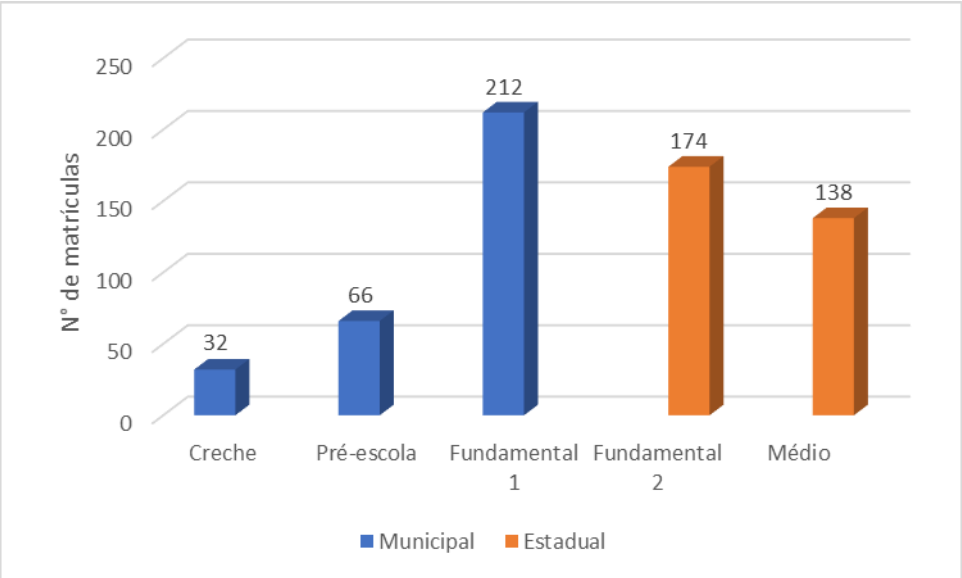
Figura 10.505 – Situação dos estabelecimentos de ensino no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2019



Fonte: INEP, 2018.

Em Conceição da Barra de Minas, no ano de 2018, das 622 matrículas registradas INEP 100% se deram na rede pública de ensino. A maior parte das matrículas ocorreu no Ensino Fundamental, foram 34,08% em seus anos iniciais e 27,97% nos finais. A participação do Ensino Médio foi de 22,18%, da Pré-escola correspondeu a 5,74% enquanto que nas creches foi de 10,61%.

Figura 10.506 - Situação das matrículas no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2019



Fonte: INEP, 2018.

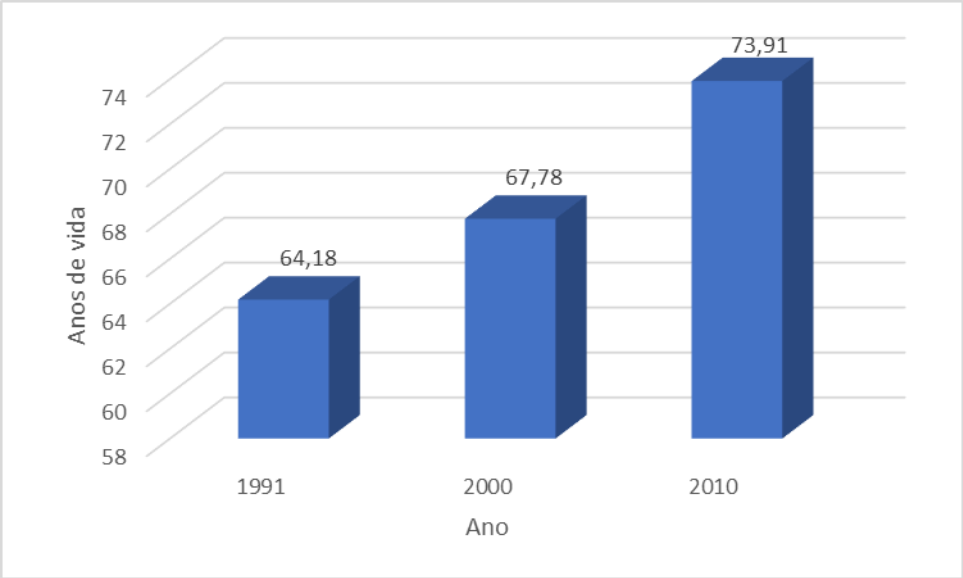
Saúde

A saúde pública promove a melhoria e bem-estar de uma determinada população. É um direito do homem. O poder público deve oferecer as condições necessárias para que a saúde seja oferecida com qualidade, tais como oferta de leitos, medicamentos e serviços de atendimento básico à saúde. A expectativa de vida ou esperança de vida ao nascer pode ser compreendida, de modo geral, como o número médio de anos que uma pessoa viverá a partir daquela idade. Ela expressa a longevidade da população, e seu crescimento indica uma população com qualidade de vida.

Figura 10.507 – Unidade de Saúde – Conceição da Barra de Minas

Em Conceição da Barra de Minas, a evolução da esperança de vida ao nascer mostra um interesse do governo em melhorar as condições de saúde da população. Em 1991 a expectativa de vida da população era de 64,18 anos, seguida de 67,78 anos em 2000. Em 2010 a esperança de vida ao nascer da população alcançou 73,91 anos de idade. Este indicador, quando comparado aos resultados obtidos no Brasil, no mesmo período, apresentou inferior à média nacional de 1991 e 2000, quando a esperança de vida ao nascer era 64,7 e 68,6 anos, respectivamente. Em 2010 o índice do município, apesar de se manter abaixo, atingiu um valor muito próximo da média nacional, quando o Brasil registrou uma esperança de vida ao nascer de 73,94 anos.

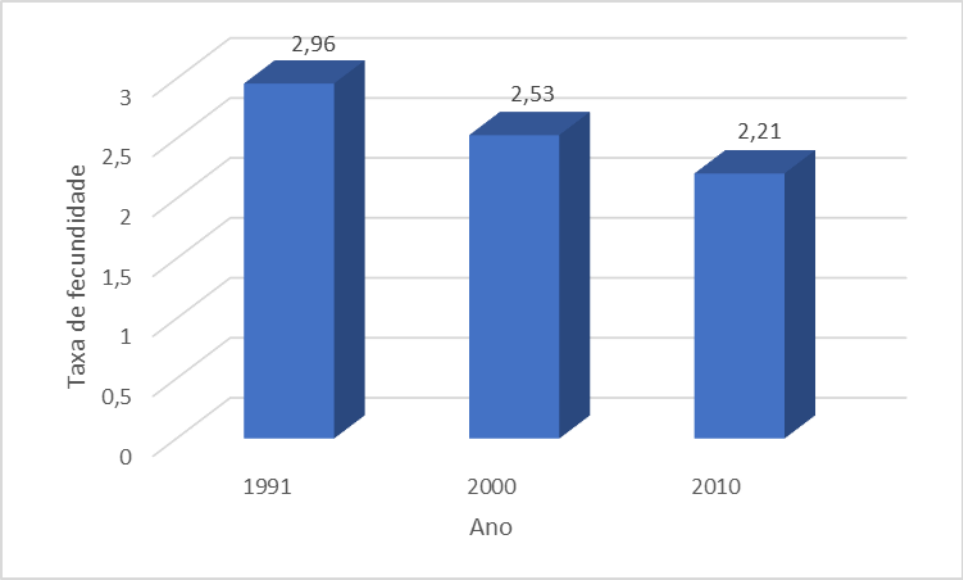
Figura 10.508 - Evolução da esperança de vida ao nascer no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em anos de vida, entre 1991, 2000 e 2010



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010.

A taxa de fecundidade é compreendida como o número médio de filhos nascidos vivos, tidos por cada mulher ao final do seu período reprodutivo em um determinado território. No município de Conceição da Barra de Minas, a taxa de fecundidade tem diminuído nas últimas três décadas. Este indicador que era de 2,96 filhos por mulher em 1991, caiu para 2,53 em 2000, se manteve em queda em 2010, quando correspondeu a 2,21. Esta evolução descendente pode ser explicada pelas mudanças culturais caracterizadas pela opção em se ter menos filhos, atribuídas aos elevados custos de vida, maior participação da mulher no mercado de trabalho e disseminação dos métodos contraceptivos.

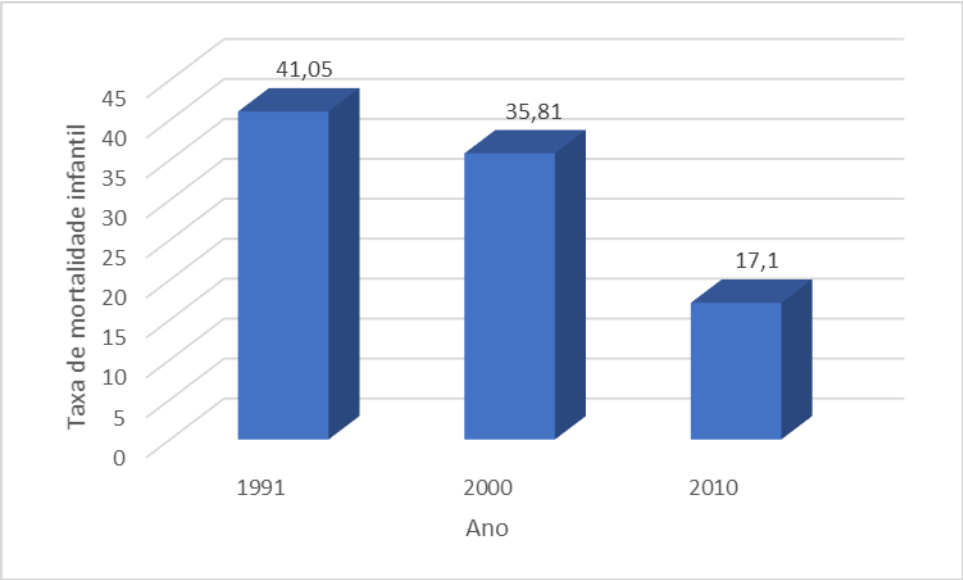
Figura 10.509 - Evolução da taxa de fecundidade do município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em anos de vida, entre 1991, 2000 e 2010



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010.

A taxa de mortalidade infantil é uma variável que contempla o número de crianças que morrem no primeiro ano de vida por cada mil crianças nascidas durante um ano em um determinado espaço geográfico. Em Conceição da Barra de Minas, a taxa de mortalidade infantil correspondeu a 41,05 óbitos por mil crianças nascidas em 1991, reduzindo para 35,81 em 2000 até atingir 17,1 em 2010, como mostrado abaixo.

Figura 10.510 - Evolução da taxa de mortalidade infantil no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010

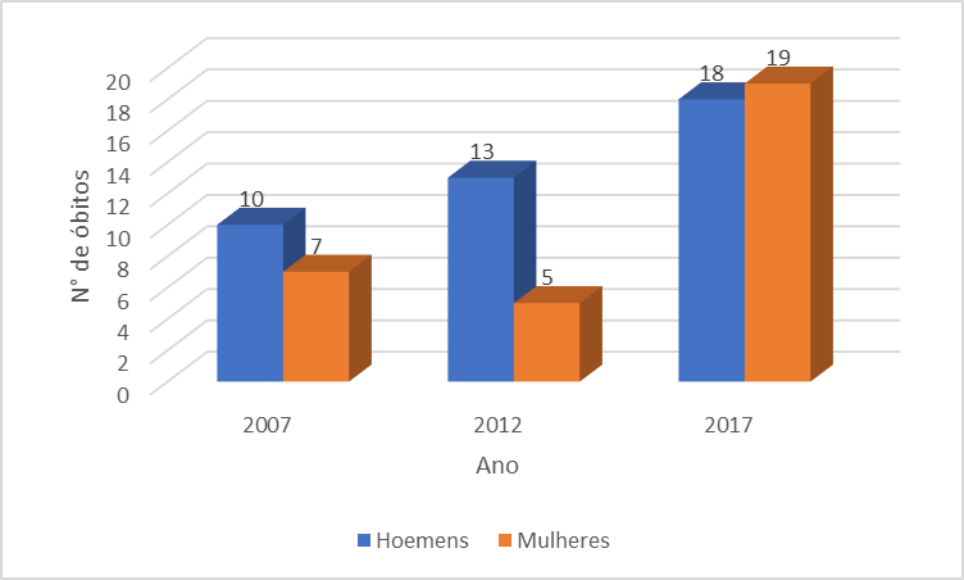


Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010.

A morbidade é uma variável que mede o conjunto de indivíduos dentro de uma mesma população que adquirem doenças num dado local e intervalo de tempo. Esta variável é importante porque é capaz de mostrar o comportamento das enfermidades e das lesões à saúde na população e até mesmo buscar possíveis soluções para o futuro.

Em Conceição da Barra de Minas, a morbidade por sexo na década de 2000, como mostra a figura a seguir, aponta que em 2007 a morbidade foi de 10 óbitos, seguida de 13 e 18 em 2012 e 2017, respectivamente, indicando crescimento. A morbidade feminina apresentou uma pequena diminuição entre 2007 e 2012, seguida de um aumento mais expressivo, sendo registrados 7 óbitos em 2007, 5 em 2012 atingindo 19 em 2017.

Figura 10.511 – Evolução da morbidade por sexo no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em óbitos, entre 2007, 2012 e 2017



Fonte: IBGE, 2017.

As principais doenças causadoras de morbidade em Conceição da Barra de Minas se referem a doenças do aparelho circulatório e respiratório, secundariamente, neoplasmas e tumores, como pode ser conferido no quadro de ocorrências de morbidade por doenças no município nos anos 2007, 2012 e 2017.

Quadro 10.74 - Evolução da morbidade por doença no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em óbitos, entre 2007, 2012 e 2017

Doenças	2007	2012	2017
Infecciosas e parasitárias	-	1	1
Neoplasias – tumores	1	3	7
Endócrinas, nutricionais e metabólicas	-	1	3

Transtornos mentais e comportamentais	-	-	1
Sistema nervoso	-	-	2
Aparelho circulatório	7	6	11
Aparelho respiratório	2	3	6
Aparelho digestivo	-	1	1
Aparelho geniturinário	1	-	-
Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	-	1	1
Sintomas, sinais e achados anormais em exames clínicos e laboratoriais	5	-	2
Lesões, envenenamentos e causas externas	1	-	-
Causas externas de mobilidade e mortalidade	1	1	2

Fonte: IBGE, 2017.

Em março de 2020, Conceição da Barra de Minas possuía 07 estabelecimentos públicos de saúde, 40% deles correspondem a consultórios, 20% a unidades básicas de saúde 6,6% a postos de saúde. A relação de todos os estabelecimentos de saúde e sua proporção em relação ao total pode ser conferida no quadro a seguir.

Quadro 10.75 - Relação de estabelecimentos da rede pública de saúde no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em dezembro de 2020

Estabelecimento	Número Absoluto	%
Centro de saúde/unidade básica de saúde	1	14,28
Consultório	3	42,86
Farmácia	1	14,28
Secretaria de saúde	1	14,28
Unidade de serviço de apoio de diagnose e terapia	1	14,28

Fonte: DATASUS, 2020.

Em dezembro de 2020, não haviam leitos de internação hospitalar no sistema público de saúde de Conceição da Barra de Minas. Quanto aos profissionais de curso superior ligados à saúde, havia neste período 14 atuando no município, dos quais 100% atuavam no Sistema Único de Saúde (SUS). Dentre os profissionais de curso superior ligados à saúde atuantes na rede pública, 28,57% correspondem a enfermeiros e 14,28% a médicos pediatra. Os odontólogos representam 28,57% da rede pública de saúde. A relação de profissionais de curso superior ligados à saúde em Conceição da Barra de Minas é apresentada no quadro abaixo.

Quadro 10.76 – Relação de profissionais de curso superior ligados à saúde no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em dezembro de 2020

Ocupações de Nível Superior	Atende pelo SUS	Não atende pelo SUS	Total
TOTAL	**14**	**-**	**14**
Bioquímico/farmacêutico	1	-	1
Enfermeiro	2	-	2
Fisioterapeuta	2	-	2
Fonoaudiólogo	1	-	1
Gineco obstetra	1	-	1
Nutricionista	2	-	2
Odontólogo	2	-	2
Pediatra	1	-	1
Psicólogo	2	-	2

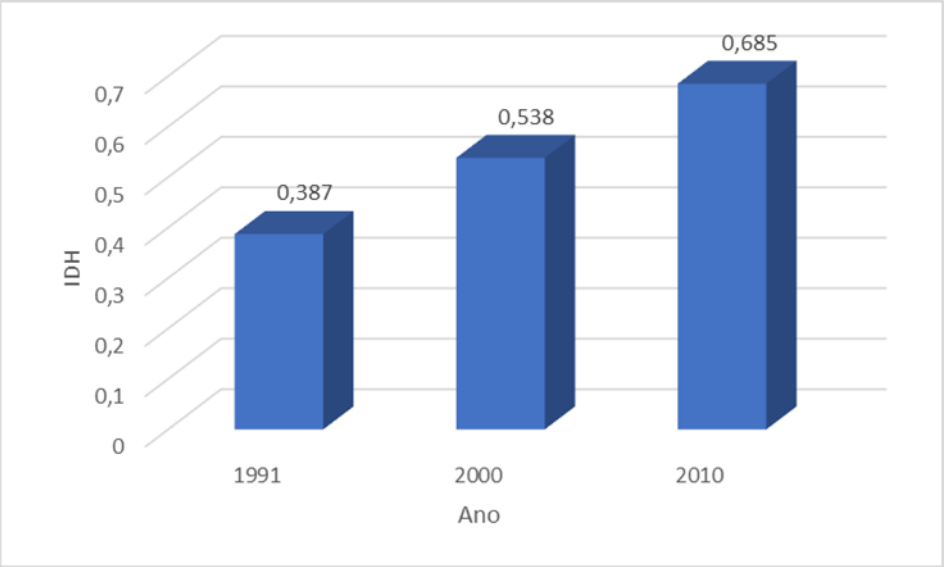
Fonte: DATASUS, 2020.

Índice de Desenvolvimento Humano - (IDH)

O Índice de Desenvolvimento Humano IDH é uma medida criada pela Organização das Nações Unidas (ONU) que serve de comparação entre os países para avaliar a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico de uma determinada população. O IDH varia entre 0 (nenhum desenvolvimento humano) e 1 (desenvolvimento humano total), de modo que quanto mais próximo o índice estiver de 1, mais desenvolvido será o país, estado ou município. No cálculo do IDH são considerados fatores tais como educação (anos médios de estudos), longevidade (expectativa de vida da população) e Produto Interno Bruto per capita.

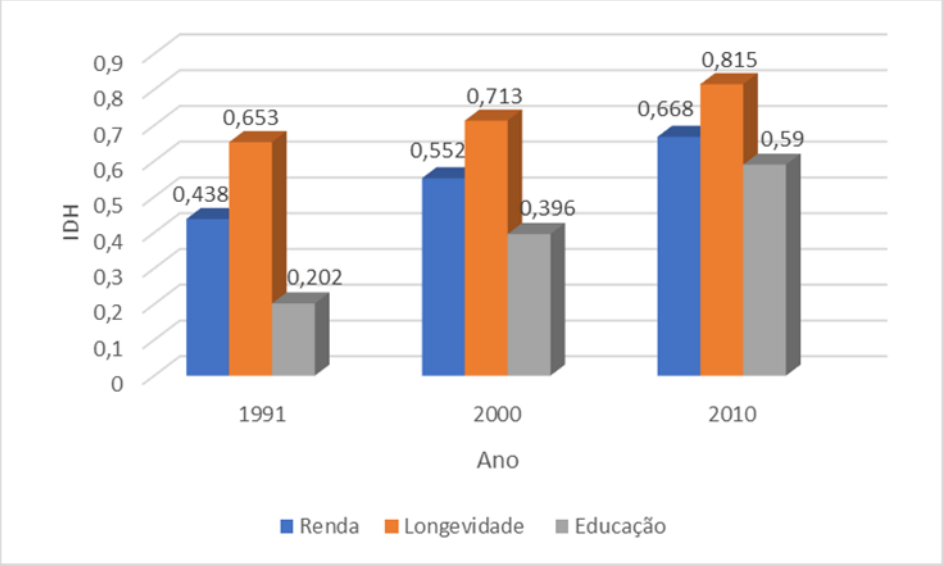
O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de Conceição da Barra de Minas foi 0,685 em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDH entre 0,600 e 0,699). A dimensão que mais contribui para o IDH do município é Longevidade, com índice de 0,815, seguida de Renda, com índice de 0,668, e de Educação, com índice de 0,590.

Figura 10.512 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano do município de Conceição da Barra de Minas, nos anos de 1991, 2000 e 2010



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010

Figura 10.513 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano por variável do município de Conceição da Barra de Minas, nos anos de 1991, 2000 e 2010.



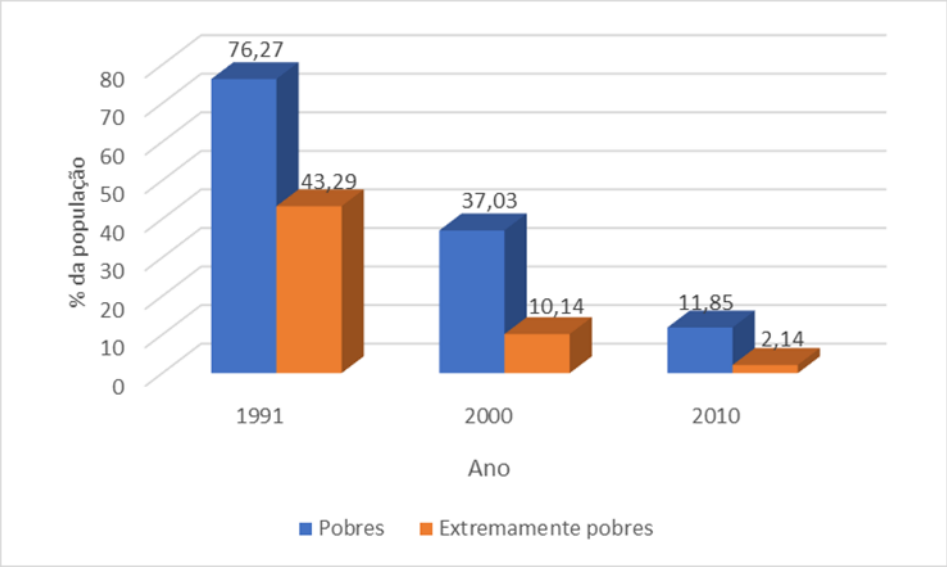
Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010

A desigualdade social e a pobreza atingem muitos países, principalmente aqueles pouco desenvolvidos. O conceito de pobreza extrema é caracterizado pela população com renda per capita de até ¼ do salário mínimo, segundo o instituto de Pesquisa Econômica (IPEA).

A pobreza absoluta, por sua vez, se refere àquele que recebe até ½ salário mínimo ao mês. Em Conceição da Barra de Minas, percebe-se, nas décadas em análise, um decréscimo da pobreza, de modo geral. Em 1991, a pobreza extrema atingia 43,29% da

população. Essa porcentagem caiu 76,57% até o ano 2000, quando passou a representar 10,14% da população de Nazareno. Esse índice continuou em queda até o ano de 2010, quando atingia 2,14% das pessoas. O mesmo ocorreu com a evolução da pobreza, que em 1991 correspondia a 76,27% da população, caindo 46,09% até 2000, quando correspondia a 37,03%. De mesmo modo, a redução foi ainda mais expressiva até 2010, de 68%, quando abrangia 11,85% das pessoas.

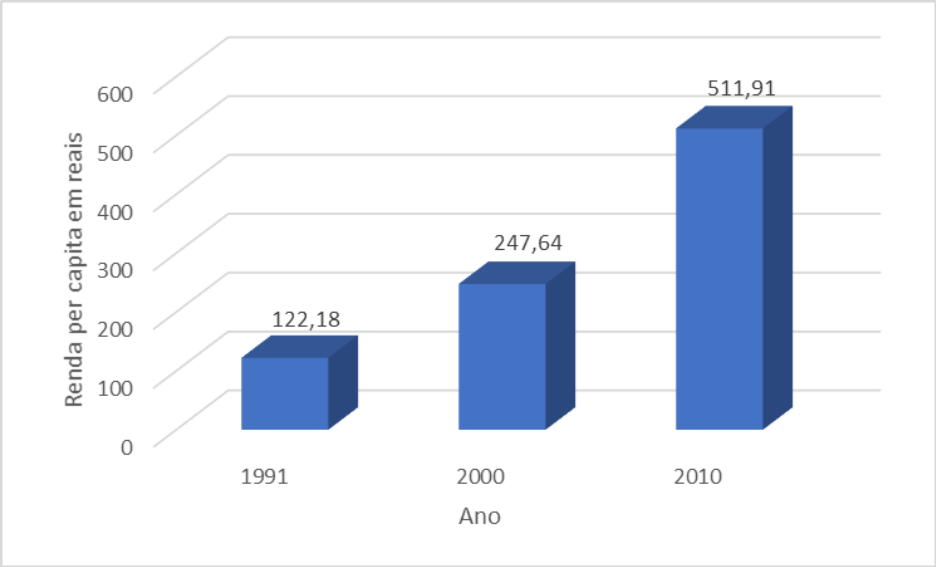
Figura 10.514 – Evolução percentual da pobreza na população do município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, nos anos de 1991, 2000 e 2010



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010.

A renda per capita é um indicador que ajuda a medir o grau de desenvolvimento económico de uma localidade. Ela é obtida mediante a divisão da renda do município, por exemplo, pelo número de habitantes que ele possui. A evolução da renda per capita do município de Conceição da Barra de Minas entre 1991 e 2010 mostra sua ascensão. Em 1991, ela era de R$ 122,18, ao passo que em 2000 este valor cresceu 102,68%, atingindo R$ 247,64. Em 2010, a renda per capita do município cresceu menos, apenas 106,71%, correspondendo a R$511,91.

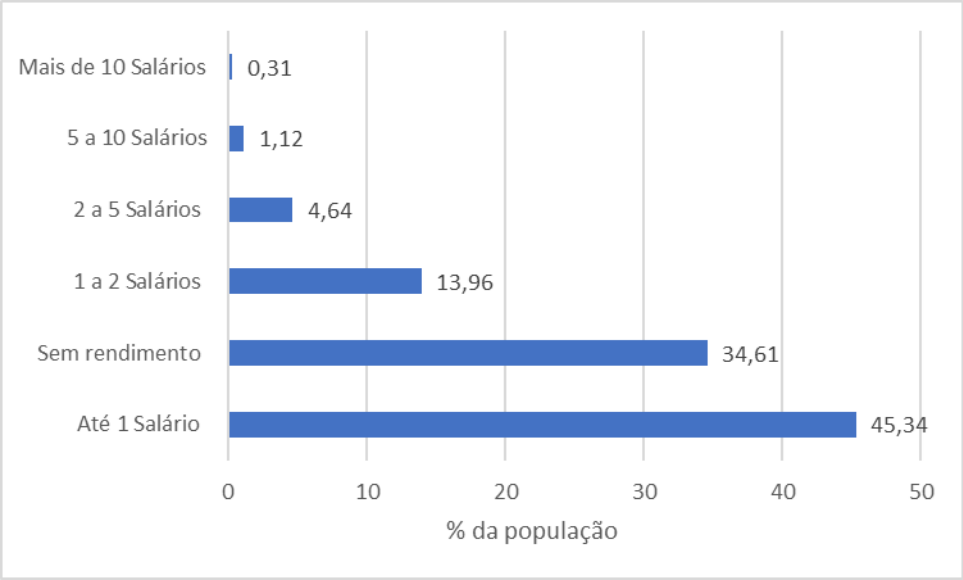
Figura 10.515 – Evolução da renda per capita no município de Conceição da Barra de Minas, em Reais, nos anos de 1991, 2000 e 2010



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010.

Em 2010, as classes de rendimento da população com 10 anos de idade ou mais, referente a 3462 pessoas, em salário mínimo apontam para um predomínio da classe de rendimento de até 01 salário mínimo, relativo a 46,24% desta população em Conceição da Barra de Minas. A população sem rendimento representa 29,75% deste total. Segue-se a esta classe os rendimentos de pessoas que ganhavam mais de 1 até 2 salários mínimos, com 16,89 % do total. A participação de pessoas na classe de rendimento de mais de 02 até 05 salários mínimos foi equivale a 4,76%. Apenas 1,73% da população possuía rendimentos entre 05 e 10 salários e mais do que isso foram 0,60%.

Figura 10.516 – Distribuição percentual da população em classes de rendimento, por salário mínimo, no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2010



Fonte: IBGE, 2010.

Segurança alimentar e nutricional

O município de Conceição da Barra de Minas já participou de reuniões das Comissões Regionais de Segurança Alimentar e Nutricional Sustentável – CRANS para discutir a respeito do tema em conjunto com outras cidades da regiões.

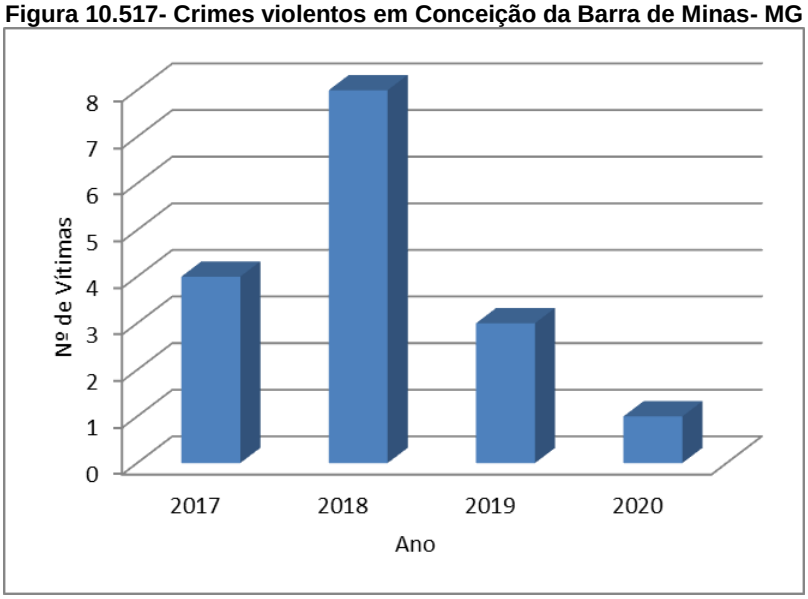
Segurança Social

Segundo dados[11] obtidos na SEJUSP[12] (Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública), permitiu analisar os aspectos da criminalidade no município de Conceição da Barra de Minas.

Identificou-se a baixa incidência de vítimas de homicídio consumado entre os anos de 2017 e 2020. Apenas nos anos de 2017 e 2020 que foi identificado uma vítima em cada. Quanto à ocorrência de crimes violentos, identificou-se um relevante crescimento no ano de 2018, contratando com a baixa ocorrência de casos em 2019 e 2020, conforme apresenta Figura abaixo.

[11] Dados computados até o mês dezembro/2020.
[12] Fonte: SEJUSP (Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública). Disponível em: http://www.seguranca.mg.gov.br/2018-08-22-13-39-06/dados-abertos. Acesso: 12 jul. 2020.

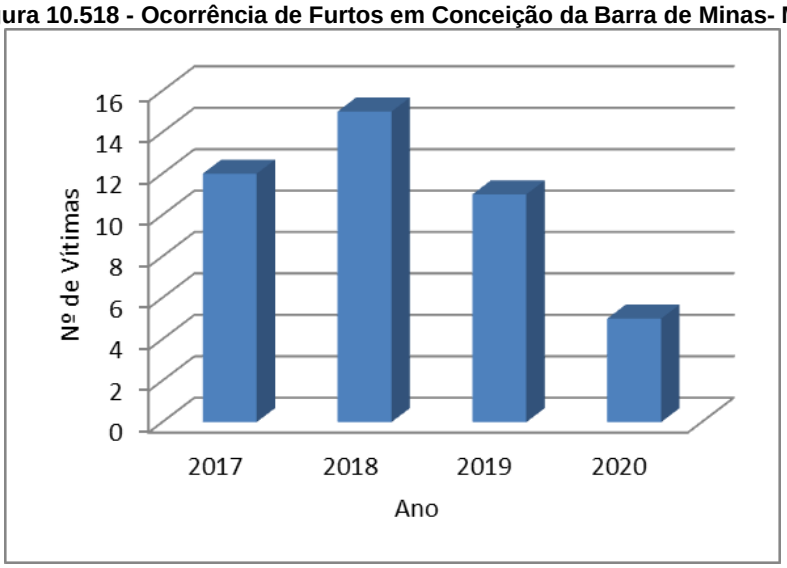
Figura 10.517- Crimes violentos em Conceição da Barra de Minas- MG



Fonte: SEJUSP, 2020.

Em relação à ocorrência de furtos, identificou-se um aumento do ano de 2017 para o de 2018, seguido com uma redução nos anos seguintes, conforme apresenta Figura abaixo.

Figura 10.518 - Ocorrência de Furtos em Conceição da Barra de Minas- MG

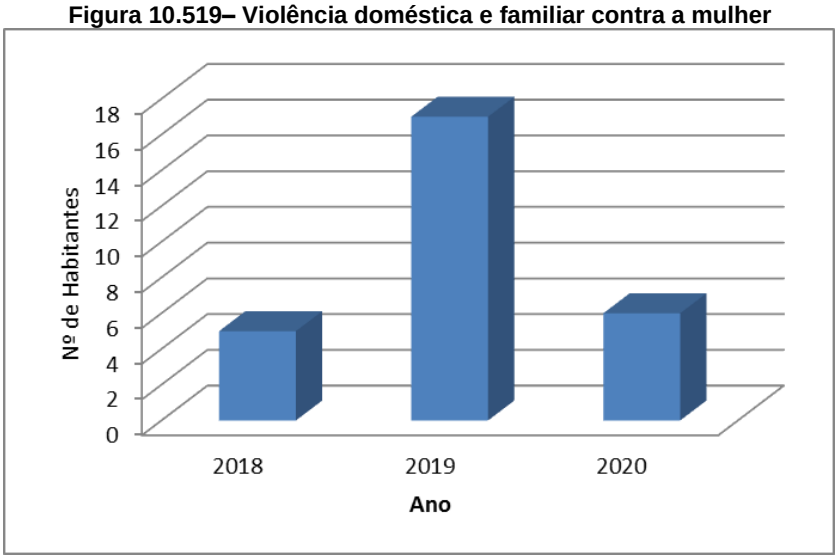


Fonte: SEJUSP, 2020.

Em relação à ocorrência de roubos, identificou-se apenas uma vítima no ano de 2018.

Em relação ao número de casos de violência doméstica e familiar contra a mulher, identificou-se um aumento entre o ano de 2018 para 2019, contudo tornou a cair no ano seguinte, conforme apresenta Figura abaixo.

Figura 10.519– Violência doméstica e familiar contra a mulher



Fonte: SEJUSP, 2020.

Segundo informações junto à Secretaria de Defesa social, existe em Conceição da Barra de Minas a seguinte instituição relacionas a segurança social.

Quadro 10.77 – Instituições ligadas a Segurança Social no muniçipio de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais

INSTITUIÇÃO	ENDEREÇO	CONTATO
Delegacia de Polícia Civil	Rua Governador Magalhães Pinto, S/Nº, Centro	(32) 3375 1105 // 3375 1133

Lazer, turismo e cultura

O município de Conceição da Barra de Minas faz parte do roteiro da Estrada Real, do Caminho do Sertão ou Caminho Velho. A cidade é tranquila e utiliza desse fator para incentivar o turismo. Porem conta com algumas festas tradicionais, como por exemplo, os blocos de rua do Carnaval, em junho há a tradicional festa junina com quadrilhas, barraquinhas e comida típica além da festa da padroeira da cidade no dia 8 de dezembro, com quermesse e apresentações musicais. Há também as apresentações de grupos de Congado e de Folia de Reis.

Figura 10.520 – Assembleia de Deus- Conceição da Barra de Minas, MG

Figura 10.521 – Igreja – Conceição da Barra de Minas, MG

Outro fator importante para o município e a produção de artesanato com papel machê já tradicional para os moradores tornando um atrativo turístico.

Estrutura Produtiva e de Serviços

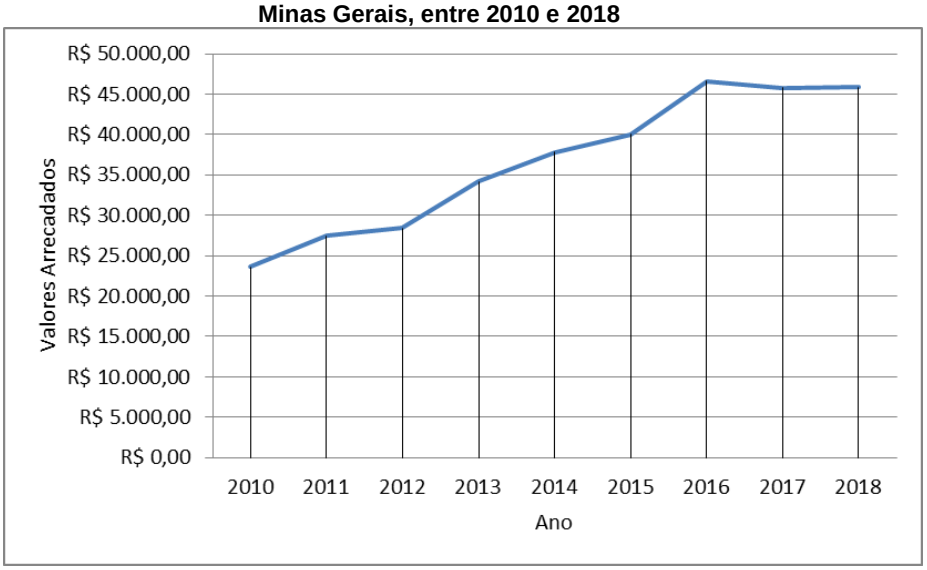
O Produto Interno Bruto (PIB) é uma variável criada para medir o crescimento econômico de um país, uma cidade ou estado. Seu cálculo envolve a soma do valor de todos os serviços e bens produzidos em um determinado tempo.

Figura 10.522 – Banco Sicoob – Conceição da Barra de Minas, MG

Durante o período dos anos de 2010 a 2018, o PIB de Conceição da Barra de Minas apresentou crescimento total de 48,4%. Entre 2010 para 2012, o crescimento foi de 18,2% quando atingiu o patamar de R$28.448,00. Nos anos que se seguiram houve um crescimento continuo durante os anos de 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016, passando a

R$46.613,84. Contudo entre os anos de 2016 e 2018, houve uma pequena queda de 1,5% atingindo R$45.882,65.

Figura 10.523 – Evolução do PIB, em mil reais (R$) no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, entre 2010 e 2018



Fonte: IBGE, 2021.

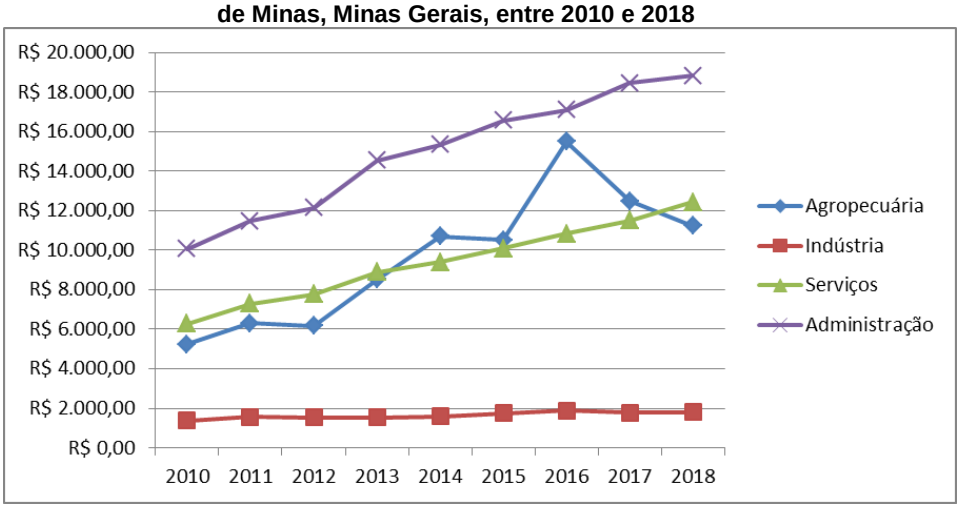
Em todos os anos, entre 2010 e 2018 a Administração foi o principal setor da economia em Conceição da Barra de Minas, seguida do setor de Serviços, Agropecuária e por fim, a Indústria. No período observado, em relação ao valor absoluto produzido, o setor administrativo aumentou sua produção em 46,5% durante os anos observados, correspondendo a R$ 18.828,01.

O setor de serviços também apresentou um crescimento quase que linear durante os anos abordados. Entre 2011 a 2016 o crescimento foi de 32,6%, ao atingir a marca de R$ 10.836,18. Já entre os anos de 2016 a 2018 foi acumulado R$ 12.425,74, resultando em um crescimento de 14,6%.

A Agropecuária foi o setor que teve um grande aumento entre os anos de 2012 a 2014, relativo a 42,2%. Entre 2014 a 2015 houve uma queda ao passar de R$ 10.685,31 para R$ 10.508,12, contudo o aumento para o ano seguinte foi de 32,1%, o maior desse setor no período observado. Nos anos que se seguiram houve uma queda de 27,5%.

O setor que teve a menor participação no PIB do município foi a indústria. O aumento mais expressivo que ocorreu durante esse período foi entre 2014 a 2016 de 15,4%, ao atingir R$ 1.888,13. Contudo tornou a cair a arrecadação em 2017 e 2018.

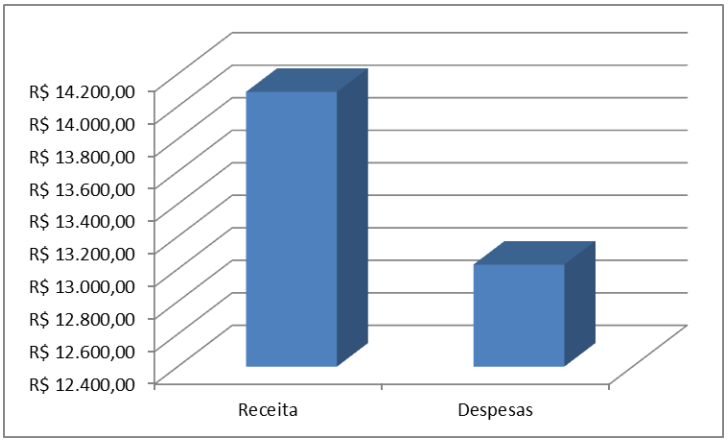
Figura 10.524 – Evolução do PIB por setor da economia, em mil Reais (R$) em Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, entre 2010 e 2018



Fonte: IBGE, 2020.

As finanças públicas do município se referem ao balanço financeiro entre receitas e despesas. A receita pública corresponde ao montante da entrada financeira aos cofres públicos de caráter não devolutivo auferidas pelo poder público em qualquer esfera governamental para alocação e cobertura das despesas públicas. Têm-se como exemplo das receitas as cobranças de tributos, taxas e contribuições. A receita orçamentária é um tipo de receita pública que representa um conjunto dos recursos financeiros que entram para os cofres públicos provenientes de quaisquer fontes a fim de colaborar com as despesas orçamentárias. As despesas públicas, por sua vez, podem ser entendidas como a aplicação de certa quantia, ao reconhecimento de uma dívida por parte do governo, dentro de um orçamento autorizado pelo poder legislativo. Em 2017, as finanças públicas em Conceição da Barra de Minas apresentaram um balanço positivo uma vez que as despesas orçamentárias foram de R$ 13.027,21 enquanto a receita foi de R$ 14.089,72, caracterizando um saldo de R$ 1.062,51, o que equivale a 7,5% do montante arrecadado, como está ilustrado abaixo.

Figura 10.525 - Finanças Públicas municipais de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em Reais em 2017

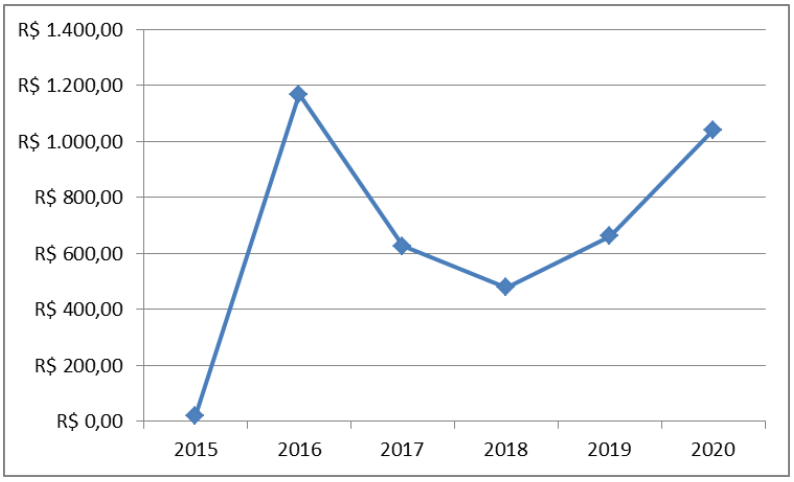


Fonte: IBGE, 2017.

Estabelecida pela Constituição de 1988, a Compensação Financeira pela Exploração Mineral – CFEM é a contrapartida financeira paga pelas empresas mineradoras à União, aos Estados, Distrito Federal e Municípios pela utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios, como esclarece a Associação dos Municípios Mineradores de Minas Gerais e do Brasil – AMIG, em seu website.

Em Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, a arrecadação do CFEM se mostrou mais variável, tendo sido R$ 21,60 em 2015. Houve um crescimento em 2016 de R$ 1.167,48, mas caiu novamente em 2017 em 46,4%, ao atingir em R$625,41. Já entre 2018 a 2020 o crescimento foi de 53,9%, conforme demonstra a Figura a seguir.

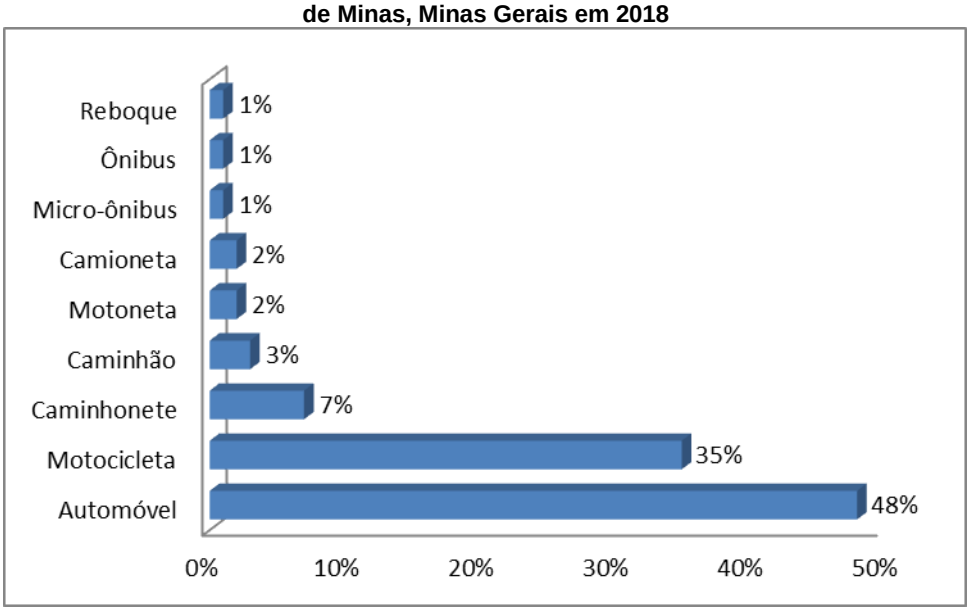
Figura 10.526 – Arrecadação de CFEM no município de Conceição da Barra de Minas- MG, entre 2015 e 2020



Fonte: Agência Nacional de Mineração, 2021.

Segundo dados do IBGE de 2018, a frota mecanizada no município apresentava um predomínio de automóveis, que correspondem a 48% dos 1.685 veículos presentes no levantamento. Segue-se a motocicleta com uma participação de 35% do total e a caminhonete com uma participação de 7%. Como ilustrado pela figura a seguir, as demais categorias de veículos tiveram uma participação menos significativa, de menos de 6% do total, cada uma.

Figura 10.527 – Distribuição percentual da frota mecanizada no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais em 2018



Fonte: IBGE, 2018.

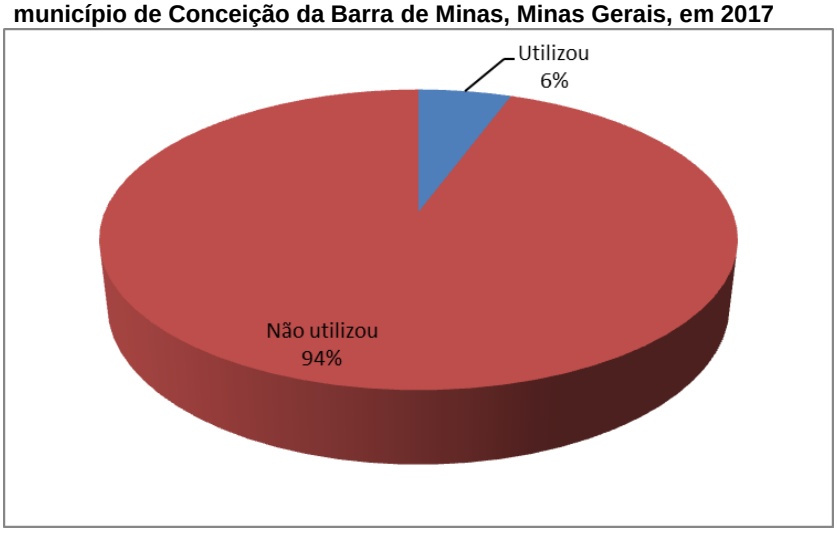
Foram utilizados dados do Censo Agropecuário do IBGE para a percepção da situação desse setor produtivo no município de Conceição da Barra de Minas. Como pode ser observado na figura a seguir, dos 16.470 hectares apontados pelo censo, 47% são destinados a pastagens plantadas em boas condições, 15% são de matas ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal. Pastagens plantadas em más condições representam 13% do total. Os demais usos estão representados na figura.

Figura 10.528 - Distribuição percentual dos usos agrícolas no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2017

Fonte: IBGE, 2017.

No que diz respeito ao uso de agrotóxicos no município, o censo apontou um predomínio de estabelecimentos que não o fazem, relativo a 94%.

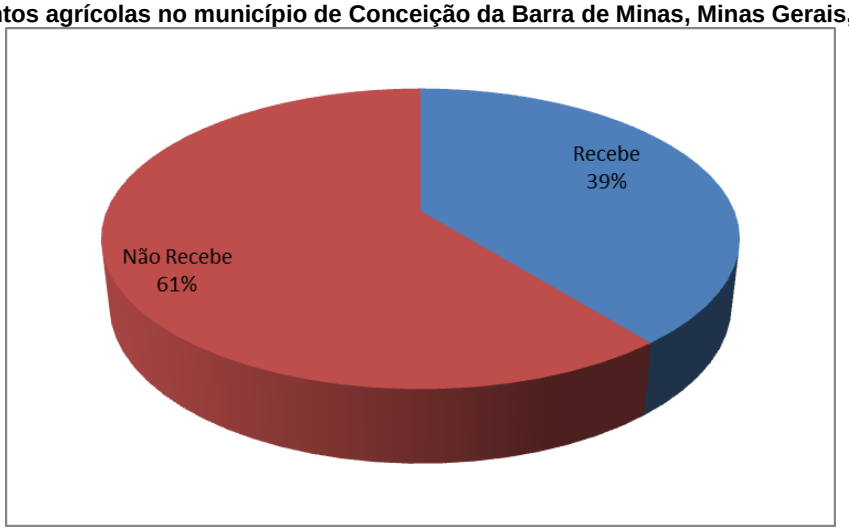
Figura 10.529 - Distribuição percentual do uso de agrotóxicos nos estabelecimentos agrícolas no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2017



Fonte: IBGE, 2017.

O auxílio técnico nos estabelecimentos foi registrado em apenas 39% deles.

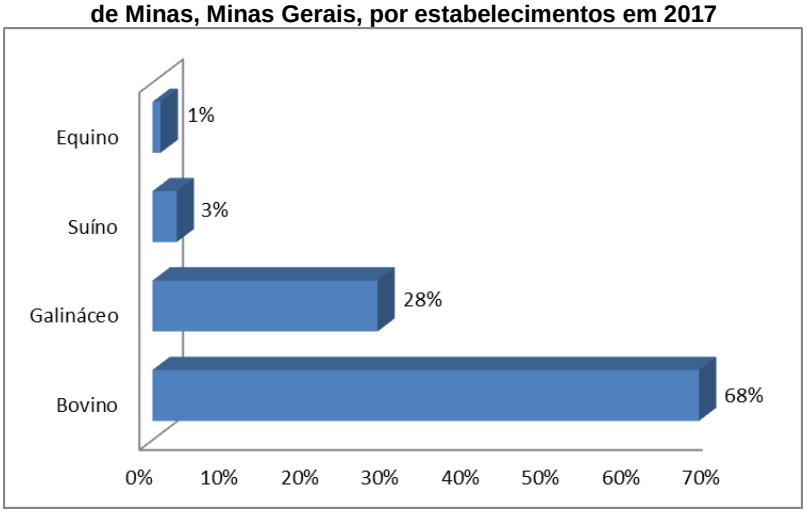
Figura 10.530 - Distribuição percentual de recebimento de assistência técnica nos estabelecimentos agrícolas no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, em 2017



Fonte: IBGE, 2017.

A produção pecuária em Conceição da Barra de Minas apresentou predomínio de bovino, correspondente a 68% dos estabelecimentos, valor acima de galináceos, presente em 28% das propriedades. Suínos representam 3% os equinos, apenas 1%.

Figura 10.531 - Distribuição percentual da produção pecuária no município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, por estabelecimentos em 2017



Fonte: IBGE, 2017.

➢ Organização Política e Social

A Prefeitura Municipal de Conceição da Barra de Minas está localizada na Padre Antônio de Pádua Chaves, número 70, sob a direção do prefeito Heitor Guedes. Já a Câmara dos vereadores do município é composta por nove vereadores, conforme apresentado no quadro abaixo.

Quadro 10.78 - Vereadores da Câmara Municipal de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais

Vereador
André Pedro dos Santos
Augusto Reginaldo da Silva
José Tadeu de Souza Júnior
Luiz Antônio de Carvalho
Luiz Clério de Carvalho
Marcos Romero da Silva Júnior
Paulo César Pereira Júnior
Sebastião de Matos Teixeira
Vanderley Roberto Lopes

Fonte: Câmara de Vereadores de Conceição da Barra de Minas, 2021.

Já a estrutura das secretarias da câmara legislativa é organizada da seguinte forma:

Quadro 10.79 - Estrutura da Câmara Municipal do Município de Conceição da Barra de Minas, Minas Grais

Secretaria	Secretário (a)	Endereço	Telefone
Secretário Da Câmara	Marina Ramos Nunes	Rua Nossa Senhora de Fátima, 250-B, Centro	(32) 3375-1232
Contador	Marina Ramos Nunes	Rua Nossa Senhora de Fátima, 250-B, Centro	(32) 3375-1232
Chefe De Gabinete Da Presidência	Aline Aparecida da Silva Abreu	Rua Nossa Senhora de Fátima, 250-B, Centro	(32) 3375-1232

Fonte: Prefeitura Municipal de Conceição da Barra de Minas, 2021.

Figura 10.532 – Prefeitura Municipal – Conceição da Barra de Minas

As associações são organizações resultantes da reunião legal entre duas ou mais pessoas, com ou sem personalidade jurídica, para a realização de um objetivo comum. A mobilização de um grupo de pessoas da comunidade para alcançar determinados

objetivos facilita e traz melhores resultados se for realizada em parceria com uma entidade associativa. O associativismo viabiliza maior participação e cria espaços de diálogo entre a sociedade organizada e o poder público.

Organizações associativas são fundamentais para o desenvolvimento de um município, e é importante apoiar e valorizar as instituições já existentes e estimular a criação de novas. Priorizando o atendimento coletivo, ele pode auxiliar a sociedade a se articular. Em Conceição da Barra de Minas, segundo a prefeitura municipal, existe uma associação, como mostra o quadro abaixo.

Quadro 10.80 - Associação e organização do município de Conceição da Barra de Minas, Minas Gerais, 2021

Associação	Endereço
APAE Conceição Da Barra De Minas	Rua Padre Antonio De Pádua Chaves - 187 – Centro Tel: (32) 33751028

Fonte: ongsbrasil.com.br, 2021.

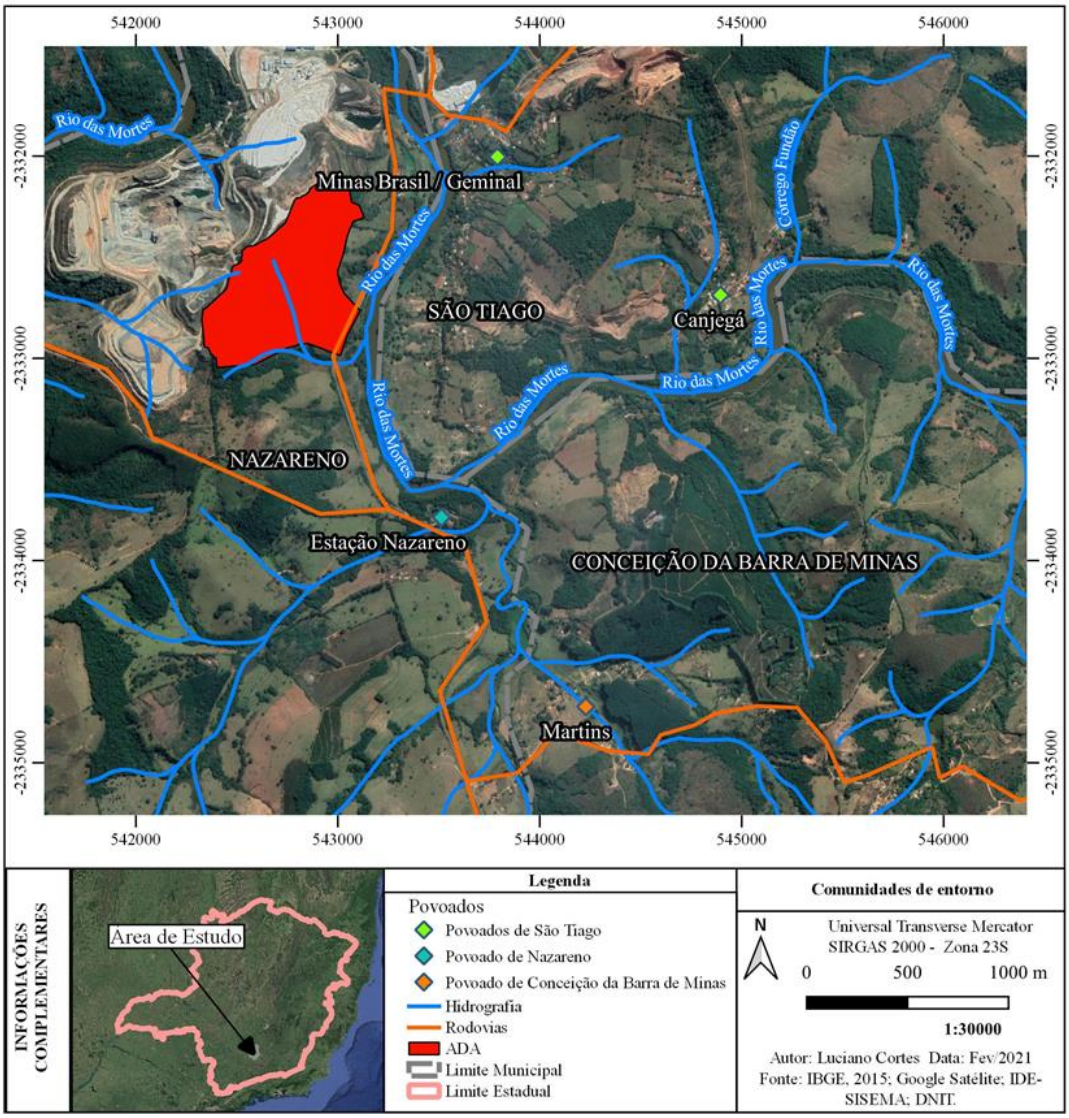
- **Comunidades Tradicionais**

No município de Conceição da Barra de Minas, segundo a plataforma do IDE-Sisema, não foram identificados grupos originários e comunidades quilombolas.

10.3.2 Caracterização das Localidades da Áreas de Influência

A seguir apresentam-se as caracterizações das comunidades inseridas na área de entorno do empreendimento, contemplando Minas Brasil/Germinal, Cajengá (município de São Tiago), Estação Nazareno (Nazareno) e Martins (Conceição da Barra de Minas).

Figura 10.533- Localização das localidades da área de influência do empreendimento



10.3.2.1 – Cajengá

- **Aspectos Históricos**

O povoado de Cajengá pertence ao município de São Tiago e localiza-se a sudeste dos povoados de Minas Brasil/Germinal.

Figura 10.534 – Vista da comunidade – Cajengá

- **Dinâmica Populacional**

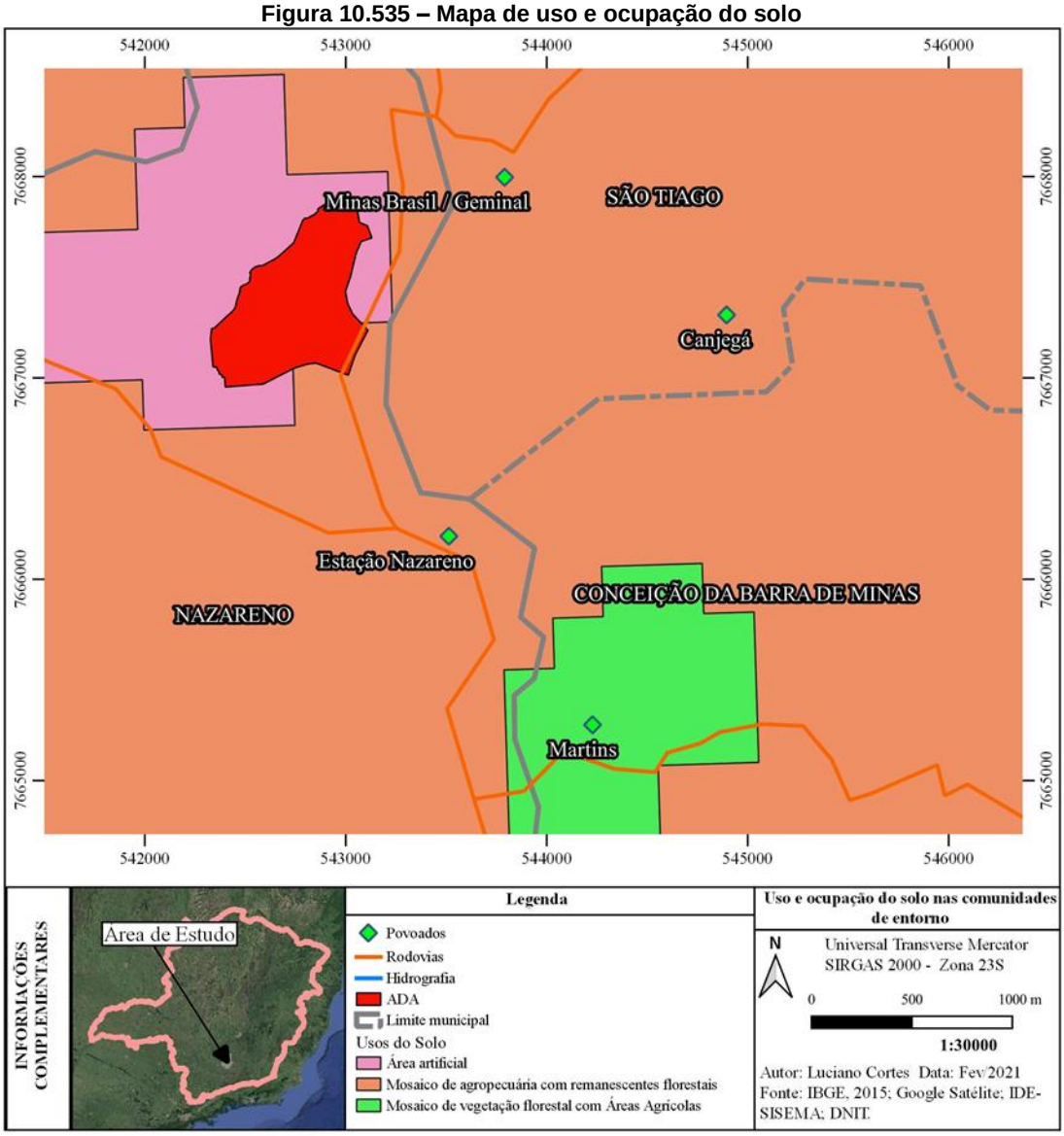
Durante a pesquisa de campo, realizada entre os dias 15 a 22 de janeiro de 2021, foi relatado pelas lideranças locais que cerca de 72 famílias habitam a localidade.

A maioria dos moradores possui laços de nascença com a comunidade, além de laços familiares. Há aqueles que possuem vínculos de trabalho uma vez que exercem alguma função ou nas empresas minerárias da região ou nas fazendas.

- **Uso e ocupação do Solo**

Cajengá se situa na zona rural do município de São Tiago, próximo da comunidade de Minas Brasil/Germinal e da Mina Volta Grande da empresa AMG. O uso do solo local é destinado a atividades minerarias, mas também registra-se a presença de agropecuária e silvicultura, além do uso residencial, como mostra a Figura a seguir:

Figura 10.535 – Mapa de uso e ocupação do solo



➢ Usos da Água

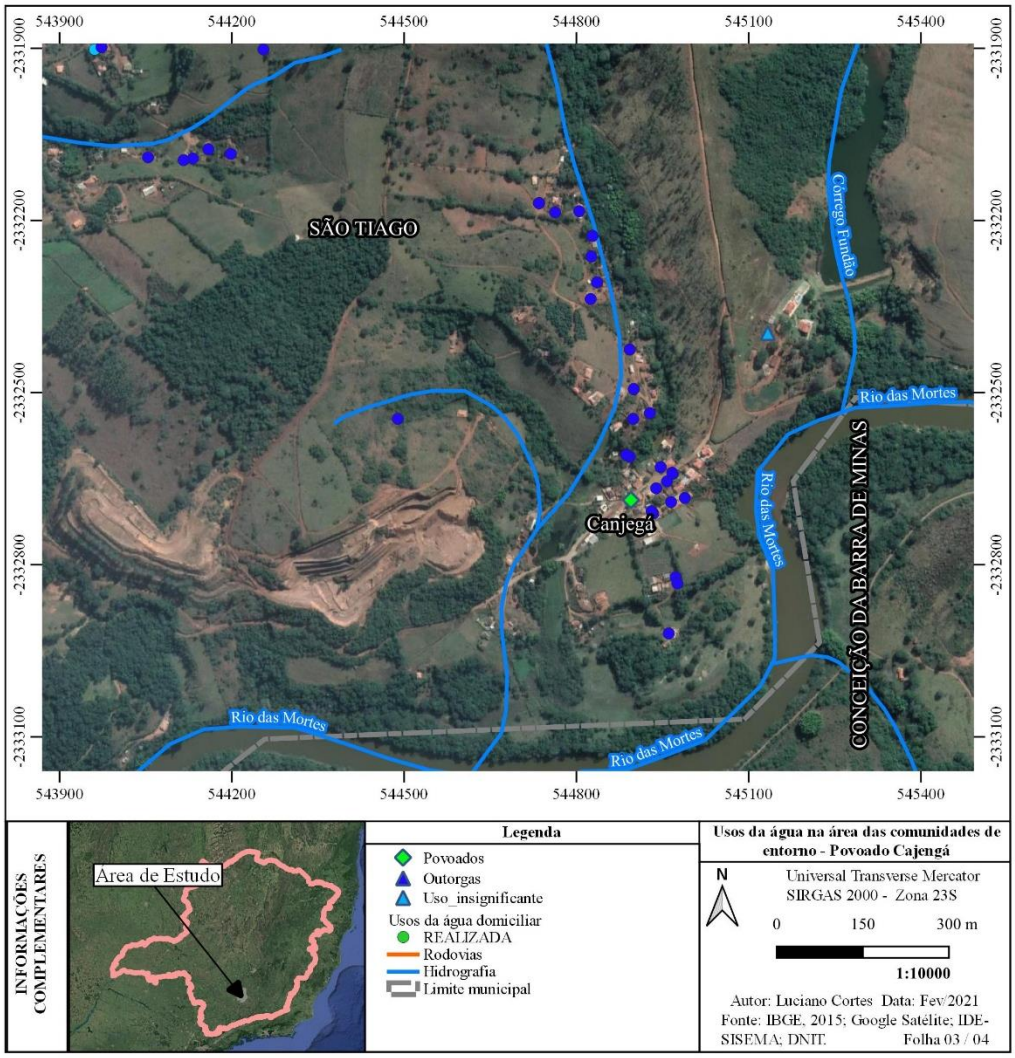
O uso da água na comunidade de Cajengá, é destinado ao abastecimento humano para consumo doméstico e em alguns casos para irrigação de plantações. Apesar de ter captação por meio de poço artesiano, há também a captação superficial realizada no Rio das Mortes.

Quadro 10.81 - Uso insignificante de recursos hídricos cadastrados

Nome	Tipo de uso	Modo de uso	Finalidade do uso
Adriana Almeida	Subterrânea	Captação de água subterrânea por meio de ação manual (cisterna)	Consumo humano, Paisagismo

Fonte: Ide-SISEMA, 2021.

Figura 10.536 – Uso da água na comunidade de Cajengá



- **Nível de Vida**

<u>Infraestrutura</u>

Com relação ao saneamento básico, o abastecimento hídrico das casas é feito por meio do poço artesiano da comunidade, mas conforme observando em pesquisa de campo foi possível identificar que algumas casas possuem cisterna e captação de nascentes. Contudo os entrevistados da pesquisa informaram que quando falta luz na localidade, a água não chega às residências, principalmente as mais afastadas do centro.

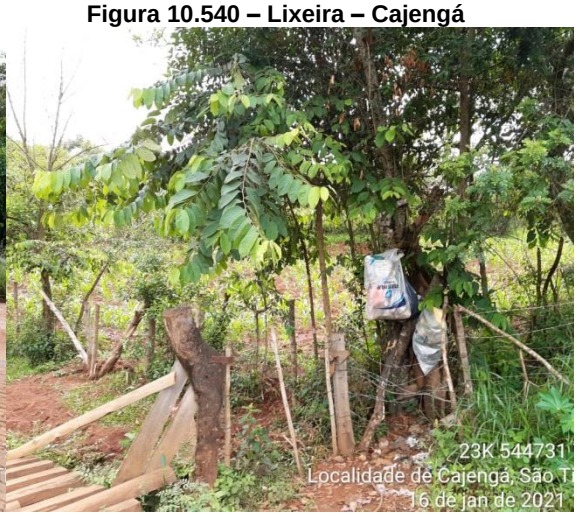
Figura 10.537 – Poço artesiano – Cajengá

Figura 10.538 – Filtro de água – Cajengá

Não existe na comunidade rede geral de esgoto, por isso os moradores utilizam-se do método de fossas rudimentares. A coleta de resíduos é feita pela prefeitura de São Tiago, que passa de 15 em 15 dias, as casas que são um pouco mais afastadas tem um ponto em comum para deixar seus lixos. Cajengá conta com iluminação pública nas principais vias da comunidade.

Figura 10.539 – Lixeira – Cajengá

Figura 10.540 – Lixeira – Cajengá



<u>Serviços de Educação</u>

Os serviços de educação em Cajengá são ofertados pela Escola Municipal Antônio de Aquino que dispõe de ensino fundamental. A Prefeitura de São Tiago fornece transporte escolar para as crianças que estão na creche e para os jovens que cursam o ensino médio em Mercê de Água Limpa/Capelinha ou para a sede de São Tiago.

Figura 10.541 - Escola Municipal Antônio de Aquino – Cajengá

Serviço de Saúde

A comunidade não possui uma unidade básica de saúde, entretanto de 15 em 15 dias, no prédio da escola, uma médica fica à disposição para realizar exames de acompanhamento e pequenos curativos. Contudo, quando a situação é mais grave, os moradores deslocam-se ou para sede de São Tiago ou para Nazareno (devido à proximidade e condições melhores de acesso).

Habitação

Em relação à moradia, conforme observado na pesquisa de campo, as casas apresentam um padrão simples. A grande parte possui produção de hortaliças para consumo próprio, mas algumas residências possuem um espaço maior para criação de gado. Foi possível perceber também que os moradores são proprietários de suas residências.

Figura 10.542 – Residência – Cajengá

Figura 10.543 - Residência – Cajengá

Segurança

Em relação à segurança, os moradores da comunidade afirmaram que não é comum qualquer tipo de crime, mas, quando necessário, recorrem à unidade de atendimento de São Tiago.

Estrutura e qualidade das vias públicas

A localidade conta com calçamento de “bloquetes” na sua porção central e as demais áreas não possuem pavimentação. No período chuvoso, atesta-se a precariedade dos acessos, conforme ressaltado pela população local.

Figura 10.544 – Vias pavimentadas com bloquetes -Cajengá

Figura 10.545 – Via sem pavimentação - Cajengá

Transporte Público

A comunidade não possui transporte público para outras localidades, fazendo com que os moradores tenham que utilizar veículos próprios para se locomover.

- **Patrimônio Cultural e Natural**

Identificou-se a ocorrência de uma festa tradicional na comunidade: a Festa de Nossa Senhora Aparecida, que ocorre no dia 12 de outubro na Paroquia da comunidade. Contudo a festa está suspensa devido a pandemia do Covid-19.

- **Turismo e Lazer**

Em Cajengá há como opções de lazer a academia popular, que fica na parte de trás da escola local, onde os moradores podem fazer atividades físicas. Há também um campo

de futebol, que apesar de ficar em um terreno particular, a comunidade também frequenta. Existe também uma praça na parte central da localidade, além de uma pequena mercearia.

A ocorrência de turistas no bairro é quase nula, não sendo citada por nenhum morador.

Figura 10.546 – Praça Pública - Cajengá

Figura 10.547 – Academia popular – Cajengá

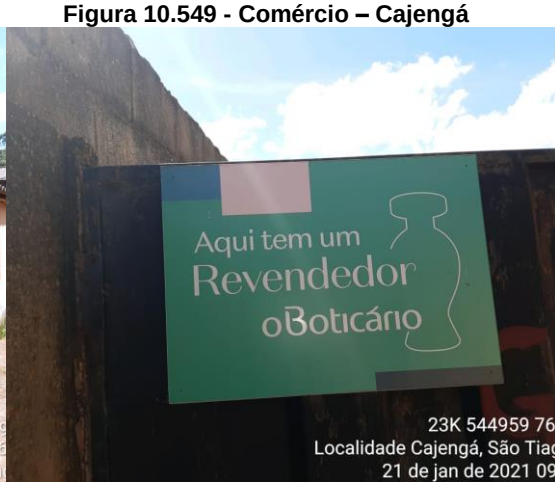
- **Estrutura Produtiva e de Serviços**

A comunidade não possui um comércio expressivo, assim como a prestação de serviços. Durante a visita em campo foi possível identificar apenas uma mercearia do senhor João Bosco, além de uma senhora que vende cosméticos. Quando necessário, os moradores precisam deslocar para Mercês de Água Limpa para comprar produtos de primeira necessidade ou então para a cidade de São Tiago.

Os moradores estão ocupados principalmente nas empresas do ramo de mineração, localizadas nos arredores de Cajengá. A empresas citadas pelos moradores durante a entrevista de percepção foram: AMG, Granha Ligas e Extrativa Mineral.

Figura 10.548 - Mercearia - Cajengá

Figura 10.549 - Comércio – Cajengá



- **Organizações Sociais**

Não foram identificadas organizações sociais na comunidade de Cajengá.

- **Relações de dependência entre as comunidades e os recursos ambientais**

No que remete as relações de dependência entre as comunidades e os recursos ambientais/naturais, durante as entrevistas, foi apontada a forte relação dos moradores com os recursos hídricos locais.

Durante a realização da pesquisa de percepção ambiental com os moradores, foi apontada a preocupação dos mesmos com a queda no número de nascentes da região e a vontade de aprender como revitaliza-las.

- **Comunidades tradicionais**

De acordo com os registros da Fundação Cultural Palmares e do INCRA não há Comunidades Remanescentes de Quilombos nos arredores da comunidade de Cajengá. E conforme investigado na plataforma IDE-SISEMA também não foram identificadas reservas indígenas.

10.3.2.2 – Estação Nazareno

- **Aspectos Históricos**

O povoado de Estação Nazareno pertence ao município de Nazareno e está localizado ao sul da Mina Volta Grande. A formação do povoado deu-se devido à presença pretérita de uma estação da linha de trem Estrada de Ferro Oeste de Minas (EFOM), construída ainda no fim do séc. XIX, e desativada no local durante a década de 1980. Esta linha é a mesma que liga atualmente Tiradentes a São João del-Rei, cuja preservação nesse trecho se deve ao interesse turístico

- **Dinâmica Populacional**

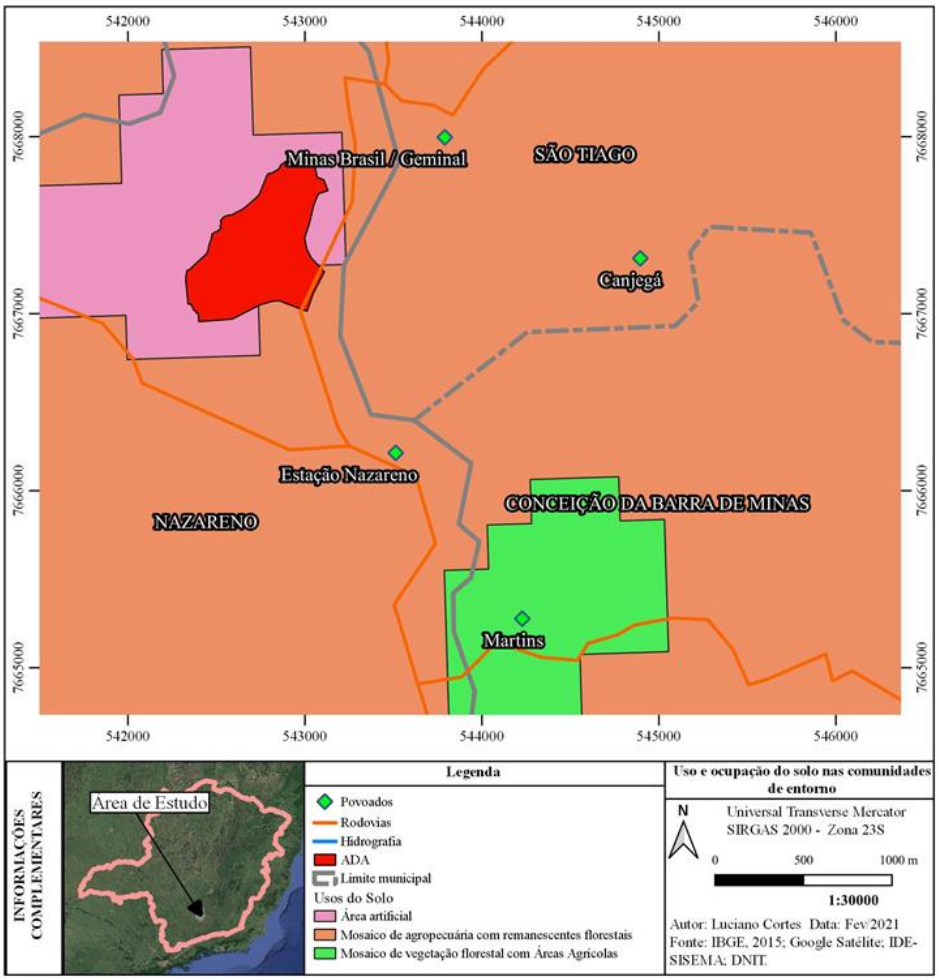
Durante a pesquisa de campo, foi informado pelos moradores locais que existem, atualmente, cerca de 30 famílias morando na comunidade de Estação Nazareno. Foi possível identificar que os moradores possuem um laço de nascença com a comunidade e, por isso, têm um longo período de moradia. Contudo há também uma população flutuante que são originários de Barbacena que possuem casas na localidade.

Figura 10.550 – Vista da Localidade – Estação Nazareno

- **Uso e ocupação do Solo**

Estação Nazareno situa-se a 13 quilômetros, em linha reta da cidade de Nazareno, segundo a plataforma Google Earth, e possui tráfego intenso devido os caminhões que saem das mineradoras da região e passam pela localidade. O uso é destinado à ocupação residencial além de atividade pecuária em algumas propriedades.

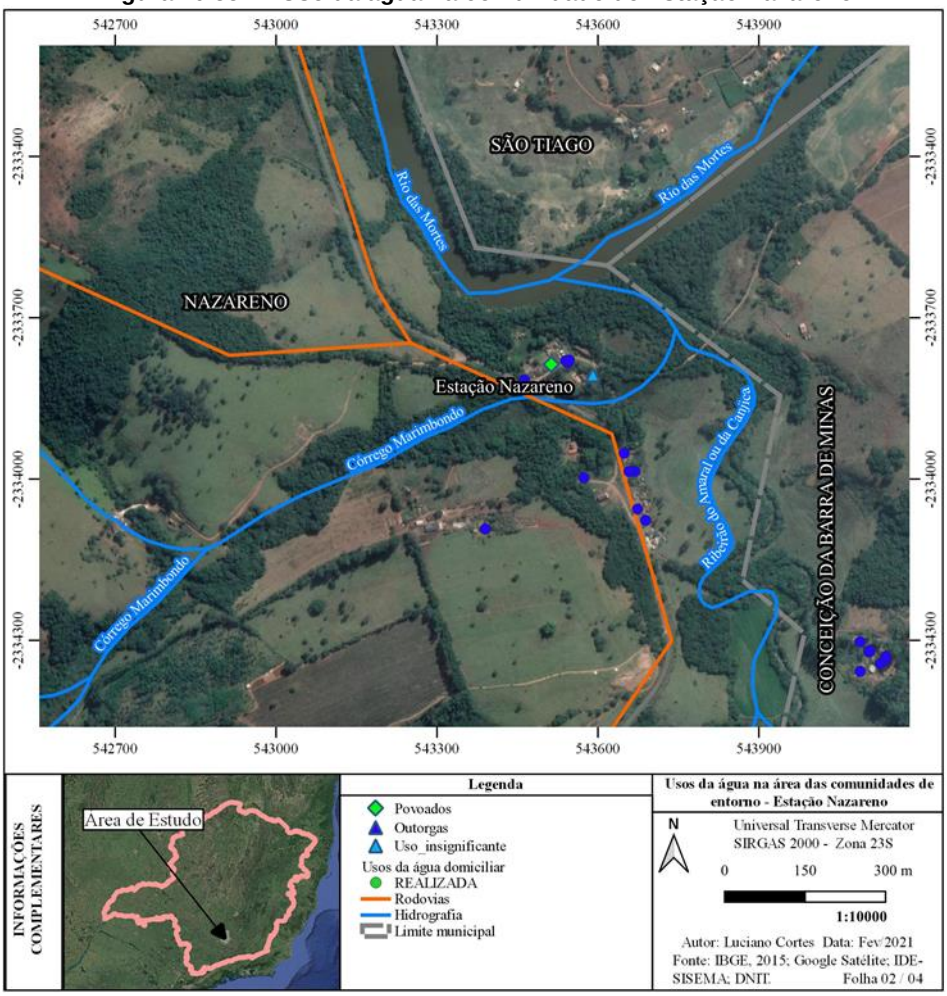
Figura 10.551 – Mapa de uso e ocupação do solo



➢ Usos da Água

O uso da água na comunidade de Estação Nazareno, situado no município de Nazareno, predomina o consumo doméstico e a ocorrência de um empreendimento que visa a lavagem de veículos pesados. No primeiro caso foi possível identificar, durante a visita em campo, que o abastecimento doméstico das casas é feito pelo poço artesiano, mas no segundo caso citado, a captação é direta de curso de água que faz parte da bacia hidrográfica do Rio Grande.

Figura 10.552 – Uso da água na comunidade de Estação Nazareno



- **Nível de Vida**

Infraestrutura

Com relação à infraestrutura de saneamento básico, o abastecimento de água é feito a partir de um poço artesiano que atende à comunidade como um todo, além de captação do recurso por meio de nascentes. Contudo não existe rede de esgoto, fazendo com que os moradores utilizem de fossas rudimentares.

A coleta de lixo é feita pela prefeitura municipal de Nazareno que recolhe os resíduos nas quartas-feiras. A localidade não possui coleta de lixo seletiva.

Há iluminação pública na rodovia que passa pela comunidade e na rua que vai até a antiga Estação Rodoviária.

Figura 10.553 – Iluminação Pública – Estação Nazareno.

Serviços de Educação

A comunidade de Estação Nazareno não possui escola que atenda as crianças, sendo necessário o deslocamento para a cidade sede do município. A prefeitura disponibiliza o transporte escolar para buscar os estudantes.

Serviço de Saúde

Não consta a existência de posto de saúde que preste esse serviço à comunidade, dessa forma, os moradores precisam se locomover para a cidade de Nazareno.

Habitação

Conforme observado durante a pesquisa em campo, entre os dias 15 a 22 de janeiro de 2021, as habitações da comunidade de Estação Nazareno é constituída majoritariamente por residências. Foi possível identificar que as casas são em sua maioria simples, de pequeno porte.

Figura 10.554 – Residência - Estação Nazareno

Figura 10.555 – Residência - Estação Nazareno

Segurança

Em relação à segurança, os moradores afirmaram não ter problema na comunidade, mas quando necessário acionar a polícia, é necessário ligar para a delegacia de Nazareno.

Estrutura e qualidade das vias públicas

Sobre a pavimentação das vias, a localidade não possui áreas asfaltadas, sendo de sem pavimentação. De acordo com os moradores, no período chuvoso, piora a qualidade das vias de acesso.

Figura 10.556 – Estrada de terra- Estação Nazareno

Fonte: CERN, 2021.

Transporte Público

Segundo os moradores da localidade, não existe transporte público, sendo necessário recorre ao veículo particular para locomoção.

- **Patrimônio Cultural e Natural**

Na comunidade de Estação Nazareno ocorre a tradicional festa de São Geraldo, as informações foram concedidas através de uma entrevista com Daniela Aparecida Silva Pereira, por meio de ligação telefónica no dia 11 de fevereiro de 2021. A festa ocorre no último final de semana de outubro na igreja da comunidade e, segundo a entrevistada, já existe por volta de 50 anos.

Divide-se em dois momentos, o primeiro é o religioso, nos noves dias que antecedem a festa ocorre a novena, quando chega o sábado e o domingo ocorre a procissão, seguido da missa. Em um outro momento acontece o bingo, leilão de gado, distribuição de prendas pequenas (arrecadadas nas comunidades do entorno) além de show com cantores da região.

Segundo a entrevistada, antigamente o segundo momento da festa acontecia anoite no prédio da antiga estação ferroviária, era o mais esperado pela comunidade, com bailes e shows, muitas pessoas vinham de outras cidades para participar, fazendo com que a economia local melhorasse. Contudo, com a deterioração do prédio, a festa mudou para o bar da comunidade, fazendo com que diminuísse o fluxo de visitantes.

Quanto à organização e a arrecadação de fundos nem a prefeitura de Nazareno ou as empresas minerarias que atuam nos arredores da região, ajudam financeiramente, apesar da AMG ter financiado a reforma do prédio.

Foi ressaltado que, como o fluxo de caminhões vindos da Mina Volta Grande - AMG é muito grande, é necessário interromper a procissão, para que os veículos passem e que ninguém seja atropelado.

> "*Virou uma cultura local muito forte, não só para os moradores da comunidade mas para toda a região*" (PEREIRA, D. A. S., 11 de fevereiro de 2021)

Figura 10.557 – Festa de São Geraldo – Estação Nazareno, Nazareno

Figura 10.558 – Festa de São Geraldo – Estação Nazareno, Nazareno

Existe também na comunidade o prédio que funcionava a antiga estação ferroviária, chamada Estação Nazareno. O prédio, apesar de ser inventariado pelo município, esta a muito tempo abandonada, com a vegetação crescendo em seu entorno, o teto esta sendo ancorado por vigas de madeira, além de terem feitos poços de criação de peixes além uma pequena horta. Os moradores mais antigos relataram que, quando a Estação estava ativa, a comunidade tinha restaurante, armazém, o que mantinha a economia do local ativa.

Figura 10.559 – Antiga estação ferroviária – Estação Nazareno

Figura 10.560 – Antiga estação ferroviária – Estação Nazareno

Figura 10.561 – Alagamento da Estação Nazareno entre os meses de fevereiro a março de 2020

Figura 10.562 - Alagamento da Estação Nazareno entre os meses de fevereiro a março de 2020

Figura 10.563 - Alagamento da Estação Nazareno entre os meses de fevereiro a março de 2020

Figura 10.564 - Alagamento da Estação Nazareno entre os meses de fevereiro a março de 2020

- **Turismo e Lazer**

Na localidade as opções de lazer são incipientes, registra-se a presença de um bar e a festa de São Geraldo.

Figura 10.565 – Bar – Estação Nazareno

Figura 10.566 – Bar – Estação Nazareno

- **Estrutura Produtiva e de Serviços**

O comércio da localidade é incipiente fazendo com que os moradores tenham que se deslocar para a cidade de Nazareno quando precisam de algum serviço, seja básico ou não.

Os moradores estão ocupados principalmente nas empresas do ramo de mineração, como a AMG ou então trabalhando para os fazendeiros locais.

- **Organizações Sociais**

Em Estação Nazareno, há um grupo de moradores que se reúnem na Igreja da comunidade para promover festas e cuidar do prédio, contudo não existe associação de moradores.

- **Relações de dependência entre as comunidades e os recursos ambientais**

No que remete as relações de dependência entre as comunidades e os recursos ambientais/naturais, durante as entrevistas, foi apontada a forte relação dos moradores com os recursos hídricos locais.

- **Comunidades tradicionais**

De acordo com os registros da Fundação Cultural Palmares e do INCRA não há Comunidades Remanescentes de Quilombos. E conforme investigado na plataforma IDE-Sisema também não foram identificadas reservas indígenas.

10.3.2.3 – Minas Brasil/Germinal

- **Aspectos Históricos**

Os povoados de Minas Brasil e Germinal serão tratados como um único povoado, pois não há divisão local visível entre eles, possuindo uma conformação geográfica contígua. Minas Brasil/Germinal encontram-se nas proximidades da entrada do complexo da AMG – Mina Volta Grande, de onde é possível avistar parte do empreendimento.

Figura 10.567 – Vista da Mina Volta Grande – Minas Brasil/Germinal

Figura 10.568 – Vista da Mina Volta Grande – Minas Brasil/Germinal

- **Dinâmica Populacional**

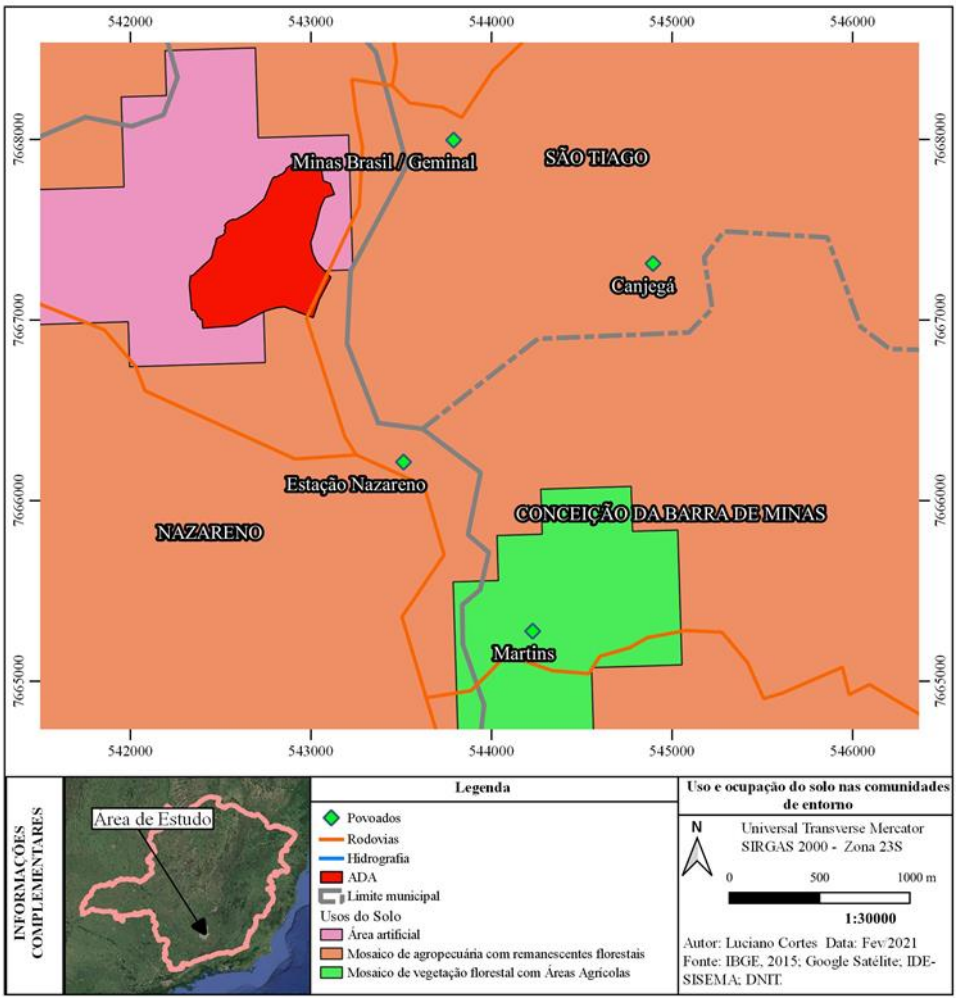
Durante a pesquisa de campo, foi relatado que a comunidade possui cerca de 90 famílias. Há dois tipos de moradores, os que estão lá desde que nasceram e que possui um laço familiar e de nascença, mas há também os moradores com vínculos de trabalhos, devido à proximidade com as empresas mineradoras próximas.

- **Uso e ocupação do Solo**

Minas Brasil/Germinal encontram-se a situadas há aproximadamente 17,5 km da sede de Nazareno e 16 da sede de São Tiago, situada às margens do Rio das Mortes. O uso do solo local é destinado a atividades minerárias, ocupação residencial, comercial e pequenas áreas agrícolas próximo à margem do Rio das Mortes.

Figura 10.569 – Uso do solo local – Minas Brasil/Germinal

Figura 10.570 – Uso e ocupação do solo



➢ Usos da Água

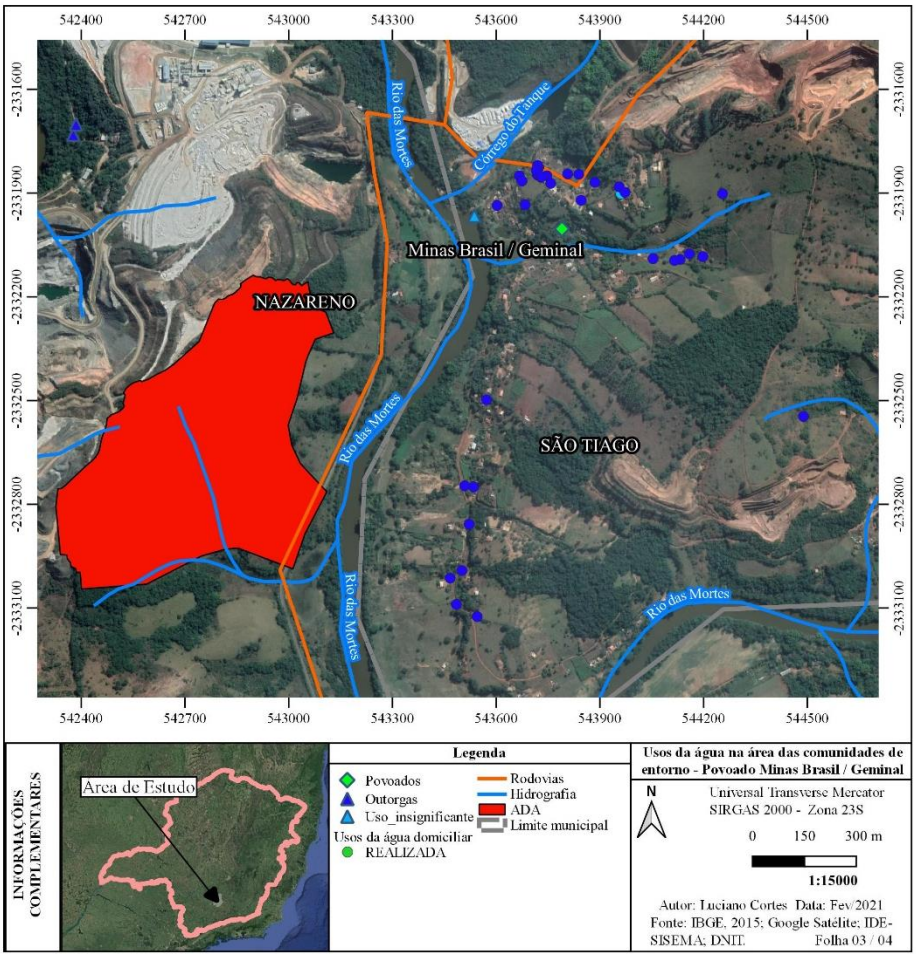
O uso da água em Minas Brasil/Germinal visa o abastecimento doméstico e também o industrial. A captação é feita tanto das nascentes dos rios que fazem parte da bacia hidrográfica do Rio Grande, como por meio de poços artesianos.

Quadro 10.82 - Uso insignificante/Outorgas de recursos hídricos cadastrados

Nome	Tipo de uso	Modo de uso	Finalidade do uso
GRANHA LIGAS LTDA	Superficial	Captação Em Corpo De Água (Rios, Lagoas Naturais, Etc)	Não informado

Fonte: Ide-SISEMA, 2021.

Figura 10.571 – Uso da água na comunidade de Minas Brasil/Germinal



- **Nível de Vida**

Infraestrutura

Com relação à infraestrutura de saneamento básico, o abastecimento de água em Minas Brasil/Germinal, de acordo com pesquisa realizada com moradores da comunidade, acontece por meio de poço artesiano e também cisternas. Foi informado que as casas que ficam mais afastadas do centro da comunidade não recebem a água captada do poço ou, se recebem, quando falta energia, ficam sem o recurso hídrico. Por não existir rede geral de esgoto na comunidade, alguns moradores lançam seus efluentes diretamente em curso d'água, outros, contudo, possuem fossas rudimentares em suas propriedades. A coleta de resíduos sólidos é realizada pela prefeitura de São Tiago, que passa nas segundas-feiras, quartas-feiras e nas sextas-feiras. Os moradores possuem contam com os serviços de energia e elétrica e as principais vias possuem iluminação pública.

Figura 10.572 – Entulho acumulado – Minas Brasil/Germinal

Figura 10.573 – Iluminação pública – Minas Brasil/Germinal

Serviços de Educação

Os serviços de Educação em Minas Brasil/Germinal são ofertados pela Escola Municipal José Inácio de Abreu que atende as crianças da comunidade e de Cajengá também. O prédio foi reformado em 2012, por meio da parceria com a empresa AMG.

Figura 10.574 – Escola Municipal José Inácio de Abreu – Minas Brasil/Germinal

Serviço de Saúde

A comunidade não possui uma Unidade Básica de Saúde, entretanto nas terças-feiras registra a presença de um médico atender no prédio da Associação de Pequenos Produtores de Germinal, para casos mais simples. Quando necessário um atendimento de urgência, os moradores da comunidade deslocam-se para Mercês de Água Limpa.

Habitação

Conforme observado na pesquisa de percepção socioambiental, as habitações da comunidade são variadas. Algumas possuem aspectos mais simples, com plantações de hortaliças para consumo próprio, além de algumas possuírem criação de bovinos e de galinhas. Outras casas já apresentam padrão construtivo mais elevado, com jardins, piscinas e com aspecto de que foram reformadas recentemente.

Figura 10.575 – Residência - Minas Brasil/Germinal

Segurança

Em relação à segurança, os moradores da localidade afirmaram que não é comum qualquer tipo de crime, mas, quando necessário, recorrem à unidade de atendimento de São Tiago.

Estrutura e qualidade das vias públicas

Sobre a pavimentação das vias, Minas Brasil/Germinal, a parte mais central e próxima a Mina Volta Grande da empresa AMG possui calçamento com “bloquetes”. Entretanto, devido ao crescimento da comunidade nos últimos anos, há ruas que não possuem qualquer tipo de calçamento.

Figura 10.576 - Vias com calçamento – Minas Brasil/Germinal

Figura 10.577 - Vias sem calçamento – Minas Brasil/Germinal

Transporte Público

Não existe transporte coletivo em Minas Brasil/Germinal, sendo necessário aos moradores utilizarem próprios veículos.

- **Patrimônio Cultural e Natural**

Identificou-se a ocorrência de uma festa tradicional na comunidade, a Festa de São José de Operário. A festa acontece no dia 1ºde maio na Capela São José Operário, como forma de homenagear os moradores da comunidade que trabalham nas empresas de mineração que cercam Minas Brasil/Germinal. Tanto a AMG como a prefeitura de São Tiago patrocinam a festa.

Figura 10.578 – Capela São José Operário – Minas Brasil/Germinal

Figura 10.579 – Capela São José Operário – Minas Brasil/Germinal

- **Turismo e Lazer**

Na localidade há como opção de lazer a quadra coberta da escola, que se localiza na parte alta do bairro, um parquinho na praça da comunidade onde as crianças podem frequentar. Há também uma academia popular que proporciona um local para a realização de atividades físicas. A ocorrência de turistas é quase nula, não sendo citada por nenhum morador, exceto na ocasião das festividades locais.

Figura 10.580 – Parquinho – Minas Brasil/Germinal

Figura 10.581 – Quadra coberta – Minas Brasil/Germinal

- **Estrutura Produtiva e de Serviços**

O comércio e a prestação de serviços na localidade limitam-se em dois restaurantes, um lava-jato para caminhões, além de uma borracharia, o que faz com que os moradores tenham que se deslocar para adquirirem outros produtos. Geralmente o comércio que atende as demandas da população são os estabelecimentos de Nazareno, São Tiago e do distrito de Mercês de Água Limpa.

Os moradores estão ocupados principalmente nas empresas do ramo de mineração, localizadas nos arredores da comunidade. Foram citadas as seguintes empresas: AMG, Granha Ligas e Extrativa Mineral.

Figura 10.582 - Comércio – Minas Brasil/Germinal

Figura 10.583 - Comércio – Minas Brasil/Germinal

Figura 10.584 – Entrada da empresa Granha Ligas- Minas Brasil/Germinal

Figura 10.585- Restaurante – Minas Brasil/Germinal

- **Organizações Sociais**

Existe na localidade a Associação de Pequenos Produtores do Germinal que possui sua sede na rua principal. O local foi construído com o apoio da empresa AMG, sendo doados cadeiras, mesas e retroprojetor.

A associação atua em conjunto à prefeitura de São Tiago e empresas da mineração que existem próximas à região para promover festas, conscientização da população quanto ao descarte de lixo e, quando necessário, cobrar atitudes para a melhoria do bairro.

Figura 10.586 – Associação de Pequenos Produtores do Germinal – Minas Brasil/Germinal

- **Relações de dependência entre as comunidades e os recursos ambientais**

No que remete as relações de dependência entre as comunidades e os recursos ambientais/naturais, durante as entrevistas, foi apontada a forte relação dos moradores com os recursos hídricos locais.

- **Comunidades tradicionais**

De acordo com os registros da Fundação Cultural Palmares e do INCRA não há Comunidades Remanescentes de Quilombos nos arredores da comunidade. E conforme investigado na plataforma IDE-Sisema também não foram identificadas reservas indígenas.

10.3.2.4 – Martins

- **Aspectos Históricos**

O Povoado dos Martins encontra-se na zona rural do município de Conceição da Barra de Minas, situado aproximadamente 15 km da sede municipal e 12 quilômetros da cidade de Nazareno. Sua formação territorial se oriunda do povoamento formado pela família “Martins”.

Figura 10.587 – Povoado de Martins – Conceição da Barra

- **Dinâmica Populacional**

Durante a pesquisa de campo, realizada em 15 a 22 de janeiro de 2021, foi relatado pela líder comunitária que o povoado possui cerca de 40 famílias. Segundo os entrevistados, a maioria está lá desde que nasceram e que possui um forte laço familiar.

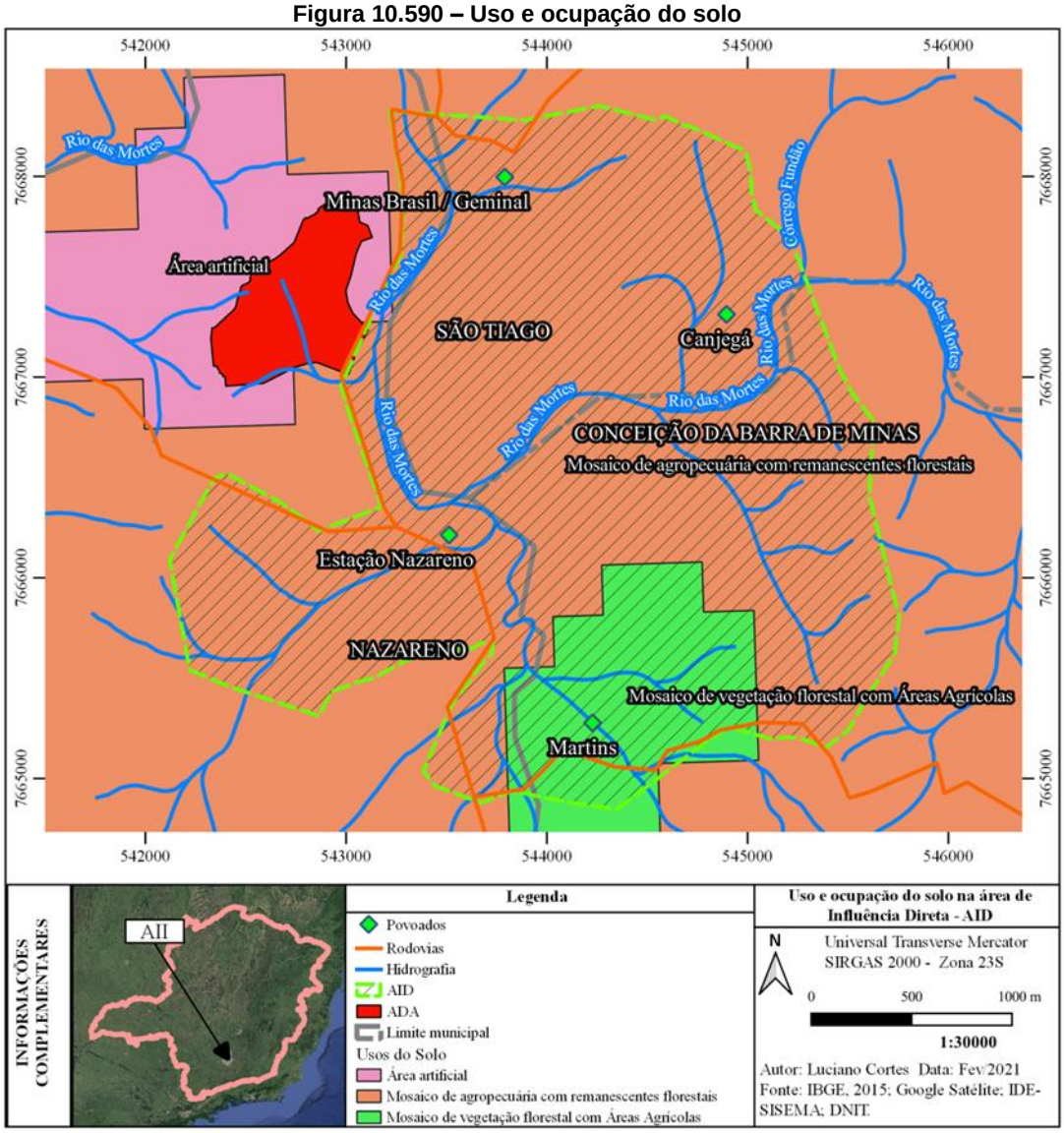
- **Uso e ocupação do Solo**

O uso do solo local é destinado a ocupação residencial, plantação de hortaliças e silvicultura que cercam a comunidade.

Figura 10.588 – Eucaliptal podado – Martins

Figura 10.589 – Eucaliptal na beira da estrada– Martins

Figura 10.590 – Uso e ocupação do solo

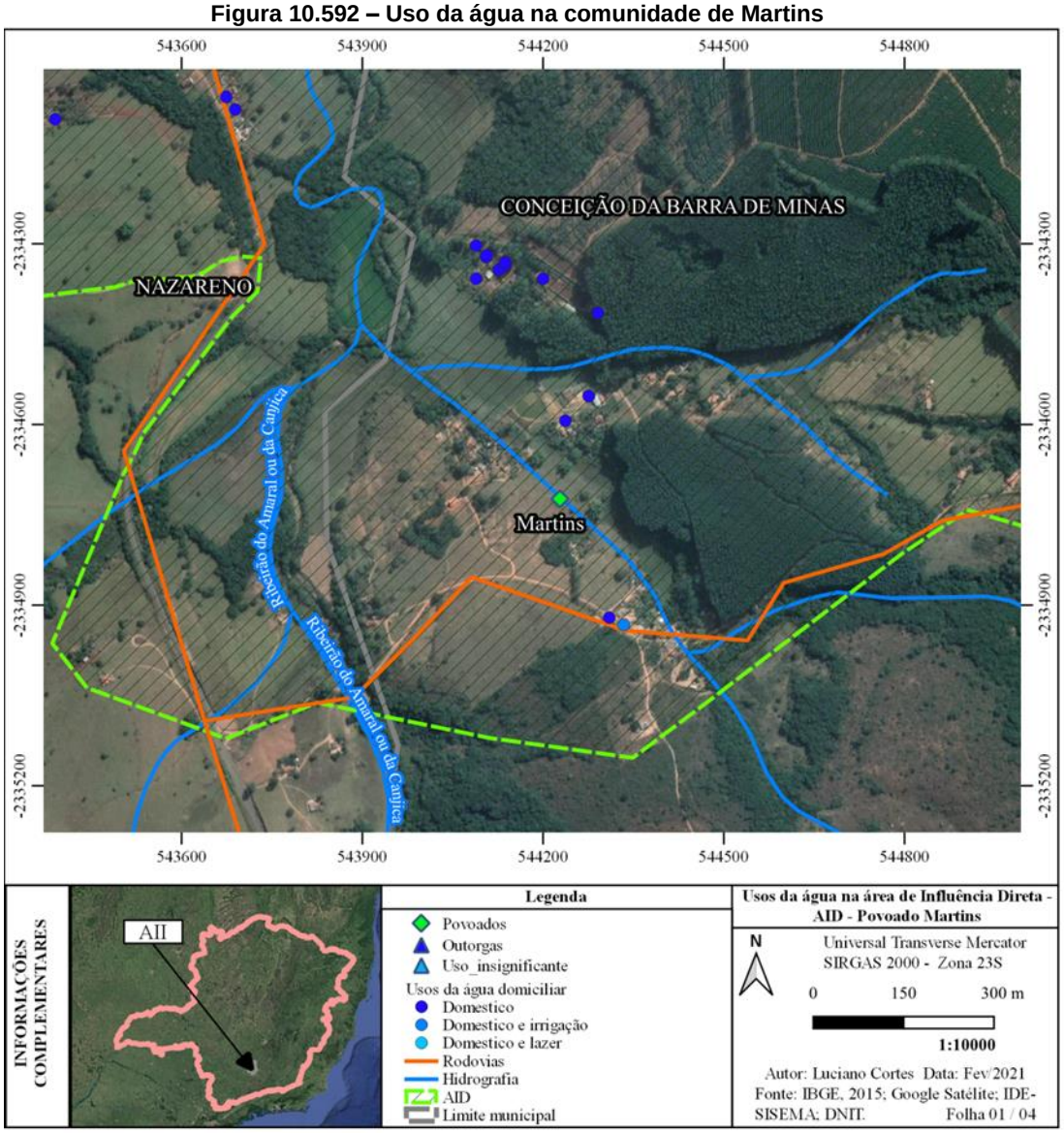


➢ Usos da Água

O uso da água na comunidade dos Martins é destinado ao consumo doméstico, irrigação e lazer. Por meio de consulta ao IDE-Sisema, não identificou-se nenhum registro de outorga ou uso insignificante na localidade. As Figuras a seguir apresentam os registros dos levantamentos realizados na comunidade sobre o uso da água.

Figura 10.591 – Uso doméstico da água – Martins

Figura 10.592 – Uso da água na comunidade de Martins



- **Nível de Vida**

Infraestrutura

Com relação à infraestrutura de saneamento básico, a captação da água é feita a partir do poço artesiano que abastece a comunidade, contudo, durante a coleta de dados primários, foi possível identificar que há residências que também recorrem a captação via nascentes, além de cisternas.

Não existe rede de esgoto na comunidade, os moradores utilizam em suas residências a fossa rudimentar. A coleta de lixo é feita pela prefeitura de Conceição da Barra de Minas nas sextas-feiras de 15 em 15 dias, os moradores deixam seus resíduos em pontos da estrada e não realizam coleta seletiva. Com relação aos serviços de energia, a comunidade possui energia elétrica nas residências e conta com iluminação pública em alguns pontos do povoado. Os serviços de telefonia e internet são atendidos pela operadora Vivo.

Figura 10.593 – Disposição de resíduos– Martins

Figura 10.594 – Disposição de resíduos– Martins

Serviços de Educação

A localidade conta com o prédio da Escola Municipal José Jacinto de Carvalho, contudo, segundo relatos dos moradores, suas atividades foram encerradas há mais ou menos três anos. Dessa forma, os alunos precisam deslocar-se para as áreas urbanas de Conceição da Barra ou Nazareno. A prefeitura disponibiliza o transporte escolar.

Figura 10.595 - Escola Municipal José Jacinto de Carvalho – Martins

Fonte: CERN, 2021.

Serviço de Saúde

A comunidade não possui Unidade Básica de Saúde, e uma vez por mês uma médica presta alguns serviços básicos no prédio da antiga escola. Quando necessário um atendimento mais específico ou mais urgente, os moradores precisam se locomover até Conceição da Barra de Minas, já que a comunidade pertence ao município, entretanto devido à proximidade com a cidade de Nazareno, os entrevistados disseram utilizar do serviço de saúde desta.

Habitação

Conforme observado durante o levantamento de dados em campo, a comunidade é constituída majoritariamente por casas residenciais. Foi possível identificar que são residências de pequeno porte, algumas com plantações de hortaliças e criação de bovinos.

Figura 10.596 – Residência - Martins

Fonte: CERN, 2021

Figura 10.597 – Residência – Martins

Fonte: CERN, 2021

Segurança

Os moradores participantes da entrevista realizada na comunidade informaram não ter problema com falta de segurança, mas quando é necessário, recorrem à delegacia de polícia de Conceição da Barra de Minas.

Estrutura e qualidade das vias públicas

Sobre a pavimentação das vias, Martins não possui calçamento com “bloquetes” ou asfalto, por isso quando chove a qualidade das vias ficam deterioradas fazendo com que os moradores tenham dificuldade de locomoção.

Figura 10.598 - Vias públicas – Martins

Fonte: CERN, 2021.

Figura 10.599 - Vias públicas – Martins

Fonte: CERN, 2021.

Transporte Público

Não existe, segundo relatos dos moradores, qualquer tipo de transporte público na comunidade, sendo necessário recorrer a veículos próprios.

- **Patrimônio Cultural e Natural**

Identificou-se a ocorrência da festa tradicional da cidade a Festa de Santo Expedido que ocorre no primeiro domingo do mês de abril na igreja da comunidade.

Figura 10.600 – Igreja de Santo Expedito – Martins

Fonte: CERN, 2021.

- **Turismo e Lazer**

Em Martins há como opção de lazer o campo de futebol da localidade que fica próximo ao bar de um dos moradores, há também a academia pública que fica dentro do terreno da antiga escola que atende a comunidade.
A ocorrência de turistas na comunidade é quase nula, não sendo citada por nenhum morador, exceto na ocasião dos festejos a Santo Expedito.

- **Estrutura Produtiva e de Serviços**

Na Comunidade dos Martins a prestação de serviços é escassa sendo encontrado apenas um bar na localidade. Dessa forma, os moradores precisam recorrer às cidades da região, como Conceição da Barra de Minas ou Nazareno (devido à proximidade) para comprar produtos de primeira necessidade.

Os moradores participantes da entrevista informaram que os principais empregadores da região são as empresas mineradoras existentes – AMG, Granha Ligas, Extrativa, contudo, há também a opção de trabalhar no eucaliptal quando está na época de corta-los.

Figura 10.601 – Comércio – Martins

- **Organizações Sociais**

Não existe associação de moradores na localidade, contando há o grupo católico que se reúne na Igreja da comunidade.

- **Relações de dependência entre as comunidades e os recursos ambientais**

No tocante da relação de dependência entra a comunidade e os recursos ambientais/naturais, foi apontada a forte relação entre os moradores de Martins com os recursos hídricos locais.

Figura 10.602 –Ribeirão da Canjica em Martins

Fonte: CERN, 2021.

Figura 10.603 - Lago Martins

Fonte: CERN, 2021.

- **Comunidades tradicionais**

De acordo com os registros da Fundação Cultural Palmares e do INCRA não há Comunidades Remanescentes de Quilombos nos arredores de Martins. E conforme investigado na plataforma IDE-Sisema também não foram identificadas reservas indígenas.

10.3.3 Pesquisa de Percepção Socioambiental

A pesquisa de percepção socioambiental se configura como um instrumento participativo que permite conhecer melhor as inter-relações entre o homem e o meio ambiente, suas expectativas, anseios, satisfações e insatisfações, julgamentos, entre outros.

Neste contexto, esta pesquisa teve como propósito conhecer melhor as relações socioambientais destas populações do entorno e sua percepção frente à mineração, investigando o conhecimento acerca do projeto e possíveis alternativas que irão subsidiar ações de planejamento e estreitar o relacionamento da empresa com a comunidade local.

- **Metodologia**

Neste estudo de percepção socioambiental, foi realizada uma pesquisa de natureza quanti-qualitativa, do tipo “Survey”, utilizando um formulário semiestruturado para a coleta de dados, com questões abertas e fechadas.

A percepção socioambiental é uma construção social, edificada pela vivência com aquele espaço. Os moradores possuem laços e ancestralidades, que juntamente com o fator tempo conformam o espaço no lugar. Conforme destaca o Yi-Fu Tuan:

> *"Podemos dizer, geralmente, que quanto mais tempo permanecermos em uma localidade melhor a conheceremos e mais profundamente significativa se tornará para nós, ainda que essa seja apenas uma verdade grosseira. Conhecer subconscientemente com os sentidos passivos do corpo - particularmente o olfato e o tato - exige longo tempo de permanência. Conhecer com a visão e a mente exige muito menos tempo".* (TUAN, 2011, p.17)

Para a coleta das informações referentes à percepção ambiental desses sujeitos foi utilizada a entrevista semiestrutura, que segundo Manzini (2004):

> *"Cabe aqui um lembrete, a entrevista semiestruturada é uma das formas para coletar dados. Ela se insere em um espectro conceitual maior que é a interação propriamente dita que se dá no momento da coleta. Nesse sentido, para nós, a entrevista pode ser concebida como um processo de interação social, verbal e não verbal, que ocorre face a face, entre um pesquisador, que tem um objetivo previamente definido, e um entrevistado que, supostamente, possui ai formação que possibilita estudar o fenômeno em pauta, e cuja mediação ocorre, principalmente, por meio da linguagem. (...)Pelo fato de a entrevista ser um processo de interação social os dados são de natureza social, e isso precisa ser levado em conta na interpretação dos resultados."* (MANZINI, 2004)

A abordagem utilizada para a interpretação dos dados e sua consequente conclusão foi a quanti-qualitativa, visto que, segundo Souza e Kerbauy (2017):

> *"As abordagens qualitativas e quantitativas são necessárias, mas segmentadas podem ser insuficientes para compreender toda a realidade investigada. Em tais circunstâncias, devem ser utilizadas como complementares. Logo, a literatura da área aponta claramente que a pesquisa quanti-qualitativa/quali-quantitativa e/ou mista consiste em uma tendência que indica o surgimento de uma nova abordagem metodológica. Uma abordagem que possibilite mais elementos para descortinar as múltiplas facetas do fenômeno investigado, atendendo os anseios da pesquisa. Caracteriza-se como um movimento científico, que se opõe a histórica dicotomia quantitativa-qualitativa."* (SOUZA & KERBAUY, 2017)

Etapas de Pesquisa

Os procedimentos metodológicos da presente pesquisa compreendem as seguintes etapas: definição da amostragem; elaboração do questionário semiestruturado; coleta de dados, tratamento e analise dos resultados.

Amostragem

A metodologia aplicada na pesquisa de percepção compreendeu o método de amostragem aleatória simples, que segundo Oliveira et al. (2009), consiste em um método de amostragem probabilístico em que todos os membros de uma determinada população possuem a mesma probabilidade de serem incluídos na amostra. Inicialmente foi realizado um reconhecimento da área de pesquisa por imagens de satélite e identificação do quantitativo de propriedades locais. Em sequência, deu-se prosseguimento com as entrevistas, compreendendo todo território de estudo, com abordagem aleatória dos entrevistados, conforme metodologia supracitada, afim de atingir uma amostra e um público variados sob os aspectos de gênero e faixa etária. Assim, para escolha da amostra admitiu-se um coeficiente de segurança de 90 e erro amostral de 5%. O quantitativo populacional local foi aferido junto com a comunidade local. Neste sentido, a população local abrange cerca de 235 famílias, distribuídas nas quatro localidades da área de influência do empreendimento.

Os seguintes critérios foram adotados para inclusão e exclusão dos entrevistados:

Critérios de inclusão:

a) idade igual ou superior a 18 anos;

b) morar na região de interesse;

c) concordar em participar da pesquisa.

Critérios de exclusão:

a) idade inferior a 18 anos;

b) recusa em participar da pesquisa.

Questionário semiestruturado

Para realização da pesquisa foi elaborado um roteiro de entrevista semiestruturado, abrangendo quatro blocos de questões: I- Identificação do entrevistado; II- Vínculo

afetivo com o lugar; III- Percepção da paisagem e IV- Presença do empreendimento na região.

Identificação

O primeiro bloco do questionário diz respeito à identificação dos entrevistados nas localidades em estudo. Para tanto, trata-se de questões como faixa etária, escolaridade, renda, estado civil, entre outros.

Vínculo afetivo com o lugar

O segundo bloco aborda questões sobre o vínculo afetivo dos entrevistados com o local de moradia. Ressalta-se aqui a forma de conhecer o meio ambiente, que vai além de atribuir valores estéticos, econômicos e afetivos, buscando a identificação dos desejos e das demandas das pessoas que vivem no local.

Percepção da paisagem

O terceiro bloco trata da percepção da paisagem e dos mapas mentais. 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 constituída a partir dos elementos do ambiente social e físico de um povo. A visão do mundo reflete os ritmos e as limitações do meio ambiente natural, como meio de vida.

Para ter essa compreensão dos moradores entrevistados, são colocadas questões sobre os problemas, os pontos positivos e negativos da localidade. Cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente às ações sobre o ambiente em que vive. As respostas ou manifestações daí decorrentes são resultado das percepções (individuais e coletivas), dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada pessoa. Desta forma, o estudo da percepção socioambiental é de fundamental importância para que possamos compreender melhor as inter-relações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, anseios, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas.

Presença do empreendimento na região

No quarto bloco, as questões tratam de assuntos que avaliam a presença do empreendimento na região. Para este entendimento, os entrevistados responderam a questionamentos referentes às expectativas, possíveis impactos, sugestões visando a melhoria do relacionamento entre empreendedor e população, entre outros.

Na elaboração do questionário, foram utilizadas as recomendações de Mattar (1996), Richardson et al. (1999) e Viegas (1999), que ressaltam a importância da não utilização

de frases longas, com múltiplas ideias, assim como o uso de expressões técnicas ou ambíguas. Tais elementos contribuem para oferecer ao entrevistado uma melhor compreensão das expressões utilizadas no instrumento de pesquisa. As questões abertas incluídas no questionário têm como objetivo, principalmente, contemplar a dimensão subjetiva que abrange as temáticas da percepção ambiental.

Os pesquisados responderam de forma voluntária à entrevista, além de terem sido informados sobre o objetivo da mesma, bem como o uso das informações para projeto de licenciamento ambiental. O sigilo das informações também foi garantido.

Coleta de dados

As entrevistas foram realizadas no mês de janeiro de 2021 por equipe de profissionais da CERN - Consultoria e Empreendimentos de Recursos Naturais. O objetivo principal desta pesquisa foi conhecer o perfil dos moradores do entorno, bem como sua percepção ambiental em relação ao local que vivem, bem como suas interfaces com um projeto de empreendimento minerário.

Sistematização e análise dos dados

Após os trabalhos de campo, os dados foram sistematizados em um banco de dados geográfico, afim de subsidiar a análise dos resultados, permitindo direcionamentos mais incisivos e coerentes com a realidade do público pesquisado. A seguir apresentam-se os resultados da pesquisa de percepção socioambiental realizada nas localidades de Minas Brasil/Germinal, Cajengá, Estação Nazareno e Povoado dos Martins, localizados nos municípios de São Tiago, Nazareno e Conceição da Barra de Minas, MG.

- **Resultados**

Os resultados são apresentados inicialmente de maneira estratificada, permitindo a análise da percepção para cada comunidade inserida na área de influência do empreendimento e por fim os resultados gerais da pesquisa.

Neste sentido, foram realizadas 97 abordagens e 94 entrevistas realizadas, sendo 34 em Cajengá; 12 em Estação Nazareno; 31 em Minas Brasil/Germinal e com 15 moradores de Martins. A figura a seguir traz a espacialização das entrevistas realizadas e as recusas.

Figura 10.604 – Localização das entrevistas realizadas

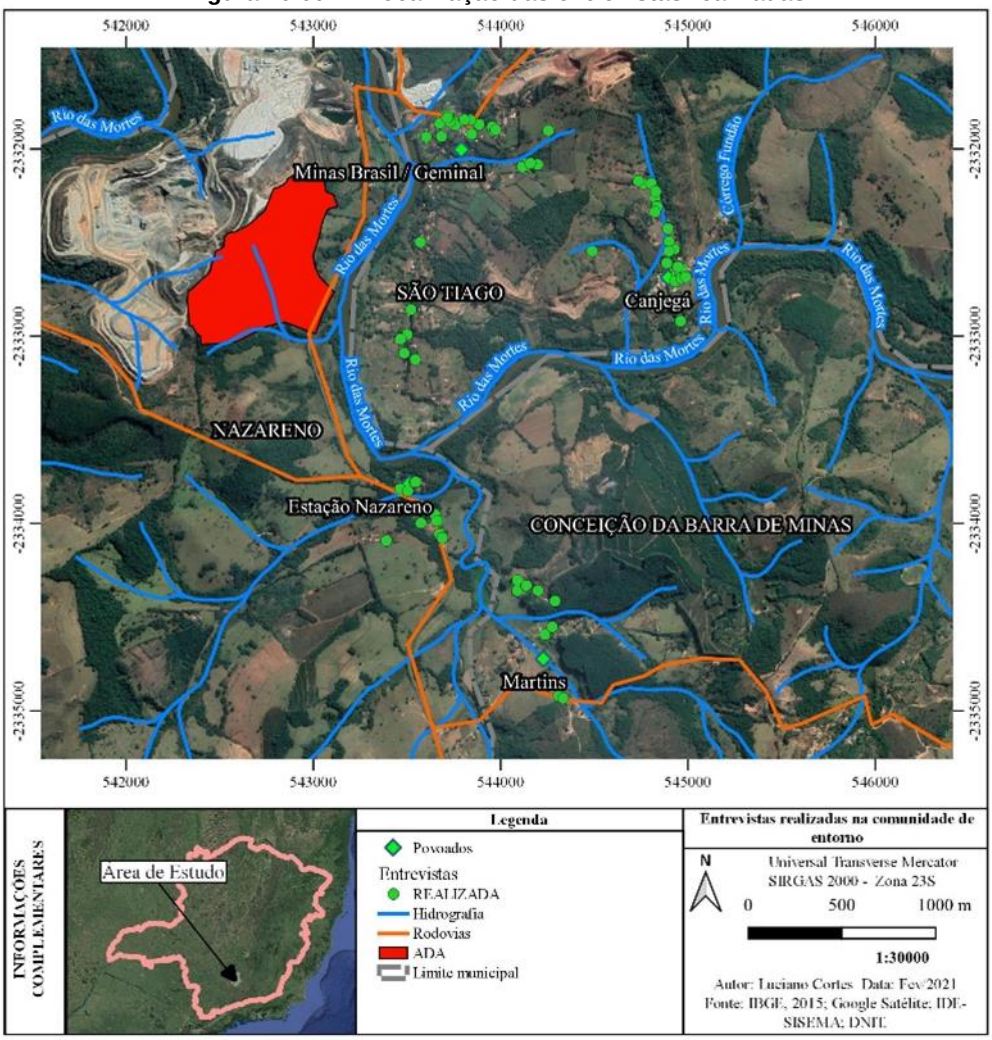


Figura 10.605 - Entrevistas realizadas na localidade de Martins

Figura 10.606 - Entrevistas realizadas na localidade de Martins

Figura 10.607 - Entrevistas realizadas na localidade de Estação Nazareno

Figura 10.608 - Entrevistas realizadas na localidade de Estação Nazareno

Figura 10.609 -Entrevistas realizadas na localidade de Minas Brasil/Germinal

Figura 10.610 - Entrevistas realizadas na localidade de Minas Brasil/Germinal

Figura 10.611 – Entrevista realizada na localidade de Cajengá

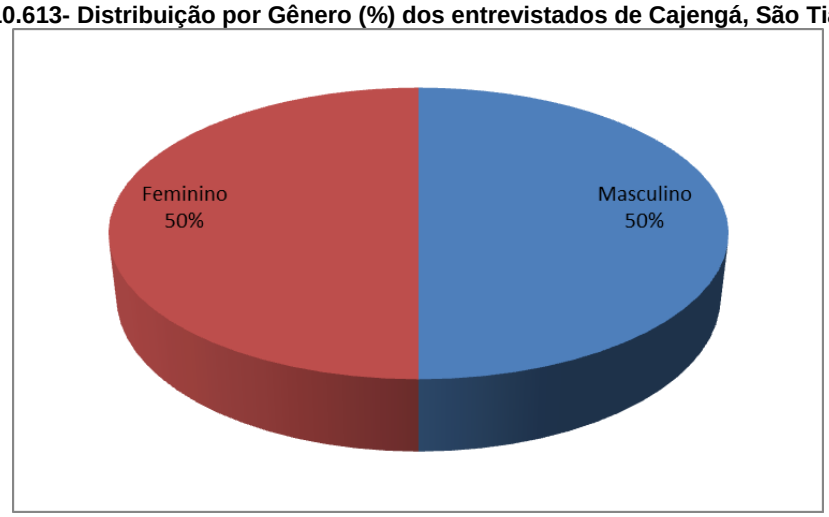
Figura 10.612 - Entrevista realizada na localidade de Cajengá

10.3.3.1 - Cajengá

I – PERFIL DO ENTREVISTADO

Como informado anteriormente, o primeiro bloco do questionário diz respeito à identificação dos entrevistados. Em relação à representatividade por gênero, registrou-se um perfil em que 50% dos entrevistados são do gênero masculino e 50% do feminino, como ilustra a Figura abaixo.

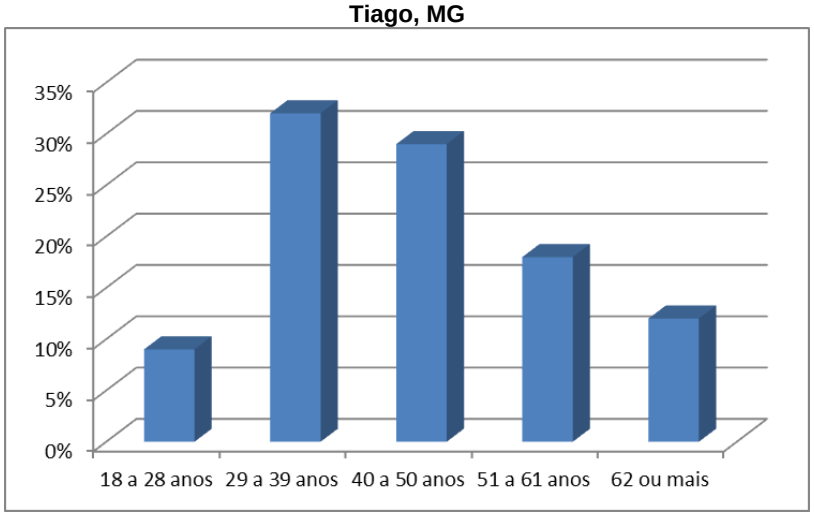
Figura 10.613- Distribuição por Gênero (%) dos entrevistados de Cajengá, São Tiago, MG.



A distribuição por faixa etária mostrou que dentre os entrevistados da localidade de Cajengá, a maioria possui entre 29 a 39 anos, que corresponde a 32%. O público entre 18 a 28 anos correspondeu a apenas 9%, a participação cresce para 29% entre as

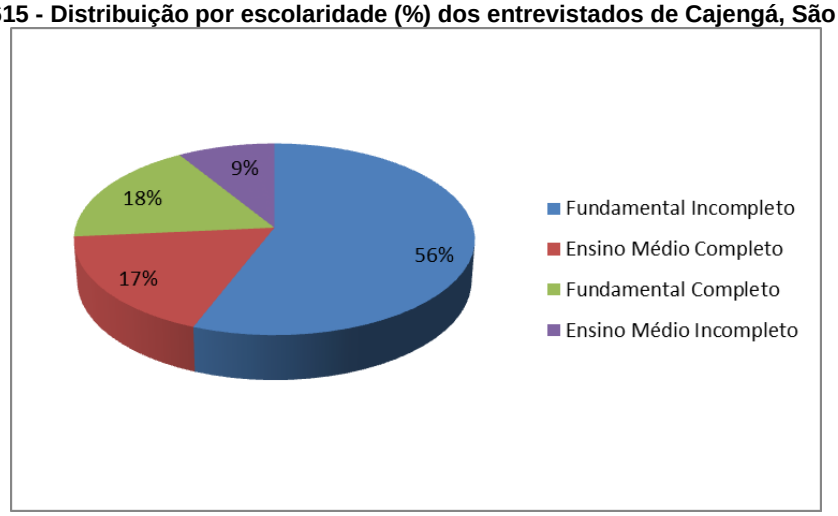
pessoas que possuem entre 40 e 50 anos, cai para 18% para na faixa entre 51 a 61 anos e cai para 12% dos entrevistados com 62 anos ou mais.

Figura 10.614 – Distribuição por faixa etária (%) dos entrevistado na localidade de Cajengá, São Tiago, MG



No que diz respeito à escolaridade, a localidade apresentou maior concentração de participantes com ensino fundamental incompleto, correspondendo a 56% dos participantes, na sequência o ensino médio completo com 17% de participação, o ensino fundamental completo contou com 18% dos entrevistados e 9% para o ensino médio completo, conforme apresentado a seguir.

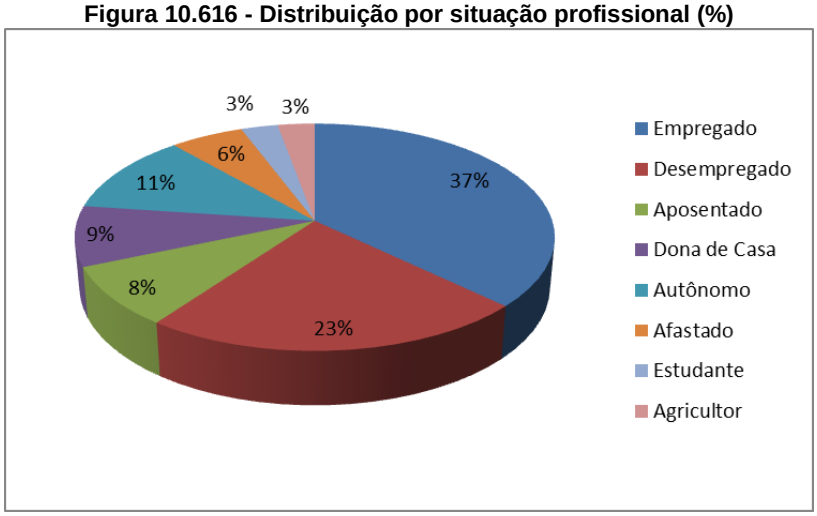
Figura 10.615 - Distribuição por escolaridade (%) dos entrevistados de Cajengá, São Tiago, MG



Sobre a situação profissional desse público, 37% estão empregados, 23% estão desempregados, 11% são trabalhadores autônomos, 9% dos entrevistados afirmam ser

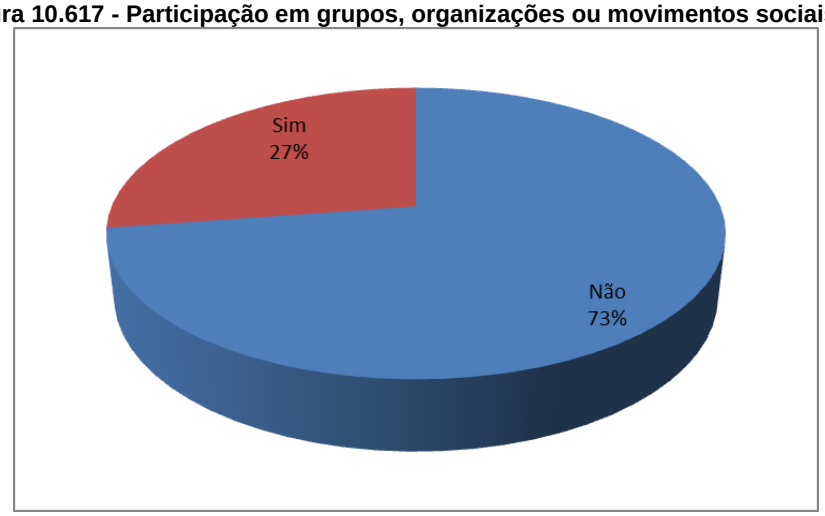
donas de casa, 8% são aposentados, 6% estão afastados de seus empregos e 3% correspondem a estudantes e agricultores, conforme mostra a figura abaixo.

Figura 10.616 - Distribuição por situação profissional (%)



Em Cajengá, a maioria dos entrevistados não participa de nenhuma organização social como associação, cooperativa ou sindicatos. Apenas 27% dos entrevistados informaram participar de algum grupo.

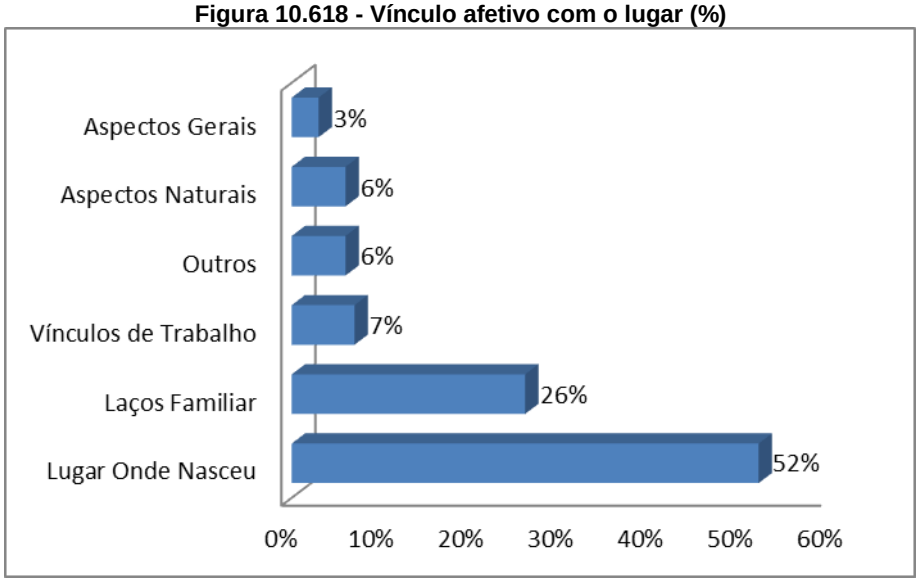
Figura 10.617 - Participação em grupos, organizações ou movimentos sociais (%)



II - VINCULO AFETIVO COM O LUGAR

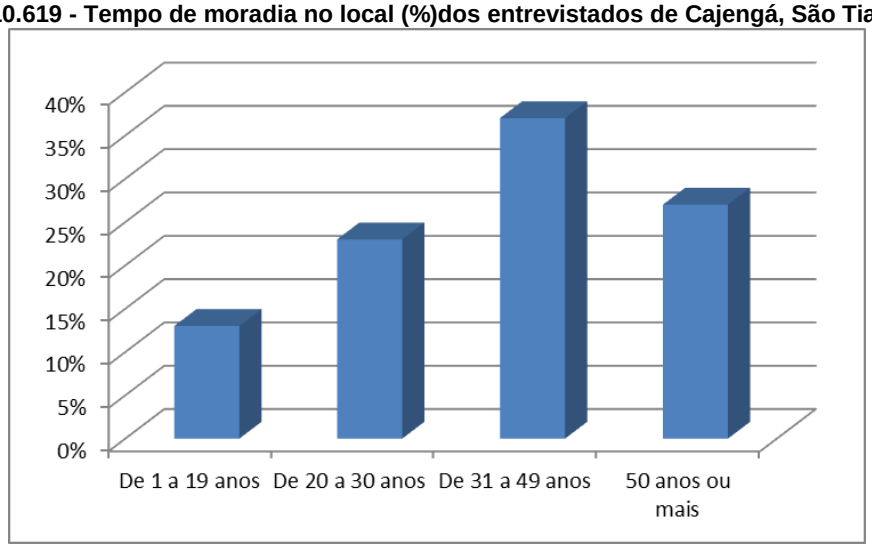
A respeito do vínculo com o lugar, verificou-se que a maioria dos entrevistados destacou que a escolha do lugar para morar, justifica-se por ser o lugar onde nasceu (52%), 26% afirmaram ter laços familiares, já 7% informaram que seria em função de vínculos trabalhistas, a Figura a seguir mostra outras respostas dadas pelos entrevistados.

Figura 10.618 - Vínculo afetivo com o lugar (%)



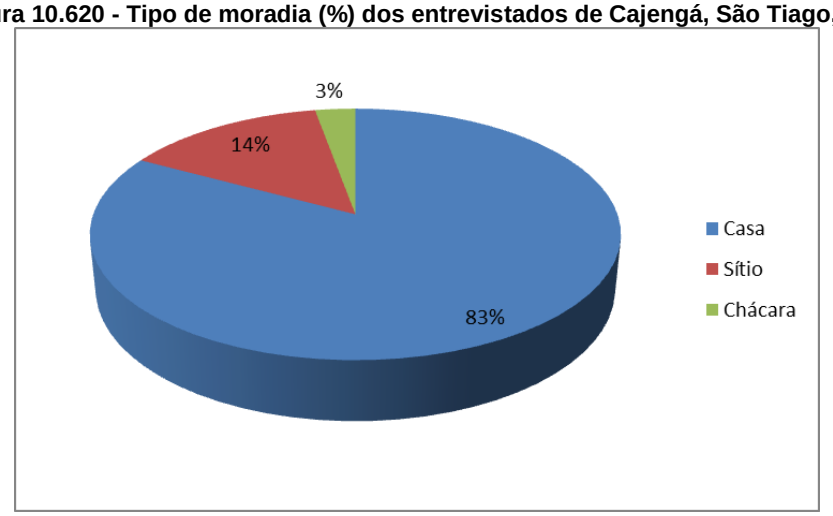
Quanto ao tempo de moradia, a maioria dos entrevistados reside entre 31 a 49 anos na localidade, correspondendo a 37%. A figura abaixo traz a distribuição por tempo de moradia dos entrevistados.

Figura 10.619 - Tempo de moradia no local (%)dos entrevistados de Cajengá, São Tiago, MG.



Em Cajengá, a maioria dos entrevistados mora em casas, correspondendo a 83%, dos entrevistados, 14% das propriedades são sítios e 3% são chácaras.

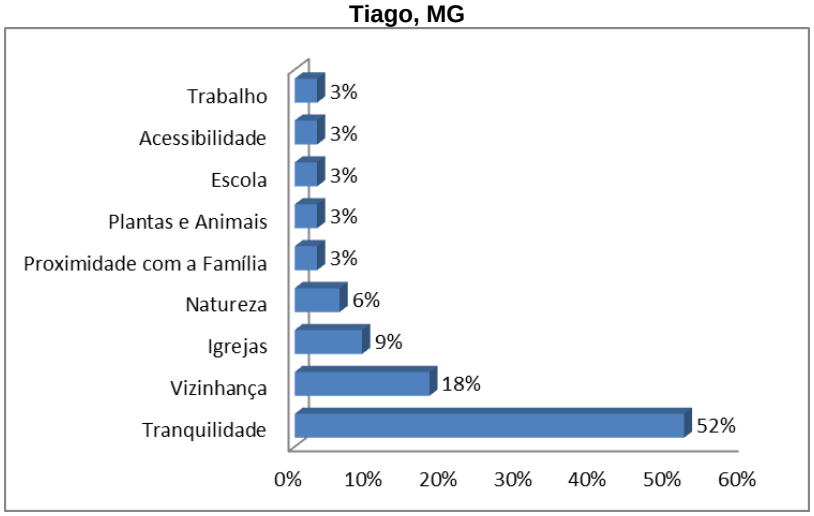
Figura 10.620 - Tipo de moradia (%) dos entrevistados de Cajengá, São Tiago, MG



III - PERCEPÇÃO DA PAISAGEM

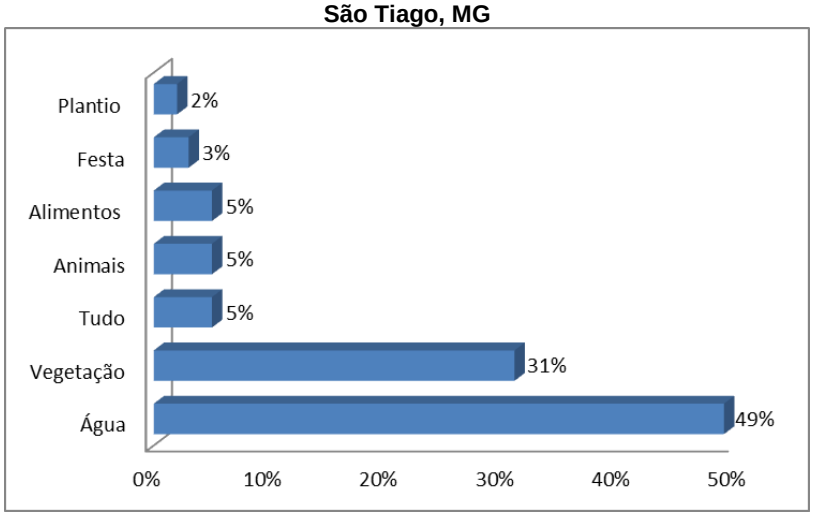
Os entrevistados foram indagados sobre os aspectos da paisagem que lhes são mais importantes e atrativos. O resultado, como pode ser observado na Figura a seguir, demonstrou que os itens mais valorizados na paisagem local foram: a tranquilidade com 52% dos entrevistados e a vizinhança com 18%.

Figura 10.621 - Aspectos mais relevantes da paisagem local (%) dos entrevistados de Cajengá, São Tiago, MG



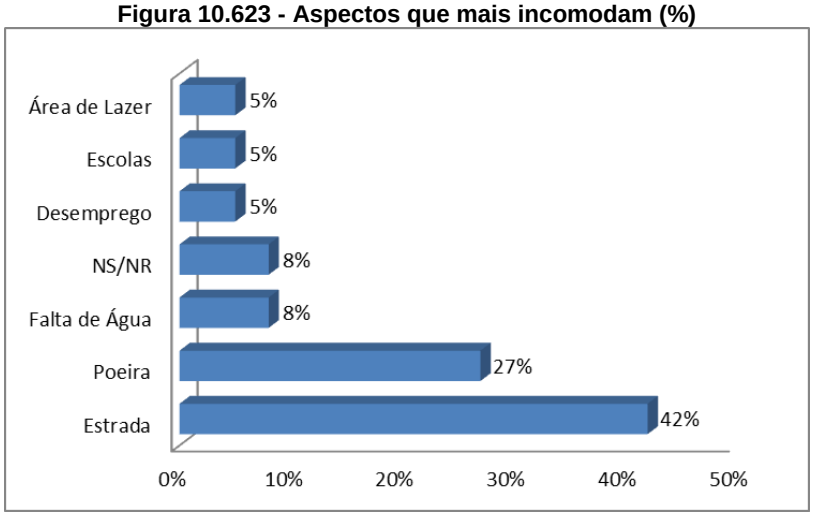
Sobre os recursos da natureza que os moradores mais se identificam e precisam no seu dia a dia, a água foi citada por 49% dos entrevistados, 31% ressaltaram a vegetação e 5% corresponde a animais, alimentos e a tudo relacionado ao tema.

Figura 10.622 - Aspectos da natureza que mais se identificam (%) dos entrevistados de Cajengá, São Tiago, MG



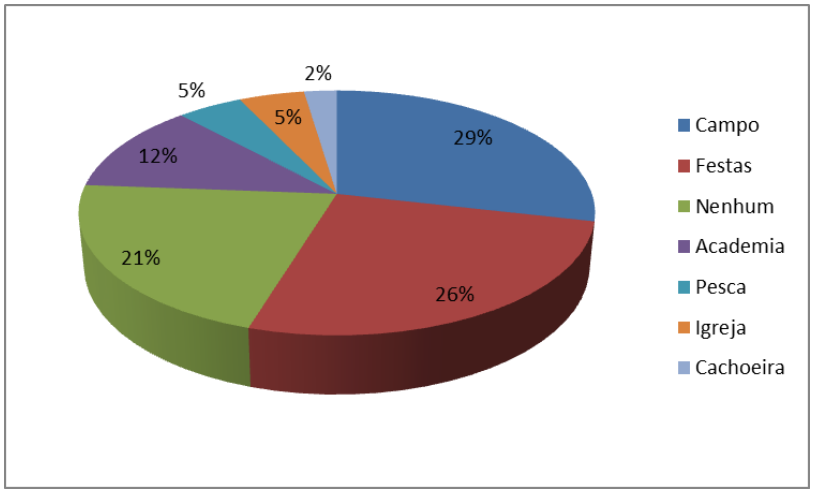
A respeito do que mais lhes incomodavam na localidade, a maioria, correspondendo a 42%, afirmou que as condições precárias das estradas se constitui o principal problema. Logo em seguida, com 27%, apresentou-se a questão da poeira, 8% correspondem tanto a falta de água quanto aos moradores que não souberam ou não responderam à pergunta. A Figura abaixo mostra também outras respostas com menor participação.

Figura 10.623 - Aspectos que mais incomodam (%)



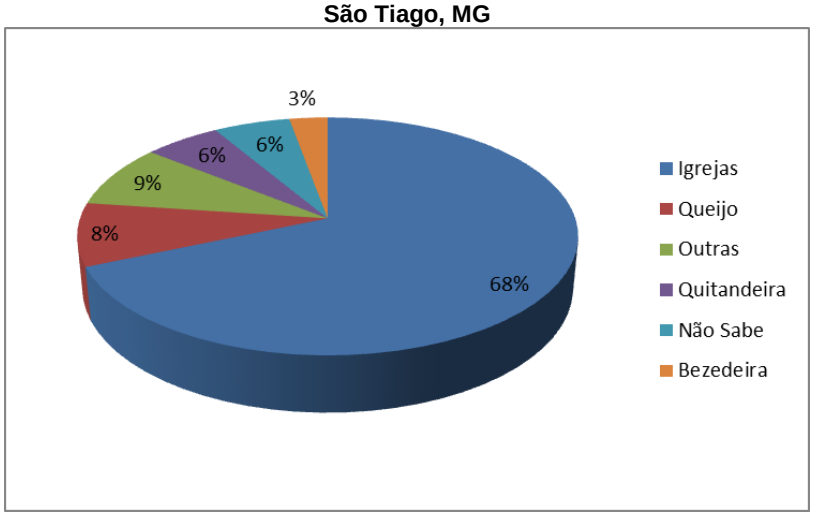
Como opções de lazer na região, 29% dos participantes informaram o campo de futebol da comunidade, 26% disseram as festas, 21% afirmaram não existir nenhum lazer na região, 12% disseram que as academias ao ar livre, 5% afirmaram que a pesca a igreja e a cachoeira como opções.

Figura 10.624 - Conhecimento das opções de lazer (%) pelos entrevistados de Cajengá, São Tiago, MG



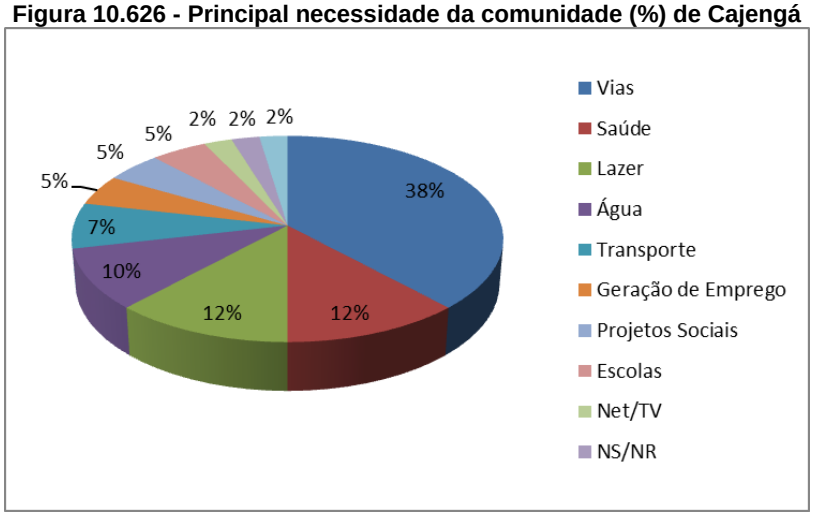
Indagados sobre quais eram as principais atividades culturais na localidade, 68% dos entrevistados ressaltaram as festas religiosas que ocorrem em na igreja de Cajengá, 8% afirmou a produção local de queijo e 9% disseram existir outras expressões culturais na região.

Figura 10.625 - Conhecimento sobre as atividades culturais (%) pelos entrevistados de Cajengá, São Tiago, MG



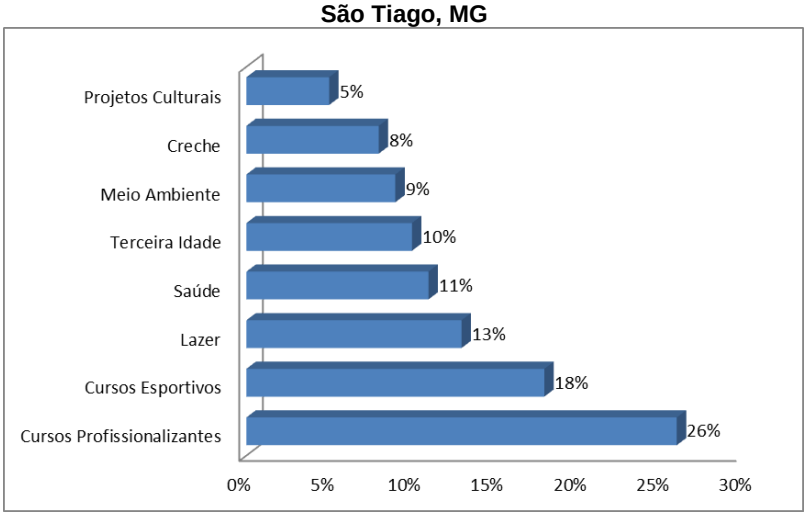
Quanto as principais necessidades da comunidade, as respostas foram heterogêneas, com destaque para a melhoria na infraestrutura no geral, contudo a maioria respondeu a necessidade de melhorar as vias de acesso. A melhoria na saúde e de opções de lazer contam com 12% das respostas, 10% refere-se a melhoria na captação e distribuição da água e 7% afirmam a necessidade de transporte público. A Figura abaixo mostra outras respostas com participação igual ou menor de 5%.

Figura 10.626 - Principal necessidade da comunidade (%) de Cajengá



Quanto à indicação acerca do desenvolvimento de projetos sociais na comunidade, 26% dos entrevistados informaram a necessidade de cursos profissionalizantes, 18% também relataram o anseio por projetos sociais que abrangem o tema do esporte para os jovens, 13% apontaram a necessidade de mais opções de lazer, 11% informaram ser necessário projeto voltados para a saúde pública, e a Figura apresenta outras necessidades com menores participações.

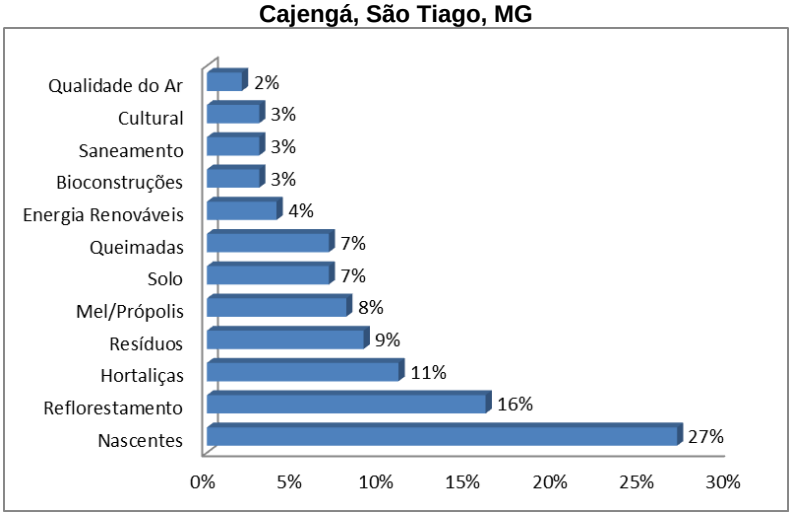
Figura 10.627 - Indicação de projetos sociais a serem desenvolvidos na localidade (%) de Cajengá, São Tiago, MG



Em relação aos temas de meio ambiente que os entrevistados têm interesse de aprender, 27% afirmaram que o cuidado com as nascentes ser o mais importante, em seguida 16% disseram ser o reflorestamento, 11% produção e cultivo de hortaliças, 9% sobre o reaproveitamento de resíduos sólidos e sobre compostagem, 8% a respeito da

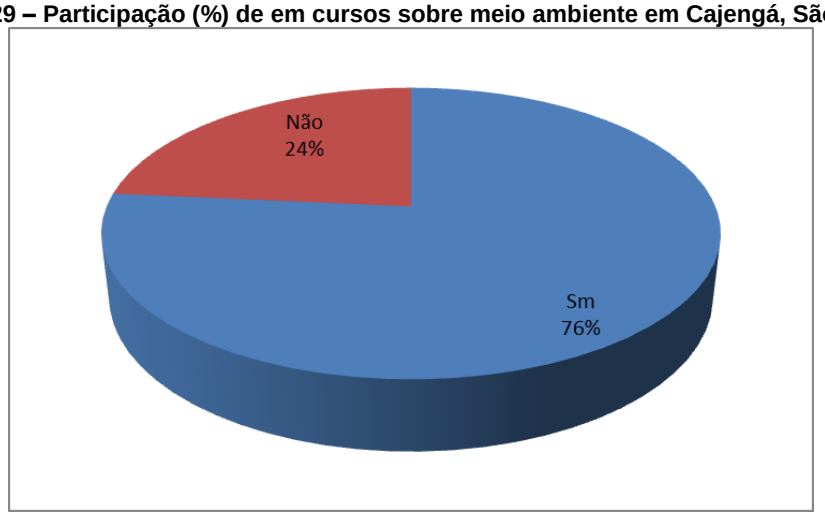
produção de mel e própolis. A Figura abaixo mostra outras respostas dadas pelos moradores com participação igual ou menor de 7%.

Figura 10.628 - Indicação de temas ambientais de interesse dos entrevistados na localidade (%) de Cajengá, São Tiago, MG



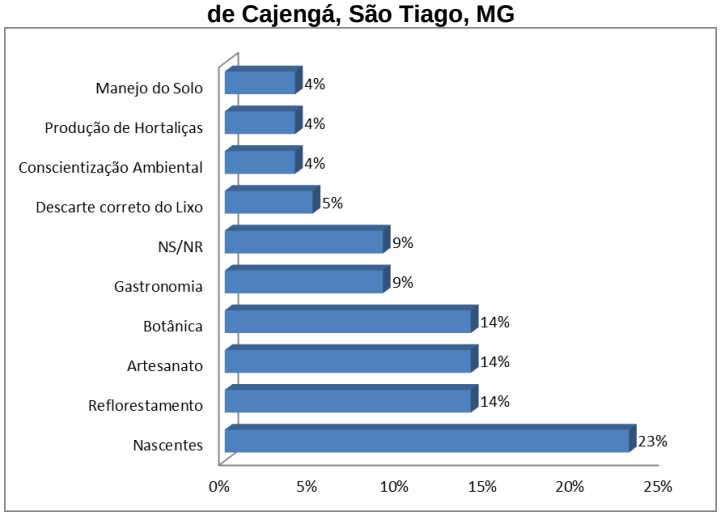
Em relação se os moradores tem interesse em participar de alguma atividade ou curso a respeito do meio ambiente, a maioria (76%) diz que participaria.

Figura 10.629 – Participação (%) de em cursos sobre meio ambiente em Cajengá, São Tiago, MG



Em relação aos temas relacionados a projetos ambientas a serem desenvolvidos na localidade de Cajengá, a maioria dos entrevistados disseram que se interessam em aprender mais sobre nascentes (23%), 14% refere-se cursos sobre artesanato, reflorestamento e botânica, 9% não souberam ou não responderam, mas a mesma porcentagem de entrevistados responderam que gostaria de aprender mais sobre culinária. Outras respostas dadas podem ser observadas na Figura abaixo.

Figura 10.630 - Indicação de projetos ambientais de interesse dos entrevistados na localidade (%) de Cajengá, São Tiago, MG



IV PRESENÇA DO EMPREENDIMENTO

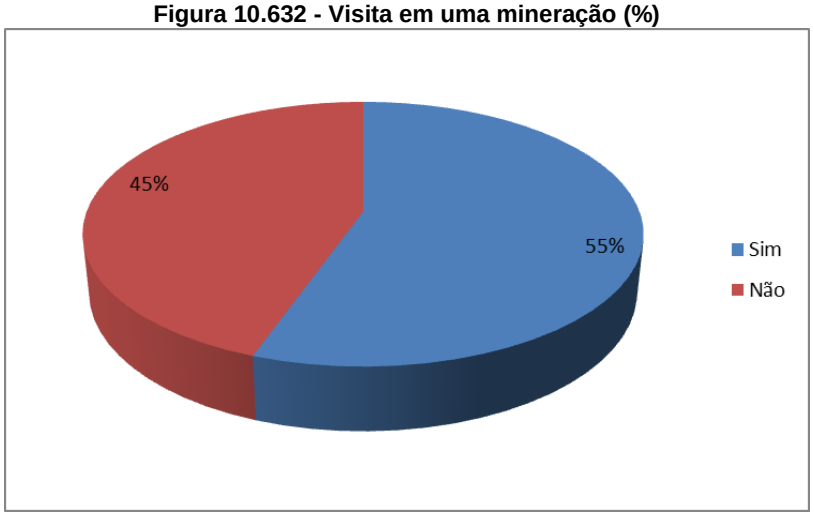
A fim de avaliar a forma na qual os empreendimentos minerários são percebidos pelos moradores da localidade, foram investigados aspectos sobre o conhecimento da população de Cajengá acerca da atividade mineradora para a região, relacionamento dos empreendimentos minerários já existentes com as comunidades do entorno e mudanças que poderão ocorrer com a implantação de um novo empreendimento minerário e aspectos relacionados à comunicação do empreendedor com os membros da localidade.

Segundo os entrevistados 100% dos entrevistados afirmam a importância da mineração para a comunidade.

Figura 10.631 - Considera a mineração uma atividade importante para a comunidade (%)

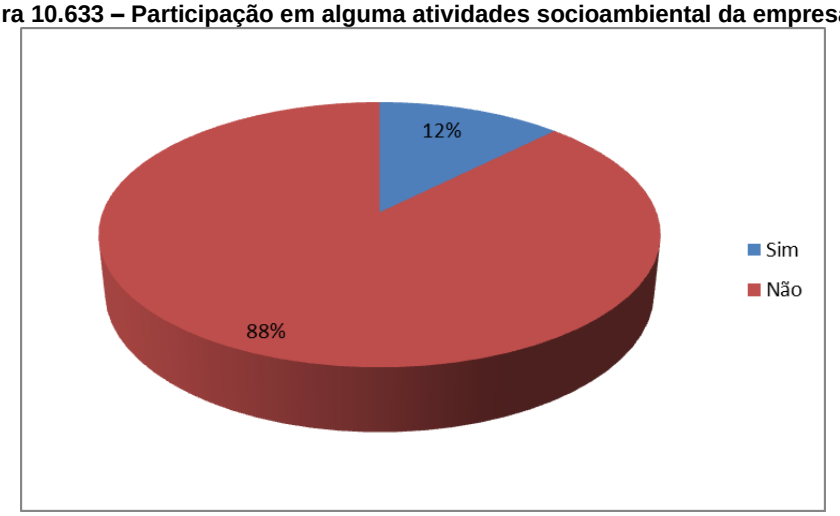
Dentre os entrevistados em Cajengá, 45% informaram nunca ter visitado uma mineração.

Figura 10.632 - Visita em uma mineração (%)



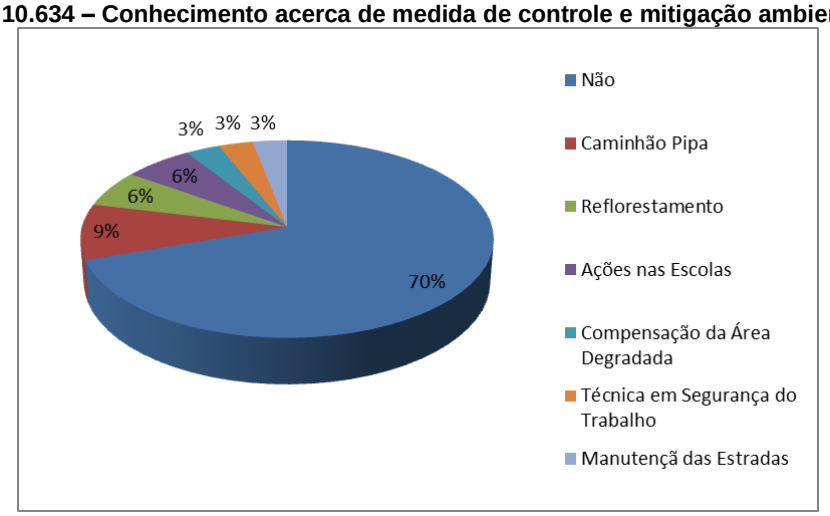
Quando indagados se participaram de alguma atividade socioambiental proporcionada pela empresa, 88% dos entrevistados afirmaram não ter participado.

Figura 10.633 – Participação em alguma atividades socioambiental da empresa (%)



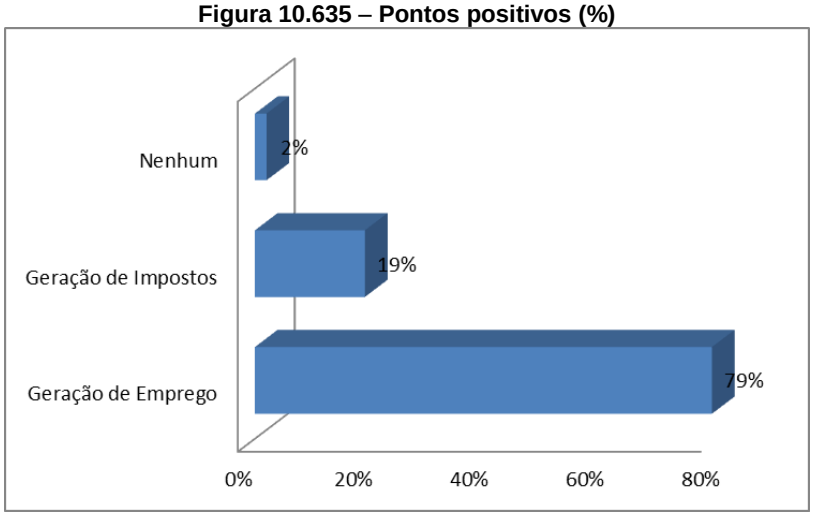
Em relação ao conhecimento de alguma medida de controle e mitigação ambiental da AMG Brasil, 70% dos entrevistados afirmaram não ter conhecimento, 9% disseram que uma medida tomada é o caminhão pipa, 6% refere-se ao reflorestamento e ações promovidas nas escolas da região e 3% dos entrevistados disseram sobre compensação da área degradada, palestras sobre técnicas de segurança no trabalho (para os trabalhadores da mina) e manutenção das estradas.

Figura 10.634 – Conhecimento acerca de medida de controle e mitigação ambiental (%)



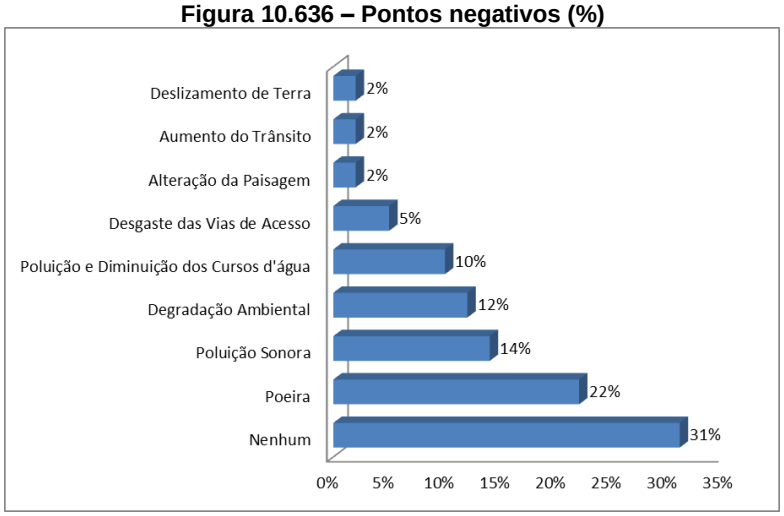
Em relação aos impactos positivos do empreendimento, 79% dos moradores destacaram a geração de emprego e renda, 19% geração de impostos e 2% afirmaram não haver nenhum ponto positivo.

Figura 10.635 – Pontos positivos (%)



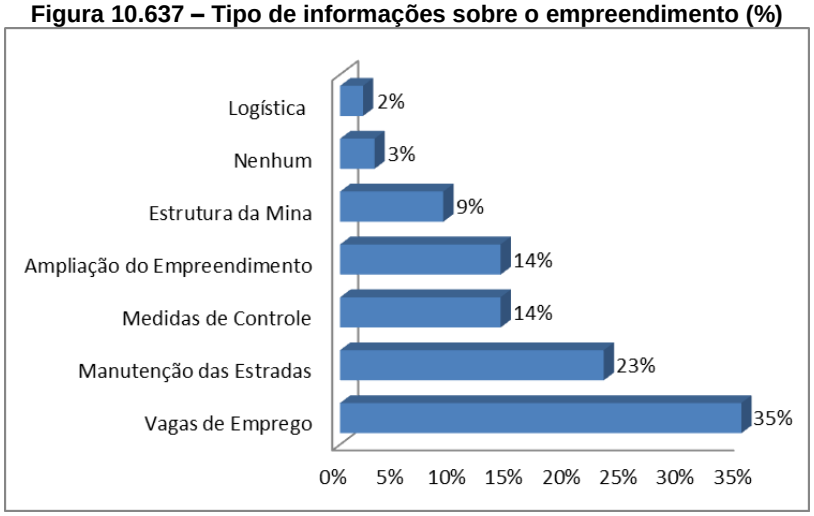
Em relação aos pontos negativos, 31% dos moradores informaram não ter nenhum ponto negativo com a ampliação do empreendimento, 22% disseram o aumento da poeira, 14% a poluição sonora, 12% a degradação ambiental, 10% poluição e diminuição dos cursos d'água. A Figura abaixo demonstra outras respostas com menor porcentagem.

Figura 10.636 – Pontos negativos (%)



Sobre a questão das informações que gostariam de receber a respeito do empreendimento, 35% desejam informações a respeito das vagas de emprego, 23% acerca de manutenção das estradas, 14% sobre medidas de controle ambiental e ampliação do empreendimento, 9% sobre estrutura da mina e 3% dos entrevistados responderam que não gostariam de receber nenhuma informação ou sobre logística de caminhões.

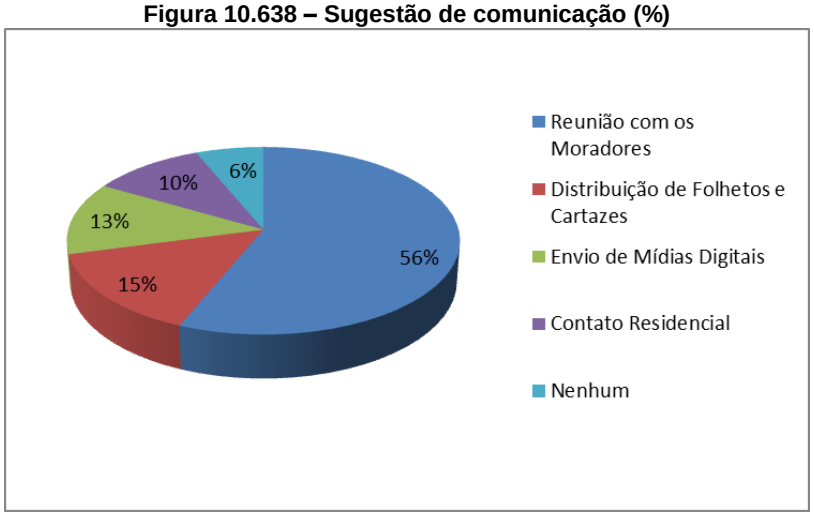
Figura 10.637 – Tipo de informações sobre o empreendimento (%)



Por fim, foram solicitadas sugestões aos entrevistados que visam à melhoria da comunicação entre o empreendimento e a comunidade local. Desse modo, 56% sugeriram reuniões com todos os moradores, 15% ressaltaram distribuições de folhetos e cartazes, 13% disseram envio de mídias digitais, 10% apontaram o contato residencial

e apenas 6% demonstraram não querer ter nenhum tipo de comunicação com a empresa.

Figura 10.638 – Sugestão de comunicação (%)

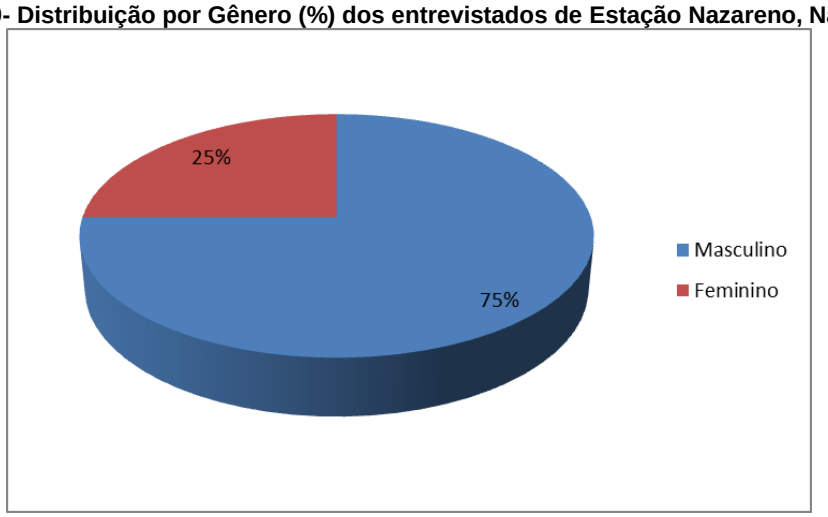


10.3.3.2 - Estação Nazareno

I – PERFIL DO ENTREVISTADO

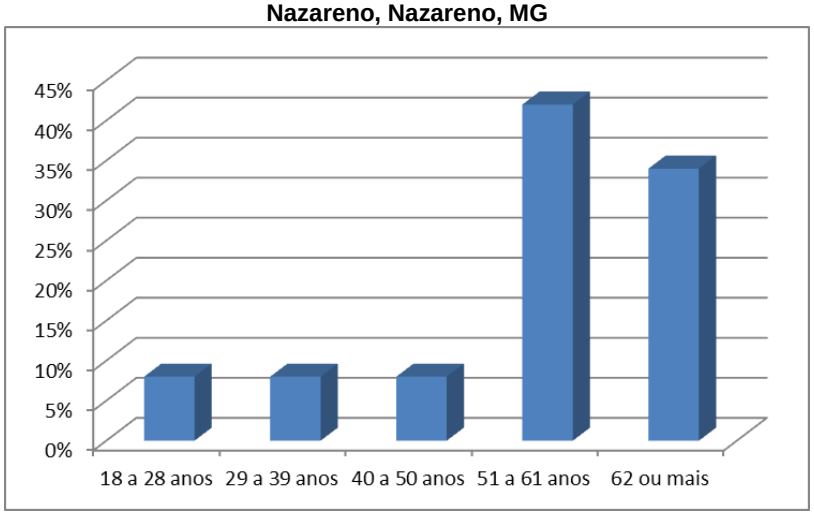
Como informado anteriormente, o primeiro bloco do questionário diz respeito à identificação dos entrevistados. Em relação à representatividade por gênero, registrou-se um perfil em que 75% dos entrevistados são do gênero masculino e 25% do feminino, como ilustra a Figura abaixo.

Figura 10.639- Distribuição por Gênero (%) dos entrevistados de Estação Nazareno, Nazareno, MG



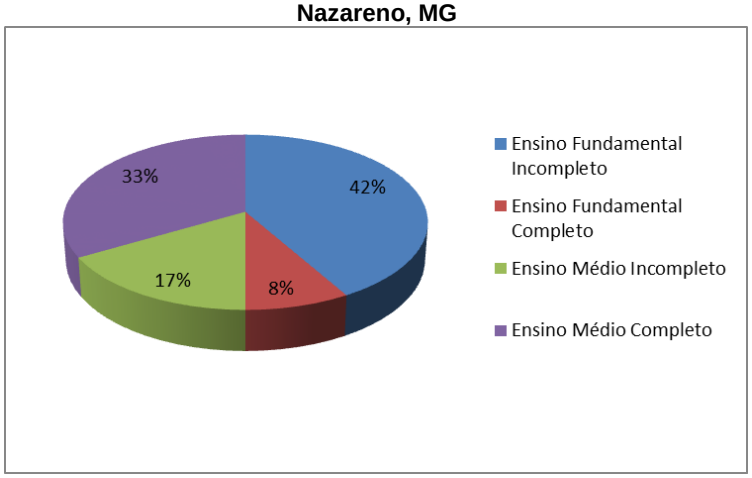
A distribuição por faixa etária mostrou que dentre os entrevistados da localidade de Estação Nazareno, a maioria possui entre 51 a 61 anos, que corresponde a 42%. O público entre 18 a 28 anos correspondeu a apenas 8% assim como as faixas etárias de 29 a 39 anos e 40 a 50 anos. A participação dos entrevistados que estão na faixa etária entre 62 anos ou mais foi de 34%.

Figura 10.640 – Distribuição por faixa etária (%) dos entrevistado na localidade de Estação Nazareno, Nazareno, MG



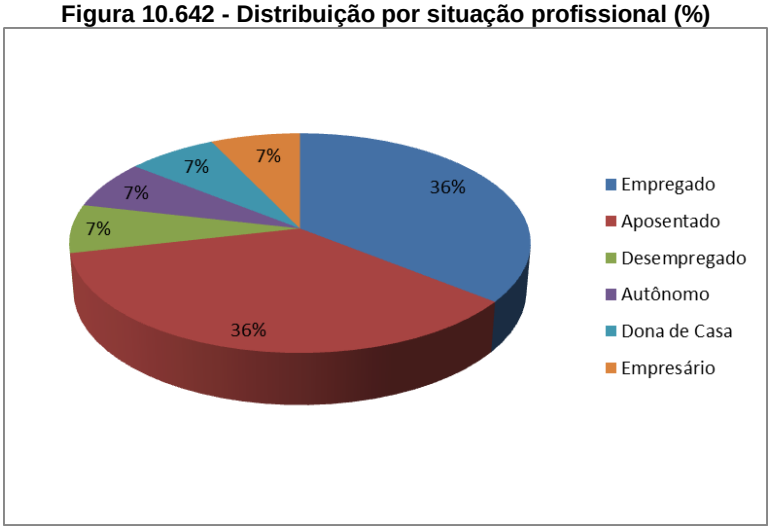
No que diz respeito à escolaridade, a localidade apresentou maior concentração de participantes com ensino fundamental incompleto, correspondendo a 42% dos participantes, na sequência o ensino médio completo com 33% de participação, o ensino médio incompleto com 17% e o ensino fundamental completo com 8%, conforme mostrado na Figura abaixo.

Figura 10.641 - Distribuição por escolaridade (%) dos entrevistados de Estação Nazareno, Nazareno, MG



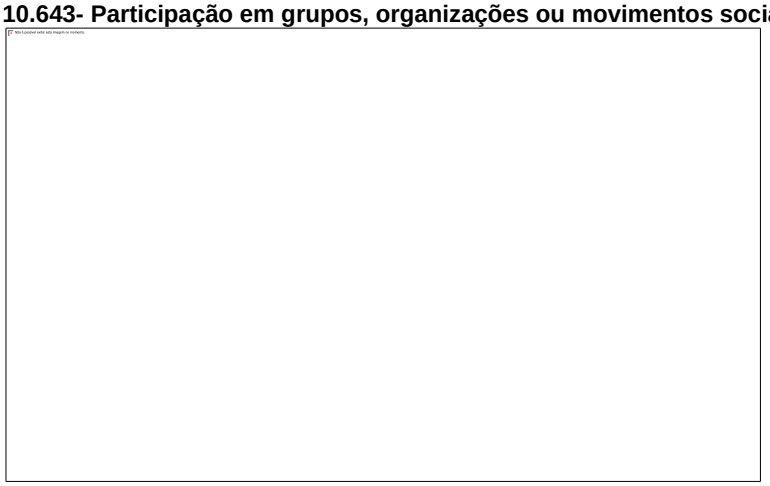
Em relação à situação profissional dos entrevistados, 36% encontra-se empregados mas também aposentados. 7% referem-se a outras situações, como dona de casa, autônomo, desempregado e empresário.

Figura 10.642 - Distribuição por situação profissional (%)



Em Estação Nazareno, a maioria dos entrevistados (67%) não participa de nenhuma organização social como associação, cooperativa ou sindicatos.

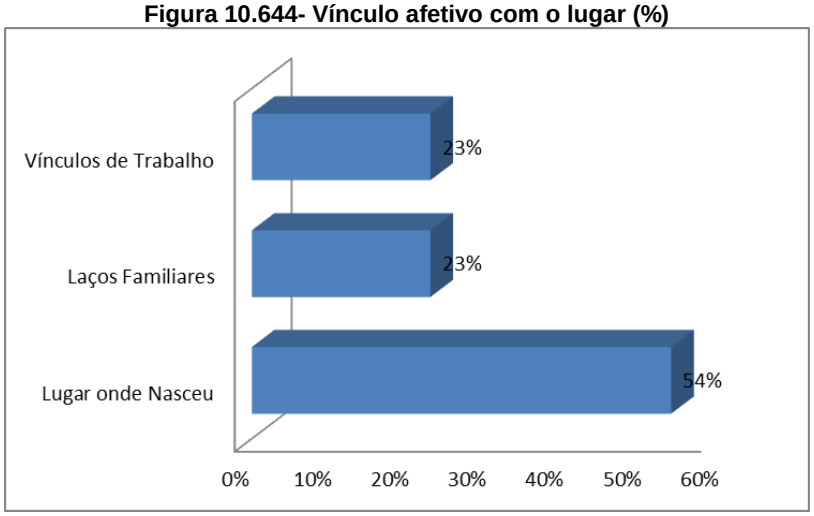
Figura 10.643- Participação em grupos, organizações ou movimentos sociais (%)



II - VINCULO AFETIVO COM O LUGAR

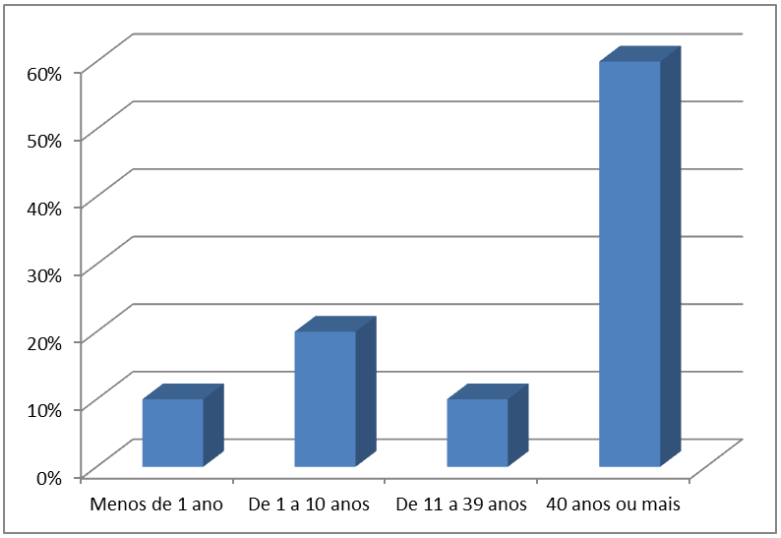
A respeito do vínculo com o lugar, verificou-se que a 54% dos entrevistados destacou que a escolha do lugar para morar justifica-se por ser o lugar onde nasceu, com o mesmo resultado, 23% dos participantes afirmaram ter laços além de vínculos trabalhistas, conforme a Figura abaixo.

Figura 10.644- Vínculo afetivo com o lugar (%)



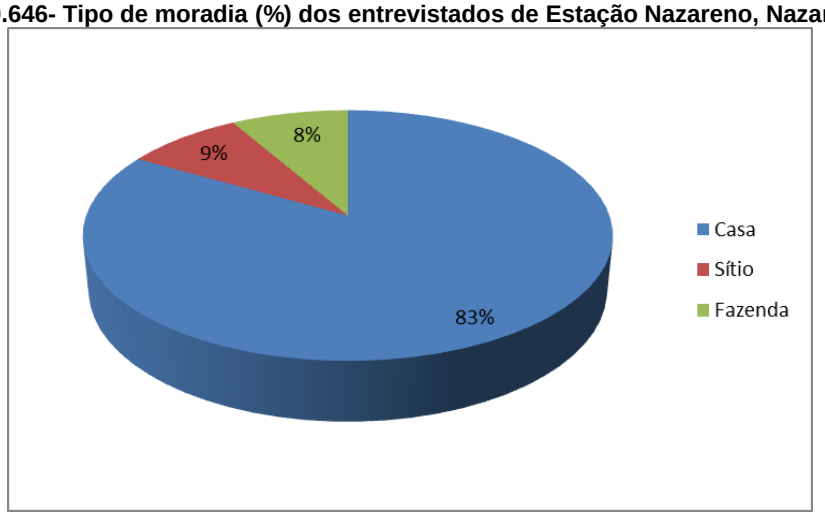
Quanto ao tempo de moradia, 60% dos entrevistados disseram morar a 40 anos ou mais na localidade, sendo a maioria. Menos de 01 ano equivale a 10% dos entrevistados, assim como os moradores que residem de 11 a 39 anos, já os residentes de 01 a 10 anos são de 20%.

Figura 10.645- Tempo de moradia no local (%)dos entrevistados de Estação Nazareno, Nazareno, MG



Em Estação Nazarena, a maioria dos entrevistados mora em casas, correspondendo a 83%, 9% das propriedades são sítios e 8% são chácaras.

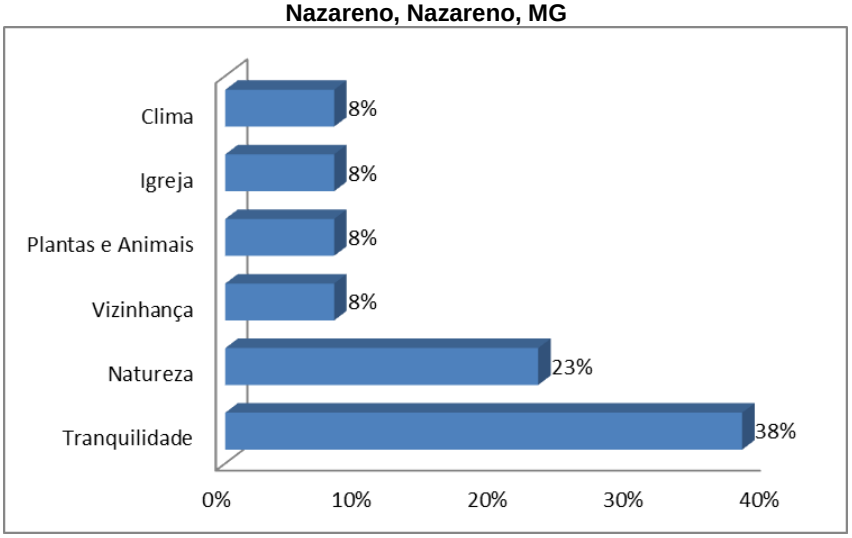
Figura 10.646- Tipo de moradia (%) dos entrevistados de Estação Nazareno, Nazareno, MG



III - PERCEPÇÃO DA PAISAGEM

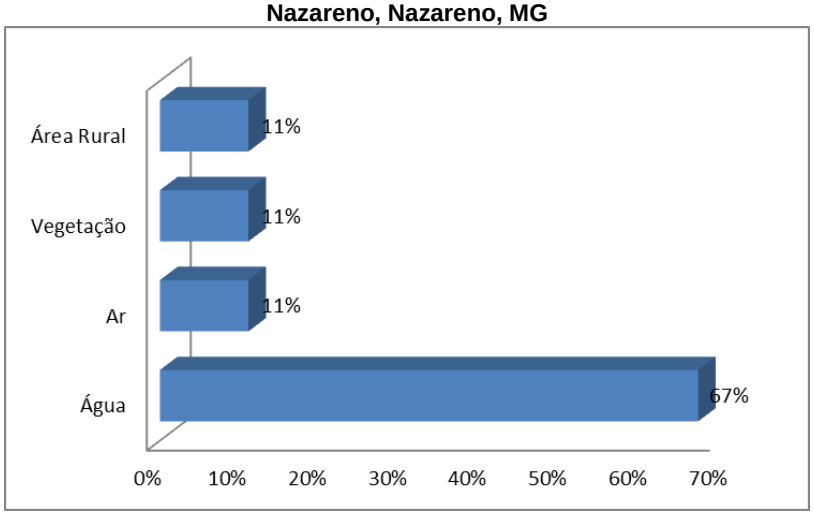
Os entrevistados foram indagados sobre os aspectos da paisagem que lhes são mais importantes e atrativos. O resultado, como pode ser observado na Figura a seguir, demonstrou que os itens mais valorizados na paisagem local foram: a tranquilidade com 38% dos entrevistados e a natureza com 23%.

Figura 10.647- Aspectos mais relevantes da paisagem local (%) dos entrevistados de Estação Nazareno, Nazareno, MG



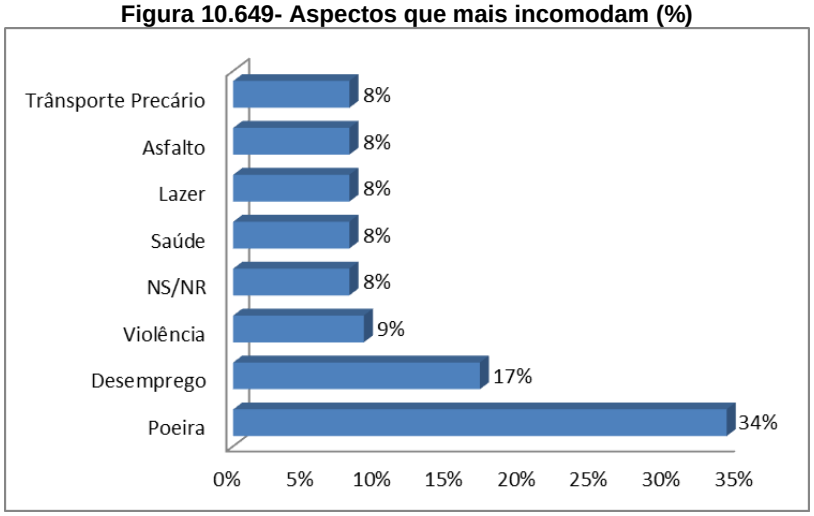
Sobre os recursos da natureza que os moradores mais se identificam e precisam no seu dia a dia, a água foi citada por 67% dos entrevistados, 11% ressaltaram o ar, a vegetação e a área rural como um todo.

Figura 10.648- Aspectos da natureza que mais se identificam (%) dos entrevistados de Estação Nazareno, Nazareno, MG



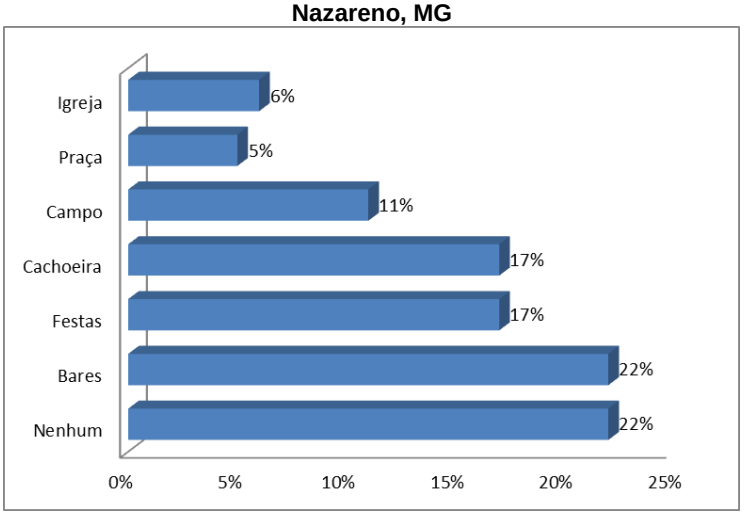
A respeito dos aspectos que mais lhes incomodavam na localidade, a maioria, correspondendo a 34%, afirmou se a questão da poeira, já 17% disse ser o desemprego. A Figura abaixo demonstra outras respostas ditas pelos residentes de Estação Nazareno.

Figura 10.649- Aspectos que mais incomodam (%)



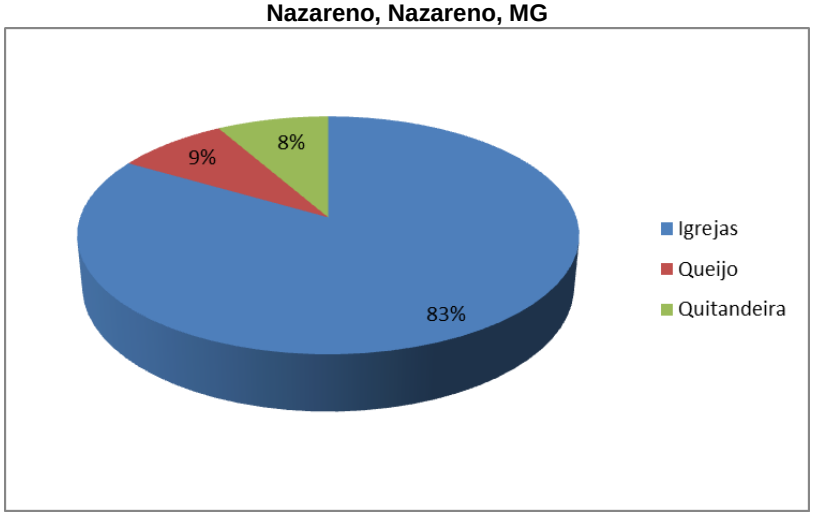
Como opções de lazer na região, 22% dos participantes informaram os bares da comunidade, mas também disseram não ter nenhuma. JÁ 17% afirmou ter como opção as festas e cachoeiras, 11% informaram o campo de futebol, 5% disseram as praças e 6% a Igreja da comunidade.

Figura 10.650- Conhecimento das opções de lazer (%) pelos entrevistados de Estação Nazareno, Nazareno, MG



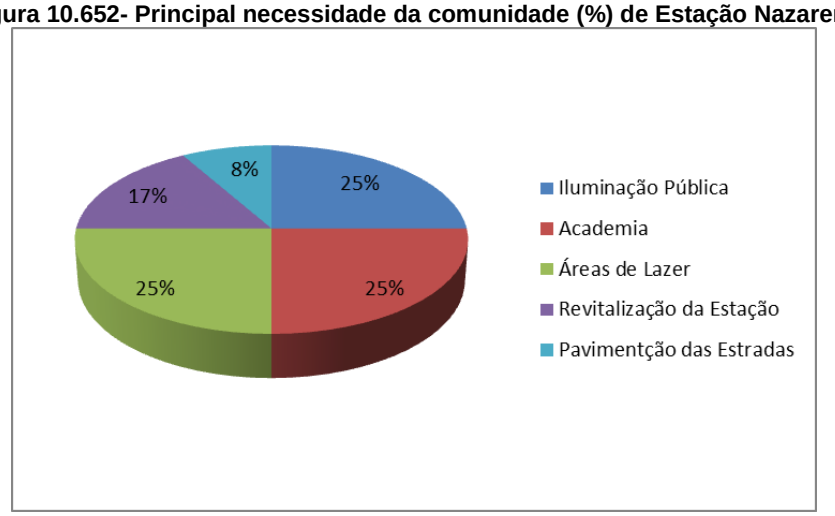
Indagados sobre quais eram as principais atividades culturais na localidade, 83% dos entrevistados ressaltaram a igreja de Estação Nazareno, 9% afirmou a produção local de queijo e 8% disseram as quitandeiras da comunidade.

Figura 10.651- Conhecimento sobre as atividades culturais (%) pelos entrevistados de Estação Nazareno, Nazareno, MG



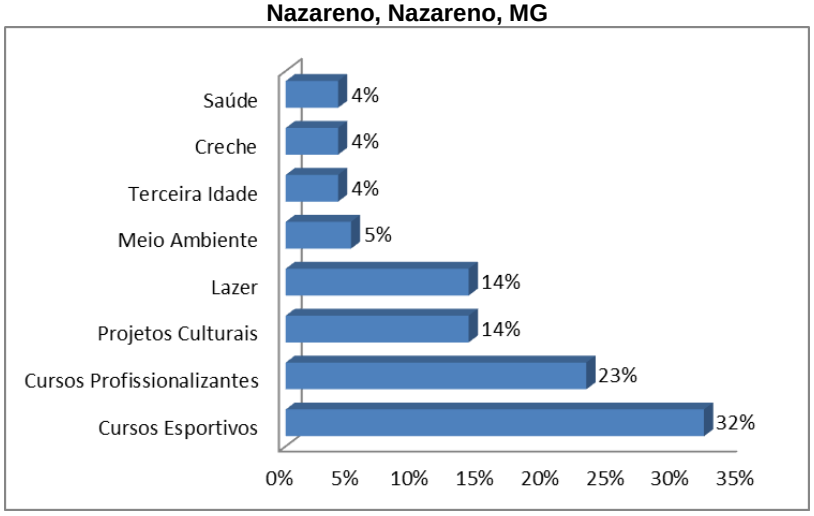
Quanto as principais necessidades da comunidade, as respostas que tiveram a mesma porcentagem, de 25%, foi iluminação pública, academia e mais áreas de lazer. Foi dito também sobre a revitalização da antiga estação de trem da comunidade e por fim, 8% disseram a necessidade da pavimentação das estradas.

Figura 10.652- Principal necessidade da comunidade (%) de Estação Nazareno



Quanto à indicação acerca do desenvolvimento de projetos sociais na comunidade, 32% dos entrevistados informaram a necessidade de cursos esportivos, 23% também relataram o anseio por cursos profissionalizantes e 14% disseram tanto projetos com tema cultural como voltado para o lazer, a Figura apresenta outras necessidades com menores participações.

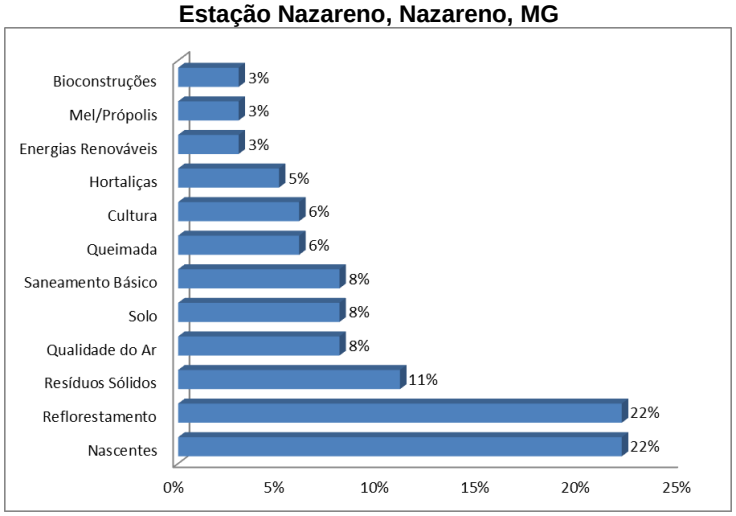
Figura 10.653- Indicação de projetos sociais a serem desenvolvidos na localidade (%) de Estação Nazareno, Nazareno, MG



Em relação aos temas de meio ambiente que os entrevistados têm interesse de aprender, 22% afirmaram que o cuidado com as nascentes e o reflorestamento serem os mais importantes, em seguida 11% disseram ser o reaproveitamento de resíduos sólidos, 8% referem-se a temas ligados a qualidade do ar, cuidado com o solo e

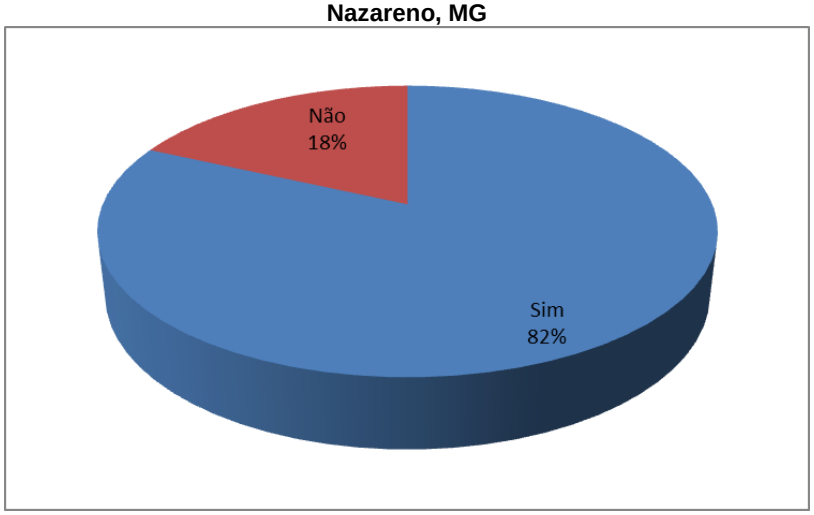
saneamento básico. A Figura abaixo mostra outras respostas dadas pelos moradores com participação igual ou menor de 6%.

Figura 10.654- Indicação de temas ambientais de interesse dos entrevistados na localidade (%) de Estação Nazareno, Nazareno, MG



Em relação se os moradores tem interesse em participar de alguma atividade ou curso a respeito do meio ambiente, a maioria (82%) disse que participaria.

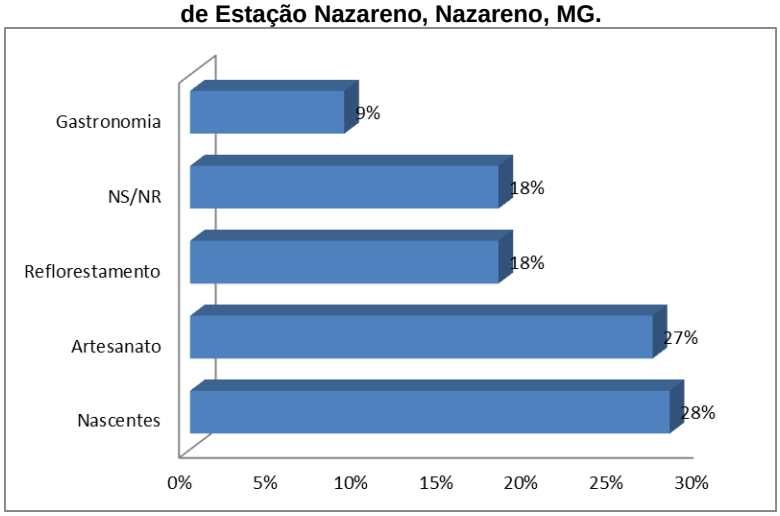
Figura 10.655– Participação (%) de em cursos sobre meio ambiente em Estação Nazareno, Nazareno, MG



Em relação aos temas relacionados a projetos ambientas a serem desenvolvidos na localidade de Estação Nazareno, a maioria dos entrevistados disseram que se interessam em aprender mais sobre nascentes (28%), 27% refere-se cursos sobre artesanato, 18% gostaria de aprender sobre reflorestamento mas também houveram a

mesma quantidade de pessoas que não sabem ou não responderam à pergunta, por fim, 9% disseram cursos sobre gastronomia.

Figura 10.656- Indicação de projetos ambientais de interesse dos entrevistados na localidade (%) de Estação Nazareno, Nazareno, MG.

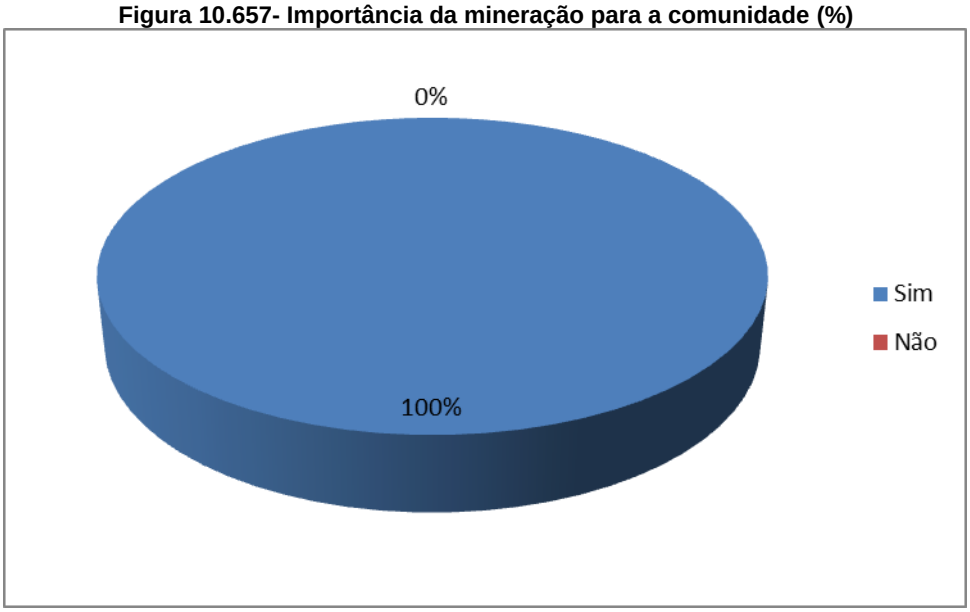


IV PRESENÇA DO EMPREENDIMENTO

A fim de avaliar a forma na qual os empreendimentos minerários são percebidos pelos moradores da localidade, foram investigados aspectos sobre o conhecimento da população de Estação Nazareno acerca da atividade mineradora para a região, relacionamento dos empreendimentos minerários já existentes com as comunidades do entorno e mudanças que poderão ocorrer com a implantação de um novo empreendimento minerário e aspectos relacionados à comunicação do empreendedor com os membros da localidade.

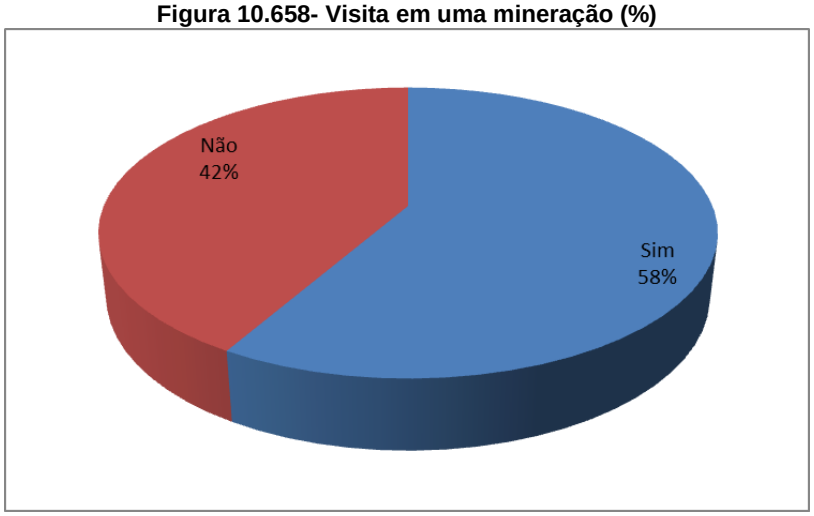
Segundo os entrevistados 100% dos entrevistados afirmam a importância da mineração para a comunidade.

Figura 10.657- Importância da mineração para a comunidade (%)



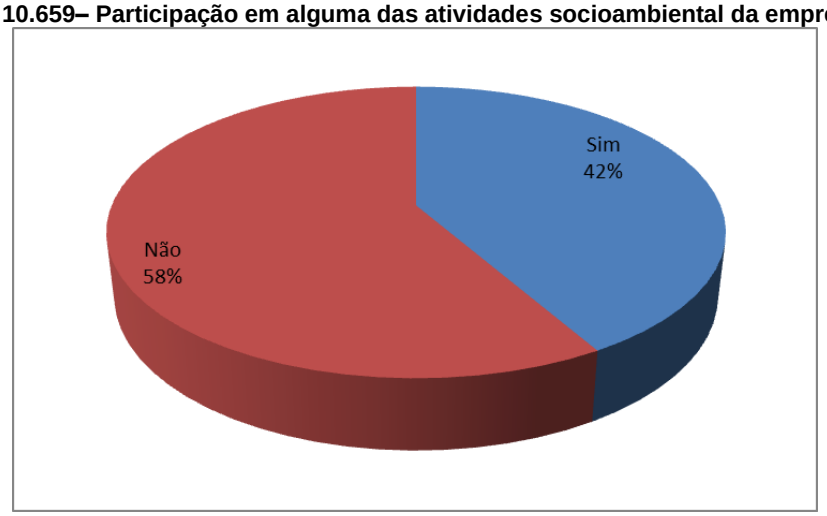
Dentre os entrevistados em Estação Nazareno, 58% informaram ter visitado uma mineração.

Figura 10.658- Visita em uma mineração (%)



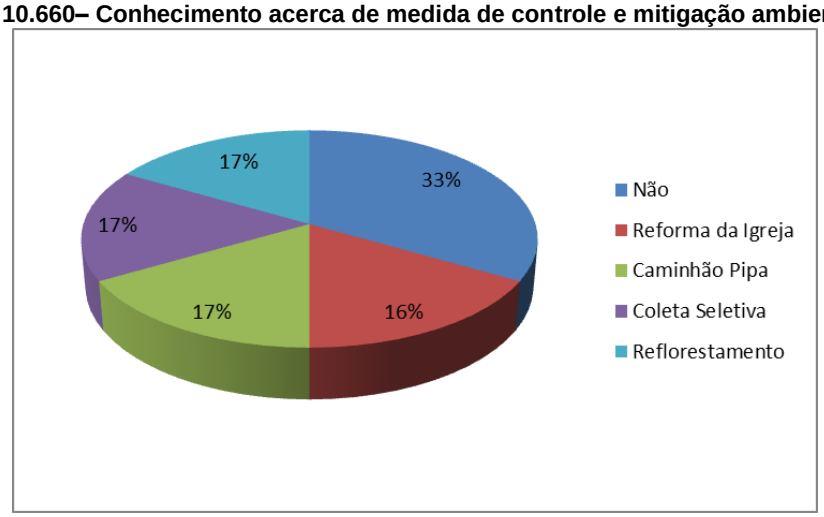
Quando indagados se participaram de alguma atividade socioambiental proporcionada pela empresa, 58% dos entrevistados afirmaram não ter participado.

Figura 10.659– Participação em alguma das atividades socioambiental da empresa (%)



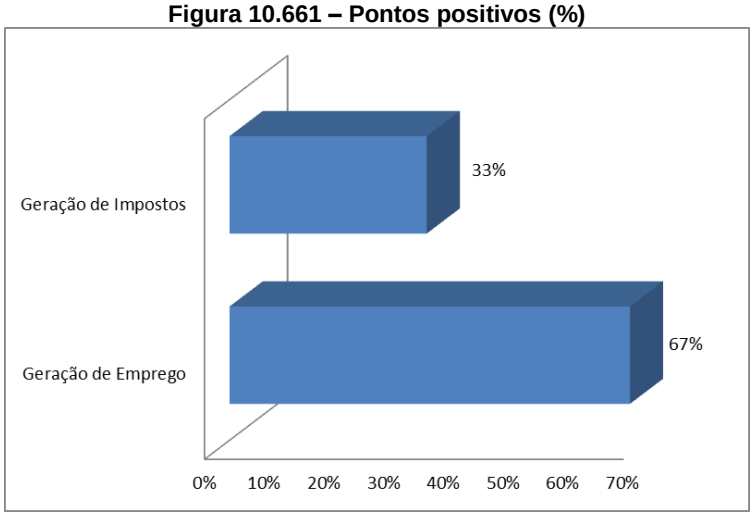
Em relação ao conhecimento de alguma medida de controle e mitigação ambiental da AMG Brasil, 33% dos entrevistados afirmaram não ter conhecimento, 17% disseram que uma das medidas tomada é o caminhão pipa, assim como coleta seletiva e reflorestamento e 16% afirmaram que a empresa ajuda com a reforma da igreja da comunidade, conforme apresenta a Figura abaixo.

Figura 10.660– Conhecimento acerca de medida de controle e mitigação ambiental (%)



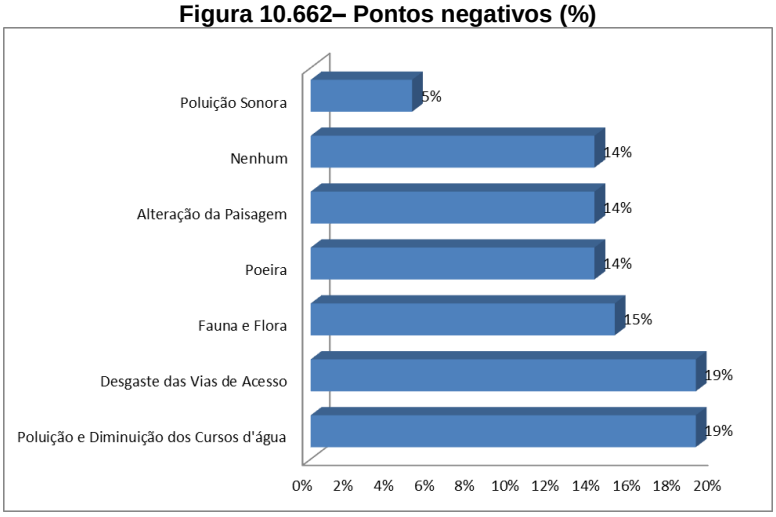
Em relação aos impactos positivos do empreendimento, 67% dos moradores destacaram a geração de emprego e renda e 33% geração de impostos.

Figura 10.661 – Pontos positivos (%)



Em relação aos pontos negativos, 19% dos moradores informaram a poluição e diminuição dos cursos de água além do desgaste das vias de acesso, já 15% informou a redução na fauna e na flora, tanto o aumento da poeira, alteração na paisagem e nenhum impacto negativo equivale a 14% das respostas e 5% o aumento da poluição sonora.

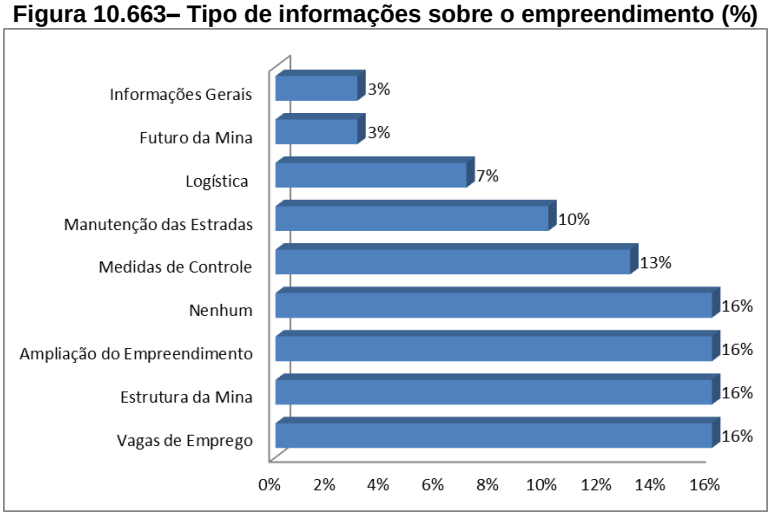
Figura 10.662– Pontos negativos (%)



Sobre a questão das informações que gostariam de receber a respeito do empreendimento, 16% desejam informações a respeito das vagas de emprego, da estrutura da mina, ampliação do empreendimento mas a mesma porcentagem também refere-se a pessoas que não desejam receber nenhuma informação acerca da empresa. 13% dos entrevistados gostariam de receber informações sobre medidas de controle

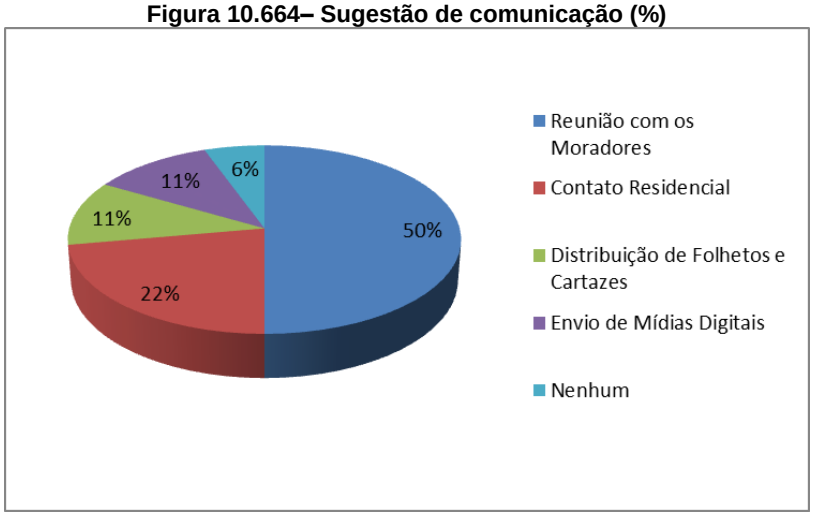
ambiental, a Figura abaixo mostra outras respostas com porcentagem igual ou menor de 10%.

Figura 10.663– Tipo de informações sobre o empreendimento (%)



Por fim, foram solicitadas sugestões aos entrevistados que visam à melhoria da comunicação entre o empreendimento e a comunidade local. Desse modo, 50% sugeriram reuniões com todos os moradores, 22% ressaltaram contato residencial com os moradores, 11% afirmam distribuição de folhetos e cartazes além de envio de mídias digitais, apenas 6% afirmam não querer ter nenhum contato.

Figura 10.664– Sugestão de comunicação (%)

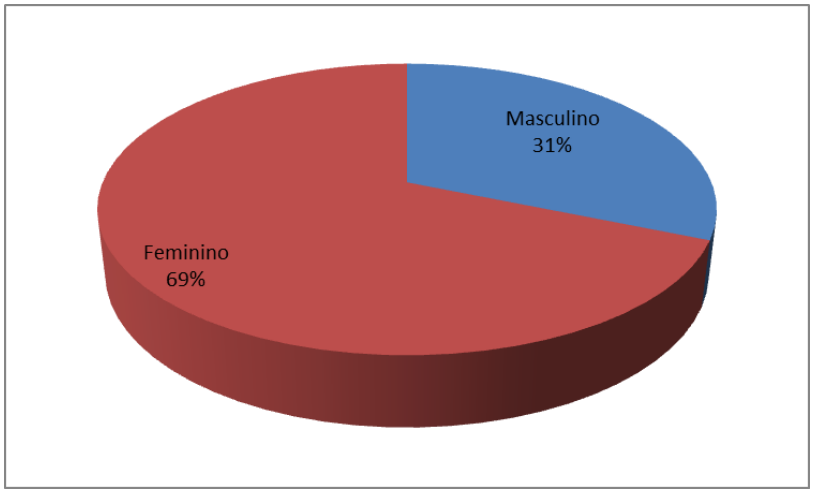


10.3.3.3 – Minas Brasil/Germinal

I – PERFIL DO ENTREVISTADO

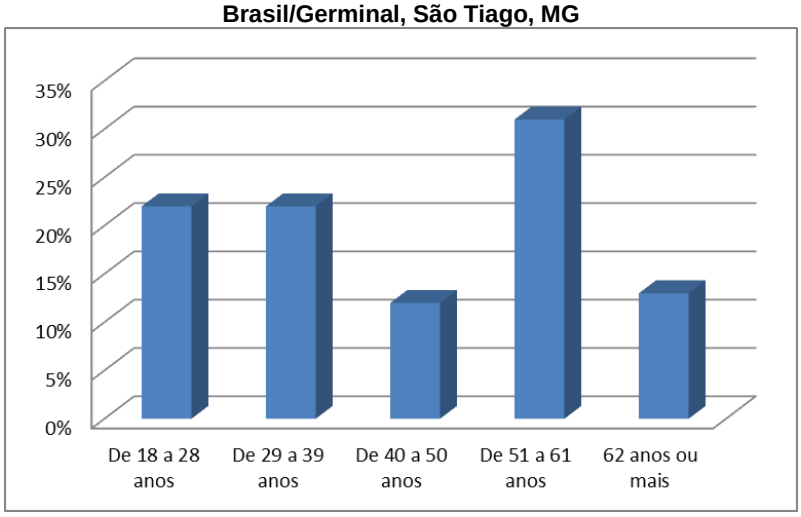
Como informado anteriormente, o primeiro bloco do questionário diz respeito à identificação dos entrevistados. Em relação à representatividade por gênero, registrou-se um perfil em que 31% dos entrevistados são do gênero masculino e 69% do feminino, como ilustra a Figura abaixo.

Figura 10.665- Distribuição por Gênero (%) dos entrevistados de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG



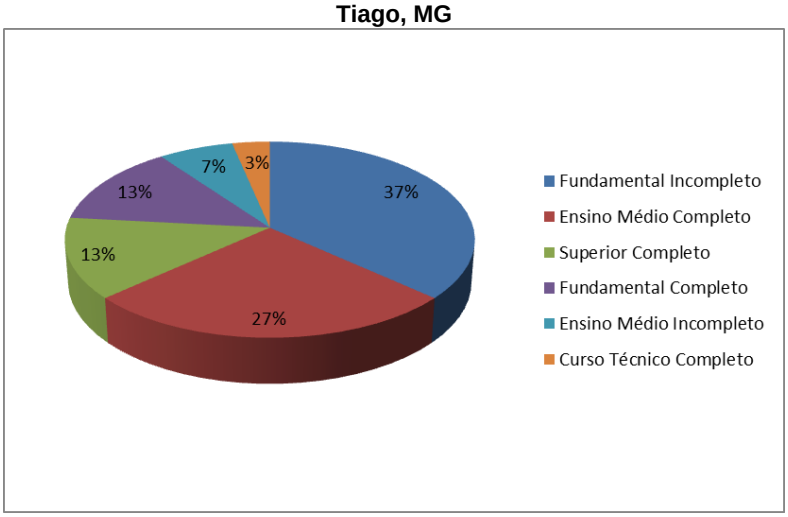
A distribuição por faixa etária mostrou que dentre os entrevistados da localidade de Minas Brasil/Germinal, a maioria possui entre 51 a 61 anos, que corresponde a 31%. O público entre 18 a 39 anos correspondeu a 22%, de 40 a 50 anos corresponde a 12% dos entrevistados e as pessoas com 62 anos ou mais que participaram da pesquisa foram 13%.

Figura 10.666 – Distribuição por faixa etária (%) dos entrevistado na localidade de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG



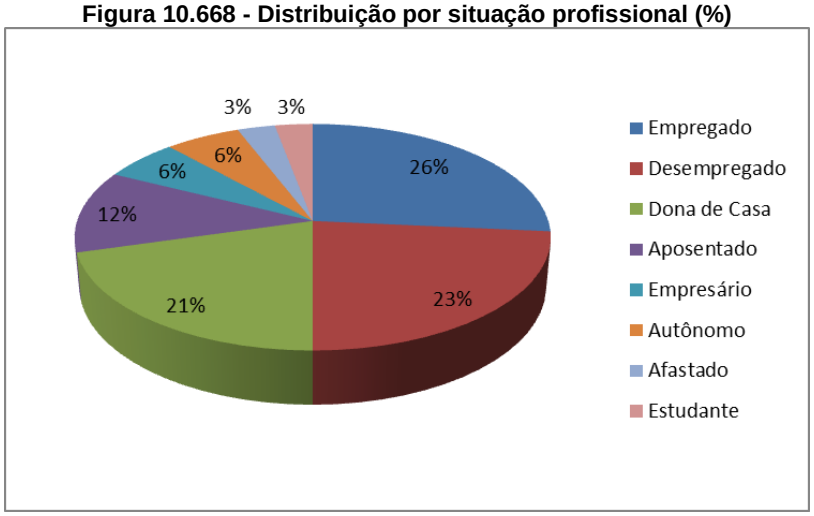
A escolaridade dos participantes da pesquisa se divide da seguinte forma: 37% possui fundamental incompleto, 27% ensino médio completo, 13% referem-se ao ensino fundamental e superior completo, 7% ensino médio incompleto e, por fim, 3% curso técnico completo.

Figura 10.667 - Distribuição por escolaridade (%) dos entrevistados de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG



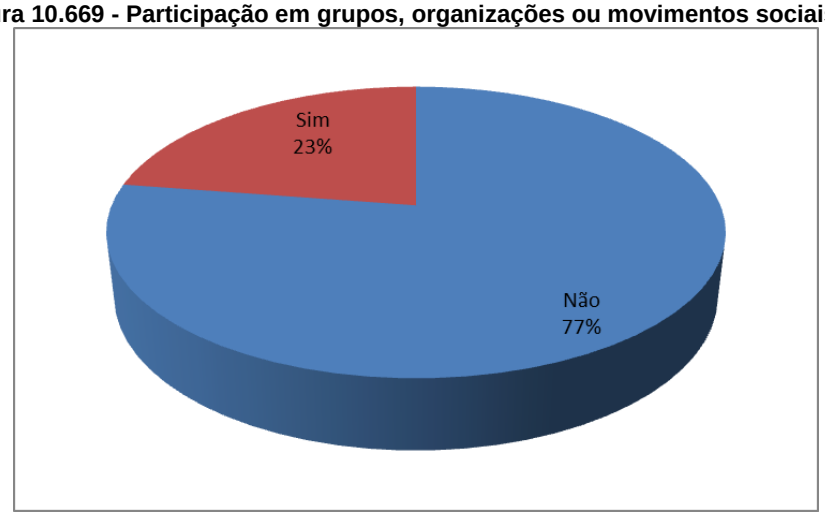
Em relação à situação profissional dos entrevistados, 26% encontra-se empregados, 23% estão desempregados, 21% são donas de casa, 12% são aposentados. A Figura abaixo mostra outras respostas com uma participação igual ou inferior a 6%.

Figura 10.668 - Distribuição por situação profissional (%)



Em Minas Brasil/Germinal, a maioria dos entrevistados (77%) não participa de nenhuma organização social como associação, cooperativa ou sindicatos.

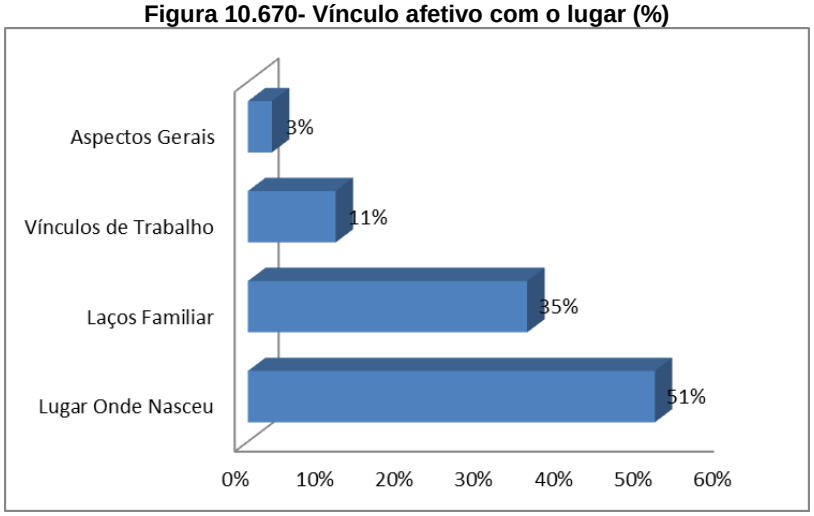
Figura 10.669 - Participação em grupos, organizações ou movimentos sociais (%)



II - VINCULO AFETIVO COM O LUGAR

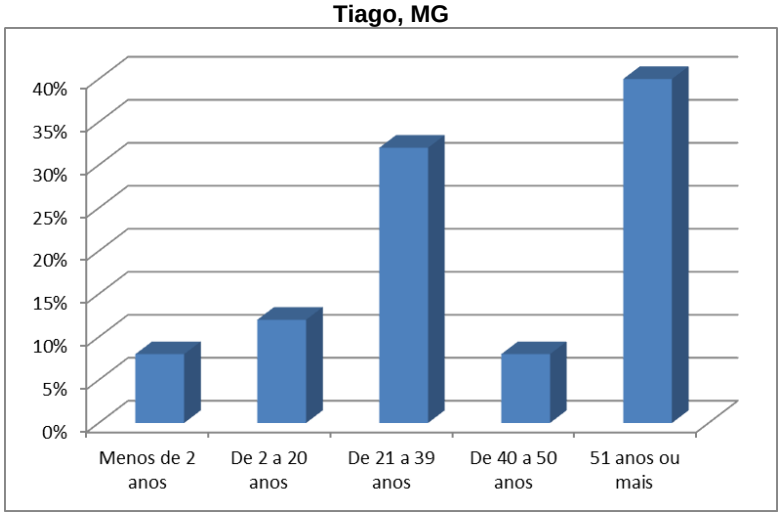
A respeito do vínculo com o lugar, verificou-se que a 51% dos entrevistados destacou que a escolha do lugar para morar justifica-se por ser o lugar onde nasceu, 35% indicou os laços familiares, 11% ressaltou os vínculos familiares e apenas 3% disse que a escolha se relaciona com os aspectos gerais da comunidade, conforme a Figura abaixo.

Figura 10.670- Vínculo afetivo com o lugar (%)



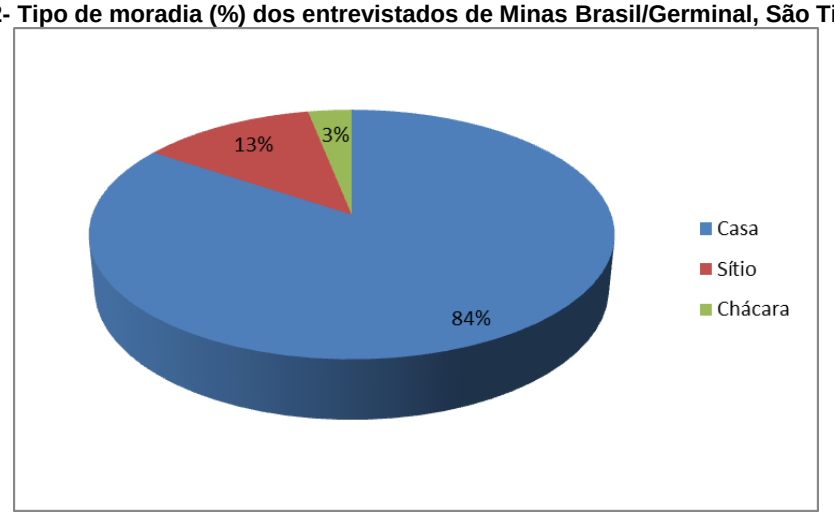
Quanto ao tempo de moradia, 40% dos entrevistados disseram morar a 51 anos ou mais na localidade. Menos de 02 anos equivalem a 8% dos entrevistados, os moradores com 02 a 20 anos de residência apresentaram a porcentagem de 12%, a participação dos moradores com 21 a 39 anos cresce para 32%, contudo cai para 8% quando se tratada dos residentes de 40 a 50 anos na comunidade, conforme mostra a Figura abaixo.

Figura 10.671- Tempo de moradia no local (%)dos entrevistados de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG



Em Minas Brasil/Germinal, a maioria dos entrevistados mora em casas, correspondendo a 84%, 13% das propriedades são sítios e 3% são chácaras.

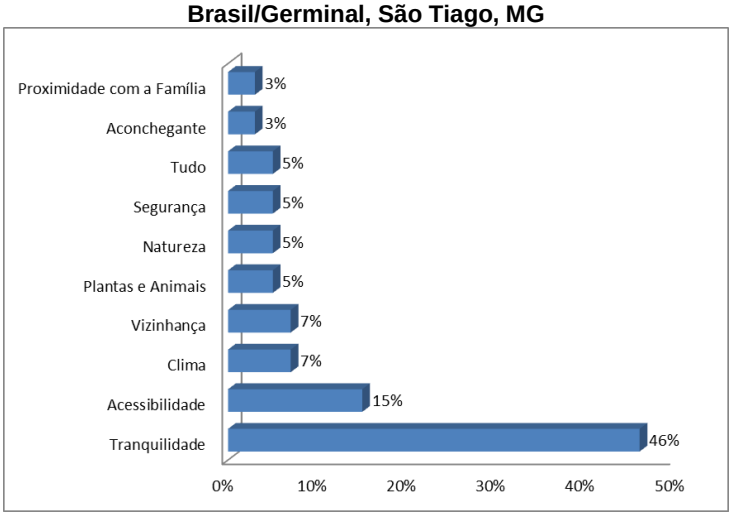
Figura 10.672- Tipo de moradia (%) dos entrevistados de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG



III - PERCEPÇÃO DA PAISAGEM

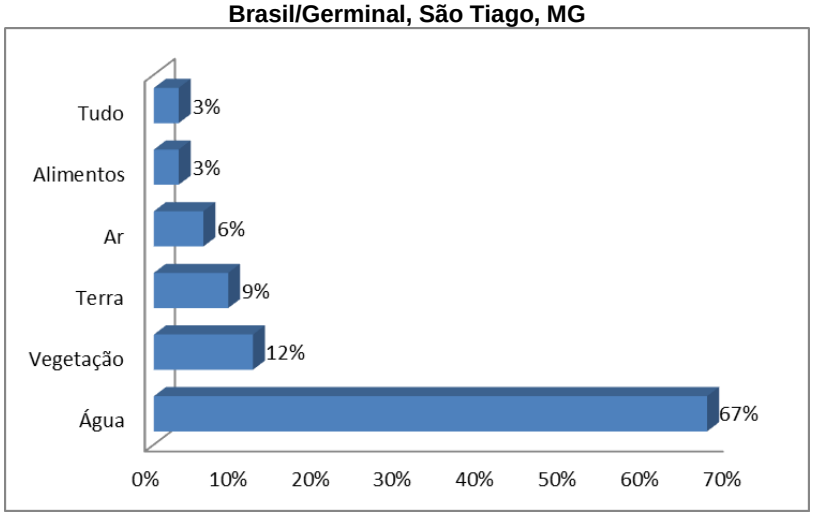
Os entrevistados foram indagados sobre os aspectos da paisagem que lhes são mais importantes e atrativos. O resultado, como pode ser observado na Figura a seguir, demonstrou que os itens mais valorizados na paisagem local foram: a tranquilidade com 46% dos entrevistados e a acessibilidade com 15%.

Figura 10.673- Aspectos mais relevantes da paisagem local (%) dos entrevistados de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG



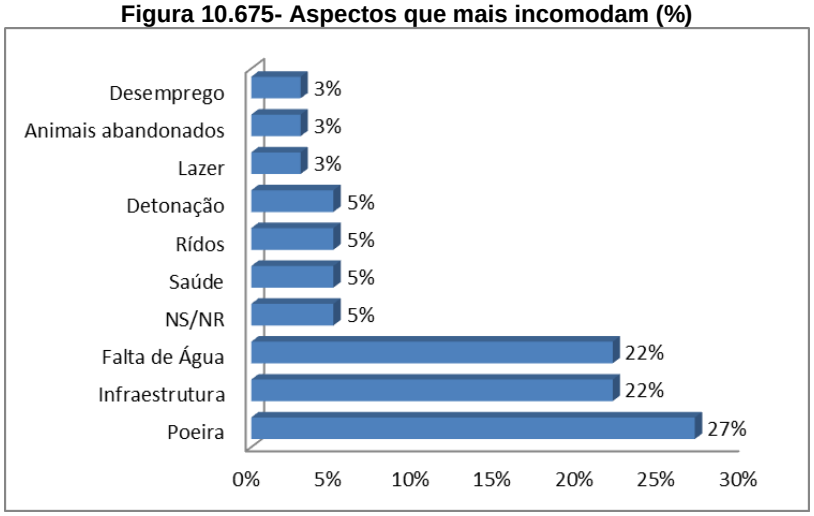
Sobre os recursos da natureza que os moradores mais se identificam e precisam no seu dia a dia, a água foi citada por 67% dos entrevistados, 12% ressaltaram a vegetação, 9% referem-se a terra, 6% ao ar, 3% é referente a tudo existente na natureza e aos alimentos.

Figura 10.674- Aspectos da natureza que mais se identificam (%) dos entrevistados de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG



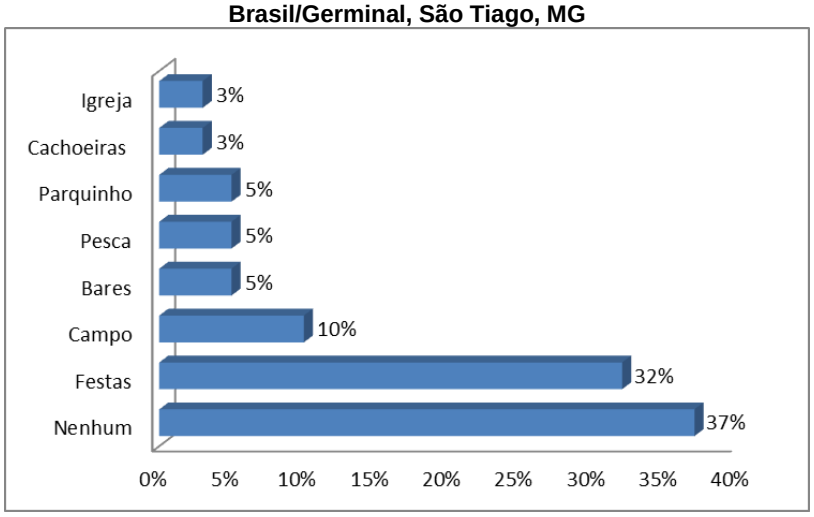
A respeito dos aspectos que mais lhes incomodavam na localidade, a maioria, correspondendo a 27%, afirmou se a questão da poeira, já 22% disse ser a infraestrutura e a falta de água. A Figura abaixo demonstra outras respostas ditas pelos residentes de Minas Brasil/Germinal.

Figura 10.675- Aspectos que mais incomodam (%)



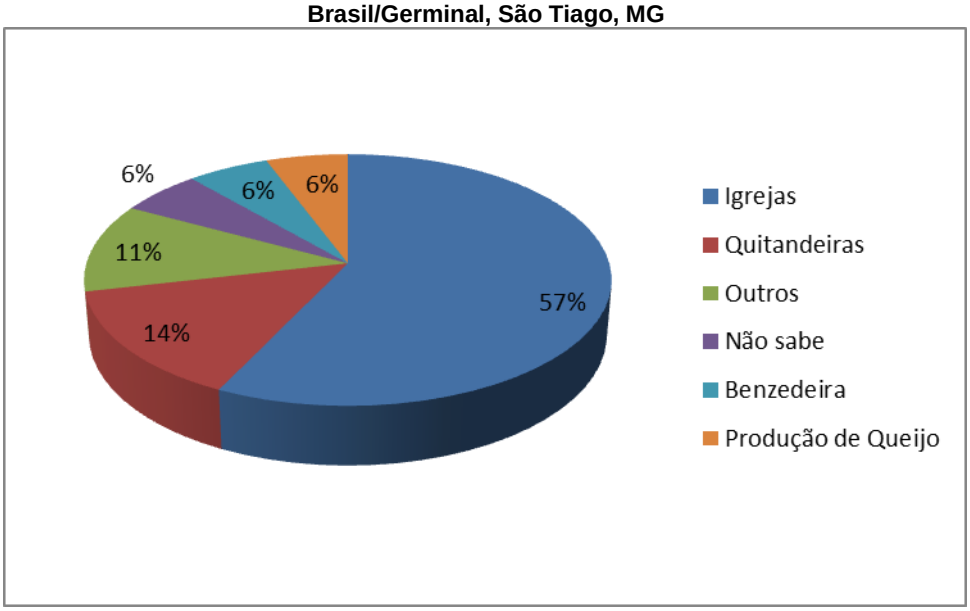
Como opções de lazer na região, 37% dos participantes informaram não existir opção de lazer na comunidade, 32% disseram que as festas locais são uma alternativa, o campo de futebol foi citado por 10% dos entrevistados, 5% diz respeito à pesca, aos bares e aos parquinhos e os 3% referem a Igreja e a cachoeira.

Figura 10.676- Conhecimento das opções de lazer (%) pelos entrevistados de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG



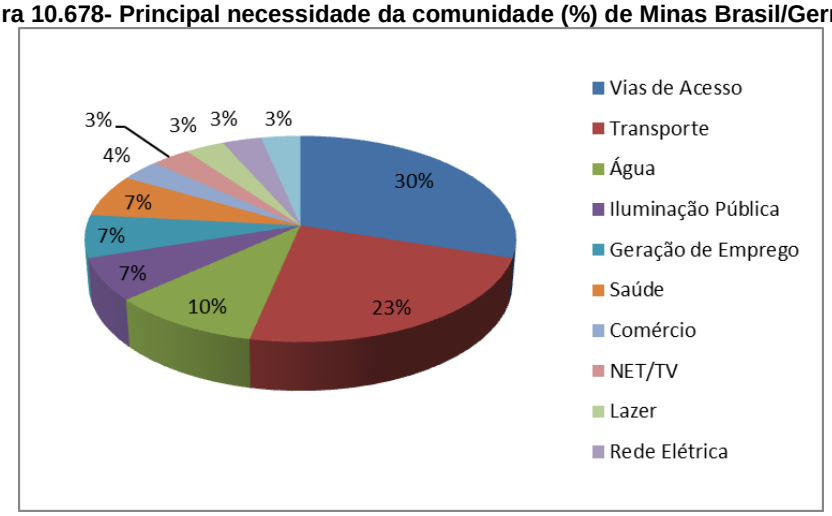
Indagados sobre quais eram as principais atividades culturais na localidade, 57% dos entrevistados ressaltaram a igreja de Minas Brasil/Germinal, 14% afirmou as quitandeiras, 11% disseram outras opções mas sem especificar, 6% não sabem responder, benzedeiras e a produção local de queijo.

Figura 10.677- Conhecimento sobre as atividades culturais (%) pelos entrevistados de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG



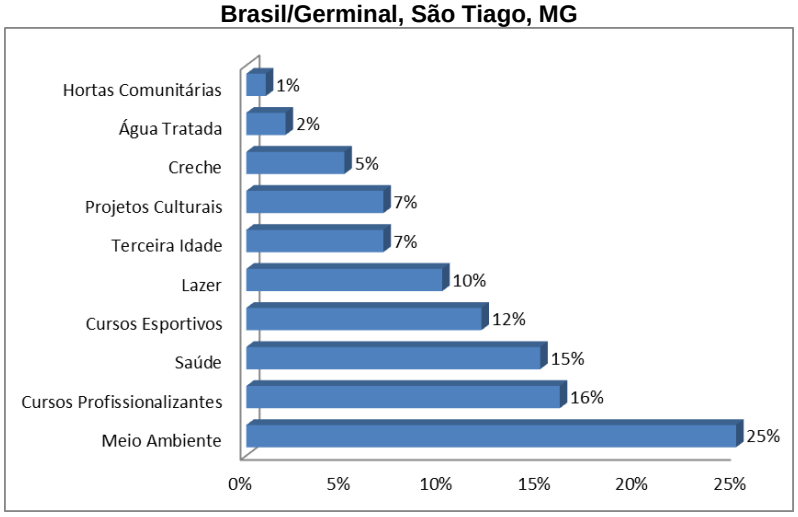
Quanto as principais necessidades da comunidade 30% dos entrevistados disseram que a melhoria das vias de acesso é a mais importante seguida por transporte público (23%), melhoria na captação de água (10%), a figura mostra outras opções citadas pelos moradores de Minas Brasil/Germinal.

Figura 10.678- Principal necessidade da comunidade (%) de Minas Brasil/Germinal



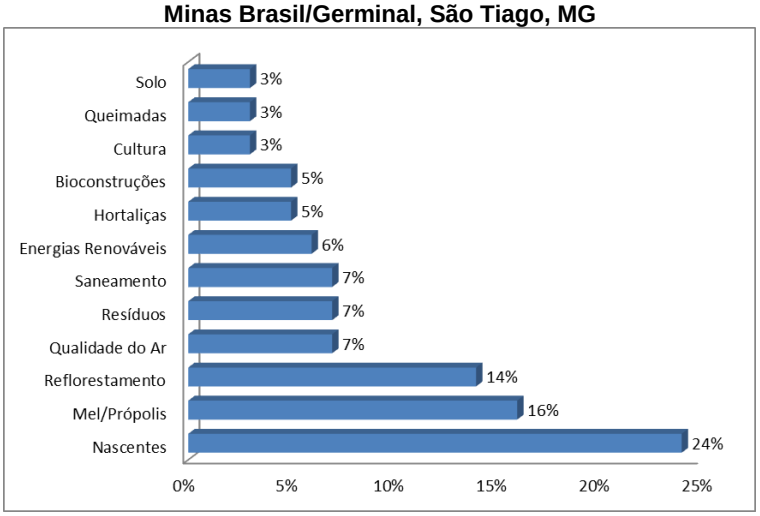
Quanto à indicação acerca do desenvolvimento de projetos sociais na comunidade, 25% dos entrevistados informaram a necessidade de meio ambiente, 16% também relataram o anseio por cursos profissionalizantes e 15% disseram tanto projetos com tema voltado para a saúde, 12% anseiam por cursos esportivos, 10% referem-se a lazer, a Figura apresenta outras necessidades com menores participações.

Figura 10.679 - Indicação de projetos sociais a serem desenvolvidos na localidade (%) de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG



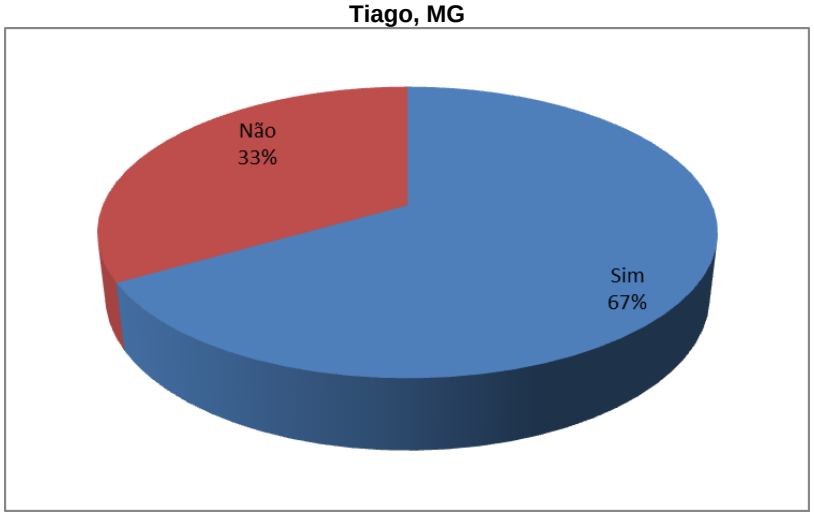
Em relação aos temas de meio ambiente que os entrevistados têm interesse de aprender, 24% afirmaram que o cuidado com as nascentes, 16% ressaltou a produção de mel e própolis, 14% falaram sobre o reflorestamento. A Figura abaixo mostra outras respostas dadas pelos moradores com participação igual ou menor de 7%.

Figura 10.680 - Indicação de temas ambientais de interesse dos entrevistados na localidade (%) de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG



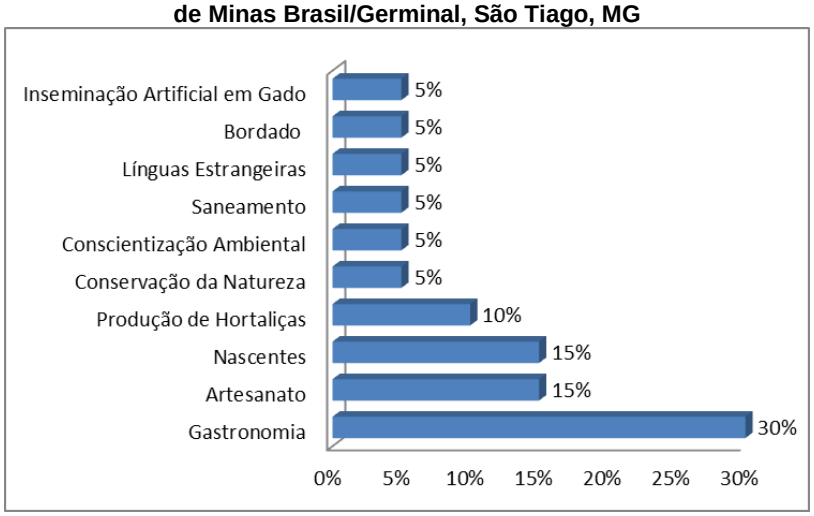
Em relação se os moradores tem interesse em participar de alguma atividade ou curso a respeito do meio ambiente, a maioria (67%) diz que participaria.

Figura 10.681 – Participação (%) de em cursos sobre meio ambiente em Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG



Em relação aos temas relacionados a projetos ambientas a serem desenvolvidos na localidade de Minas Brasil/Germinal, a maioria dos entrevistados disseram que se interessam em aprender mais sobre gastronomia (30%), 15% refere-se cursos sobre artesanato além de nascentes, 10% gostaria de aprender sobre produção de hortaliças, a Figura abaixo mostra outras respostas dadas pelos participantes da entrevista.

Figura 10.682 - Indicação de projetos ambientais de interesse dos entrevistados na localidade (%) de Minas Brasil/Germinal, São Tiago, MG



IV PRESENÇA DO EMPREENDIMENTO

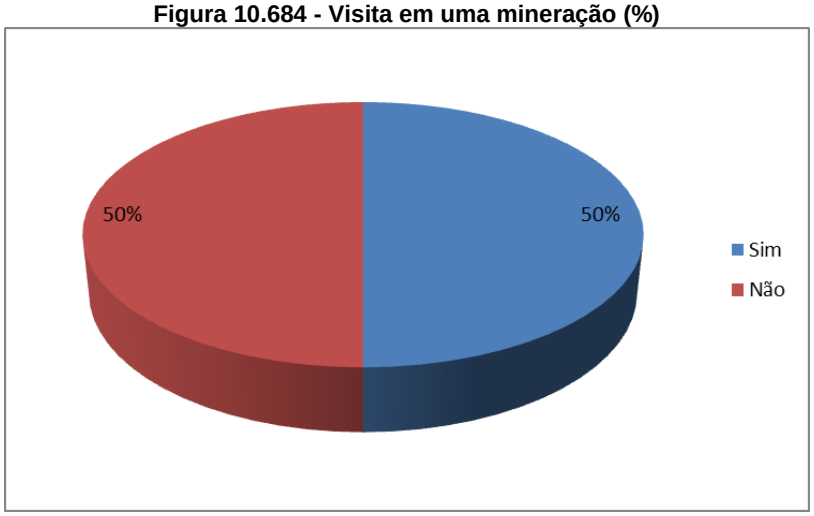
A fim de avaliar a forma na qual os empreendimentos minerários são percebidos pelos moradores da localidade, foram investigados aspectos sobre o conhecimento da população de Minas Brasil/Germinal acerca da atividade mineradora para a região, relacionamento dos empreendimentos minerários já existentes com as comunidades do entorno e mudanças que poderão ocorrer com a implantação de um novo empreendimento minerário e aspectos relacionados à comunicação do empreendedor com os membros da localidade.

Segundo os entrevistados 100% dos entrevistados afirmam a importância da mineração para a comunidade.

Figura 10.683 - Considera a mineração uma atividade importante para a comunidade (%)

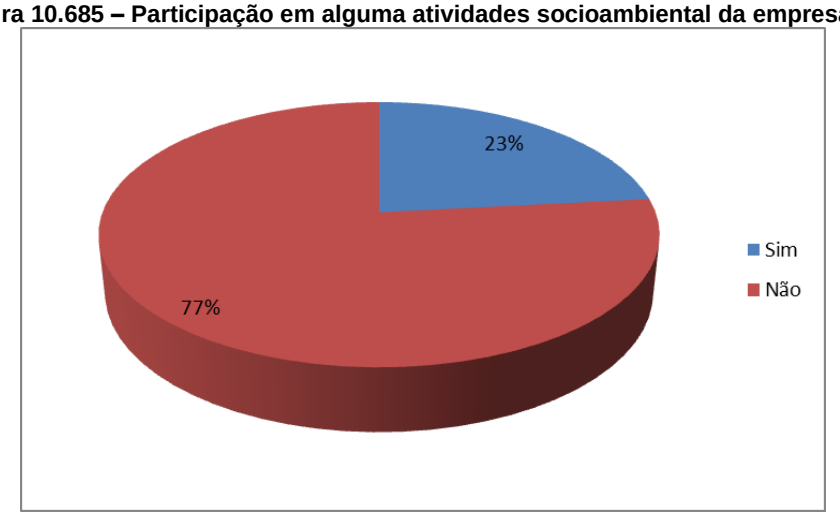
Dentre os entrevistados em Minas Brasil/Germinal, 50% informaram ter visitado uma mineração e 50% nunca visitaram a mineração.

Figura 10.684 - Visita em uma mineração (%)



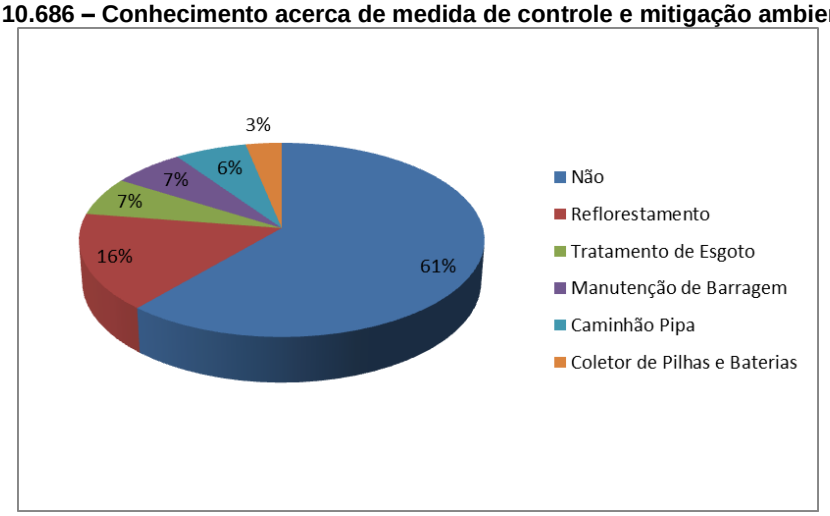
Quando indagados se participaram de alguma atividade socioambiental proporcionada pela empresa, 77% dos entrevistados afirmaram não ter participado.

Figura 10.685 – Participação em alguma atividades socioambiental da empresa (%)



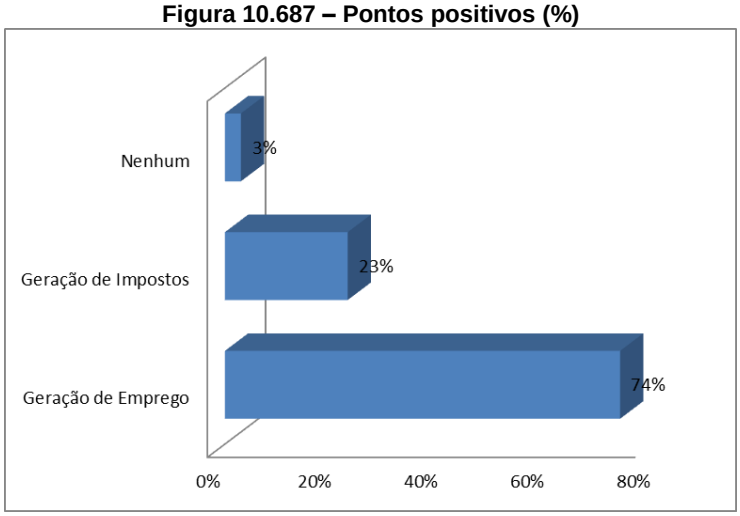
Em relação ao conhecimento de alguma medida de controle e mitigação ambiental da AMG Brasil, 31% dos entrevistados afirmaram não ter conhecimento, 16% disseram que uma das medidas tomada é o reflorestamento, 7% corresponde a tratamento de esgoto e manutenção de barragem, 6% afirmaram caminhão pipa e 3% para coletor de pilhas e baterias.

Figura 10.686 – Conhecimento acerca de medida de controle e mitigação ambiental (%)



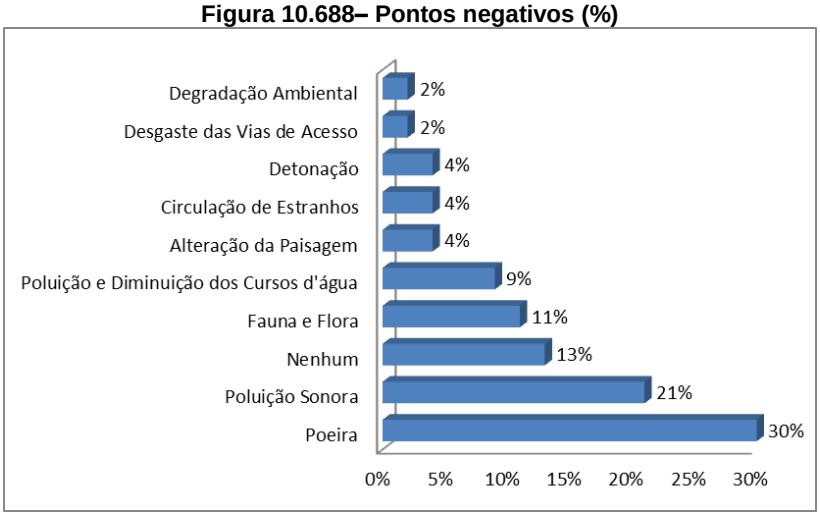
Em relação aos impactos positivos do empreendimento, 74% dos moradores destacaram a geração de emprego e renda, 23% disseram geração de impostos e 3% falaram que não tem nenhum ponto positivo.

Figura 10.687 – Pontos positivos (%)



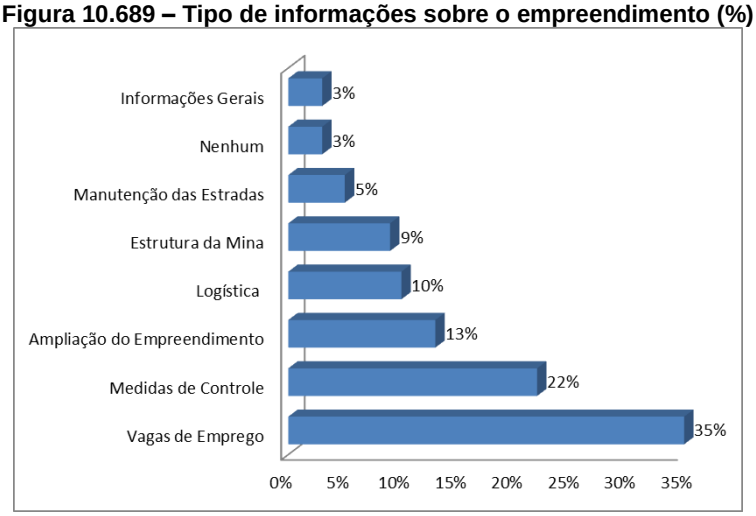
Em relação aos pontos negativos, 30% dos moradores informaram a poeira, 21% afirmaram o aumento da poluição sonora, 13% disseram não ter nenhum ponto negativo da ampliação do empreendimento, 11% disseram a perda da fauna e flora, a Figura abaixo mostra outras respostas dadas pelos participantes da pesquisa.

Figura 10.688– Pontos negativos (%)



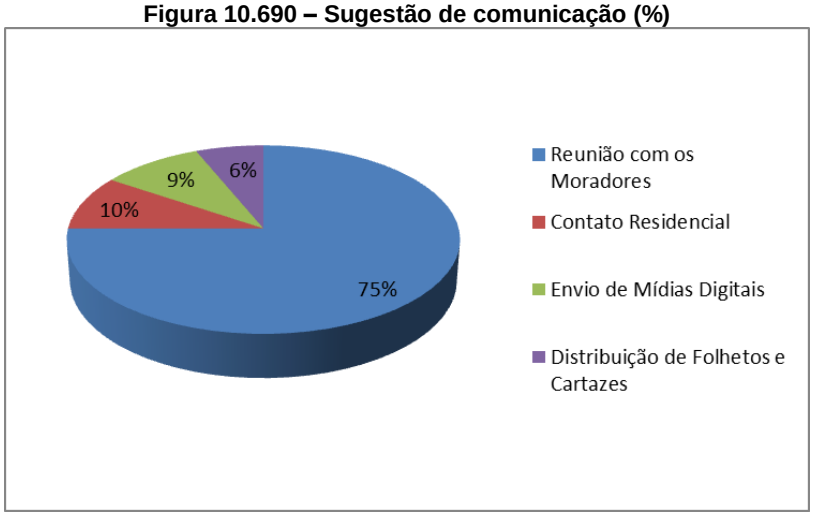
Sobre a questão das informações que gostariam de receber a respeito do empreendimento, 35% desejam informações a respeito das vagas de emprego, 22% sobre as medidas de controle ambiental, 13% ampliação do empreendimento, 10% sobre a logística de caminhões (com seus horários e rotas), 9% sobre a estrutura da minha, 5% referem-se a manutenção das estradas e 3% corresponde tanto a informações gerais como as pessoas não gostariam de receber a nenhuma informação.

Figura 10.689 – Tipo de informações sobre o empreendimento (%)



Por fim, foram solicitadas sugestões aos entrevistados que visam à melhoria da comunicação entre o empreendimento e a comunidade local. Desse modo, 75% sugeriram reuniões com todos os moradores, 10% ressaltaram contato residencial com os moradores, 9% envio de mídias digitais, apenas 6% afirmam distribuição de folhetos e cartazes.

Figura 10.690 – Sugestão de comunicação (%)

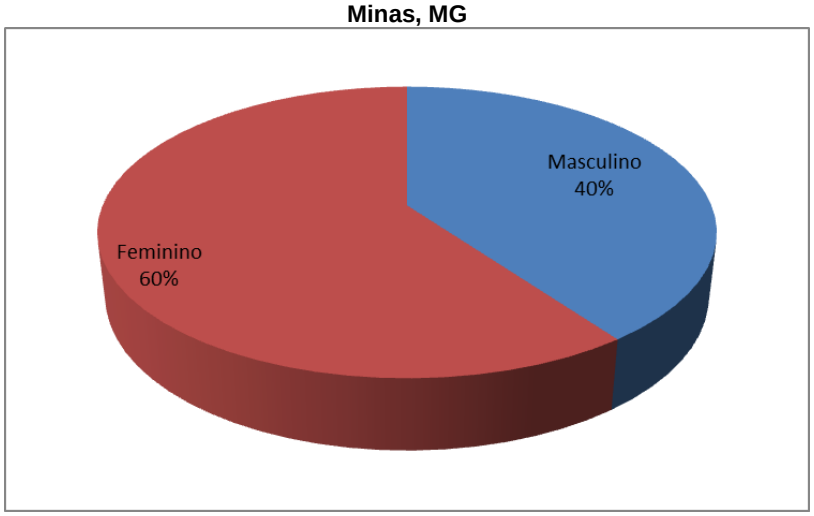


10.3.3.4 – Martins

I – PERFIL DO ENTREVISTADO

Como informado anteriormente, o primeiro bloco do questionário diz respeito à identificação dos entrevistados. Em relação à representatividade por gênero, registrou-se um perfil em que 40% dos entrevistados são do gênero masculino e 60% do feminino, como ilustra a Figura abaixo.

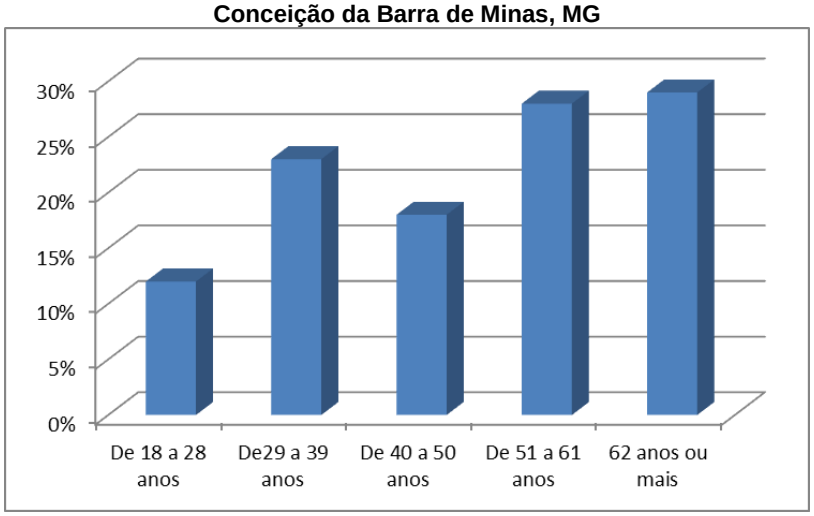
Figura 10.691- Distribuição por Gênero (%) dos entrevistados de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG



A distribuição por faixa etária mostrou que dentre os entrevistados da localidade de Martins, a maioria (29%) possui entre 62 anos ou mais, em seguida estão os moradores com 51 a 61 anos, que corresponde a 28%. O público entre 29 a 39 anos correspondeu

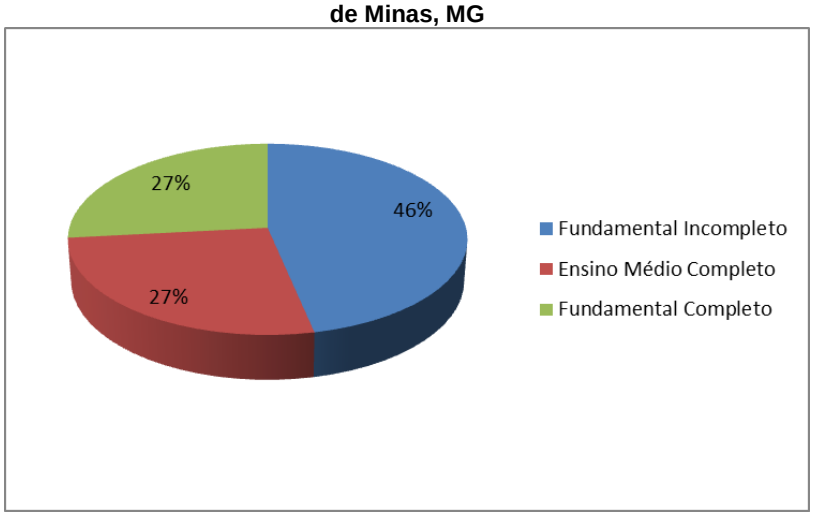
a 23%, o grupo de moradores que está a 40 a 50 anos corresponde a 18% dos entrevistados e as pessoas com 18 a 28 anos que participaram da pesquisa foram 12%.

Figura 10.692 – Distribuição por faixa etária (%) dos entrevistado na localidade de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG



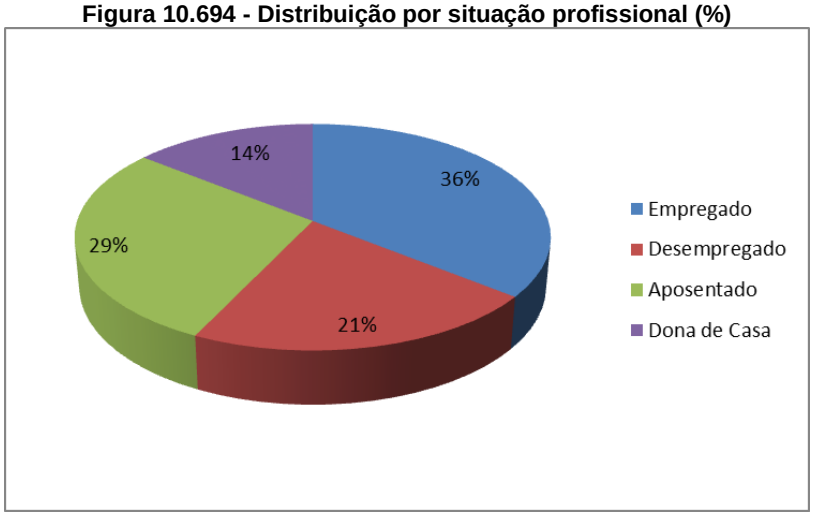
A escolaridade dos participantes da pesquisa se divide da seguinte forma: 46% possui o ensino fundamental incompleto, 27% corresponde ao número de moradores que possuem o ensino fundamental e médio completos.

Figura 10.693 - Distribuição por escolaridade (%) dos entrevistados de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG



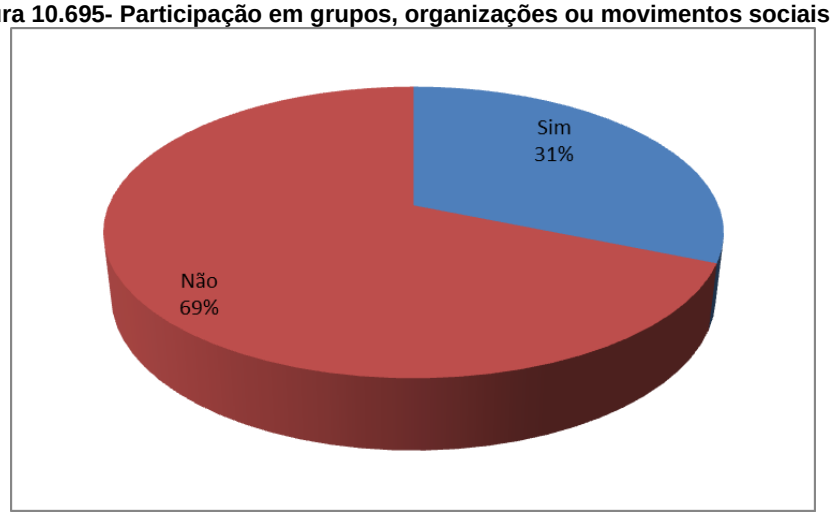
Em relação à situação profissional dos entrevistados, 36% encontra-se empregados, 29% são aposentados, 21% estão desempregados e 14% são donas de casa, conforme mostra a Figura abaixo.

Figura 10.694 - Distribuição por situação profissional (%)



Em Martins, a maioria dos entrevistados (69%) não participa de nenhuma organização social como associação, cooperativa ou sindicatos.

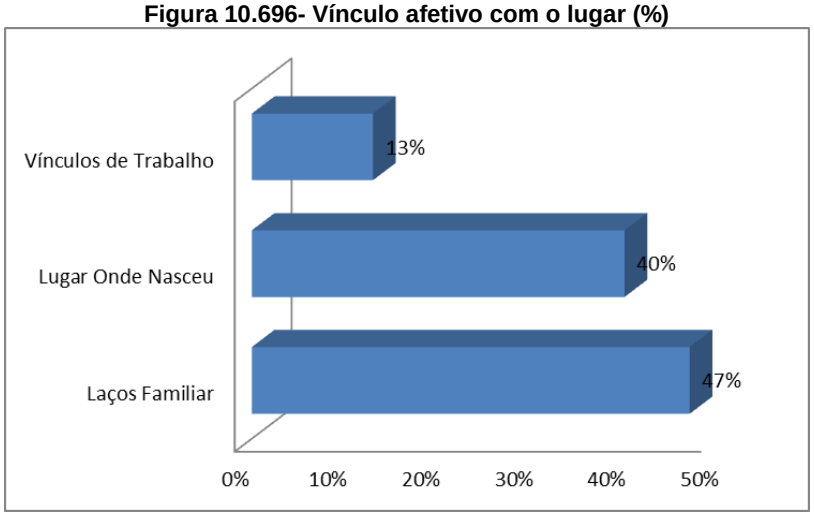
Figura 10.695- Participação em grupos, organizações ou movimentos sociais (%)



II - VINCULO AFETIVO COM O LUGAR

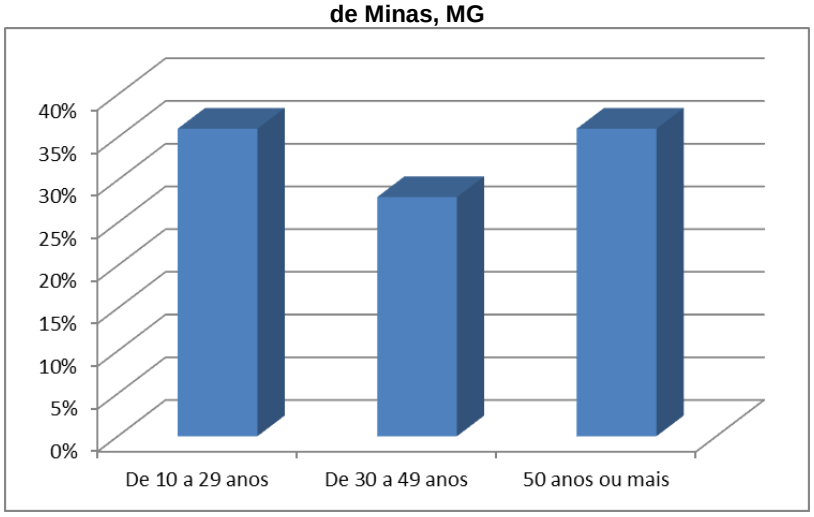
A respeito do vínculo com o lugar, verificou-se que a 47% dos entrevistados destacou que a escolha do lugar para morar justifica-se por ter laços familiares, 40% ressaltaram ser o lugar onde nasceu e apenas 13% disseram ter vínculos de trabalho.

Figura 10.696- Vínculo afetivo com o lugar (%)



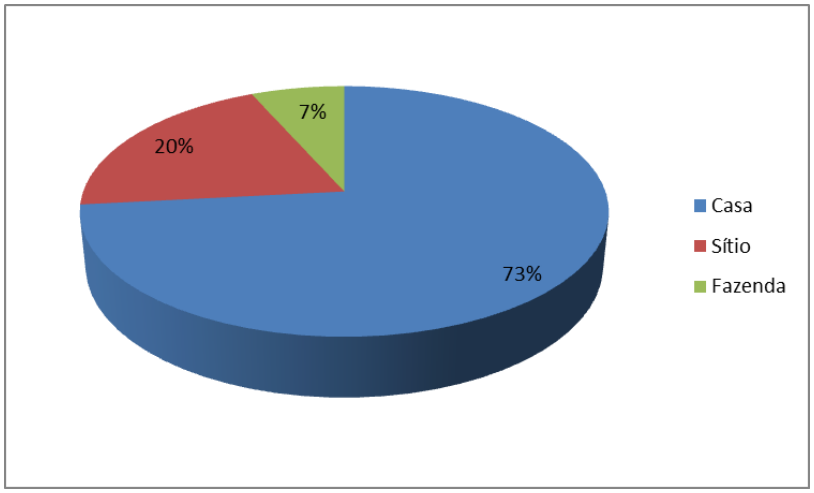
Quanto ao tempo de moradia, 36% dos entrevistados disseram morar entre 10 a 29 anos e entre 50 anos ou mais na localidade. Dos entrevistados, apenas 28% disse residir entre 30 a 49 anos na comunidade de Martins, conforme mostra a Figura abaixo.

Figura 10.697 - Tempo de moradia no local (%)dos entrevistados de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG



Em Martins, a maioria dos entrevistados mora em casas, correspondendo a 73%, 20% das propriedades são sítios e 7% são fazendas.

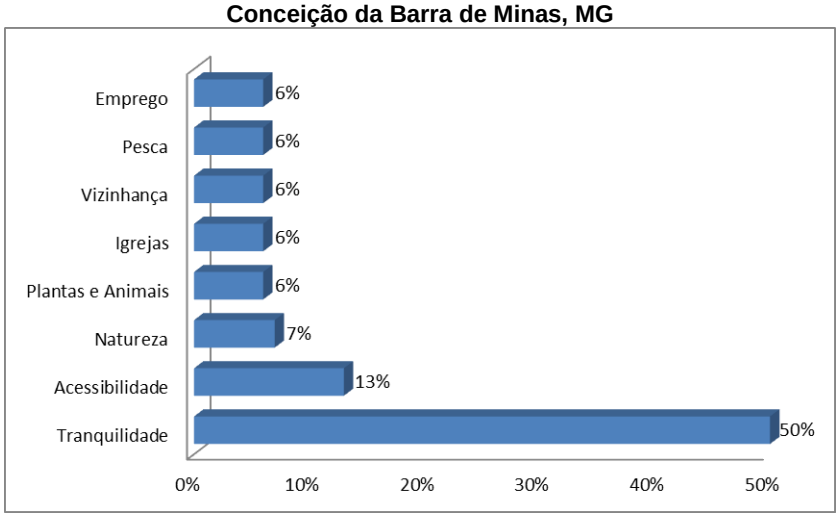
Figura 10.698 - Tipo de moradia (%) dos entrevistados de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG



III - PERCEPÇÃO DA PAISAGEM

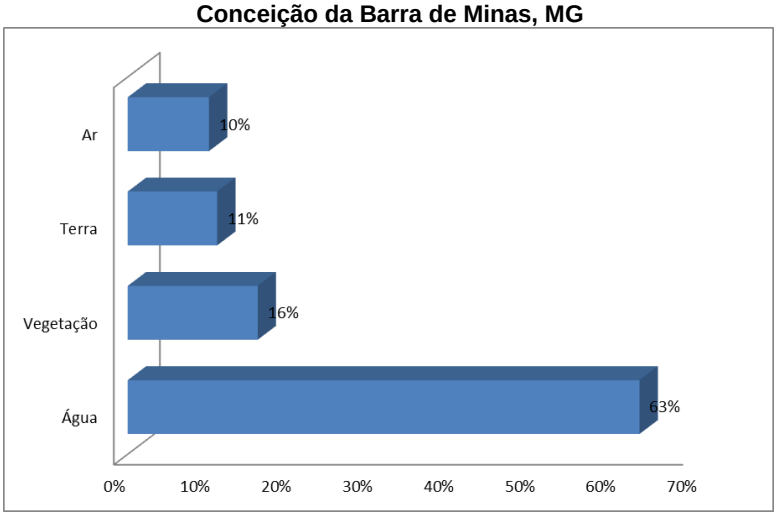
Os entrevistados foram indagados sobre os aspectos da paisagem que lhes são mais importantes e atrativos. Segundo os participantes, 50% disseram ser a tranquilidade o aspecto mais importante, 13% falaram a acessibilidade do local e a natureza representou 7%, a Figura abaixo mostra outras respostas dadas.

Figura 10.699 - Aspectos mais relevantes da paisagem local (%) dos entrevistados de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG



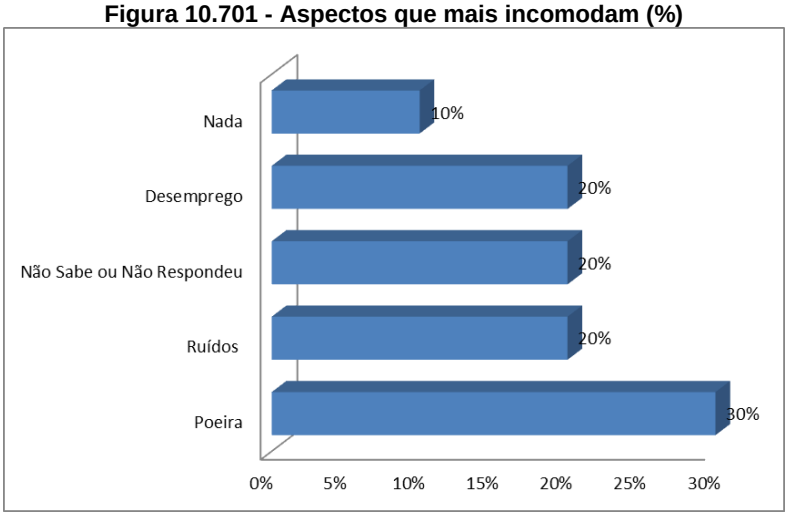
Sobre os recursos da natureza que os moradores mais se identificam e precisam no seu dia a dia, a água foi citada por 63% dos entrevistados, 16% ressaltaram a vegetação, 11% referem-se à terra e 10% ao ar.

Figura 10.700- Aspectos da natureza que mais se identificam (%) dos entrevistados de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG



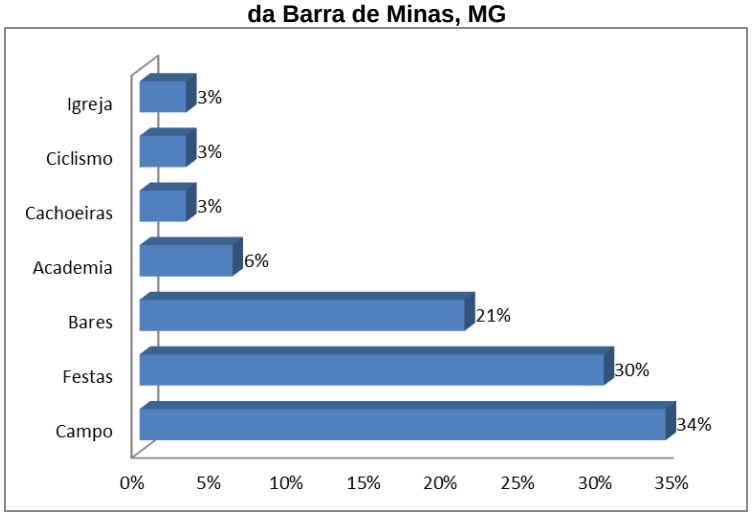
A respeito dos aspectos que mais lhes incomodavam na localidade, a maioria, correspondendo a 80%, afirmou se a questão da poeira, já 20% referem-se a pessoas que não responderam ou não sabe, a ruídos e desemprego e 10% disseram não ter nada que os incomode.

Figura 10.701 - Aspectos que mais incomodam (%)



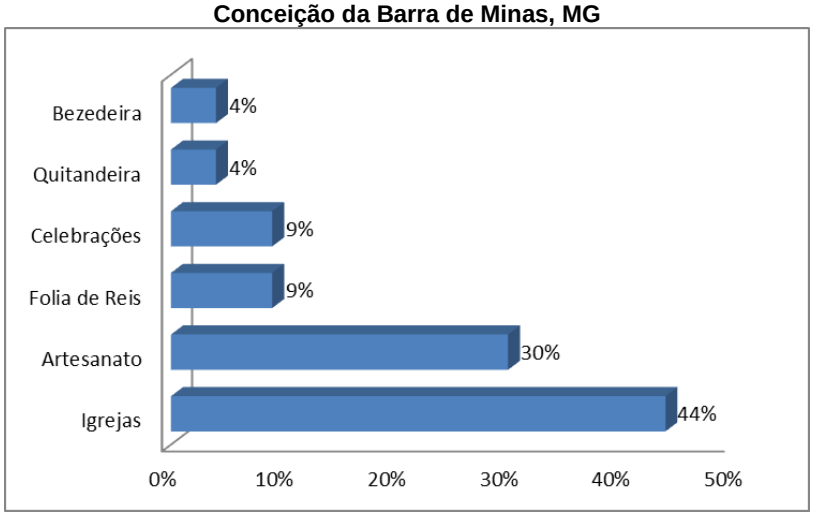
Como opções de lazer na região, 34% dos participantes informaram ter o campo de futebol, 30% informaram a festa da comunidade, 21% disseram ter os bares, já a academia pública foi dita por 6%, a Figura abaixo representa outras respostas com participação igual a 3%.

Figura 10.702 - Conhecimento das opções de lazer (%) pelos entrevistados de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG



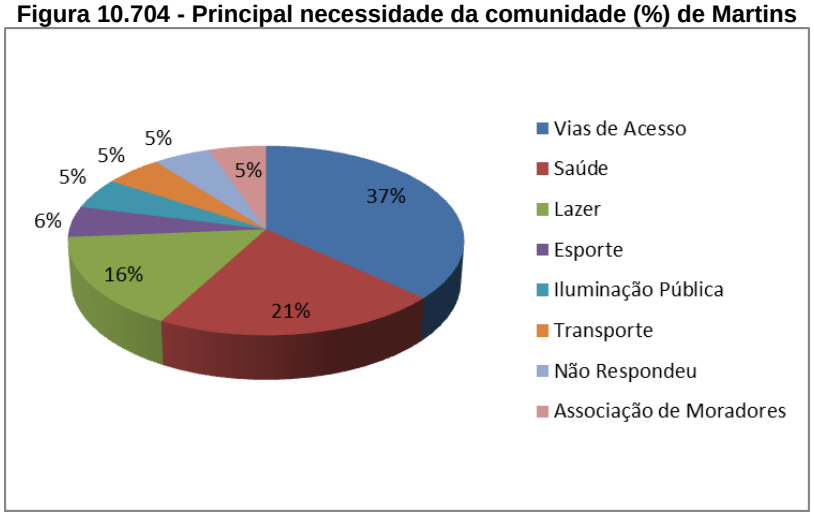
Indagados sobre quais eram as principais atividades culturais na localidade, 44% dos entrevistados ressaltaram a igreja de Martins, 30% afirmou o artesanato, 9% disseram folias de reis e celebrações e 4% representa as quitandeiras e benzedeiras.

Figura 10.703 - Conhecimento sobre as atividades culturais (%) pelos entrevistados de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG



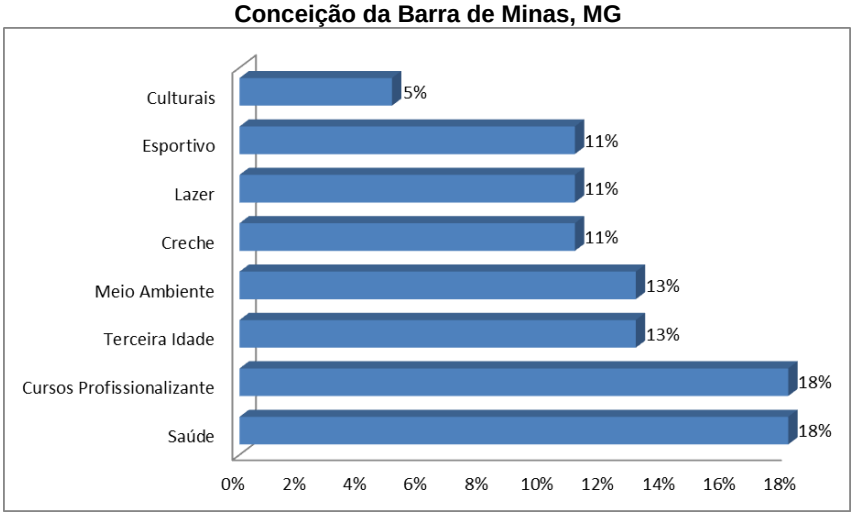
Quanto as principais necessidades da comunidade 37% dos entrevistados disseram que a melhoria das vias de acesso é a mais importante seguida pela saúde pública, (21%), melhoria do lazer (16%), a Figura mostra outras opções citadas pelos moradores de Martins com participação igual ou menor que 6%.

Figura 10.704 - Principal necessidade da comunidade (%) de Martins



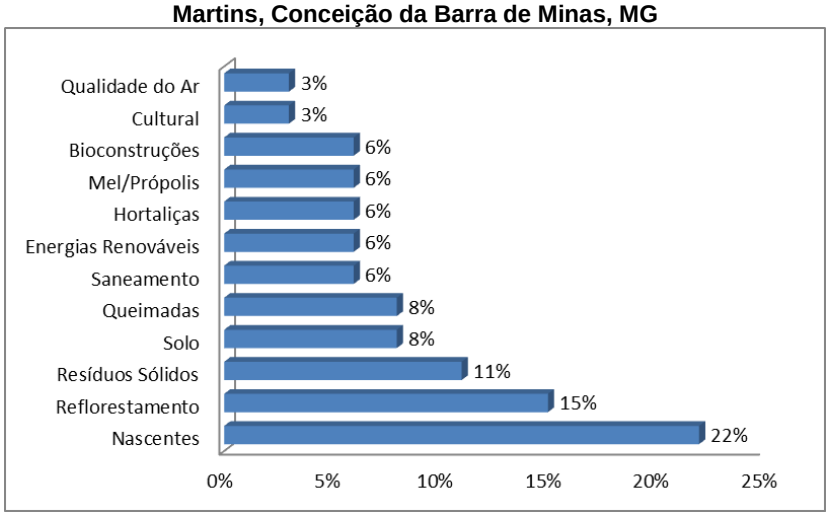
Quanto à indicação acerca do desenvolvimento de projetos sociais na comunidade, 18% dos entrevistados informaram a necessidade de saúde e cursos profissionalizantes, 13% informaram a terceira idade e meio ambiente, 11% referem-se a criação de creches, áreas de lazer e projetos esportivos e 5% relaciona a projetos culturais.

Figura 10.705 - Indicação de projetos sociais a serem desenvolvidos na localidade (%) de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG



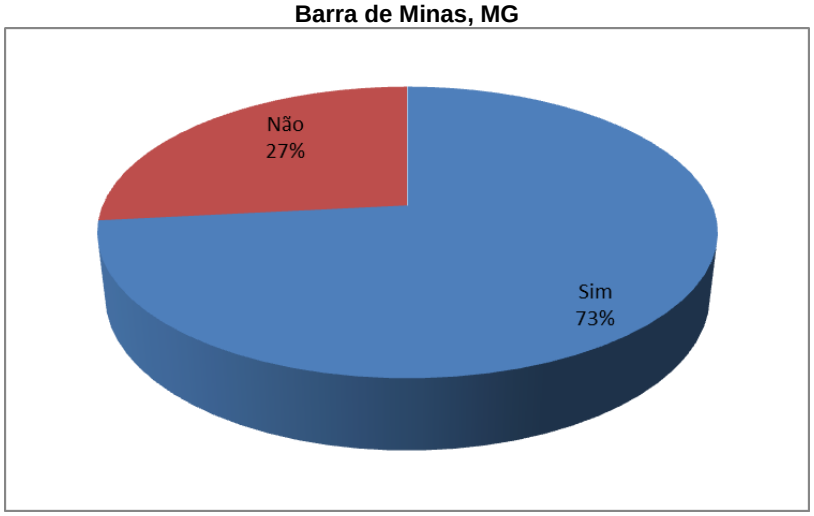
Em relação aos temas de meio ambiente que os entrevistados têm interesse de aprender, 22% afirmaram que o cuidado com as nascentes, 15% ressaltou o reflorestamento, 11% falaram sobre os resíduos sólidos, tanto sobre o solo como as queimadas referem-se a 8%, a Figura abaixo retrata respostas com porcentagem menor ou igual de 6%.

Figura 10.706 - Indicação de temas ambientais de interesse dos entrevistados na localidade (%) de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG



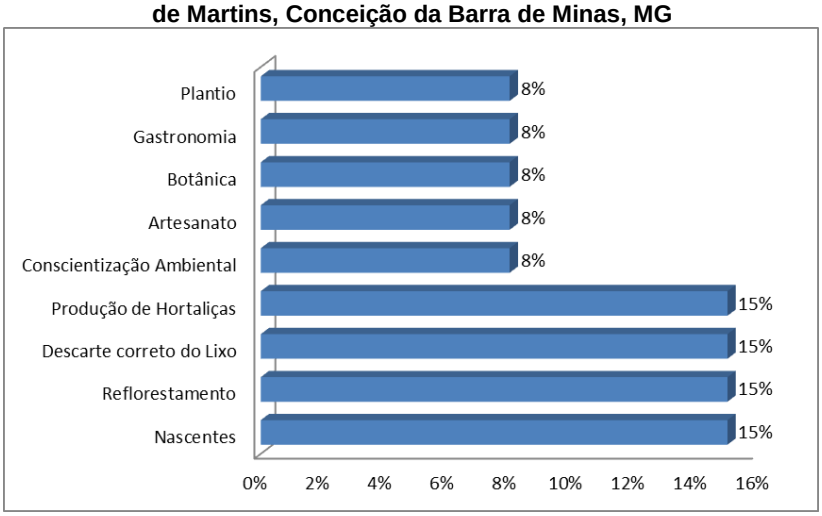
Em relação se os moradores tem interesse em participar de alguma atividade ou curso a respeito do meio ambiente, a maioria (73%) diz que participaria.

Figura 10.707 – Participação (%) de em cursos sobre meio ambiente em Martins, Conceição da Barra de Minas, MG



Em relação aos temas relacionados a projetos ambientas com maior participação, correspondente a 15%, corresponde a nascentes, reflorestamento, descarte correto do lixo e produção de hortaliças, os entrevistados deram outras respostas com participação de 8%, que estão retratados na Figura abaixo.

Figura 10.708 - Indicação de projetos ambientais de interesse dos entrevistados na localidade (%) de Martins, Conceição da Barra de Minas, MG



Fonte: CERN, 2021.

IV PRESENÇA DO EMPREENDIMENTO

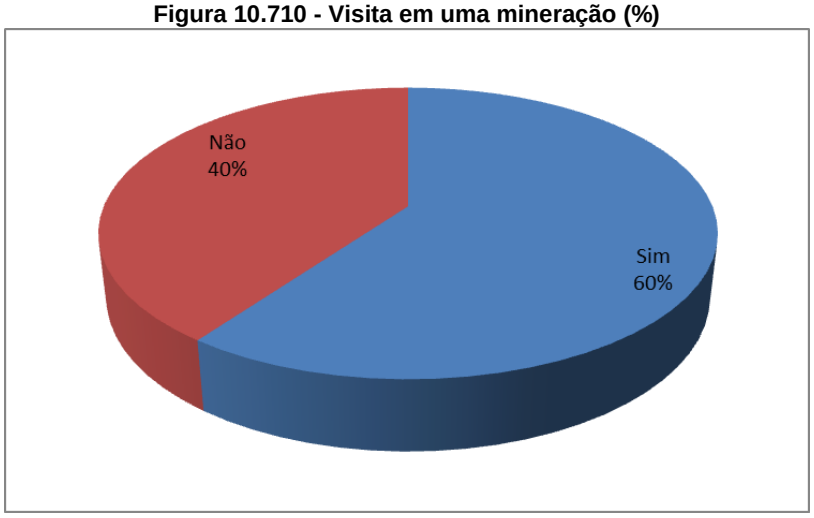
A fim de avaliar a forma na qual os empreendimentos minerários são percebidos pelos moradores da localidade, foram investigados aspectos sobre o conhecimento da população de Martins acerca da atividade mineradora para a região, relacionamento dos empreendimentos minerários já existentes com as comunidades do entorno e mudanças que poderão ocorrer com a implantação de um novo empreendimento minerário e aspectos relacionados à comunicação do empreendedor com os membros da localidade.

Segundo os entrevistados 100% dos entrevistados afirmam a importância da mineração para a comunidade.

Figura 10.709- Considera a mineração uma atividade importante para a comunidade (%).

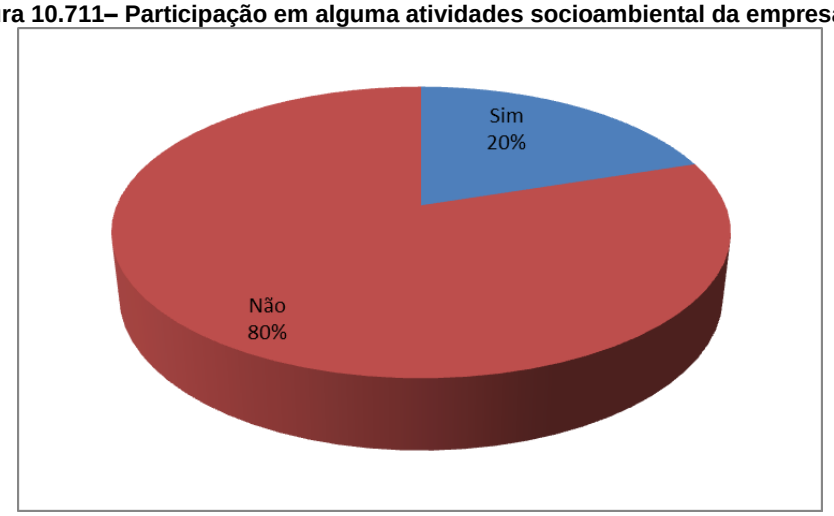
Dentre os entrevistados em Martins, 60% informaram ter visitado uma mineração.

Figura 10.710 - Visita em uma mineração (%)



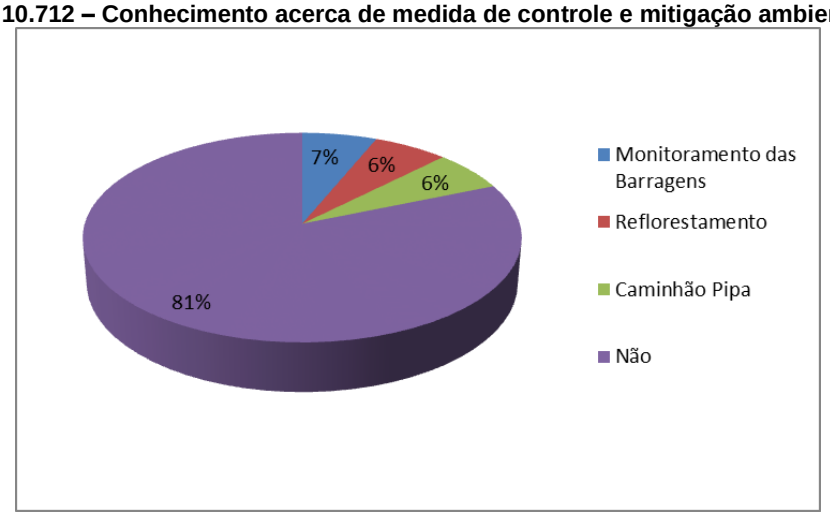
Quando indagados se participaram de alguma atividade socioambiental proporcionada pela empresa, 80% dos entrevistados afirmaram não ter participado.

Figura 10.711– Participação em alguma atividades socioambiental da empresa (%)



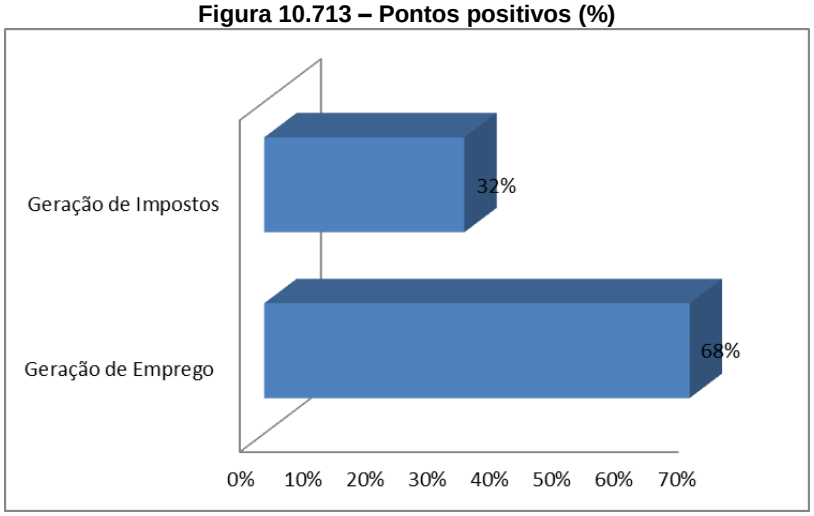
Em relação ao conhecimento de alguma medida de controle e mitigação ambiental da AMG Brasil, 81% dos entrevistados afirmaram não ter conhecimento, 7% disseram que uma das medidas tomada é o monitoramento de barragens, 6% correspondem a caminhão pipa e caminhão pipa.

Figura 10.712 – Conhecimento acerca de medida de controle e mitigação ambiental (%)



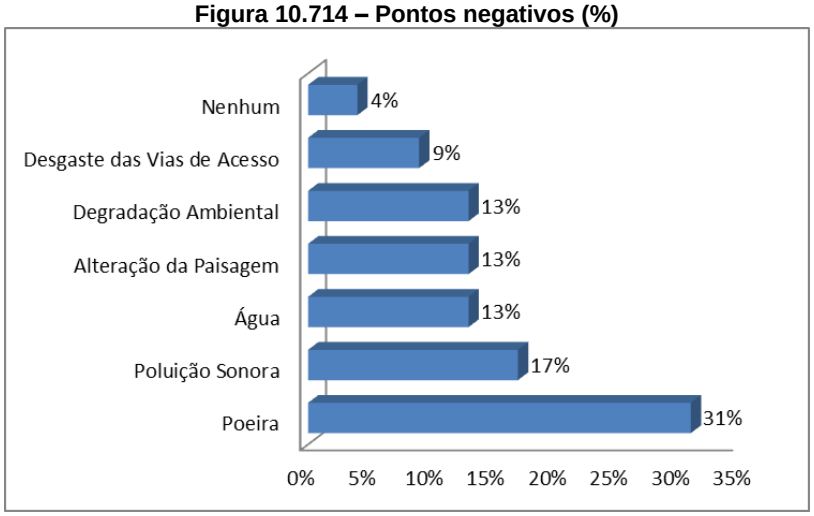
Em relação aos impactos positivos do empreendimento, 68% dos moradores destacaram a geração de emprego e renda, 32% disseram geração de impostos.

Figura 10.713 – Pontos positivos (%)



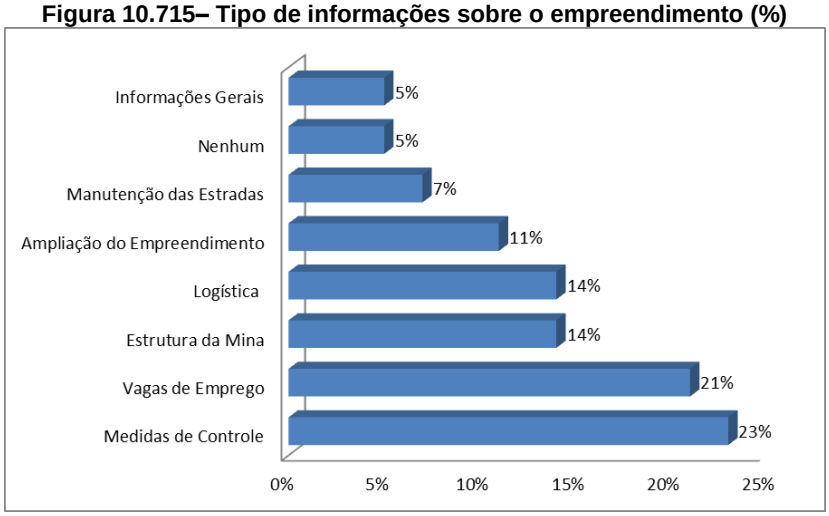
Em relação aos pontos negativos, 31% dos moradores informaram a poeira, 17% afirmaram o aumento da poluição sonora, 13% disseram a poluição e diminuição dos cursos de água e também a alteração da paisagem além da degradação ambiental, 9% disseram o desgaste das vias de acesso e apenas 4% disseram não ter pontos negativos, conforme mostra a Figura abaixo.

Figura 10.714 – Pontos negativos (%)



Sobre a questão das informações que gostariam de receber a respeito do empreendimento, 23% desejam informações a respeito de medidas de controle ambiental tomada da empresa, 21% gostaria de receber vagas de emprego, 14% relaciona a estrutura da mina além de logística, 11% gostariam de saber sobre ampliação do empreendimento, a manutenção de estradas correspondeu a 7% e 5% são direcionados a informações gerais além de entrevistados que não gostariam de receber informações.

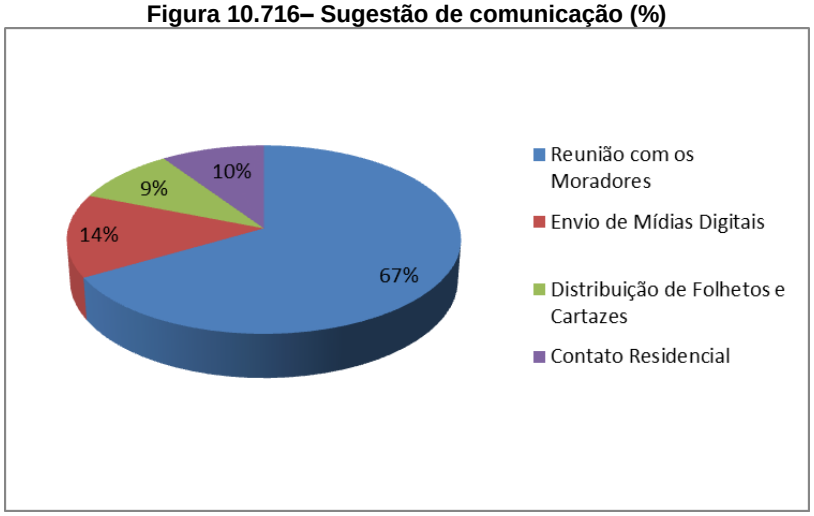
Figura 10.715– Tipo de informações sobre o empreendimento (%)



Por fim, foram solicitadas sugestões aos entrevistados que visam à melhoria da comunicação entre o empreendimento e a comunidade local. Desse modo, 67% sugeriram reuniões com todos os moradores, 14% ressaltaram envio de mídias digitais,

10% falaram sobre contato residencial com os moradores e 9% afirmam distribuição de folhetos e cartazes.

Figura 10.716– Sugestão de comunicação (%)



- **Considerações Finais da Pesquisa de Percepção**

Nesta pesquisa de percepção socioambiental foram realizadas 97 pesquisas (94 entrevistas e 3 recusas), como já supracitado, nas localidades de Martins, Minas Brasil/Germinal, Cajengá e Estação Nazareno, respectivamente, nos municípios de Conceição da Barra de Minas, São Tiago e Nazareno– MG, no primeiro semestre de 2021. A metodologia empregada se pautou em técnicas participativas que buscaram ser inclusivas e abrangentes, configurando-se como um procedimento dialógico e interativo, para conhecer e compreender a percepção dos participantes com o ambiente que vivem e sobre a criação de uma nova pilha de estéril na Mina Volta Grande. A faixa etária predominante foi de 51 a 61 anos, e em relação de tempo de moradia os moradores estão nas comunidades a 50 anos ou mais. A infraestrutura, de maneira geral é precária e os principais problemas citados foram a infraestrutura e a poeira, sobre a percepção sobre o empreendimento, os impactos positivos citados são a geração de emprego e impostos, já os pontos negativos abordados foram a questão da poeira, aumento da poluição sonora mas também foi citado não haver algo negativo. De maneira geral a AMG Brasil apresenta um bom relacionamento com suas comunidades do entorno e esta pesquisa serviu para intensificar os laços de comunicação e melhorar o relacionamento sobre as demandas e anseios destas comunidades. A metodologia empregada se pautou em técnicas participativas que buscaram ser inclusivas e abrangentes, configurando-se como um procedimento dialógico e interativo, para

conhecer e compreender a percepção dos participantes com o ambiente que vivem e sobre a possível implantação/retomada da mineração na localidade.

CERN – Consultoria e Empreendimentos de Recursos Naturais Ltda.
Av. Cristóvão Colombo, 550/sala 901- Funcionários
Belo Horizonte – MG – CEP: 30.140-150
Fone: (31) 3261.7766 - e-mail: cern@cern.com.br